

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PEMANFAATAN TOWER BASE TRANCEIVER STATION
(BTS) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
(Studi Kasus di Kabupaten Malang)**



Bidang Keahlian :

Sistem Informasi Geografi

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Geodesi**

Disusun oleh :

**IRWANTO
01.25.040**

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2009**

3000

MUGAHO

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

JURUSAN TEKNIK GEODESI

01.22.040

MUGAHO

Disusun oleh :



untuk mengetahui cara kerja sistem (SIS) teknik geodesi

tersebut dalam proses perencanaannya

terhadap informasi geodesi

yang terdapat :

(untuk mengetahui cara kerja sistem)

UNTUK TOWER BTS BERGAMA

(BTS) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEODESI (SIG)

EVALUASI PENYALATAN TOWER BASE TRANSMITTER STATION

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PEMANFAATAN TOWER BASE TRANCEIVER STATION
(BTS) MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) UNTUK
TOWER BTS BERSAMA**

(Studi Kasus di Kabupaten Malang)

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1) Teknik Geodesi

Disusun Oleh,

IRWANTO

01.25.040

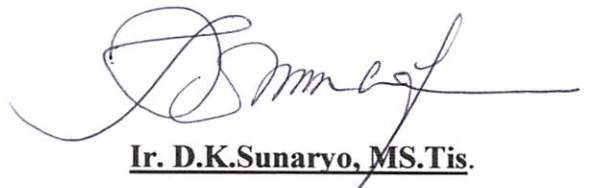
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. M. Nurhadi M.T.

Dosen Pembimbing II



Ir. D.K. Sunaryo, MS. Tis.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Geodesi



Hery Purwanto, ST.MSc

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, dan diterima untuk memenuhi syarat-syarat guna memperoleh gelar sarjana strata (S1) Teknik Geodesi.

PANITIA UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua,
Dekan Fakultas
Teknik Sipil dan Perencanaan



Ir. A. Agus Santosa, M.T.

Sekretaris,
Ketua Jurusan Teknik Geodesi



Hery Purwanto, ST.MSc.

Anggota Penguji,

Penguji I



Ir. M. Nurhadi, M.T.

Penguji II



Ir. Agus Darpono, M.T.

Penguji III



Ir. Rinto Sasongko M.T.

“Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

**“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(QS.Alam Nasyrah : 5)**

*Sebentuk Karaya kecil ini kupersembahkan untuk:
Ayahku (H.Suryadi) dan Ibu (Hj.Raminah) tercinta.....
Kakak – kakakku beserta keluarga tercinta.....
Adik – adikku tercinta.....
Keluarga besar (Alm) Zainal Abidin.....
Orang – orang yang kusayangi.....*

TERIMA KASIH WAHAI ENKAU AYAH IBU SUJUD SYUKUR
DITELAPAK KAKIMU, DENGAN KEAJAIBANMU DIDALAM PAHIT
GETIRNYA KEHIDUPAN INI DAN LETIH KERUT DIWAJAHIMU TAK HENTI
- HENTINYA ENKAU MENCOBA MENUNGGU, BERDO'A, BERSABAR
DAN BERHARAP ATAS PENANTIAN PANJANG INI. TAKKAN
TERGANTIKAN DENGAN APAPUN SEMUA KEINDAHANMU DIDUNIA INI.

SENGAJA KUTUANG GORESAN PENA INI WALAU TAK ADA ARTI
DIDALAM PERJALANAN PANJANG KEHIDUPANMU. SESUNGGUHNYA
SEGALANYA TAKKAN TERWUJUD JIKA BUKAN KARENA SEJENKAL
KASIHMU YANG BENING DAN TETESAN AIR MATA SUCIMU.

TERIMA KASIH..... DAN TERIMA KASIH.....

ANANDA CUMA BISA BERHARAP ENKAU BISA TERUS MENJADI
TAULADANKU, HANYA DENGAN KEIKHLASANMU YANG MAMPU
MENEDEHKANKU. MUDAH - MUDAHAN BISA BERMANFAAT UNTUK
ANANDA DIDALAM MENGARUNGI KEHIDUPAN MASA YANG AKAN
DATANG. AMIN.....



"Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat limpahan karunia dan rahmat-Nya sehingga terselesaikannya Tugas Akhir (Skripsi) ini".

Banyak hal yang ingin penulis sampaikan pada lembar ini, setelah menyelesaikan Skripsi yang merupakan prasyarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Geodesi (S1) berikut beberapa hal yang dapat disampaikan.

Laporan Tugas Akhir ini berisikan analisa kesesuaian BTS Bersama berdasarkan peluang pengembangan potensi lahan, peraturan KOMINFO dan penentuan lokasi baru untuk pemasangan antena BTS Bersama dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis yang menggunakan software pendukung. Bidang ilmu dari penelitian ini adalah Geospasial, laporan skripsi ini terdiri dari lima Bab yaitu, Bab I berisikan maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan serta Bab II berisikan Teori yang digunakan sebagai landasan/dasar melakukan penelitian, Bab III merupakan proses dengan menggunakan beberapa software antara lain AutoCAD Land Development 2004 dan ArcGIS 9.2. Bab IV menjabarkan hasil yang dicapai serta pembahasannya Bab V merupakan kesimpulan yang didapat serta lampiran pada bagian belakang laporan ini.

Dengan selesainya skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada banyak pihak yang telah mendukung penulis, diantaranya:

1. Bapak Ir. A. Agus Santosa, M.T. selaku Dekan Fakultas Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Hery Purwanto, ST.MSc. selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang, terima kasih yang sudah memberikan kelengkapan data, motivasi, saran dan sebagai pengarah dalam penelitian ini.
3. Bapak Cristian Siahaan ST, selaku Dosen Wali.
4. Bapak Ir. M. Nurhadi M.T. selaku Dosen Pembimbing I, terima kasih atas bimbingan penulisan serta bentuk analisa yang diambil pada penelitian ini.
5. Bapak Ir. D.K. Sunaryo MSTis, selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih atas saran, dan bentuk analisa yang diambil pada penelitian ini.
6. Bapak Erwin Kusumawan SH, dari PT. Telkomsel terima kasih atas motivasi, saran dan informasi Sytem BTS dalam penelitian ini.
7. Mas Yanuar SE, dari Telkomsel terima kasih atas informasi System BTS dalam penelitian ini.
8. Mas Dody SE, dari Telkomsel terima kasih atas informasi System BTS dalam penelitian ini dan minjem PS 2nya, ya okey lha yaw....
9. Kedua orang tuaku yang tercinta, terima kasih yang tak tergantikan atas jerih payah, peluh keringat dan cucuran air mata, kakak – kakakku yang

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

The second part of the document focuses on the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

The third part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

The fourth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

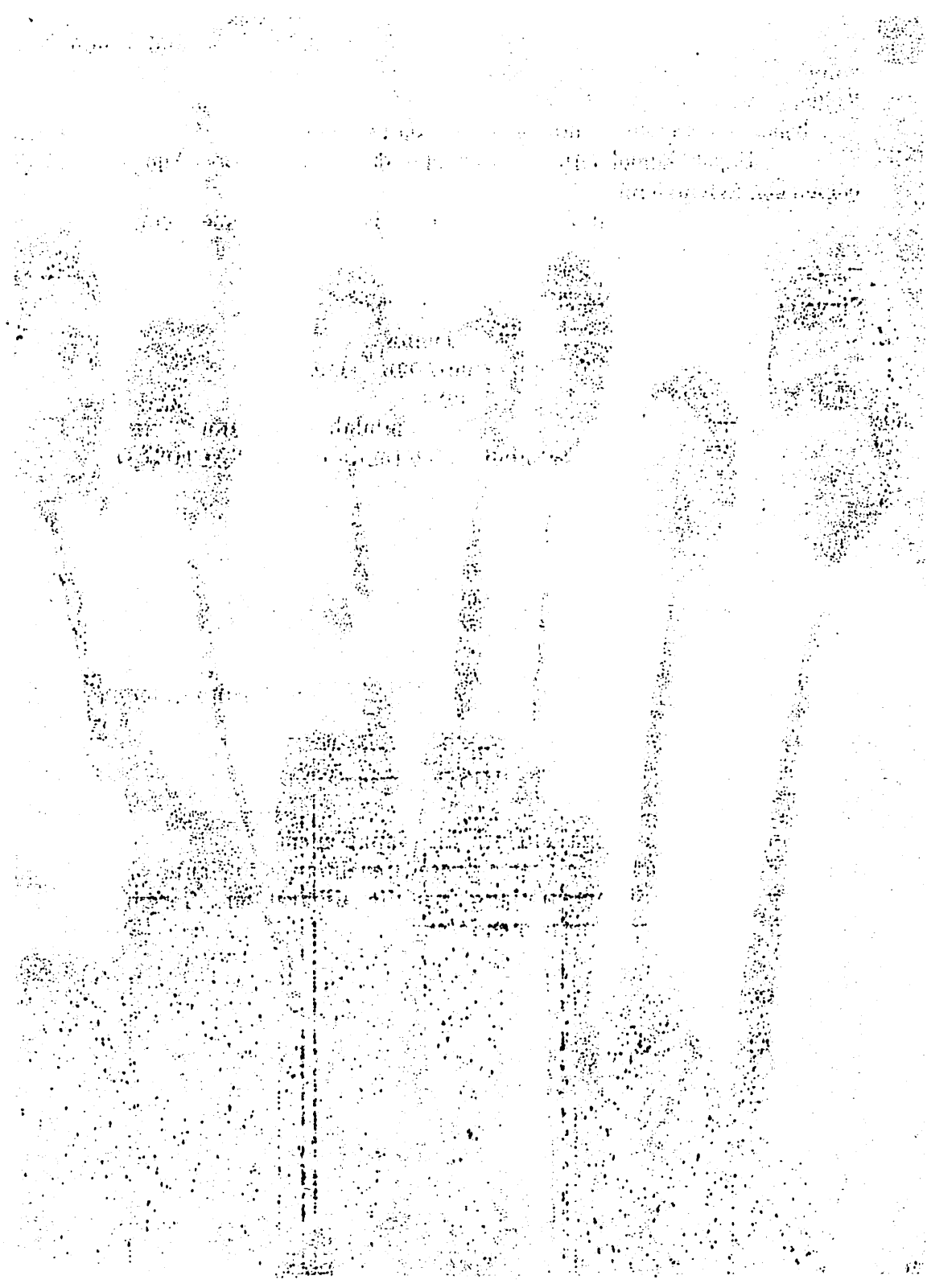
The fifth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

The sixth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the success of any business or organization. The text outlines various methods for recording transactions, including the use of journals, ledgers, and spreadsheets. It also discusses the importance of regular audits and reconciliations to ensure the accuracy of the records.

tersayang yang selalu memberikan suport dan dukungan, adikku Imam Nur Cholisy yang tersayang serta adik – adikku yang sudah mengerti aku.

10. Keluarga Mas Arip, Gus Bowo, terima kasih atas dukungan dan pelajaran hidup saya bahagia mempunyai guru dan bagian dari keluarga ini.
11. Keluarga Bapak Zainal terima kasih atas dukungannya saya bangga menjadi bagian dari keluarga ini.
12. Teman spiritual, Gus Ifud, Oki, Johan, Tofa, haryadi dan temen-temen yang lain walaupun lama kita tidak jumpa tapi aku mengingatnya.
13. Temen – temen dan adik-adikku kontrakan Hogo Agung 48C, Dony, Mody, Sinyo dan temen-temen yang lain, makasih aku sudah banyak belajar dari kalian.
14. My Honey (Arina Susilowati) Thanks special buat kamu atas motivasi kesetiaan penantian dan harapan selama ini, Ketty (thanks) dan temen-temen yang lain atas motivasinya.
15. Topan, Sukron, Yasin, Shincan kalian adalah sahabat yang baik, aku sayang dan bangga punya sahabat kalian (maju terus ANS 100 DA)
16. Temen seperjuangan, Dody 01' Imam 01', Selta 02, Edi 03' Sajali 02' Andy 99' Topan 01', temen-temen akhirnya kita berhasil juga.
17. Alumni geodesi Dantai saja (di FS gitu kok), Asni, Desi, Nita, Rono, Botak, Jabrik, Azis, Sugi dan seluruh jajaran Geodesi 01' sukses ya BROOOOO.....
18. Bu Subis makasih ya sudah memaklumi aku yang slalu ngrepoti dan bikin onar di jurusan.
19. Temen-temen Kost WEST KALIURANG, Yansor makasil Laploppy (Adus ya), Pepen Dikamar mandi jangan lama ya, Topan (nek nggugah ojo banter-banter kupengku krungu karo tuku pemain piye), basuki, Adul, Farhan, Andrei, M. Erwin, M. Yanuar, M. Dodi, Sugeng, aku bahagia menjadi teman kalian.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan banyak pihak serta proses penelitian lebih lanjut. Kritik dan saran yang sifatnya meninjau penulis diharapkan berguna untuk peningkatan kualitas di masa mendatang.



DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Maksud	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Faedah Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.6.1. Metode Pengumpulan Data	4
1.6.2. Metode Lapangan	4
1.6.3. Metode Laboratorium	4
1.7. Tinjauan Pustaka	5
BAB II DASAR TEORI	
II.1. Telekomunikasi	6
II.2. Jenis Telepon Selular	6
II.2.1. GSM (Global Standart Mobile)	8
II.2.2. Spesifikasi Teknis GSM	8
II.2.3. Arsitektur Jaringan GSM	10
II.2.4. CDMA.....	11

II.2.5. Konsep Dasar CDMA 20001x	11
II.2.6. Arsitektur Jaringan CDMA 2000 1x	12
II.3. Base Tranceiver Station (BTS)	15
II.3.1. Konfigurasi BTS	15
II.3.2. Konfigurasi Standart.....	16
II.3.3. Konfigurasi Sel Payung (<i>Umbrella Cell Configuration</i>)	16
II.3.4. Konfigurasi BTS Sektorisasi (<i>Ko-lokasi</i>)	17
II.3.5. Kriteria Lokasi Pemasangan BTS dilihat Dari Aspek Topografi	19
II.3.6. Klasifikasi Area Berdasarkan Kerapatan Bangunan	20
II.3.7. Hubungan Antara Cell Dan Coverage.....	20
II.4. Menara Bersama	21
II.4.1. Konsep Model Menara Bersama	22
II.4.2. Konsep Sistem Transmisi.....	22
II.4.3. Konsep Dasar Selular	24
II.4.4. Bentuk Cell	25
II.4.5. Ukuran Cell.....	26
II.4.6. Hubungan Antara Jangkauan Pelayanan Menara BTS Dengan Morfologi.....	27
II.5. Sistem Informasi Geografis (SIG)	33
II.5.1. Definisi SIG.....	33
II.5.2. Komponen SIG	33
II.5.3. Data Input SIG	34
II.5.4. Penyimpanan Dan Pemanggilan Data	37
II.5.5. Data Manipulasi Dan Analisa	37
II.5.6. Menampilkan Produk SIG.....	37
II.5.7. Ruang Lingkup Dan Aplikasi SIG.....	37
II.5.8. Tahapan Pembangunan SIG.....	38
II.5.9. Analisa Tumpang Susun (<i>Overlay</i>).....	40

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Deskripsi Dan Lokasi Penelitian	42
III.2. Data Dan Alat Study Penelitian	43
III.2.1. Data Penelitian	43
III.2.2. Alat Penelitian.....	43
III.3. Pelaksanaan Penelitian.....	44
III.3.1. Persiapan Pelaksanaan Penelitian.....	46
III.3.2. Pengumpulan Data.....	47
III.3.3. Klasifikasi Data.....	47
III.3.4. Data Spasial.....	47
III.3.5. Digitasi Data Spasial	48
III.3.6. Editing Data	53
III.3.7. Pembentukan Topologi.....	57
III.3.8. Export.....	63
III.4. Data Non Spasial.....	66
III.4.1. Enterprise Rule	66
III.4.2. Diagram Entity Relationship.....	70
III.4.3. Desain Basis Data Non Spasial	71
III.4.4. Pemasukan Data Non Spasial.....	71
III.5. Penggabungan Data Spasial Dan Non Spasial (Join Item).....	73
III.6. Pembuatan Peta Raster BTS Existing Untuk Pemanfaatan BTS Bersama	76
III.6.1. Pembuatan Peta Raster Untuk Potensi Lahan	76
III.6.1.1. Reclassification I	82
III.6.1.2. Reclassification II.....	85
III.6.1.3. Penggabungan Class.....	86
III.6.1.3.1. Reclass I	86
III.6.1.3.2. Reclass II.....	87
III.6.2. Pembuatan Peta Raster Tingkat Kerapatan BTS Existing .	92
III.6.3. Pembuatan Peta Raster Untuk Peluang Kawasan Potensial Pemanfaatan Menara Bersama.....	97

III.6.4. Pembuatan Peta Raster Radius Pelayanan	103
III.7. Analisa Pemanfaatan Tower BTS (<i>Existing</i>) Yang Akan Dikelola Untuk BTS Bersama	107
III.7.1. Pemanfaatan BTS Terhadap Potensi Penggunaan Lahan....	107
III.7.1.1. Pemanfaatan BTS Existing Berdasarkan Kelas Potensi Penggunaan Lahan.....	110
III.7.2. Pemanfaatan BTS Existing Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika.....	114
III.8. Analisa Kesesuaian Lokasi BTS Bersama.....	116
III.9. Menampilkan Produk SIG.....	125

BAB IV ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Peranan Sistem Informasi Geografis untuk Evaluasi Pemanfaatan BTS Existing Untuk Digunakan BTS Bersama.....	129
IV.2. Pengaruh Data – Data Spasial Dalam Menentukan Kesesuaian BTS (<i>Existing</i>) Untuk Antena BTS Bersama.....	129
IV.2.1. Penggunaan Lahan.....	129
IV.2.2. Peta BTS Existing Berdasarkan Peraturan Kominfo.....	132
IV.3. Pengaruh Data – Data Spasial Dalam Menentukan Lokasi Baru Yang Cocok Untuk Pendirian Antena BTS Bersama.....	135
IV.3.1. Penggunaan Lahan.....	135
IV.3.2. Peta Jaringan Jalan.....	138
IV.3.3. Peta Kelerengan	141
IV.3.4. Peta BTS Existing (Kelola).....	143
IV.3.5. Analisa Skoring untuk penentuan lokasi mendirikan BTS Bersama.....	147

BAB V KESIMPULAN

V.1. Kesimpulan	151
V.2. Saran	152

DAFTAR PUSTAKA 153
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Hal
Table III.1. : Konsep Basis Data	71
Table III.2. : Basis Data Identifikasi Non-Spasial	71
Table III.3. : Pengkodean Data Batas Administrasi	72
Table III.4. : Pengkodean Data Penggunaan Lahan	72
Table III.5. : Pengkodean Data Jaringan Jalan	72
Table III.6. : Pengkodean Data Tower BTS	72
Table III.7. : Pengkodean Data Kelerengan	73
Table III.8. : Kelas Potensi Penggunaan Lahan	108
Table III.9. : Kelas Penggunaan Lahan	110
Table III.10. : Kesesuaian BTS berdasarkan potensi lahan	114
Table III.11. : Kesesuaian BTS berdasarkan Kominfo	115
Table III.12. : Analisa penilaian	120
Table IV.1. : Penggunaan Lahan Kab.Malang	130
Table IV.2. : Analisa Penggunaan Lahan Kab.Malang	131
Table IV.3. : Analisa Kesesuaian BTS Berdasarkan Potensi Lahan dan Peraturan Kominfo	133
Table IV.4. : Analisa Kesesuaian BTS Bersama	134
Table IV.5. : Peta Penggunaan Lahan Kab.Malang	136
Table IV.6. : Analisa Penggunaan Lahan Kab.Malang	138
Table IV.7. : Data Jaringan Jalan	139
Table IV.8. : Hasil Analisa Jaringan Jalan	140
Table IV.9. : Kriteria kelerengan	141
Table IV.10. : Analisa Kelerengan	142
Table IV.11. : BTS Existing yang sudah dikelola Untuk Dibuat BTS Bersama ...	144

Table IV.12. : Hasil Buffering Antena BTS Bersama	146
Table IV.13. : Tabel lokasi yang sesuai untuk pendirian antenna BTS baru	148
Table IV.14. : Tabel lokasi yang Tidak Sesuai Untuk Pendirian Antenna BTS Baru	149

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	: Arsitektur Jaringan GSM Secara Umum	10
Gambar II.2.	: Arsitektur CDMA2000 1x.....	12
Gambar II.3.	: BTS dengan konfigurasi standar.....	16
Gambar II.4.	: Sel payung dengan 5 sel yang lebih kecil.....	17
Gambar II.5.	: Antena Tiga Sektor	18
Gambar II.6.	: Cakupan suatu area dengan 3 BTS sektorisasi. Setiap BTS melingkupi bagian 120°	19
Gambar II.7.	: Sistem Transmisi	23
Gambar II.8.	: Konsep Dasar Sellular	25
Gambar II.9.	: Bentuk Cell.....	26
Gambar II.10.	: Ukuran Cell.....	26
Gambar II.11.	: Jangkauan Pelayanan BTS dengan Morfologi	27
Gambar II.12.	: Kerangka berfikir	31
Gambar II.13.	: Komponen Sistem Informasi Geografis	34
Gambar II.14.	: Raster Model.....	35
Gambar II.15.	: Raster Model.....	36
Gambar II.16.	: Operasional Overlay	41
Gambar III.1.	: Lokasi penelitian	42
Gambar III.2.	: Digitasi dengan AutoCad	48
Gambar III.3.	: Start Menu Autocad Enable Map.....	49
Gambar III.4.	: Insert image raster	49
Gambar III.5.	: Select Image File.....	50
Gambar III.6.	: Layer Properti.....	51
Gambar III.7.	: Perintah Line dengan menggunakan Menu	52
Gambar III.8.	: Perintah Line dengan menggunakan Command	52
Gambar III.9.	: Perintah Polyline dengan menggunakan menggunakan Menu.....	52
Gambar III.10.	: Perintah Polyline dengan menggunakan Command line.	53

Gambar III.11. : Penyimpanan dalam bentuk file *dxf.....	53
Gambar III.12. : Memotong objek menggunakan menu Modify.....	54
Gambar III.13. : Memotong objek lewat Command line.....	54
Gambar III.14. : Extend menggunakan menu Modify.....	55
Gambar III.15. : Perintah extend dari Command line.....	55
Gambar III.16. : Layer jalan yang belum diedit	56
Gambar III.17. : Layer jalan yang sudah diedit.....	56
Gambar III.18. : Start Menu Autocad Enable Map.....	57
Gambar III.19. : File Input Untuk Topologi	57
Gambar III.20. : Drawing Cleanup.....	58
Gambar III.21. : Select Object.....	58
Gambar III.22. : Select Action	59
Gambar III.23. : Add Selected Action	59
Gambar III.24. : Cleanup Methods.....	60
Gambar III.25. : Deleted Object & Created Object.....	60
Gambar III.26. : Properti Topologi	61
Gambar III.27. : Jendela Select Links	62
Gambar III.28. : Jendela Select Nodes.....	62
Gambar III.29. : Pesan Yang Menyatakan Bahwa Topologi Sukses.....	62
Gambar III.30. : Export	63
Gambar III.31. : Alamat Penyimpanan File.....	63
Gambar III.32. : Select Polygon Topologi	64
Gambar III.33. : Select Attribute.....	64
Gambar III.34. : Proses Export.....	65
Gambar III.35. : Menampilkan Coverage	74
Gambar III.36. : Menampilkan Atribut Dari Coverage	74
Gambar III.37. : Menampilkan Data Atribut	75
Gambar III.38. : Proses Join Item	75
Gambar III.39. : Hasil Dari Proses Join Item	76
Gambar III.40. : Tampilan Arcgis Option.....	77
Gambar III.41. : Kotak Dialog Analysis Extent	77

Gambar III.42. : Tampilan ArcGIS Spatial Analyst Tools,Distance Stright Line.....	78
Gambar III.43. : Kotak dialog Stright Line.....	78
Gambar III.44. : Tampilan data RasterDistance to Sawah_Irigasi.....	79
Gambar III.45. : Tampilan Raster Calculator	80
Gambar III.46. : Tampilan hasil dari Evaluate.....	80
Gambar III.47. : Tampilan Remove Distance pada Table of Contents	81
Gambar III.48. : Penyimpanan File Data Permanen	81
Gambar III.49. : Kotak dialog raster untuk Input Data Klasifikasi	82
Gambar III.50. : Tampilan data raster swh_irigasi	82
Gambar III.51. : Tampilan ArcGIS Spatial Analyst Tools,Reclassify.....	83
Gambar III.52. : Kotak dialog Reclassify	83
Gambar III.53. : Kotak dialog Classification	84
Gambar III.54. : Tampilan data raster swh_irigasi hasil Reclassify	84
Gambar III.55. : Kotak dialog Reclassify	85
Gambar III.56. : Tampilan data raster hasil Reclassify II.....	85
Gambar III.57. : Tampilan kotak dialog Raster Calculator	86
Gambar III.58. : Tampilan Penggabungan Reclass	86
Gambar III.59. : Tampilan kotak dialog Raster Calculator	87
Gambar III.60. : Tampilan Penggabungan Reclass2	88
Gambar III.61. : Tampilan kotak dialog Raster Calculator	88
Gambar III.62. : Tampilan Potensi Lahan	89
Gambar III.63. : Tampilan pengaturan Properties.....	90
Gambar III.64. : Tampilan pengaturan layer Properties	90
Gambar III.65. : Tampilan Potensi Lahan berdasarkan warna Pixel.....	91
Gambar III.66. : Potensi Lahan	91
Gambar III.67. : Tampilan ArcGIS option.....	92
Gambar III.68. : Kotak dialog analysis extent.....	93
Gambar III.69. : Tampilan ArcGIS Spatial Analyst Tools,Density.....	93
Gambar III.70. : Kotak dialog Density	94
Gambar III.71. : Tampilan data RasterDensity to All_BTS_Malang	94

Gambar III.72. : Tampilan Raster Calculator	95
Gambar III.73. : Tampilan hasil dari Evaluate.....	95
Gambar III.74. : Tampilan Remove Density pada Table of Contents.....	96
Gambar III.75. : Penyimpanan File Data Permanen	96
Gambar III.76. : Tampilan ArcGIS option.....	97
Gambar III.77. : Kotak dialog analysis extent.....	98
Gambar III.78. : Tampilan ArcGIS Spatial Analyst Tools,Distance Stright Line.....	98
Gambar III.79. : Kotak dialog Stright Line.....	99
Gambar III.80. : Tampilan data RasterDistance to All_BTS_Malang	99
Gambar III.81. : Tampilan Raster Calculator	100
Gambar III.82. : Tampilan hasil dari Evaluate.....	100
Gambar III.83. : Tampilan Remove Distance pada Table of Contents	100
Gambar III.84. : Penyimpanan File Data Permanen	101
Gambar III.85. : Tampilan pengaturan Properties.....	102
Gambar III.86. : Tampilan pengaturan layer Properties	102
Gambar III.87. : Tampilan Kawasan Potensial Pemanfaatan Menara Bersama.....	103
Gambar III.88. : Tampilan Kawasan Potensial.....	103
Gambar III.89. : Tampilan pengaturan Properties.....	104
Gambar III.90. : Kotak Dialog Classify	104
Gambar III.91. : Kotak Dialog Break Value	105
Gambar III.92. : Tampilan pengaturan layer Properties	106
Gambar III.93. : Tampilan Radius Pelayanan BTS Existing	106
Gambar III.94. : Pembuatan kelas Landuse.....	109
Gambar III.95. : Tampilan ArcGIS.....	111
Gambar III.96. : Tampilan Menu ArcToolbox Identity.....	112
Gambar III.97. : Tampilan Input Feature Identity.....	112
Gambar III.98. : Tampilan Hasil Identity	113

Gambar III.99. : Tampilan Menu ArcToolbox Union.....	116
Gambar III.100. : Tampilan Input Feature.....	117
Gambar III.101. : Proses Overlay.....	117
Gambar III.102. : Hasil Analisa Union.....	118
Gambar III.103. : Tampilan Pada ArcGIS.....	118
Gambar III.104. : Tampilan Pada ArcGIS.....	119
Gambar III.105. : Tampilan Menu ArcToolbox Identity.....	119
Gambar III.106. : Tampilan Menu ArcToolbox Buffer.....	122
Gambar III.107. : Tampilan Input Feature.....	122
Gambar III.108. : Tampilan Hasil Buffer.....	123
Gambar III.109. : Tampilan Hasil Buffer Berdasarkan Kontur/Morfologi.....	124
Gambar III.110. : Peta Kesesuaian BTS (Kelola).....	126
Gambar III.111. : Peta Kesesuaian Lokasi BTS Bersama).....	126
Gambar IV.1. : Peta Penggunaan Lahan.....	130
Gambar IV.2. : Peta Analisa Penggunaan Lahan	131
Gambar IV.3. : Peta Kesesuaian BTS Existing.....	132
Gambar IV.4. : Peta Penggunaan Lahan	136
Gambar IV.5. : Peta Analisa Penggunaan Lahan	137
Gambar IV.6. : Peta Jaringan Jalan	139
Gambar IV.7. : Peta jaringan Jalan hasil buffer	140
Gambar IV.8. : Peta analisa kelerengan	142
Gambar IV.9. : Peta Sebaran BTS Existing yang sudah dikelola untuk DiBuat BTS Bersama.....	143
Gambar IV.10. : Hasil Buffering Antena BTS.....	145
Gambar IV.11. : Peta Hasil Scoring.....	147
Gambar IV.12. : Peta Lokasi Yang Sesuai Untuk Mendirikan Antena BTS Baru.....	148
Gambar IV.13. : Peta Lokasi Yang Tidak Sesuai Untuk Mendirikan Antena BTS Baru	150

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Data Spasial

Lampiran II Data Non Spasial

Lampiran III

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Base Transceiver Station (BTS) adalah bangunan yang berfungsi sebagai penunjang jaringan telekomunikasi yang desain/bentuk konstruksinya disesuaikan dengan keperluan penyelenggaraan telekomunikasi. *Base Transceiver Station (BTS)* berfungsi sebagai jembatan bagi seluruh pelanggan mobile. *Base Transceiver Station (BTS)* disusun dari sejumlah *transmitter* (pemancar) dan *receiver* (penerima), yang secara simultan melayani komunikasi *ful duplex* (komunikasi dua arah sekaligus seperti telepon kabel).

Seiring dengan pertumbuhan industri seluler di Indonesia, kebutuhan akan BTS terus meningkat pesat. Apalagi Indonesia yang merupakan negara kepulauan dengan kontur geografis yang beragam. Untuk mengatasi masalah ini, pembangunan menara telekomunikasi sangat dibutuhkan. BTS menjadi penghubung sinyal antar daerah. Semakin banyak BTS yang ditempatkan di lokasi dengan kontur geografi yang sulit, hambatan komunikasi seluler akan semakin minim.

Hal lain yang menjadi kendala dalam pembangunan Base Transceiver Station (BTS) adalah masalah penataan kota. Bayangkan saja, dengan sekitar sepuluh operator selular yang sekarang ini giat membangun jaringan, maka yang terjadi adalah hadirnya tower bak cendawan di musim hujan dan akan menjadikan kota dan desa-desa sebagai "hutan tower".

Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor: 02/Per/M.Kominfo/3/2008, tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi /BAB I/KETENTUAN UMUM/Pasal 1/no.3 & 4.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Base Transceiver Station (BTS) adalah bangunan yang berfungsi sebagai penjangkauan jaringan telekomunikasi yang desain bentuk konstruksinya disesuaikan dengan kebutuhan penyelenggaraan telekomunikasi. Base Transceiver Station (BTS) berfungsi sebagai jembatan bagi seluruh pelanggan mobile. Base Transceiver Station (BTS) disusun dari sejumlah transmitter (pemancar) dan receiver (penerima) yang secara simultan melayani komunikasi via duplex (komunikasi dua arah sekaligus seperti telepon kabel).

Seiring dengan pertumbuhan industri seluler di Indonesia, kebutuhan akan BTS terus meningkat pesat. Apabila Indonesia yang merupakan negara kepulauan dengan kontur geografis yang beragam. Untuk mengatasi masalah ini pembangunan menara telekomunikasi sangat dibutuhkan. BTS menjadi penghubung sinyal antar daerah. Sementara banyak BTS yang ditempatkan di lokasi dengan kontur geografis yang sulit, hambatan komunikasi seluler akan semakin minim.

Hal lain yang menjadi kendala dalam pembangunan Base Transceiver Station (BTS) adalah masalah perizinan kota. Banyaknya saja dengan sektor seluruh operator seluler yang sekarang ini ingin membangun jaringan, maka yang terjadi adalah banyak tower pak cedawan di masing-masing bagian dan akan menjadikan kota dan desa-desa sebagai "batu tower".

Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor 02/PerM.Kominfo/2008 tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi. BAB KELEMBARAN TANTANGAN 1 no.3

1. Menara adalah bangunan khusus yang berfungsi sebagai sarana penunjang untuk menempatkan peralatan telekomunikasi yang desain atau bentuk konstruksinya disesuaikan dengan keperluan penyelenggaraan telekomunikasi.
2. Menara Bersama adalah menara telekomunikasi yang digunakan secara bersama-sama oleh para penyelenggara telekomunikasi.

Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor: 02/Per/M.Kominfo/3/2008, dimana didalam bab II pasal 2 dan bab IV pasal 10 tentang Pembangunan Menara dijelaskan bahwa:

1. Demi efisiensi dan efektifitas penggunaan ruang, maka Menara harus digunakan secara bersama dengan tetap memperhatikan kesinambungan pertumbuhan industri telekomunikasi.
2. Penyelenggara Telekomunikasi atau Penyedia Menara yang memiliki Menara atau Pengelola Menara yang mengelola Menara, harus memberikan kesempatan yang sama tanpa diskriminasi kepada para Penyelenggara Telekomunikasi lain untuk menggunakan Menara miliknya secara bersama-sama sesuai kemampuan teknis Menara.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini yang ingin dikedepankan adalah bagaimana memetakan dan membuat Sistem Informasi Geografis serta menentukan lokasi BTS bersama, yang mana satu BTS dapat dimanfaatkan oleh beberapa operator. Dengan penggunaan BTS bersama, maka hal itu mengurangi tingginya permintaan lahan untuk pembangunan menara, serta demi menjaga keindahan dan estetika kota.

1.2 Maksud

Dalam upaya mewujudkan keteraturan dan keserasian, terutama dalam pembangunan dan pemanfaatan secara bersama-sama menara telekomunikasi seluler (komsel) di Kecamatan Lowokwaru Malang, diperlukan penataan *Base Transceiver Station* (BTS).

1. Menara adalah bangunan khusus yang bertinggi sebagai sarana penunjang untuk menegakkan pelayanan telekomunikasi yang efisien dan untuk konstruksinya dilaksanakan dengan ketentuan penyelenggaraan telekomunikasi.
2. Menara Bersama adalah menara telekomunikasi yang digunakan secara bersama-sama oleh para penyelenggara telekomunikasi.

Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 02/Per.M/Kominfo/2008, dimana didalam bab II pasal 2 dan bab IV pasal 10 tentang Pembangunan Menara dijelaskan bahwa:

1. Dari efisiensi dan efektivitas penggunaan ruang maka Menara harus digunakan secara bersama dengan tetap mempertahankan kesambungan pertumbuhan industri telekomunikasi.
2. Penyelenggara Telekomunikasi dan Penyedia Menara yang memiliki Menara atau Pengelola Menara yang mengelola Menara harus memberikan kesempatan yang sama tanpa diskriminasi kepada para Penyelenggara Telekomunikasi lain untuk menggunakan Menara milikya secara bersama-sama sesuai kemampuan teknis Menara.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini yang ingin dikembangkan adalah bagaimana melakukan dan merubah sistem informasi Geografis serta menentukan lokasi BTS bersama yang mana saja BTS dapat dimanfaatkan oleh berbagai operator. Dengan penggunaan BTS bersama maka hal ini mengurangi tingginya permintaan lahan untuk pembangunan menara, serta dapat menjaga keindahan dan estetika kota.

1.2. Maksud

Dalam upaya mewujudkan ketertarikan dan kesadaran, terutama dalam pembangunan dan pemertanian secara bersama-sama menara telekomunikasi seluler (komsel) di Kecamatan Lingsakawa Malang, diperlukan penataan lokasi Transceiver Station (BTS).

I.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sebaran Tower *Base Transceiver Station* (BTS) serta liputan area yang telah dilayani di Kab.Malang
2. Memperoleh posisi existing Tower *Base Transceiver Station* (BTS) yang sudah ada di Kab.Malang dan melakukan analisa kesesuaian Tower *BTS* dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG)
3. Penentuan lokasi kesesuaian untuk pemasangan Tower *Base Transceiver Station* (BTS) Bersama pada seluruh operator selular di Kab. Malang dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG)

I.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi pada evaluasi pemanfaatan tower base transceiver station (BTS) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk tower BTS bersama. Dengan mengambil wilayah studi Kabupaten Malang dan data spasial yang digunakan peta skala 1 : 25.000.

I.5. Faedah Penelitian

Dengan memetakan dan memanfaatkan antena BTS existing yang sesuai untuk dibuat BTS Bersama pada seluruh jaringan operator selular di kab. Malang dan didapatkannya daerah yang baru untuk memasang antena BTS Bersama yang baru dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografi maka akan mendapatkan sebuah informasi antena BTS Bersama yang sudah terpasang dan memudahkan provider telepon selular untuk mendapatkan lokasi yang tepat untuk pemasangan antena BTS Bersama yang baru, guna meminimalkan daerah yang tidak mendapatkan radius pelayanan, serta diharapkan akan sangat bermanfaat bagi Pemerintah dan pengembang selain tercipta penataan kota yang baik, biaya yang perlu dikeluarkan operator juga akan berkurang secara signifikan. Sebab untuk membangun satu lokasi tower, di luar perangkat BTS-nya itu sendiri, sedikitnya diperlukan dana Rp 1 miliar sejak dari proses penentuan lokasi (*site acquisition*) hingga pendirian tower dan bangunannya (*shelter*).

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sejarah Tower Base Transceiver Station (BTS) serta penerapannya di Kab. Malang
2. Mengetahui lokasi BTS yang sudah ada di Kab. Malang dan melakukan analisis kesesuaian Tower WTS dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG)
3. Penentuan lokasi kesesuaian Tower Base Transceiver Station (BTS) Bersema pada seluruh operator seluler di Kab. Malang dengan menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG)

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi pada evaluasi pemertanian tower base transceiver station (BTS) menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk tower BTS bersema. Dengan mengambil wilayah studi Kabupaten Malang dan data spasial yang digunakan berskala 1 : 25.000.

1.5. Metode Penelitian

Dengan memetakan dan memantapkan antena BTS existing yang sesuai untuk dibuat BTS Bersema pada seluruh jaringan operator seluler di Kab. Malang dan dibaptiskannya daerah yang baru untuk memasang antena BTS Bersema yang baru dengan memantapkan Sistem Informasi Geografi maka akan mendapatkan sebuah informasi antena BTS Bersema yang sudah terpasang dan memantapkan provider seluler untuk mendapatkan lokasi yang tepat untuk pemertanian antena BTS Bersema yang baru guna meminimalkan dampak yang tidak dapat dihindarkan radius pelayanan serta dibaptiskan akan sangat bermanfaat pemertanian dan pengembangannya sebagai rencana kearah yang baik biaya yang perlu dikeluarkan operator juga akan berkurang secara signifikan. Sebab untuk membangun satu lokasi tower di luar jaringan BTS-nya itu sedikit sedikitnya diperlukan dana Rp 1 miliar sejak dari proses pemertanian lokasi (site acquisition) hingga pendirian tower dan banyannya (tower).

I.6. Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah rangkaian penelitian yang mencakup tahapan – tahapan untuk memecahkan suatu permasalahan. Metode penelitian ini sering disebut sebagai strategi pemecahan suatu permasalahan. Adapun beberapa metode yang mendasari penelitian ini agar berjalan dengan baik antara lain :

I.6.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ini nantinya digunakan sebagai dasar pembuatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk penentuan lokasi kesesuaian BTS Bersama, dimana langkah – langkah yang harus dilakukan antara lain :

1. Mempersiapkan buku - buku referensi dan mengumpulkan parameter - parameter yang berkenaan dengan penelitian ini.
2. Pengambilan data primer meliputi titik posisi BTS di Kab. Malang, dilaksanakan dengan cara inventarisasi menggunakan peralatan GPS Navigasi. Dengan akurasi yang diharapkan tidak melebihi 15 meter.
3. Pengambilan data antena panel sector pada tower BTS yang terkait untuk diketahui arah dan sudut vertikal, horisontalnya (Masing-masing 90, 120 dan 60 derajat atau mungkin 180 derajat), dilakukan dengan menggunakan kompas.

I.6.2. Metode Lapangan

Merupakan pendalaman metode-metode dan teknik pemetaan di lapangan untuk survey koordinat sebaran BTS dilaksanakan dengan menggunakan peralatan GPS Navigasi dan kompas untuk mengetahui arah dan sudut vertikal, horisontalnya (Masing-masing 90, 120 dan 60 derajat atau mungkin 180 derajat), pada panel sector tower BTS.

I.6.3. Metode Laboratorium

Dilakukan untuk mengolah data-data yang diperoleh dari hasil tracking GPS navigasi, kompas peta serta informasi-informasi lain yang dibutuhkan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis dan beberapa perangkat lunak yaitu Auto CAD MAP 2004, dan ArcGIS 9.2.

I.7. Tinjauan Pustaka

Pedoman pembangunan dan penggunaan menara bersama telekomunikasi (*Peraturan menteri komunikasi dan informatika Republik Indonesia nomor: 02/per/m.kominfo/3/2008*).

Pedoman Persyaratan Teknis Pendirian Menara Telekomunikasi. Draft peraturan ini memuat ketentuan yang mengatur tentang batas ketinggian, serta jarak minimum dengan bangunan lain :perumahan, komersial dan industri. (*Siaran Pers No.80/DJPT.1/KOMINFO/VI/2006*)

Analisa penentuan lokasi pemasangan antenna Base Tranceiver Station (BTS) dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis pada operator selular PT.Telkomsel Malang. Studi kasus : kota Malang (Skripsi Nurul Inayah,ITN *Malang 2005*).

Sistem Informasi Geografis juga merupakan kombinasi antara sumber daya manusia dan teknologi dengan seperangkat prosedur untuk menghasilkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan (*Pantimena 1999*)

1.7. Tinjauan Pustaka

Pedoman pembangunan dan penggunaan menara bersama telekomunikasi Peraturan menteri komunikasi dan informatika Republik Indonesia nomor: 02 per.m.kominfo 3/2008.

Pedoman Persyaratan Teknis Peralatan Menara Telekomunikasi Draft peraturan ini memuat ketentuan yang mengatur tentang batas ketinggian, serta jarak minimum dengan bangunan lain perumahan, komersial dan industri. (Siaran Pers No 80/DLRT/KOMINFO/2006)

Analisa penentuan lokasi pemasangan antena Base Transceiver Station (BTS) dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis pada operator selular PT Telekom Selular (Studi Kasus : Kota Malang) Skripsi Nurchayati, ITN Malang 2005).

Sistem Informasi Geografis juga merupakan kombinasi antara sumber daya manusia dan teknologi dengan seperangkat prosedur untuk menghasilkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan (Tomlinson 1999)

BAB II

DASAR TEORI

II.1. Telekomunikasi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980); dan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor: 02/Per/M.Kominfo/3/2008, tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi **BAB I/KETENTUAN UMUM/Pasal 1/no.1.** Yang dimaksud Telekomunikasi adalah setiap pemancaran, pengiriman dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya.

Telekomunikasi secara umum merupakan suatu prasarana untuk menunjang pembangunan nasional secara sederhana, Telekomunikasi merupakan suatu sarana untuk berkomunikasi dengan orang lain yang tidak dapat dilakukan karena keterbatasan ruang, jarak, dan waktu.

Kemajuan telekomunikasi nasional berkembang seiring dengan tuntutan masyarakat yang menginginkan segala sesuatu berjalan dengan cepat, hal ini dapat disadari karena dengan kecepatan berkomunikasi maka informasi akan semakin *up to date* dan pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan baik dan tepat waktu.

Peningkatan teknologi telekomunikasi tidak hanya dilakukan dengan pengambilan teknologi yang dapat menjungnya, misalnya Sistem Informasi Geografis. Teknologi ini dapat membantu dalam mengefisiensi waktu dan biaya untuk membuat suatu analisa yang digunakan dalam pengambilan suatu keputusan yang berhubungan langsung ataupun tidak langsung dengan pemanfaatan teknologi komunikasi tersebut.

DASAR TEORI BAB II

11.1. Telekomunikasi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi (Lampiran Negara Republik Indonesia Tahun 2000 Nomor 107, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3980) dan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor 02/P.M/Kominfo/2008 tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Nama Bersama Telekomunikasi BAB KESETUJUAN UUMM Pasal 10.1.7 yang dimaksud Telekomunikasi adalah setiap pemanfaatan, penggunaan dan atau pemanfaatan dan setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda isyarat listrik, gambar suara dan bunyi melalui sistem kawat optik, radio, atau sistem elektronika lainnya.

Telekomunikasi secara umum merupakan suatu prasarana untuk menunjang pembangunan nasional secara sederhana. Telekomunikasi merupakan suatu sarana untuk berkomunikasi dengan orang lain yang tidak dapat dilakukan karena keterbatasan ruang, jarak dan waktu.

Kemajuan telekomunikasi nasional berkembang seiring dengan tuntutan masyarakat yang menginginkan segala sesuatu berjalan dengan cepat ini dapat disadari karena dengan kecepatan berkomunikasi maka informasi akan semakin up to date dan pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan baik dan tepat waktu.

Peningkatan teknologi telekomunikasi tidak hanya dilakukan dengan pengambalian teknologi yang dapat menunjangnya misal nya sistem informasi Geografis. Teknologi ini dapat membantu dalam mengoptimasi waktu dan biaya untuk membuat suatu analisa yang digunakan dalam pengambilan suatu keputusan yang berhubungan lainnya atau tidak langsung dengan pemanfaatan teknologi komunikasi tersebut.

IL2. Jenis Sistem Telepon Selular.

Di Indonesia terdapat dua jenis sistem telepon selular bergerak (*mobile*) dan genggam (*handheld*) [*Warta Ekonomi, 2001*], jenis yang pertama adalah jenis analog seperti *Nordic Mobil Telepon (NMT)*, jenis selular ini menggunakan frekuensi 450 Mhz, Tetapi khusus di Indonesia digunakan frekuensi 470 Mhz. Daerah jangkauan NMT dapat mencapai 60 km, sehingga memungkinkan NMT digunakan didaerah-daerah terpencil yang jauh dari pusat kota. Namun jenis selular pertama ini mempunyai kekurangan, yaitu bentuknya yang relatif besar sehingga membuat NMT kurang efektif dan efisien untuk dibawa bepergian.

Menyusul perkembangan NMT, muncul pula teknologi baru selular yaitu *Advance Mobile Phone Sistem (AMPS)*. Sistem AMPS menggunakan frekuensi 800 Mhz dan daya jangkauannya sekitar 1,5 km sampai 2 km. Karena bentuknya yang ringan dan dapat dibawa dengan mudah, maka teknologi AMPS menjadi pilihan baru dalam komunikasi.

Yang kedua jenis digital seperti *Global Standart Mobile (GSM)*. GSM menggunakan Frekuensi 900 Mhz dengan daya jangkauan 1,5 km sampai 2 km. Akan tetapi daya jangkauan ini dapat diperluas dengan menggunakan antena payung yang tinggi sehingga jarak jangkauan GSM dapat mencapai 35 km.

Pada saat yang bersamaan muncul Teknologi *Code Division Multiple Acces (CDMA)*. CDMA menggunakan sistem pengkodean dan merupakan teknologi digital selular terbaru yang pada mulanya digunakan untuk sistem komunikasi militer di Amerika Serikat. Dengan ditetapkannya CDMA sebagai Standart Internasional oleh Asosiasi Industri Telepon Selular (CTIA), CDMA mulai digunakan di beberapa negara. Teknologi CDMA menggunakan frekuensi yang selama ini dipakai oleh AMPS yaitu 800 Mhz, CDMA juga memakai Frekuensi 1.700 Mhz. Karena menggunakan teknologi yang sama, maka sistem AMPS yang analog akan dapat dengan sederhana bermigrasi ke sistem CDMA yang digital. CDMA lebih ditujukan ke arah layanan multimedia yang membutuhkan kecepatan data yang besar.

IL.2.1. GSM (Global Standart Mobile)

GSM adalah sebuah teknologi komunikasi bergerak yang tergolong dalam generasi kedua (2G). Perbedaan utama sistem 2G dengan teknologi sebelumnya (1G) terletak pada teknologi digital yang digunakan. Keuntungan teknologi generasi kedua dibanding dengan teknologi generasi pertama antara lain sebagai berikut :

- Kapasitas sistem lebih besar, karena menggunakan teknologi TDMA (digital), dimana penggunaan sebuah kanal tidak diperuntukan bagi satu user saja. Sehingga pada saat user tersebut tidak mengirimkan informasi, kanal dapat digunakan oleh user lain. Hal ini berlawanan dengan teknologi FDMA yang digunakan pada generasi pertama.
- Teknologi yang dikembangkan di negara-negara yang berbeda merujuk pada standard internasional sehingga sistem pada negara – negara yang berbeda tersebut masih tetap compatible satu dengan lainnya sehingga dimungkinkannya roaming antara negara.
- Dengan menggunakan teknologi digital, service yang ditawarkan menjadi lebih beragam, dan bukan hanya sebatas suara saja, tapi juga memungkinkan diimplementasikannya service-service yang berbasis data, seperti SMS dan juga pengiriman data dengan kecepatan rendah.
- Penggunaan teknologi digital juga menjadikan keamanan sistem lebih baik. Dimana dimungkinkan untuk melakukan encripsi dan chipering informasi.

IL.2.2. Spesifikasi Teknis GSM

Di Eropa, pada awalnya GSM didesign untuk beroperasi pada band frekwensi 900 MHz, dimana untuk frekwensi uplinknya digunakan frekwensi 890-915 MHz, dan frekwensi downlinknya menggunakan frekwensi 935 – 960 MHz. Dengan bandwidth sebesar 25 MHZ yang digunakan ini ($915 - 890 = 25$ –

11.3.1. GSM (Global Standard Mobile)

GSM adalah sebuah teknologi komunikasi bergerak yang tergolong dalam generasi kedua (2G). Perbedaan utama sistem 2G dengan teknologi sebelumnya (1G) terletak pada teknologi digital yang digunakan. Keamanan teknologi generasi kedua dibanding dengan teknologi generasi pertama lain sebagai berikut :

- Kapasitas sistem lebih besar karena menggunakan teknologi TDMA (digital), dimana penggunaan sebuah kanal tidak diperuntukkan bagi satu user saja. Sehingga pada saat user tersebut tidak menggunakan informasi kanal dapat digunakan oleh user lain. Hal ini berkaitan dengan teknologi TDMA yang digunakan pada generasi pertama.
- Teknologi yang dikembangkan di negara-negara yang berbeda menjadi pada standar internasional sehingga sistem pada negara - negara yang berbeda tersebut masih tetap compatible satu dengan lainnya sehingga dimungkinkan roaming antara negara.
- Dengan menggunakan teknologi digital, service yang ditawarkan menjadi lebih beragam dan bukan hanya sekedar suara saja, bagi juga memungkinkan dimplementasi service-service yang berbasis data seperti SMS dan juga pengiriman data dengan kecepatan rendah.
- Penggunaan teknologi digital juga menjadikan keamanan sistem lebih baik. Dimana dimungkinkan untuk melakukan enkripsi dan chipering informasi.

11.3.2. Spesifikasi Teknik GSM

Di Eropa pada awalnya GSM didesain untuk beroperasi pada band frekuensi 900 MHz, dimana untuk frekuensi lainnya digunakan frekuensi 890-915 MHz dan frekuensi downlinknya menggunakan frekuensi 935 - 960 MHz. Dengan bandwidth sebesar 35 MHz yang digunakan ini (915 - 890 = 25 MHz).

935 = 25 MHz), dan lebar kanal sebesar 200 kHz, maka akan didapat 125 kanal, dimana 124 kanal digunakan untuk voice dan 1 kanal untuk signaling.

Pada perkembangannya, jumlah kanal sebanyak 124 kanal tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan yang disebabkan pesatnya pertumbuhan jumlah subscriber. Untuk memenuhi kebutuhan kanal yang lebih banyak ini, maka regulator GSM di Eropa mencoba menggunakan tambahan frekwensi untuk GSM pada band frekwensi di range 1800 MHz, yaitu band frekwensi pada 1710-1785 MHz sebagai frekwensi uplink dan frekwensi 1805-1880 MHz sebagai frekwensi downlinknya. Kemudian GSM dengan band frekwensi 1800 MHz ini dikenal dengan sebutan GSM 1800. Pada GSM 1800 ini tersedia bandwidth sebesar 75 MHz ($1880-1805 = 1785-1710 = 75$ MHz). Dengan lebar kanal tetap sama seperti GSM 900, yaitu 200 KHz, maka pada GSM 1900 akan tersedia kanal sebanyak 375 kanal.

GSM yang awalnya hanya digunakan di Eropa, kemudian meluas ke Asia dan Amerika. Di Amerika Utara, dimana sebelumnya sudah berkembang teknologi lain yang menggunakan frekwensi 900 MHz dan juga 1800 MHz, sehingga frekwensi ini tidak dapat lagi digunakan untuk GSM. Maka regulator telekomunikasi di sini memberikan alokasi frekwensi 1900 MHz untuk pengimplementasian GSM di Amerika Utara. Pada GSM 1900 ini, digunakan frekwensi 1930-1990 MHz sebagai frekwensi downlink dan frekwensi 1850-1910 MHz sebagai frekwensi uplinknya. Spesifikasi lengkap tentang GSM 900, GSM 1800, dan GSM 1900 dapat dilihat di table di bawah ini.

	GSM 900	GSM 1800	GSM 1900
Frekwensi Tx (MHz)	935 - 960	1805 - 1880	1930 - 1990
Frekwensi Rx (MHz)	890 - 915	1710 - 1785	1850 - 1910
Metode Multiple Akses	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA
Modulasi	0.3 GMSK	0.3 GMSK	0.3 GMSK
Lebar per Kanal	200 kHz	200 kHz	200 kHz
Jumlah max User/Kanal	8	8	8
Jumlah Kanal Radio	125	375	300
Kecepatan transmisi	270 kbps	270 kbps	270 kbps
Bandwidth	25 MHz	75 MHz	60 MHz
Duplex Distance	45 MHz	95 MHz	80 MHz

Di Eropa, standard-standard GSM kemudian juga digunakan untuk komunikasi railway, yang kemudian dikenal dengan nama GSM-R.

II.2.3. Arsitektur Jaringan GSM



Gambar II.1 Arsitektur jaringan GSM secara umum

Secara umum, network element dalam arsitektur jaringan GSM dapat dibagi menjadi :

1. Mobile Station (MS)
2. Base Station Sub-system (BSS)
3. Network Sub-System (NSS)
4. Operation and Support System

Parameter	GSM 1800	GSM 1900	GSM 900
Frequency band	1800 - 1900 MHz	1800 - 1900 MHz	900 - 960 MHz
Frequency reuse	7/12	7/12	4/7
Channel spacing	125 kHz	125 kHz	125 kHz
Number of channels	124	124	124
Bandwidth	45 MHz	45 MHz	45 MHz
Power class	Class 1	Class 1	Class 1
Modulation	GMSK	GMSK	GMSK
Bit rate	14.4 kbps	14.4 kbps	14.4 kbps
Access technology	TDMA	TDMA	TDMA
Multiple access	FDMA	FDMA	FDMA
Channel coding	Convolutional	Convolutional	Convolutional
Handover	Hard	Hard	Hard
Power control	Open loop	Open loop	Open loop
Encryption	Yes	Yes	Yes
Roaming	Yes	Yes	Yes
Service	Voice, Data	Voice, Data	Voice, Data

Di Eropa, standar-standar GSM kemudian juga digunakan untuk komunikasi railway, yang kemudian dikenal dengan nama GSM-R.

11.3.3. Arsitektur Jaringan GSM

Gambar 11.3 Arsitektur jaringan GSM secara umum

Secara umum, network element dalam arsitektur jaringan GSM dapat dibagi menjadi:

1. Mobile Station (MS)
2. Base Station Sub-system (BSS)
3. Network Sub-system (NSS)
4. Operation and Support System

Secara bersama-sama, keseluruhan network element di atas akan membentuk sebuah PLMN (Public Land Mobile Network)

IL.2.4. CDMA

Code Division Multiple Access (CDMA) merupakan salah satu teknik *multiple access* yang banyak diaplikasikan untuk seluler maupun *fixed wireless*. Konsep dasar dari teknik *multiple access* yaitu memungkinkan suatu titik dapat diakses oleh beberapa titik yang saling berjauhan dengan tidak saling mengganggu. Teknik *multiple access* mempunyai arti bagaimana suatu spektrum radio dibagi menjadi kanal-kanal dan bagaimana kanal-kanal tersebut dialokasikan untuk pelanggan sebanyak-banyaknya dalam satu sistem.

CDMA merupakan teknologi *multiple access* yang membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya menggunakan kode-kode khusus dalam lebar pita frekuensi yang ditentukan. Sistem CDMA merupakan pengembangan dari dua sistem *multiple access* sebelumnya. CDMA memiliki konsep *multiple access* yang berbeda dengan *Time Division Multiple Access* (TDMA) dan *Frequency Division Multiple Access* (FDMA) karena sistem ini memanfaatkan kode-kode digital yang spesifik untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya.

CDMA memiliki beberapa keunggulan dibandingkan teknik *multiple access* lainnya, yaitu :

1. Memiliki pengaruh interferensi yang kecil antara sinyal yang satu dengan yang lainnya.
2. Memiliki tingkat kerahasiaan yang tinggi dimana hal ini berkaitan dengan proses acak pada teknik ini.

IL.2.5. Konsep Dasar Sistem CDMA2000 1x

CDMA 2000 adalah *platform wireless* yang termasuk ke dalam spesifikasi *International Mobile Telecommunication 2000* (IMT-2000) dan merupakan pengembangan dari standar *platform wireless* CDMA IS-95. Teknologi transmisi radio CDMA2000 adalah teknologi *wideband* dengan teknik *spread spectrum* yang memanfaatkan teknologi CDMA untuk memenuhi kebutuhan layanan sistem komunikasi *wireless* generasi ketiga (3G) berupa aplikasi layanan multimedia.

Secara bersama-sama keseluruhan network element di atas akan membentuk sebuah PLMN (Public Land Mobile Network)

11.2.1 CDMA

Code Division Multiple Access (CDMA) merupakan salah satu teknik multiple access yang banyak diaplikasikan untuk seluler maupun fixed wireless. Konsep dasar dari teknik multiple access yaitu memungkinkan suatu titik dapat diakses oleh beberapa titik yang saling berjarak dengan tidak saling mengganggu. Teknik multiple access mempunyai arti bagaimana suatu spektrum radio dibagi menjadi kanal-kanal dan bagaimana kanal-kanal tersebut dialokasikan untuk beban yang berbeda-beda dalam satu sistem.

CDMA merupakan teknologi multiple access yang membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya menggunakan kode-kode dalam lebar pita frekuensi yang ditentukan. Sistem CDMA merupakan pengembangan dari dua sistem multiple access sebelumnya. CDMA memiliki konsep multiple access yang berbeda dengan Time Division Multiple Access (TDMA) dan Frequency Division Multiple Access (FDMA) karena sistem ini memanfaatkan kode-kode digital yang spesifik untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna lainnya.

CDMA memiliki beberapa keunggulan dibandingkan teknik multiple access lainnya, yaitu :

1. Memiliki pengaruh interferensi yang kecil antara sinyal yang satu dengan yang lainnya.
2. Memiliki tingkat ketahanan yang tinggi dimana hal ini berkaitan dengan proses akses pada teknik ini.

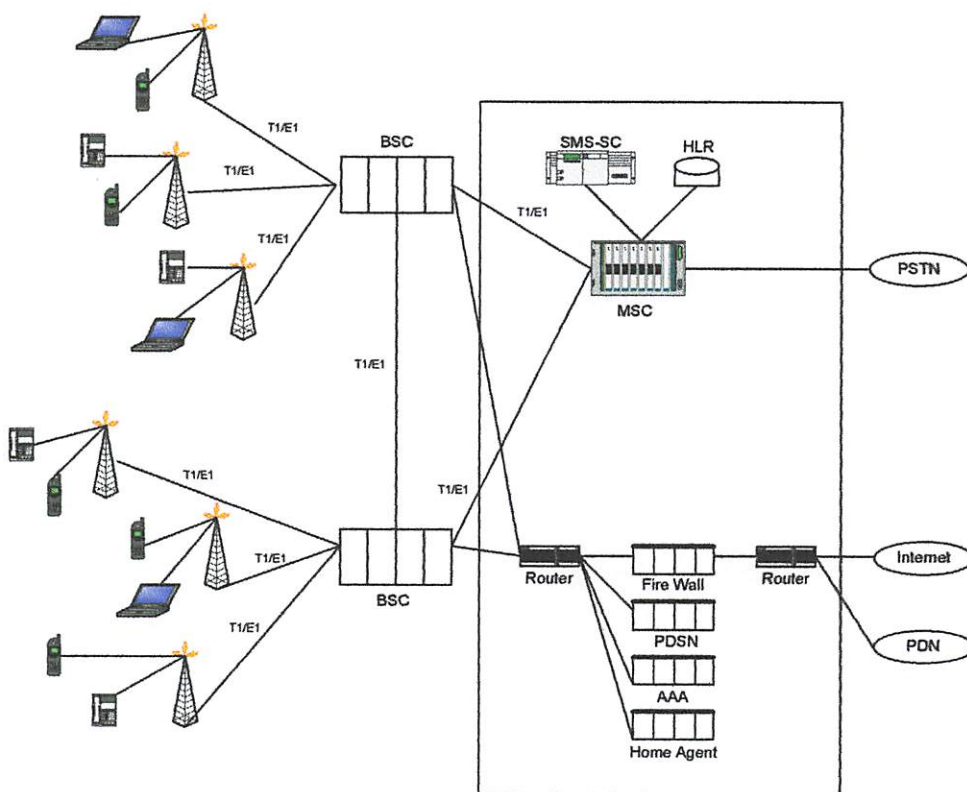
11.2.2 Konsep Dasar Sistem CDMA2000 1X

CDMA 2000 adalah platform wireless yang termasuk ke dalam spesifikasi International Mobile Telecommunication 2000 (IMT-2000) dan merupakan pengembangan dari standar platform wireless CDMA IS-95. Teknologi transmisi radio CDMA2000 adalah teknologi wideband dengan teknik spread spectrum yang memanfaatkan teknologi CDMA untuk memandu kebutuhan layanan sistem komunikasi wireless generasi ketiga (3G) berupa aplikasi layanan multimedia.

Sistem CDMA2000 mencakup implementasi luas yang ditujukan untuk mendukung *data rate* baik untuk *circuit switched* maupun *packet switched* dengan memanfaatkan *data rate* mulai dari 9,6 kbps (TIA/EIA-95-B) sampai lebih dari 2 Mbps. Beberapa layanan yang dapat didukung antara lain, *wireless internet*, *wireless e-mail*, *telemetry* dan *wireless commerce*.

Standarisasi CDMA2000 1x dilakukan berdasarkan spesifikasi IS2000 yang kompatibel dengan sistem IS-95 A/B (CDMAone). Dibandingkan dengan IS-95, jaringan CDMA2000 1x mengalami beberapa pengembangan seperti kontrol daya yang lebih baik, *uplink pilot channel*, teknik *vocoder* baru, pengembangan kode Walsh serta perubahan skema modulasi. Sedangkan pada sisi arsitektur jaringan terdapat *Base Station Controller* (BSC) dengan kemampuan *IP Routing*, *BTS multimode* serta *PDSN* (Packet Data Serving Node).

II.2.6. Arsitektur Jaringan CDMA2000 1x

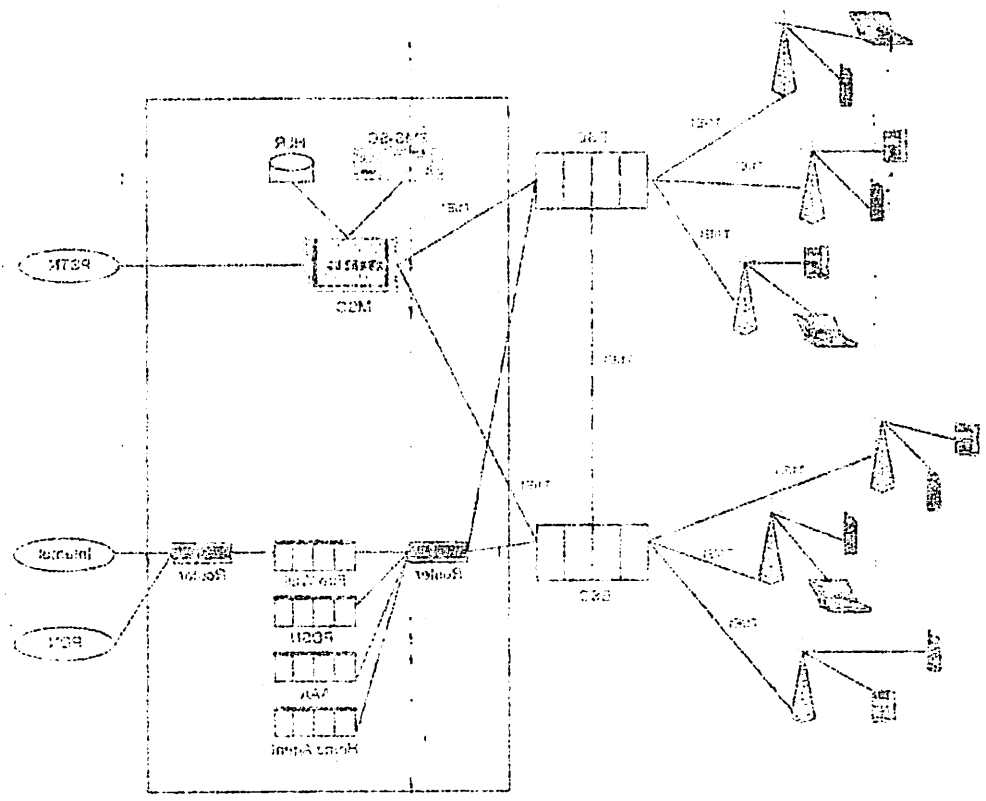


Gambar II.2 Arsitektur CDMA2000 1x

Sistem CDMA2000 mencakup implementasi luas yang diperlukan untuk mendukung data rate yang tinggi untuk switched maupun packet switched dengan memanfaatkan kemampuan awal dari 2.0 kbps (IS-95-A) sampai lebih dari 3 Mbps. Beberapa layanan yang dapat didukung antara lain, wireless internet, wireless e-mail, telepresence, dan wireless commerce.

Standarisasi CDMA2000 ini dilakukan berdasarkan spesifikasi IS-2000 yang kompatibel dengan sistem IS-95 A/B (CDMA1X). Dibandingkan dengan IS-95, jaringan CDMA2000 ini mengalami beberapa pengembangan seperti kontrol daya yang lebih baik, teknik power control, teknik kodekan baru, pengembangan kode Walsh serta perubahan skema modulasi. Sedangkan pada sisi antena jaringan terdapat Base Station Controller (BSC) dengan kemampuan IP, Wireless BTS multimode serta PDN (Packet Data Serving Node).

11.3.6. Arsitektur Jaringan CDMA2000 1X



Gambar 11.3.6. Arsitektur Jaringan CDMA2000 1X

Skema struktur jaringan CDMA2000 1x secara umum terdiri dari :

1. *User terminal*, terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut :

- *Fixed terminal*
- *Portable / handheld*
 - Membentuk, memelihara, dan memutuskan hubungan dengan *Radio Network* melalui antarmuka *radio-packet*.
 - Mengumpulkan data autentifikasi, otorisasi dan akunting yang diperlukan oleh AAA.

2. *Radio Access Network (RAN)*, terdiri dari beberapa komponen berikut :

- *Base Transceiver Station (BTS)*

BTS bertanggung jawab untuk mengalokasikan daya digunakan oleh pelanggan serta berfungsi sebagai antarmuka yang menghubungkan jaringan CDMA2000 1x dengan perangkat pelanggan. BTS terdiri dari perangkat radio yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima sinyal CDMA.

- *Base Station Controller (BSC)*

BSC bertanggung jawab untuk mengontrol semua BTS yang berada di dalam daerah cakupannya serta mengatur rute paket data dari BTS ke PDSN atau sebaliknya serta trafik dari BTS ke MSC atau sebaliknya.

- *Packet Data Serving network (PDSN)*

Merupakan komponen baru yang terdapat dalam sistem seluler berbasis CDMA2000 1x yang bertujuan untuk mendukung layanan paket data. Fungsi PDSN antara lain untuk membentuk, memelihara dan memutuskan sesi *Point-to-Point Protocol (PPP)* dengan pelanggan.

3. *Circuit Core Network (CCN)*, terdiri dari beberapa komponen berikut :

- *Mobile Switching Center (MSC)*

MSC diletakkan di pusat jaringan *mobile communication* dan juga bekerja dengan jaringan lain seperti PSTN, PLMN, dll.

- *Home Location Register (HLR)*

HLR merupakan tempat yang berisi informasi pelanggan yang digabungkan dengan pengantar layanan paket data. Layanan informasi dari

Skema struktur jaringan CDMA2000 1x secara umum terdiri dari :

1. Layer terminal terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut :

- Fixed terminal
- Portable / handheld
- Membentuk, memelihara, dan memutuskan hubungan dengan Radio Network melalui antarmuka radio-pasokan
- Mengumpulkan data autentifikasi, autentikasi dan skema yang diperlukan oleh AAA

2. Radio Access Network (RAN) terdiri dari beberapa komponen berikut :

- Base Transceiver Station (BTS)
- BTS bertanggung jawab untuk mengoktasikan daya digunakan oleh pelanggan serta berfungsi sebagai antarmuka yang menghubungkan jaringan CDMA2000 1x dengan perangkat pelanggan. BTS terdiri dari perangkat radio yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima sinyal CDMA.

- Base Station Controller (BSC)
- BSC bertanggung jawab untuk mengontrol semua BTS yang berada di dalam daerah cakupannya serta mengatur rate paket data dari BTS ke PDN atau sebaliknya serta trafik dari BTS ke MSC atau sebaliknya.

- Packet Data Serving network (PDSN)
- Mempakan komponen data yang terdapat dalam sistem seluler berbasis CDMA2000 1x yang bertujuan untuk mendukung layanan paket data. Fungsi PDSN antara lain untuk membentuk, memelihara dan memutuskan sesi Point-to-Point Protocol (PPP) dengan pelanggan.

3. Core Network (CN) terdiri dari beberapa komponen berikut :

- Mobile Switching Center (MSC)
- MSC diletakkan di pusat jaringan mobile communication dan juga bekerja dengan jaringan lain seperti PSTN, PLMN, dll

- Home Location Register (HLR)
- HLR merupakan tempat yang berisi informasi pelanggan yang digunakan dengan layanan paket data. Layanan informasi dari

HLR diambil dalam *Visitor Location Register (VLR)* pada jaringan *switch* selama proses registrasi berhasil.

- *Visitor Location Register (VLR)*

VLR secara temporari menyimpan dan mengontrol semua informasi dari *Mobile Station (MS)* yang berada pada area kontrol. Ketika pelanggan melakukan panggilan maka VLR mentransmit semua informasi yang berhubungan dari MSC.

- SMSC (Short Message Service Center) bertanggung jawab dalam penyampaian, penyimpanan dan pengajuan suatu pesan singkat.
- ISMSC (Intelligent Short Message Service) merupakan *gateway* untuk menyelenggarakan interworking dengan jaringan PSTN dan GSM.

4. *Packet Core Network (PCN)*, terdiri dari beberapa komponen berikut :

- *Router* berfungsi untuk merutekan paket data dari dan ke berbagai elemen jaringan yang terdapat pada jaringan CDMA2000 1x serta bertanggung jawab untuk mengirimkan dan menerima paket data dari jaringan internal ke jaringan eksternal atau sebaliknya.
- *Fire Wall* berfungsi untuk mengamankan jaringan terhadap akses dari luar.
- *Authentication, Authorization and Accounting (AAA)*
AAA menyediakan fungsi untuk *authentication* bertalian dengan PPP dan hubungan *mobile IP*, melakukan otorisasi yaitu layanan profil dan kunci keamanan distribusi dan manajemen dan *accounting* untuk jaringan paket data dengan menggunakan protokol *Remote Access Dial in User Service (RADIUS)* AAA server juga digunakan oleh PDSN untuk berhubungan dengan jaringan suara dari HLR dan VLR.
- *Home Agent*
HA berfungsi untuk menelusuri lokasi *mobile station (MS)* sekaligus mengecek apakah paket data telah diteruskan ke MS tersebut.

II.3. Base Transceiver Station (BTS)

BTS berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain. Satu cakupan pancaran BTS dapat disebut Cell. Komunikasi seluler adalah komunikasi modern yang mendukung mobilitas yang tinggi. Dari beberapa BTS kemudian dikontrol oleh satu Base Station Controller (BSC) yang terhubung dengan koneksi microwave ataupun serat optik.

BTS merupakan perangkat GSM/CDMA yang berhubungan langsung dengan MS. BTS berhubungan dengan MS melalui air interface atau disebut juga Um Inteface. BTS berfungsi sebagai pengirim dan penerima (transceiver) sinyal komunikasi dari/ke MS yang menyediakan radio interface antara MS dan jaringan GSM/CDMA. Karena fungsinya sebagai transceiver, maka bentuk fisik sebuah BTS adalah tower dengan dilengkapi antena sebagai transceiver. Sebuah BTS dapat mengcover area sejauh 35 km. Area cakupan BTS ini disebut juga dengan cell. Sebuah cell dapat dibentuk oleh sebuah BTS atau lebih, tergantung dari bentuk cell yang diinginkan. Fungsi dasar BTS adalah sebagai Radio Resource Management, yaitu melakukan fungsi-fungsi yang terkait dengan :

- Meng-assign channel ke MS pada saat MS akan melakukan pembangunan hubungan.
- Menerima dan mengirimkan sinyal dari dan ke MS, juga mengirimkan/menerima sinyaldengan frekwensi yang berbeda-beda dengan hanya menggunakan satu antena yang sama.
- Mengontrol power yang di transmisikan ke MS.
- Ikut mengontrol proses handover.
- Frequency hopping

II.3.1. Konfigurasi BTS

Konfigurasi BTS harus mempertimbangkan beban, perilaku pelanggan, struktur permukaan, untuk menyediakan cakupan layanan frekuensi radio yang

11.3. Base Transceiver Station (BTS)

BTS berfungsi menyediakan port untuk komunikasi pengguna dengan jaringan melalui jaringan lain. Satu cakupan BTS dapat disebut Cell. Komunikasi seluler adalah komunikasi modern yang mendukung mobilitas yang tinggi. Dari beberapa BTS kemudian dikontrol oleh satu Base Station Controller (BSC) yang terhubung dengan koneksi microwave standar seram optik.

BTS merupakan perangkat GSM/GPRS yang bertanggung jawab dengan MS. BTS berhubungan dengan MS melalui air interface atau disebut juga Uu interface. BTS berfungsi sebagai pengirim dan penerima (transceiver) sinyal komunikasi dari ke MS yang menyediakan radio interface antara MS dan jaringan GSM/GPRS. Karena fungsinya sebagai transceiver maka bentuk fisik sebuah BTS adalah tower dengan dilengkapi antenna sebagai transceiver. Sebuah BTS dapat mengcover area sekitar 35 km. Area cakupan BTS ini disebut juga dengan cell. Sebuah cell dapat dibentuk oleh sebuah BTS atau lebih tergantung dari bentuk cell yang diinginkan. Fungsi dasar BTS adalah sebagai Radio Resource Management yaitu melakukan fungsi-fungsi yang terkait dengan :

- Meng-alokasikan channel ke MS pada saat MS akan melakukan pembangunan hubungan.
- Menerima dan mengirimkan sinyal dari dan ke MS. juga bertanggung jawab untuk menyalurkan sinyal dengan teknologi yang berbeda-beda dengan hanya menggunakan satu antena yang sama.
- Mengontrol power yang di transmisikan ke MS.
- Melakukan proses handover.
- Frequency hopping.

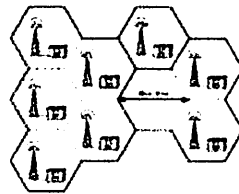
11.3.1. Konfigurasi BTS

Konfigurasi BTS harus mempertimbangkan beban, perilaku, kemampuan struktur jaringan, untuk menyediakan cakupan layanan teknologi radio yang

optimum di suatu area. Sehingga akan dihasilkan konfigurasi BTS yang berbeda-beda pula.

IL.3.2. Konfigurasi Standar

Semua BTS memiliki identitas sel yang berbeda-beda. Sejumlah BTS (untuk kasus tertentu, sebuah BTS) membentuk suatu lokasi area. Gambar di bawah menunjukkan 3 lokasi area dengan 1, 3, 5 BTS. Sistem yang ada biasanya tidak tersinkronisasi (*fine-synchronized*), yang mencegah handover yang sinkron di antara semua BTS-nya. Untuk daerah urban dengan pertumbuhan kepadatan trafik, yang dapat berubah dengan cepat, dua konfigurasi berikut lebih layak.



Gambar II.3. BTS dengan konfigurasi standar

IL.3.3. Konfigurasi Sel Payung (*Umbrella Cell Configuration*)

Konfigurasi ini terdiri dari satu BTS dengan daya transmisi yang tinggi dengan antena yang dipasang tinggi dari permukaan yang bertindak sebagai "payung" untuk sejumlah BTSS dengan daya transmisi rendah dan diameter yang kecil. Awalnya konfigurasi ini kurang meyakinkan karena prinsip frequency reuse tidak dapat diterapkan untuk frekuensi sel payung di semua sel pada area itu dikarenakan interferensi. Interferensi dengan jarak yang lebih jauh menjadi pertimbangan kenapa menara televisi dan radio yang tinggi tidak diperbolehkan sebagai lokasi untuk antena-antena tidak lama sesudah antena digunakan untuk layanan pada awal pembangunan jaringan.

optimum di suatu area. Sehingga akan dihasilkan konfigurasi BTS yang berbeda-beda pada

11.3.3. Konfigurasi Standar

Semua BTS memiliki identitas yang berbeda-beda. Sejumlah BTS (untuk kasus tertentu sebuah BTS) dapat memiliki suatu lokasi area. Gambar di bawah menunjukkan 3 lokasi area dengan 1, 2, 3 BTS. Sistem yang ada biasanya tidak terintegrasi (non-synchronized) yang mencegah handover yang signifikan di antara semua BTS-nya. Untuk daerah urban dengan pertumbuhan kepadatan trafik yang dapat berubah dengan cepat, dua konfigurasi berikut lebih layak.

Gambar 11.3. BTS dengan konfigurasi standar

11.3.3. Konfigurasi Sel Bayang (Virtual Cell Configuration)

Konfigurasi ini terdiri dari satu BTS dengan daya transmisi yang tinggi dengan antena yang dipasang tinggi dan pemukiman yang berlimpah sebagai "bayang". Untuk sejumlah BTS dengan daya transmisi rendah dan disebarkan yang kecil. Alasan konfigurasi ini kurang mungkin karena prinsip frequency reuse tidak dapat diterapkan untuk frekuensi sel bayang di semua sel pada area ini dikarenakan interferensi. Interferensi dengan jarak yang lebih jauh menjadi pertimbangan karena media televisi dan radio yang tinggi tidak diprotokolkan sebagai lokasi untuk antena-antena tidak harus disediakan untuk layanan pada area pemukiman jarang.



Gambar II.4.Sel payung dengan 5 sel yang lebih kecil

Konfigurasi sel payung masih mempunyai keunggulan di dalam situasi tertentu yang membutuhkan pengaturan beban dan peningkatan jaringan. Sebagai contoh, ketika pengguna di mobil sedang bergerak pada kecepatan tinggi melalui suatu jaringan dengan sel-sel yang kecil, diperlukan proses handover yang hampir berurutan dari satu sel ke sel berikutnya adalah untuk memelihara suatu panggilan yang aktif. Situasi ini bisa diterapkan di setiap lingkungan kota yang banyak jalan raya. Akibatnya, handover ini menghasilkan peningkatan beban pensinyalan yang sangat berpengaruh untuk jaringan seperti halnya juga penurunan kualitas sinyal yang tak tertahankan bagi pengguna akhir. Pada sisi lain, sel kecil diperlukan untuk mengatasi tuntutan akan coverage di sebuah lingkungan kota.

Untuk mengatasi dilema ini maka digunakan sel kecil dan besar bersama-sama, yang disebut dengan konfigurasi sel payung (umbrella cell configuration). Sel payung dapat terlindung dari kelebihan beban akan trafik dari pergerakan pelanggan yang cepat. Kecepatan gerak pelanggan dapat ditentukan untuk memenuhi akurasi akan perubahan dari parameter timing advance (TA) atau delay propagasi. Nilainya terus diperbaharui di BSC setiap 480 milidetik (ms) dengan data yang disiapkan di dalam pesan MEAS_RES. BSC memutuskan apakah menggunakan sel payung atau sel-sel kecil lainnya. GSM belum memberi spesifikasi untuk konfigurasi sel payung, yang memerlukan fungsi tambahan di dalam BSC, yang merupakan fungsi pabrikan yang bersifat proprietary.

II.3.4. Konfigurasi BTS Sektorisasi (Ko-lokasi)

Konfigurasi ini mengacu pada suatu formasi di mana beberapa BTS ditempatkan di titik lokasi tower yang sama. Dalam sebuah antenna di BS (Base

Konfigurasi sel payung masih mempunyai keunggulan di dalam situasi tertentu yang membutuhkan beban dan peningkatan jaringan. Sebagai contoh, ketika pengguna di mobil sedang bergerak pada kecepatan tinggi melalui suatu jaringan dengan sel-sel yang kecil, diperlukan proses handover yang hampir berturut-turut dari satu sel ke sel berikutnya adalah untuk meminimalkan gangguan yang sering timbul. Situasi ini bisa dihindari di setiap lingkungan kota yang banyak jalan raya. Akibatnya, handover ini menyebabkan peningkatan beban penyediaan yang sangat diperlukan untuk jaringan seperti halnya juga penurunan kualitas sinyal yang tak tertahankan bagi pengguna selular. Pada sisi lain, sel kecil diperlukan untuk mengatasi tuntutan akan coverage di sebuah lingkungan kota.

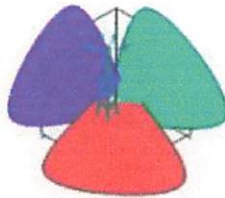
Untuk mengatasi dilemma ini maka digunakan sel kecil dan besar bersama-sama yang disebut dengan konfigurasi sel payung (umbrella cell configuration). Sel payung dapat melindungi dari kelebihan beban trafik dan memberikan beban yang cepat. Kecepatan resist beban diberikan untuk memenuhi akurasi akan perubahan dan parameter tingkat advance (TA) atau delay propagasi. Nilainya terus diperbaharui di BSC setiap 480 millidetik (ms) dengan data yang disimpan di dalam pesan MBAS_REB. BSC menggunakan algoritma menggunakan sel payung dan sel-sel lainnya. GSM belum memiliki spesifikasi untuk konfigurasi sel payung yang memerlukan fungsi tambahan di dalam BSC yang merupakan fungsi tambahan yang bersifat proprietary.

11.3.4. Konfigurasi BTS Selular (No-Jarak)

Konfigurasi ini mengacu pada suatu formasi di mana beberapa BTS ditempatkan di titik lokasi tower yang sama. Dalam sebuah antenna di BS Base

Station), radiasi akan menyebar secara merata pada semua arah. Menambahkan beberapa antenna pengarah, akan membagi sektor tersebut menjadi 3 hingga 6 area yang lebih jelas (Masing-masing 120 dan 60 derajat atau mungkin 180 derajat), sehingga setiap sektor dapat beroperasi dengan frekuensi yang sama.

Masing-masing sel memiliki satu buah BTS yang digunakan untuk mengirim / menerima sinyal dan juga untuk interkoneksi antara Mobile Station (MS) dengan BSC (Base Station Controller). Sel masih dibagi lagi menjadi beberapa sektor, dimana misalnya Telkomsel dan beberapa operator lain biasanya membagi satu buah sel menjadi tiga sektor. Masing-masing sektor memiliki satu buah antenna.

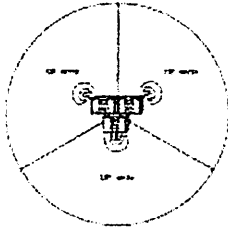


Gambar II.5. Antena Tiga Sektor

Biasanya diterapkan dengan beberapa BTS dengan sedikit TRX dan daya transmisi rendah. Seperti konfigurasi sel payung, ini digunakan kebanyakan di area dengan kepadatan populasi tinggi atau lingkungan urban. Konfigurasi ini mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- Cocok untuk suatu koneksi serial dari Abis-Interface. Konfigurasi ini berpotensi untuk menyelamatkan biaya-biaya untuk jalur akses ke BSC. Kalau tidak, maka lokasi yang jamak juga perlu jalur sambungan yang banyak.
- Dari sudut pandang radio, keuntungan penggunaan sel 120 derajat adalah frequency reuse di dalam satu sektor (satu arah) yang tidak menimbulkan interferensi dibanding dengan konfigurasi sel dengan antenna omnidirectional.

- Sektorisasi mempermudah permintaan akan frekuensi karena mampu meningkatkan kapasitas dengan tetap mempertahankan radius sel dan memperkecil banyaknya sel.



*Gambar II.6.
Cakupan suatu area dengan 3 BTS sektorisasi.
Setiap BTS melingkupi bagian 120°*

Karena penyektoran mengurangi wilayah cakupan sel dari kelompok kanal tertentu, banyaknya handoff juga akan bertambah. Namun demikian, jika banyak BTS baru yang menggunakan metode penyektoran ini, maka proses handoff MS dari satu sektor ke sektor lain dapat dilakukan tanpa campur tangan MSC. Kenyataannya, handover yang tersinkronisasi (*fine-synchronized*) mudah diterapkan di antara sel-selnya. Dengan demikian proses handoff seringkali sudah bukan merupakan masalah pokok lagi. Namun demikian, satu kanal dari tiap BTS harus digunakan untuk pembuatan BCCH (Broadcast Control Channel).

II.3.5. Kriteria Lokasi Pemasangan BTS Dilihat Dari Aspek Topografi

Tiap-tiap Base Transceiver Station (BTS) Ditempatkan pada area topografi yang berbeda karena setiap area mempunyai jangkauan sinyal yang berbeda-beda pula. Daerah topografi yang digunakan untuk mendapatkan lokasi pemasangan Tower BTS yang ideal, yaitu :

1. Daerah tanah datar (*flat terrain*), dikatakan datar apabila perbedaan ketinggian untuk daerah yang berdekatan tidak lebih dari 20 m.
2. Daerah perbukitan, dikatakan daerah perbukitan bila perbedaan ketinggian untuk daerah yang berdekatan lebih dari 20 m.
3. Berjarak kurang lebih 50 m dari jalan primer.

- Sektorisasi memperumit perencanaan akan tetapi akan meningkatkan kemampuan untuk mengidentifikasi kebutuhan layanan sel dan memberikan biaya yang lebih rendah.

Gambar 11.6
 Diagram alir untuk desain BTS sektorisasi
 untuk BTS sektorisasi dengan 120°

Karena perencanaan menggunakan wilayah cakupan sel dari kelompok kanal tertentu, biasanya handoff juga akan bertambah. Namun demikian, jika banyak BTS baru yang menggunakan metode perencanaan ini maka proses handoff MS dari satu sektor ke sektor lain dapat dilakukan tanpa campur tangan MSC. Keunggulan handover yang tersinkronisasi (time-synchronized) adalah dihindarkan di antara sel-selnya. Dengan demikian proses handoff sel yang sudah bukan merupakan masalah pokok lagi. Namun demikian, sel kanal dari tiap BTS harus digunakan untuk pemetaan BCH (Broadcast Control Channel).

11.3.2. Kriteria Lokasi Pemancangan BTS Diatas Dari Aspek Topografi

Tiap-tiap Base Transceiver Station (BTS) Dipancarkan pada area topografi yang berbeda karena setiap area mempunyai lingkungan sinyal yang berbeda-beda pula. Daerah topografi yang digunakan untuk mendapatkan lokasi pemancangan Tower BTS yang ideal yaitu :

1. Daerah tanah datar (flat area) dikawatirkan akan apabila perbedaan ketinggian untuk daerah yang berdekatan tidak lebih dari 30 m.
2. Daerah berbukit, dikawatirkan daerah berdekatan bila perbedaan ketinggian untuk daerah yang berdekatan lebih dari 30 m.
3. Berjarak kurang lebih 50 m dari jalan primer.

IL3.6. Klasifikasi Area Berdasarkan Kerapatan Bangunan

Dalam penentuan daerah layanan, perlu diketahui bagaimana kondisi *real* lapangan. Berapa luas wilayah layanan yang direncanakan untuk mengetahui kebutuhan jumlah sel dan pemilihan lokasi *base station* yang tepat. Kondisi topologi daerah perlu diketahui, apakah berbukit-bukit, datar, atau memiliki kemiringan terhadap permukaan bumi. Perlu diketahui bagaimana kondisi kerapatan dan ketinggian bangunan, serta kepadatan pemukiman penduduk untuk mengetahui daerah tersebut termasuk kualifikasi urban, suburban, atau rural.

Secara umum klasifikasi area adalah sebagai berikut :

1. Daerah terbuka (Open Land)
Daerah belum berkembang atau hanya sebagian kecil dari daerah sudah berkembang, populasi penduduk masih sedikit.
2. Daerah terbuka industri (Industrialized Open Land)
Daerah yang sudah berkembang, daerah pertanian skala besar, dengan industri yang terbatas.
3. Daerah pedesaan (Suburban Area)
Gabungan antara daerah pemukiman penduduk dengan sejumlah kecil industri.
4. Kota kecil sampai menengah (Small to Medium City)
Populasi pemukiman penduduk cukup rapat, jumlah bangunan tinggi yang juga cukup banyak.

IL3.7. Hubungan Antara Cell dan Coverage

Cell dalam BTS mempunyai kaitan erat dengan coverage (area layanan). Besar kecilnya cell tentu berpengaruh pada performa jaringan yang diterima oleh pelanggan. Penyediaan cell pun tidak terlepas dari factor kontur permukaan bumi. Seperti tanah lapang, pegunungan dan daerah gedung bertingkat mempunyai pengaruh tersendiri dalam pemasangan cell BTS. Berikut ini dijelaskan beberapa tipe cell, dan luas coverage yang mampu dicakup.

11.3.6. Klasifikasi Area Berdasarkan Karakteristik Penggunaan

Dalam perencanaan daerah layanan, perlu diketahui bagaimana kondisi yang sebenarnya. Tetapi luas wilayah layanan yang direncanakan tidak mengabaikan kebutuhan jumlah sat dan pemeliharaan lokasi yang sama yang tepat. Kondisi topologi daerah perlu diketahui, apakah berupa-bukit, datar, atau memiliki ketinggian terhadap permukaan bumi. Perlu diketahui bagaimana kondisi lapangan dan ketinggian bangunan serta kepadatan pemukiman penduduk untuk mengestimasi daerah tersebut termasuk karakteristik urban, suburban, atau rural.

Secara umum klasifikasi area adalah sebagai berikut :

1. Daerah terbuka (Open Land)
Daerah belum berkembang atau hanya sebagian kecil dari daerah sudah berkembang, populasi penduduk masih sedikit.
2. Daerah terencana industri (Industrialized Open Land)
Daerah yang sudah berkembang, daerah pertanian skala besar dengan industri yang terbatas.
3. Daerah pedesaan (Suburban Area)
Gedungan antara daerah pemukiman penduduk dengan sejumlah kecil industri.
4. Kota kecil sampai menengah (Small to Medium City)
Populasi pemukiman penduduk cukup tepat, jumlah bangunan tinggi yang juga cukup banyak.

11.3.7. Hubungan Antara Cell dan Coverage

Cell dalam BTS mempunyai kaitan erat dengan coverage (area layanan). Besar kecilnya cell tentu berpengaruh pada performansi jaringan yang diterima oleh pelanggan. Frekuensi cell pun tidak terlepas dari faktor kontrol pemukiman bumi. Seperti rumah yang dibangun dan daerah gedung bertingkat mempunyai pengaruh tersendiri dalam pemasangan cell BTS. Berikut ini dijelaskan beberapa tipe cell dan luas coverage yang mampu diukur.

1. Macro cell

Jenis ini yang paling gampang dilihat, sebab ditempatkan di atas gedung tinggi atau tower dengan ketinggian sekitar 50 meter. Ciri macro cell yakni memiliki transmit power yang lebih tinggi, dan coverage lebih luas. Umumnya macro cell banyak ditempatkan di daerah pinggiran kota yang mempunyai kepadatan rendah (low traffic) dan sesuai bagi pelanggan yang membutuhkan mobilitas tinggi. Jarak jangkauan bisa berbeda antar operator, tergantung desain yang dibutuhkan. Maksimum macro cell mempunyai jangkauan hingga 35 km, pada realitanya macro cell hanya beroperasi hingga 20 km saja. Ini disebabkan adanya halangan-halangan yang mengganggu penetrasi signal

2. Micro cell

Jenis ini biasanya ditempatkan di pinggiran jalan atau di sela-sela pojok gedung. Macro cell dirancang bagi komunikasi pelanggan dengan kepadatan tinggi, namun bermobilitas rendah. Ciri micro cell yakni coverage nya kecil namun kapasitas besar dengan transmit power yang rendah. Biasanya antenanya cukup dipasang di plafon atau langit-langit suatu ruangan, ada juga tanpa antena alias ditempel pada dinding. Micro cell sendiri dibagi ke dalam micro cell standar, pico cell, dan nano cell. Maksimum micro cell mempunyai jangkauan antara 500 meter hingga 1 km.

II.4. Menara Bersama.

Menara bersama adalah bangunan khusus yang berfungsi sebagai sarana penunjang untuk menempatkan peralatan telekomunikasi yang desain atau bentuk konstruksinya disesuaikan dengan keperluan penyelenggaraan telekomunikasi yang digunakan secara bersama-sama oleh Penyelenggara Telekomunikasi (*Permen Kominfo, 2008*)

1. Macro cell

Jenis ini yang paling gampang dilihat, sebab ditempatkan di atas gedung tinggi atau tower dengan ketinggian sekitar 20 meter. Di macro cell yakni memiliki transmit power yang lebih tinggi dan coverage lebih luas. Jumlahnya macro cell banyak ditempatkan di daerah pinggiran kota yang mempunyai kepadatan rendah (low traffic) dan sesuai bagi pelayanan yang membutuhkan mobilitas tinggi. Jarak jangkauan bisa berbeda antar operator tergantung desain yang dibutuhkan. Maksimum macro cell hanya mempunyai jangkauan hingga 35 km, pada realitanya macro cell hanya beroperasi hingga 30 km saja. Ini disebabkan adanya batasan-batasan yang mengganggu pemrosesan sinyal.

2. Micro cell

Jenis ini biasanya ditempatkan di pinggiran jalan atau di sela-sela pojok gedung. Macro cell dirancang bagi komunikasi pelayanan dengan kepadatan tinggi namun bermobilitas rendah. Di micro cell yakni coverage nya lebih namun kapasitas besar dengan transmit power yang rendah. Biasanya antenanya cukup dipasang di plafon atau langit-langit suatu ruangan, ada juga tanpa antena alias ditempel pada dinding. Micro cell sendiri dibagi ke dalam micro cell standar, pico cell, dan nano cell. Maksimum micro cell mempunyai jangkauan antara 200 meter hingga 1 km.

11.4. Micron Berasam.

Micron berasam adalah kandungan khusus yang berfungsi sebagai sarana penjangkauan untuk menambatkan perhatian telekomunikasi yang desain atau bentuk konstruksinya disesuaikan dengan kebutuhan penyelenggaraan telekomunikasi yang digunakan secara bersama-sama oleh Penyelenggara Telekomunikasi (Pranata Kominfo, 2008).

II.4.1. Konsep Model Menara Bersama

Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan menara dalam sistem komunikasi bergerak, pada prinsipnya dapat dilakukan pemakaian menara secara bersama-sama antar operator. Hal ini memungkinkan bila peletakkan antena satu terhadap yang lain dapat diatur sedemikian rupa, sehingga tidak terlalu berdekatan juga tidak terlalu berjauhan.

II.4.2. Konsep Sistem Transmisi

Dimungkinkan bahwa beberapa operator memiliki sasaran area layanan (pasar) yang sama, atau membidik (berorientasi mengembangkan jaringan) pada suatu area layanan baru yang sama.

Stasiun bergerak (*Handphone*), yang berada di dalam suatu sel, berkomunikasi dengan stasiun tetap (induk) melalui jalur dua arah pada lingkungan UHF. Stasiun induk terhubung pada sebuah sentral yang disebut dengan MTSO (*Mobile Telephone Switching Office*) melalui saluran transmisi darat (biasanya menggunakan kabel). MTSO dihubungkan pada PSTN (*Public Switched Telephone Network*) melalui sambungan lain. Jadi pengguna stasiun bergerak dapat berhubungan dengan pengguna stasiun tetap yang terhubung dengan PSTN (di rumah atau kantor), tetapi hanya melalui MTSO dan PSTN. MTSO memiliki fungsi penting lainnya, termasuk fungsi lokasi dan fungsi *handoff* (*handover*). Bila daerah cakupan pelayanan diperlukan lebih luas lagi, *cluster-cluster* sel ditempatkan secara bersama-sama.

Menara BTS (*Base Transceiver Station*) setiap *provider* terdiri dari antena *transmitter* (pengirim) dan *receiver* (penerima), terutama antena *transmitter*-nya selalu berhubungan dengan MTSO (jaringan utama) secara *point to point*. Hubungannya dapat secara langsung, yaitu dari MTSO menuju antena *transceiver* pada setiap *site* menara. Dapat juga tidak langsung, yaitu dari MTSO dipantulkan dahulu antara antena transmisi satu dengan yang lain. Hubungan langsung dan tidaknya ini sangat tergantung pada *Line Of Sight* (LOS) dan kondisi morfologi suatu wilayah. Dimana jika pancaran gelombang *fresnel zone* pada antena transmisi itu terhalang oleh gunung, bukit, gedung atau vegetasi, maka

11.4.1. Konsep Model Sistem Bersama

Dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga dalam sistem komunikasi bergerak, pada prinsipnya dapat dilakukan pemukiman tenaga secara bersama-sama antar operator. Hal ini memungkinkan bila pemukiman tenaga satu terhadap yang lain dapat dibuat sedemikian rupa sehingga tidak terdapat perbedaan juga tidak terjadi perbedaan.

11.4.2. Konsep Sistem Transmisi

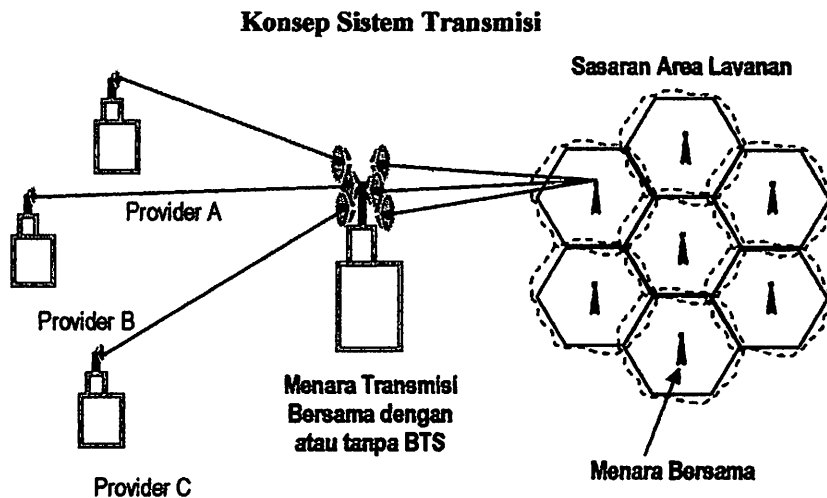
Ditunjukkan bahwa beberapa operator memiliki akses ke sistem (base) yang sama dan mendidik (berorientasi) menggunakan jaringan pada suatu area layanan baru yang sama.

Stasiun bergerak (mobile stations) yang berada di dalam suatu sel berkomunikasi dengan stasiun tetap (fixed) melalui jalur dua arah pada lingkungan UHF. Sistem ini dapat terdistribusi pada sebuah sel yang dibatasi dengan MTSO (Mobile Telephone Switching Office) melalui saluran transmisi tetap (biasanya menggunakan kabel). MTSO dihubungkan pada PSTN (Public Switched Telephone Network) melalui sambungan tetap jadi penggunaan stasiun bergerak dapat berhubungan dengan jaringan tetap yang terdistribusi dengan PSTN (di mana ada kontrol) tetapi hanya melalui MTSO dan PSTN. MTSO memiliki fungsi pengalihan, termasuk fungsi lokasi dan fungsi handoff (handover). Bila daerah cakupan pelayanan diperlukan lebih luas lagi, cluster-cluster sel ditempatkan secara bersama-sama.

Menara BTS (Base Transceiver Station) setiap provider terdiri dari antenna transmitter (pengirim) dan receiver (penerima), terutama antenna transmitter-nya selalu berhubungan dengan MTSO (di mana mana) secara point to point. Hubungannya dapat secara langsung yaitu dari MTSO menuju antenna transmitter pada setiap site menara. Dapat juga tidak langsung yaitu dari MTSO dipantulkan dahulu antara antenna transmisi satu dengan yang lain. Hubungan langsung dan tidaknya ini sangat tergantung pada Area Code (LCS) dan kondisi morfologi suatu wilayah. Dimana jika penerusan gelombang (wave) zone pada antenna transmisi itu terhalang oleh gunung, bukit, gedung atau vegetasi maka

dipantulkan ke menara/antena lain yang LOS-nya baik hingga mencapai antenna transmisi sasaran yang dituju.

Dengan demikian, maka wilayah Kabupaten Malang yang morfologinya heterogen (terjal – bergelombang) akan menciptakan suasana perkembangan pendirian banyak *tower* secara sporadis pada banyak zona/kawasan layanan (pasar) potensial. Sehingga *untuk* mengantisipasi kecenderungan berkembangnya hutan *tower* tersebut, konsep dasar sistem transmisi dirumuskan (dengan maksud) untuk mengakomodasi sistem transmisi dari masing-masing *provider* yang akan mengarahkan pengembangan jaringannya ke suatu area layanan. Dengan demikian konsep pengembangan pemanfaatan menara bersama untuk BTS pada suatu kawasan (zona) layanan dimaksud dapat lebih mudah dioperasikan. Dan arahan rencana kawasan pengembangan layanan telekomunikasi seluler Kabupaten Malang (*cell plan*) dapat diimplementasikan.



Gambaran dari konsep sistem transmisi di atas dipaparkan sebagai berikut :

- A. Pengembangan Menara Transmisi Bersama dengan atau tanpa antenna *Base Transceiver Station* (BTS)

Untuk menuju suatu area layanan (potensial) yang sama, semua antena transmisi operator dihadapkan dari sudut asal masing-masing menuju area tersebut. Sehingga untuk mengantisipasi adanya pendirian antena secara sporadis di sepanjang (menuju) atau di dalam area layanan, maka semua pantulan gelombang operator harus pertemukan pada satu titik yang paling optimal. Pada lokasi (titik optimal) itulah dapat didirikan sebuah menara antena transmisi pemanfaatan bersama (dengan kelayakan konstruksi khusus) sebagai pintu gerbang (terminal transmisi) untuk menyalurkan sistem transmisi pada daerah layanan.

Konsep pengembangan ini berlaku bila sudut datang sistem transmisi masing-masing *provider* terpecah dari segala arah dan tidak dapat masuk ke (sel terluar) area layanan dari segala arah, karena terhalang tonjolan suatu benda (permukaan tanah bukit/gunung, bangunan, dsb).

B. Pengembangan Menara Transmisi Bersama dengan antena *Base Transceiver Station* (BTS)

Bilamana semua jalur transmisi telah terkumpul/masuk pada menara transmisi bersama (sebagai pintu gerbang) atau dapat langsung masuk (dari segala arah) ke area layanan, maka untuk pengembangan sistem transmisi pada area layanan dapat memanfaatkan Menara Bersama Antena BTS. Gelombang yang diterima dari antena transmisi masing-masing operator juga diarahkan pada menara bersama antena BTS untuk melayani area di sekitarnya. Sehingga terjadi keterpaduan dan dapat meminimalisasi pendirian banyak *tower*.

II.4.3. Konsep Dasar Selular

- Menggunakan banyak transmitter dengan power rendah untuk melayani area tertentu.
- Satu area metropolitan dibagi dalam area-area kecil (*cell*) yang masing-masing dilayani oleh sebuah low power transmitter.
- Kapasitas kanal menjadi lebih besar. Secara teoritis menjadi n kali dibandingkan dengan sistem tradisional (di mana n adalah jumlah *cell*)

Untuk mengoptimalkan suatu area layanan (potensial) yang sama, semua antena transmisi operator diharapkan dari sudut asal masing-masing masing-masing area tersebut. Sehingga untuk mengoptimalkan adanya pendistribusian antena secara sporadis di sepanjang (menduplikasi) area di dalam area layanan, maka secara pantulan gelombang operator harus diperhatikan pada saat titik yang paling optimal. Pada lokasi (titik optimal) inilah dapat dibuktikan sebagai mana antena transmisi berinteraksi bersama (dengan kelengkapan konstruksi khusus) sebagai pintu gerbang (terminal transmisi) untuk menyebarkan sistem transmisi pada daerah layanan.

Konsep pengembangan ini berlaku bila sudah dalam sistem transmisi masing-masing penerapan terencana dari segala arah dan tidak dapat masuk ke (sel) terluar area layanan dari segala arah, karena terhalang terjalur atau benda (perencanaan tanah bukit/bunung, bangunan, dsb).

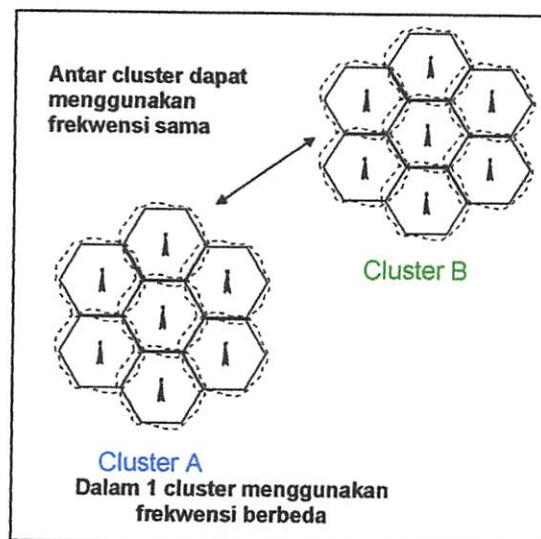
B. Pengembangan Menaikkan Transmisi Bersama dengan Antena Area Layanan (BTS)

Bila semua jalur transmisi telah terkumpul/masuk pada semua transmisi bersama (sebagai pintu gerbang) dan dapat langsung masuk (dari segala arah) ke area layanan, maka untuk pengembangan sistem transmisi pada area layanan dapat memanfaatkan Menaikkan Bersama Antena BTS. Gelombang yang diterima dari semua transmisi masing-masing operator juga ditambahkan pada semua bersama antena BTS untuk melayani area di sekitarnya. Sehingga terjadi ketepatan dan dapat meminimalisasi gangguan banyak wave.

11.4.3. Konsep Dasar Selular

- Menggunakan banyak transmitter dengan power rendah untuk melayani area tertentu.
- Saat area terlokasi dibagi dalam area-area kecil (cell) yang masing-masing dilayani oleh sebuah low power transmitter.
- Kapasitas kanal menjadi lebih besar secara teoritis menjadi n kali dibandingkan dengan sistem tradisional (di mana n adalah jumlah cell).

- Untuk menghindari terjadinya interferensi, *cell* yang berdekatan tidak boleh menggunakan frekuensi yang sama.
- Area yang akan dicakup oleh jaringan dibagi menjadi sejumlah *cell* yang masing-masing dilayani oleh sebuah *Radio Base Station (RBS)* atau *Base Transceiver Station (BTS)*
- Setiap BTS dapat memancarkan sejumlah frekuensi (kanal radio) dalam waktu bersamaan
- BTS yang berbatasan menggunakan frekuensi radio yang berbeda untuk mencegah interferensi, tapi *cluster* yang lain boleh menggunakan frekuensi yang sama (*Frequency Re-use*)
- Dalam praktek biasanya frekuensi yang sama boleh digunakan untuk jarak minimal 4 *cell*

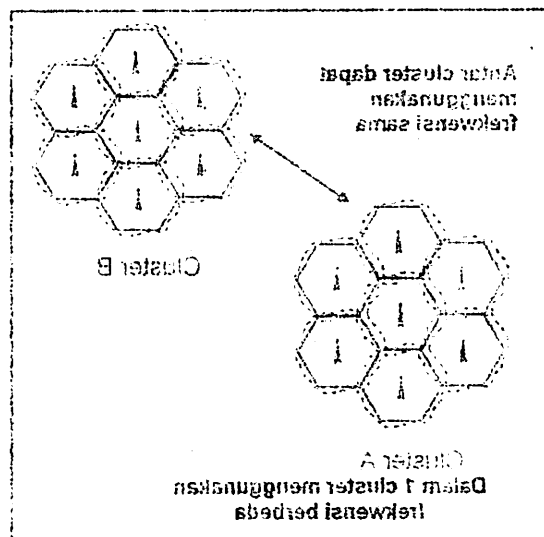


Gambar II.8.
Konsep Dasar Selular

II.4.4. Bentuk Cell

Secara teoritik, dalam sistem *telephone* radio seluler, daerah cakupan yang dibutuhkan terbagi dalam sejumlah area-area geografik yang lebih kecil yang disebut dengan sel. Setiap sel memiliki radius ("r"), yang (dalam sistem awalnya) bisa berupa luasan 8 mil. Setiap sel memiliki kanal radio yang unik (*channel set*) yang berbeda satu terhadap yang lain. Dengan demikian tidak ada interferensi antar pengguna radio di dalam

- Untuk menghindari terjadinya interferensi, cell yang berdekatan tidak boleh menggunakan frekuensi yang sama.
- Area yang akan dicakup oleh jaringan dibagi menjadi sejumlah cell yang masing-masing dilayani oleh sebuah Radio Base Station (RBS) atau Base Transceiver Station (BTS).
- Setiap BTS dapat memancarkan sejumlah frekuensi (kanal radio) dalam waktu bersamaan.
- BTS yang berdekatan menggunakan frekuensi radio yang berbeda untuk mencegah interferensi, tapi cluster yang lain boleh menggunakan frekuensi yang sama (Frequency Re-use).
- Dalam praktik biasanya frekuensi yang sama boleh digunakan untuk jarak minimal 4 cell.

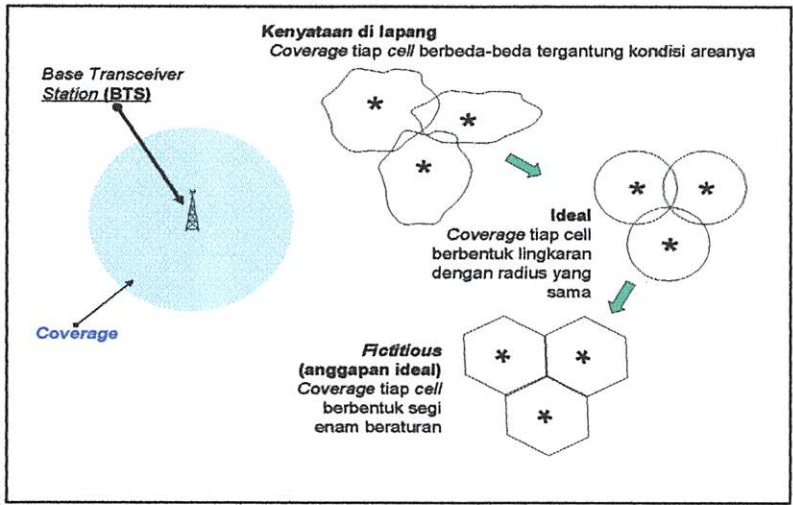


Gambar 11.3
Konsep Dasar Selular

11.4.4. Bentuk Cell

Secara teoritik dalam sistem telepon radio seluruh daerah cakupan yang dibutuhkan terbagi dalam sejumlah area-area geografik yang lebih kecil yang disebut dengan sel. Setiap sel memiliki radius (r) yang (dalam sistem awalnya) bisa berupa jassan 8 mil. Setiap sel memiliki kanal radio yang unik (channel) yang berbeda satu terhadap yang lain. Dengan demikian tidak ada interferensi antar pengguna radio di dalam

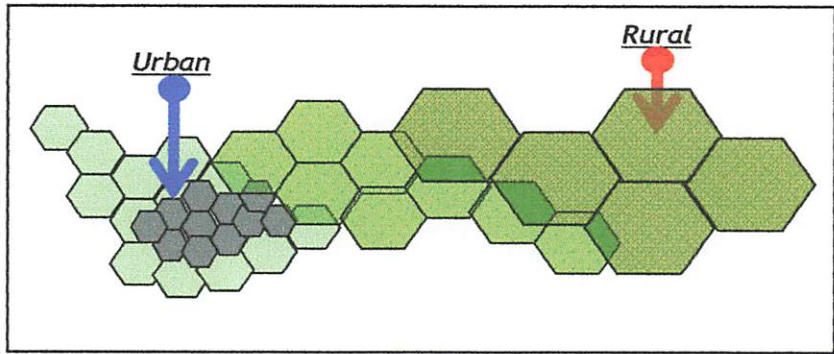
cluster sel-nya. Di tengah-tengah dari setiap sel ditempatkan sebuah stasiun induk (*base station*) yang terdiri dari sebuah *tower* dan sistem antenanya.



Gambar II.9.
Bentuk Cell

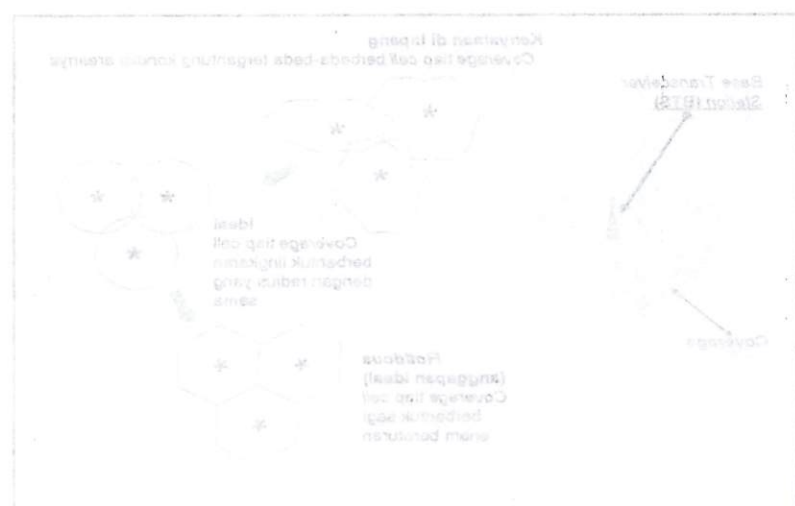
II.4.5. Ukuran Cell

- Ukuran *cell* dapat berbeda-beda tergantung dari daya pancar BTS, yang ditentukan oleh perkiraan banyaknya pengguna telepon di area tersebut.
- Di daerah perkotaan (*urban*) diameter *cell* bisa jauh di bawah 1 km, sedangkan di luar kota (*rural*) bisa mencapai radius 35 km.



Gambar II.10.
Ukuran Cell

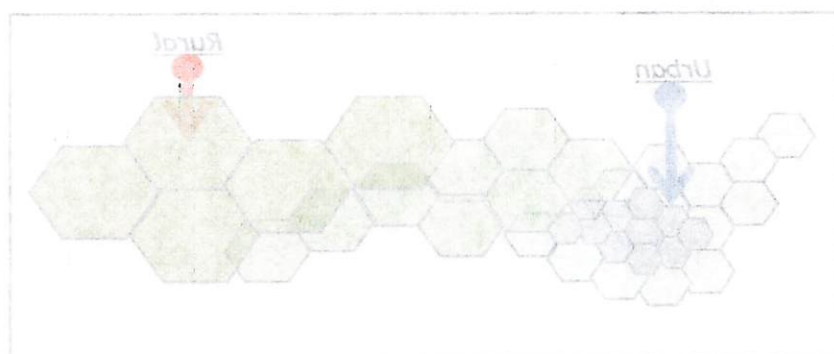
cluster sel-selnya. Di tengah-tengah dari setiap sel ditempatkan sebuah stasiun induk (base station) yang terdiri dari sebuah tower dan sistem antenanya.



Gambar II.5
Bentuk Cell

11.4.3. Ukuran Cell

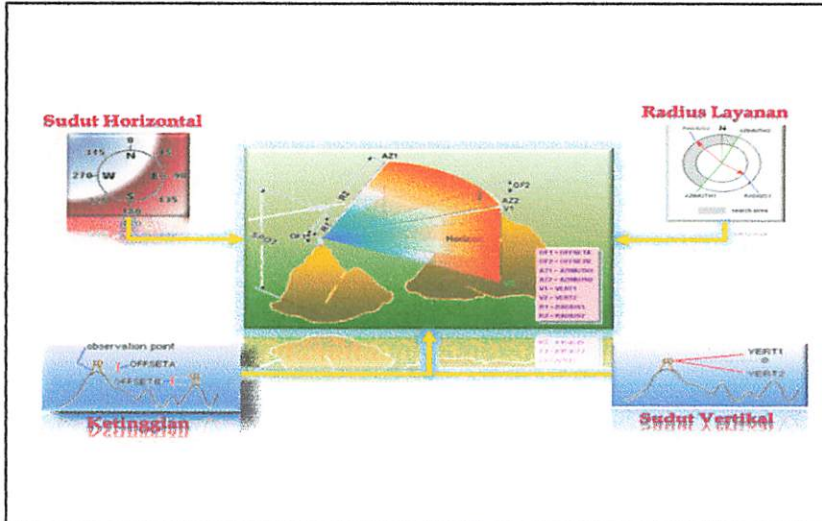
- Ukuran cell dapat berbeda-beda tergantung dari daya pancar BTS yang ditentukan oleh besarnya daya yang berguna telepon di area tersebut.
- Di daerah perkotaan (urban) diameter cell bisa jauh di bawah 1 km, sedangkan di luar kota (rural) bisa mencapai radius 35 km.



Gambar II.16
Ukuran Cell

II.4.6. Hubungan Antara Jangkauan Pelayanan Menara BTS Dengan Morfologi

Jangkauan pelayanan / Radius (*Coverage Area*) diperhitungkan berdasarkan pada ketinggian kontur (*morfologi*) pada masing – masing jangkauan sinyal.



Gambar II.11.
Jangkauan Pelayanan BTS dengan Morfologi

Berdasarkan konsep Peraturan Menteri Kominfo tentang Pedoman Persyaratan Teknis Pendirian Menara Telekomunikasi. Draft peraturan ini memuat ketentuan yang mengatur tentang batas ketinggian, serta jarak minimum dengan bangunan lain (perumahan, komersial dan industri). Sebagai contoh yang disebutkan dalam pasal di bab ini seperti berikut ini (Alternatif I):

Jenis Bangunan	Jarak Tower dari Bangunan (meter)	
	Ketinggian tower sampai dengan 45 meter	Ketinggian tower sampai di atas 45 meter
Perumahan	20	30
Komersial	10	15
Industri	5	10

Dan Alternatif II:

- a. Untuk ketinggian tower di atas 60 meter, jarak tower dari bangunan terdekat adalah 20 meter.
- b. Untuk ketinggian tower di bawah 60 meter, jarak tower dari bangunan terdekat adalah 10 meter.

1. Kriteria analisa kesesuaian Tower BTS

A. Ketinggian tower sampai dengan 45 meter.

- a. Jarak dari kawasan perumahan

Meliputi bangunan rumah, pemukiman.

Jarak dari perumahan	Kriteria	skor
>20	Sesuai	6
<20	Kurang sesuai	4

- b. Jarak dari kawasan komersil

Meliputi : perkantoran, fasilitas umum, pendidikan, perdagangan dan jasa dll.

Berdasarkan konsep Perencanaan Menengah Komunitas tentang Pedoman Persyaratan Teknik Perencanaan Menengah Telekomunikasi. Dari peruntukan ini memuat ketentuan yang mengatur tentang batas ketinggian serta jarak minimum dengan bangunan lain (perumahan, komersial dan industri). Sebagai contoh yang disebutkan dalam pasal di bab ini seperti berikut ini (Alternatif 1):

Jarak Tower dari Bangunan (meter)

Jenis Bangunan	Ketinggian tower sampai dengan 45 meter	Ketinggian tower sampai di atas 45 meter
Perumahan	20	30
Komersial	10	15
Industri	5	10

Dan Alternatif II:

- a. Untuk ketinggian tower di atas 60 meter, jarak tower dari bangunan terdekat adalah 20 meter.
- b. Untuk ketinggian tower di bawah 60 meter, jarak tower dari bangunan terdekat adalah 10 meter.

1. Kriteria analisa kesesuaian Tower BTS

A. Ketinggian tower sampai dengan 45 meter

- a. Jarak dari kawasan perumahan

Meliputi bangunan rumah, pemukiman

Jarak dari perumahan	Kriteria	skor
>20	Sesuai	0
<20	Kurang sesuai	4

- b. Jarak dari kawasan komersial

Meliputi perkantoran, fasilitas umum, pendidikan, perdagangan dan

dan dll.

Jarak dari komersil	Kriteria	Skor
>10	Sesuai	6
<10	Kurang sesuai	4

c. Jarak dari kawasan industri

Meliputi : industri dan pergudangan.

Jarak dari industri	Kriteria	skor
>5	Sesuai	6
<5	Kurang sesuai	4

B. Ketinggian tower sampai di atas 45 meter

a. Jarak dari kawasan perumahan

Meliputi bangunan rumah, pemukiman.

Jarak dari perumahan	Kriteria	skor
>30	Sesuai	6
<30	Kurang sesuai	4

a. Jarak dari kawasan komersil

Meliputi : perkantoran, fasilitas umum, pendidikan, perdagangan dan jasa dll.

Jarak dari komersil	Kriteria	skor
>15	Sesuai	6
<15	Kurang sesuai	4

c. Jarak dari kawasan industri

Meliputi : industri dan pergudangan.

Jarak dari industri	Kriteria	skor
>10	Sesuai	6
<10	Kurang sesuai	4

2. Kriteria analisa kesesuaian lokasi BTS bersama

a. Penggunaan lahan

Penggunaan lahan	Kriteria	skor
Lahan kosong/ruang terbuka hijau/Pertanian Bangunan	Sesuai	6
	Tidak sesuai	4

b. Kelerengan

Kelerengan (%)	Kriteria	skor
0-8 %	Sesuai	6
>8 %	Kurang sesuai	4

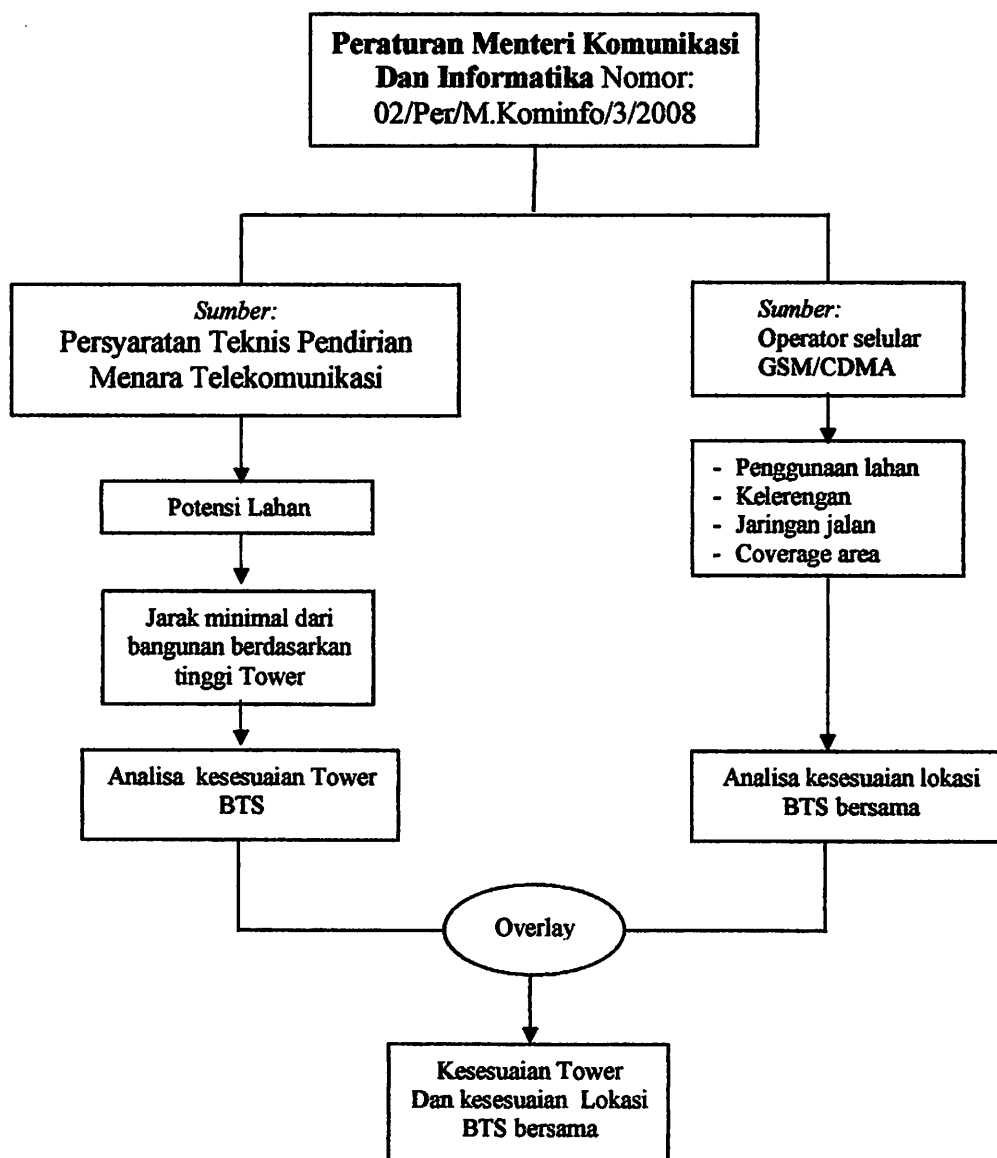
c. Jaringan jalan

Jaringan jalan	Kriteria	skor
Arteri primer,arteri skunder	Sesuai	6
Kolektor,local primer	Kurang sesuai	4

d. Coverage area

Coverage area (m)	Kriteria	skor
>3000	Sesuai	6
0-3000	Kurang sesuai	4

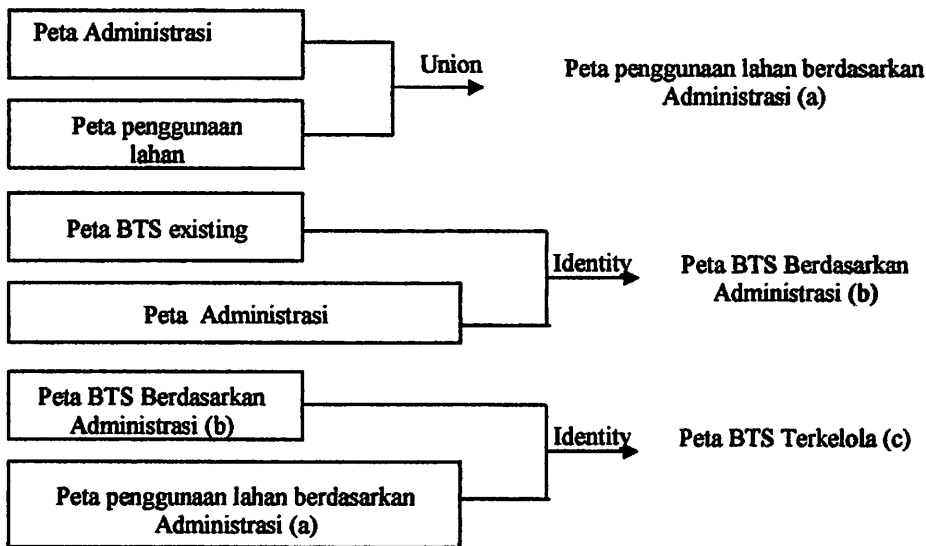
Kerangka berfikir BTS bersama



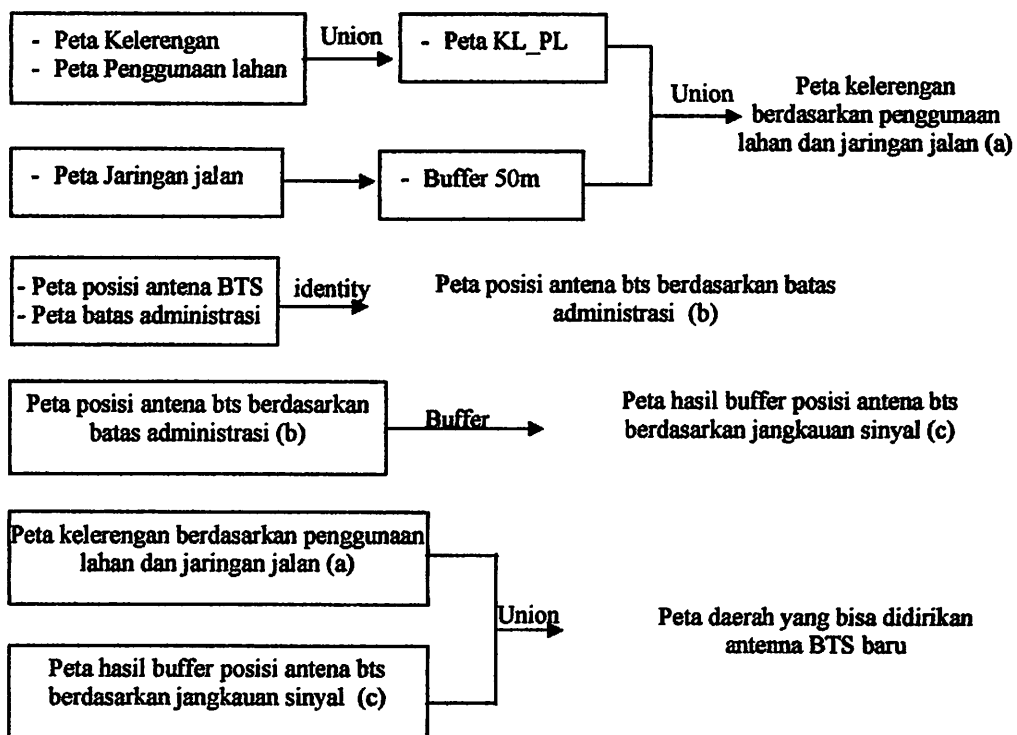
Gambar II.12. Kerangka berfikir

Keterangan Proses Overlay

Analisa Overlay Kesesuaian BTS Bersama

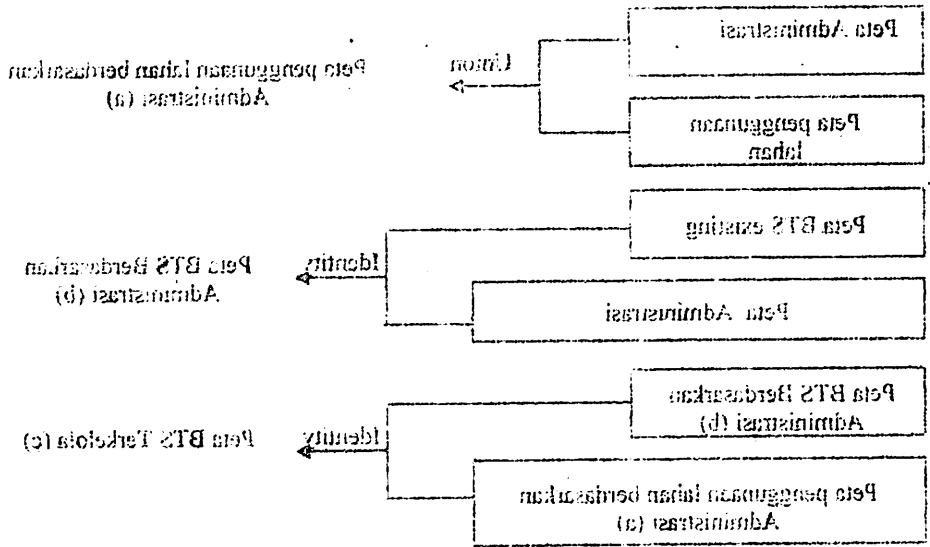


Overlay Penentuan Lokasi BTS Bersama

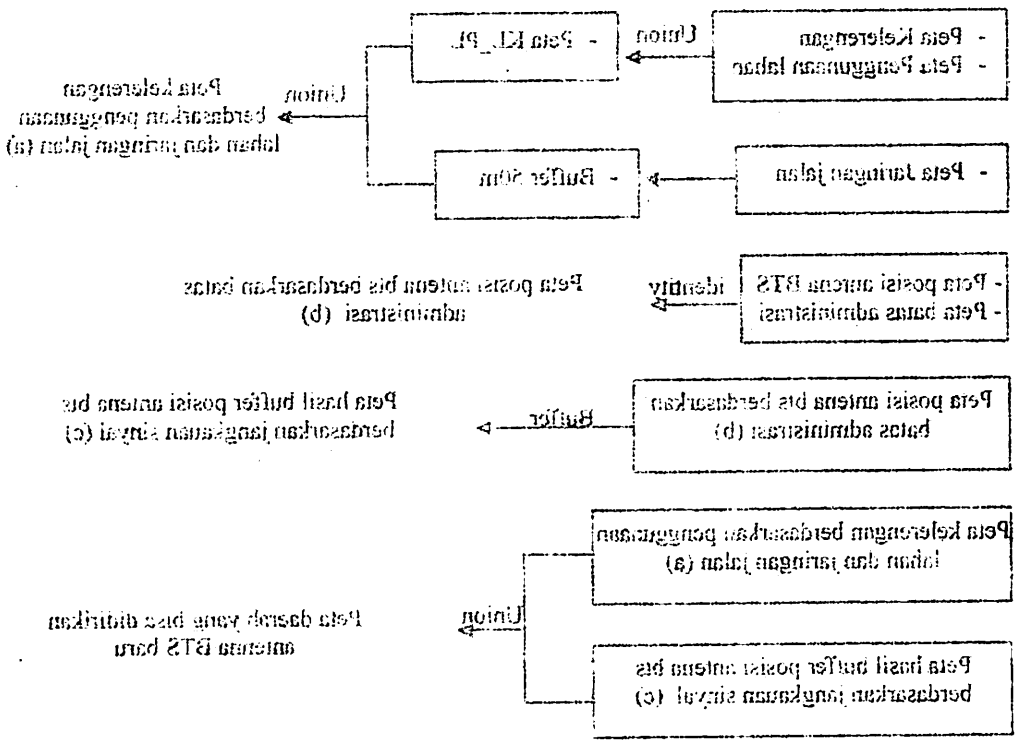


Keterangan Proses Overlay

Analisa Overlay Kawasan BTS Bersema



Overlay Kawasan Lokasi BTS Bersema



II.5. Sistem Informasi Geografi (SIG)

II.5.1. Definisi SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi dipermukaan bumi. Dengan kata lain, suatu SIG adalah sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang bereferensi spasial bersamaan dengan seperangkat operasi kerja. Intinya SIG dapat diasosiasikan sebagai peta yang orde tinggi, yang juga mengoperasikan dan menyimpan data non-spasial.

Sistem Informasi Geografis juga merupakan kombinasi antara sumber daya manusia dan teknologi dengan seperangkat prosedur untuk menghasilkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan (*Pantimena 1999*)

SIG sering disamakan dengan sistem otomatisasi kartografi yang menyimpan peta dalam bentuk digital. Fungsi utama otomatisasi kartografi adalah untuk membuat peta. Sedangkan SIG adalah melakukan analisa, manipulasi dan menayangkan informasi dengan menggabungkan data spasial dan non – spasial.

II.5.2. Komponen SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) terdiri dari menjadi 4 (empat) komponen utama, yaitu data dan informasi geografi (*basis data*), perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), manajemen (sumber daya manusia atau pengguna). Porsi masing-masing komponen tersebut berbeda-beda dari satu sistem ke sistem lainnya, tergantung dari tujuan dibuatnya SIG tersebut. Kombinasi yang paling tepat antara keempat komponen utama ini akan menentukan, kesuksesan suatu proyek pengembangan SIG dalam suatu organisasi.

11.5. Sistem Informasi Geografi (SIG)

11.5.1. Definisi SIG

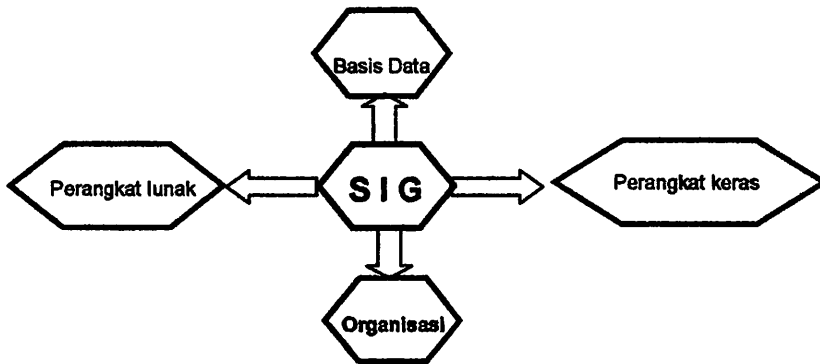
Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem yang digunakan untuk menasabkan, menyajikan, memelihara, mengintegrasikan, menganalisis dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi dipermukaan bumi. Dengan kata lain suatu SIG adalah sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk data yang referensi spasial bersamaan dengan perangkat operasi keaja. Intinya SIG dapat diartikan sebagai peta yang orde tinggi yang juga mengartikan dan menyajikan data non-spasial.

Sistem Informasi Geografi juga merupakan kombinasi antara sumber daya manusia dan teknologi dengan perangkat prosedur untuk menghasilkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan (Parulianawati 1999)

SIG sering digunakan dengan sistem otomatisasi komputer yang menyajikan peta dalam bentuk digital. Fungsi utama otomatisasi komputer adalah untuk membuat peta. Sedangkan SIG adalah melakukan analisis, manipulasi dan menyajikan informasi dengan menggunakan data spasial dan non-spasial.

11.5.2. Komponen SIG

Sistem Informasi Geografi (SIG) terdiri dari menjadi 4 (empat) komponen utama yaitu data dan informasi geografi (basis data), perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), manajemen (sumber daya manusia dan prosedur). Pada masing-masing komponen tersebut berbeda-beda dan sistem ke sistem lainnya tergantung dari tujuan dibuatnya SIG tersebut. Kombinasi yang paling tepat antara keempat komponen utama ini akan menentukan kesuksesan suatu proyek pengembangan SIG dalam suatu organisasi.



.Gambar II.13. Komponen Sistem Informasi Geografis

Adapun komponen utama dalam SIG adalah:

- a. Data input
- b. Penyimpanan dan pemanggilan data
- c. Data manipulasi dan analisa
- d. Menampilkan produk SIG

II.5.3. Data Input SIG

SIG memerlukan data masukan (data input) agar dapat berfungsi dan memberikan informasi lain hasil analisisnya. Adapun data masukan di dalam SIG berupa :

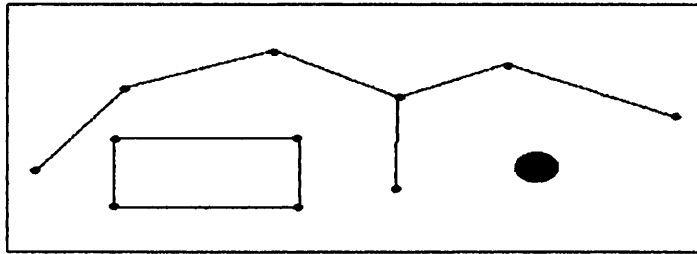
a) Data Spasial

Data spasial merupakan data grafis yang berisi informasi tentang lokasi, bentuk dan hubungan antar unsure geografinya. Data input spasial berupa data dari peta, dimana data dari peta sifatnya masih berbentuk hardcopy (analog), untuk itu dibutuhkan diperlukan untuk mengubah data tersebut menjadi data digital dengan menggunakan metode digitasi data (metode yang paling mudah untuk pemasukkan data SIG). *Digitasi* adalah konversi dari data analog ke dalam data digital atau pemindahan elemen peta (titik, garis, luasan) ke dalam koordinat atau seri koordinat yang dihubungkan dengan satu kode yang menunjukkan arti dari elemen peta tersebut. Data digital merupakan data yang format datanya sudah digital

sehingga tidak perlu dikonversi lagi. Tipe data spasial yang paling umum digunakan adalah:

- *Model data vector*

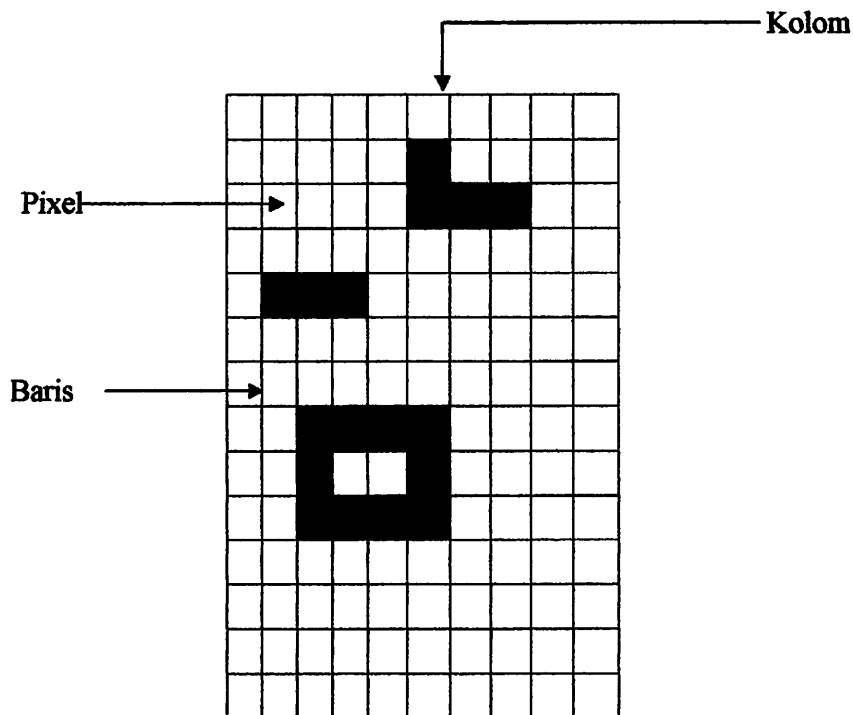
Suatu model data yang diperoleh dari hasil digitasi dengan menggunakan luasan, garis dan titik untuk menampilkan obyek.



Gambar II. 14. Raster Model

- *Model data raster*

Data yang diperoleh dari hasil scanner pada system ini setiap elemen disimpan dalam bentuk grid sel yang teratur. Struktur data dinyatakan dalam bentuk sel yang terbentuk atas baris dan kolom dari kiri atas setiap sel mempunyai satu nilai dan setiap sel terisi informasi. Grup dari sel mewakili suatu unsur.

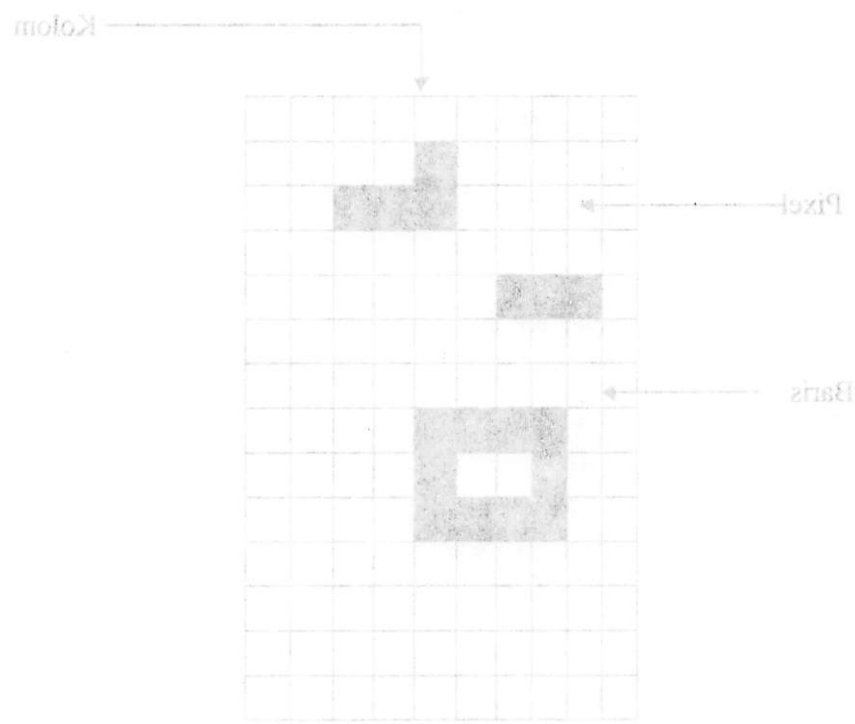


Gambar II.15. Raster Model

b) Data Non-Spasial

Data Non-Spasial adalah data yang berupa angka, teks atau gambar yang berhubungan dengan unsure spasial. Data atribut biasanya disimpan dalam bentuk tabel yang biasa disebut data tabular. Data tersebut bisa didapatkan dengan metode survey langsung dilapangan (*data primer*), data ini diperoleh langsung dari pengukuran di lapangan, dengan menggunakan metode pengukuran :

- Konvensional penentuan posisi (triangulasi, polgon, levelling)
- Global Positioning System (GPS)
- Survey Tachimetri
- Survey dalam bentuk lain (survey sosial ekonomi, cuaca, temperatur), atau menurunkan data dari laporan yang terdahulu (*data sekunder*).



Gambar II.13 Raster Model

b) Data Non-Spasial

Data Non-Spasial adalah data yang berupa angka, teks atau gambar yang berhubungan dengan unsur spasial. Data atribut biasanya disimpan dalam bentuk tabel yang biasa disebut data tabular. Data tersebut bisa didapatkan dengan metode survey langsung dilapangan (data primer). data ini diperoleh langsung dari pengukuran di lapangan, dengan menggunakan metode pengukuran :

- Konvensional penentuan posisi (triangulasi, poligon, leveling)
- Global Positioning System (GPS)
- Survey Terestris
- Survey dalam bentuk lain (survey sosial ekonomi, cuaca, temperatur), atau menentukan data dari lapangan yang terdistribusi (data sekunder).

II.5.4. Penyimpanan dan Pemanggilan Data

Penyimpanan dan pemanggilan data tergantung dari bagaimana data diorganisasi atau diatur didalam media penyimpanan data. Ada satu atau lebih file data yang disimpan didalam sebuah cara yang terstruktur, seperti hubungan antara item / data yang berbeda. Penyimpanan dan pengorganisasian data berdasarkan jenis data dan struktur data, data spasial disimpan dalam file format grafis sedangkan data non-spasial disimpan dalam bentuk tabel – tabel.

II.5.5. Data Manipulasi dan Analisa

Dalam SIG manipulasi data dilakukan pada data spasial dan data non-spasial. Manipulasi data spasial dilakukan karena adanya kesalahan, kesalahan biasanya terjadi pada waktu digitasi. Yang dilakukan dalam manipulasi data spasial yaitu penambahan Arc, perbaikan yang disebabkan karena adanya undershoot dan overshoot edgematch peta dan lainnya. Sedangkan manipulasi data non spasial yang dilakukan yaitu penambahan atau pengurangan label, perbaikan data dan manipulasi lainnya dengan perintah yang ada didalam perangkat lunak SIG.

Sedangkan analisa Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan yang khusus, selain itu SIG juga untuk memecahkan masalah-masalah.

II.5.6. Menampilkan Produk SIG

Merupakan langkah akhir dari semua pekerjaan dalam SIG yang menampilkan data output. Produk dari SIG dapat ditampilkan dalam bentuk peta – peta dan tabel – tabel, dimana keduanya dapat disajikan dalam bentuk hardcopy (diatas kertas) dan softcopy (dalam disket, CD Room, dan lainnya)

II.5.7. Ruang Lingkup dan Aplikasi SIG

- **Ruang Lingkup**

Dari beberapa definisi SIG yang beredar, dapat disimpulkan bahwa pada intinya SIG terdiri dari 4 (empat) sub-sistem yang menjadi ruang lingkungnya (*Star dan Ester, 1990*), yaitu :

1. Data Input (*data capture*)

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber serta mengkonversi atau mentransformasikan format-format data asli ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. Data Output (*reporting*)

Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta, dan lain-lain.

3. Data Management (*storage dan retrieval*)

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut kedalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-update, dan di edit.

4. Manipulasi Data dan Analisa,

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG serta melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

II.5.8. Tahapan Pembangunan SIG

Tahapan pembangunan SIG pada dasarnya meliputi lima (5) proses pokok yaitu :

➤ Pembuatan Topologi

Pembuatan topologi berfungsi untuk membentuk hubungan eksplisit diantara feature geografi pada coverage, meliputi konektivitas, kontiguitas dan definisi area. Proses pembuatan topologi ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data, misalkan seperti :

1. Arc yang tidak berhubungan dengan arc lainnya
2. Poligon yang tidak tertutup
3. Poligon yang tidak mempunyai titik label atau kelebihan titik label
4. User_ID yang tidak unik

Pada proses pembuatan topologi ini, arc yang tidak berpotongan akan secara otomatis dibuat berpotongannya, arc yang tidak

1. Data Input (Data capture)
 Sistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersempit data spasial dan atribut dari berbagai sumber serta mengkonversinya ke format yang dapat dimanfaatkan format-format data asli ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. Data Output (output)
 Sistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seperti sebagian basis data baik dalam bentuk layar maupun workbook seperti tabel, grafik, peta, dan lain-lain.

3. Data Management (storage dan retrieval)
 Sistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah diakses, diupdate, dan di edit.

4. Manipulasi Data dan Analisis
 Sistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG serta melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan.

11.2.8. Tahapan Pembangunan SIG

Tahapan pembangunan SIG pada dasarnya meliputi lima (5) proses pokok

yaitu :

↳ **Pembuatan Topologi**

Pembuatan topologi bertujuan untuk membentuk hubungan eksklusif diantara fitur geografis pada coverage, meliputi connectivity, contiguity dan definisi area. Proses pembuatan topologi ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data, misalkan seperti :

1. Arc yang tidak berhubungan dengan arc lainnya
2. Polygon yang tidak tertutup
3. Polygon yang tidak mempunyai titik label atau kelebihan titik label
4. User ID yang tidak baik

Pada proses pembuatan topologi ini, arc yang tidak berpotongan akan secara otomatis dibuang potongannya, arc yang tidak

menyambung/dangel yang berada dalam batas toleransi jarak juga secara otomatis akan tersambung dan titik label disatukan pada tiap poligon.

➤ **Editing**

Perbaikan kesalahan adalah satu tahap yang sangat penting dalam pembuatan database. Jika kesalahan tidak diperbaiki dengan benar, maka perhitungan luas, analisis data peta berikutnya tidak valid. Sebagai contoh, poligon yang tidak mempunyai titik label tidak dapat mempunyai atribut deskripsi yang diberikan ke poligon tersebut, dan jika poligon tidak tertutup, poligon ini akan “bocor” ke dalam poligon sekelilingnya pada saat dicoba mengarsirnya.

Perbaikan data secara sederhana berarti bahwa, data yang kurang ditambahkan, dan data yang jelek dihapus dan diganti dengan yang benar. Seringkali terdapat lebih dari satu cara untuk memperbaiki kesalahan ini. Tujuannya adalah konsistensi dan meminimalkan ketidaktentuan bagi orang-orang yang melaksanakan editing

➤ **Pembuatan Tabular**

Pada tahap pekerjaan pembuatan tabular ini bertujuan untuk mengisikan informasi atribut/data non spasial pada setiap feature_ID (point, line, poly) didalam suatu coverage.

➤ **Analisa Tabular**

Pada proses analisa tabular yaitu bagaimana melakukan ‘joinitem’. ‘Joinitem’ adalah proses penggabungan informasi atribut/item dari suatu file ke file lainnya.

➤ **Pembuatan Buffer**

Pembuatan buffer merupakan operasi yang dipergunakan untuk mengidentifikasi area sekitar feature geografis yang berupa zone buffer yang mengelilingi feature geografi yang dianalisa.

➤ **Overlay**

Operasi overlay merupakan operasi tumpang susun/menggabungkan dua peta/coverage berikut feature atributnya untuk menghasilkan

peta/coverage baru dari kedua coverage yang dioverlay. Operasi yang sering digunakan ada tiga macam :

1. Union : overlay poligon dan menyimpan semua area dari kedua coverage, dalam kasus ini overlay antara peta kelerengan dan peta penggunaan lahan kab. Malang maka akan didapat hasil peta kelerengan berdasarkan penggunaan lahan.
2. Identity : Overlay titik, garis, atau poligon pada poligon dan menyimpan semua feature coverage input, dalam kasus ini overlay antara peta posisi antena BTS dan peta administrasi kab.Malang maka akan didapat hasil peta posisi antena BTS berdasarkan batas administrasi
3. Intersect : Overlay titik, garis, atau poligon pada poligon tetapi hanya menyimpan bagian feature coverage input yang berada dalam coverage overlay, dalam kasus ini overlay antara peta penggunaan lahan dan peta administrasi kab.Malang maka akan didapat hasil peta penggunaan lahan berdasarkan administrasi.

II.5.9. Analisa Tumpang Susun (Overlay)

Konsep analisa tumpang susun (*overlay*) merupakan fungsi analisis pada SIG, fungsi analisis overlay ini dapat dilakukan dalam satu peta atau beberapa macam peta. Atau analisis tumpang susun (*overlay*) merupakan proses penggabungan dua layer untuk membentuk layer ketiga. Ini merupakan suatu keuntungan yang dapat diperoleh dari operasional SIG yaitu kemampuan dalam integrasi informasi.

Pada prinsipnya ada 2 (dua) tipe dari pelaksanaan *overlay*, yaitu dengan fungsi aritmatika dan logika.

- **Aritmatika:**

Pelaksanaan *overlay* dilakukan dengan cara penambahan, pengurangan, pembagian dan perkalian dari masing – masing nilai

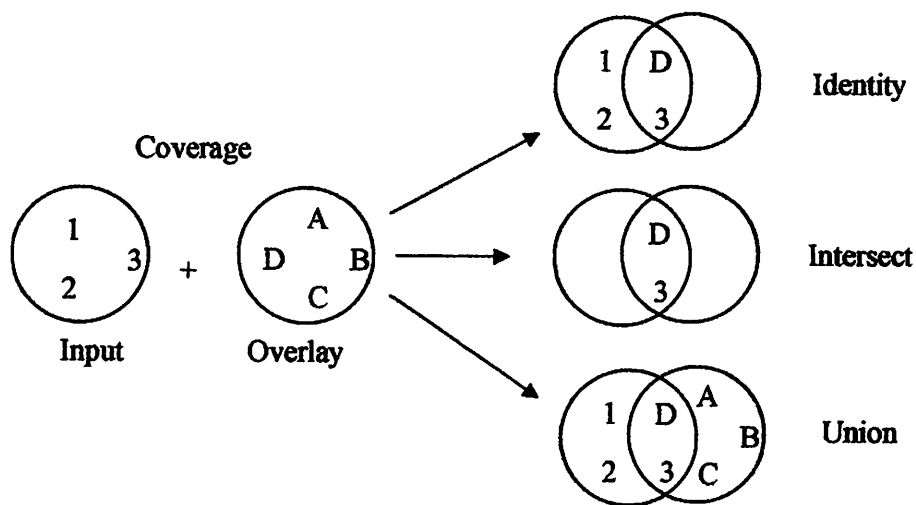
pada data *layer I* dengan nilai yang berhubungan pada data yang terletak di *layer II*.

- Logikal:

Pelaksanaan *overlay* meliputi pencarian pada keseluruhan area, dimana ditentukan dengan kondisi-kondisi yang spesifik bersamaan terjadi atau tidak terjadi.

Perintah-perintah *overlay* yang sering digunakan dalam analisa SIG lihat gambar dibawah:

- a. *Union*, Digunakan untuk mengoverlaykan polygon dan menyimpan semua area pada kedua *coverage*.
- b. *Identity*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan polygon pada polygon dan menyimpan semua unsur-unsur *coverage* input.
- c. *Intersect*, digunakan untuk mengoverlaykan titik, garis dan polygon tetapi hanya menyimpan bagian unsur-unsur *coverage* input yang terletak dalam *overlay*.



Gambar II.16. Operasional Overlay

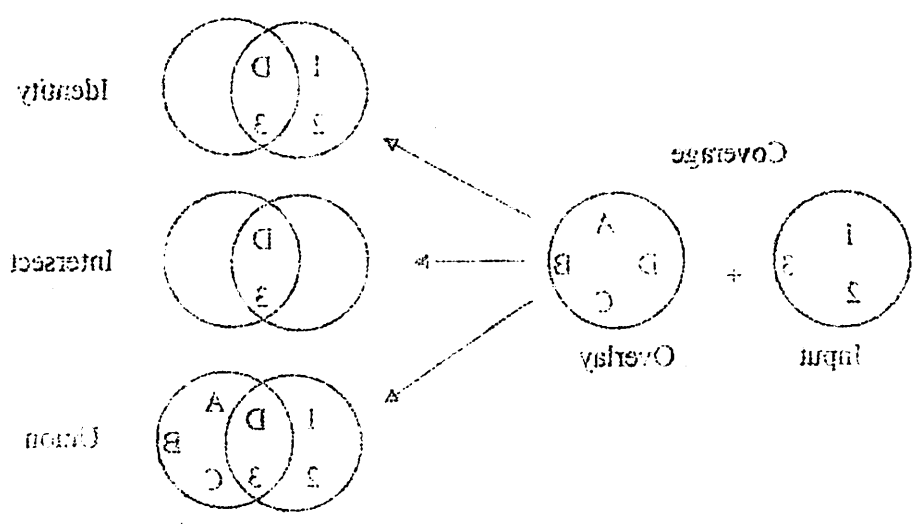
pada data layer A dengan nilai yang berhubungan pada data yang terdapat di layer W.

Logika:

Pelaksanaan overlay meliputi pencarian pada kesetaraan area dimana ditentukan dengan kondisi-kondisi yang spesifik, persamaan terjadi atau tidak terjadi.

Perintah-perintah overlay yang sering digunakan dalam analisis SIG ialah gambar dibawah ini:

- a. Union Digunakan untuk menggabungkan polygon dan menyimpan semua area pada kedua coverage.
- b. Identity digunakan untuk menggabungkan titik garis dan polygon pada polygon dan menyimpan semua non-multipart coverage input.
- c. Intersect digunakan untuk menggabungkan titik garis dan polygon tetapi hanya menyimpan bagian non-multipart coverage input yang terdapat dalam polygon overlay.



Gambar 11.18. Operasional Overlay

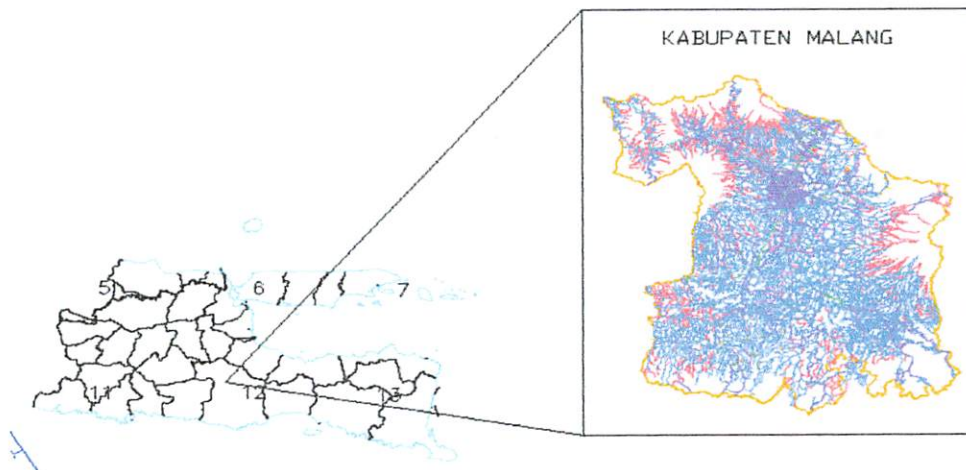
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Deskripsi Lokasi penelitian

Lokasi tugas akhir ini di Jawa Timur tepatnya Kabupaten Malang yang memiliki luas 3673168052.7136 m² terletak antara 112°36' 14" - 112°40' 42" Bujur Timur dan 7°36' 38" - 8°40' 42" Lintang Selatan, dan pada ketinggian 440 – 460 meter diatas permukaan air laut. Kepadatan penduduk mencapai 5.000 – 12.000 jiwa per kilometer persegi dengan tingkat pertumbuhan 3.9% pertahun. Batas – batas Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

- Utara : Kab. Jombang dan Kab. Pasuruan
- Timur : Kab. Lumajang
- Selatan : Samudra Indonesia
- Barat : Kab. Kediri dan Kab. Blitar

Adapun tampilan lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar III.1



Gambar III.1.
Lokasi penelitian

III.2. Data dan Alat Studi Penelitian.

III.2.1. Data Penelitian

Data - data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Data Spasial

1. Peta administrasi Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2006 didapat dari peta RBI Bakosurtanal.
2. Peta Jaringan jalan Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2006 didapat dari peta RBI Bakosurtanal.
3. Peta Penggunaan lahan Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2006 didapat dari peta RBI Bakosurtanal.
4. Peta Kelerengan didapat dari Peta Kontur Rupa Bumi Indonesia (Bakosurtanal) Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2006.
5. Peta Penyebaran BTS Kabupaten Malang.
6. Peta Kontur didapat dari DEM SRTM.

Data Non-spasial

1. Data atribut Administrasi.
2. Data atribut Jaringan Jalan.
3. Data atribut Atribut Penggunaan Lahan.
4. Data atribut Kelerengan.
5. Data atribut Antena BTS.
6. Data atribut Kontur.

III.2.2. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua macam yaitu perangkat keras dan perangkat lunak yang terdiri dari:

1. Perangkat Keras

- o Processor AMD Athlon (tm) 64 processor 3500+
- o Memory 512MB

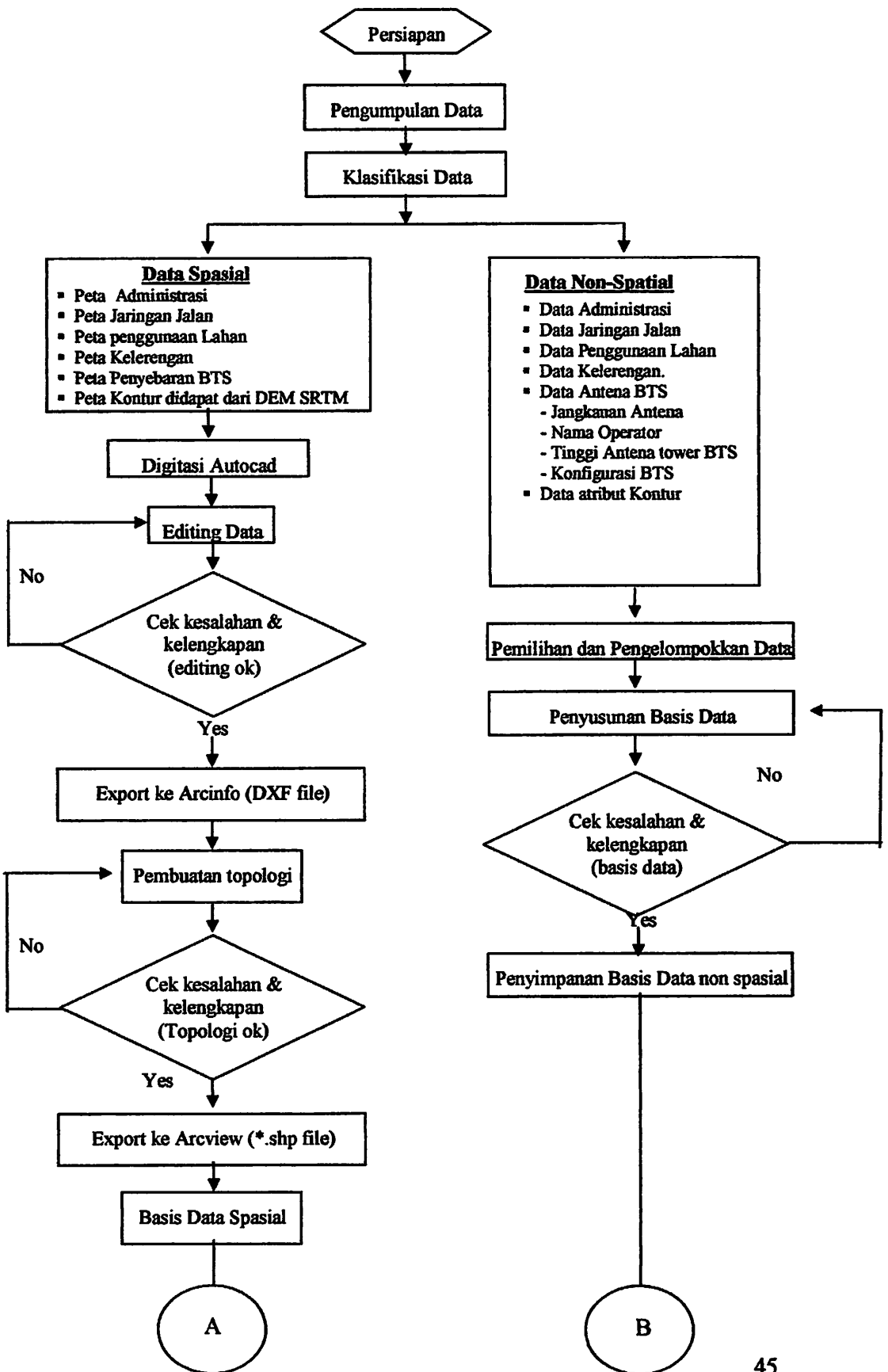
- Hard disk 120 GB
- Monitor LG 17'
- Keyboard
- Mouse
- Printer Epson Stylus C45

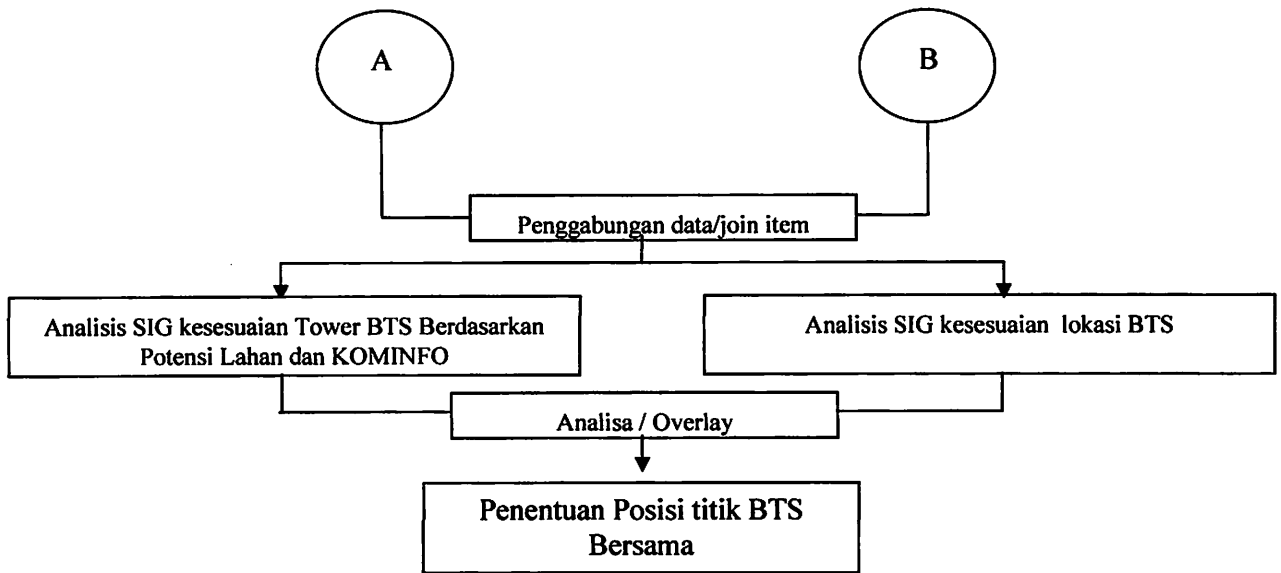
2. *Perangkat Lunak*

- AutoCAD land Dekstop 2004
- ArcGIS Version 9.2

III.3. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian dapat digambarkan pada bagan alir penelitian berikut:





III.3.1. Persiapan Pelaksanaan Penelitian

Pada persiapan ini meliputi peralatan baik perangkat lunak maupun perangkat keras sebagai sarana untuk tercapainya tujuan penelitian. Selain itu juga melakukan penyusunan daftar data – data apa saja yang diperlukan pada penelitian. Adapun kegiatan persiapan yang dilakukan sebelum memulai penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan perangkat keras (*Hardware*) dengan kapasitas yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.
2. Menyiapkan (*menginstal*) perangkat lunak (*Software*) yang dibutuhkan, seperti AutoCad, Arcview, serta software lain yang mendukung penelitian.
3. Mengumpulkan data – data yang diperlukan sebagai bahan penelitian, baik itu data spasial yang berupa peta-peta dan juga data-data non-spasial (atribut) yang berhubungan dengan penelitian.

Setelah semua peralatan dan data yang diperlukan lengkap, maka penelitian siap untuk dikerjakan.

III.3.2. Pengumpulan Data

Data yang dikoleksi terdiri dari data spasial dan data atribut. Data spasial berupa peta-peta hardcopy, sedangkan data atribut berupa table-tabel. Data-data tersebut diperoleh dari instansi terkait seperti: Dinas Perhubungan, Dinas Wasbangdaling, Dinas Kimpraswil, Dinas Parinkom, KPDE, Dinas Perijinan Malang.

Tahap selanjutnya setelah semua data terkumpul adalah melakukan inventarisasi data, agar lebih mudah dalam menghubungkan antara data spasial dan data atribut. Pada tahap ini dilakukan perencanaan pemberian kode (ID). Kode (ID) yang diberikan harus unik. Pemberian kode tersebut berdasarkan pengelompokan dari kriteria feature.

III.3.3. Klasifikasi Data

Setelah pengumpulan data selesai, selanjutnya dilakukan klasifikasi data, yaitu terdiri dari data spasial dan data atribut. Data spasial adalah data yang ditunjukkan dengan dengan posisi atau data grafis yang berupa peta. Sedangkan data atribut adalah data angka, teks atau gambar yang menggambarkan sebuah unsur spasial seperti titik, garis dan luasan.

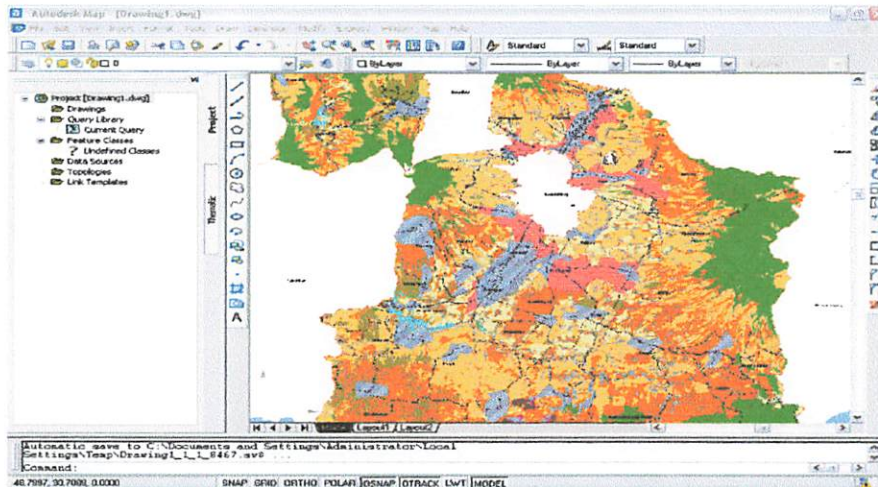
III.3.4. Data Spasial

Data spasial meliputi:

1. Peta administrasi Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2007.
2. Peta Jaringan jalan Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2007.
3. Peta Penggunaan lahan Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2007.
4. Peta Kelerengannya didapat dari Peta Kontur Rupa Bumi Indonesia (Bakosurtanal) Kabupaten Malang dengan skala 1 : 25.000 tahun 2007.
5. Peta Penyebaran BTS Kabupaten Malang.

III.3.5. Digitasi Data Spasial

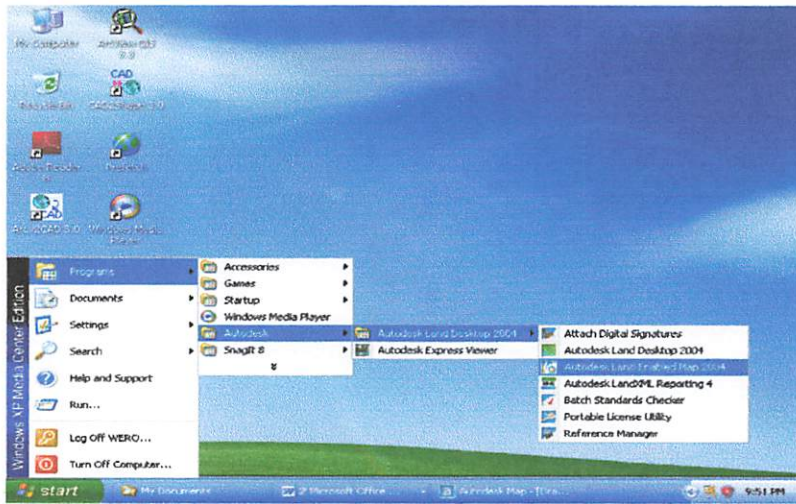
Pemasukan data spasial menggunakan metode digitasi. Digitasi merupakan metode yang umum dipakai dalam SIG, yaitu suatu proses untuk mengkonversi data / peta analog kebentuk digital. Proses digitasi ini dilakukan dengan memanfaatkan perangkat komputer, meja digitizer dan program pendukungnya misal: *AutoCad*, *Arc/info* atau *Arc/view*. cara tersebut sudah jarang sekali digunakan bahkan tidak pernah lagi karena memakan waktu yang sangat lama dan kurang efisien. Dalam pelaksanaan pekerjaan ini tidak menggunakan metode tersebut, namun menggunakan digitasi on-screen dengan komputer dan menggunakan Software AutoCAD dan Arcview.



Gambar III.2. Digitasi dengan AutoCad

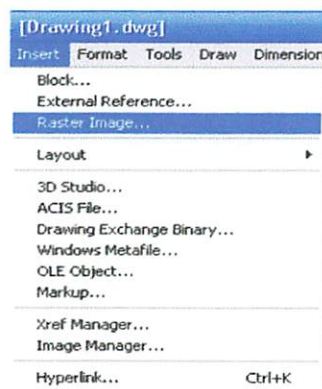
Digitasi menggunakan metode On_screen Digitizing, dimana pelaksanaannya sebagai berikut:

- a. Buka Autodesk land enabled map 2004
- b. Arahkan kursor dari Mouse ke *shortcut* dari Auto CAD Map yang ada di dekstop atau arahkan kursor ke *START*, kemudian klik *ALL PROGRAM*, *Autodesk*, *Autodesk Map2004*.



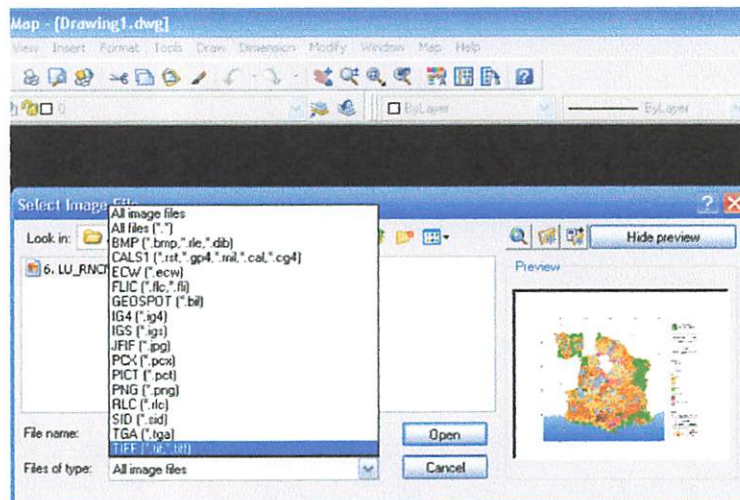
Gambar III.3. Start Menu Autocad Enable Map

- c. Drag mouse kemenu insert / Raster image



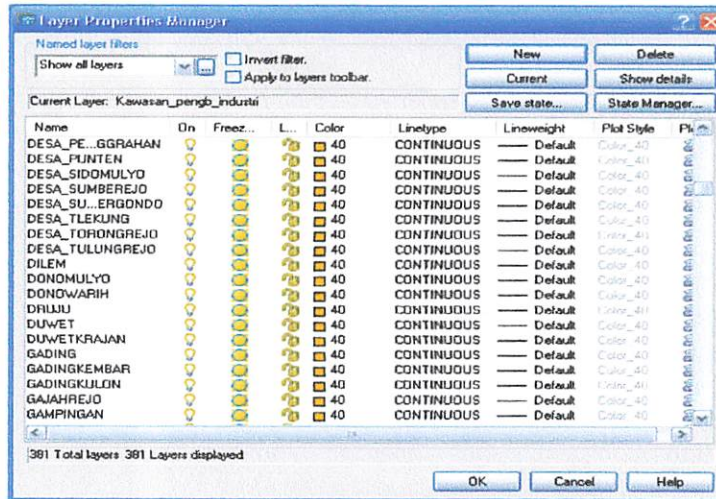
Gambar III.4. Insert image raster

- d. Kemudian kotak dialog *Select Image File* pilih folder yang berisi file image, peta yang akan dibuka. Sebagai catatan, AutoCad mempunyai kemampuan untuk membaca file image dalam beberapa format, diantaranya: *.jpg, *.png, *.tiff, *.bmg, *.gif.



Gambar III.5. Select Image File

- e. Dalam software AutoCad terdapat sistem manajemen dalam pembuatan layer atau lapisan dimana berfungsi sebagai klasifikasi data untuk memudahkan membedakan obyek titik,koma,garis dan poligon atau bentuk obyek yang spesifik sehingga obyek yang didigitasi dapat diedit tanpa menampilkan layer yang tidak diperlukan Untuk memunculkan perintah Layer ini bisa melalui menu Format, kemudian pilih Layer, atau bisa juga melalui Command line: Command : Layer (*kemudian tekan enter*). Perintah untuk membuat Layer baru:
- Pilih toolbar LAYER atau ketik LAYER atau gunakan menu bar FORMAT>LAYER.
 - Setelah muncul Layer Properties Manager, pilih tombol *new*
 - Ketik nama Layer sesuai denga objek yang bersangkutan.
 - Atur warna dengan “click” ditombol *color*.
 - Setelah semua Layer dibuat, pilih Layer yang akan diaktifkan kemudian pilih tombol *current*.



Gambar III.6. Layer Properti

- f. Lakukan langkah-langkah seperti pada point d, untuk pembuatan unsur-unsur lainnya, jika semua unsur sudah dibuat layernya, maka klik OK.
- g. Pada proses digitasi dapat dipilih perintah yang sesuai dengan bentuk on/obyek, seperti : line, polyline atau yang lain dengan melihat perintah yang terdapat pada Toolbar Draw

- **Line**, ()

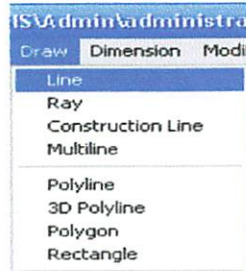
Untuk membuat garis dengan perintah *Line* bisa mengklik menu **Draw**, lalu pilih *point*. Atau juga kita bisa menggunakan toolbar yang ada disebelah kiri layar. Selain kedua cara diatas, juga dapat menggunakan command line dengan cara:

Command : Line

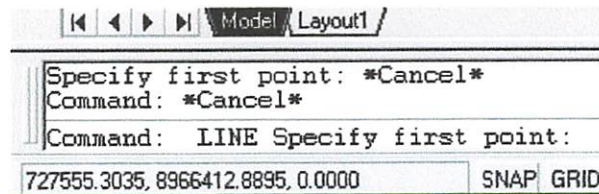
Specify first point : *(tentukan titik awal/titik pertama)*

Specify next point or [Undo] : *(tentukan titik berikutnya)*

Specify next point or [Undo] : *(tekan enter untuk mengakhiri pembuatan garis).*



Gambar III.7. Perintah Line dengan menggunakan Menu



Gambar III.8. Perintah Line dengan menggunakan Command

- Polyline (↪)

Mendigitasi unsur garis misal batas Administrasi dengan perintah **polyline**

Perintah ini dapat dibuat dengan cara mengklik menu Draw, pilih Polyline.

Selain itu kalau menggunakan toolbar, klik atau pilih Polyline. Sedangkan dengan cara Command line yaitu:

Command : PL (*lalu tekan enter*)

Specify start point : (*tentukan titik awal/pertama*)

Specify next pint or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : (*tentukan titik berikutnya*)

Specify next pint or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : (*tekan enter untuk mengakhiri perintah*).



Gambar III.9. Perintah Polyline dengan menggunakan menggunakan Menu

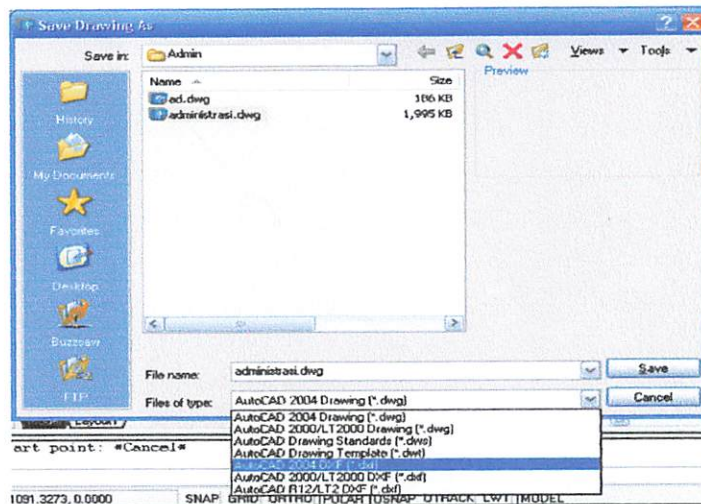
```

Command:
Command: _pline
Specify start point:
683043.0640, 9154674.9805, 0.0000

```

Gambar III.10. Perintah Polyline dengan menggunakan Command line

- h. Untuk mendigitasi unsur garis yang lain, lakukan hal yang sama pada point f diatas.
- i. Setelah digitasi selesai maka gambar yang telah didigitasi diedit terlebih dahulu sehingga tidak ada lagi kesalahan atau tidak telitinya obyek yang didigitasi. Kemudian simpan dalam bentuk file *.dxf, supaya dapat dibaca pada program ArcView.



Gambar III.11. Penyimpanan dalam bentuk file *.dxf

III.3.6. Editing Data

Editing merupakan proses memperbaiki peta hasil digitasi apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam proses digitasi, missal garis yang kurang menyambung atau melewati batas dan sebagainya. Editing dilakukan dengan menggunakan software Autodesk map 2004. Adapun perintah yang digunakan antara lain:

1. Trim ()

Perintah ini digunakan untuk memotong objek yang berpotongan dengan objek lain. Dari menu Modify, klik Trim. Atau menggunakan Command line. Perintahnya adalah:

Command : Tr (*tekan Enter*)

Select objects : (*pilih objek yang dijadikan sebagai pemotong, lalu tekan Enter*)

Select objects to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo] : (*pilih objek yang akan dipotong.*)

Select objects to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo] : (*tekan Enter untuk mengakhiri perintah*)



Gambar III.12. Memotong objek menggunakan menu Modify

```
Select objects: 1 found
Select objects:
Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:
```

Gambar III.13. Memotong objek lewat Command line

2. Extend ()

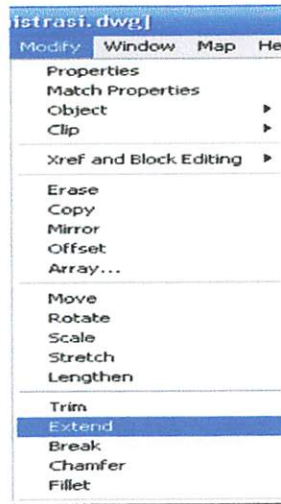
Perintah ini digunakan untuk memperpanjang objek. Pada dasarnya perintah ini merupakan kebalikan dari perintah Trim. Untuk dapat memperpanjang objek, klik menu Modify, lalu pilih Extend. Sedangkan dari Command line, perintahnya adalah :

Command : ex/extend (*tekan Enter*)

Select Objects : (*pilih object tujuan,tekan Enter*)

Select objects to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo] : (*pilih objek yang akan disambung*)

Select objects to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo] : (*tekan Enter untuk mengakhiri perintah*)



Gambar III.14. Extend menggunakan menu Modify

```
Select objects: Specify opposite corner: 0 found
Select objects:
Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]:
```

Gambar III.15. Perintah extend dari Command line

3. Pedit

Perintah ini digunakan untuk menyambung atau menggabungkan garis menjadi suatu polygon tertutup.

Command: *pedit* <enter>

Select polyline : (*klik garis pertama yang akan disambung*)

Close/Join/Width/Editvertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo/Exit<X>:J

<enter>

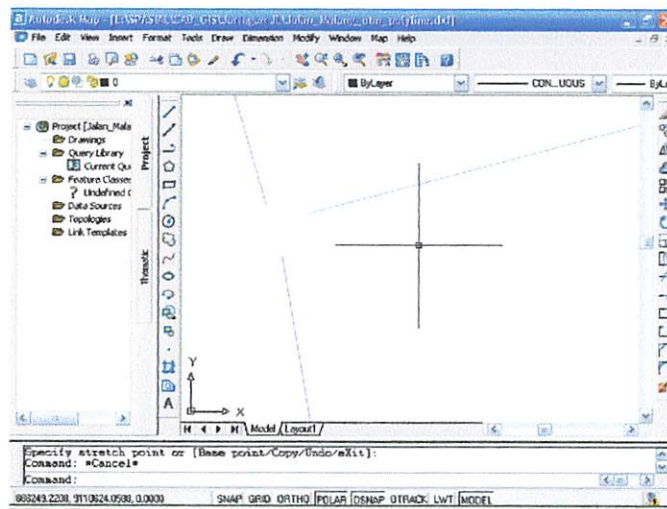
Select object : (klik garis pertama yang akan disambung)

Select object : (klik garis kedua dan seterusnya yang akan disambung)

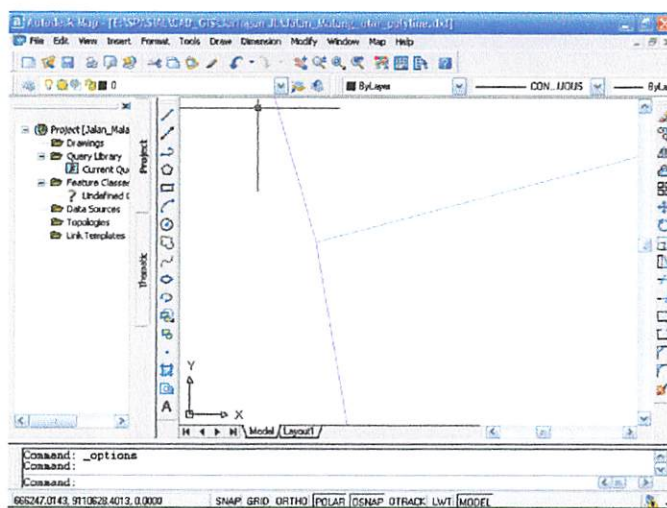
)<enter>

Close/Join/Width/Editvertex/Fit/Spline/Decurve/Ltypegen/Undo/Exit<X>:J

<enter>



Gambar III.16. Layer jalan yang belum diedit

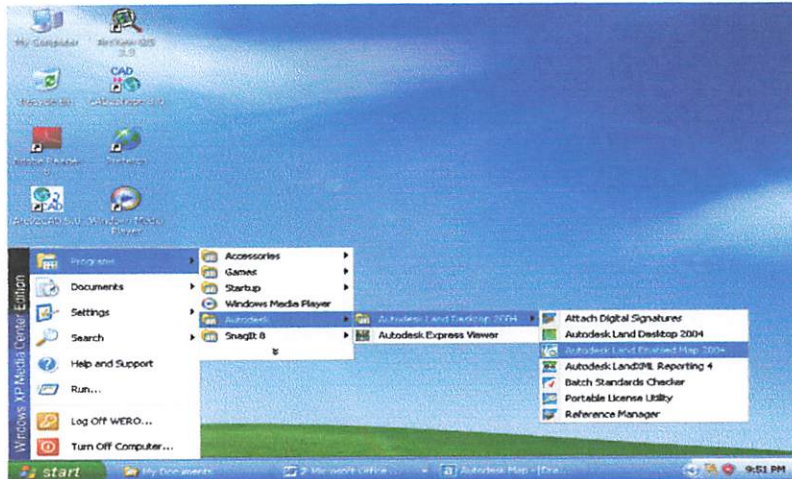


Gambar III.17. Layer jalan yang sudah diedit

III.3.7. Pembentukan Topologi

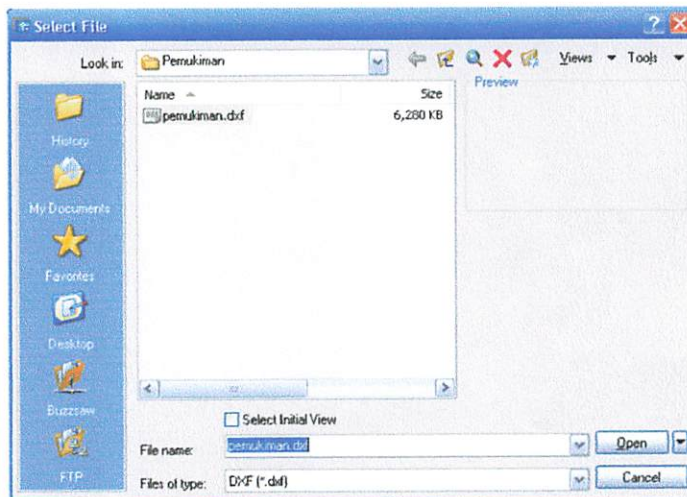
Topologi merupakan tahapan atau proses didalam membangun data untuk digunakan untuk membuat informasi dengan menggunakan perangkat lunak (*Software.*) AutoCad Land Enabled Map 2004. Adapun caranya yaitu:

1. Buka Autodesk Land Enabled Map 2004.



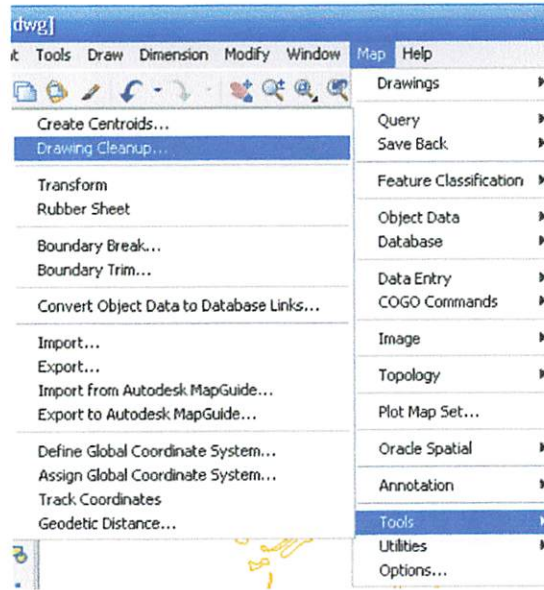
Gambar III.18. Start Menu Autocad Enable Map

2. Buka File yang akan ditopologi.



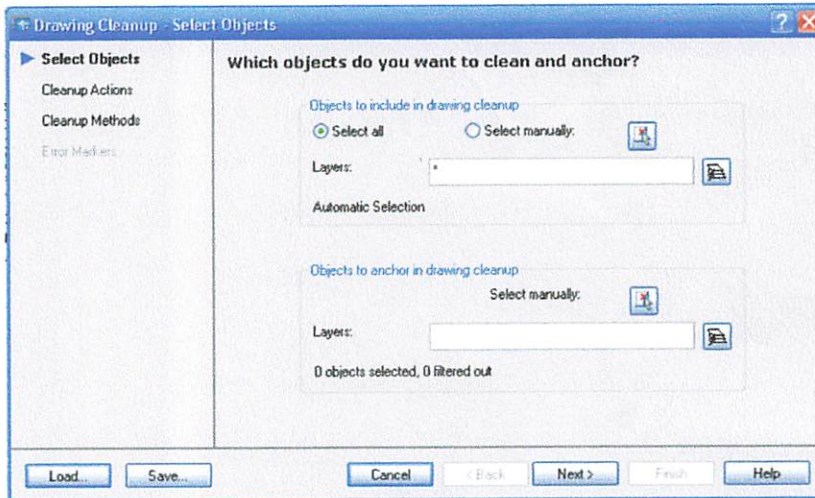
Gambar III.19. File Input Untuk Topologi

3. Pilih Menu Map → Tools → Drawing Cleanup



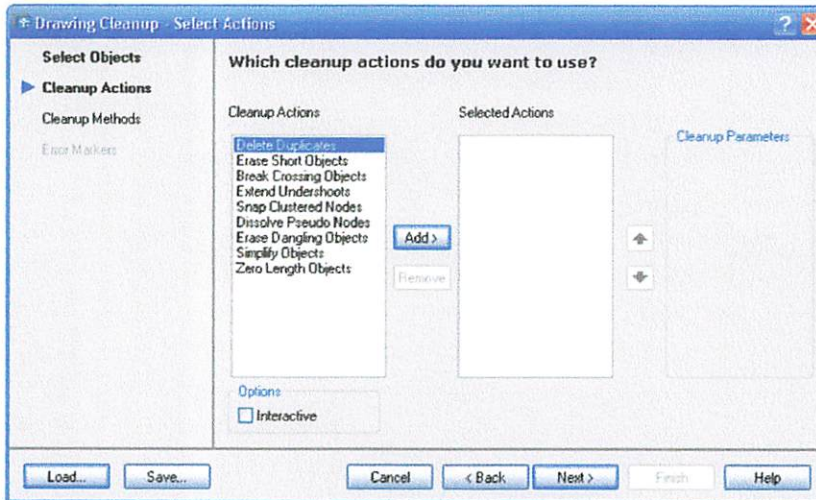
Gambar III.20. Drawing Cleanup

4. Memilih Menu yang akan di clean (Pilih select All) Pilih next.



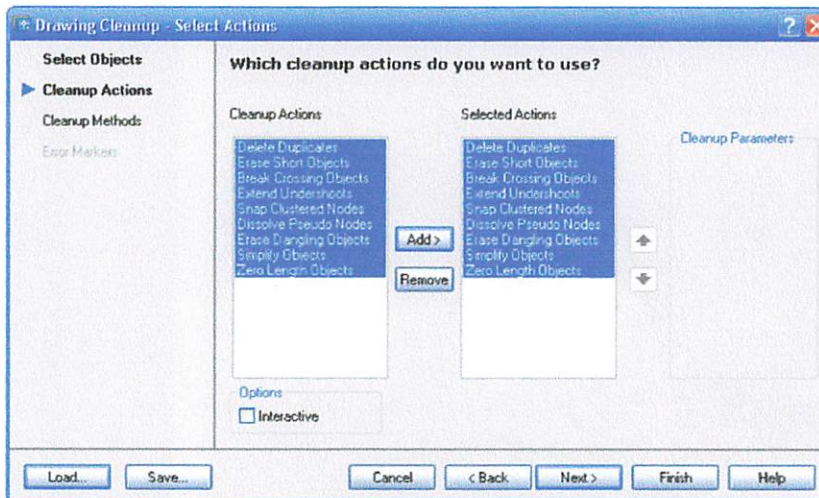
Gambar III.21. Select Object

5. Pilih Cleanup Action yang diinginkan



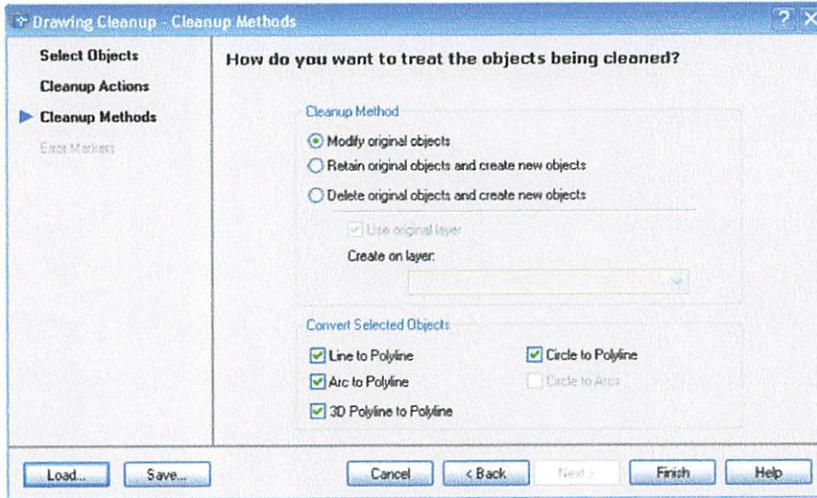
Gambar III.22. Select Action

6. Pilih tombol Add untuk menambahkan ke kolom Selected Action



Gambar III.23. Add Selected Action

7. Pada menu Cleanup Methods, tandai kolom Convert Selected object.

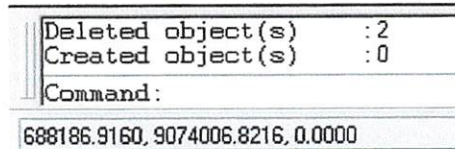


Gambar III.24. Cleanup Methods

8. Klik finis (ulangi lagi sampai muncul command dibawah)

Deleted object(s) :0

Created object(s) :0



Gambar III.25.Deleted Object & Created Object

Salah satu software yang bisa digunakan untuk tahapan ini adalah AutoCAD Map 2004. Software ini memiliki kelebihan dalam hal pengoperasiannya, misalnya adanya sebuah indikator jika masih terdapat kesalahan pada objek yang akan di tunjukan dengan sebuah indikator berupa **Mark Errors** atau **Highlight Errors**.

Setelah masuk ke sub menu Topologi, kita akan dihadapkan pada layar properti dari topologi.

Pada gambar di bawah, ada 3 type Topologi, yaitu :

a. *Node (titik)*

Biasa disebut topologi titik. Objek atau gambar yang bisa di topologi yaitu berupa titik. Misalnya Pusat Ibu Kota, Pusat Kecamatan dll.

b. *Network (Jaringan)*

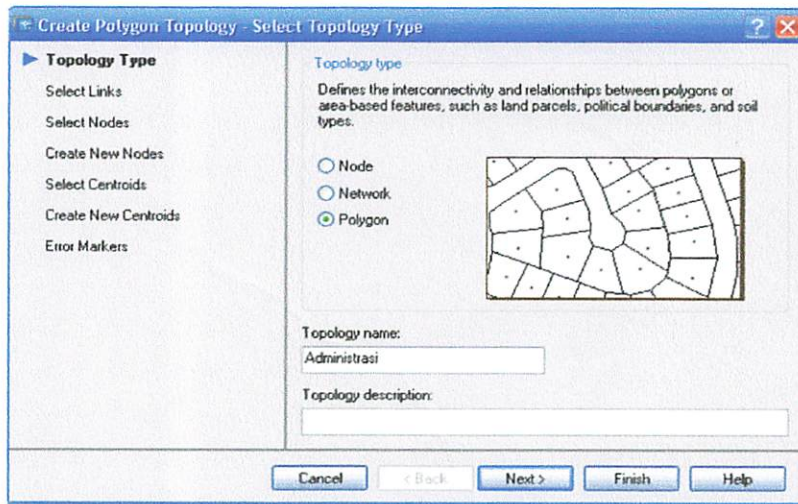
Pada topologi jenis ini, objek yang di topologi adalah berupa garis. Misalnya as jalan dll.

c. *Poligon*

Jenis objek yang bisa di topologi adalah object berupa poligon yan tertutup. Misalnya : Administrasi dll.

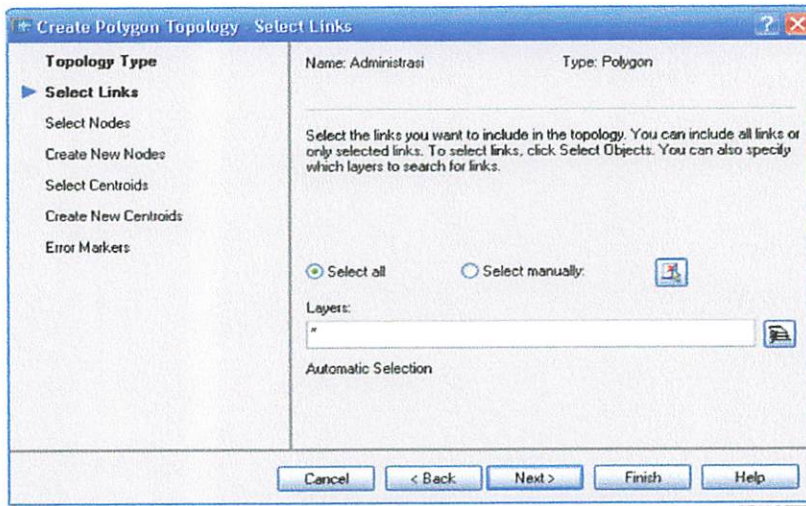
Sebagai contoh, klik menu *map*, pilih *topologi*, kemudian *create*.Perintah selanjutnya adalah:

1. Pilih Type topologi *Poligon*
2. Isi topologi name dengan sembarang teks
3. Begitu juga dengan Topologi description, kemudian klik *Next*



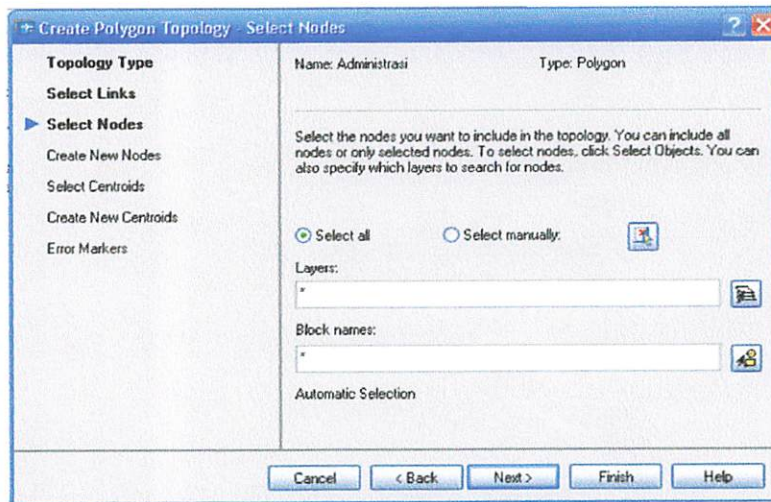
Gambar III.26. Properti Topologi

4. Pada jendela atau window berikutnya (Select Links) di situ terdapat dua pilihan objek yang akan di topologi. Jika Anda memilih *Select All*, berarti semua objek yang ada di lembar kerja di topologi. Tapi jika *Select Object* yang di pilih, berarti object akan di pilih secara manual. Blok atau pilih objek yang akan di topologi. Pada kasus ini objek yang di pilih adalah semuanya (*select all*). Kemudian pilih Layer dari objek yang akan di pilih. Lalu klik *Next*.



Gambar III.27. Jendela Select Links

5. Pada jendela Select Nodes, pilih *Select all*, begitu juga dengan layernya harus sama dengan layer yang dipilih pada jendela Select Links



Gambar III.28. Jendela Select Nodes

6. Klik *Next* kemudian klik lagi *Finish*. Setelah itu akan muncul tulisan pada Command line, apakah topologi berhasil atau masih terjadi kesalahan.

```

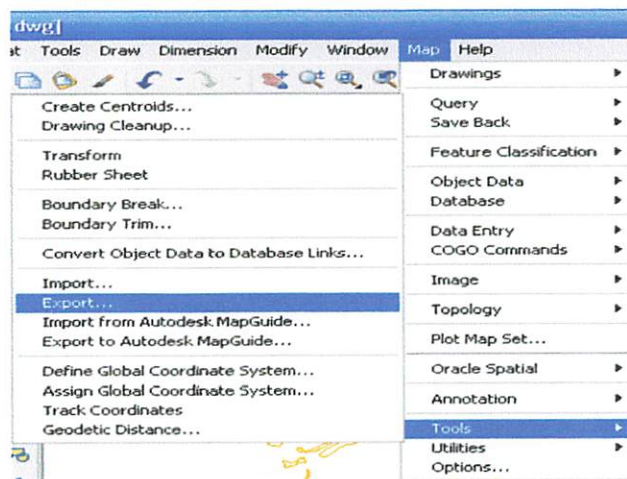
Writing topology information to the drawing...
Topology successfully created with 2 links and 4 nodes.
Command:

```

Gambar III.29. Pesan yang menyatakan bahwa Topologi sukses

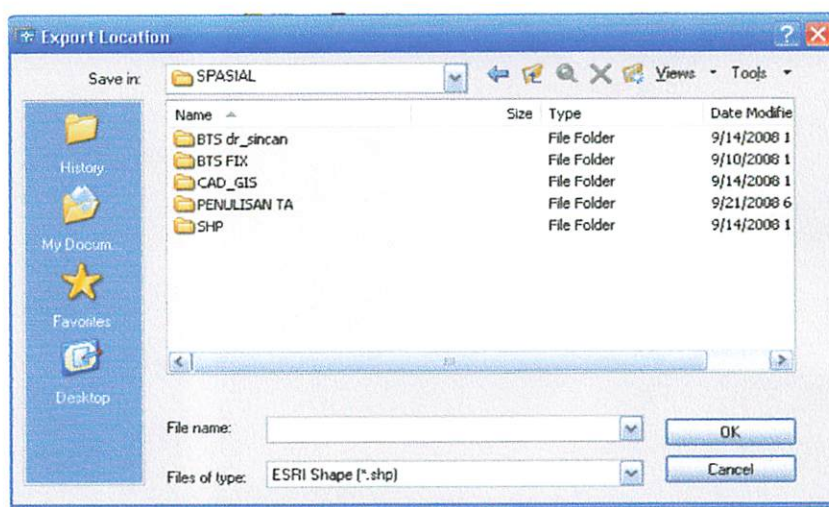
III.3.8. Export

Jika topologi berhasil/sukses, selanjutnya hasil gambar bisa di export ke dalam bentuk file dengan type ESRI SHAPE. Selain itu, file bisa di konvert dengan Software Map Info. Lewat AutoCAD Map caranya adalah sebagai berikut: Dari Menu **Map**, klik **Tools**>**Export**. Akan muncul gambar sebagai berikut:



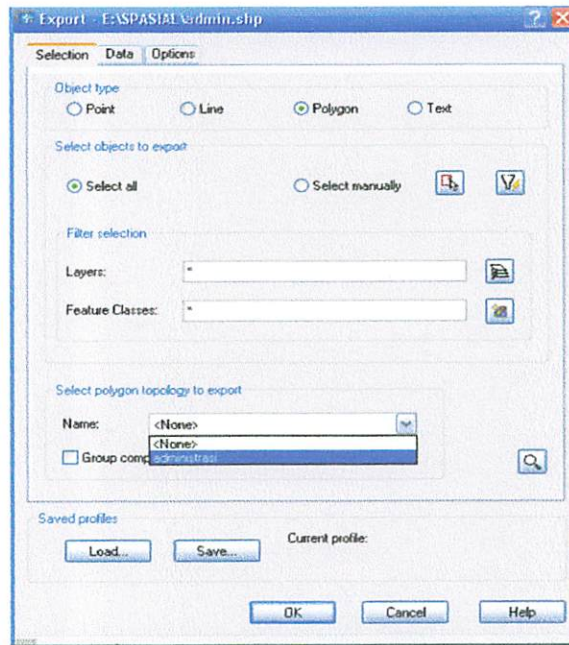
Gambar III.30.Export

Kemudian muncul kotak dialog yang menanyakan alamat penyimpanan file. Selanjutnya beri nama file dan tentukan letak direktorinya.



Gambar III.31. alamat penyimpanan file

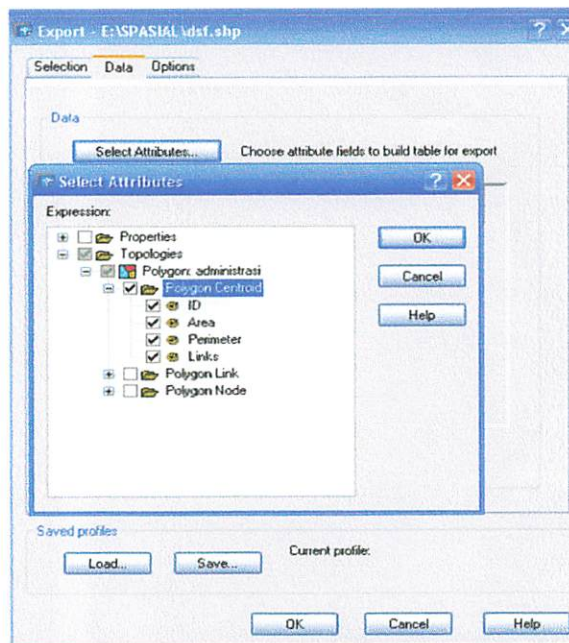
Pilih topologi yang akan diexport



Gambar III.32. Select polygon topologi

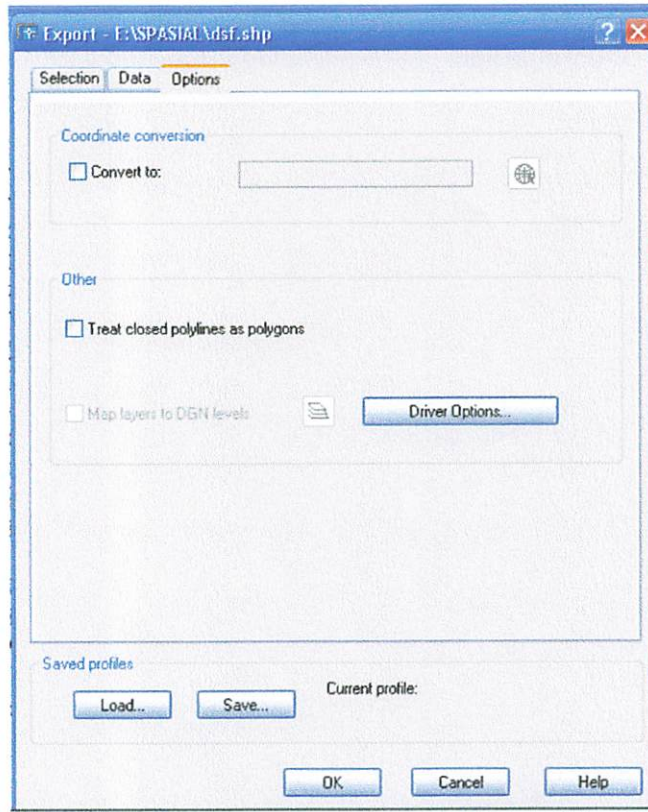
Klik data dan select attributes

Pilih ID dan Area, pada kolom data



Gambar III.33. Select Attribute

Klik OK Untuk proses Export



Gambar III.34. Proses Export

III.4. Data Non-Spasial

Data non spasial merupakan keterangan atau deskripsi yang menjelaskan data spasial. Data non spasial berupa formulir, table, laporan lengkap dan keterangan gambar. Data yang tersedia belum tentu digunakan seluruhnya untuk keperluan penyusunan suatu system informasi, oleh karena itu terlebih dahulu dilakukan pemilihan dan pengelompokan data yang akan disusun dengan tema system informasi yang akan dibuat. Pemilihan dan pengelompokan data haruslah memperhatikan *field-field* yang akan direncanakan dan harus mempunyai tanda / identitas yang unik.

1. Data penggunaan Lahan meliputi:
 - a. Persawahan
 - b. Perkebunan
 - c. Ladang
 - d. Selain persawahan, perkebunan, lading.
2. Data Jaringan Jalan
3. Data Administrasi meliputi:
 - a. Nama Kecamatan
 - b. Nama Desa
4. Data Kelerengan
5. Data Antena Tower BTS meliputi:
 - a. Tinggi Antena Tower BTS
 - b. Nama Antena Tower BTS
 - c. Provider Antena Tower BTS
 - d. Jangkauan Antena BTS

III.4.1. Enterprise Rule

Enterprise Rule adalah peraturan-peraturan yang diterapkan pada *consepstual model* dari sebuah *enterprise data*. Enterprise Rule dibutuhkan untuk memperjelas definisi entitas dan hubungan-hubungan diantara entitas. *Enterprise Rule* juga dibutuhkan untuk mengetahui peraturan-peraturan yang ditekankan

yang menentukan untuk desain basis data. Yang terpenting, *Enterprise Rule* dibuat untuk membenarkan desain basis data (*Logical data modelling*). Jika salah satu *Enterprise Rule* diketahui, kemungkinan dapat mendesain sebuah model konsep data yang bebas dari redundan.

a. Kabupaten – Kecamatan

- *Satu Kabupaten mempunyai beberapa Kecamatan*

Kabupaten	Kecamatan
Malang	1. Lawang 2. Singosari 3. Karang plosa 4. Dau 5. Tumpang 6. Poncokusumo 7. Pakis 8. Jabung 9. Pujon 10. Ngantang 11. Kasembon 12. Kepanjen 13. Ngajum 14. Sumberpucung 15. Wagir 16. Wonosari 17. Kromengan 18. Pakisaji 19. Bulu Lawang 20. Gondanglegi 21. Wajak 22. Tajinan 23. Turen 24. Dampit 25. Sumber Manjing 26. Tirtoyudo 27. Ampel Gading 28. Pagak 29. Kalipare 30. Bantur 31. Donomulyo 32. Gedangan 33. Pagelaran

- *Beberapa kecamatan mungkin dimiliki satu kabupaten*

b. Kecamatan – Penggunaan Lahan

- *Satu kecamatan memiliki beberapa jenis penggunaan lahan*

Contoh :

Kecamatan	Penggunaan lahan	Luas
Wonosari	1. Pemukiman	5365.605
	2. Sawah Tadah Hujan	9080.905
	3. Sawah Irigasi	344161.411
	4. Belukar	44645.253

(Selengkapnya lihat lampiran)

- *Satu jenis penggunaan lahan mungkin dimiliki beberapa kecamatan.*

c. Kecamatan – Jalan

- *Satu ruas jalan mungkin melintasi beberapa kecamatan*
- *Satu kecamatan mungkin memiliki beberapa ruas jalan*

Contoh :

Kecamatan	Jalan	Length
Tumpang	1. Jalan Utama	3882.29
	2. Jalan Lokal	316.551
	3. Jalan Setapak	951.594
	4. Jalan Lain	495.261

(Selengkapnya lihat lampiran)

d. Penggunaan Lahan – Antena Tower BTS

- *Suatu penggunaan lahan mungkin memiliki beberapa antenna tower BTS*

Contoh :

Penggunaan Lahan	Antena BTS	Tinggi_Antena
Sawah Irigasi	1. HCPT	55
	2. PT.Telkomsel	50
	3. Excelcomindo Prata	51
	4. Solusindo Kreasi Pratama	25 53
	5. Selular Mobile 8	

(Selengkapnya lihat lampiran)

- *Beberapa antenna tower BTS mungkin didirikan pada suatu penggunaan lahan.*

e. Kecamatan – Kelerengan

- *Sebuah kecamatan mungkin memiliki beberapa tingkat kelerengan*

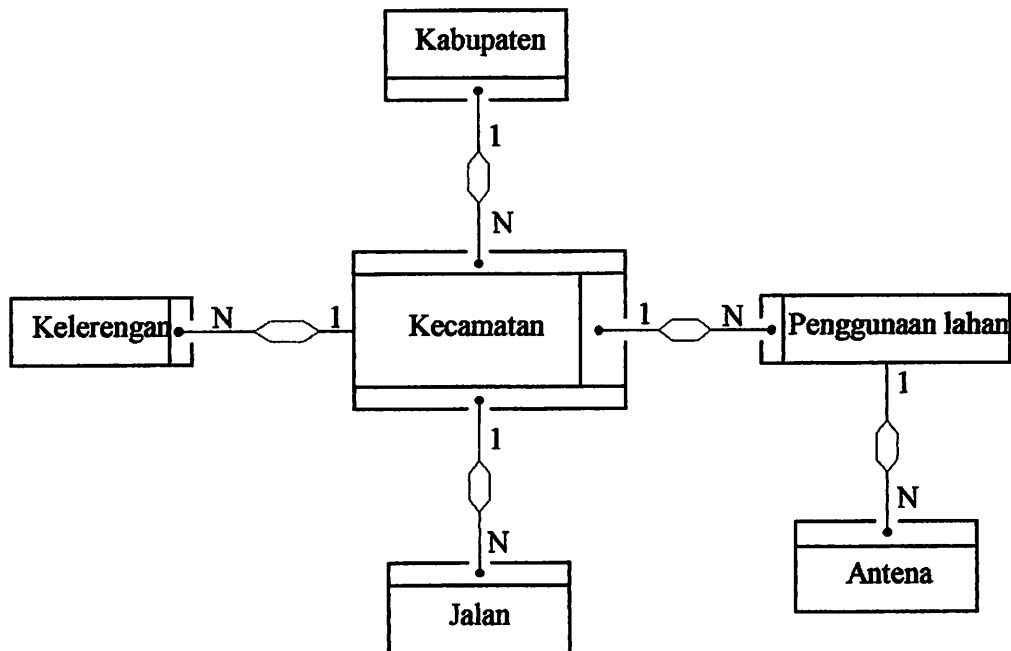
Contoh :

Kecamatan	Tingkat Kelerengan
Bantur	1. 0 – 8 % 2. > 8 %

(Selengkapnya lihat lampiran)

- *Beberapa tingkat kelerengan mungkin dimiliki oleh Beberapa kecamatan.*

III.4.2. Diagram Entity Relationship



1. Kabupaten – Kecamatan
(Kabupaten#, Nama Kabupaten, Area)
(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area, Kabupaten#)
2. Kecamatan – Penggunaan Lahan
(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)
(Penggunaan Lahan#, Nama Lahan, Area, Kecamatan#)
3. Kecamatan – Jaringan Jalan
(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)
(Jalan# Nama Ruas Jalan, Kecamatan#)
4. Penggunaan lahan – Antena Tower BTS
(Penggunaan lahan#, Nama lahan, Area)
(Antena Tower BTS#, Nama Antena, Provider, Tinggi Antena, Penggunaan lahan)
5. Kecamatan – kelerengan
(Kecamatan#, Nama Kecamatan, Area)
(Kelerengan# Tingkat Kelerengan, Area, Kecamatan#)

III.4.3. Desain Basis Data Non Spasial

Dalam pembangunan basis data dilakukan inventarisasi data-data atribut yang ada dengan konsep sebagai berikut.

Table III.1 Konsep Basis Data

Tema	Type feature	Keterangan
Administrasi	Polygon	Wilayah Kabupaten, Kecamatan & Desa
Penggunaan Lahan	Polygon	Penggunaan Lahan
Jalan	Line	Jaringan Jalan
Kelerengan	Line	Tingkat Kelerengan
Antena Tower BTS	Point	Sebaran Antena Tower BTS

1. Basis data identifikasi data non-spasial

Table III.2 Basis Data Identifikasi Non-Spasial

Nama Field	Type data
Nama Kecamatan	Karakter
Penggunaan Lahan	Karakter
Jaringan Jalan	Karakter
Kelerengan	String
Tinggi Antena BTS	String
Nama Antena BTS	Karakter
Provider BTS	Karakter
Jangkauan Antena BTS	String

III.4.4. Pemasukan Data Non Spasial

Pemasukan data non spasial menggunakan perangkat lunak acces sesuai dengan desain dimana dilakukan pemasukan data atribut pada table-tabel dengan memberikan ID yang unik atau yang disebut geocoding. Data atribut disimpan dikomputer sebagai bilangan dan karakter. Data atribut yang diterangkan oleh beberapa deret karakter akan lebih baik apabila diberikan kode yang unik, hal ini untuk memudahkan proses pengenalan dan identifikasi data. Pengkodean yang diberikan dapat berupa numeric atau karakter alphabet. Adapun pengkodean yang digunakan dalam penelitian ini berupa numerik. Pengkodean yang di berikan adalah sebagai berikut:

Table III.3. Pengkodean Data Batas Administrasi

No	Kode Administrasi	Nama Kecamatan
1	111	Lawang
2	112	Poncokusumo
3	113	Bantur
4	114	Dau
5	115	Pakis

Table III.4. Pengkodean Data Penggunaan Lahan

No	Kode Penggunaan Lahan	Jenis Guna Lahan
1	1054	Hutan
2	1210	Bangunan
3	1224	Pemukiman
4	3350	Pasir pantai
5	5214	Sawah irigasi
6	5224	Sawah Tadah Hujan
7	5234	Tanah Ladang
8	5244	Rumput
9	5254	Kebun
10	5264	Belukar

Table III.5. Pengkodean Data Jaringan Jalan

No	Kode Jalan	Fungsi Jalan
1	2350	Jalan Utama
2	2410	Jalan Lokal
3	2510	Jalan Lain
4	2610	Jalan Setapak

Table III.6. Pengkodean Data Tower BTS

No	Kode BTS	Provider BTS
1	4	Telkomsel
2	5	Indosat
3	10	Prof Telekom
4	17	Solusindo Kreasi Pratama
5	30	Protelindo
6	32	Telkom
7	58	Siemens
8	65	Mobile8
9	116	Excelmindo
10	118	HCPT
11	246	Bakrie Telekom

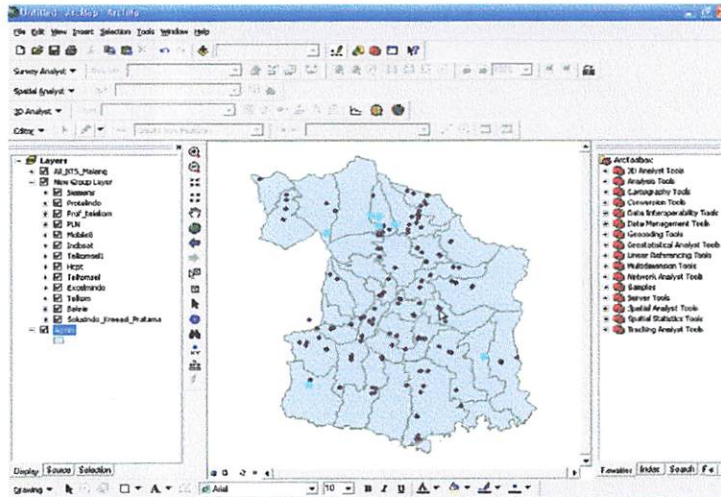
Table III.7. Pengkodean Data Kelerengan

No	Kode Kelerengan	Kelerengan (%)
1	90	0-8
2	92	>8

III.5. Penggabungan Data Spasial dan Non Spasial/Join Item

Penggabungan data spasial dan data atribut (join item) dalam hal ini dilakukan pada ArcView. Data spasial berisi informasi berupa ID yang unik yang telah disusun pada saat topologi dan Export ke *.shp. Penggabungan tersebut dilakukan dengan melibatkan item relasi. Prosedur yang umum untuk menggabungkan kedua tabel tersebut. Adapun cara kerjanya sebagai berikut:

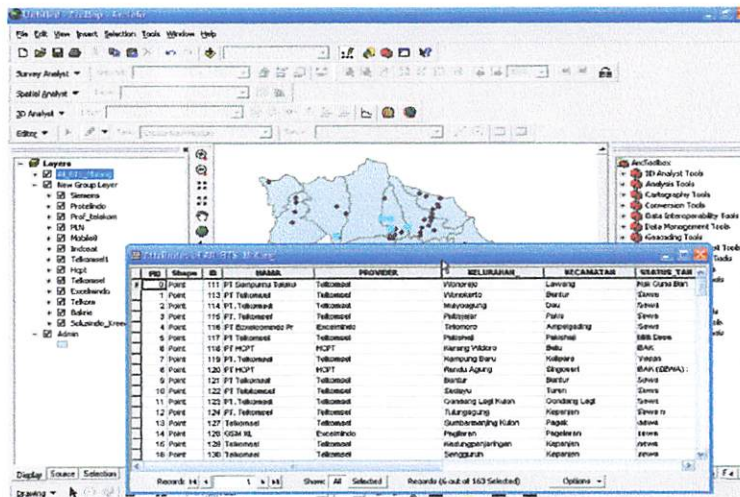
1. Tampilkan coverage yang akan dijoin



Gambar III.35. Menampilkan Coverage

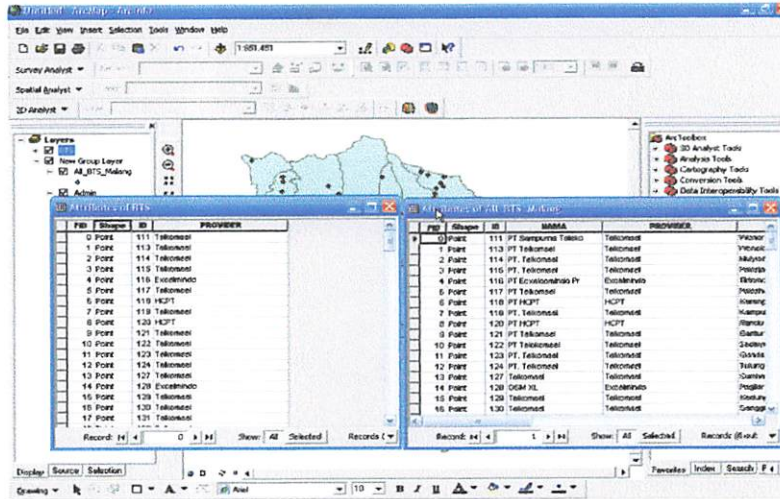
2. Tampilkan atribut / tabel feature dari coverage

- a. Pada ArcGIS, pilih menu *Table Of Contents*.
- b. Klik kanan pada menu *Table Of Contents*



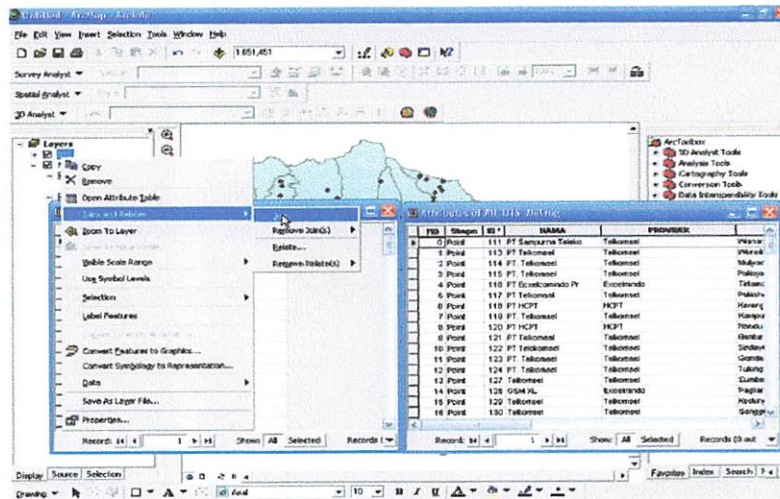
Gambar III.36. Menampilkan atribut dari coverage

3. Tampilkan data atribut (dbf) yang akan dijoin



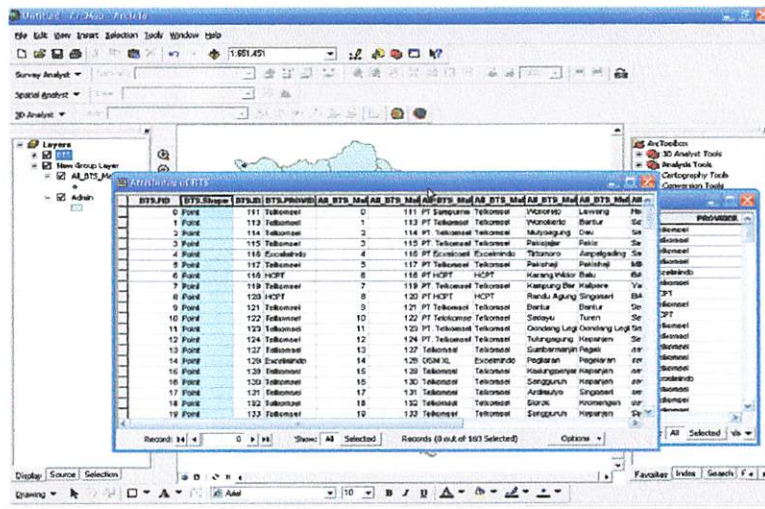
Gambar III.37. Menampilkan data atribut

4. Setelah data spasial dan data atribut masing-masing sudah ditampilkan, kemudian proses join
 - a. Aktifkan data atribut (dbf), klik pada field id.
 - b. Kemudian aktifkan attribute feature dari coverage, klik pada field id
 - c. Pada menu ArcGIS, pilih join



Gambar III.38. Proses join item

5. Setelah proses join didapatkan coverage dengan data atribut baru, yaitu data atribut hasil join.



Gambar III.39. Hasil dari Proses join item


III.6. Pembuatan Peta Raster BTS Existing untuk Pemanfaatan BTS Bersama.

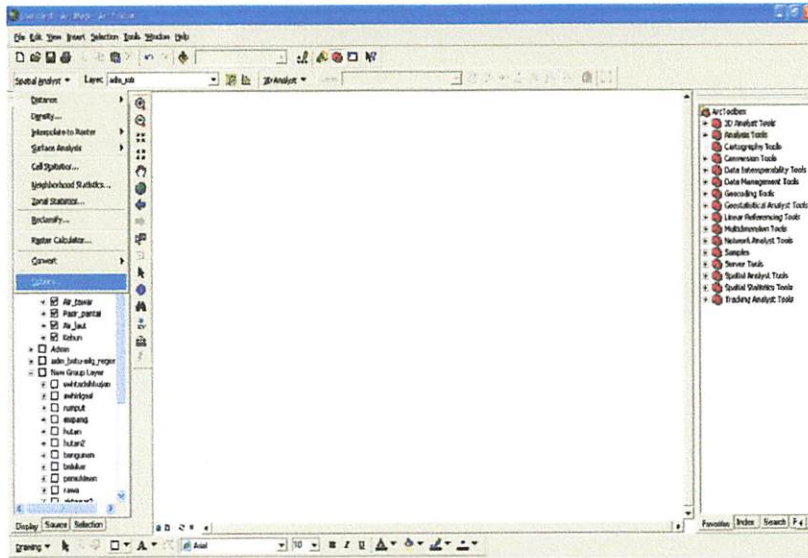
Proses untuk mengklasifikasi lahan untuk mencari daerah yang berpotensi dalam bentuk raster. Potensi, masalah dan prospek pengembangan merupakan hasil dari pemetaan permasalahan, penggambaran potensi pengembangan dan prospek pengembangan berdasarkan hasil analisa menurut berbagai variabel amatannya.

III.6.1. Pembuatan Peta Raster Untuk Peluang Potensi Lahan

Sebelum proses klasifikasi data *Landuse* dalam bentuk *.shp harus di rubah menjadi Raster.

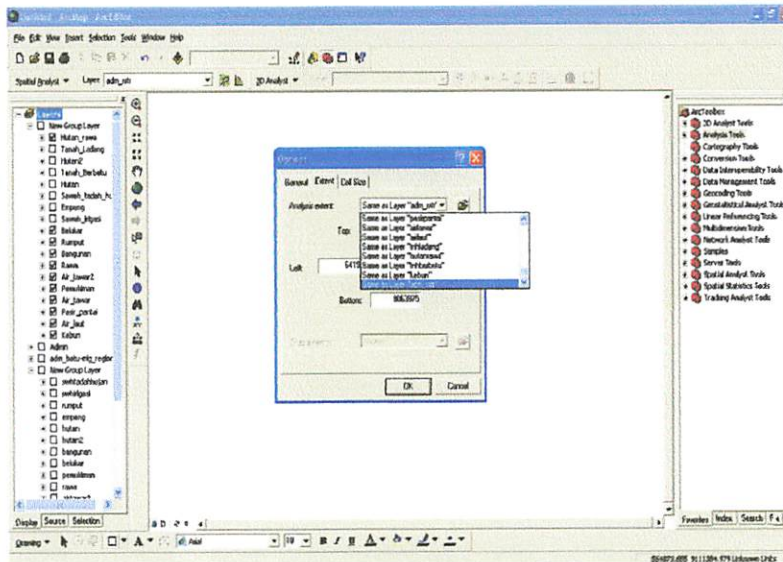
Langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut :

1. Open File dengan menggunakan icon  atau klik kanan Layer pada *Table of contents*.
 - Pilih *Directory* dimana file data *.shp "Adm" berada.
 - Pilih *Directory* dimana file data *.shp "Swh_Irigasi" berada.
2. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Option*



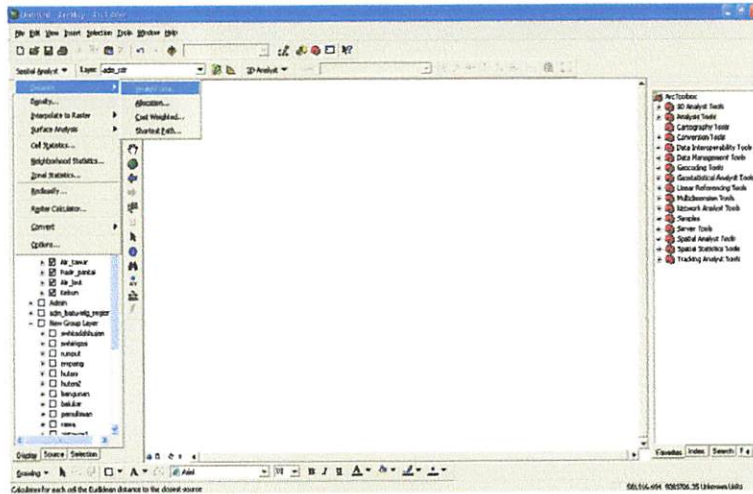
Gambar III 40. Tampilan ArcGIS option

3. Maka akan tampil kotak dialog *Option*, lalu klik *Exten* pilih *analysis extent same as layer "Adm_rstr"* dan klik *OK*



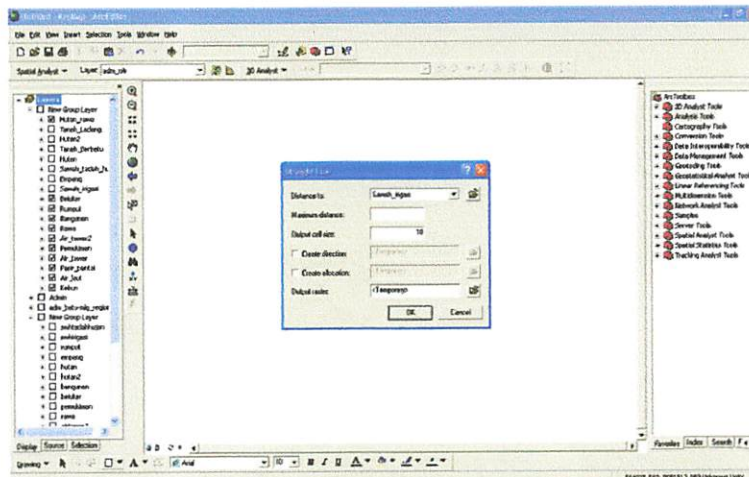
Gambar III.41. Kotak dialog *analysis extent*

4. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools, Distance* → *Stright Line*



Gambar III.42.
Tampilan ArcGIS *Spatial Analyst Tools, Distance Stright Line*

5. Sehingga akan muncul tampilan seperti di bawah ini :

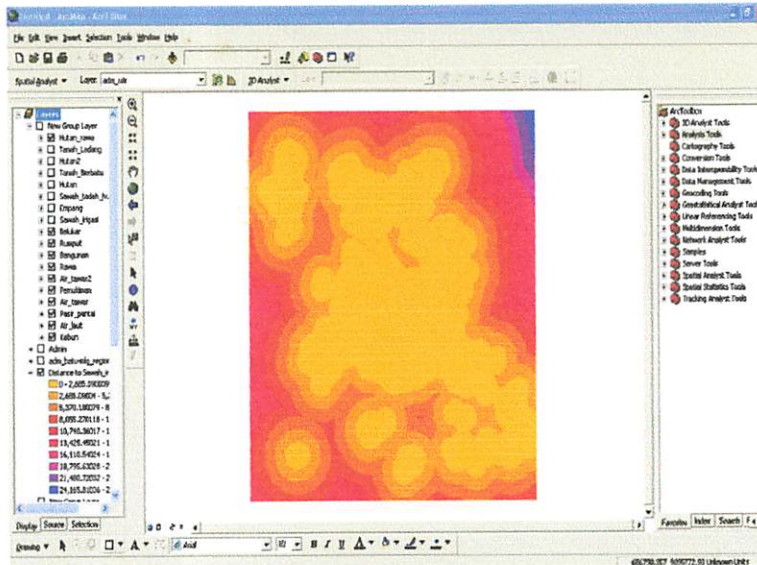


Gambar III.43. Kotak dialog *Stright Line*

6. Pengguna harus menentukan parameter dari *Stright line* yang diinginkan, seperti :

- *Distance To* : Pilih sawah_Irigasi
- *Output Cell Size* : Masukkan angka 10 sehingga ukuran pixel yang dihasilkan nantinya akan mempunyai ukuran 10 m.
- Klik **OK**

7. Akan muncul tampilan seperti dibawah ini:



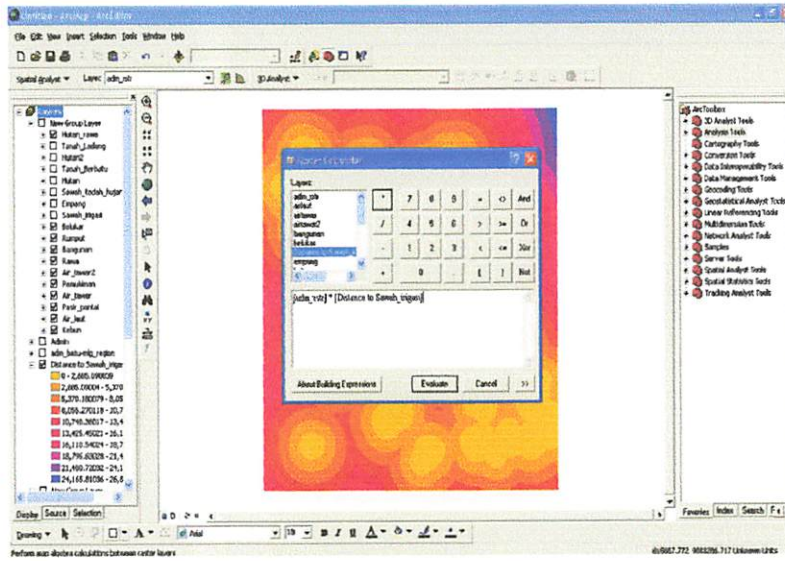
Gambar III.44. Tampilan data Raster Distance to Sawah_Irigasi

8. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools*,Pilih *Raster Calculator*

Dengan *Spatial Analyst Tools* pengguna bisa membuat dan menjalankan data raster yang ada, sebagai fungsi merubah karakter input data dan dapat digunakan merubah output data.

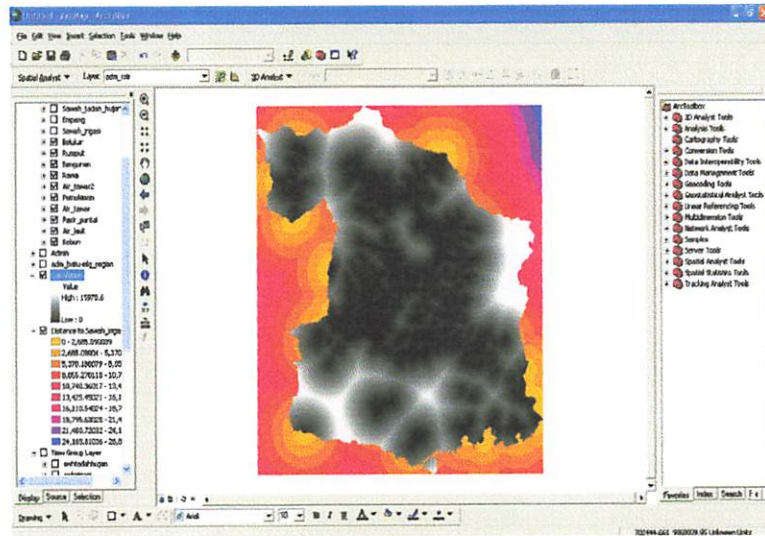
Pada layer isikan : [adm_rstr] * [Distance to Sawah_irigasi]

Klik → *Evaluate*.



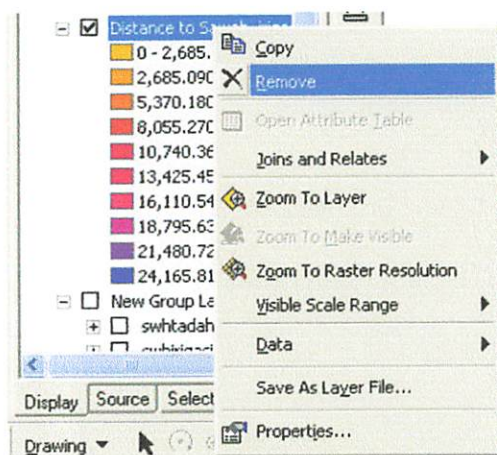
Gambar III.45. Tampilan Raster Calculator

9. Hasil proses dari *Evaluate*.



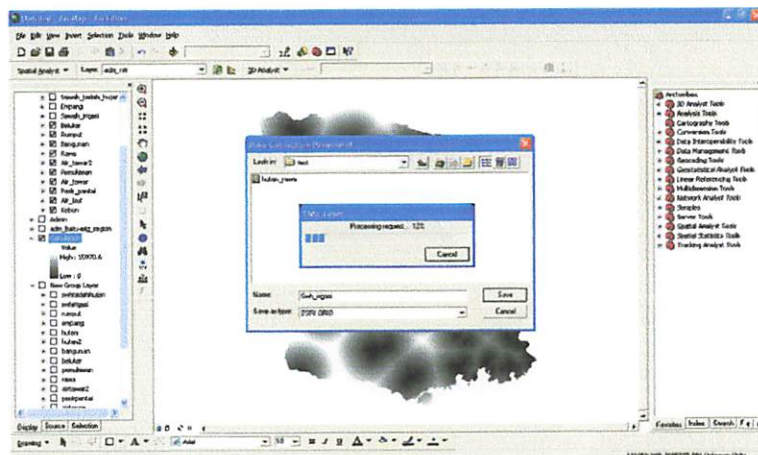
Gambar III.46. Tampilan hasil dari *Evaluate*

10. Pengguna bisa menghilangkan / *Remove Distance* pada *Table of Contents*



Gambar III.47. Tampilan Remove Distance pada Table of Contents

11. - Lalu Klik kanan *Calculation* (mendapatkan nilai single raster atau multiraster pada lokasi yang diinginkan) pada *Table of Contents* hasil Evaluate pilih *Make Data Permanent* (menyimpan data tetap dalam bentuk raster)
 - Lalu atur tempat penyimpanan File
 - Isikan nama File
 - Pada kotak dialog Klik *Save*




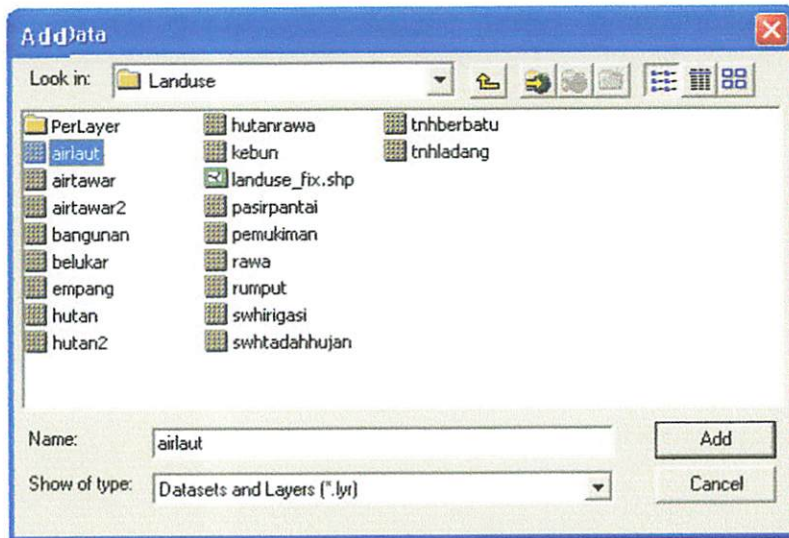
Gambar III.48. Penyimpanan File Data Permanen

III.6.1.1. Reclassification I

Untuk proses klasifikasi penggunaan lahan menggunakan peta Landuse (Raster) kabupaten Malang skala 1:25.000.

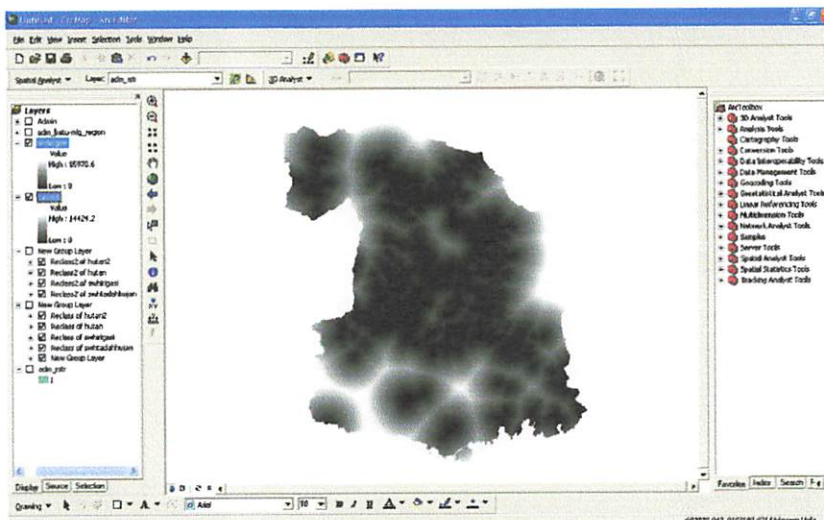
Langkah pekerjaannya sebagai berikut:

1. Gunakan icon  dan pilih *Directory* dimana file data raster "swh_irigasi" berada.



Gambar III.49. Kotak dialog raster untuk Input Data Klasifikasi

2. Lalu klik *Add* dan data raster akan muncul di monitor seperti berikut

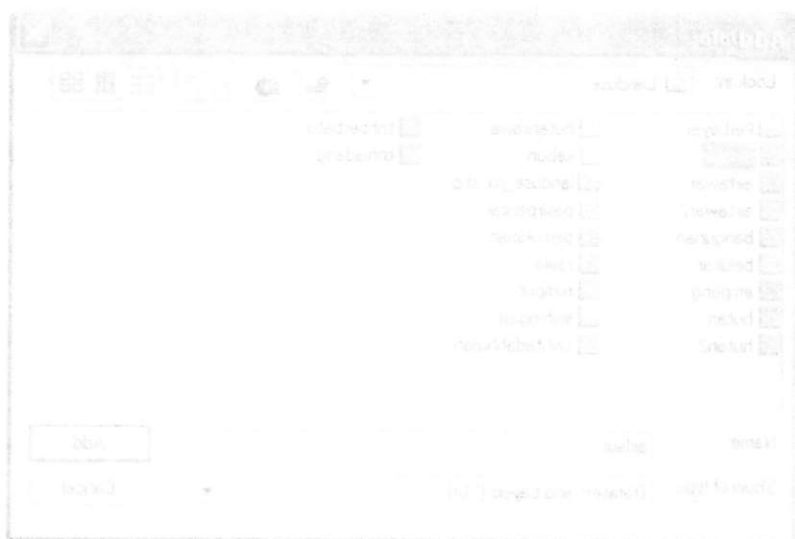


Gambar III.50. Tampilan data raster swh_irigasi

III.6.1.1. Reclassification

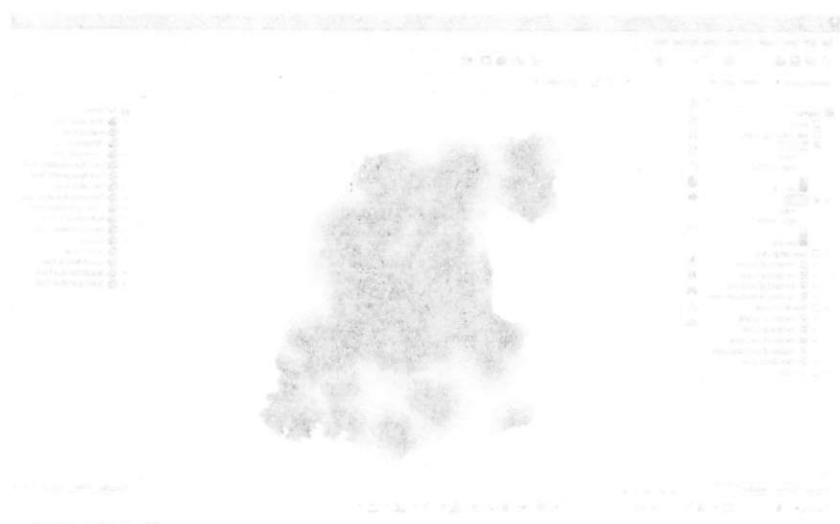
Untuk proses klasifikasi penggunaan lahan menggunakan peta (unduh Raster) Kabupaten Malang skala 1:25.000. Langkah berikutnya sebagai berikut:

1. Gantikan icon  dan pilih Arcswatch dimana file data raster "swf_rugas" berada.



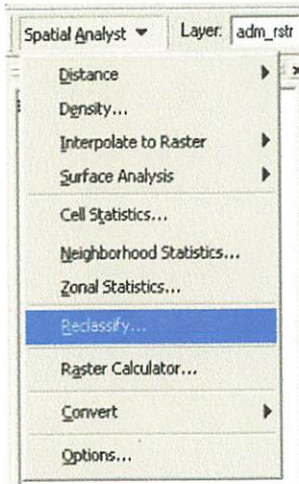
Gambar III.26. Klik dalam raster untuk hasil foto Kabupaten

2. Lalu klik  dan data raster akan muncul di monitor seperti berikut.



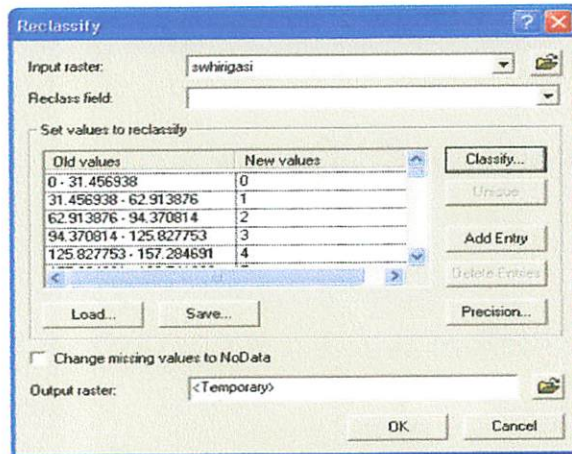
Gambar III.26. Tampilan hasil raster swf_rugas

3. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools*,Pilih *Reclassify*



Gambar III.51. Tampilan ArcGIS *Spatial Analyst Tools*,*Reclassify*

4. Akan muncul tampilan seperti dibawah ini:

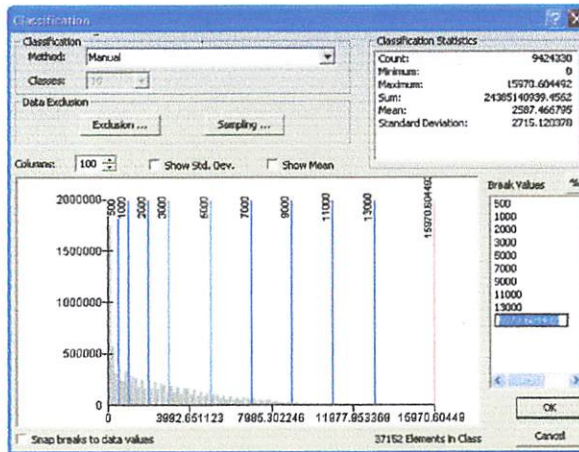


Gambar III.52. Kotak dialog *Reclassify*

Input raster : Masukkan data raster swh_irigasi

Classify : Klik icon 

5. Isikan kotak dialog dibawah ini:



Gambar III.53. Kotak dialog Classification

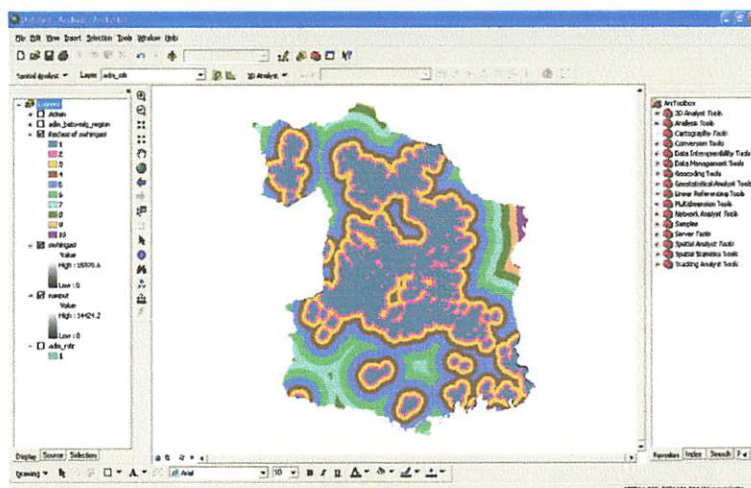
Classes :Isikan *Classes* dengan angka 10 untuk kelas swh_irigasi, Semakin banyak kelas semakin baik.

Break Value :Isikan masing – masing *Break Value*, nilai semakin kecil pada *Break Value* maka nilai pixel semakin bagus.

6. Kemudian klik OK

7. Hal tersebut dilakukan sampai reclassifikasi landuse keseluruhan selesai

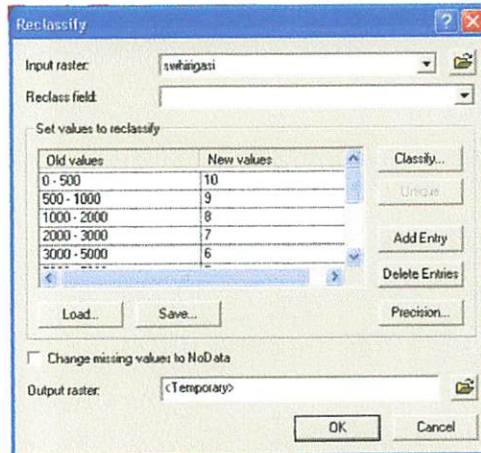
8. Data raster “swh_irigasi” yang dihasilkan dari *Reclassify* akan tampil pada monitor seperti berikut :



Gambar III.54. Tampilan data raster swh_irigasi hasil Reclassify

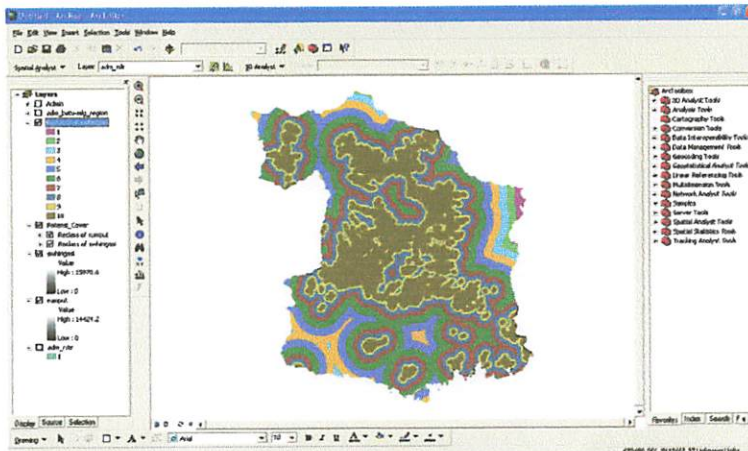
III.6.1.2. Reclassification II

1. Maka selanjutnya dilakukan Reclass ulang pada data raster “swh_irigasi” dengan proses yang sama cuma pada kotak dialog *Reclassify* isikan nilai New Value seperti pada gambar dibawah:



Gambar III.55. Kotak dialog *Reclassify*

2. Klik Ok
3. Data raster “swh_irigasi” yang dihasilkan dari *Reclassify II* akan tampil pada monitor seperti berikut :

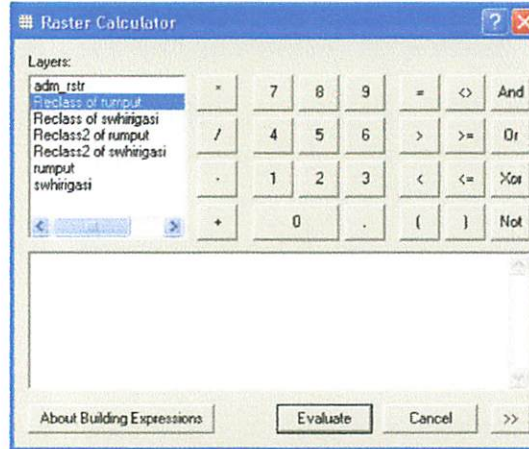


Gambar III.56. Tampilan data raster hasil *Reclassify II*

III.6.1.3. Penggabungan Class

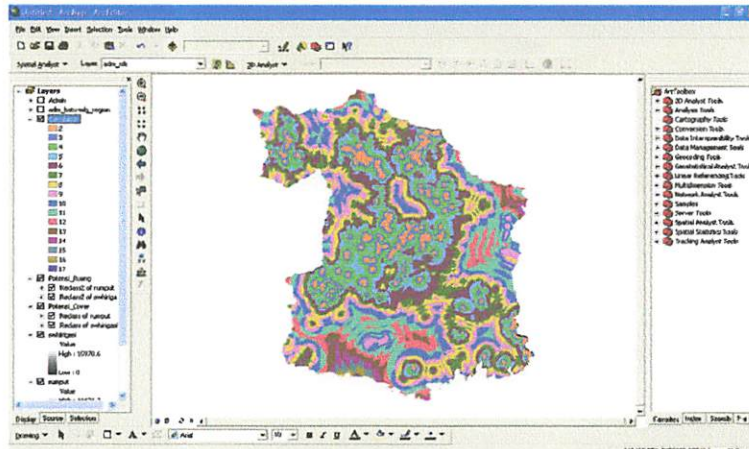
III.6.1.3.1. Reclass I

1. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Raster Calculator*
Maka akan tampil kotak dialog seperti dibawah ini



Gambar III.57. Tampilan kotak dialog Raster Calculator

2. Untuk menggabungkan 2 obyek misalnya “Reclass of rumput dan “Reclass of swiringasi” klik dua kali dengan menambahkan “[Reclass of rumput] + [Reclass of swiringasi]”
3. Lalu kemudian klik *Evaluate*
4. Maka akan muncul tampilan seperti berikut:



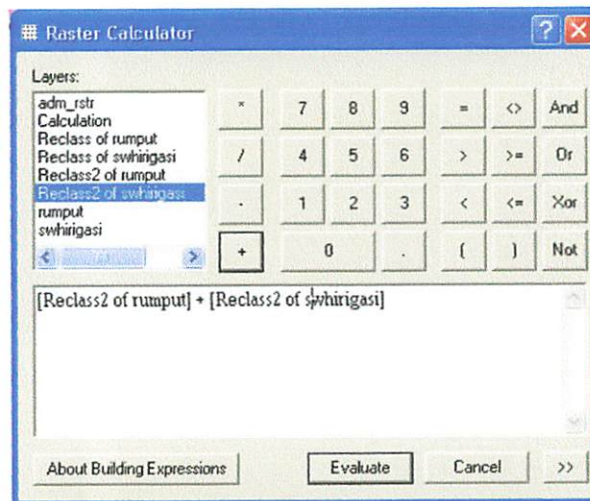
Gambar III.58. Tampilan Penggabungan Reclass

5. - Lalu Klik kanan *Calculation* pada *Table of Contents* hasil Evaluate pilih *Make Data Permanent*

- Lalu atur tempat penyimpanan File
- Isikan nama File misalnya “Potensi_Cover”
- Pada kotak dialog Klik *Save*

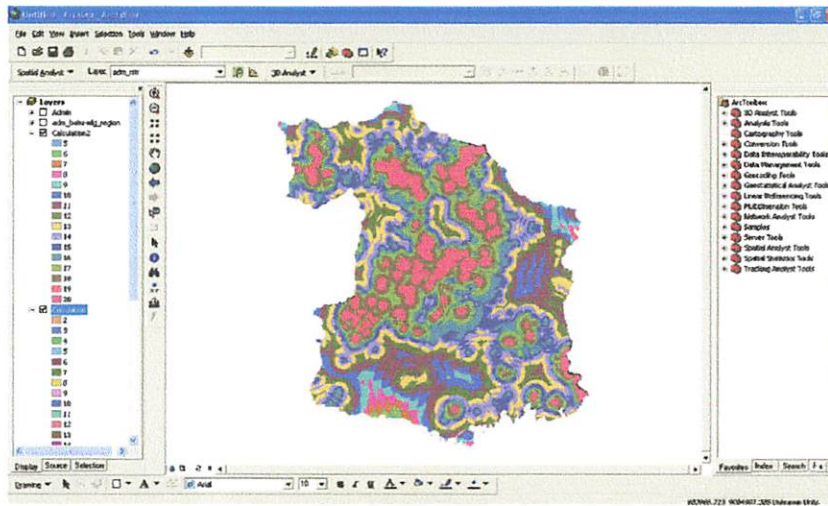
III.6.1.3.2.Reclass II

6. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Raster Calculator*
Maka akan tampil kotak dialog seperti dibawah ini



Gambar III.59. Tampilan kotak dialog Raster Calculator

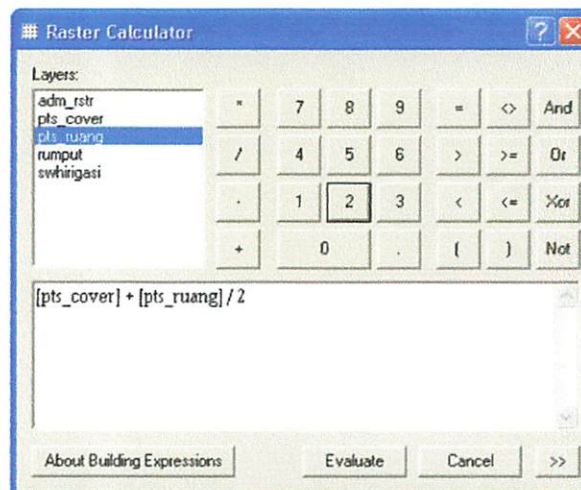
7. Untuk menggabungkan 2 obyek misalnya “Reclass2 of rumput dan “Reclass2 of swhirigasi” klik dua kali dengan menambahkan “[Reclass2 of rumput] + [Reclass2 of swhirigasi]”
8. Lalu kemudian klik *Evaluate*
9. Maka akan muncul tampilan seperti berikut:



Gambar III.60. Tampilan Penggabungan Reclass2

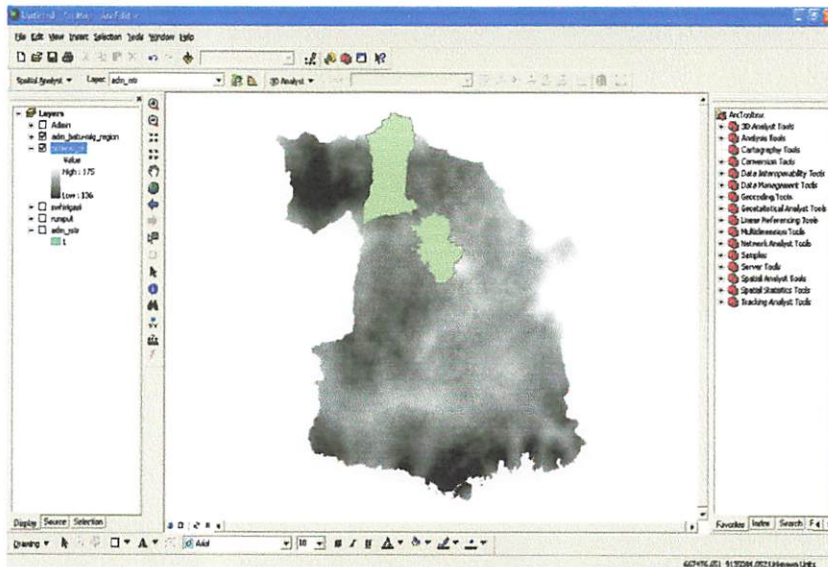
10. - Lalu Klik kanan *Calculation* pada *Table of Contents* hasil Evaluate
 pilih *Make Data Permanent*
 - Lalu atur tempat penyimpanan File
 - Isikan nama File misalnya “Potensi_Ruang”
 - Pada kotak dialog Klik *Save*

11. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Raster Calculator*
 Maka akan tampil kotak dialog seperti dibawah ini



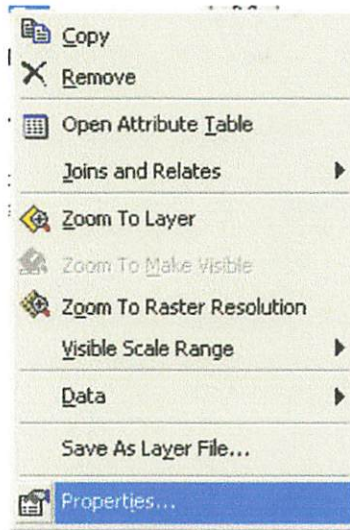
Gambar III.61. Tampilan kotak dialog Raster Calculator

12. Untuk menggabungkan 2 obyek misalnya “Pts_Cover dan Pts_Ruang”
klik dua kali dengan menambahkan dan membagi 2 $[pts_cover] + [pts_ruang] / 2$
13. Lalu kemudian klik *Evaluate*
14. Maka akan muncul tampilan seperti berikut:



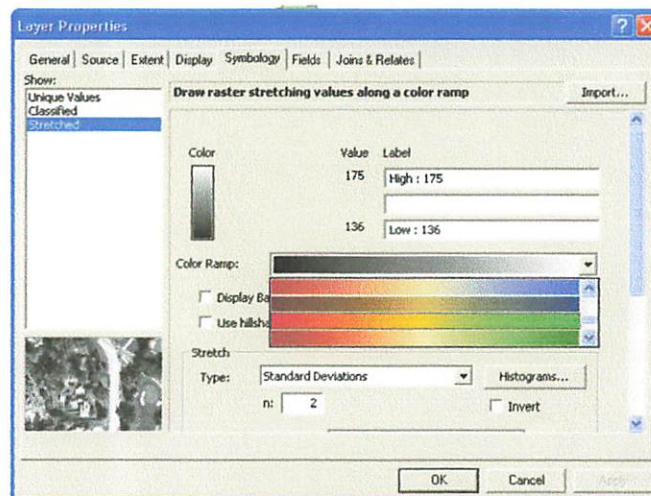
Gambar III.62. Tampilan Potensi Lahan

15. untuk melihat dan mengidentifikasi daerah yang mempunyai potensi lahan adalah sebagai berikut:
16. Pengguna dapat mengatur properties yang diinginkan dengan klik kanan pada nama layer dan klik *Properties*.



Gambar III.63. Tampilan pengaturan Properties

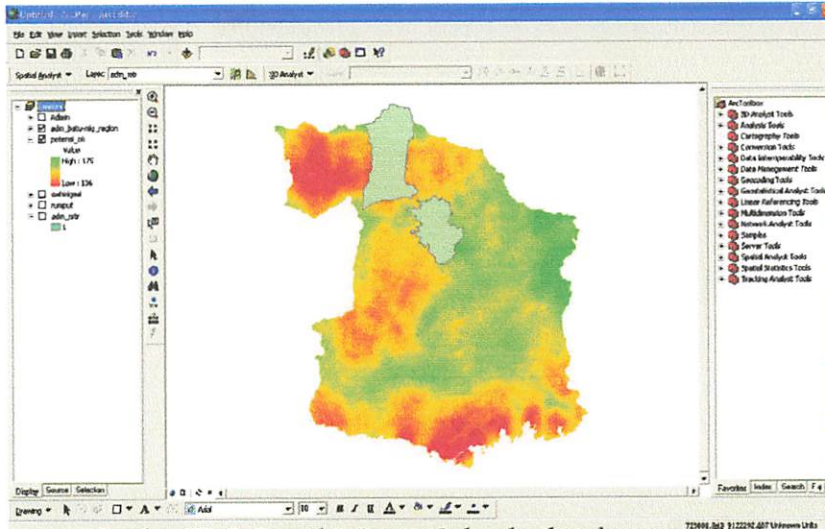
17. Pengguna dapat memilih *Stretched* (proses menampilkan data secara visual) dapat mengatur *Color Ramp*.



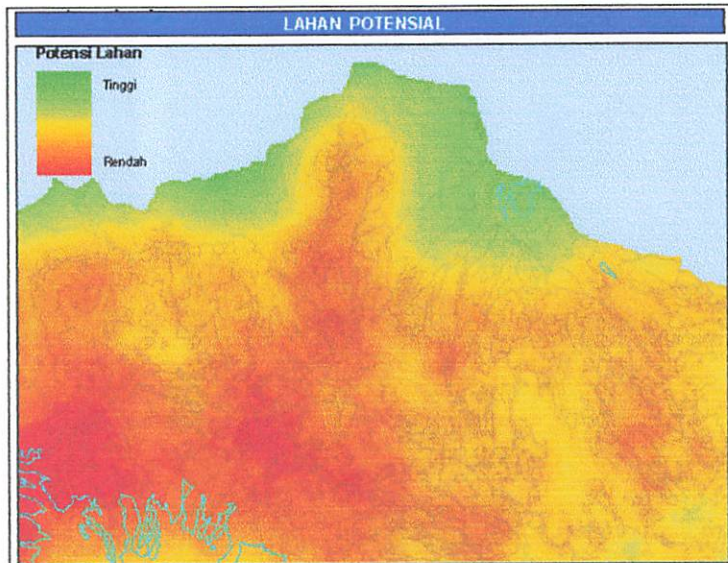
Gambar III.64. Tampilan pengaturan layer Properties

18. Klik Ok

19. Sehingga akan muncul gambar seperti dibawah ini:



Gambar III.65. Tampilan Potensi Lahan berdasarkan warna Pixel



Gambar III.66. Potensi Lahan


Lahan Potensial,diperhitungkan secara spasial sesuai parameter berikut:

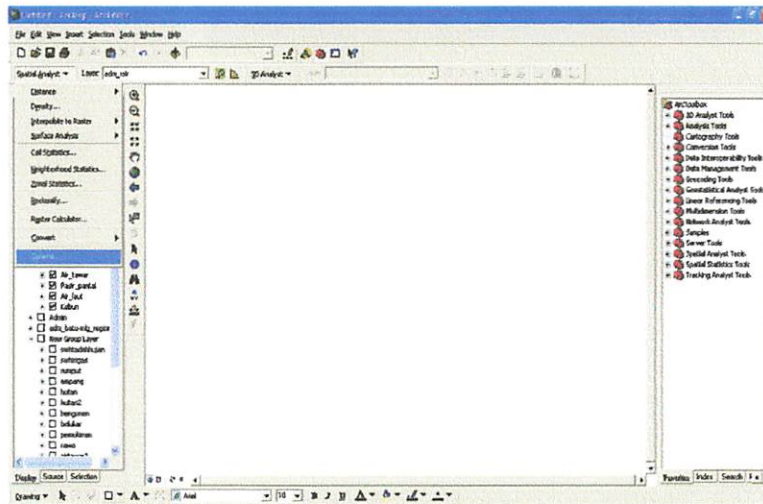
1. Coverage BTS terhadap Bangunan (Industri,komersil,fasum)
2. Coverage BTS terhadap Biaya Kontruksi minimal
3. Efisiensi pemakaian sinyal.
4. Semakin warna merah semakin kecil peluang potensi lahan
5. Semakin warna hijau Semakin besar peluang potensi lahan

III.6.2. Pembuatan Peta Raster Tingkat Kerapatan BTS Existing

Tingkat kerapatan BTS existing yaitu peluang untuk diadakannya pengelolaan BTS Bersama ditinjau dari peluang tingkat potensi lahan.

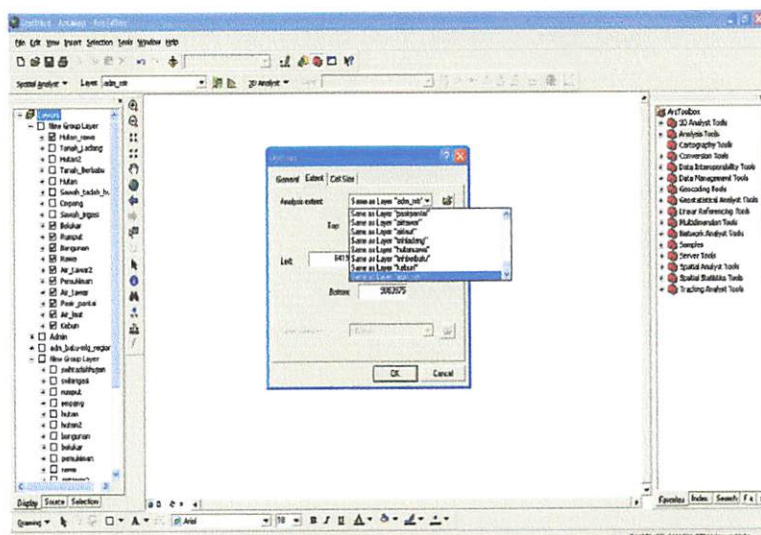
Langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut :

1. Open File dengan menggunakan icon  atau klik kanan Layer pada *Table of contents*.
 - Pilih *Directory* dimana file data raster "Adm_rstr" berada.
 - Pilih *Directory* dimana file data raster "All_BTS_Malang" berada.
2. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Option*



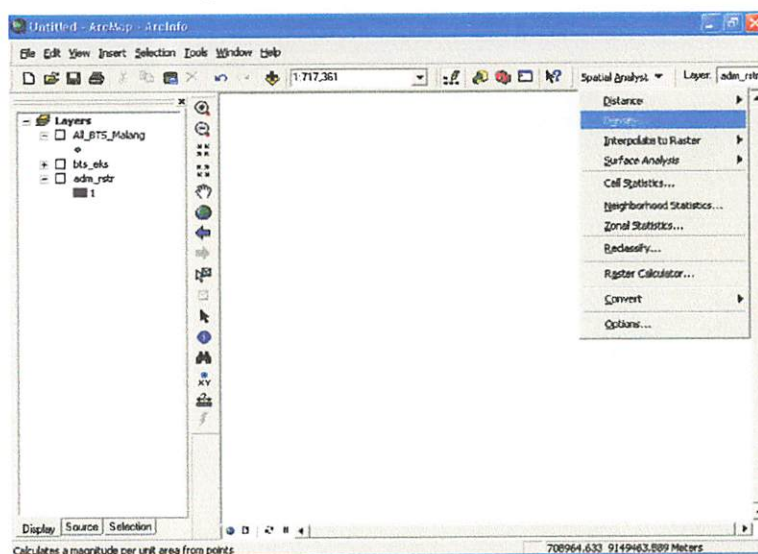
Gambar III 67. Tampilan ArcGIS option

3. Maka akan tampil kotak dialog *Option*, lalu klik *Extent* pilih *analysis extent same as layer "Adm_rstr"* dan klik **OK**



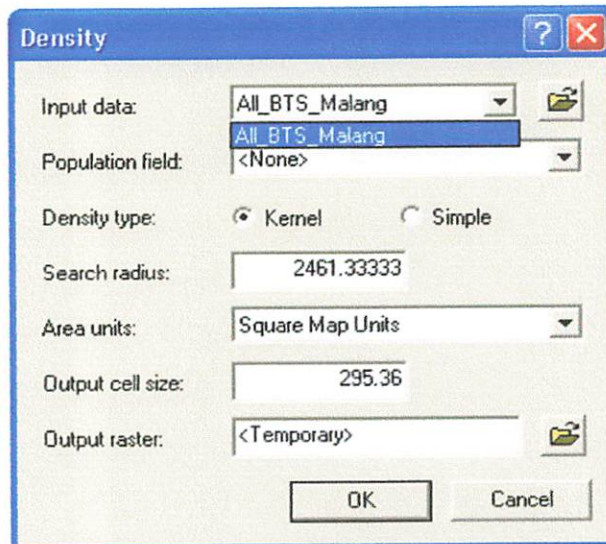
Gambar III.68. Kotak dialog analysis extent

4. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools* → *Density*



Gambar III.69.
Tampilan ArcGIS *Spatial Analyst Tools*, *Density*

5. Sehingga akan muncul tampilan seperti di bawah ini :

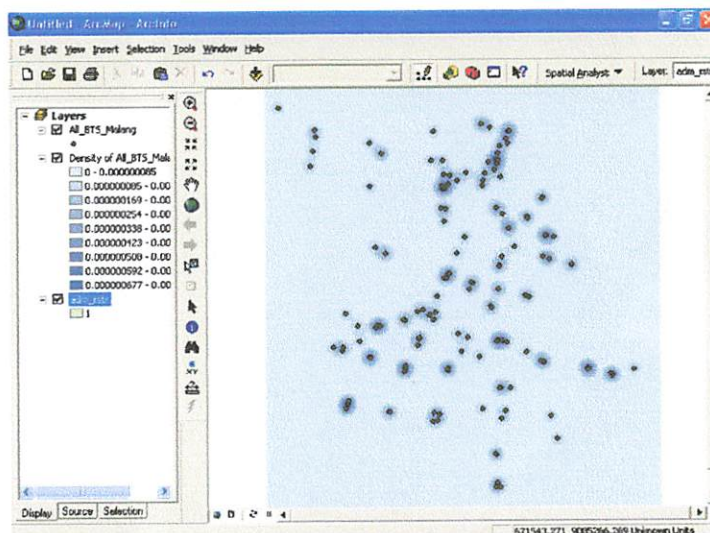


Gambar III.70. Kotak dialog *Density*

6. Pengguna harus menentukan parameter dari *Density* yang diinginkan, seperti :

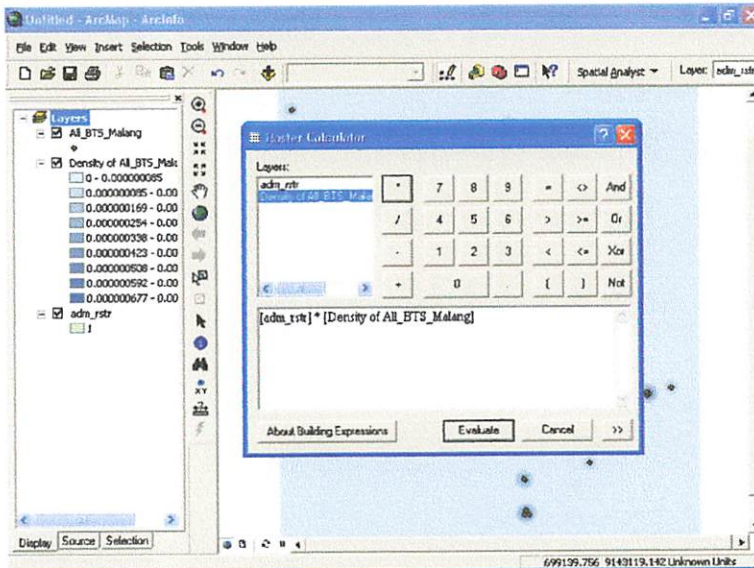
- *Input Data* : Pilih All_BTS_Malang
- *Density Type* : Pilih Kernel
- Klik **OK**

7. Akan muncul tampilan seperti dibawah ini:



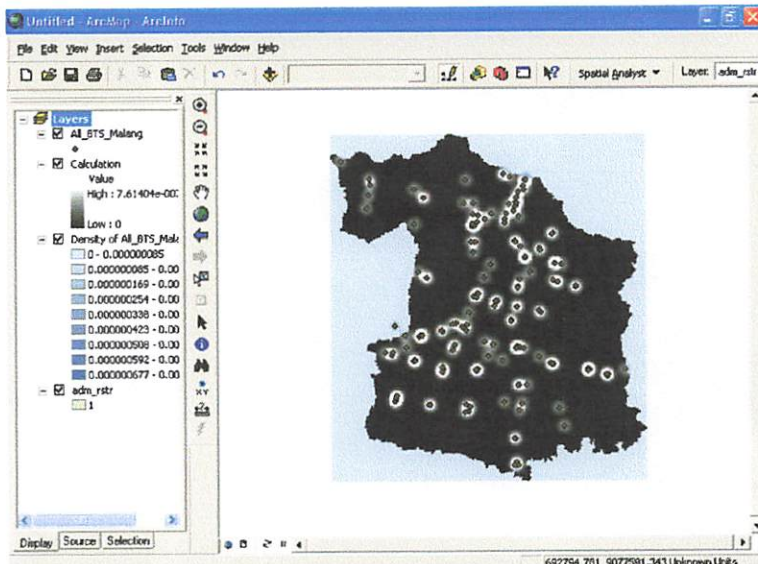
Gambar III.71. Tampilan data Raster *Density* to All_BTS_Malang

8. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools*,Pilih *Raster Calculator*
 - Pada layer isikan : $[adm_rstr] * [All_BTS_Malang]$
 - Klik \rightarrow *Evaluate*.



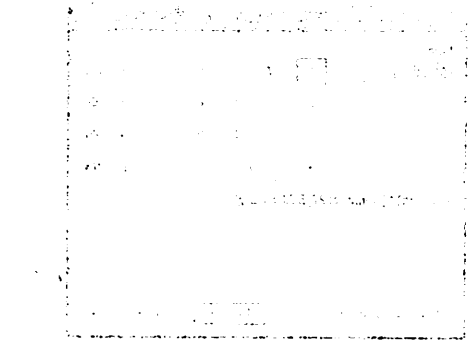
Gambar III.72. Tampilan Raster Calculator

9. Hasil proses dari *Evaluate*.



Gambar III.73. Tampilan hasil dari Evaluate

3. Lata 1918-1920. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.



W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.

W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.

4. Lata 1921-1925. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.

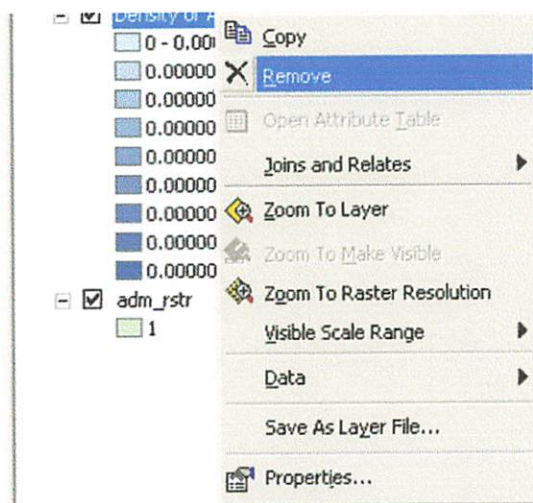
W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.



W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.

W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami. W tym czasie w Warszawie odbyły się pierwsze wybory do Sejmiku Miejskiego, w których wybrano radę miejską z 12 członkami.

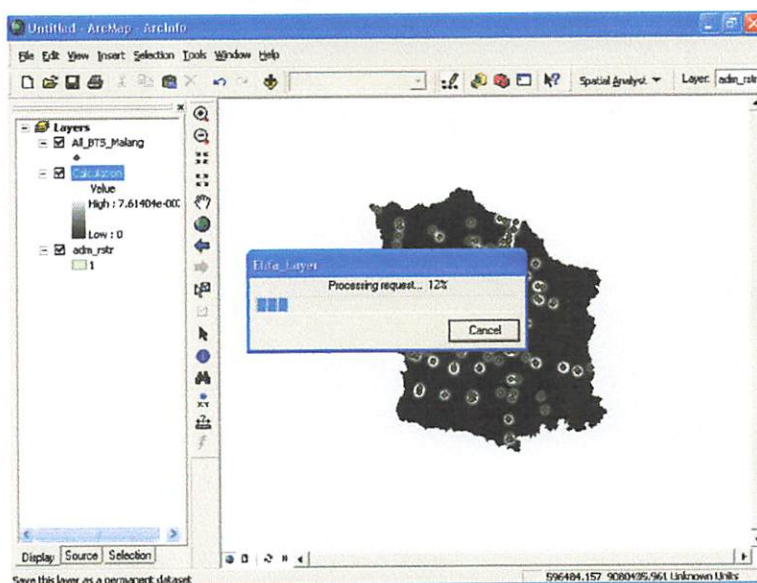
10. Pengguna bisa menghilangkan / *Remove Density* pada *Table of Contents*



Gambar III.74. Tampilan *Remove Density* pada *Table of Contents*

11. Lalu Klik kanan *Calculation* pada *Table of Contents* hasil Evaluate pilih *Make Data Permanent*

- Lalu atur tempat penyimpanan File
- Isikan nama File
- Pada kotak dialog Klik *Save*




Gambar III.75. Penyimpanan File Data Permanen

III.6.3. Pembuatan Peta Raster Untuk Peluang Kawasan Potensial Pemanfaatan Menara Bersama

Berdasarkan pertimbangan permasalahan teknis, yaitu :

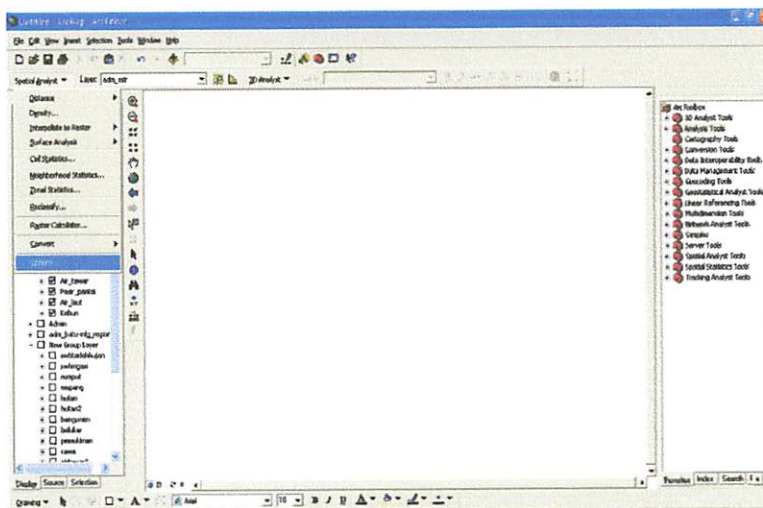
- Jarak antar tower berdekatan, dengan alternatif :
 - Menggunakan salah satu tower eksisting
 - Setelah masa ijin habis disatukan dengan membangun tower baru diantara kedua tower yang ada.
- Penempatan microwave & BTS beberapa provider pada tower salah satu provider.

Langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut :

12. Open File dengan menggunakan icon  atau klik kanan Layer pada *Table of contents*.

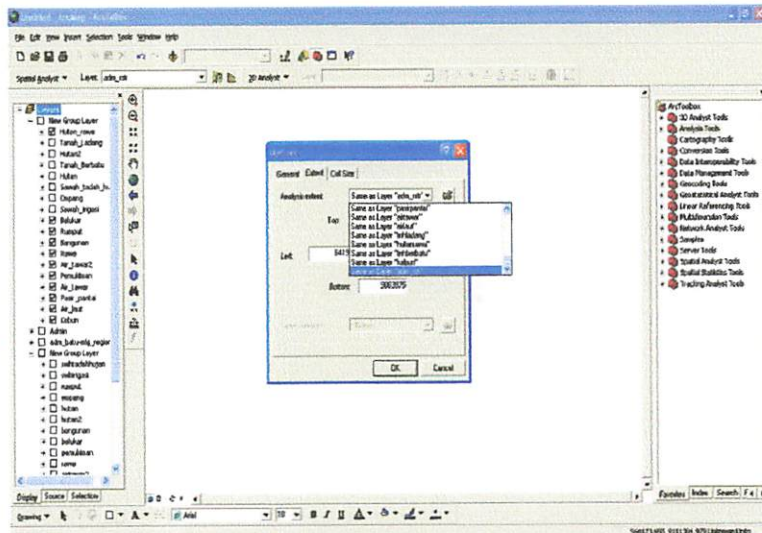
- Pilih *Directory* dimana file data raster "Adm_rstr" berada.
- Pilih *Directory* dimana file data raster "All_BTS_Malang" berada.

13. Klik *Spatial Analyst Tools*, lalu klik *Option*



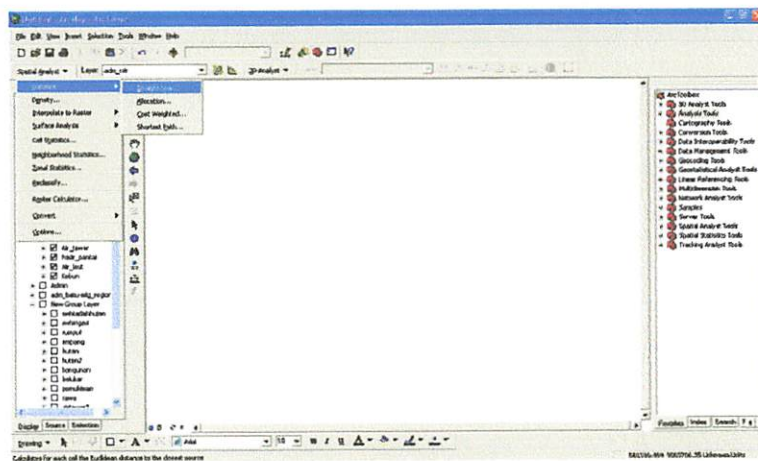
Gambar III 76. Tampilan ArcGIS option

14. Maka akan tampil kotak dialog *Option*, lalu klik *Exten* pilih *analysis extent same as layer*"Adm_rstr" dan klik **OK**



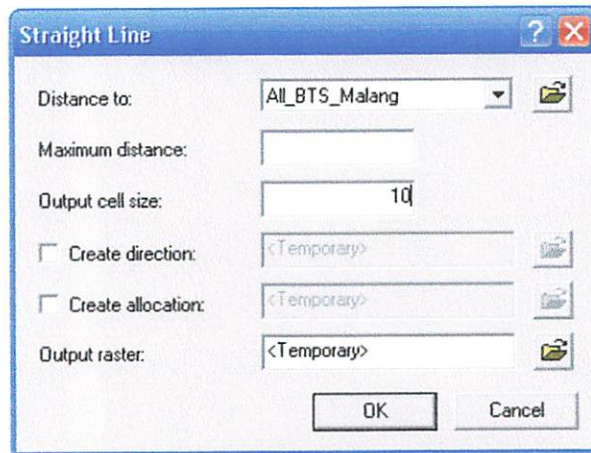
Gambar III.77. Kotak dialog analysis extent

15. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools, Distance* → *Straight Line*



Gambar III.78. Tampilan ArcGIS Spatial Analyst Tools, Distance Straight Line

16. Sehingga akan muncul tampilan seperti di bawah ini :

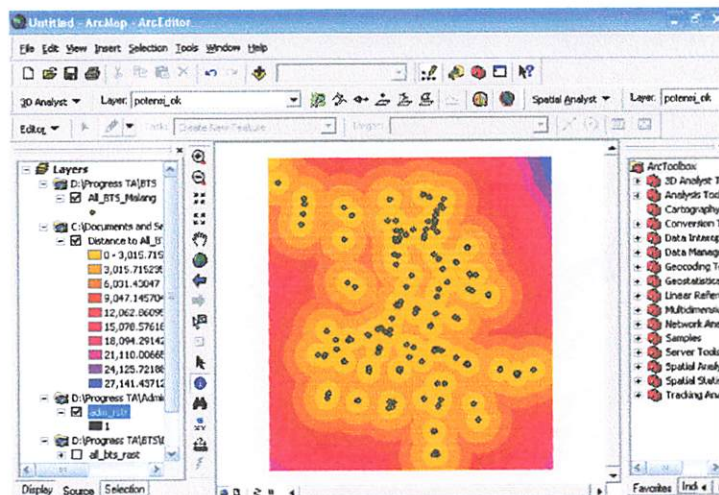


Gambar III.79. Kotak dialog *Stright Line*

17. Pengguna harus menentukan parameter dari *Stright line* yang diinginkan, seperti :

- *Distance To* : Pilih All_BTS_Malang
- *Output Cell Size* : Masukkan angka 10 sehingga ukuran pixel yang dihasilkan nantinya akan mempunyai ukuran 10 m.
- Klik OK

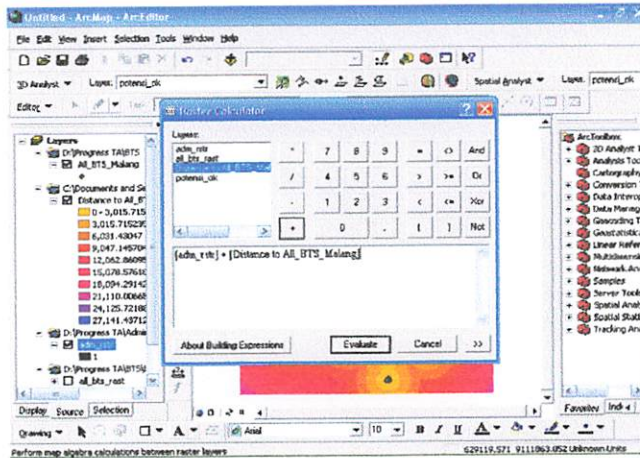
18. Akan muncul tampilan seperti dibawah ini:



Gambar III.80. Tampilan data Raster *Distance to All_BTS_Malang*

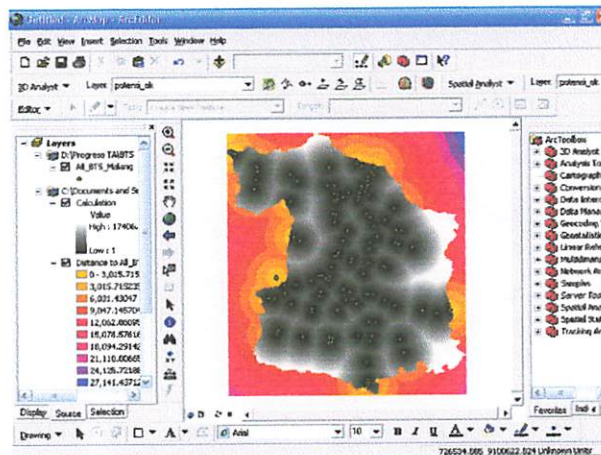
19. Lalu Klik *Spatial Analyst Tools*,Pilih *Raster Calculator*

- Pada layer isikan : $[adm_rstr] * [All_BTS_Malang]$
- Klik \rightarrow *Evaluate*.



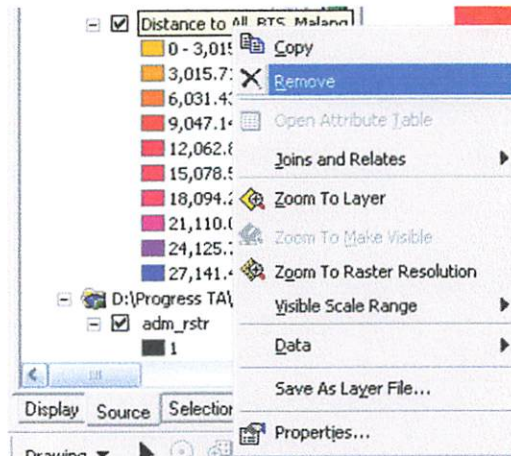
Gambar III.81. Tampilan Raster Calculator

20. Hasil proses dari *Evaluate*.



Gambar III.82. Tampilan hasil dari Evaluate

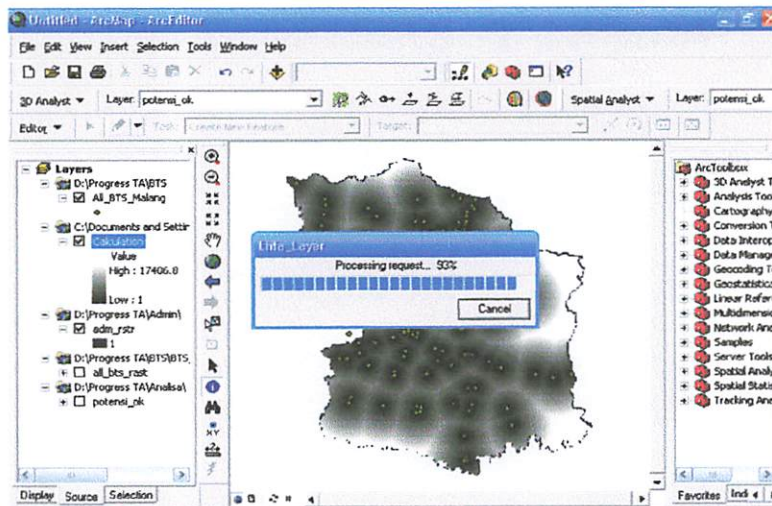
21. Pengguna bisa menghilangkan / *Remove Distance* pada *Table of Contents*



Gambar III.83. Tampilan Remove Distance pada Table of Contents

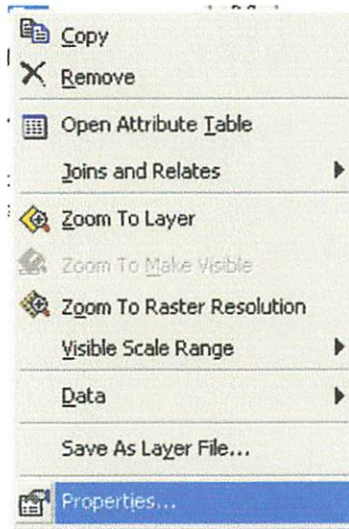
22. Lalu Klik kanan *Calculation* pada *Table of Contents* hasil Evaluate pilih *Make Data Permanent*

- Lalu atur tempat penyimpanan File
- Isikan nama File
- Pada kotak dialog Klik *Save*



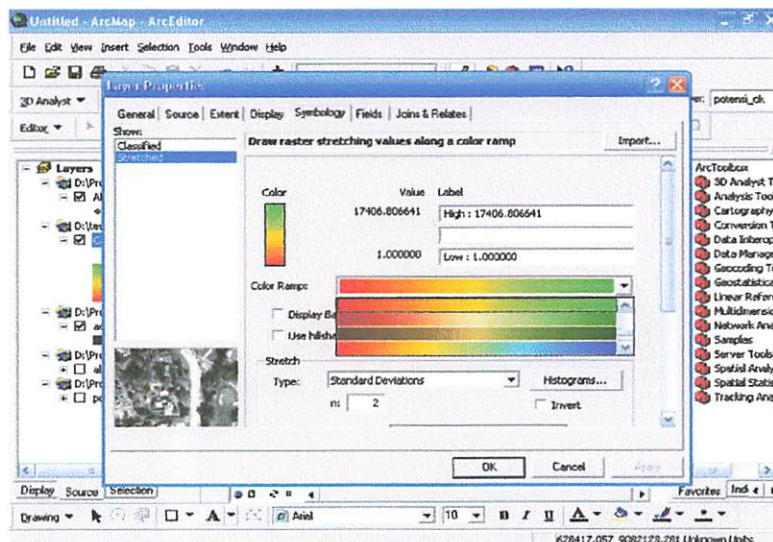
Gambar III.84. Penyimpanan File Data Permanen

23. Pengguna dapat mengatur properties yang diinginkan dengan klik kanan pada nama layer dan klik *Properties*.



Gambar III.85. Tampilan pengaturan Properties

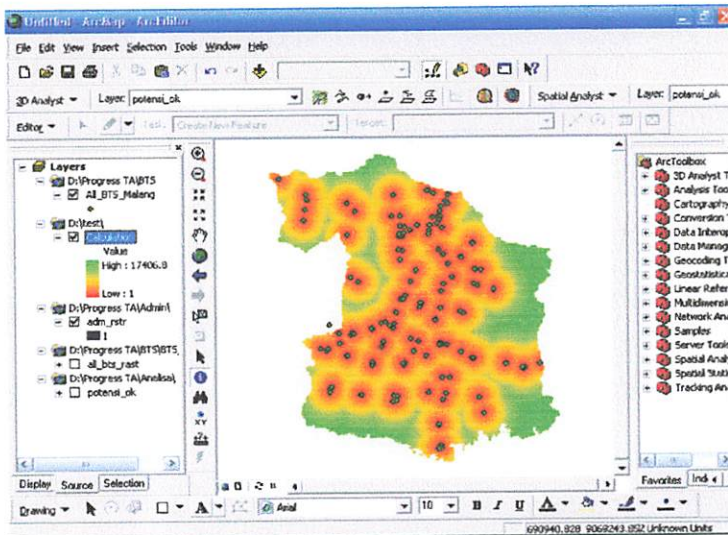
24. Pengguna dapat memilih Stretched dapat mengatur Color Ramp



Gambar III.86. Tampilan pengaturan layer Properties


25. Klik Ok

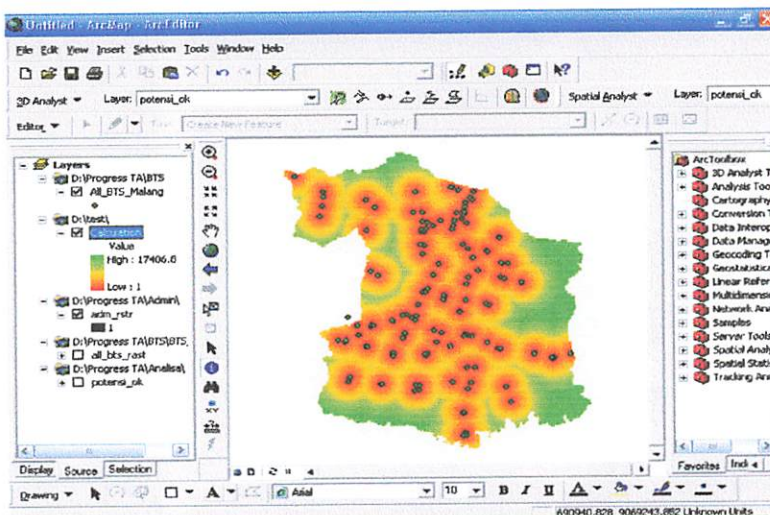
26. Sehingga akan muncul gambar seperti dibawah ini:



Gambar III.87. Tampilan Kawasan Potensial Pemanfaatan Menara Bersama

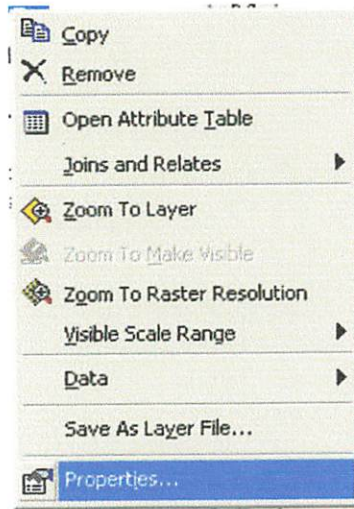
III.6.4. Pembuatan Peta Raster Radius Pelayanan

1. Open File dengan menggunakan icon  atau klik kanan Layer pada *Table of contents*.
 - Pilih *Directory* dimana file data raster "All_BTS_Malang" berada.
 - Pilih *Directory* dimana file data raster "Kawasan_Potensial" berada.



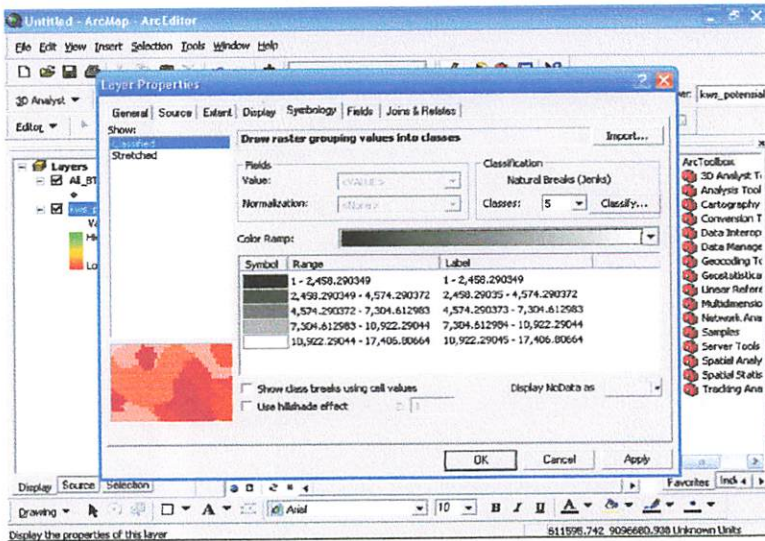
Gambar III.88. Tampilan Kawasan Potensial

- Pengguna dapat mengatur properties yang diinginkan dengan klik kanan pada nama layer dan klik *Properties*.

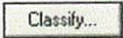


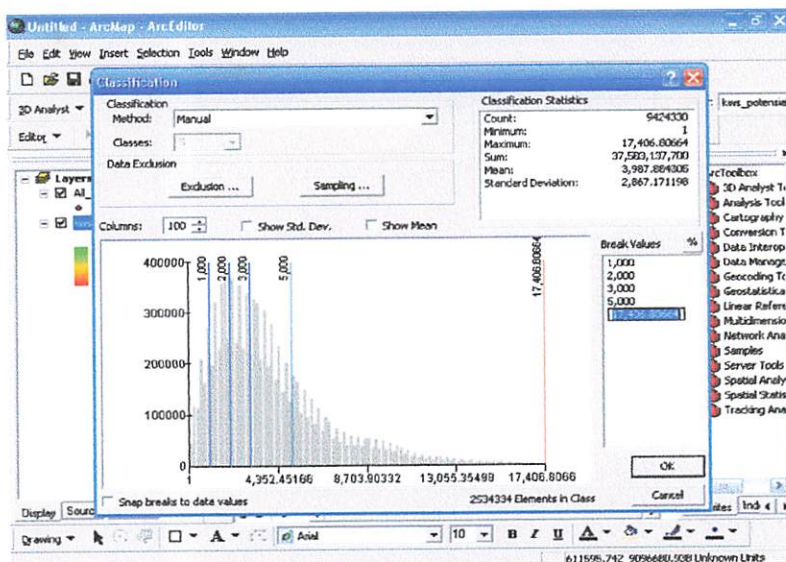
Gambar III.89. Tampilan pengaturan Properties

- Maka akan muncul kotak dialog dibawah ini



Gambar III.90. Kotak Dialog Classify

- Pengguna dapat memilih *Classify* / Klik icon 



Gambar III.91. Kotak Dialog Break Value

5. Isikan kotak dialog dibawah ini:

Classes :Isikan *Classes* dengan angka 5 , untuk masing-masing kelas Radius Pelayanan

Break Value :Isikan masing – masing *Break Value*,seperti dibawah ini:

1000 : Radius Pelayanan dari Operator dengan Jangkauan 1000m/1km

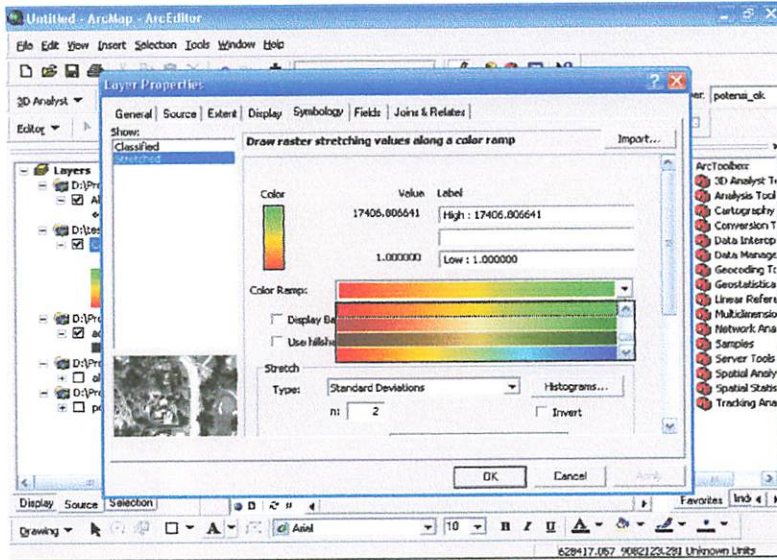
2000 : Radius Pelayanan dari Operator dengan Jangkauan 2000m/2km

3000 : Radius Pelayanan dari Operator dengan Jangkauan 3000m/3km

5000 : Radius Pelayanan dari Operator dengan Jangkauan 5000m/5km

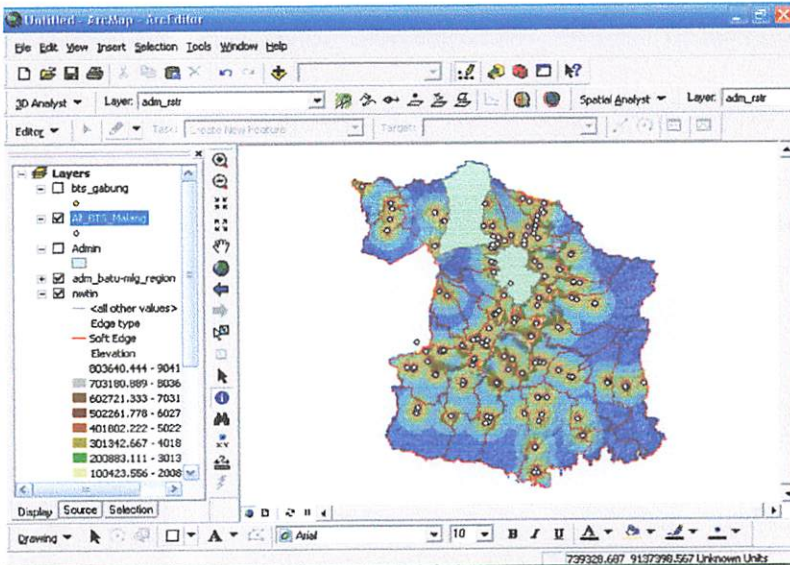
6. Kemudian klik OK

7. Pengguna dapat mengatur *Color Ramp*



Gambar III.92. Tampilan pengaturan layer Properties

8. Klik Apply dan Ok
9. Maka akan muncul tampilan seperti dibawah ini.



Gambar III.93. Tampilan Radius Pelayanan BTS Existing

III.7. Analisa Pemanfaatan Tower BTS (*Existing*) Yang Akan Dikelola Untuk BTS Bersama.

Analisa pemanfaatan tower BTS (*Existing*) adalah pemanfaatan dari BTS yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pemanfaatan BTS Terhadap Potensi Penggunaan Lahan
2. Pemanfaatan BTS Existing Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika

III.7.1. Pemanfaatan BTS Terhadap Potensi Penggunaan Lahan

Pembuatan kelas penggunaan lahan diperhitungkan berdasarkan biaya konstruksi minimal, efisiensi pemakaian sinyal, dan multipath dilakukan dengan manual dengan cara memberikan nilai kelas dari masing-masing lahan sehingga didapat lahan potensi, lahan kurang potensi dan lahan tidak potensi (*tabel III.8*) sesuai dengan kriteria lahan potensi pada masing-masing parameter.

Tabel III.8. Kelas Potensi Penggunaan Lahan

ID	Jenis Lahan	Kelas	Biaya		Efisiensi Pemakaian Sinyal	Spesifikasi Teknik Peraturan & Kominfo	Multipath	Kriteria Pemasangan BTS bersama
			Instalasi & Kontruksi	Pembebasan Lahan				
5254	Kebun	8	Murah	Lebih Murah dari sawah	Kurang Efektif	-	-	Potensi
5234	Tanah ladang	9	Murah	Lebih Murah dari sawah	Efektif	-	-	Potensi
5224	Sawah tadah hujan	10	Murah	Murah	Lebih Efektif	-	-	Potensi
5214	Sawah irigasi	10	Murah	Murah	Lebih Efektif	-	-	Potensi
5244	Rumput	7	Murah	Lebih Murah dari sawah	Efektif	-	-	Kurang Potensi
5264	Belukar	7	Murah	Lebih Murah dari sawah	Efektif	-	-	Kurang Potensi
5294	Tanah berbatu	7	Mahal	-	-	-	-	Kurang Potensi
3350	Pasir pantai	6	Mahal	Murah	-	-	-	Kurang Potensi
3351	Pasir darat	6	Mahal	Murah	-	-	-	Kurang Potensi
6315	Hutan rawa	4	Lebih mahal dari hutan	Murah	Minim	-	Terhalang Vegetasi	Tidak Potensi
1054	Hutan	5	Mahal	Murah	Minim	-	Terhalang Vegetasi	Tidak Potensi
6250	Air tawar	3	Sangat mahal	-	-	-	-	Tidak Potensi
6210	Air laut	1	Sangat mahal	-	Minim	-	-	Tidak Potensi
6252	Empang	2	Sangat mahal	Mahal	-	-	-	Tidak Potensi
6314	Rawa	3	Sangat mahal	-	-	-	-	Tidak Potensi
1224	Pemukiman	1	Lebih Murah dari Bangunan	Mahal	Sangat Efektif	Terlarang	-	Tidak Potensi
1210	Bangunan	1	Mahal	Lebih mahal dari pemukiman	Sangat Efektif	Terlarang	Terhalang Gedung	Tidak Potensi

Tabel III.9. Kelas Penggunaan Lahan

Jenis Lahan	Kelas Lahan	Simbol
1	2	3
Sawah irigasi	10	A
Sawah tadah hujan	10	A
Tanah ladang	9	B
Kebun	8	C
Rumput	7	D
Belukar	7	D
Tanah berbatu	7	D
Pasir pantai	6	E
Pasir darat	6	E
Hutan	5	F
Hutan rawa	4	G
Air tawar	3	H
Rawa	3	H
Empang	2	I
Air laut	1	J
Pemukiman	1	J
Bangunan :		
1.Kawasan Industri	1	J
2.Kawasan Komersil	1	J

Kelas Penggunaan lahan ditunjukkan dengan angka 1 hingga 10, menunjukkan tingkat potensi lahan.

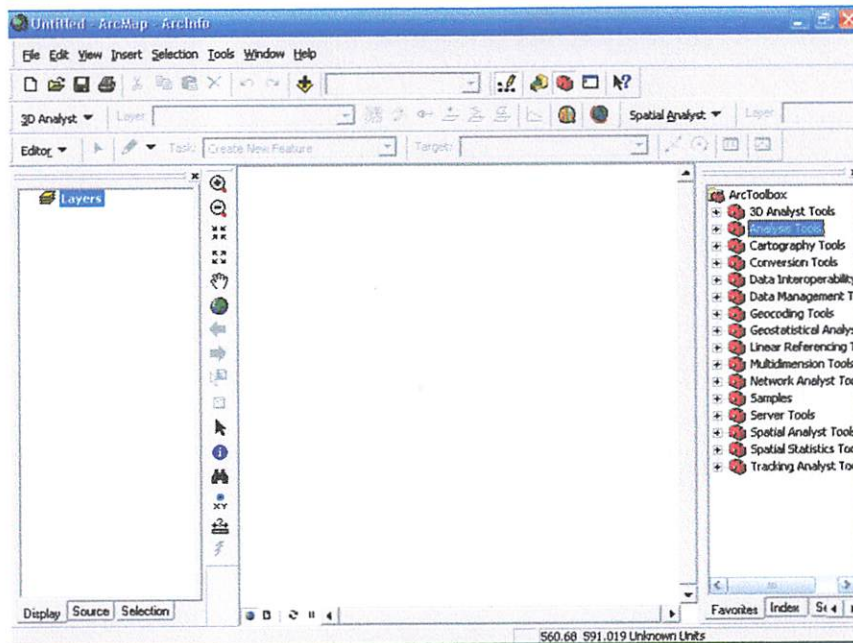
III.7.1.1. Pemanfaatan BTS Existing Berdasarkan Kelas Potensi Penggunaan Lahan

Proses penggabungan data dilakukan pada ArcGIS. Analisa dilakukan dengan menggunakan operasi-operasi proximity dan overlay serta beberapa operasi lainnya untuk manipulasi feature spasial.


1. Identity

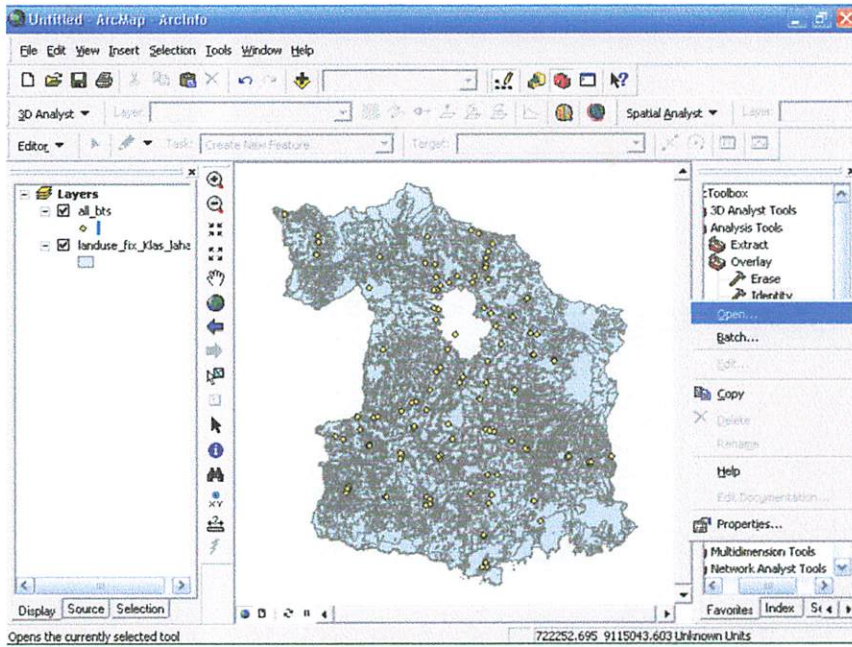
Merupakan operasi overlay antara unsur titik, garis dan polygon dan mempertahankan semua coverage input yang pertama serta mengambil input coverage kedua yang berpotongan dengan coverage pertama. Caranya sebagai berikut:

Aktifkan Software ArcGIS 9.2 sehingga akan muncul tampilan sebagai berikut :



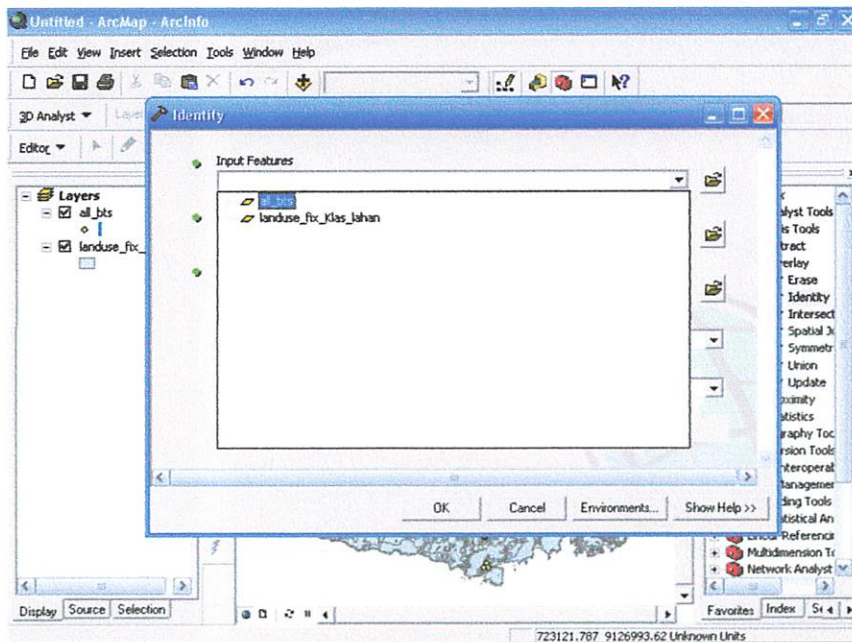
Gambar III.95. Tampilan ArcGIS

1. Klik ikon ArcGIS pada dekstop.
2. Open File dengan menggunakan icon  atau klik kanan pada Table of Contents *Add Data*.
 - Pilih *Directory* dimana file data " All_BTS_Malang" berada.
 - Pilih *Directory* dimana file data "Landuse_fix_klas_lahan" berada.
3. Klik *Analysis Tools*, lalu pilih overlay → *Identity*, *Open*.



Gambar III.96. Tampilan Menu ArcToolbox Identity

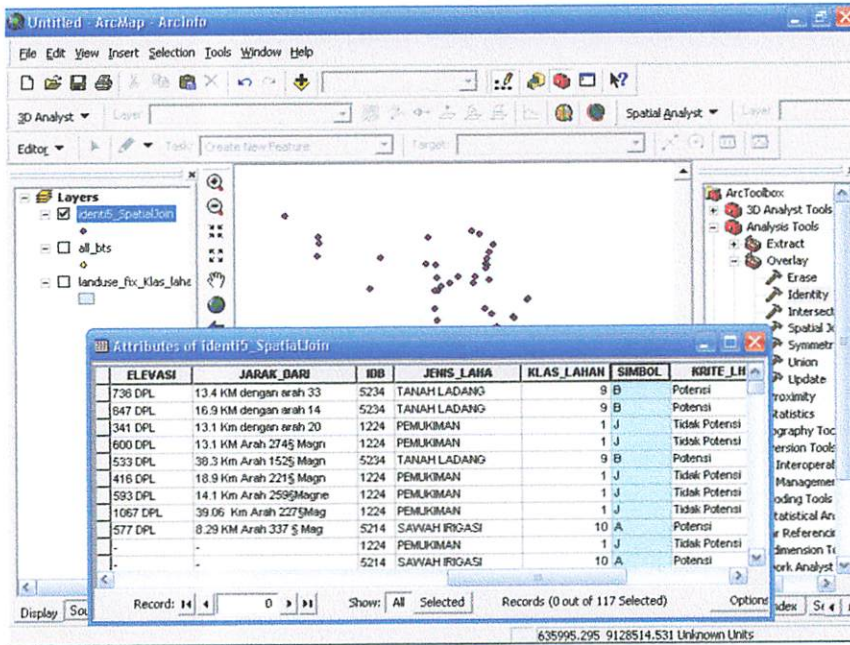
4. Masukkan Input Feature All_BTS_Malang dan Landuse_fix_klas_lahan.



Gambar III.97. Tampilan Input Feature Identity

5. Klik ok,

6. Selanjutnya akan tampil seperti gambar berikut



Gambar III.98. Tampilan Hasil Identity

Dapat diketahui bahwa berdasarkan identity "All_BTS_Malang" dan "Landuse_fix_klas_lahan", BTS yang ada pada lahan tersebut mempunyai kriteria "sesuai, kurang sesuai dan tidak sesuai" pada lahan yang "berpotensi, kurang berpotensi dan tidak berpotensi". Seperti tabel berikut:

Tabel III.10. Kesesuaian BTS berdasarkan potensi lahan

ID	JENIS LAHAN	KLAS LAHAN	SIMBOL	KRITE LHN	KRITE BTS
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi	Sesuai
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5254	KEBUN	8	C	Potensi	Sesuai
5254	KEBUN	8	C	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi	Sesuai
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi	Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi	Sesuai

III.7.2. Pemanfaatan BTS Existing Berdasarkan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika

Pengukuran jarak dilakukan dengan cara mengukur point BTS dengan kawasan komersil, kawasan pemukiman dan kawasan industri, yaitu dengan masing-masing jarak berdasarkan spesifikasi teknis Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika.

Jenis Bangunan	Jarak Tower dari Bangunan (meter)	
	Ketinggian tower sampai dengan 45 meter	Ketinggian tower sampai di atas 45 meter
Perumahan	20	30
Komersial	10	15
Industri	5	10

Berdasarkan peraturan Kominfo didapat masing-masing jarak dari point BTS dengan kawasan komersil, kawasan pemukiman dan kawasan industri seperti tabel berikut:

Tabel III.11. Kesesuaian BTS berdasarkan Kominfo

ID	NAMA	PROVIDER	JRK INDUST/M	JRK PEMUK/M	JRK KOMERS/M
111	PT Sampurna Teleko	Telkomsel	2791.19	9.10	53893.03
112	PT Indosat	Indosat	5497.00	32.00	34479.00
113	PT Telkomsel	Telkomsel	8679.57	0.00	8549.03
114	PT. Telkomsel	Telkomsel	236.84	0.00	42166.81
116	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	19701.00	46.00	25670.00
117	PT Telkomsel	Telkomsel	717.97	0.00	25935.83
118	PT HCPT	HCPT	3629.19	0.00	38435.82
119	PT. Telkomsel	Telkomsel	9960.90	0.00	23541.00
120	PT HCPT	HCPT	583.94	18.85	48870.51
121	PT Telkomsel	Telkomsel	1733.54	0.00	2598.67
122	PT Telokomsel	Telkomsel	5589.00	135.00	15565.00
123	PT. Telkomsel	Telkomsel	4987.76	0.00	14621.14
124	PT. Telkomsel	Telkomsel	244.77	13.34	20505.47
127	Telkomsel	Telkomsel	10105.30	5.21	11043.97
128	GSM XL	Excelmindo	7716.30	0.00	11318.96
129	Telkomsel	Telkomsel	2384.00	370.00	18119.00
130	Telkomsel	Telkomsel	1093.03	13.63	15662.29

III.8. Analisa Kesesuaian Lokasi BTS Bersama.

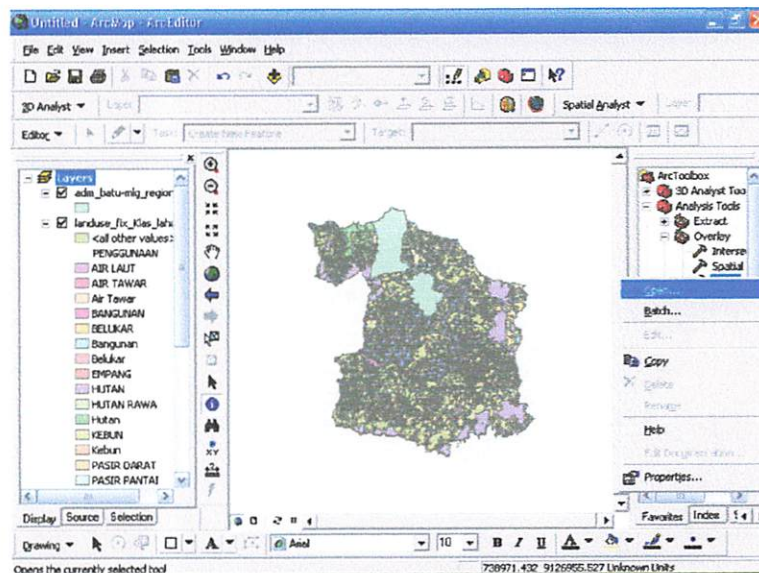
Proses analisa data dilakukan pada ArcGIS 9.2. Analisa dilakukan dengan menggunakan operasi-operasi proximity dan overlay serta beberapa operasi lainnya untuk manipulasi feature spasial. Perintah-perintah untuk melakukan operasi-operasi tersebut antara lain: union, identity, intersect, buffer, erase coverage dan query. Adapun analisa SIG kesesuaian lokasi BTS bersama yang digunakan untuk pekerjaan ini hanya overlay (union dan identity), scoring, buffer, dan query, langka-langkahnya sebagai berikut:

1. Union

Merupakan operasi overlay antara unsur poligon dengan poligon dimana kedua coverage mempertahankan serta menggabungkan masing-masing data antara dua coverage yang dioverlay.

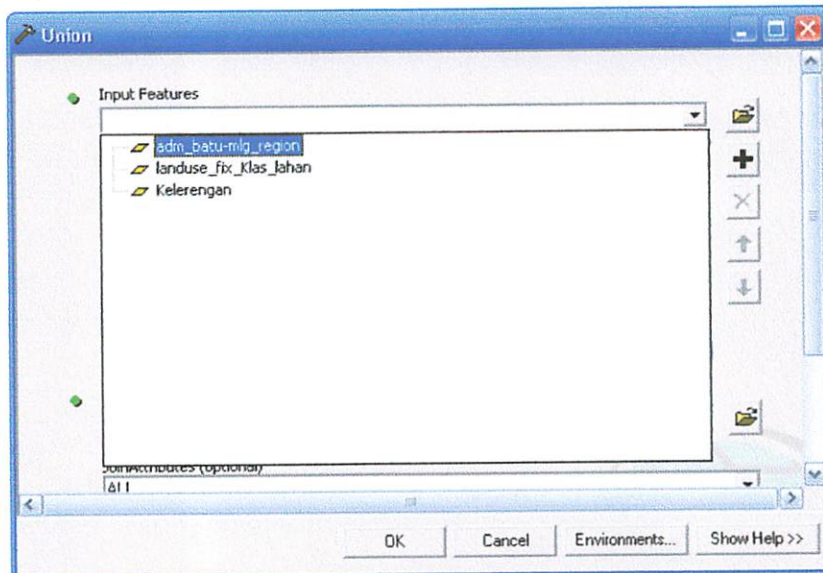
Overlay union dilakukan pada software ArcGIS 9.2 seperti dibawah ini:

- a. Buka program ArcGIS 9.2
- b. Klik *Analysis Tools*, lalu pilih overlay → *union*
- c. Klik kanan open.

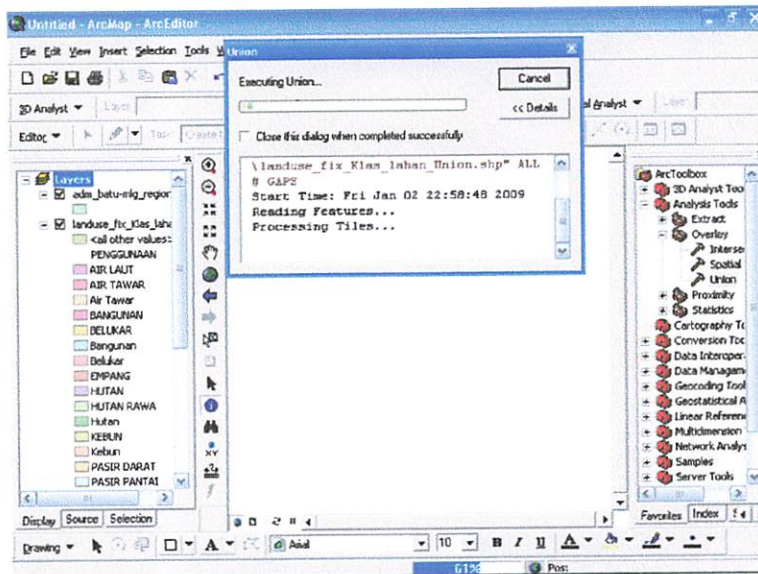


Gambar III.99. Tampilan Menu ArcToolbox Union

- d. Input feature `landuse_fix_klas_lahan` dan `kelereng`, klik ok.

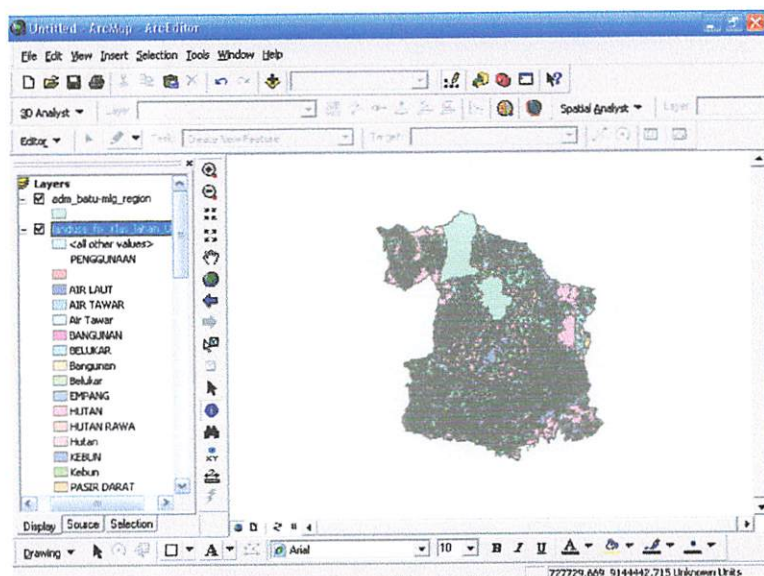


Gambar III.100. Tampilan Input Feature



Gambar III.101. Proses Overlay

- e. ArcGIS akan memproses overlay antara penggunaan lahan dan kelereng yang akan menjadi peta baru yaitu kelereng berdasarkan penggunaan lahan.

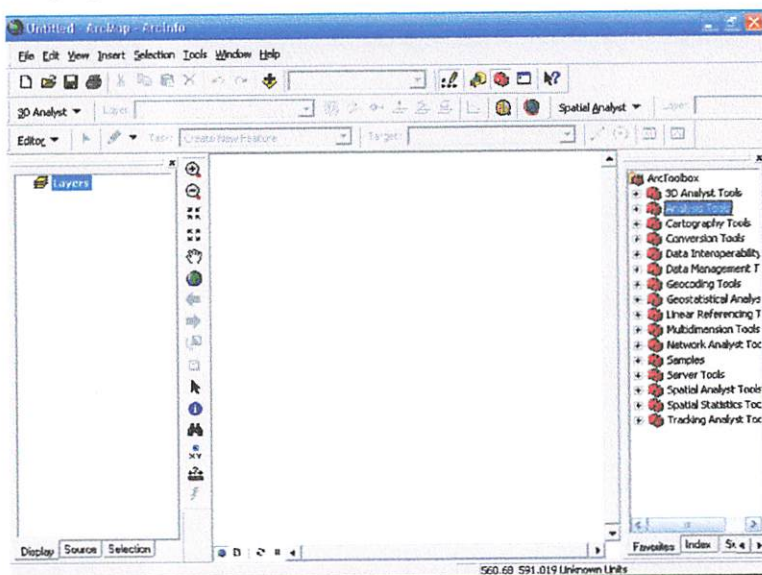


Gambar III.102. Hasil Analisa Union

2. Identity

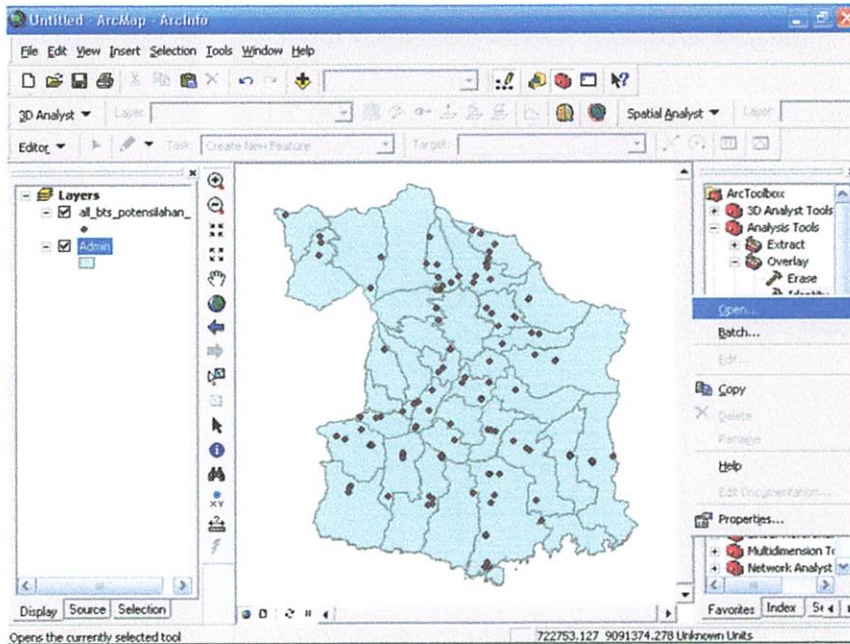
Merupakan operasi overlay antara unsur titik, garis, dan polygon dan mempertahankan semua coverage input yang pertama serta mengambil input coverage kedua yang berpotongan dengan coverage pertama. Prosenya sebagai berikut:

a. Buka program ArcGIS 9.2



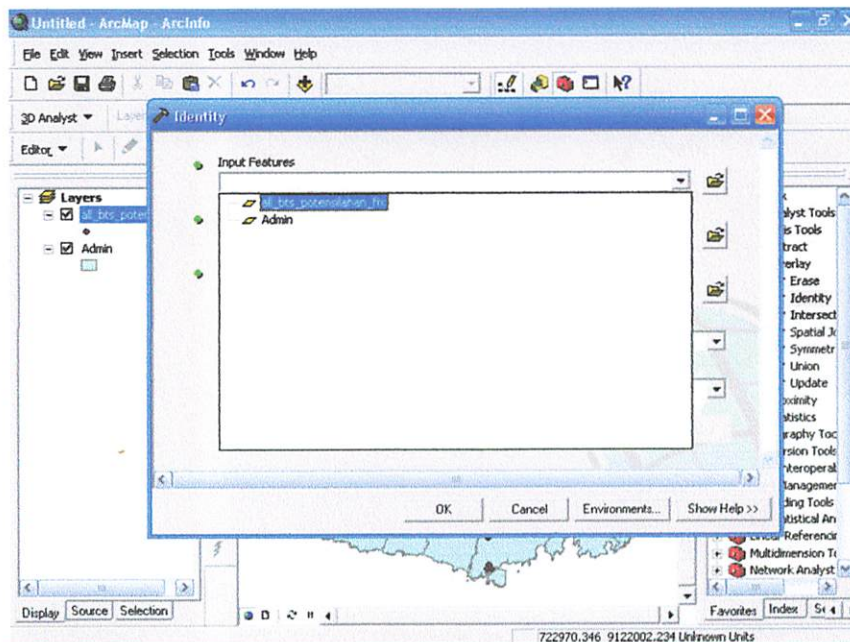
Gambar III.103. Tampilan Pada ArcGIS

- b. Klik *Analysis Tools*, lalu pilih overlay → *Identity*
- c. Klik kanan open.



Gambar III.104. Tampilan Pada ArcGIS

- d. Input feature All_BTS_Potensial_Fix dan Admin, klik ok.



Gambar III.105. Tampilan Menu ArcToolbox Identity

- e. ArcGIS akan memproses overlay antara posisi antenna BTS dan batas administrasi yang akan menjadi peta baru yaitu Peta Antena BTS berdasarkan batas administrasi.

3. Scoring (Penilaian)

Masing-masing data diberikan nilai (skor) sebagai analisa penilaian sesuai dengan kriteria lokasi untuk pendirian antenna BTS pada masing-masing parameter.

Tabel III.12. Analisa penilaian

Keiteria	Sesuai	Tidak sesuai
Kelerengan	6	4
Penggunaan lahan	6	1
Jaringan jalan primer	6	1
	$\Sigma=18$	$\Sigma=6$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\Sigma \text{tertinggi} - \Sigma \text{terendah}}{\Sigma \text{kelas}}$$

Dalam hal ini,

$$\text{Interval Kelas} = \frac{18 - 6}{2} = 6$$

Panjang Kelas Interval Penilaian:

12 - 18 = Daerah yang sesuai untuk pendirian BTS Bersama yang baru.

0 - 11 = Daerah yang tidak sesuai untuk pendirian antena BTS Bersama yang baru

Analisa scoring dilakukan pada software ArcGIS 9.2 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Tampilkan coverage penggunaan lahan yang telah berisi data atribut nilai-nilai dari parameter yang ada yaitu hasil join dari data tabel nilai:
- b. Mengaktifkan menu Tabel, kemudian start editing:

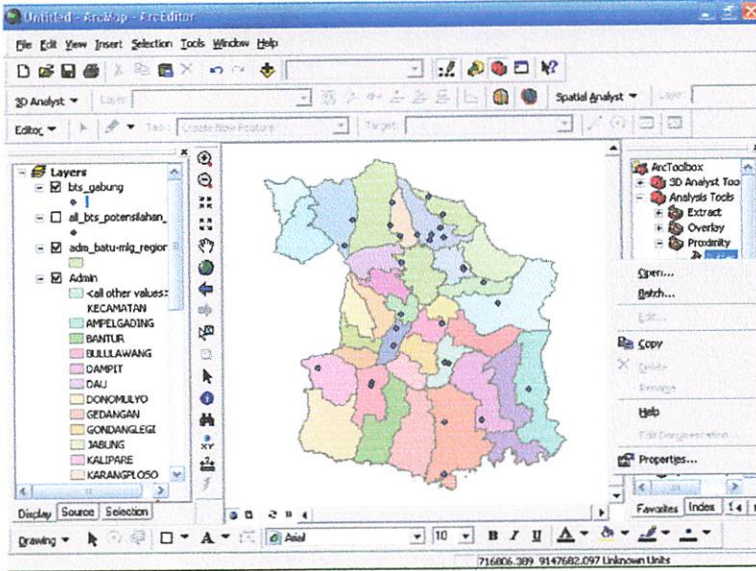
- Klik menu edit, kemudian add field (buat nilai baru dengan nama Nilai Total dengan type number)
 - Mengaktifkan field Nilai Total, agar hasil scoring berada pada field tersebut.
- c. Mengaktifkan menu Calculator, kemudian jumlahkan semua nilai masing-masing parameter keseluruhan, lalu ok.
 - d. Setelah selesai kembali ke menu tabel, stop editing
 - e. Buka tabel Nilai Total.dbf yang telah dibuat di excel, kemudian join hasil edit tabel tadi dengan tabel Nilai Total dengan Id penghubung field Nilai Total.
 - f. Maka akan didapat data lokasi baru untuk pemasangan antenna BTS Bersama.

4. Buffer

Analisa data menggunakan perintah buffer dilakukan pada ArcGIS 9.2 untuk mengetahui zona jangkauan sinyal BTS.

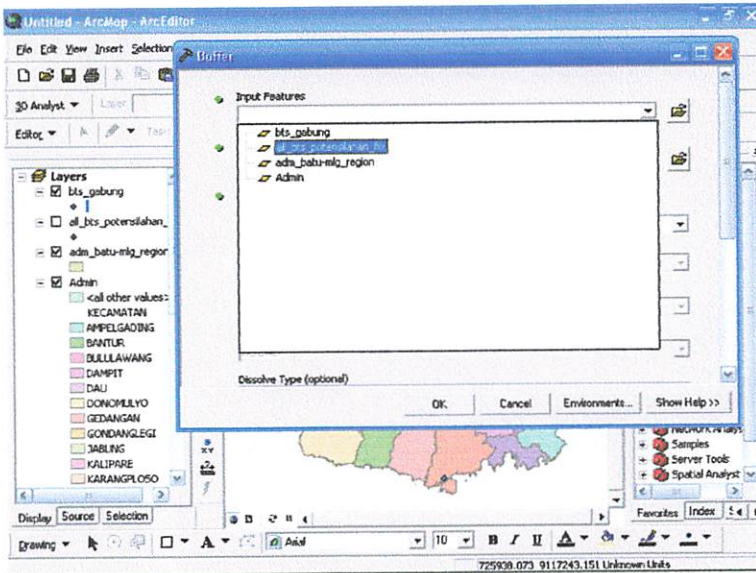
Buffer dilakukan pada software ArcGIS 9.2 proses pekerjaannya sebagai berikut:

- a. Buka program ArcGIS 9.2
- b. Klik *Analysis Tools*, lalu pilih *Proximity* → *Buffer*
- c. Klik kanan open.



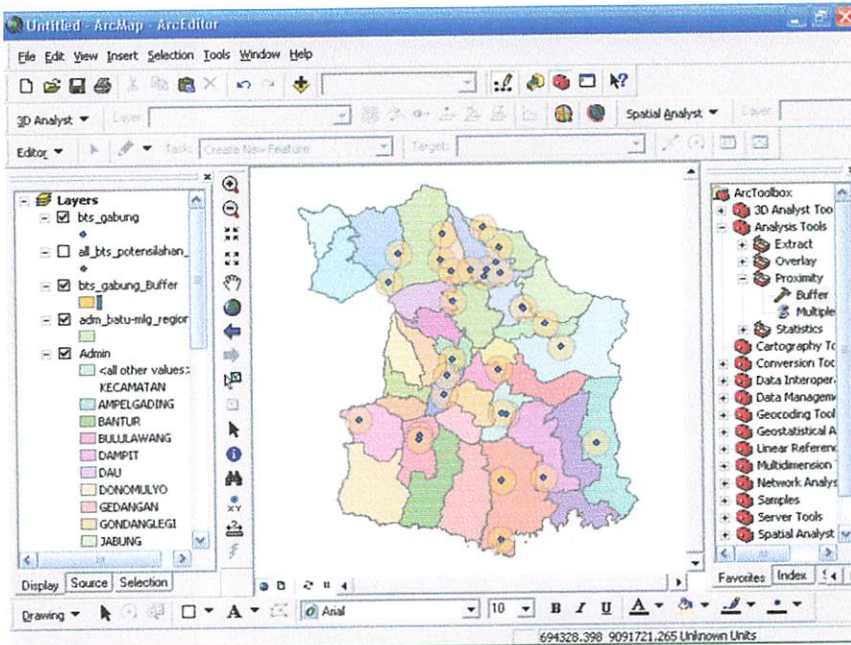
Gambar III.106. Tampilan Menu ArcToolbox Buffer

d. Input feature all_BTS_Potensialahan_fix dan Admin, klik ok.



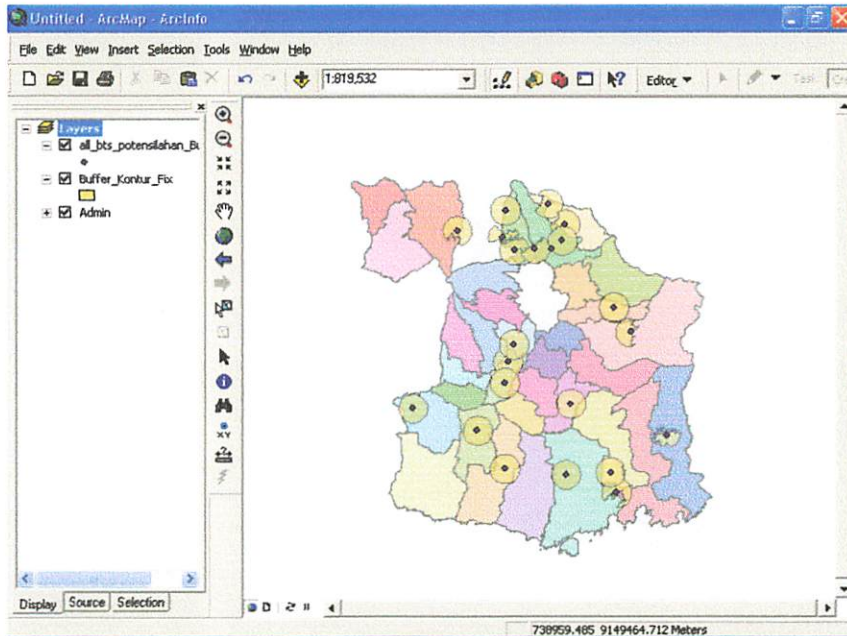
Gambar III.106. Tampilan Input Feature

- e. ArcGIS akan memproses buffer posisi antenna BTS dan batas administrasi yang akan menjadi peta baru yaitu Peta Antena BTS berdasarkan jangkauan sinyal.



Gambar III.107. Tampilan Hasil Buffer

5. Hasil dari buffer diperhitungkan berdasarkan pada ketinggian kontur (*morfologi*) pada masing – masing jangkauan sinyal, maka buffer akan terlihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar III.108. Tampilan Hasil Buffer Berdasarkan Kontur / Morfologi

6. Query

Analisa data menggunakan perintah query dilakukan pada ArcGIS 9.2, untuk penyeleksian data sesuai dengan kriteria yang diperlukan dalam analisa data SIG untuk penentuan lokasi yang sesuai atau cocok untuk pendirian antenna BTS Bersama yan baru.

III.9. Menampilkan Produk SIG.

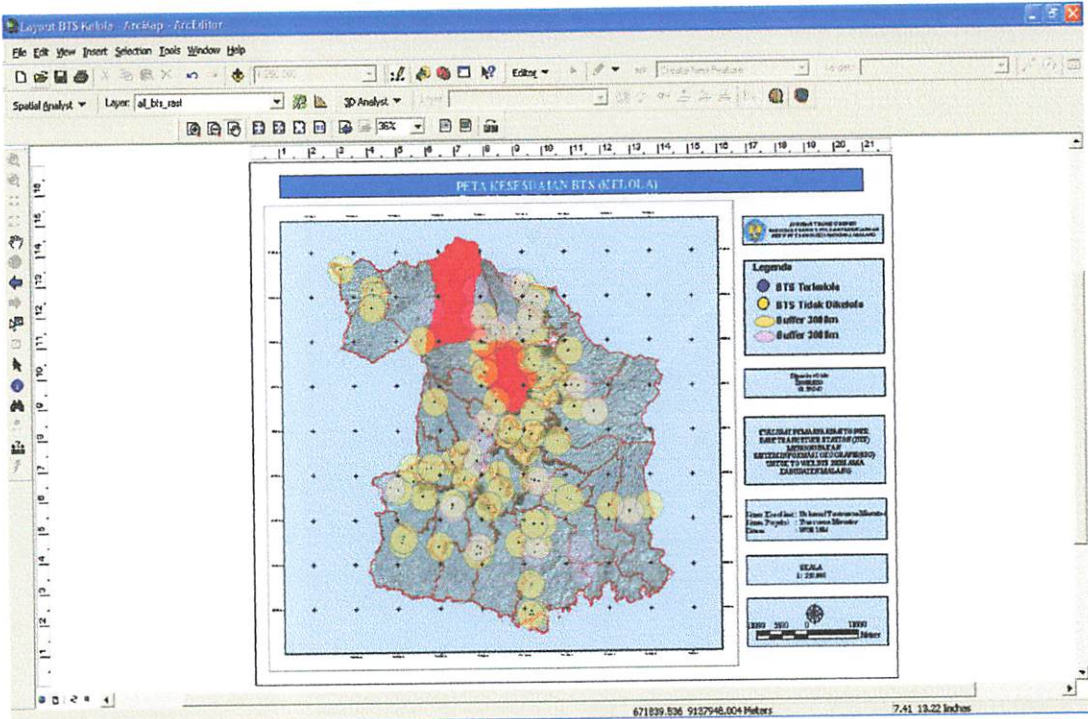
Tahap ini merupakan prose akhir dari rangkaian kegiatan penelitian secara keseluruhan. Penyajian hasil penelitian ini berupa pengeplotan peta-peta hasil, tabel-tabel atribut peta, dan buku laporan hasil penelitian (*hardcopy*).

Penyajian dalam bentuk *softcopy* menggunakan disket, CD, *harddisk*.

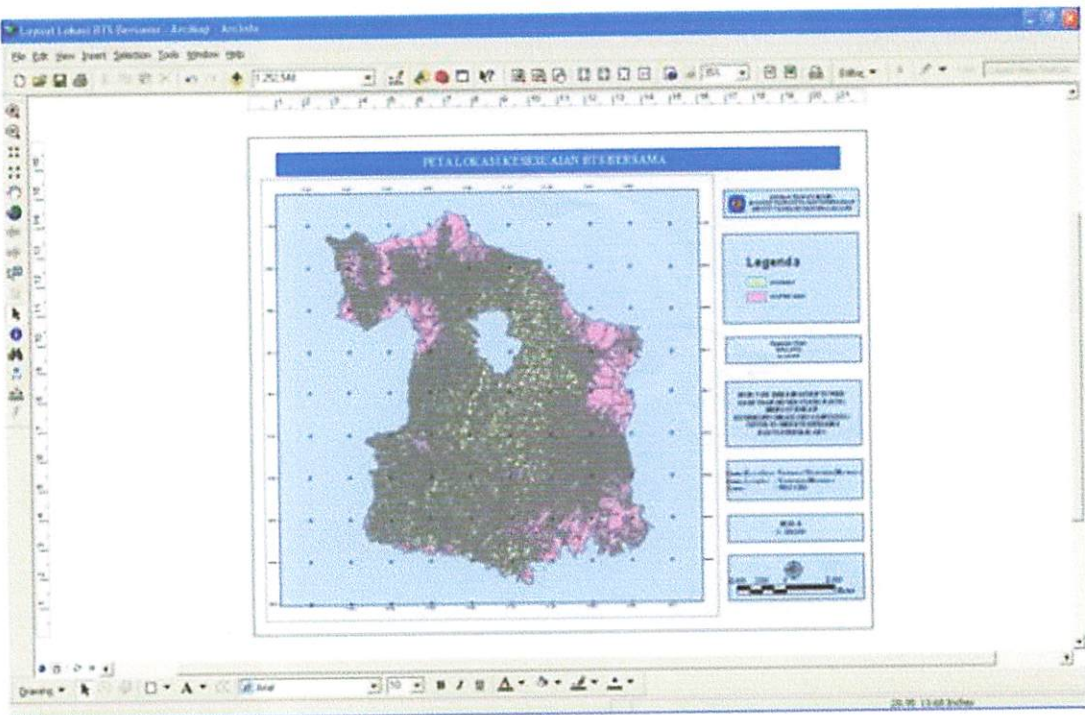
Untuk pengembangan analisis selanjutnya peta dapat diinterpretasikan langsung oleh pengguna, menggunakan program *ArcGIS*, *ArcView*. Penyajian peta hasil, dan tabel-tabel hasil dapat dilihat pada lampiran.

Sebelum proses pencetakan dilakukan, terlebih dahulu dibuat layout pencetakan. Langkahnya sebagai berikut:

1. Memilih menu view, lalu klik layout.
2. Muncul kotak dialog layout untuk memilih gambar dalam ker tas, klik Ok
3. Membuat Grid:
 - Pada menu bar, klik Menu-Extention.
 - Pilih gratikul and measured grid, lalu klik ok
 - Klik next pada "display grid as ", pilih lines dan juga isikan interval dari grid tersebut, klik next. Pilih preview kemudian klik finish, maka secara otomatis grid akan tergambar.
4. Membuat Text.
 - a. Pilih toolbar text, kemudian klik next dimana text tersebut akan ditempatkan.
 - b. Muncul kotak dialog, ketikkan text yang akan dibuat, lalu klik ok.



Gambar III.109. Peta Kesesuaian BTS (Kelola)



Gambar III.110. Peta Kesesuaian Lokasi BTS Bersama

Diagram Alir Analisa Overlay Kesesuaian BTS Bersama

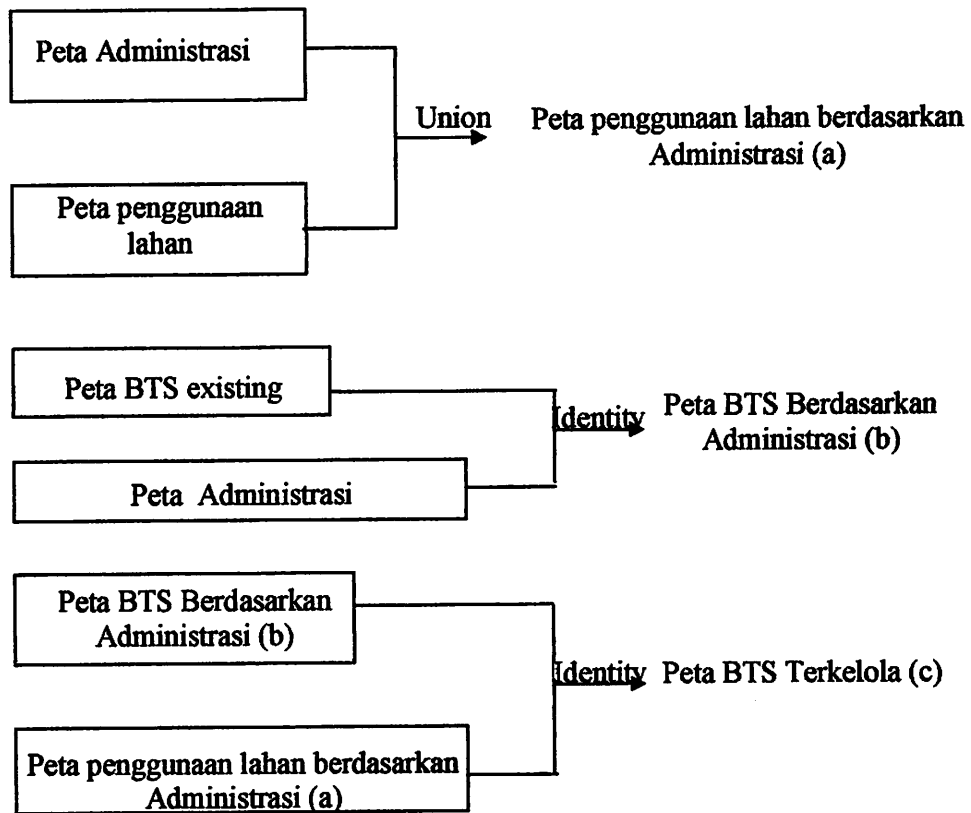
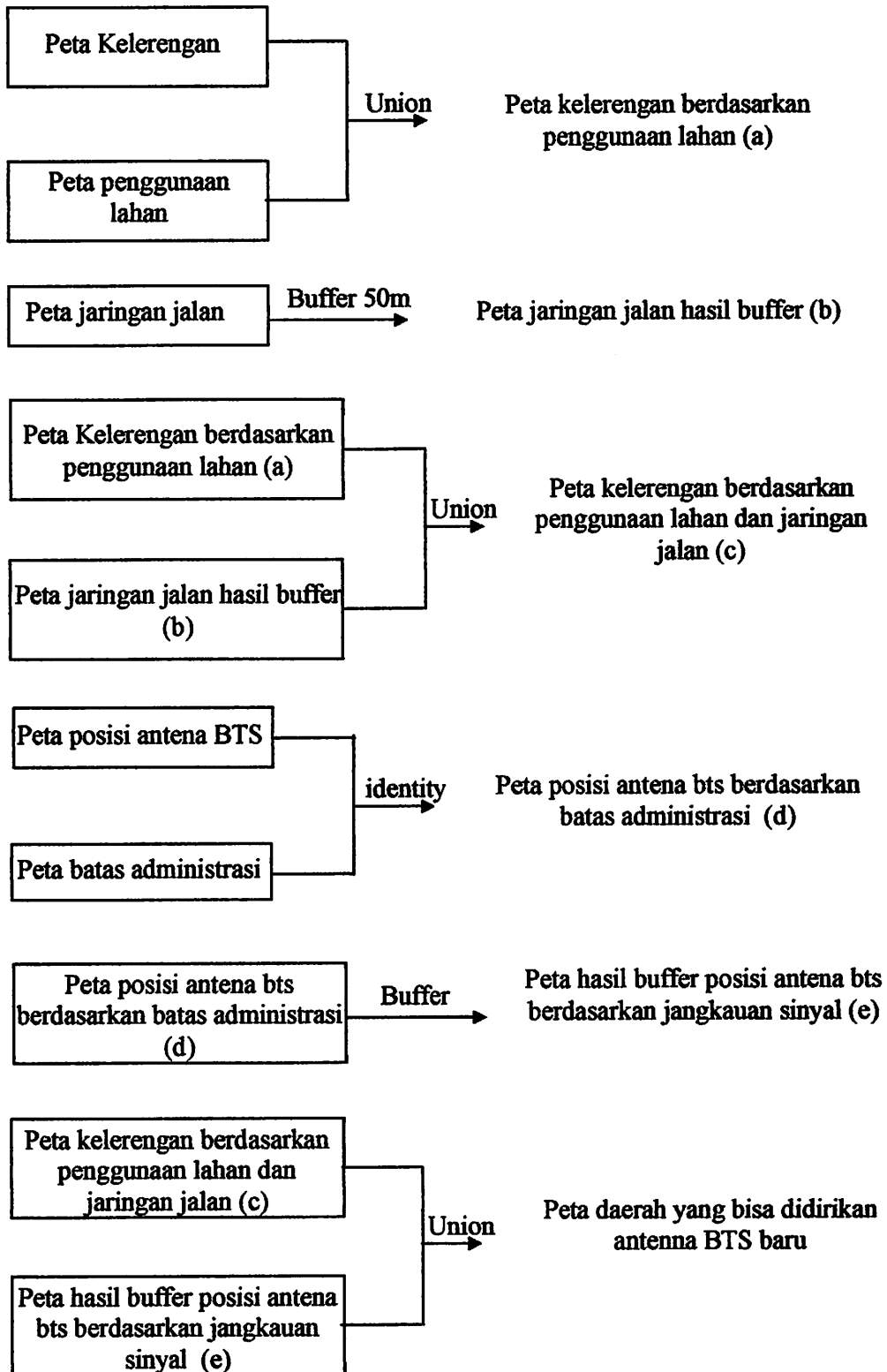


Diagram Alir Analisa Overlay Penentuan Lokasi BTS Bersama



BAB IV

ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Peranan Sistem Informasi Geografis untuk Evaluasi Pemanfaatan BTS Existing Untuk Digunakan BTS Bersama.

Peranan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam mengevaluasi dan menentukan lokasi untuk pemasangan antenna tower BTS bersama adalah pengolahan data, baik data spasial maupun data non-spasial. Pengolahan dan manipulasi data dengan Sistem Informasi Geografis dapat meliputi beberapa tahap diantaranya digitasi peta, editing peta, pembentukan topologi, manipulasi data atribut dan penyusunan komposisi peta (*layout*).

Pengolahan data dengan Sistem Informasi Geografi dapat dilakukan dengan cepat, terutama pada proses overlay peta-peta tematik, manipulasi data dan penyusunan komposisi peta bila dibandingkan dengan cara manual. Pada penelitian ini overlay peta dilakukan dengan beberapa tahapan untuk dapat menghasilkan peta akhir yaitu peta daerah yang sesuai atau cocok untuk kesesuaian BTS Bersama dan pendirian antenna Tower BTS bersama.

IV.2. Pengaruh Data – Data Spasial Dalam Menentukan Kesesuaian BTS (*Existing*) Untuk Antena BTS Bersama.

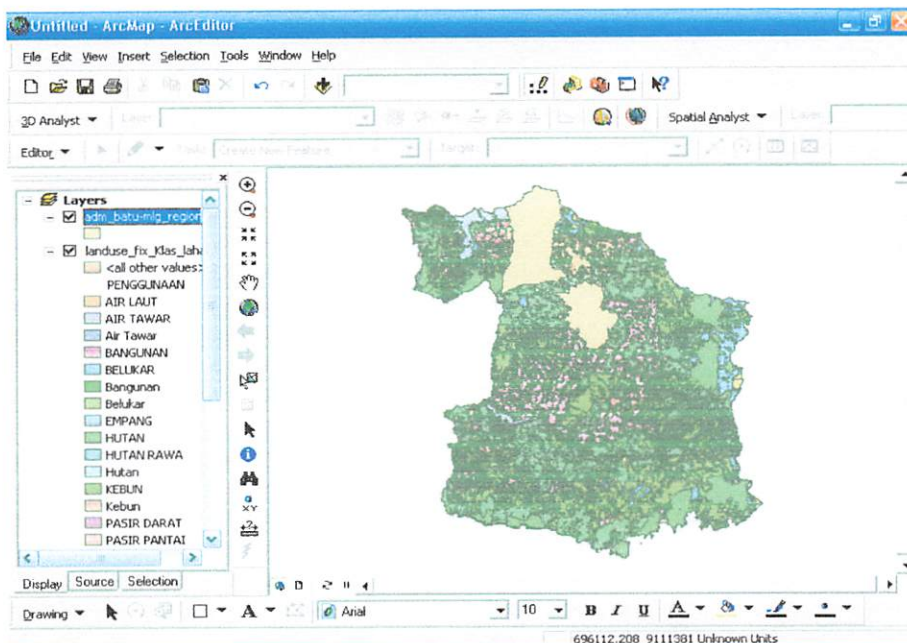
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, adapun pengaruh dari data spasial dalam menentukan BTS *Existing* yang cocok / sesuai untuk dibuat BTS Bersama. Dapat dilihat dari data-data hasil penelitian pembuatan peta raster antara lain:

IV.2.1. Penggunaan Lahan

Untuk menentukan BTS existing yang cocok sebagai BTS yang sesuai untuk dibuat BTS Bersama penggunaan lahan (*landuse*) sangatlah besar pengaruhnya,

dimana daerah yang berpotensi merupakan daerah lokasi BTS Existing yang sesuai untuk bisa dijadikan BTS bersama.

Peta penggunaan lahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

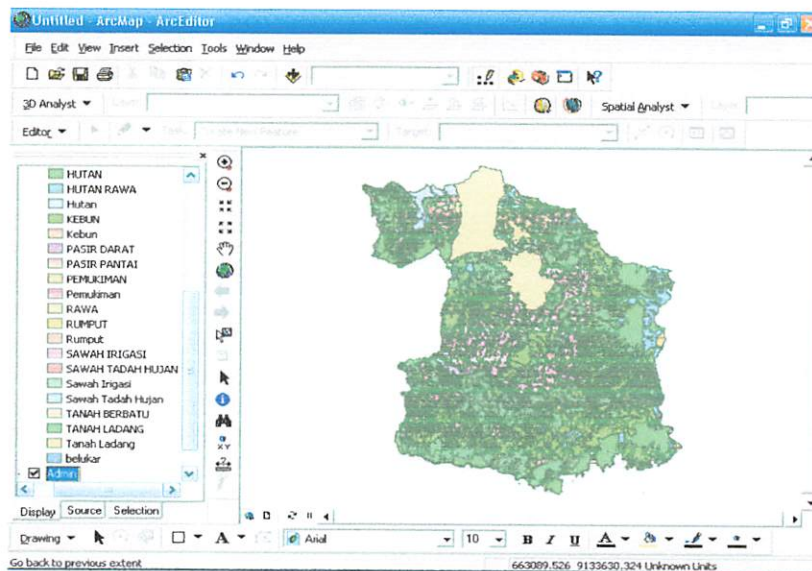


Gambar IV.1. Peta Penggunaan Lahan

Tabel IV.1. Penggunaan Lahan Kab. Malang

ID PL	JNS LAHAN	AREA	PERIMETER	HECTARES
1054	HUTAN	27078848.406	74044.425	2707.885
1224	PEMUKIMAN	35984.592	1086.655	3.598
3350	PASIR DARAT	42534.112	1609.357	4.253
3351	PASIR PANTAI	1335685.761	25829.016	133.569
5214	SAWAH IRIGASI	188112.760	3414.287	18.811
5224	SAWAH TADAH HUJAN	69805.264	1526.117	6.981
5234	TANAH LADANG	6659.012	364.498	0.666
5244	RUMPUT	13847.000	475.063	1.385
5254	KEBUN	3132.632	319.415	0.313
5264	BELUKAR	2628.106	267.268	0.263
5294	TANAH BERBATU	1913255.792	12352.742	191.326
6210	AIR LAUT	28954.125	849.257	2.895
6250	AIR TAWAR	15104.664	504.016	1.510
6252	EMPANG	57977.869	1056.102	5.798
6314	RAWA	56436.943	1395.049	5.644
6315	HUTAN RAWA	358355.964	5466.601	35.836

Dan untuk mengetahui penggunaan lahan (landuse) yang berpotensi untuk BTS bersama, dapat dilihat dari gambar dan tabel hasil penelitian dibawah ini:



Gambar IV.2. Peta Analisa Penggunaan Lahan

Tabel IV.2. Analisa Penggunaan Lahan Kab.Malang

ID	JENIS LAHAN	KLAS LAHAN	SIMBOL	KRITE LHN
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5254	KEBUN	8	C	Potensi
5254	KEBUN	8	C	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi
5214	SAWAH IRIGASI	10	A	Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
1224	PEMUKIMAN	1	J	Tidak Potensi
5234	TANAH LADANG	9	B	Potensi

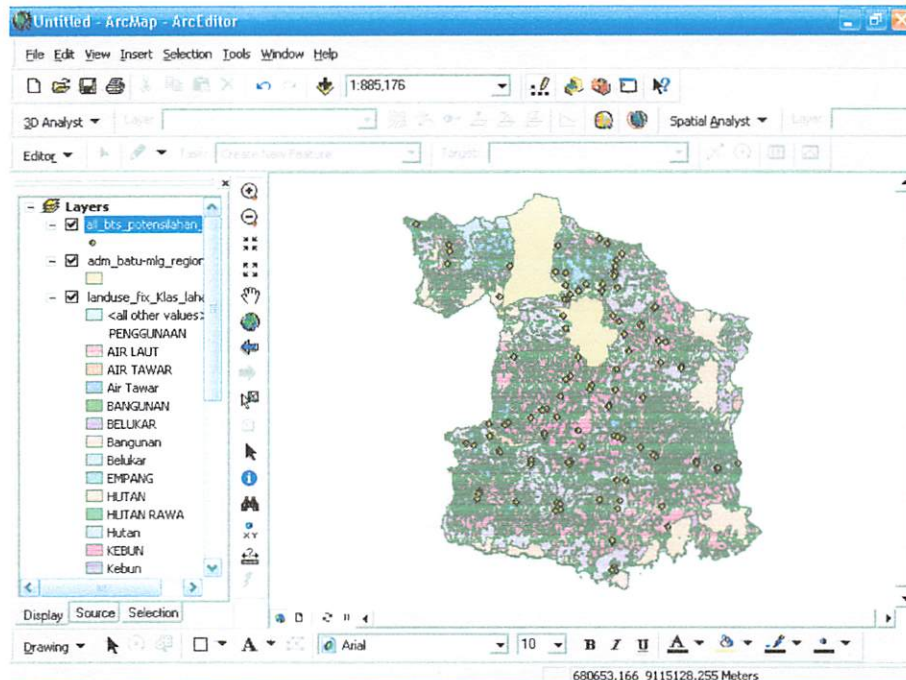
(Selengkapnya lihat lampiran)

Dengan melihat tabel di atas, maka dapat diketahui lahan yang berpotensi dimana BTS existing yang sesuai untuk dibuat BTS bersama adalah sawah irigasi, sawah tadah hujan, tanah ladang, kebun.

IV.2.2. Peta BTS Existing Berdasarkan Peraturan Kominfo.

BTS existing yang dianalisa berdasarkan potensi lahan perlu dianalisa lagi berdasarkan peraturan Menteri kominfo yaitu tentang spesifikasi teknis jarak tower dari kawasan pemukiman, kawasan industri, dan kawasan komersil.

Kesesuaian BTS existing tersebut dapat dilihat pada gambar seperti dibawah ini:



Gambar IV.3. Peta Kesesuaian BTS Existing

Dengan melihat tabel di bawah ini, maka dapat diketahui BTS existing yang sesuai berdasarkan potensi lahan dan sesuai berdasarkan peraturan Menteri Kominfo dimana BTS existing yang berpotensi dan sesuai maka akan dikelola menjadi BTS bersama.

Tabel IV.3. Analisa Kesesuaian BTS Berdasarkan Potensi Lahan dan Peraturan Kominfo

ID	X	Y	NAMA	KECAMATAN	TINGGI	JENIS LAHAN	KLAS LAHAN	KRITE LHN	KRITE BTS	JRK INDUST	JRK PEMUK	JRK KOMERS	KET BTS
111	112.6690278	-7.8165833	PT Sampurna Teleko	Lawang	60 m	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	2791.19	9.10	53893.03	Tidak dikelola
112	112.8074722	-8.0485556	PT Indosat	Poncokusumo	70 m	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	5497.00	32.00	34479.00	Kelola
113	112.5986111	-8.2253056	PT Telkomsel	Bantur	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8679.57	0.00	8549.03	Tidak dikelola
114	112.5930000	-7.9210000	PT. Telkomsel	Dau	62 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	236.84	0.00	42166.81	Tidak dikelola
116	112.8759444	-8.2394167	PT Exelcomindo Pr	Ampelgading	50 m	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	19701.00	46.00	25670.00	Kelola
117	112.5995833	-8.0645833	PT Telkomsel	Pakishaji	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	717.97	0.00	25935.83	Tidak dikelola
118	112.5864722	-7.9538889	PT HCPT	Batu	35 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	3629.19	0.00	38435.82	Tidak dikelola
119	112.4488333	-8.1788056	PT. Telkomsel	Kalipare	30 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	9960.90	0.00	23541.00	Tidak dikelola
120	112.6830833	-7.8603056	PT HCPT	Singosari	55 m	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	583.94	18.85	48870.51	Tidak dikelola
121	112.5800833	-8.3152222	PT Telkomsel	Bantur	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	1733.54	0.00	2598.67	Tidak dikelola
122	112.6975000	-8.1807778	PT Telokomsel	Turen	62 m	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	5589.00	135.00	15565.00	Kelola
123	112.6138889	-8.1671667	PT. Telkomsel	Gondang Legi	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	4987.76	0.00	14621.14	Tidak dikelola
124	112.5547222	-8.1263611	PT. Telkomsel	Kepanjen	42 m	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	244.77	13.34	20505.47	Tidak dikelola
127	112.4980278	-8.3016667	Telkomsel	Pagak	70 m	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	10105.30	5.21	11043.97	Tidak dikelola
128	112.6209444	-8.1962778	GSM XL	Pagelaran	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	7716.30	0.00	11318.96	Tidak dikelola
129	112.5742222	-8.1426667	Telkomsel	Kepanjen	50 m	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	2384.00	370.00	18119.00	Kelola
130	112.5495556	-8.1767778	Telkomsel	Kepanjen	62 m	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	1093.03	13.63	15662.29	Tidak dikelola
131	112.6803333	-7.8705556	Telkomsel	Singosari	50 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	764.72	0.00	47975.45	Tidak dikelola
132	112.5253611	-8.1444444	Telkomsel	Kromengan	52 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	117.49	0.00	20260.18	Tidak dikelola
133	112.5501944	-8.1726389	Telkomsel	Kepanjen	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	749.73	0.00	16137.20	Tidak dikelola
134	112.8073056	-8.0504444	Telkomsel	Poncokusumo	72 m	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	5690.05	7.80	34286.93	Tidak dikelola
135	112.7688056	-8.0401667	Telkomsel	Poncokusumo	72 m	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	4771.51	0.00	32885.90	Tidak dikelola

(Selengkapnya lihat lampiran)

Tabel IV.4. Analisa Kesesuaian BTS Bersama

ID	X	Y	PROVIDER	KELURAHAN	KECAMATAN	TINGGI	KRITE BTS
112	699198.800	9109972.789	Indosat	Poncokusumo	Poncokusumo	70 m	Sesuai
116	706086.954	9088863.930	Excelmindo	Tirtomoro	Ampelgading	50 m	Sesuai
122	686533.484	9095752.084	Telkomsel	Sedayu	Turen	62 m	Sesuai
129	672979.375	9099529.459	Telkomsel	Kedungpenjaringan	Kepanjen	50 m	Sesuai
15	674756.963	9107528.606	HCPT	Karangpandan	Pakisaji	65 m	Sesuai
17	683200.507	9126859.877	Solusindo Kreeasi Pratama	Singosari	Singosari	25 m di atas gedung	Sesuai
30	696754.616	9076643.011	Protelindo	Kalipare	Kalipare	52	Sesuai
36	675645.757	9127304.274	Telkom	Donowarih	Karang plosa	51	Sesuai
39	685866.889	9132192.641	HCPT	Jl indrokilo RT 4 RW	Lawang	70	Sesuai
41	667868.809	9090179.974	Indosat	Dk Krajan Pagak	Pagak	70	Sesuai
50	673423.772	9082197.974	Telkomsel	Gedangan	Gedangan	72	Sesuai
51	686089.087	9081309.180	Telkomsel	Harjokuncaran	Sumberman jing Wetan	72	Sesuai
52	673423.772	9135081.222	Excelmindo	Ketintang	Lawang	51	Sesuai
57	673423.772	9129304.061	Telkom	Karangan	Karangplosa	20	Sesuai
60	696088.021	9115083.355	Telkomsel	Tumpang	Tumpang	72	Sesuai
75	663202.640	9131081.649	Telkomsel	-	Pujon	55	Sesuai
79	654759.096	9094641.092	Indosat	Jln. Kartini No.52 R	Kalipare	70 m	Sesuai
83	674090.367	9103973.429	Telkomsel	Jln. P.Sudirman Ds.	Kepanjen	72 m	Sesuai
93	679423.132	9127082.075	Telkom	Ds. Lang Lang	Singosari	50 m	Sesuai
94	682089.514	9135970.016	Telkomsel	Ds. Wonorejo	Lawang	62 m	Sesuai
98	695199.227	9081086.982	Excelmindo	Dsn.Kampung Teh Ds.	Dampit	51 m	Sesuai
100	684978.095	9128637.465	Excelmindo	Jln. Randu Agung 249	Singosari	31 m	Sesuai

Berdasarkan tabel diatas dari semua BTS existing yang sesuai untuk kesesuaian BTS bersama maka selanjutnya ditentukan penentuan lokasi BTS bersama.

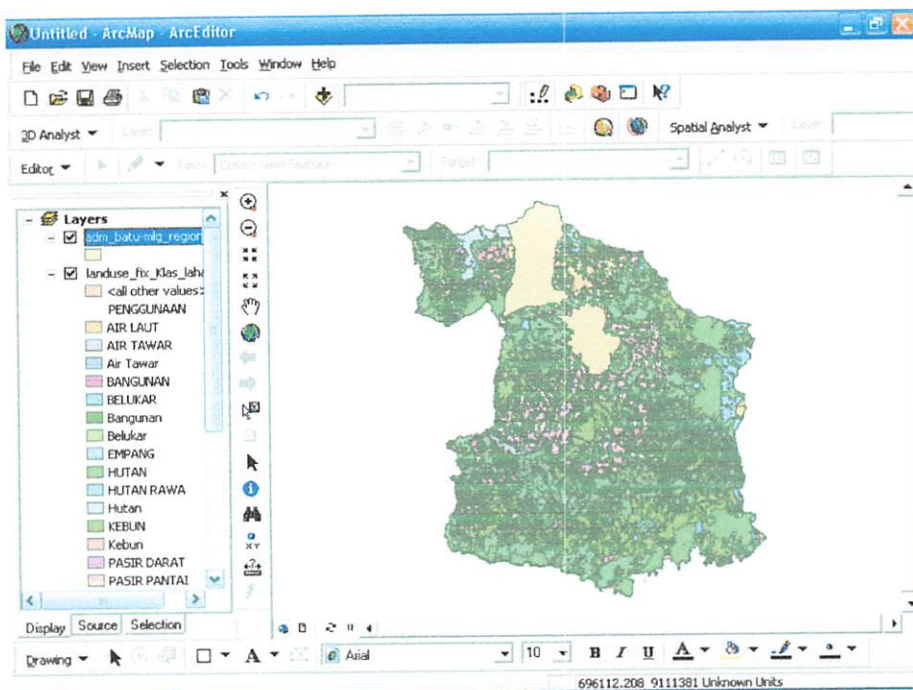
IV.3. Pengaruh Data – Data Spasial Dalam Menentukan Lokasi Baru Yang Cocok Untuk Pendirian Antena BTS Bersama.

Berdasarkan hasil kesesuaian BTS yang dikelola yang diperoleh dari penelitian ini, adapun pengaruh dari data spasial dalam penentuan lokasi yang cocok untuk pendirian Antena Tower BTS yang mengacu pada konsep Peraturan Menteri Kominfo tentang Pedoman Persyaratan Teknis Pendirian Menara Telekomunikasi memuat ketentuan yang mengatur tentang batas ketinggian, serta jarak minimum dengan bangunan lain (perumahan, komersial dan industri). Dapat dilihat dari data-data hasil penelitian antara lain:

IV.3.1. Penggunaan Lahan

Dalam menentukan lokasi yang cocok untuk pengelolaan dan Perencanaan BTS Bersama, penggunaan lahan sangatlah besar pengaruhnya, dimana semakin rapatnya pemukiman, maka semakin sulitnya mendapatkan lahan potensial untuk dapat mendirikan BTS Bersama. Pada penelitian ini lokasi yang cocok untuk mendirikan Antena BTS Bersama adalah Lahan Pertanian (Rumput, Sawah Irigasi, Sawah Tadah Hujan,)

Peta penggunaan lahan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

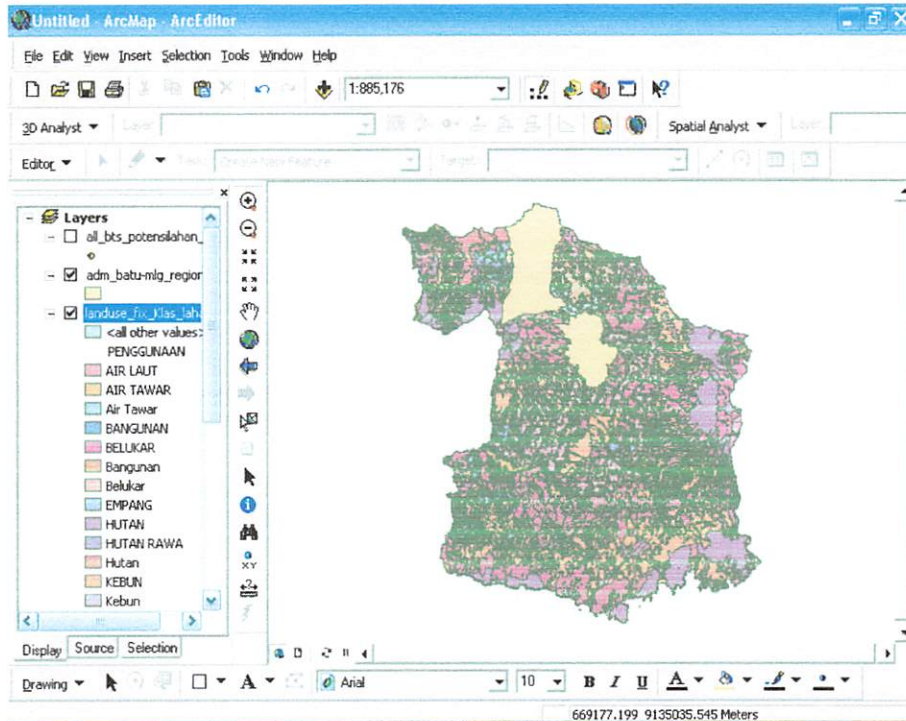


GambarIV.4. Peta Penggunaan Lahan

Tabel IV.5. Peta Penggunaan Lahan Kab.Malang

ID PL	JNS LAHAN	AREA	PERIMETER	HECTARES
1054	HUTAN	27078848.406	74044.425	2707.885
1224	PEMUKIMAN	35984.592	1086.655	3.598
3350	PASIR DARAT	42534.112	1609.357	4.253
3351	PASIR PANTAI	1335685.761	25829.016	133.569
5214	SAWAH IRIGASI	188112.760	3414.287	18.811
5224	SAWAH TADAH HUJAN	69805.264	1526.117	6.981
5234	TANAH LADANG	6659.012	364.498	0.666
5244	RUMPUT	13847.000	475.063	1.385
5254	KEBUN	3132.632	319.415	0.313
5264	BELUKAR	2628.106	267.268	0.263
5294	TANAH BERBATU	1913255.792	12352.742	191.326
6210	AIR LAUT	28954.125	849.257	2.895
6250	AIR TAWAR	15104.664	504.016	1.510
6252	EMPANG	57977.869	1056.102	5.798
6314	RAWA	56436.943	1395.049	5.644
6315	HUTAN RAWA	358355.964	5466.601	35.836

Dan untuk mengetahui penggunaan lahan yang cocok atau sesuai untuk pendirian BTS Bersama yang baru, dapat dilihat gambar dibawah ini:



Gambar IV.5. Peta Analisa Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan yang cocok atau sesuai untuk pendirian BTS Bersama, dapat dilihat dari gambar dan tabel hasil penelitian dibawah ini:

Tabel IV.6. Analisa Penggunaan Lahan Kab.Malang

ID PL	PENGUNAAN	SKOR PL	KECAMATAN	KET
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	BANTUR	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5214	SAWAH IRIGASI	6	DONOMULYO	Sesuai
5234	TANAH LADANG	6	BANTUR	Sesuai
5234	TANAH LADANG	6	DONOMULYO	Sesuai
6250	AIR TAWAR	1	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5234	TANAH LADANG	6	DONOMULYO	Sesuai
6250	AIR TAWAR	1	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5234	TANAH LADANG	6	DONOMULYO	Sesuai
5234	TANAH LADANG	6	DONOMULYO	Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	BANTUR	Tidak Sesuai
3351	PASIR PANTAI	3	BANTUR	Tidak Sesuai
3351	PASIR PANTAI	3	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5264	BELUKAR	3	BANTUR	Tidak Sesuai
6250	AIR TAWAR	1	BANTUR	Tidak Sesuai
6250	AIR TAWAR	1	DONOMULYO	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	DONOMULYO	Tidak Sesuai
1224	PEMUKIMAN	1	DONOMULYO	Tidak Sesuai
5254	KEBUN	6	DONOMULYO	Sesuai

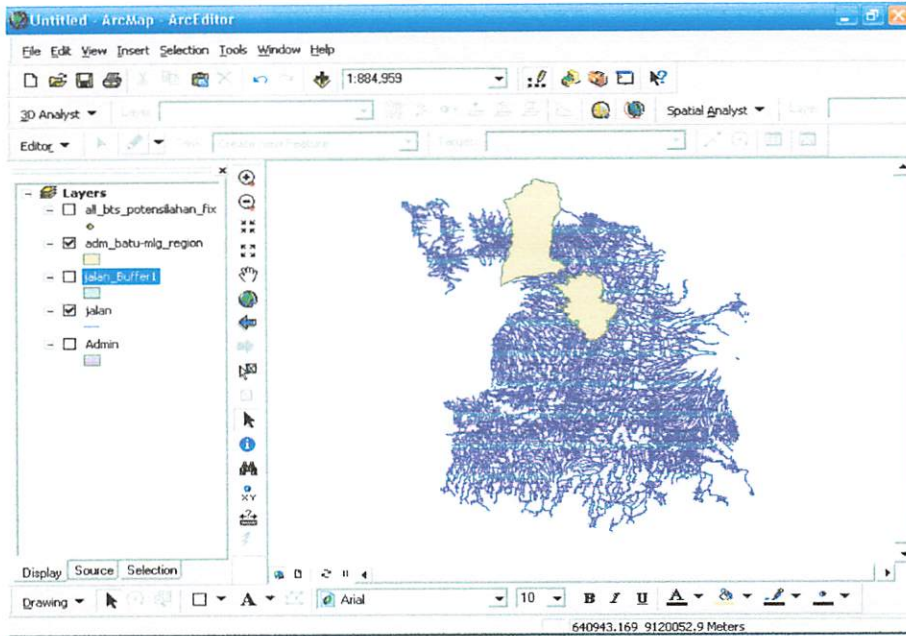
(Selengkapnya lihat lampiran)

Dengan melihat tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa, lahan yang cocok untuk BTS Bersama adalah lahan yang merupakan sawah irigasi, sawah tadah hujan, tanah lading dan kebun.

IV.3.2. Peta Jaringan Jalan

Jaringan jalan sangat berpengaruh untuk menentukan lokasi yang cocok untuk pendirian BTS Bersama, karena pengguna jasa telepon selular merupakan pengguna yang selalu bergerak sehingga dibutuhkan antena BTS yang penempatannya tersebar disepanjang jalur transportasi, data hasil penelitian dapat dilihat pada gambar dan tabel IV.6 dibawah ini:

Peta jaringan jalan memberikan informasi tentang jaringan jalan di kabupaten Malang.

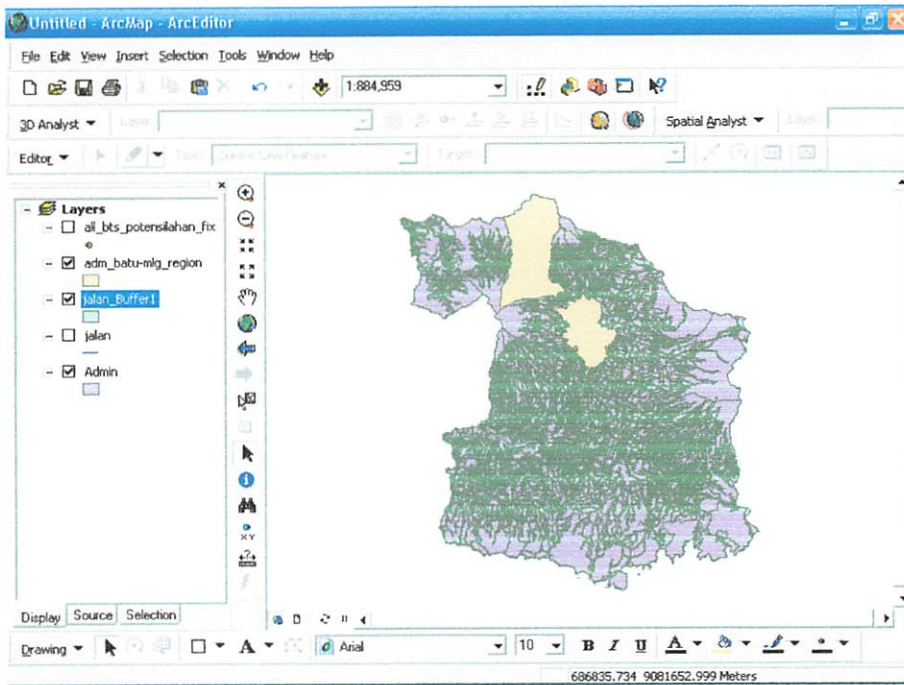


Gambar IV.6. Peta Jaringan Jalan

Tabel.IV.7. Data Jaringan Jalan

ID	LENGTH	SKOR_JLN	KELAS_JLN	KETERANGAN
2510	148.993	1	IV	JALAN LAIN
2610	169.019	1	III	JALAN SETAPAK
2610	1520.717	1	III	JALAN SETAPAK
2510	1025.162	1	IV	JALAN LAIN
2610	277.243	1	III	JALAN SETAPAK
2510	145.739	1	IV	JALAN LAIN
2410	173.552	3	II	JALAN LOKAL
2410	464.796	3	II	JALAN LOKAL
2410	596.508	3	II	JALAN LOKAL
2510	53.728	1	IV	JALAN LAIN
2510	270.069	1	IV	JALAN LAIN
2350	54.689	6	I	JALAN UTAMA
2350	20.991	6	I	JALAN UTAMA
2350	42.009	6	I	JALAN UTAMA
2350	11.428	6	I	JALAN UTAMA

Untuk mendapatkan lokasi yang cocok atau sesuai untuk pendirian Antena BTS bersama disepanjang jalur Transportasi atau jaringan jalan maka jaringan jalan dibuffer sejauh 50m, sehingga daerah yang termasuk Zone buffer merupakan daerah yang cocok atau sesuai untuk mendirikan antenna BTS Bersama, Hasil Buffer dapat dilihat pada gamabr berikut:



Gambar IV.7. Peta jarngan Jalan hasil buffer

Tabe IV.8.Hasil Analisa Jaringan Jalan

ID	JENIS JLN	LENGTH	SKOR	BUFF_DIST	KETERANGAN
2510	JALAN LAIN	148.993	1	50	Tidak Sesuai
2610	JALAN SETAPAK	169.019	1	50	Tidak Sesuai
2610	JALAN SETAPAK	109.294	1	50	Tidak Sesuai
2610	JALAN SETAPAK	953.025	1	50	Tidak Sesuai
2410	JALAN LOKAL	82.239	3	50	Tidak Sesuai
2350	JALAN UTAMA	20.991	6	50	Sesuai
2350	JALAN UTAMA	42.009	6	50	Sesuai
2350	JALAN UTAMA	11.428	6	50	Sesuai

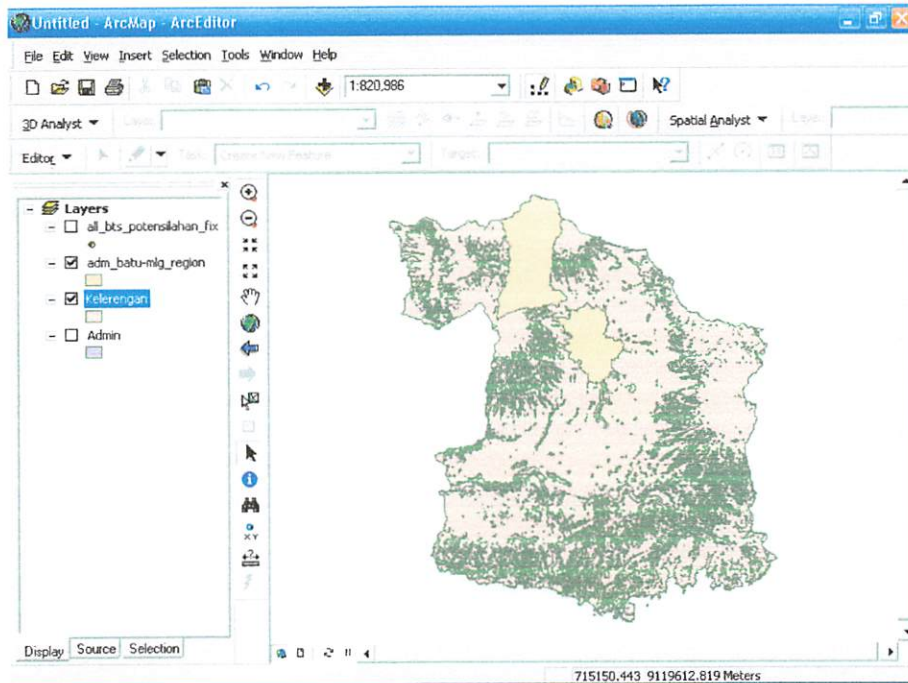
Dengan melihat gambar dan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa lokasi yang cocok untuk pendirian antenna BTS Bersama adalah yang masih berada $\leq 5m$ dari jaringan jalan. Pada peta jaringan jalan hasil buffer, sepanjang jaringan jalan merupakan lokasi yang cocok untuk pendirian antenna BTS bersama selama masih berada dalam zona buffer.

IV.3.3. Peta Kelerengan

Dalam penentuan lokasi Pemasangan antenna BTS Bersama tingkat kelerengan suatu area sangar berpengaruh. Semakin kecil nilai suatu kelerengan suatu area maka memudahkan dalam penentuan lokasi yang cocok untuk pemasangan antenna BTS bersama, sedangkan nilai kelerengan yang semakin besar menjadikan area tersebut tidak cocok atau tidak sesuai untuk pendirian antenna BTS Bersama. Besar kecilnya nilai kelerengan suatu area akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya Tower BTS dan nilai jangkauan (Coverage Area).

Tabel IV.9. Kriteria kelerengan

Layer	Kriteria	Skor	Keterangan
Kelerengan	$> 50 m$	4	Tidak Sesuai
Kelerengan	$\leq 50 m$	6	Sesuai



Gambar IV.8.Peta analisa kelerenggan

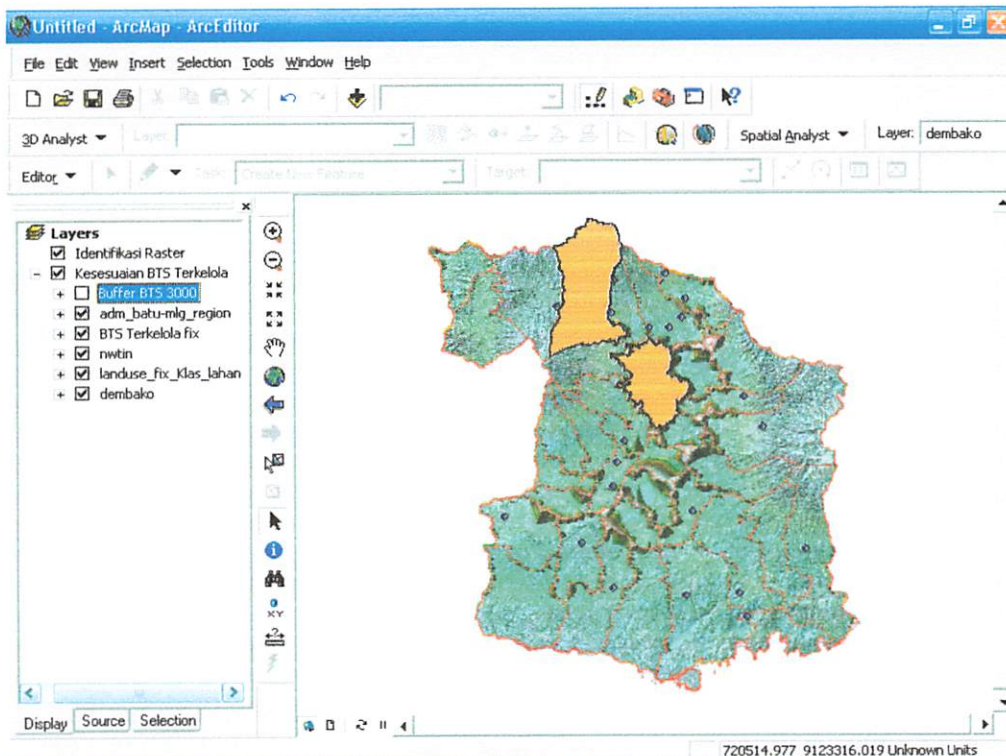
Tabel IV.10. Analisa Kelerenggan

KECAMATAN	KELERENGAN	AREA	SKOR KLR	KETERANGAN	KRITERIA
BANTUR	> 8 %	21721.986	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
BANTUR	> 8 %	52629.166	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
BANTUR	> 8 %	54181.293	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
BANTUR	> 8 %	15234.902	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
BANTUR	> 8 %	65993.715	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
BANTUR	0 - 8 %	20662.916	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	16739.341	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	16343.987	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	26741.518	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	14271.131	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	> 8 %	17016.711	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	> 8 %	15248.779	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	21724.545	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	0 - 8 %	18914.297	6	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	> 8 %	56536.184	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	> 8 %	83552.527	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	> 8 %	199458.206	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	> 8 %	115645.619	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai
PAGAK	> 8 %	11364.436	4	Tidak Ada Signal	Lokasi Tidak Sesuai

Dari hasil analisa diketahui bahwa daerah yang mempunyai nilai keterengnan 0 - 8 % merupakan daerah yang cocok atau sesuai untuk dijadikan lokasi Pemasangan Antena BTS Bersama, sedangkan yang mempunyai nilai keterengnan > 8 % tidak cocok untuk didirikan antenna BTS Bersama karena akan mempengaruhi nilai jangkauan dari antenna, sehingga tidak semua daerah yang tidak ada signal dapat tercover oleh antenna yang baru.

IV.3.4. Peta BTS Existing (Kelola)

Peta BTS Existing yang sudah dikelola menjadi BTS bersama dijadikan acuan untuk menentukan lokasi pemasangan BTS bersama selanjutnya. Dari tower BTS Existing Yang sudah dikelola dapat dilakukan analisa dengan adanya data tinggi, jangkauan radius dan posisi panel sector yang sudah terpasang.

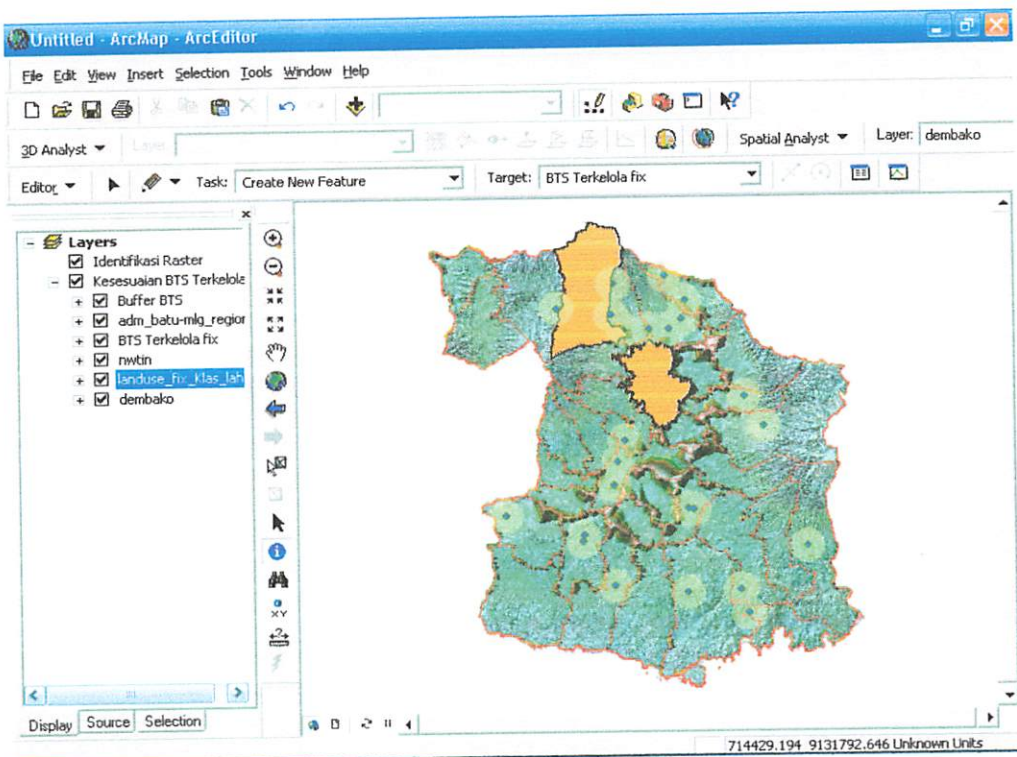


Gambar IV.9. Peta Sebaran BTS Existing yang sudah dikelola untuk DiBuat BTS Bersama

Tabel IV.11. BTS Existing yang sudah dikelola Untuk Dibuat BTS Bersama

ID	X	Y	NAMA	PROVIDER	TINGGI	JANGKAUAN
112	112.8074722	8.0485556	PT Indosat	Indosat	70	3000
116	112.8759444	8.2394167	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	50	3000
122	112.6975000	8.1807778	PT Telokomsel	Telkomsel	62	3000
129	112.5742222	8.1426667	Telkomsel	Telkomsel	50	3000
15	112.5908889	8.0718056	HUTCHISON CP TELEC	HCPT	65	3000
17	112.6606667	7.8939722	SOLUSINDO KREASI P	Solusindo Kreasi Pratama	25	3000
30	112.7828611	8.3465556	Protelindo	Protelindo	52	3000
36	112.5907778	7.8962778	TELKOM	Telkom	51	3000
39	112.6858056	7.8484444	HCPT	HCPT	70	3000
41	112.5245278	8.2315278	Indosat	Indosat	70	3000
50	112.5750000	8.3023889	Telkomsel	Telkomsel	72	3000
51	112.6887500	8.3130556	Telkomsel	Telkomsel	72	3000
52	112.5744444	7.8225000	XL	Excelmindo	51	3000
57	112.5701389	7.8719444	PT Telkom	Telkom	20	3000
60	112.7769444	8.0020278	Telkomsel	Telkomsel	72	3000
75	112.4854444	7.8608056	PT Satelindo	Telkomsel	55	3000
79	112.4038889	8.1906389	Indosat	Indosat	70	3000
83	112.5800000	8.1043611	PT Telkomsel	Telkomsel	72	3000
93	112.6290556	7.8938611	PT Telkom	Telkom	50	3000
94	112.6541667	7.8101389	PT Telkomsel	Telkomsel	62	3000
98	112.7718333	8.3080000	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	51	3000
100	112.6806389	7.8781389	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	31	3000

Antenna BTS yang sudah dikelola menjadi BTS bersama tersebar di tiga belas kecamatan kabupaten Malang dan di beberapa tempat tidak mendapatkan signal. Dengan melakukan analisa terhadap BTS Existing yang sudah dikelola maka didapatkan informasi daerah yang tercover oleh jangkauan atau mendapat Radius Pelayanan (signal). Berikut ini gambar analisa berdasarkan Radius Pelayanan (Signal).



GambarIV. 110 . Hasil Buffering Antena BTS

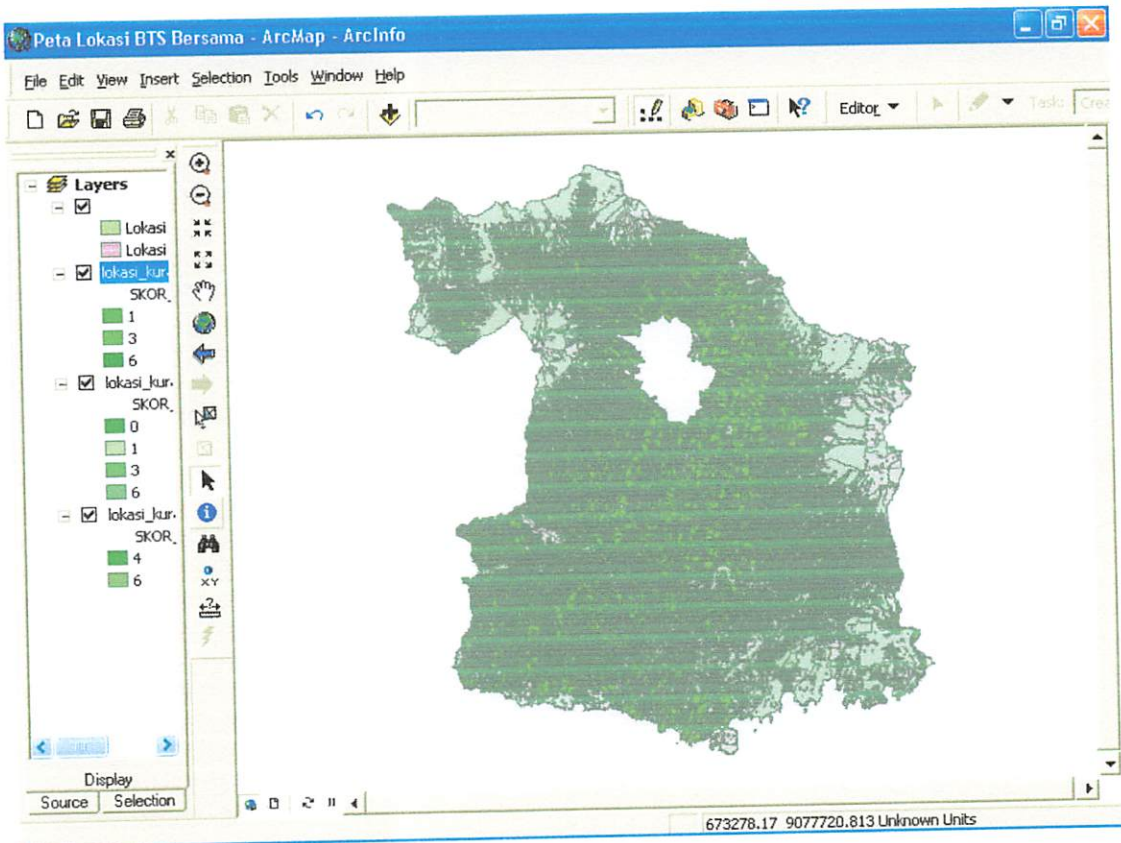
Tabel IV.12. Hasil Buffering Antena BTS Bersama

ID	X	Y	NAMA	PROVIDER	KECAMATAN	TINGGI	BUFF DIST
112	112.8074722	-8.0485556	PT Indosat	Indosat	Poncokusumo	70	3000
116	112.8759444	-8.2394167	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	Ampelgading	50	3000
122	112.6975000	-8.1807778	PT Telokomsel	Telkomsel	Turen	62	3000
129	112.5742222	-8.1426667	Telkomsel	Telkomsel	Kepanjen	50	3000
15	112.5908889	-8.0718056	HUTCHISON CP TELECOM	HCPT	Pakisaji	65	3000
17	112.6606667	-7.8939722	SOLUSINDO KREASI P	Solusindo Kreeasi Pratama	Singosari	25	3000
30	112.7828611	-8.3465556	Protelindo	Protelindo	Kalipare	52	3000
36	112.5907778	-7.8962778	TELKOM	Telkom	Karang plosor	51	3000
39	112.6858056	-7.8484444	HCPT	HCPT	Lawang	70	3000
41	112.5245278	-8.2315278	Indosat	Indosat	Pagak	70	3000
50	112.5750000	-8.3023889	Telkomsel	Telkomsel	Gedangan	72	3000
51	112.6887500	-8.3130556	Telkomsel	Telkomsel	Sumberman jing Wet	72	3000
52	112.5744444	-7.8225000	XL	Excelmindo	Lawang	51	3000
57	112.5701389	-7.8719444	PT Telkom	Telkom	Karangplosor	20	3000
60	112.7769444	-8.0020278	Telkomsel	Telkomsel	Tumpang	72	3000
75	112.4854444	-7.8608056	PT Satelindo	Telkomsel	Pujon	55	3000
79	112.4038889	-8.1906389	Indosat	Indosat	Kalipare	70	3000
83	112.5800000	-8.1043611	PT Telkomsel	Telkomsel	Kepanjen	72	3000
93	112.6290556	-7.8938611	PT Telkom	Telkom	Singosari	50	3000
94	112.6541667	-7.8101389	PT Telkomsel	Telkomsel	Lawang	62	3000
98	112.7718333	-8.3080000	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	Dampit	51	3000
100	112.6806389	-7.8781389	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	Singosari	31	3000

Dari gambar diatas menunjukkan masing-masing antenna dengan Radius Pelayanannya, daerah yang berada di Zone buffer merupakan daerah yang tercover atau mendapatkan signal. Dilakukan buffering sejauh nilai jangkauan antenna.

IV.3.5. Analisa Skoring untuk penentuan lokasi mendirikan BTS Bersama

Analisa skoring untuk penentuan lokasi mendirikan antenna BTS Bersama bertujuan untuk menentukan skor total dari parameter yang digunakan sesuai dengan interval kelas yang telah ditentukan. Hasil scoring tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



GambarIV.11. Peta Hasil Scoring

Berdasarkan hasil analisa diperoleh 2 kelas kesesuaian lokasi untuk mendirikan antenna BTS bersama yaitu:

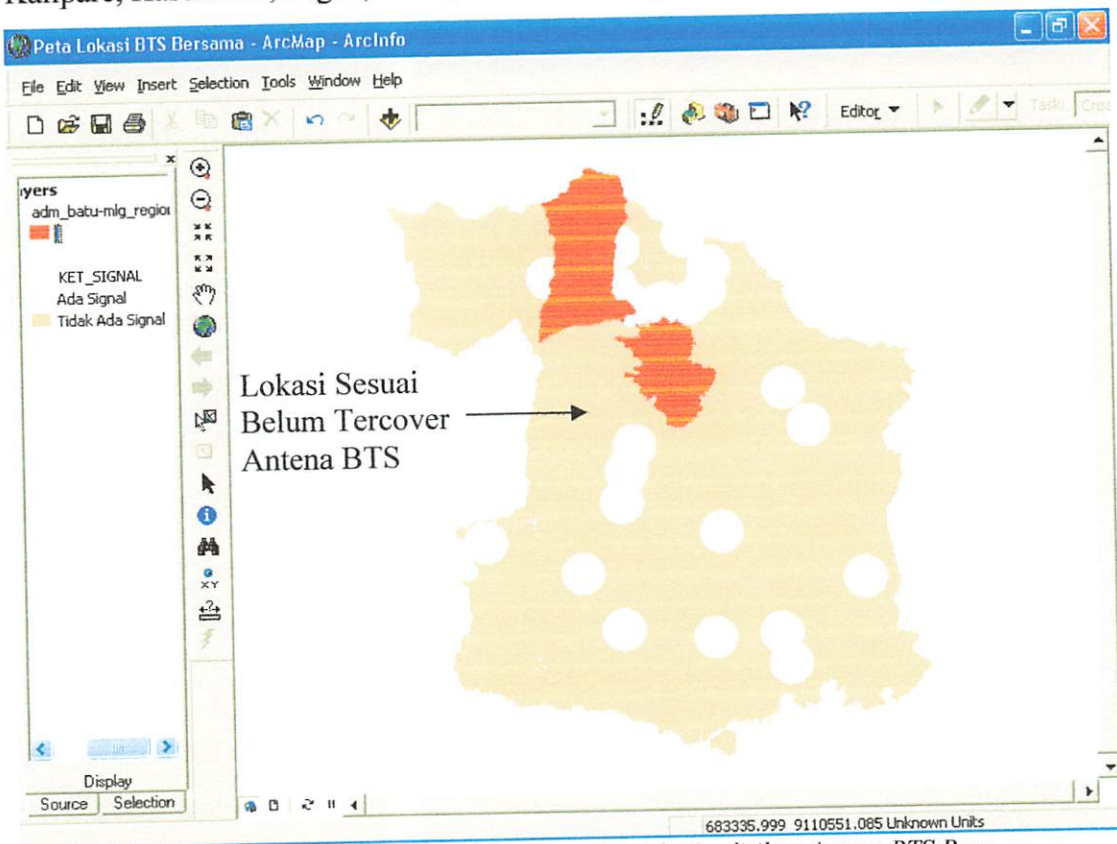
1. Sesuai atau cocok untuk mendirikan antenna BTS Bersama (Daerah yang tidak tercover antenna BTS)

Kelas sesuai atau cocok adalah nilai suatu lokasi yang terdapat disuatu kawasan di Kabupaten Malang yang “sesuai atau cocok (tidak tercover antenna BTS)” untuk pendirian antenna BTS. Hasil analisa dapat dilihat pada tabel IV.12

Tabel IV.13. Tabel lokasi yang sesuai untuk pendirian antenna BTS baru

KABUPATEN	Wilayah yang tidak tercover antenna BTS
Malang	Bantur, Donomulyo, Gedangan, Jabung, Kalipare, Kasembon, Pagak, Pakis, Sumber Pucung, Tumpang

Nilai sesuai atau cocok untuk mendirikan antenna BTS Bersama terdapat di Kabupaten Malang meliputi daerah : Bantur, Donomulyo, Gedangan, Jabung, Kalipare, Kasembon, Pagak, Pakis, Sumber Pucung, Tumpang



Gambar IV.12. Peta Lokasi Yang Sesuai Untuk Mendirikan Antena BTS Baru

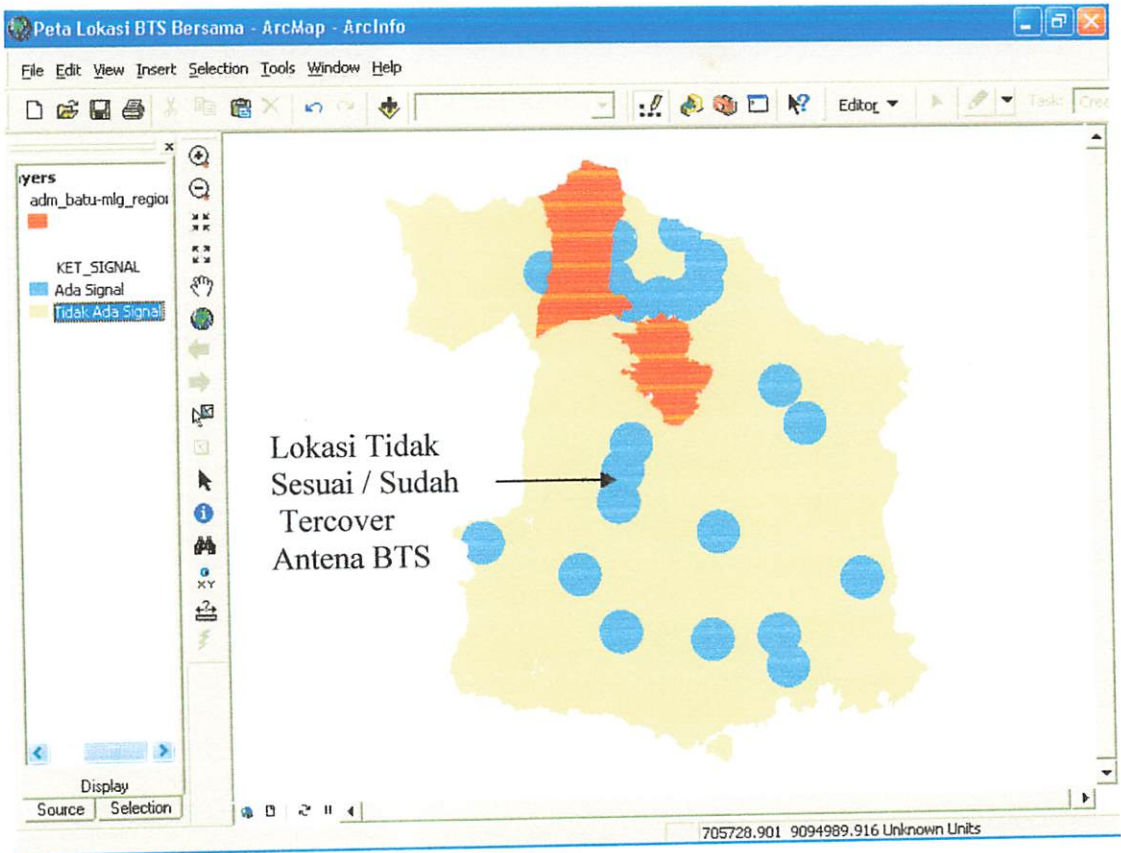
2. Tidak sesuai atau tidak cocok untuk mendirikan antenna BTS Bersama (Daerah yang tercover antenna BTS)

Nilai tidak sesuai atau tidak cocok untuk mendirikan antenna BTS Bersama (daerah yang tercover antenna BTS) yang terdapat disuatu kawasan di Kabupaten Malang yang “tidak sesuai atau tidak cocok (tercover antenna BTS)” untuk pendirian antenna BTS. Hasil analisa dapat dilihat pada tabel IV.13

Tabel IV.14. Tabel lokasi yang Tidak Sesuai Untuk Pendirian Antenna BTS Baru

KABUPATEN	Wilayah yang tercover antenna BTS
Malang	Bantur, Gedangan, Jabung, Kalipare, Pagak, Pakis, Tumpang

Berdasarkan tabel IV.13, Nilai tidak sesuai atau tidak cocok untuk mendirikan antenna BTS Bersama terdapat di Kabupaten Malang meliputi daerah : Bantur, Gedangan, Jabung, Kalipare, Pagak, Pakis, Tumpang



Gambar IV.13. Peta Lokasi Yang Tidak Sesuai Untuk Mendirikan Antena BTS Baru

Untuk lebih lengkapnya, hasil analisa dapat dilihat pada lampiran.

BAB V

KESIMPULAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian Evaluasi Pemanfaatan Tower Base Transceiver Station (BTS) kesesuaian BTS Existing untuk dikelola menjadi BTS Bersama dan analisa penentuan lokasi pemasangan antena Base Transceiver Station (BTS) dengan menggunakan sistem informasi geografi pada seluruh operator BTS existing dengan studi kasus Kabupaten Malang, didapat kesimpulan:

1. BTS existing yang dikelola (sesuai dengan potensi lahan dan Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Nomor: 02/Per/M.Kominfo/3/2008, tentang Pedoman Pembangunan dan Penggunaan Menara Bersama Telekomunikasi) adalah : Indosat dikecamatan Poncokusumo, Pagak dan Kalipare. Excelmindo dikecamatan Ampelgading, Lawang, Dampit dan Singosari. Telkomsel dikecamatan Turen, Kepanjen, Gedangan, Sumbermanjing wetan, Tumpang, Pujon dan Lawang. HCPT dikecamatan Pakisaji dan Lawang. Solusndo Kreasi Pratama dikecamatan Singosari. Protelindo dikecamatan Kalipare. Telkom dikecamatan Karangploso dan Singosari.
2. Lokasi yang sesuai (daerah yang tidak tercover antena BTS) atau lokasi yang cocok untuk pendirian antena BTS Bersama yang baru antara lain di: kecamatan Jabung, Tumpang, Pakis, Bantur, Gedangan, Tajinan, Donomulyo dan Pagak.
3. lokasi yang tidak sesuai (daerah yang tercover antena BTS Bersama) untuk pendirian antena BTS Bersama yang baru antara lain di: kecamatan Kalipare, Kepanjen, Gondanglegi, Dampit, Sumbermanjing Wetan, Turen, Ampelgading, Pujon, Pakisaji, Karangploso, Dau, Poncokusumo, Lawang dan Singosari.

4. Penggunaan teknologi Sistem Informasi Geografis sebagai sarana pemasukan data, mengorganisasikan basis data dan menyajikan informasi hasil analisa dengan referensi geografis dapat mempermudah melakukan analisa dan evaluasi pemanfaatan BTS existing dan analisa penentuan lokasi baru pemasangan antenna BTS bersama.

V.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis setelah menyelesaikan penelitian ini yaitu, penelitian yang dilakukan ini sangat terbatas, baik dari segi peralatan maupun waktu dan tenaga sehingga belum mencapai nilai maksimal. Untk itu penulis menyarankan dan mendukung penelitian dan pengembangan lanjutan yang sifatnya nyata untuk kepetingan banyak pihak.

Saran lain yang dapat disampaikan pula ialah, dengan semakin bertambahnya jumlah operator yang ada pada satu menara maka semakin banyak pula beban perangkat BTS yang ditaruh pada setiap menara.

Meredesain kontruksi Tower BTS yang sudah dikelola sehingga dapat dipakai lebih dari beberapa operator sebab Tower BTS Existing, kontruksi bangunan menaranya berbeda - beda sehingga beban yang ditampung diatasnya tidak banyak-banyak, beban setiap panel sector mempunyai berat sekitar 10 kg dan setiap operator membutuhkan minimal empat panel sector bisa jumlahkan jika dalam satu tower terdiri dari 5-8 operator, maka BTS yang sudah dikelola kontruksinya menara harus diredesain.

Dengan semakin bertambahnya jumlah pelanggan pada setiap operator, maka semakin banyak pula kapasitas pengguna dalam satu antenna BTS, sehingga perlu adanya penambahan antenna BTS agar semua wilayah dikabupaten Malang dapat terjangkau oleh sinyal tanpa harus mendirikan tower banyak – banayak. Untuk itu disarankan penambahan antenna BTS baru pada lokasi – lokasi yang sesuai atau cocok untuk pendirian antenna BTS sesuai dengan hasil penelitian. Lokasi yang sesuai untuk pendirian antenna BTS bersama antara lain terletak di:

1. Kecamatan Tumpang terletak pada jenis lahan kebun, jalan lain dan kelerengan 0 – 8 %.

2. Kecamatan Jabung terletak pada jenis lahan tanah ladang, jalan lain dan kelerengan 0 – 8 %
3. Kecamatan Pakis terletak pada jenis lahan sawah irigasi, jalan lokal dan kelerengan 0 – 8 %.
4. Kecamatan Bantur terletak pada jenis lahan sawah tadah hujan, jalan lain dan kelerengan 0 – 8 %.
5. Kecamatan Gedangan terletak pada jenis lahan kebun, jalan lain dan kelerengan 0 – 8 %.
6. Kecamatan Tajinan terletak pada jenis lahan sawah irigasi, jalan lain dan kelerengan 0 – 8 %.
7. Kecamatan Donomulyo terletak pada jenis lahan sawah tadah hujan, jalan setapak dan kelerengan 0 – 8 %.
8. Kecamatan Pagak terletak pada jenis lahan sawah tadah hujan, jalan lokal dan kelerengan 0 – 8 %.

Daftar Pustaka

Riswan on Juni 11, 2007, "*Mengenal GSM (Global System for Mobile communication)*", <http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd>.

Rudyno on Feb 1, 2006, "*Konfigurasi BTS: Mobile Indonesia*" <http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd>.

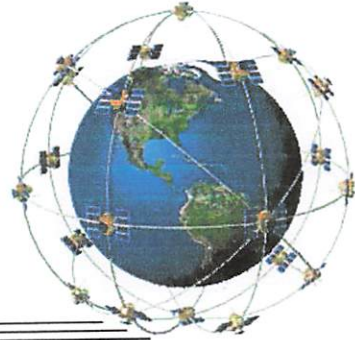
Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi, 2008, "*Rencana Pengaturan Pembangunan Tower Telekomunikasi Secara Nasional*", http://www.postel.go.id/update/id/baca_info.as.

Pantimena, L 1999, "*Diktat Sistem Informasi Geografis*" Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Geodesi, ITN Malang.

Peraturan menteri komunikasi dan informatika Republik Indonesia nomor: 02/per/m.kominfo/3/2008, "*Pedoman pembangunan dan penggunaan menara bersama telekomunikasi*", Jakarta.

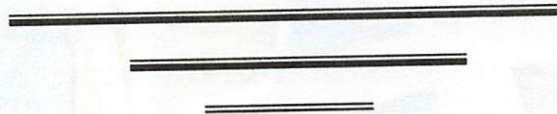
Teknik Geodesi, 1998, "*Pedoman Penulisan Skripsi*", Institut Teknologi Nasional, Malang.

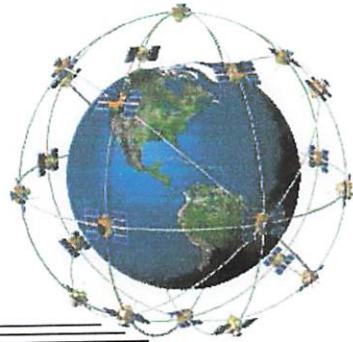
Tugas Akhir Nurul Inayah, 2005, "*Analisa penentuan lokasi pemasangan antenna Base Tranceiver Station (BTS) dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis pada operator selular PT.Telkomsel Malang*", Studi kasus : kota Malang, ITN Malang.



LAMPIRAN I DATA SPASIAL

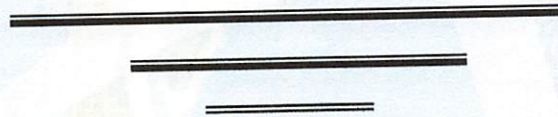
- Peta Administrasi Kabupaten Malang.
- Peta Sebaran Antena BTS Existing.
- Peta Jaringan Jalan.
- Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Malang.
- Peta Kelerenghan Kabupaten Malang.
- Peta Lokasi Antena BTS Bersama Yang Baru



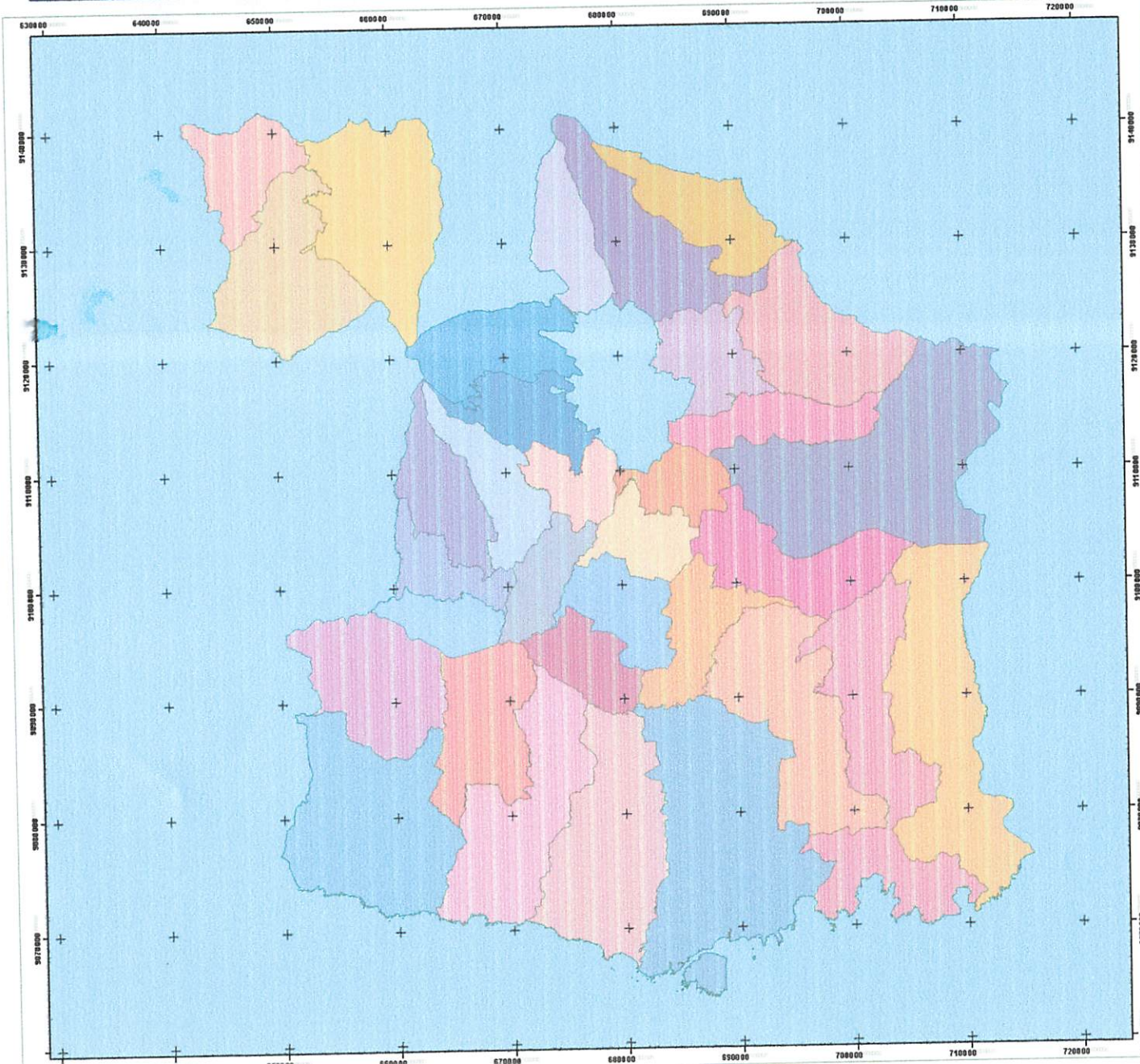


LAMPIRAN I DATA SPASIAL

- Peta Administrasi Kabupaten Malang.
- Peta Sebaran Antena BTS Existing.
- Peta Jaringan Jalan.
- Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Malang.
- Peta Kelerengan Kabupaten Malang.
- Peta Peluang Pengembangan Lahan Potensial
- Peta Peluang Pengembangan Lahan Potensial (Tinjauan Perencanaan I) Rencana Pengelolaan Terhadap Kerapatan BTS Existing.
- Peta Peluang Pengembangan Lahan Potensial (Tinjauan Perencanaan II) Rencana Pengelolaan Terhadap Lokasi Potensial.
- Peta Kesesuaian BTS Berdasarkan Peluang Potensi Lahan.
- Peta Kesesuaian BTS Berdasarkan Peraturan KOMINFO.
- Peta Lokasi Antena BTS Bersama Yang Baru.

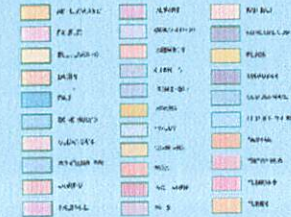


PETA ADMINISTRASI KABUPATEN MALANG



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda



Digambar Oleh:
IRWANTO
0125.040

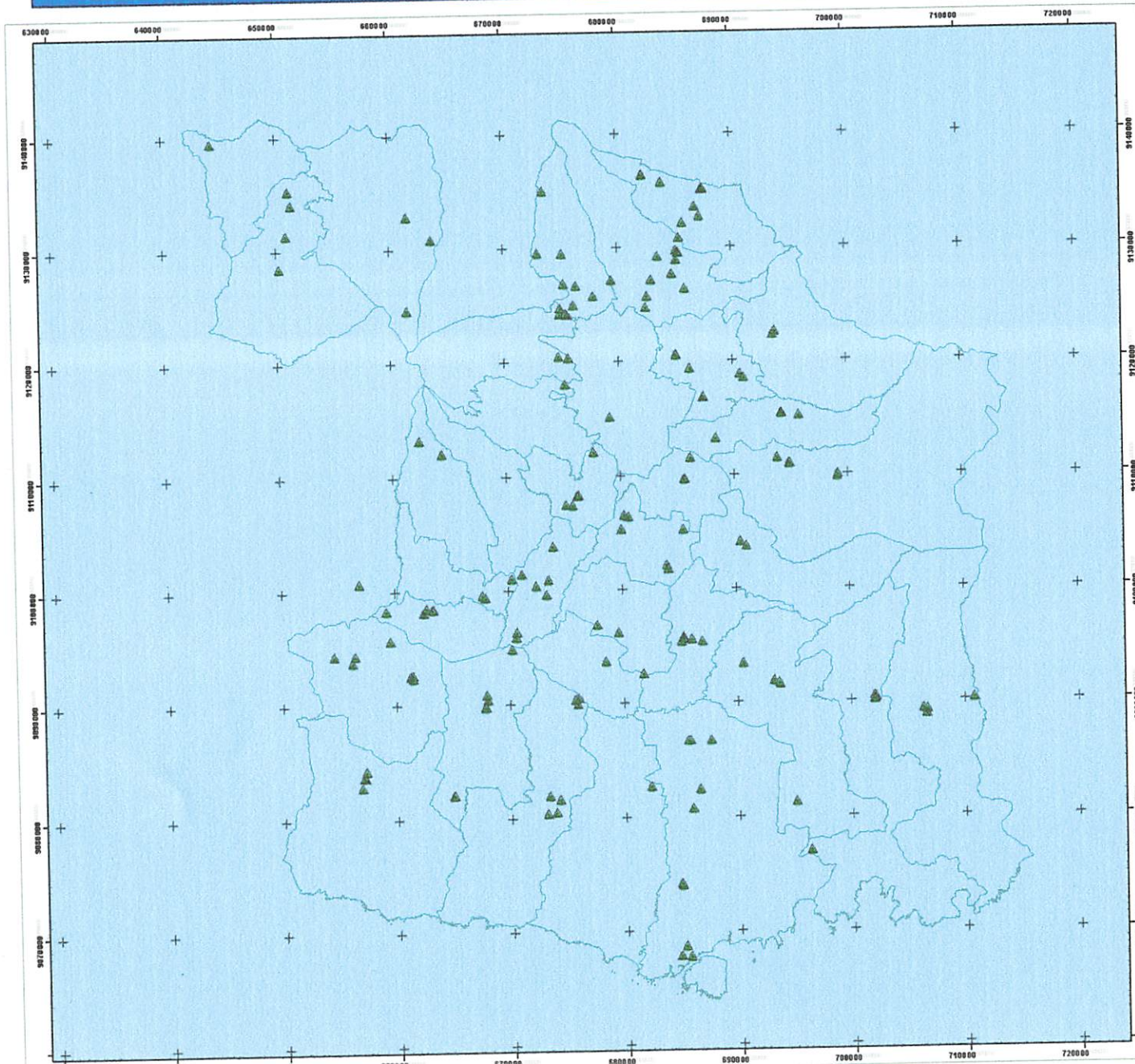
EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANSEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG


Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

SKALA
1 : 250.000





PETA BTS EXISTING KABUPATEN MALANG



 JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

 Admin

 BTS Existing

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

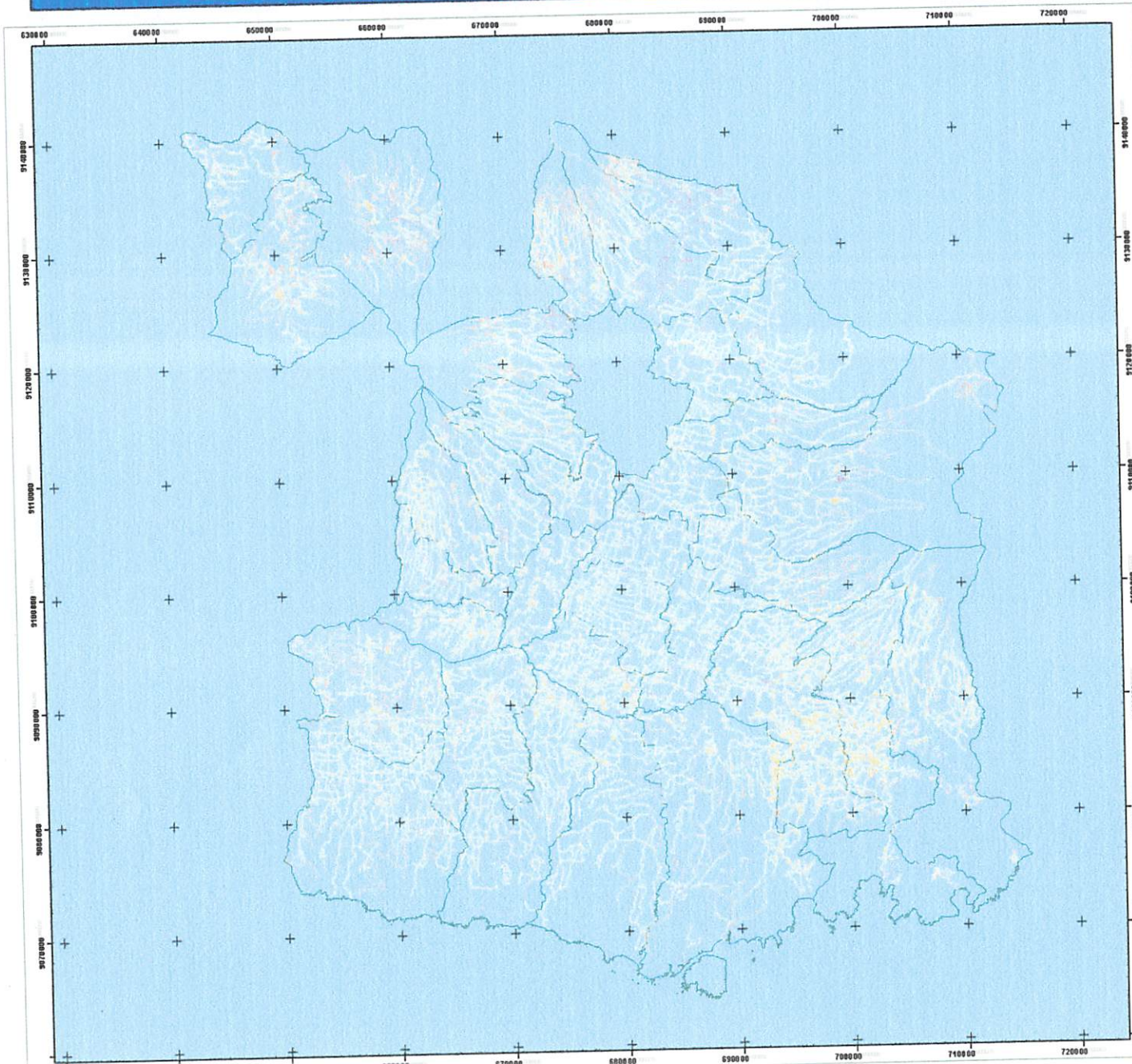
EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG


Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

SKALA
1 : 250.000



PETA JARINGAN JALAN KABUPATEN MALANG



 JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

- JALAN LAIN
- JALAN LOKAL
- JALAN SETAPAK
- JALAN UTAMA
- Admin

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

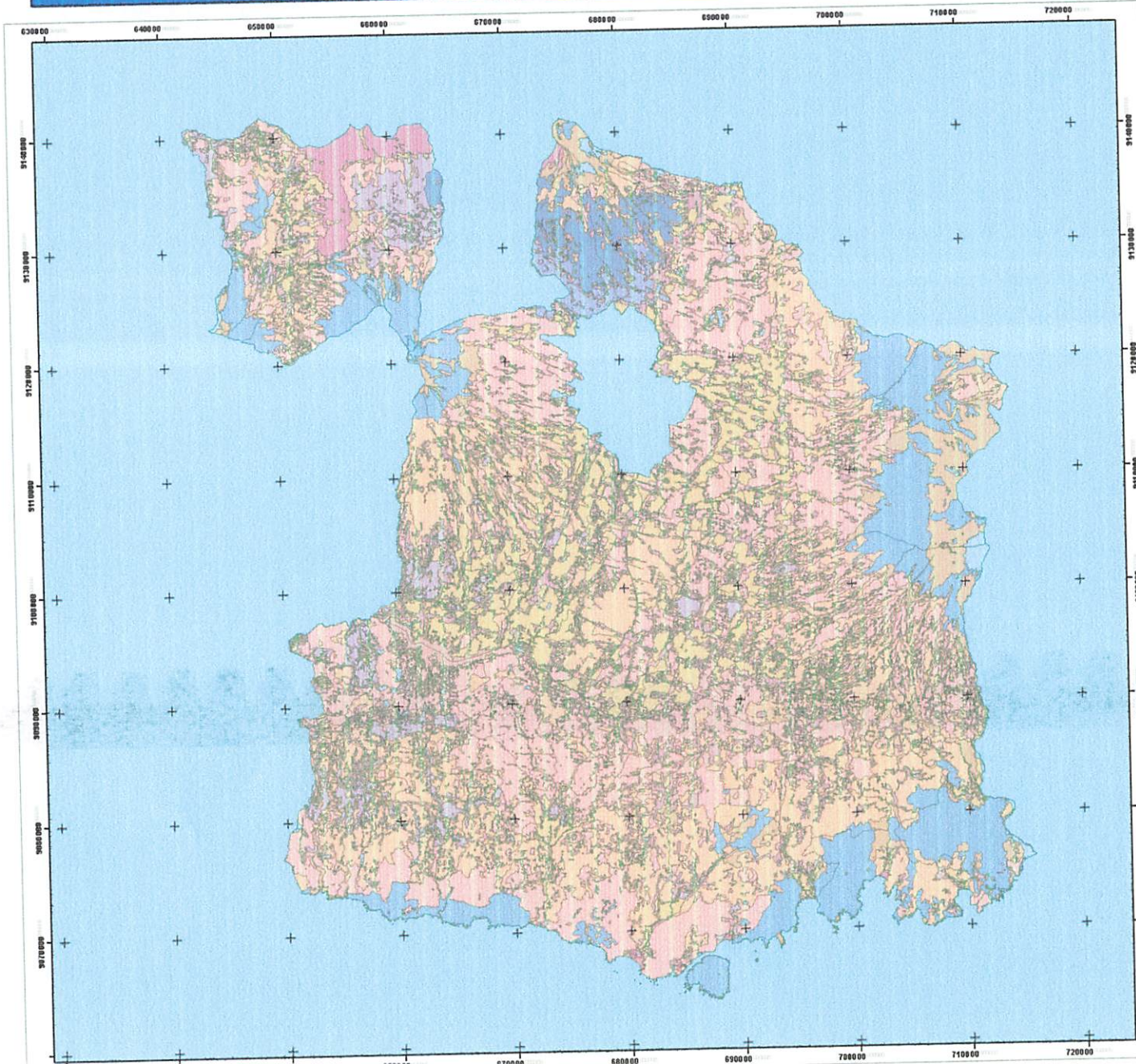
**EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG**

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

SKALA
1 : 250.000



PETA PENGGUNAAN LAHAN KABUPATEN MALANG



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

TANAH BERBATU	HILIRAN RABRA
TANAH LADANG	Hutan
SWAMAS IRIGASI	AIR LAUT
SWAMAS TADAH HUJAN	PER LAHAN
DUMPA	SELUKAR
PUNJUT	EMPANG
Kabun	
PASIR DARAT	
PASIR PANTAI	
PEMUKIMAN	

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANSEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS(SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

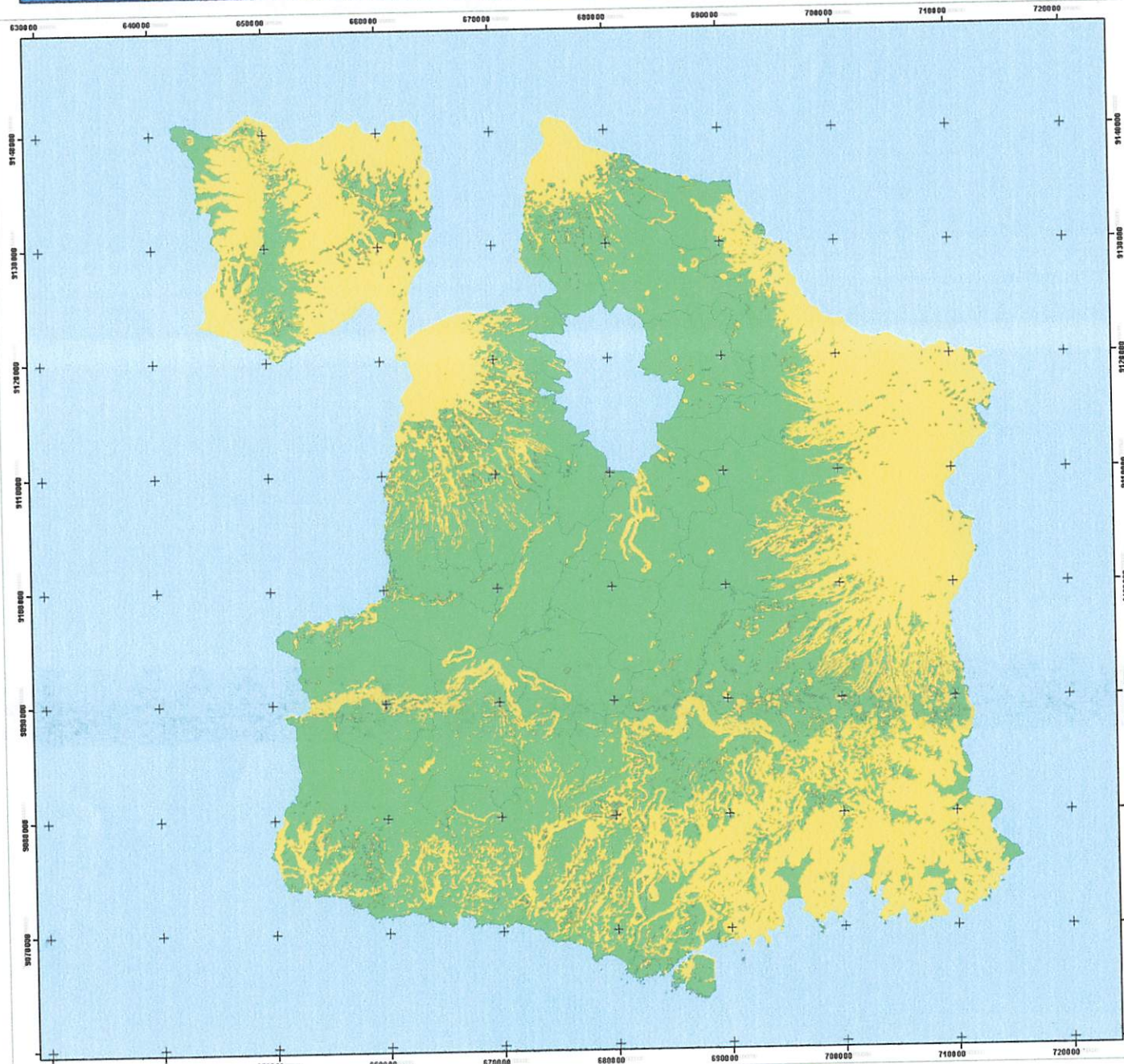
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984


Legenda

SKALA
1 : 250.000





PETA KLERENGAN KABUPATEN MALANG



 JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda
KELERENGAN

-  0 - 8 %
-  > 8 %

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

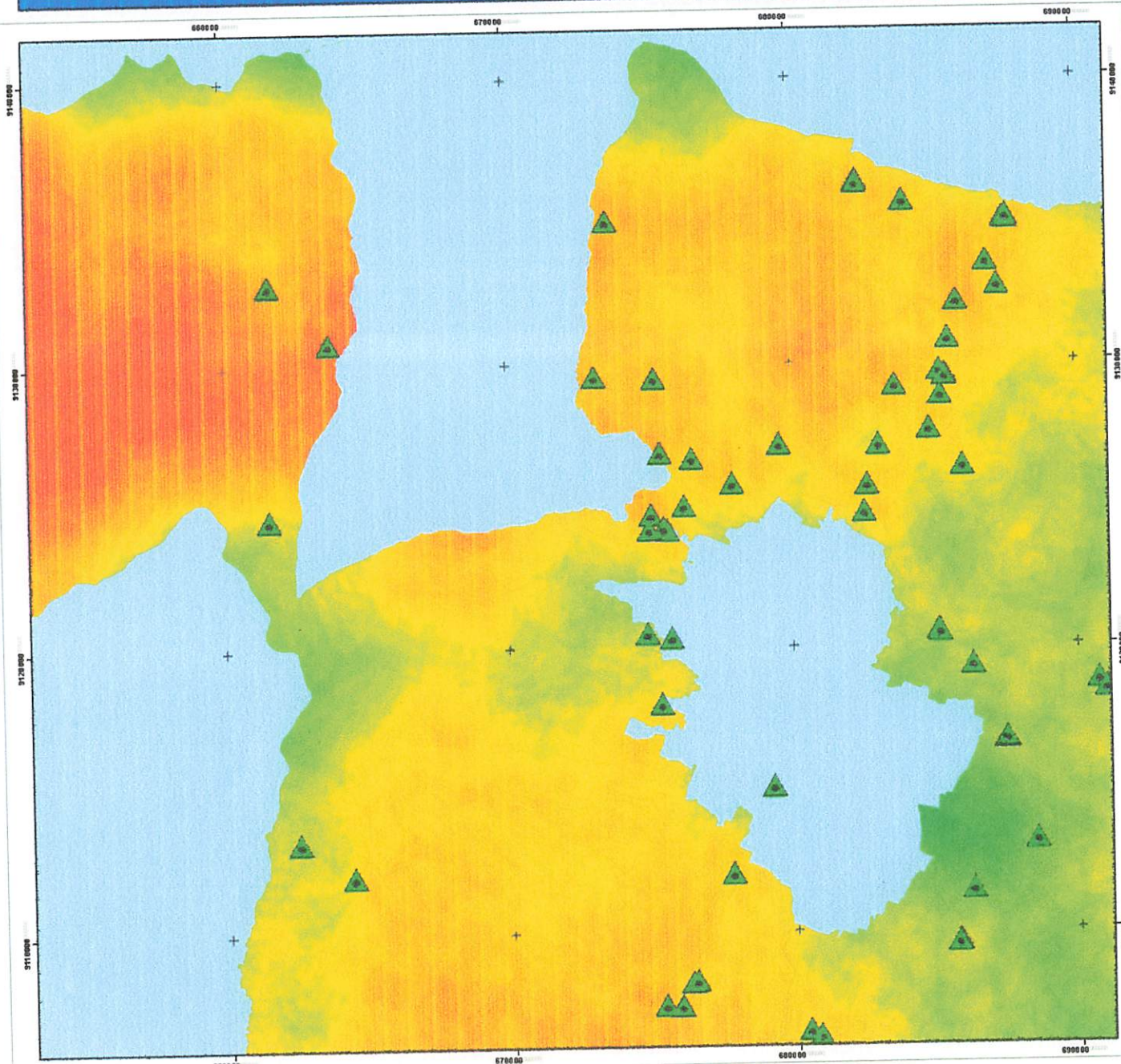
EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANSEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

Legenda
SKALA
1 : 250.000



PETA PELUANG PENGEMBANGAN LAHAN POTENSIAL



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

Potensi Lahan

- Potensi Lahan Tinggi
- Potensi Lahan Rendah
- BTS Existing

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

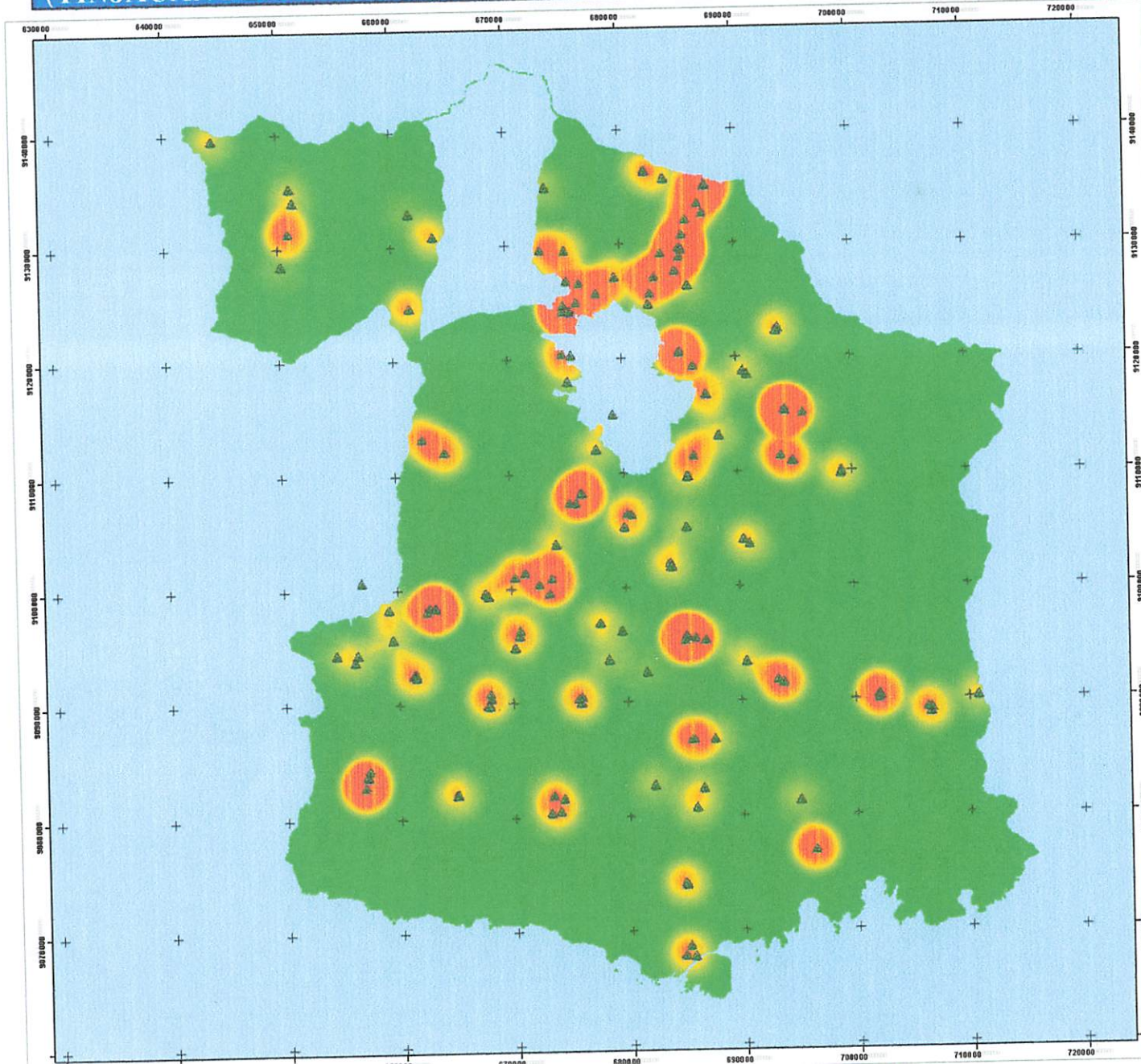
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

Legenda

SKALA
1 : 250.000



PETA PELUANG PENGEMBANGAN LAHAN POTENSIAL (TINJAUAN PERENCANAAN I RENCANA PENGELOLAAN TERHADAP KERAPATAN BTS EXISTING)



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

Kerapatan BTS

-  Kerapatan Tinggi
-  Kerapatan Rendah
-  BTS Existing

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

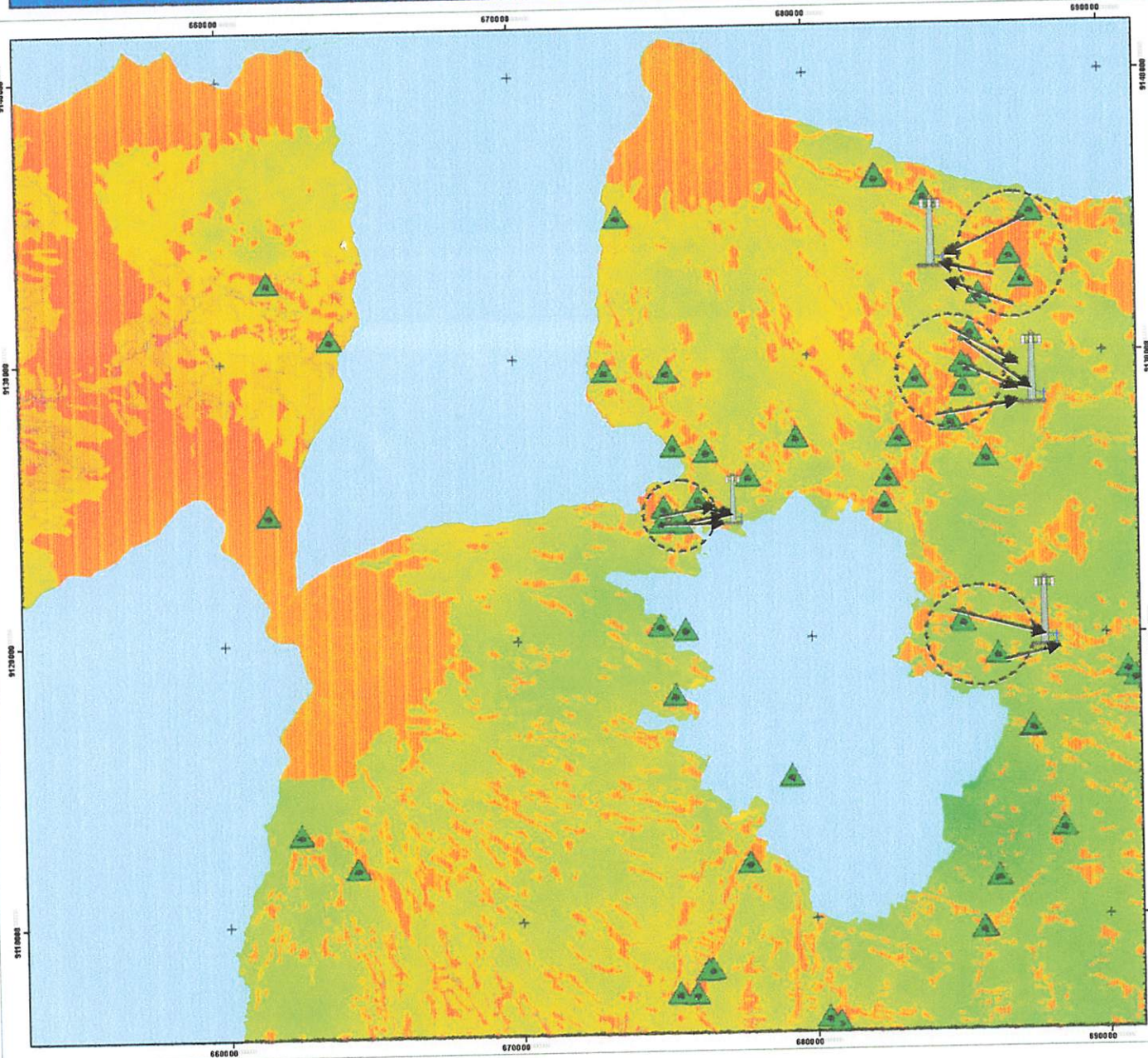
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

Legenda

SKALA
1 : 250.000







PETA PELUANG PENGEMBANGAN LAHAN POTENSIAL (TINJAUAN PERENCANAAN II RENCANA PENGELOLAAN TERHADAP LOKASI POTENSIAL)



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

Potensi Lahan

-  Potensi Lahan Tinggi
-  Potensi Lahan Rendah
-  BTS Existing
-  BTS BERSAMA

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANSCIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

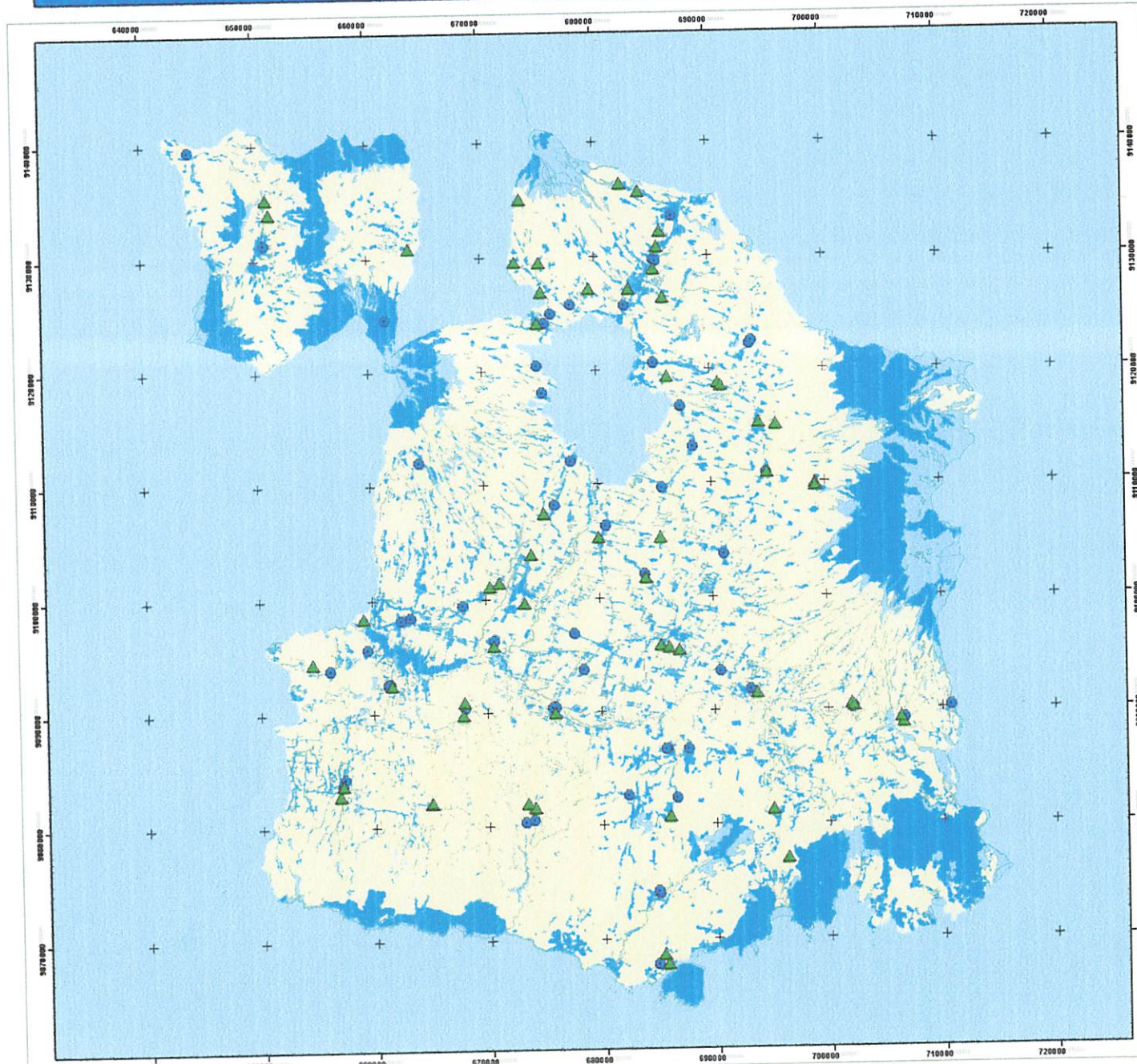
Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

Legenda

SKALA
1 : 250.000



PETA KESESUAIAN BTS BERDASARKAN PELUANG POTENSI LAHAN



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

- BTS Sesuai
- BTS Tidak Sesuai

KRITER_LHN

- Kurang Potensi
- Potensi
- Tidak Potensi

Digambar Oleh:
IRWANTO
0125.040

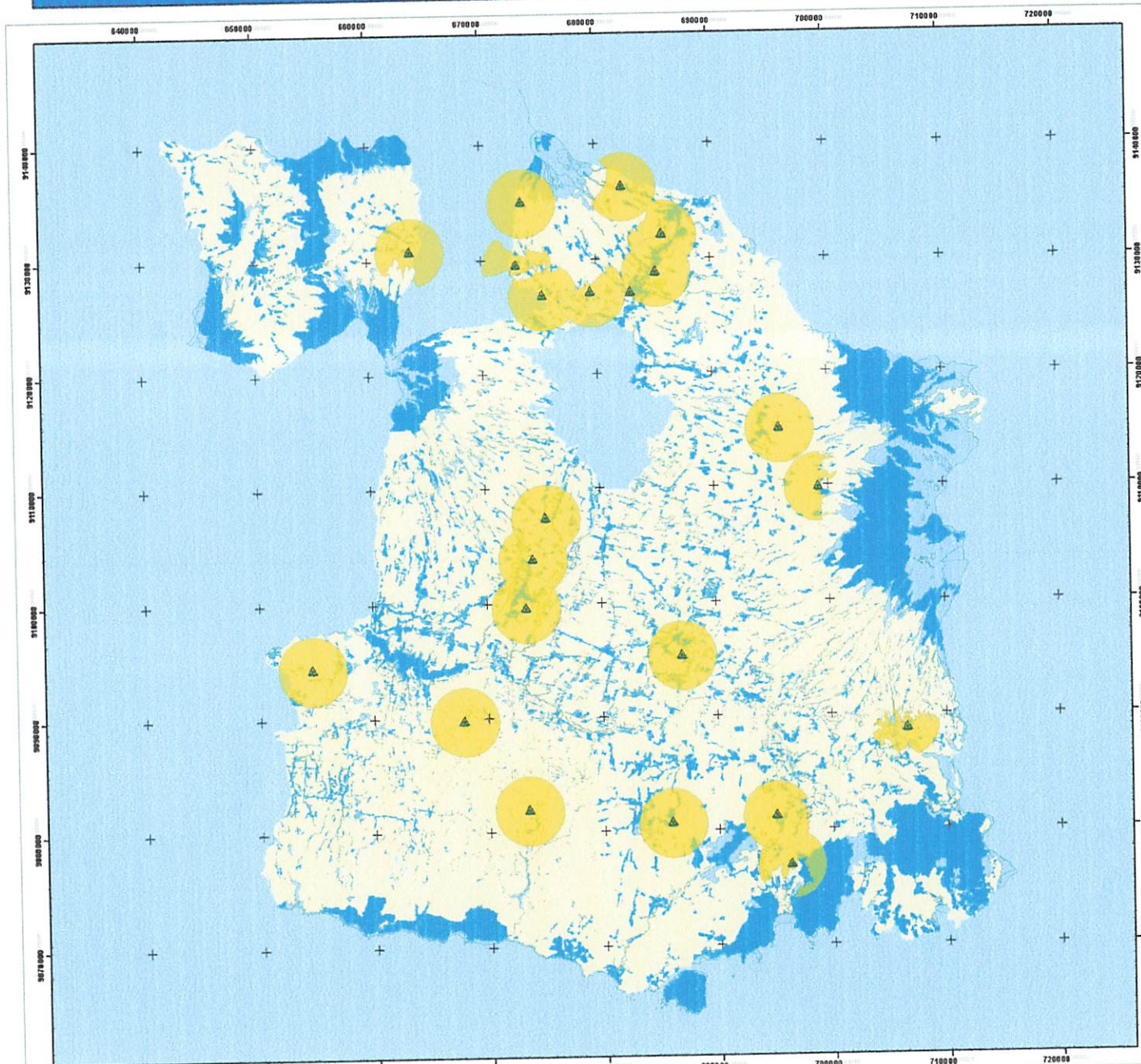
EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

SKALA
1 : 250.000



PETA KESESUAIAN BTS BERDASARKAN PERATURAN KOMINFO



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

KRITER_LHN

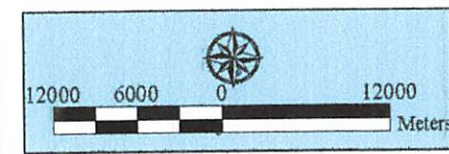
	Kurang Potensi		BTS Kelola
	Potensi		
	Tidak Potensi		
	Butir BTS		

Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

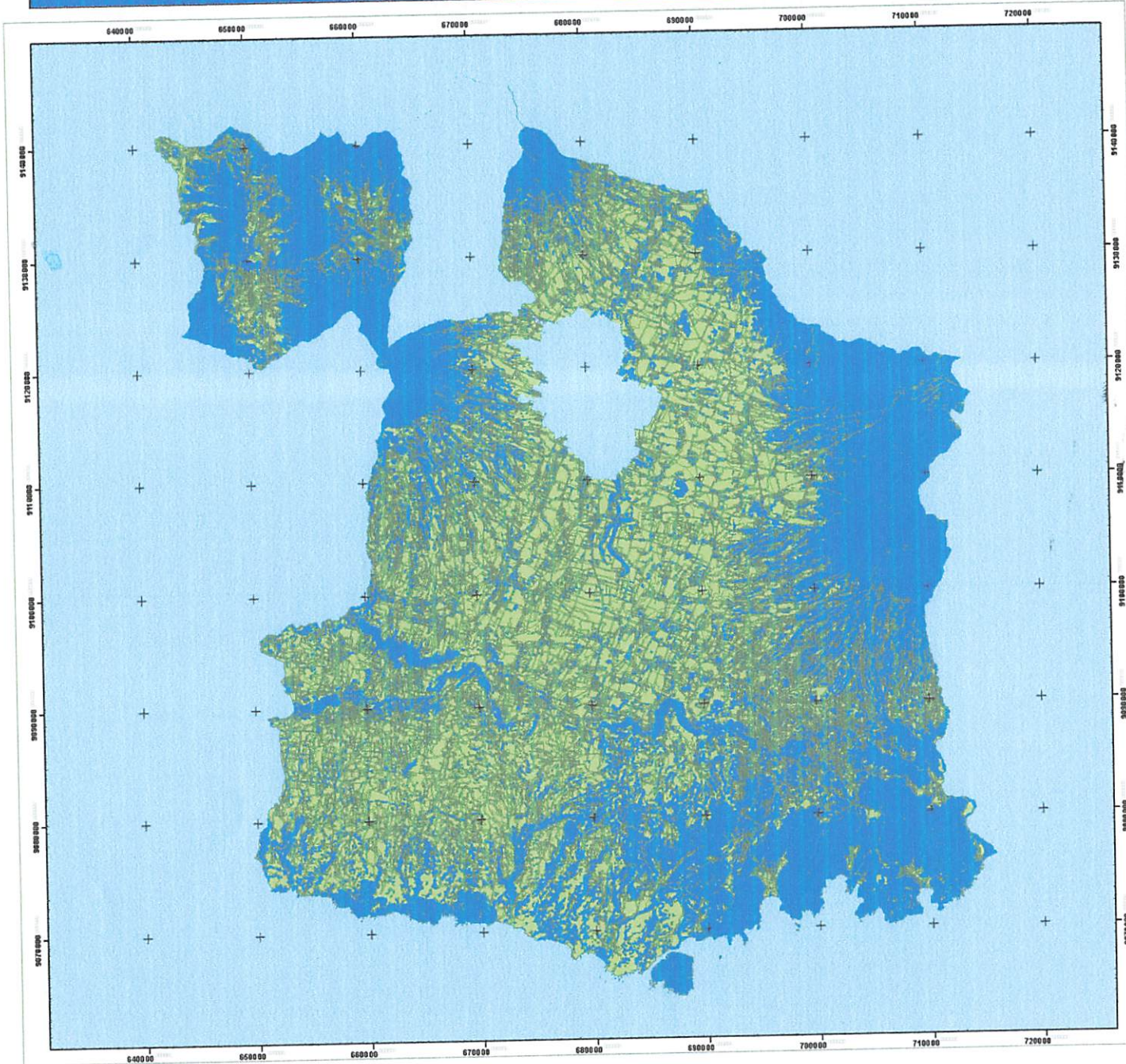
EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

SKALA
1 : 250.000



PETA KESESUAIAN LOKASI ANTENA BTS BERSAMA YANG BARU



JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Legenda

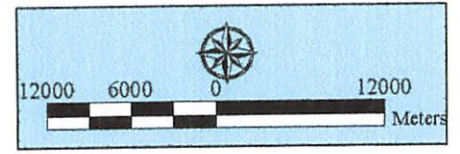
-  Lokasi Sesuai
-  Lokasi Tidak Sesuai

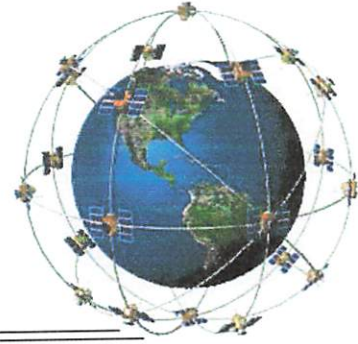
Digambar Oleh:
IRWANTO
01.25.040

EVALUASI PEMANFAATAN TOWER
BASE TRANCEIVER STATION (BTS)
MENGGUNAKAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS(SIG)
UNTUK TOWER BTS BERSAMA
KABUPATEN MALANG

Sistem Koordinat : Universal Transverse Mercator
Sistem Proyeksi : Transverse Mercator
Datum : WGS 1984

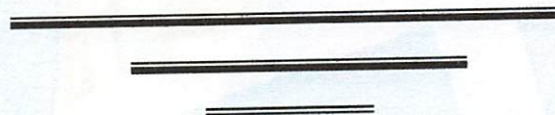
SKALA
1 : 250.000





LAMPIRAN II DATA ATRIBUT

- **Tabel Batas Administrasi.**
- **Tabel Sebaran Antena BTS Existing.**
- **Tabel Jaringan Jalan.**
- **Tabel Penggunaan Lahan Kabupaten Malang.**
- **Tabel Kelerengan Kabupaten Malang.**
- **Tabel Kesesuaian BTS Berdasarkan Peluang Potensi Lahan.**
- **Tabel Kesesuaian BTS Berdasarkan Peraturan KOMINFO.**
- **Tabel Lokasi Antena BTS Bersama Yang Baru.**



Tabel - 1 Batas Kecamatan

ID KEC	LAYER	KECAMATAN
901000	Batas Kecamatan	LAWANG
901100	Batas Kecamatan	SINGOSARI
901200	Batas Kecamatan	KARANGPLOSO
901300	Batas Kecamatan	DAU
901400	Batas Kecamatan	TUMPANG
901500	Batas Kecamatan	PONCOKUSUMO
901600	Batas Kecamatan	PAKIS
901700	Batas Kecamatan	JABUNG
901800	Batas Kecamatan	PUJON
901900	Batas Kecamatan	NGANTANG
902000	Batas Kecamatan	KASEMBON
902100	Batas Kecamatan	KEPANJEN
902200	Batas Kecamatan	NGAJUM
902300	Batas Kecamatan	SUMBERPUCUNG
902400	Batas Kecamatan	WAGIR
902500	Batas Kecamatan	WONOSARI
902600	Batas Kecamatan	KROMENGAN
902700	Batas Kecamatan	PAKISAJI
902800	Batas Kecamatan	BULULAWANG
902900	Batas Kecamatan	GONDANGLEGI
903000	Batas Kecamatan	WAJAK
903100	Batas Kecamatan	TAJINAN
903200	Batas Kecamatan	TUREN
903300	Batas Kecamatan	DAMPIT
903400	Batas Kecamatan	SUMBERMANJING
903500	Batas Kecamatan	TIRTOYUDO
903600	Batas Kecamatan	AMPELGADING
903700	Batas Kecamatan	PAGAK
903800	Batas Kecamatan	KALIPARE
903900	Batas Kecamatan	BANTUR
904000	Batas Kecamatan	DONOMULYO
904100	Batas Kecamatan	GEDANGAN
904200	Batas Kecamatan	PAGELARAN

Tabel - 2 Antena Base Transceiver Station (BTS)

ID	X	Y	NAMA	PROVIDER	ELEVASI	TG ANT
4	112.7103056	-8.0193333	TELKOMSEL	Telkomsel	546	62
5	112.6824444	-8.4223611	INDOSAT	Indosat	55	70
7	112.6706111	-8.1200278	TELKOMSEL	Telkomsel	411	62
8	112.7305278	-7.9686389	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	524	51
9	112.6954722	-7.8358889	PLN	PLN	524	40
10	112.4250000	-8.2950000	PROFESIONAL TELEKO	Prof Telekom	424	72
11	112.4250000	-8.2950000	PROFESIONAL TELEKO	Prof Telekom	776	72
13	112.8348611	-8.2244444	TELKOM	Telkom	2200	30
14	112.7008611	-7.9874722	TELKOMSEL	Telkomsel	513	72
15	112.5908889	-8.0718056	HUTCHISON CP TELEC	HCPT	405	65
16	112.6570000	-7.9067500	TELKOMSEL	Telkomsel	486	42
17	112.6606667	-7.8939722	SOLUSINDO KREASI P	Solusindo Kreeasi Pratam	488	25
18	112.6556389	-8.2957778	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	540	50
19	112.6874444	-7.9007222	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	503	20
22	112.5259167	-8.2257222	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	545	71
23	112.6944444	-8.2981111	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	610	51
24	112.6852778	-8.0515278	EXCELCOMINDO PRATA	Excelmindo	478	51
25	112.5254167	-8.2217778	TELKOMSEL	Telkomsel	1000	72
26	112.7341389	-8.1049722	TELKOMSEL	Telkomsel	1000	72
30	112.7828611	-8.3465556	Protelindo	Protelindo	250	52
31	112.4273611	-8.2871944	XL	Excelmindo	439	71
33	112.5465278	-8.1297222	HCPT	HCPT	362	70
34	112.7581389	-7.9353333	T-Sel	Telkomsel	555	52
35	112.8770278	-8.2356944	T-Sel	Telkomsel	502	82
36	112.5907778	-7.8962778	TELKOM	Telkom	2066	51
37	112.4184722	-8.1956667	XL	Excelmindo	322	71
38	112.6858056	-8.4301944	XL	Excelmindo	37	50
39	112.6858056	-7.8484444	HCPT	HCPT	580	70
41	112.5245278	-8.2315278	Indosat	Indosat	629	70
42	112.3734444	-7.8324167	XL	Excelmindo	719	72
44	112.6781944	-8.4298333	T - Sel	Telkomsel	35	92
45	112.6873889	-8.2594444	XL	Excelmindo	600	51
46	112.7302778	-8.1981389	T - Sel	Telkomsel	782	62
47	112.3695833	-7.8562222	PT PLN (UPJ)	PLN	638	40
50	112.5750000	-8.3023889	Telkomsel	Telkomsel	603	72
51	112.6887500	-8.3130556	Telkomsel	Telkomsel	672	72
52	112.5744444	-7.8225000	XL	Excelmindo	842	51
53	112.7008056	-7.9873056	XL	Excelmindo	502	51
54	112.6904167	-7.9639167	XL	Excelmindo	488	31
55	112.7040833	-8.2595000	Telkomsel	Telkomsel	1282	72
56	112.6795000	-8.3740556	Telkomsel	Telkomsel	300	72
57	112.5701389	-7.8719444	PT Telkom	Telkom	2483	20
58	112.6140833	-7.9061111	Siement	Siemens	572	65
59	112.6130823	-8.0300833	Telkomsel	Telkomsel	437	72
60	112.7769444	-8.0020278	Telkomsel	Telkomsel	625	72
61	112.5908333	-7.9760833	XL	Excelmindo	540	45
62	112.5892500	-7.8726389	PT Telkom	Telkom	2416	30
63	112.4759444	-8.1562778	XL	Excelmindo	314	70
64	112.5872500	-7.9206389	Siement	Siemens	113	75
65	112.4919444	-8.0305556	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	1650	53
66	112.7634167	-8.0002500	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	1220	53
67	112.7597222	-8.2152500	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	920	53
68	112.6830833	-8.1771389	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	750	53

69	112.4833889	-8.1538889	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	300	75
70	112.6859722	-8.2594722	Seluler Mobile 8 T	Mobile 8	1250	83
72	112.6342778	-8.0913056	XL	Excelmindo	429	50
75	112.4854444	-7.8608056	PT Satelindo	Telkomsel	1242	55
76	112.5732222	-8.3168611	XL	Excelmindo	345	51
77	112.8362500	-8.2260833	XL	Excelmindo	628	71
79	112.4038889	-8.1906389	Indosat	Indosat	318	70
80	112.6836111	-8.0917222	Indosat	Indosat	480	70
81	112.7694444	-8.0399722	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	688	51
82	112.5985556	-7.9132222	PT Telkomsel	Telkomsel	574	42
83	112.5800000	-8.1043611	PT Telkomsel	Telkomsel	370	72
84	112.9141111	-8.2264167	PT Telkomsel	Telkomsel	489	72
85	112.3092778	-7.7824444	PT Telkomsel	Telkomsel	251	72
86	112.8356667	-8.2266667	PT Telkomsel	Telkomsel	585	72
87	112.4271389	-8.2869167	PT Telkomsel	Telkomsel	826	72
88	112.4659167	-7.9168611	PT Telkom	Telkom	2333	30
90	112.4457500	-8.1545278	PT Telkomsel	Telkomsel	305	62
91	112.7546389	-8.2122222	PT Telkomsel	Telkomsel	515	62
92	112.6790556	-8.3723889	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	65	71
93	112.6290556	-7.8938611	PT Telkom	Telkom	1860	50
94	112.6541667	-7.8101389	PT Telkomsel	Telkomsel	954	62
95	112.6822500	-7.8718889	PT Protelindo	Protelindo	558	42
96	112.6894444	-8.1789444	HCPT	HCPT	441	55
97	112.6403333	-8.0815278	HCPT	HCPT	463	45
98	112.7718333	-8.3080000	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	665	51
99	112.6795000	-7.9528611	HCPT	HCPT	508	45
100	112.6806389	-7.8781389	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	557	31
111	112.6690278	-7.8165833	PT Sampurna Teleko	Telkomsel	736	60
113	112.5986111	-8.2253056	PT Telkomsel	Telkomsel	341	72
114	112.5930000	-7.9210000	PT. Telkomsel	Telkomsel	600	62
115	112.5941111	-7.9551667	PT. Telkomsel	Telkomsel	536	20
116	112.8759444	-8.2394167	PT Excelcomindo Pr	Excelmindo	533	50
117	112.5995833	-8.0645833	PT Telkomsel	Telkomsel	416	72
118	112.5864722	-7.9538889	PT HCPT	HCPT	593	35
119	112.4488333	-8.1788056	PT. Telkomsel	Telkomsel	1067	30
120	112.6830833	-7.8603056	PT HCPT	HCPT	577	55
121	112.5800833	-8.3152222	PT Telkomsel	Telkomsel	576	72
122	112.6975000	-8.1807778	PT Telokomsel	Telkomsel	750	62
123	112.6138889	-8.1671667	PT. Telkomsel	Telkomsel	726	72
124	112.5547222	-8.1263611	PT. Telkomsel	Telkomsel	760	42
127	112.4980278	-8.3016667	Telkomsel	Telkomsel	404	70
128	112.6209444	-8.1962778	GSM XL	Excelmindo	366	72
129	112.5742222	-8.1426667	Telkomsel	Telkomsel	360	50
130	112.5495556	-8.1767778	Telkomsel	Telkomsel	331	62
131	112.6803333	-7.8705556	Telkomsel	Telkomsel	513	50
132	112.5253611	-8.1444444	Telkomsel	Telkomsel	650	52
133	112.5501944	-8.1726389	Telkomsel	Telkomsel	626	72
134	112.8073056	-8.0504444	Telkomsel	Telkomsel	1700	72
135	112.7688056	-8.0401667	Telkomsel	Telkomsel	695	72
136	112.5978889	-8.2299167	GSM XL	Excelmindo	334	51
137	112.4649722	-8.2069444	GSM XL	Excelmindo	325	51
138	112.4665556	-8.2063333	Telkomsel	Telkomsel	318	72
200	112.6506000	-8.2061000	INDOSAT	Indosat	700	53
201	112.8737000	-8.2353000	INDOSAT	Indosat	1050	83
202	112.8350000	-8.2278000	INDOSAT	Indosat	1147	53
204	112.3712000	-7.8209000	INDOSAT	Indosat	1376	24

205	112.3640000	-7.8828000	INDOSAT	Indosat	1276	24
206	112.7330000	-7.9716000	INDOSAT	Indosat	1000	30
207	112.5460000	-8.1861000	INDOSAT	Indosat	576	30
208	112.4990000	-8.3016000	INDOSAT	Indosat	750	56
209	112.5246000	-8.2317000	INDOSAT	Indosat	1076	75
210	112.7566000	-7.9375000	INDOSAT	Indosat	1100	26
211	112.6370000	-8.0800000	INDOSAT	Indosat	776	30
212	112.6717000	-8.1230000	INDOSAT	Indosat	826	50
213	112.5960000	-8.0722000	INDOSAT	Indosat	745	37
214	112.6836000	-8.0917000	INDOSAT	Indosat	900	83
215	112.5960000	-8.2264000	INDOSAT	Indosat	626	24
216	112.5830000	-8.3054000	INDOSAT	Indosat	670	30
217	112.4670000	-8.2086000	INDOSAT	Indosat	600	26
218	112.4206000	-8.1906000	INDOSAT	Indosat	570	30
219	112.8075000	-8.0486000	INDOSAT	Indosat	1700	26
220	112.5230000	-8.1430000	INDOSAT	Indosat	650	83
221	112.7590000	-8.2141000	INDOSAT	Indosat	926	24
222	112.4290000	-8.2819000	INDOSAT	Indosat	850	26
223	112.6310000	-8.1732000	INDOSAT	Indosat	700	50
224	112.4855000	-7.8608000	INDOSAT	Indosat	2450	90
225	112.6010000	-7.8981000	INDOSAT	Indosat	1150	26
226	112.7010200	-7.9870200	INDOSAT	Indosat	926	24
227	112.5660000	-8.1357000	INDOSAT	Indosat	650	26
228	112.4780000	-8.1527000	INDOSAT	Indosat	600	26
229	112.6540000	-7.8109000	INDOSAT	Indosat	1850	26
230	112.7010000	-7.8221000	INDOSAT	Indosat	1000	26
231	112.6990000	-7.8435000	INDOSAT	Indosat	1000	95
232	112.4660000	-7.8424000	INDOSAT	Indosat	2176	74
233	112.6560000	-7.9153000	INDOSAT	Indosat	900	26
234	112.6660000	-7.8751000	INDOSAT	Indosat	1100	24
235	112.6850000	-8.0519000	INDOSAT	Indosat	926	74
236	112.6830000	-8.1785000	INDOSAT	Indosat	750	26
237	112.7290000	-8.1013000	INDOSAT	Indosat	1000	50
238	112.4920000	-8.0306000	INDOSAT	Indosat	1650	26
239	112.7633333	-8.0002778	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1226	24
240	112.7591667	-8.0352113	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1250	26
241	112.6775000	-7.0935954	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1000	26
242	112.6900000	-8.0351947	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1176	24
243	112.7016667	-7.0869509	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	976	50
244	112.4744444	-8.0196724	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1900	26
245	112.5919444	-7.0949732	Mobile-8 Telecom	Mobile 8	1100	26
246	112.5880000	-7.9159500	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	1126	85
247	112.6010000	-8.0641500	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	776	85
248	112.6800000	-7.9533800	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	876	24
249	112.7020000	-7.8215000	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	976	83
250	112.6820000	-7.8721500	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	1076	97
251	112.4830000	-8.1538300	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	600	26
252	112.7630000	-8.0000800	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	1226	95
253	112.6810000	-8.1807800	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	750	90
254	112.5760000	-8.1310100	Bakrie Telecom	Bakrie Telecom	676	90

Tabel - 3 Jaringan Jalan

ID JLN	JENIS JALAN	LENGTH	KELAS JLN
2350	JALAN UTAMA	4657.480	I
2350	JALAN UTAMA	198.348	I
2350	JALAN UTAMA	2.224	I
2350	JALAN UTAMA	2177.796	I
2350	JALAN UTAMA	2256.397	I
2350	JALAN UTAMA	5160.069	I
2350	JALAN UTAMA	5160.069	I
2350	JALAN UTAMA	5160.069	I
2350	JALAN UTAMA	4206.148	I
2350	JALAN UTAMA	4206.148	I
2350	JALAN UTAMA	164.994	I
2350	JALAN UTAMA	4938.608	I
2350	JALAN UTAMA	1611.925	I
2350	JALAN UTAMA	3747.053	I
2350	JALAN UTAMA	8343.610	I
2350	JALAN UTAMA	8343.610	I
2350	JALAN UTAMA	14454.633	I
2350	JALAN UTAMA	14454.633	I
2350	JALAN UTAMA	19.425	I
2350	JALAN UTAMA	16.122	I
2350	JALAN UTAMA	921.996	I
2350	JALAN UTAMA	388.732	I
2350	JALAN UTAMA	603.261	I
2350	JALAN UTAMA	107.014	I
2350	JALAN UTAMA	6.639	I
2350	JALAN UTAMA	191.668	I
2350	JALAN UTAMA	1913.481	I
2350	JALAN UTAMA	36.613	I
2350	JALAN UTAMA	2163.985	I
2350	JALAN UTAMA	370.326	I
2350	JALAN UTAMA	3959.899	I
2350	JALAN UTAMA	8142.721	I
2350	JALAN UTAMA	8142.721	I
2350	JALAN UTAMA	1357.043	I
2350	JALAN UTAMA	1194.373	I
2350	JALAN UTAMA	3294.623	I
2350	JALAN UTAMA	9046.956	I
2350	JALAN UTAMA	9046.956	I
2350	JALAN UTAMA	214.310	I
2350	JALAN UTAMA	37.382	I
2350	JALAN UTAMA	9.137	I
2350	JALAN UTAMA	4231.086	I
2350	JALAN UTAMA	1156.795	I
2350	JALAN UTAMA	1655.614	I
2350	JALAN UTAMA	1.944	I
2350	JALAN UTAMA	6.639	I
2350	JALAN UTAMA	8312.018	I
2350	JALAN UTAMA	8312.018	I
2350	JALAN UTAMA	3882.290	I
2350	JALAN UTAMA	667.865	I
2350	JALAN UTAMA	51.350	I
2350	JALAN UTAMA	8312.018	I
2350	JALAN UTAMA	16646.633	I

2350	JALAN UTAMA	16646.633	I
2350	JALAN UTAMA	14110.821	I
2350	JALAN UTAMA	14110.821	I
2350	JALAN UTAMA	14110.821	I
2350	JALAN UTAMA	14110.821	I
2350	JALAN UTAMA	20184.759	I
2350	JALAN UTAMA	20184.759	I
2350	JALAN UTAMA	16646.633	I
2350	JALAN UTAMA	8647.210	I
2350	JALAN UTAMA	20184.759	I
2350	JALAN UTAMA	20184.759	I
2350	JALAN UTAMA	8647.210	I
2410	JALAN LOKAL	444.640	II
2410	JALAN LOKAL	61.414	II
2410	JALAN LOKAL	52.097	II
2410	JALAN LOKAL	665.904	II
2410	JALAN LOKAL	551.850	II
2410	JALAN LOKAL	118.433	II
2410	JALAN LOKAL	108.451	II
2410	JALAN LOKAL	261.239	II
2410	JALAN LOKAL	113.888	II
2410	JALAN LOKAL	231.360	II
2410	JALAN LOKAL	288.515	II
2410	JALAN LOKAL	273.673	II
2410	JALAN LOKAL	381.820	II
2410	JALAN LOKAL	71.351	II
2410	JALAN LOKAL	173.552	II
2410	JALAN LOKAL	464.796	II
2410	JALAN LOKAL	596.508	II
2410	JALAN LOKAL	174.386	II
2410	JALAN LOKAL	239.417	II
2410	JALAN LOKAL	384.166	II
2410	JALAN LOKAL	269.232	II
2410	JALAN LOKAL	197.136	II
2410	JALAN LOKAL	27.676	II
2410	JALAN LOKAL	99.187	II
2410	JALAN LOKAL	622.969	II
2410	JALAN LOKAL	57.501	II
2410	JALAN LOKAL	375.155	II
2410	JALAN LOKAL	212.788	II
2410	JALAN LOKAL	32.799	II
2410	JALAN LOKAL	672.758	II
2410	JALAN LOKAL	406.064	II
2410	JALAN LOKAL	231.524	II
2410	JALAN LOKAL	184.475	II
2410	JALAN LOKAL	53.956	II
2410	JALAN LOKAL	175.134	II
2410	JALAN LOKAL	124.301	II
2410	JALAN LOKAL	134.361	II
2410	JALAN LOKAL	118.630	II
2410	JALAN LOKAL	97.471	II
2410	JALAN LOKAL	137.423	II
2410	JALAN LOKAL	50.944	II
2410	JALAN LOKAL	265.244	II
2410	JALAN LOKAL	222.291	II
2410	JALAN LOKAL	158.189	II

2410	JALAN LOKAL	70.954	II
2410	JALAN LOKAL	150.315	II
2410	JALAN LOKAL	394.161	II
2410	JALAN LOKAL	144.064	II
2410	JALAN LOKAL	226.021	II
2410	JALAN LOKAL	298.702	II
2410	JALAN LOKAL	32.641	II
2410	JALAN LOKAL	32.915	II
2410	JALAN LOKAL	410.013	II
2410	JALAN LOKAL	196.299	II
2410	JALAN LOKAL	55.999	II
2410	JALAN LOKAL	98.171	II
2410	JALAN LOKAL	98.171	II
2410	JALAN LOKAL	30.687	II
2410	JALAN LOKAL	35.533	II
2410	JALAN LOKAL	35.790	II
2410	JALAN LOKAL	57.815	II
2410	JALAN LOKAL	70.943	II
2410	JALAN LOKAL	191.968	II
2410	JALAN LOKAL	497.647	II
2410	JALAN LOKAL	12.410	II
2410	JALAN LOKAL	356.200	II
2410	JALAN LOKAL	91.713	II
2410	JALAN LOKAL	681.929	II
2410	JALAN LOKAL	161.744	II
2410	JALAN LOKAL	175.763	II
2410	JALAN LOKAL	791.243	II
2410	JALAN LOKAL	791.243	II
2410	JALAN LOKAL	234.798	II
2410	JALAN LOKAL	425.560	II
2410	JALAN LOKAL	222.629	II
2410	JALAN LOKAL	193.406	II
2410	JALAN LOKAL	130.670	II
2410	JALAN LOKAL	281.579	II
2410	JALAN LOKAL	941.595	II
2410	JALAN LOKAL	246.325	II
2410	JALAN LOKAL	239.353	II
2410	JALAN LOKAL	84.900	II
2410	JALAN LOKAL	77.764	II
2410	JALAN LOKAL	86.082	II
2410	JALAN LOKAL	81.561	II
2410	JALAN LOKAL	198.140	II
2410	JALAN LOKAL	164.379	II
2410	JALAN LOKAL	76.447	II
2410	JALAN LOKAL	82.067	II
2410	JALAN LOKAL	162.517	II
2410	JALAN LOKAL	118.150	II
2410	JALAN LOKAL	203.496	II
2410	JALAN LOKAL	86.331	II
2410	JALAN LOKAL	17.449	II
2410	JALAN LOKAL	210.797	II
2410	JALAN LOKAL	240.399	II
2410	JALAN LOKAL	281.619	II
2410	JALAN LOKAL	262.229	II
2410	JALAN LOKAL	146.903	II
2410	JALAN LOKAL	105.747	II

2410	JALAN LOKAL	127.291	II
2410	JALAN LOKAL	197.330	II
2410	JALAN LOKAL	202.669	II
2410	JALAN LOKAL	120.939	II
2410	JALAN LOKAL	80.369	II
2410	JALAN LOKAL	160.895	II
2410	JALAN LOKAL	50.001	II
2410	JALAN LOKAL	139.826	II
2410	JALAN LOKAL	224.055	II
2410	JALAN LOKAL	595.591	II
2410	JALAN LOKAL	156.457	II
2410	JALAN LOKAL	240.153	II
2410	JALAN LOKAL	216.279	II
2410	JALAN LOKAL	186.473	II
2410	JALAN LOKAL	164.879	II
2410	JALAN LOKAL	256.690	II
2410	JALAN LOKAL	138.684	II
2410	JALAN LOKAL	341.969	II
2410	JALAN LOKAL	98.533	II
2410	JALAN LOKAL	195.216	II
2410	JALAN LOKAL	400.575	II
2410	JALAN LOKAL	408.480	II
2410	JALAN LOKAL	116.476	II
2410	JALAN LOKAL	159.936	II
2410	JALAN LOKAL	31.697	II
2410	JALAN LOKAL	11.923	II
2410	JALAN LOKAL	152.572	II
2410	JALAN LOKAL	58.989	II
2410	JALAN LOKAL	101.218	II
2410	JALAN LOKAL	98.620	II
2410	JALAN LOKAL	189.371	II
2410	JALAN LOKAL	5.075	II
2410	JALAN LOKAL	232.464	II
2410	JALAN LOKAL	518.398	II
2410	JALAN LOKAL	145.853	II
2410	JALAN LOKAL	115.672	II
2410	JALAN LOKAL	439.486	II
2410	JALAN LOKAL	140.490	II
2410	JALAN LOKAL	656.302	II
2410	JALAN LOKAL	422.493	II
2410	JALAN LOKAL	616.044	II
2410	JALAN LOKAL	262.229	II
2410	JALAN LOKAL	248.479	II
2410	JALAN LOKAL	564.414	II
2410	JALAN LOKAL	606.204	II
2410	JALAN LOKAL	236.709	II
2410	JALAN LOKAL	133.239	II
2410	JALAN LOKAL	92.413	II
2410	JALAN LOKAL	80.811	II
2410	JALAN LOKAL	221.476	II
2410	JALAN LOKAL	165.636	II
2410	JALAN LOKAL	63.919	II
2410	JALAN LOKAL	60.213	II
2410	JALAN LOKAL	70.634	II
2410	JALAN LOKAL	70.036	II
2410	JALAN LOKAL	146.405	II

2410	JALAN LOKAL	284.220	II
2410	JALAN LOKAL	119.672	II
2410	JALAN LOKAL	188.536	II
2410	JALAN LOKAL	168.172	II
2410	JALAN LOKAL	138.584	II
2410	JALAN LOKAL	258.680	II
2410	JALAN LOKAL	46.402	II
2410	JALAN LOKAL	390.052	II
2410	JALAN LOKAL	363.819	II
2410	JALAN LOKAL	359.559	II
2410	JALAN LOKAL	158.216	II
2410	JALAN LOKAL	115.437	II
2410	JALAN LOKAL	183.449	II
2410	JALAN LOKAL	232.786	II
2410	JALAN LOKAL	312.966	II
2410	JALAN LOKAL	184.942	II
2410	JALAN LOKAL	153.632	II
2410	JALAN LOKAL	226.116	II
2410	JALAN LOKAL	178.134	II
2410	JALAN LOKAL	179.824	II
2410	JALAN LOKAL	38.922	II
2410	JALAN LOKAL	41.338	II
2410	JALAN LOKAL	33.725	II
2410	JALAN LOKAL	146.688	II
2410	JALAN LOKAL	45.903	II
2410	JALAN LOKAL	7.797	II
2410	JALAN LOKAL	42.170	II
2410	JALAN LOKAL	658.661	II
2410	JALAN LOKAL	251.945	II
2410	JALAN LOKAL	209.944	II
2410	JALAN LOKAL	267.516	II
2410	JALAN LOKAL	416.486	II
2410	JALAN LOKAL	343.077	II
2410	JALAN LOKAL	85.095	II
2410	JALAN LOKAL	79.577	II
2410	JALAN LOKAL	181.538	II
2410	JALAN LOKAL	20.606	II
2410	JALAN LOKAL	134.250	II
2410	JALAN LOKAL	148.696	II
2410	JALAN LOKAL	177.821	II
2410	JALAN LOKAL	103.270	II
2410	JALAN LOKAL	143.742	II
2410	JALAN LOKAL	110.443	II
2410	JALAN LOKAL	70.296	II
2410	JALAN LOKAL	88.026	II
2410	JALAN LOKAL	65.748	II
2410	JALAN LOKAL	19.694	II
2410	JALAN LOKAL	123.358	II
2410	JALAN LOKAL	29.740	II
2410	JALAN LOKAL	184.665	II
2410	JALAN LOKAL	178.452	II
2410	JALAN LOKAL	32.236	II
2410	JALAN LOKAL	32.256	II
2410	JALAN LOKAL	587.146	II
2410	JALAN LOKAL	300.976	II
2410	JALAN LOKAL	167.242	II

2410	JALAN LOKAL	29.364	II
2410	JALAN LOKAL	318.887	II
2410	JALAN LOKAL	110.865	II
2410	JALAN LOKAL	36.920	II
2410	JALAN LOKAL	82.239	II
2410	JALAN LOKAL	123.191	II
2410	JALAN LOKAL	124.420	II
2410	JALAN LOKAL	136.323	II
2410	JALAN LOKAL	189.602	II
2410	JALAN LOKAL	194.278	II
2410	JALAN LOKAL	81.425	II
2410	JALAN LOKAL	126.037	II
2410	JALAN LOKAL	78.996	II
2410	JALAN LOKAL	198.193	II
2410	JALAN LOKAL	233.922	II
2410	JALAN LOKAL	47.770	II
2410	JALAN LOKAL	197.718	II
2410	JALAN LOKAL	157.754	II
2410	JALAN LOKAL	36.719	II
2410	JALAN LOKAL	52.745	II
2410	JALAN LOKAL	14.035	II
2410	JALAN LOKAL	156.031	II
2410	JALAN LOKAL	24.705	II
2410	JALAN LOKAL	76.473	II
2410	JALAN LOKAL	204.077	II
2410	JALAN LOKAL	160.545	II
2410	JALAN LOKAL	85.439	II
2410	JALAN LOKAL	106.352	II
2410	JALAN LOKAL	291.353	II
2410	JALAN LOKAL	46.094	II
2410	JALAN LOKAL	172.077	II
2410	JALAN LOKAL	68.169	II
2410	JALAN LOKAL	67.574	II
2410	JALAN LOKAL	272.666	II
2410	JALAN LOKAL	316.119	II
2410	JALAN LOKAL	185.760	II
2410	JALAN LOKAL	26.689	II
2410	JALAN LOKAL	244.165	II
2410	JALAN LOKAL	77.074	II
2410	JALAN LOKAL	351.710	II
2410	JALAN LOKAL	223.818	II
2410	JALAN LOKAL	187.037	II
2410	JALAN LOKAL	29.511	II
2410	JALAN LOKAL	28.133	II
2410	JALAN LOKAL	72.852	II
2410	JALAN LOKAL	127.484	II
2410	JALAN LOKAL	160.234	II
2410	JALAN LOKAL	149.328	II
2410	JALAN LOKAL	130.853	II
2410	JALAN LOKAL	67.242	II
2410	JALAN LOKAL	262.059	II
2410	JALAN LOKAL	361.608	II
2410	JALAN LOKAL	11.179	II
2410	JALAN LOKAL	83.057	II
2410	JALAN LOKAL	48.482	II
2410	JALAN LOKAL	170.195	II

2410	JALAN LOKAL	53.335	II
2410	JALAN LOKAL	217.130	II
2410	JALAN LOKAL	112.272	II
2410	JALAN LOKAL	110.049	II
2410	JALAN LOKAL	133.120	II
2410	JALAN LOKAL	75.282	II
2410	JALAN LOKAL	192.989	II
2410	JALAN LOKAL	214.764	II
2410	JALAN LOKAL	87.507	II
2410	JALAN LOKAL	517.889	II
2410	JALAN LOKAL	621.247	II
2410	JALAN LOKAL	936.779	II
2410	JALAN LOKAL	32.181	II
2410	JALAN LOKAL	38.651	II
2410	JALAN LOKAL	319.964	II
2410	JALAN LOKAL	91.988	II
2410	JALAN LOKAL	119.767	II
2410	JALAN LOKAL	39.456	II
2410	JALAN LOKAL	102.571	II
2410	JALAN LOKAL	269.350	II
2410	JALAN LOKAL	29.163	II
2410	JALAN LOKAL	149.549	II
2410	JALAN LOKAL	21.128	II
2410	JALAN LOKAL	52.247	II
2410	JALAN LOKAL	191.632	II
2410	JALAN LOKAL	73.481	II
2410	JALAN LOKAL	225.628	II
2410	JALAN LOKAL	22.338	II
2410	JALAN LOKAL	98.637	II
2410	JALAN LOKAL	15.825	II
2410	JALAN LOKAL	776.329	II
2410	JALAN LOKAL	1076.738	II
2410	JALAN LOKAL	614.370	II
2410	JALAN LOKAL	230.381	II
2410	JALAN LOKAL	330.375	II
2410	JALAN LOKAL	38.386	II
2410	JALAN LOKAL	154.882	II
2410	JALAN LOKAL	172.342	II
2410	JALAN LOKAL	40.107	II
2410	JALAN LOKAL	1907.857	II
2410	JALAN LOKAL	526.743	II
2410	JALAN LOKAL	348.556	II
2410	JALAN LOKAL	97.417	II
2410	JALAN LOKAL	473.740	II
2410	JALAN LOKAL	242.730	II
2410	JALAN LOKAL	242.730	II
2410	JALAN LOKAL	129.129	II
2410	JALAN LOKAL	272.975	II
2410	JALAN LOKAL	144.972	II
2410	JALAN LOKAL	119.431	II
2410	JALAN LOKAL	1567.156	II
2410	JALAN LOKAL	994.367	II
2410	JALAN LOKAL	3120.665	II
2410	JALAN LOKAL	450.961	II
2410	JALAN LOKAL	816.069	II
2410	JALAN LOKAL	169.493	II

2410	JALAN LOKAL	103.586	II
2410	JALAN LOKAL	272.842	II
2410	JALAN LOKAL	550.168	II
2410	JALAN LOKAL	637.316	II
2410	JALAN LOKAL	610.637	II
2410	JALAN LOKAL	488.027	II
2410	JALAN LOKAL	404.056	II
2410	JALAN LOKAL	404.056	II
2410	JALAN LOKAL	474.820	II
2410	JALAN LOKAL	387.776	II
2410	JALAN LOKAL	606.152	II
2410	JALAN LOKAL	352.833	II
2410	JALAN LOKAL	208.759	II
2410	JALAN LOKAL	246.110	II
2410	JALAN LOKAL	549.119	II
2410	JALAN LOKAL	559.332	II
2410	JALAN LOKAL	273.599	II
2410	JALAN LOKAL	1246.545	II
2410	JALAN LOKAL	1854.925	II
2410	JALAN LOKAL	808.206	II
2410	JALAN LOKAL	311.884	II
2410	JALAN LOKAL	1966.167	II
2410	JALAN LOKAL	1002.839	II
2410	JALAN LOKAL	3852.562	II
2410	JALAN LOKAL	1588.539	II
2410	JALAN LOKAL	1200.806	II
2410	JALAN LOKAL	319.588	II
2410	JALAN LOKAL	296.915	II
2410	JALAN LOKAL	285.113	II
2410	JALAN LOKAL	657.218	II
2410	JALAN LOKAL	1355.436	II
2410	JALAN LOKAL	793.189	II
2410	JALAN LOKAL	884.230	II
2410	JALAN LOKAL	1298.396	II
2410	JALAN LOKAL	984.223	II
2410	JALAN LOKAL	477.366	II
2410	JALAN LOKAL	602.941	II
2410	JALAN LOKAL	788.602	II
2410	JALAN LOKAL	498.073	II
2410	JALAN LOKAL	489.230	II
2410	JALAN LOKAL	648.030	II
2410	JALAN LOKAL	648.030	II
2410	JALAN LOKAL	956.664	II
2410	JALAN LOKAL	706.833	II
2410	JALAN LOKAL	1110.660	II
2410	JALAN LOKAL	354.120	II
2410	JALAN LOKAL	785.408	II
2410	JALAN LOKAL	1027.278	II
2410	JALAN LOKAL	366.955	II
2410	JALAN LOKAL	493.797	II
2410	JALAN LOKAL	671.422	II
2410	JALAN LOKAL	346.531	II
2410	JALAN LOKAL	545.119	II
2410	JALAN LOKAL	388.455	II
2410	JALAN LOKAL	575.589	II
2410	JALAN LOKAL	314.472	II

2410	JALAN LOKAL	479.592	II
2410	JALAN LOKAL	1007.014	II
2410	JALAN LOKAL	348.691	II
2410	JALAN LOKAL	991.784	II
2410	JALAN LOKAL	548.316	II
2410	JALAN LOKAL	196.642	II
2410	JALAN LOKAL	462.798	II
2410	JALAN LOKAL	846.712	II
2410	JALAN LOKAL	1005.553	II
2410	JALAN LOKAL	785.480	II
2410	JALAN LOKAL	367.352	II
2410	JALAN LOKAL	392.059	II
2410	JALAN LOKAL	171.334	II
2410	JALAN LOKAL	665.940	II
2410	JALAN LOKAL	929.718	II
2410	JALAN LOKAL	335.236	II
2410	JALAN LOKAL	695.611	II
2410	JALAN LOKAL	447.539	II
2410	JALAN LOKAL	447.539	II
2410	JALAN LOKAL	667.945	II
2410	JALAN LOKAL	330.682	II
2410	JALAN LOKAL	330.682	II
2410	JALAN LOKAL	191.434	II
2410	JALAN LOKAL	171.989	II
2410	JALAN LOKAL	353.082	II
2410	JALAN LOKAL	251.816	II
2410	JALAN LOKAL	190.657	II
2410	JALAN LOKAL	105.956	II
2410	JALAN LOKAL	100.734	II
2410	JALAN LOKAL	226.039	II
2410	JALAN LOKAL	450.399	II
2410	JALAN LOKAL	269.379	II
2410	JALAN LOKAL	324.936	II
2410	JALAN LOKAL	324.936	II
2410	JALAN LOKAL	647.017	II
2410	JALAN LOKAL	1441.879	II
2410	JALAN LOKAL	1441.879	II
2410	JALAN LOKAL	285.090	II
2410	JALAN LOKAL	374.715	II
2410	JALAN LOKAL	343.101	II
2410	JALAN LOKAL	190.272	II
2410	JALAN LOKAL	589.704	II
2410	JALAN LOKAL	258.759	II
2410	JALAN LOKAL	355.754	II
2410	JALAN LOKAL	139.594	II
2410	JALAN LOKAL	191.300	II
2410	JALAN LOKAL	150.489	II
2410	JALAN LOKAL	301.853	II
2410	JALAN LOKAL	215.666	II
2410	JALAN LOKAL	288.368	II
2410	JALAN LOKAL	367.984	II
2410	JALAN LOKAL	465.677	II
2410	JALAN LOKAL	339.006	II
2410	JALAN LOKAL	105.248	II
2410	JALAN LOKAL	56.282	II
2410	JALAN LOKAL	428.638	II

2610	JALAN SETAPAK	73.235	III
2610	JALAN SETAPAK	261.455	III
2610	JALAN SETAPAK	111.230	III
2610	JALAN SETAPAK	152.307	III
2610	JALAN SETAPAK	275.242	III
2610	JALAN SETAPAK	54.942	III
2610	JALAN SETAPAK	393.284	III
2610	JALAN SETAPAK	356.234	III
2610	JALAN SETAPAK	166.431	III
2610	JALAN SETAPAK	362.860	III
2610	JALAN SETAPAK	988.862	III
2610	JALAN SETAPAK	1416.138	III
2610	JALAN SETAPAK	1411.048	III
2610	JALAN SETAPAK	866.330	III
2610	JALAN SETAPAK	1036.746	III
2610	JALAN SETAPAK	839.615	III
2610	JALAN SETAPAK	2334.224	III
2610	JALAN SETAPAK	1544.368	III
2610	JALAN SETAPAK	1852.705	III
2610	JALAN SETAPAK	794.583	III
2610	JALAN SETAPAK	1024.213	III
2610	JALAN SETAPAK	950.392	III
2610	JALAN SETAPAK	2942.443	III
2610	JALAN SETAPAK	1088.903	III
2610	JALAN SETAPAK	1011.291	III
2610	JALAN SETAPAK	944.095	III
2610	JALAN SETAPAK	606.832	III
2610	JALAN SETAPAK	1001.068	III
2610	JALAN SETAPAK	1039.092	III
2610	JALAN SETAPAK	532.720	III
2610	JALAN SETAPAK	253.378	III
2610	JALAN SETAPAK	253.378	III
2610	JALAN SETAPAK	1137.496	III
2610	JALAN SETAPAK	645.591	III
2610	JALAN SETAPAK	1285.848	III
2610	JALAN SETAPAK	1403.887	III
2610	JALAN SETAPAK	1193.335	III
2610	JALAN SETAPAK	1193.335	III
2610	JALAN SETAPAK	1366.714	III
2610	JALAN SETAPAK	1366.714	III
2610	JALAN SETAPAK	953.371	III
2610	JALAN SETAPAK	967.403	III
2610	JALAN SETAPAK	191.018	III
2610	JALAN SETAPAK	578.647	III
2610	JALAN SETAPAK	805.791	III
2610	JALAN SETAPAK	805.791	III
2610	JALAN SETAPAK	417.521	III
2610	JALAN SETAPAK	632.812	III
2610	JALAN SETAPAK	375.746	III
2610	JALAN SETAPAK	625.046	III
2610	JALAN SETAPAK	391.078	III
2610	JALAN SETAPAK	965.358	III
2610	JALAN SETAPAK	951.594	III
2610	JALAN SETAPAK	514.204	III
2610	JALAN SETAPAK	514.204	III
2610	JALAN SETAPAK	702.423	III

2610	JALAN SETAPAK	255.633	III
2610	JALAN SETAPAK	268.216	III
2610	JALAN SETAPAK	268.216	III
2610	JALAN SETAPAK	201.612	III
2610	JALAN SETAPAK	201.612	III
2610	JALAN SETAPAK	693.419	III
2610	JALAN SETAPAK	1033.581	III
2610	JALAN SETAPAK	805.267	III
2610	JALAN SETAPAK	419.365	III
2610	JALAN SETAPAK	621.237	III
2610	JALAN SETAPAK	173.948	III
2610	JALAN SETAPAK	781.374	III
2610	JALAN SETAPAK	255.487	III
2610	JALAN SETAPAK	361.694	III
2610	JALAN SETAPAK	297.950	III
2610	JALAN SETAPAK	103.307	III
2610	JALAN SETAPAK	494.409	III
2610	JALAN SETAPAK	28.392	III
2610	JALAN SETAPAK	249.456	III
2610	JALAN SETAPAK	201.469	III
2610	JALAN SETAPAK	309.400	III
2610	JALAN SETAPAK	839.051	III
2610	JALAN SETAPAK	1138.738	III
2610	JALAN SETAPAK	708.273	III
2610	JALAN SETAPAK	42.760	III
2610	JALAN SETAPAK	368.400	III
2610	JALAN SETAPAK	56.493	III
2610	JALAN SETAPAK	64.076	III
2610	JALAN SETAPAK	234.622	III
2610	JALAN SETAPAK	1603.117	III
2610	JALAN SETAPAK	2121.370	III
2610	JALAN SETAPAK	55.228	III
2610	JALAN SETAPAK	52.048	III
2610	JALAN SETAPAK	523.889	III
2610	JALAN SETAPAK	82.998	III
2610	JALAN SETAPAK	187.024	III
2610	JALAN SETAPAK	81.120	III
2610	JALAN SETAPAK	721.677	III
2610	JALAN SETAPAK	1051.499	III
2610	JALAN SETAPAK	1076.980	III
2610	JALAN SETAPAK	1076.980	III
2610	JALAN SETAPAK	75.619	III
2610	JALAN SETAPAK	250.904	III
2610	JALAN SETAPAK	67.671	III
2610	JALAN SETAPAK	909.459	III
2610	JALAN SETAPAK	502.694	III
2610	JALAN SETAPAK	121.516	III
2610	JALAN SETAPAK	165.549	III
2610	JALAN SETAPAK	34.897	III
2610	JALAN SETAPAK	121.638	III
2610	JALAN SETAPAK	93.771	III

2510	JALAN LAIN	68.780	IV
2510	JALAN LAIN	136.554	IV
2510	JALAN LAIN	207.170	IV
2510	JALAN LAIN	317.755	IV
2510	JALAN LAIN	689.102	IV
2510	JALAN LAIN	397.200	IV
2510	JALAN LAIN	83.912	IV
2510	JALAN LAIN	48.224	IV
2510	JALAN LAIN	46.698	IV
2510	JALAN LAIN	116.314	IV
2510	JALAN LAIN	158.732	IV
2510	JALAN LAIN	281.665	IV
2510	JALAN LAIN	10.264	IV
2510	JALAN LAIN	612.933	IV
2510	JALAN LAIN	649.525	IV
2510	JALAN LAIN	267.276	IV
2510	JALAN LAIN	116.267	IV
2510	JALAN LAIN	480.154	IV
2510	JALAN LAIN	439.498	IV
2510	JALAN LAIN	112.736	IV
2510	JALAN LAIN	241.028	IV
2510	JALAN LAIN	59.534	IV
2510	JALAN LAIN	159.821	IV
2510	JALAN LAIN	885.883	IV
2510	JALAN LAIN	1419.410	IV
2510	JALAN LAIN	198.876	IV
2510	JALAN LAIN	201.537	IV
2510	JALAN LAIN	91.996	IV
2510	JALAN LAIN	377.841	IV
2510	JALAN LAIN	198.314	IV
2510	JALAN LAIN	343.364	IV
2510	JALAN LAIN	189.053	IV
2510	JALAN LAIN	202.999	IV
2510	JALAN LAIN	399.528	IV
2510	JALAN LAIN	399.528	IV
2510	JALAN LAIN	254.810	IV
2510	JALAN LAIN	343.720	IV
2510	JALAN LAIN	59.225	IV
2510	JALAN LAIN	238.498	IV
2510	JALAN LAIN	31.154	IV
2510	JALAN LAIN	444.444	IV
2510	JALAN LAIN	367.350	IV
2510	JALAN LAIN	761.411	IV
2510	JALAN LAIN	117.655	IV
2510	JALAN LAIN	489.984	IV
2510	JALAN LAIN	339.282	IV
2510	JALAN LAIN	234.580	IV
2510	JALAN LAIN	397.393	IV
2510	JALAN LAIN	263.126	IV
2510	JALAN LAIN	512.033	IV
2510	JALAN LAIN	171.784	IV
2510	JALAN LAIN	60.836	IV
2510	JALAN LAIN	290.424	IV
2510	JALAN LAIN	362.870	IV

2510	JALAN LAIN	268.394	IV
2510	JALAN LAIN	84.404	IV
2510	JALAN LAIN	1.182	IV
2510	JALAN LAIN	37.349	IV
2510	JALAN LAIN	434.817	IV
2510	JALAN LAIN	434.817	IV
2510	JALAN LAIN	748.143	IV
2510	JALAN LAIN	30.876	IV
2510	JALAN LAIN	286.463	IV
2510	JALAN LAIN	75.148	IV
2510	JALAN LAIN	411.177	IV
2510	JALAN LAIN	231.379	IV
2510	JALAN LAIN	1016.583	IV
2510	JALAN LAIN	490.810	IV
2510	JALAN LAIN	202.201	IV
2510	JALAN LAIN	228.987	IV
2510	JALAN LAIN	107.209	IV
2510	JALAN LAIN	51.718	IV
2510	JALAN LAIN	239.093	IV
2510	JALAN LAIN	394.055	IV
2510	JALAN LAIN	209.289	IV
2510	JALAN LAIN	424.859	IV
2510	JALAN LAIN	146.109	IV
2510	JALAN LAIN	136.228	IV
2510	JALAN LAIN	187.639	IV
2510	JALAN LAIN	277.170	IV
2510	JALAN LAIN	168.315	IV
2510	JALAN LAIN	114.254	IV
2510	JALAN LAIN	180.705	IV
2510	JALAN LAIN	824.283	IV
2510	JALAN LAIN	43.732	IV
2510	JALAN LAIN	1045.209	IV
2510	JALAN LAIN	358.947	IV
2510	JALAN LAIN	301.257	IV
2510	JALAN LAIN	121.799	IV
2510	JALAN LAIN	177.110	IV
2510	JALAN LAIN	386.926	IV
2510	JALAN LAIN	284.355	IV
2510	JALAN LAIN	207.326	IV
2510	JALAN LAIN	343.661	IV
2510	JALAN LAIN	51.589	IV
2510	JALAN LAIN	181.310	IV
2510	JALAN LAIN	85.615	IV
2510	JALAN LAIN	170.724	IV
2510	JALAN LAIN	164.816	IV
2510	JALAN LAIN	188.541	IV
2510	JALAN LAIN	55.708	IV
2510	JALAN LAIN	65.145	IV
2510	JALAN LAIN	190.232	IV
2510	JALAN LAIN	37.218	IV
2510	JALAN LAIN	184.911	IV
2510	JALAN LAIN	146.022	IV
2510	JALAN LAIN	170.828	IV
2510	JALAN LAIN	190.362	IV

Tabel - 4 Penggunaan Lahan

ID PL	JNS LAHAN	ID KEC	KECAMATAN	AREA	PERIMETER	HECTARES
1054	HUTAN	903900	BANTUR	27078848.406	74044.425	2707.885
1054	HUTAN	904000	DONOMULYO	27078848.406	74044.425	2707.885
1054	HUTAN	904000	DONOMULYO	246555.820	2380.131	24.656
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	202649.383	5022.020	20.265
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	61355.807	1290.718	6.136
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	287745.942	4416.852	28.775
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	132725.722	2844.317	13.273
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	34377.002	844.665	3.438
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	295609.645	4942.935	29.561
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	106484.964	2800.430	10.648
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	4330053.950	27819.253	433.005
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	357646.168	2661.567	35.765
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	9588138.247	19142.508	958.814
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	85029.389	1414.036	8.503
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	119698.064	1488.327	11.970
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	332523.081	3725.329	33.252
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	103464.811	1452.950	10.346
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	112812.999	2372.302	11.281
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	421303.813	3532.197	42.130
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	301693.965	3784.660	30.169
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	387401.889	4534.081	38.740
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	326260.381	3706.061	32.626
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	112302.362	2213.570	11.230
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	2263427.532	10930.215	226.343
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	20518.455	590.089	2.052
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	16934.394	573.780	1.693
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	1837280.481	7811.824	183.728
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	183168.022	2072.767	18.317
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	5390839.319	20737.241	539.084
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	14748961.228	29784.586	1474.896
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	4741653.087	28930.645	474.165
1054	HUTAN	903300	DAMPIT	31235542.444	35959.444	3123.554
1054	HUTAN	903400	SUMBERMANJING	31235542.444	35959.444	3123.554
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	31235542.444	35959.444	3123.554
1054	HUTAN	903300	DAMPIT	55153546.599	96917.420	5515.355
1054	HUTAN	903500	TIRTOYUDO	55153546.599	96917.420	5515.355
1054	HUTAN	903600	AMPELGADING	2263427.532	10930.215	226.343
1054	HUTAN	903600	AMPELGADING	245143.701	2512.820	24.514
1054	HUTAN	903600	AMPELGADING	4741653.087	28930.645	474.165
1054	HUTAN	903600	AMPELGADING	55153546.599	96917.420	5515.355
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	20330.805	706.186	2.033
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	883364.137	10837.559	88.336
1054	HUTAN	902000	KASEMBON	883364.137	10837.559	88.336
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	5916598.673	24844.072	591.660
1054	HUTAN	902000	KASEMBON	5916598.673	24844.072	591.660
1054	HUTAN	901300	DAU	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	901800	PUJON	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	902400	WAGIR	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	226838.564	1893.032	22.684
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	8157679.529	19497.129	815.768

1054	HUTAN	901900	NGANTANG	3728838.486	9861.770	372.884
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	4455816.921	18685.234	445.582
1054	HUTAN	901800	PUJON	40321160.079	64992.512	4032.116
1054	HUTAN	901800	PUJON	40620637.337	91150.015	4062.064
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	40620637.337	91150.015	4062.064
1054	HUTAN	902000	KASEMBON	40620637.337	91150.015	4062.064
1054	HUTAN	902500	WONOSARI	389065.045	3830.189	38.907
1054	HUTAN	902200	NGAJUM	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	902500	WONOSARI	63827463.612	179516.255	6382.746
1054	HUTAN	901100	SINGOSARI	1406172.724	8951.027	140.617
1054	HUTAN	901100	SINGOSARI	1776109.751	13470.019	177.611
1054	HUTAN	901200	KARANGPLOSO	1776109.751	13470.019	177.611
1054	HUTAN	901200	KARANGPLOSO	946636.282	8912.565	94.664
1054	HUTAN	901200	KARANGPLOSO	931213.847	7656.528	93.121
1054	HUTAN	901800	PUJON	11667320.262	65397.375	1166.732
1054	HUTAN	901800	PUJON	40620637.337	91150.015	4062.064
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	3728838.486	9861.770	372.884
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	182808.780	1975.635	18.281
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	59517.308	1369.112	5.952
1054	HUTAN	901900	NGANTANG	4455816.921	18685.234	445.582
1054	HUTAN	901400	TUMPANG	47925664.405	100245.309	4792.566
1054	HUTAN	901700	JABUNG	47925664.405	100245.309	4792.566
1054	HUTAN	901500	PONCOKUSUMO	113775.854	1533.134	11.378
1054	HUTAN	901500	PONCOKUSUMO	1682394.278	10347.496	168.239
1054	HUTAN	901500	PONCOKUSUMO	610947.315	5987.616	61.095
1054	HUTAN	901000	LAWANG	127627.159	1920.232	12.763
1054	HUTAN	901500	PONCOKUSUMO	47925664.405	100245.309	4792.566
1054	HUTAN	904100	GEDANGAN	11720.159	532.941	1.172
1054	HUTAN	901500	PONCOKUSUMO	70021974.194	143743.200	7002.197
1054	HUTAN	903000	WAJAK	70021974.194	143743.200	7002.197
1054	HUTAN	903600	AMPELGADING	70021974.194	143743.200	7002.197
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	35984.592	1086.655	3.598
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	4707.459	286.640	0.471
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	23306.830	988.971	2.331
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	7989.182	506.598	0.799
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	3596.626	277.640	0.360
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	9105.218	390.218	0.911
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	148973.498	3434.730	14.897
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	17537.362	519.226	1.754
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	2016.344	200.440	0.202
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	48624.480	1063.355	4.862
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	35118.045	1459.240	3.512
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	113592.099	3120.912	11.359
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	52932.372	1320.080	5.293
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	7882.164	413.687	0.788
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	41531.452	1436.320	4.153
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	59519.812	1416.086	5.952
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	313712.439	6910.178	31.371
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	37065.504	1252.969	3.707
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	138087.276	3087.443	13.809
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	21690.487	675.909	2.169
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	19876.838	677.271	1.988
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	81288.846	1589.086	8.129
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	208417.563	5888.473	20.842

1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	28006.451	960.564	2.801
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	29151.988	751.861	2.915
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	47837.735	1179.675	4.784
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	18034.246	733.717	1.803
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	33034.686	1015.169	3.303
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	23719.334	787.015	2.372
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	22169.622	771.621	2.217
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	191321.393	4578.975	19.132
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	71444.147	2220.558	7.144
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	10254.775	568.157	1.025
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	21228.054	810.162	2.123
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	29463.822	1295.757	2.946
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	34316.886	1370.001	3.432
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	75188.871	2030.353	7.519
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	16704.146	624.442	1.670
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	13614.752	758.001	1.361
1224	PEMUKIMAN	903800	KALIPARE	14630.025	702.019	1.463
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	68682.244	2860.397	6.868
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	16279.228	618.747	1.628
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	193688.870	4284.532	19.369
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	251436.330	5855.988	25.144
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	16569.434	691.265	1.657
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	52917.301	1035.362	5.292
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	31450.455	917.533	3.145
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	7877.649	439.302	0.788
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	136133.014	2808.046	13.613
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	13913.704	508.235	1.391
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	49187.653	1189.512	4.919
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	19481.329	570.469	1.948
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	21330.226	715.310	2.133
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	19359.597	718.763	1.936
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	21809.151	903.913	2.181
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	58336.274	1979.778	5.834
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	64367.425	1679.357	6.437
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	116194.043	2950.223	11.619
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	303363.981	8179.134	30.336
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	80853.644	1793.016	8.085
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	36334.878	861.734	3.633
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	48886.282	1256.905	4.889
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	56491.206	1424.961	5.649
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	8741.754	484.853	0.874
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	19352.475	575.510	1.935
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	8214.919	512.923	0.821
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	81291.055	2194.552	8.129
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	74791.156	1838.690	7.479
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	499977.788	9695.148	49.998
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	24167.875	842.985	2.417
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	41446.545	1152.812	4.145
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	32856.041	1044.549	3.286
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	23972.680	723.715	2.397
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	1448090.125	26768.869	144.809
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	1448090.125	26768.869	144.809
1224	PEMUKIMAN	904000	DONOMULYO	91687.821	2380.281	9.169
1224	PEMUKIMAN	903700	PAGAK	31530.206	993.335	3.153

1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	42106.880	1032.968	4.211
1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	142447.729	4039.441	14.245
1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	170668.329	4533.300	17.067
1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	1087150.867	11311.729	108.715
1224	PEMUKIMAN	901500	PONCOKUSUMO	259417.696	3056.597	25.942
1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	446497.983	7637.451	44.650
1224	PEMUKIMAN	902800	BULULAWANG	1852986.067	31937.599	185.299
1224	PEMUKIMAN	902800	BULULAWANG	818369.065	15071.200	81.837
1224	PEMUKIMAN	902600	KROMENGAN	125510.459	2665.047	12.551
1224	PEMUKIMAN	902100	KEPANJEN	115726.504	1984.218	11.573
1224	PEMUKIMAN	902500	WONOSARI	274129.687	3669.062	27.413
1224	PEMUKIMAN	902100	KEPANJEN	266307.458	6364.658	26.631
1224	PEMUKIMAN	902800	BULULAWANG	18557.420	816.593	1.856
1224	PEMUKIMAN	902700	PAKISAJI	137841.163	3570.667	13.784
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	31861.396	953.857	3.186
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	82679.318	2139.354	8.268
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	157640.217	2948.828	15.764
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	21743.688	855.048	2.174
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	206283.171	2322.922	20.628
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	345824.197	4337.036	34.582
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	59470.856	1656.787	5.947
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	54856.841	1482.721	5.486
1224	PEMUKIMAN	902700	PAKISAJI	1129841.329	20331.756	112.984
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	265511.853	3497.829	26.551
1224	PEMUKIMAN	903000	WAJAK	333808.598	5120.338	33.381
1224	PEMUKIMAN	901500	PONCOKUSUMO	274801.566	5701.042	27.480
1224	PEMUKIMAN	901500	PONCOKUSUMO	12267.915	453.150	1.227
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	8118.056	391.199	0.812
1224	PEMUKIMAN	901200	KARANGPLOSO	4433.571	710.080	0.443
1224	PEMUKIMAN	902700	PAKISAJI	131467.129	2587.441	13.147
1224	PEMUKIMAN	901100	SINGOSARI	284942.330	5591.293	28.494
3350	PASIR DARAT	901900	NGANTANG	42534.112	1609.357	4.253
3351	PASIR PANTAI	903900	BANTUR	1335685.761	25829.016	133.569
3351	PASIR PANTAI	904000	DONOMULYO	1335685.761	25829.016	133.569
3351	PASIR PANTAI	903900	BANTUR	52119.634	3162.994	5.212
3351	PASIR PANTAI	904000	DONOMULYO	812173.299	17082.527	81.217
3351	PASIR PANTAI	903900	BANTUR	2315310.761	39666.257	231.531
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	6739.103	402.366	0.674
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	30879.827	1072.983	3.088
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	28534.148	1329.371	2.853
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	29648.451	1016.537	2.965
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	2315310.761	39666.257	231.531
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	305118.944	5412.820	30.512
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	222276.091	4155.478	22.228
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	722140.816	7443.909	72.214
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	15379.547	943.564	1.538
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	215163.586	3200.186	21.516
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	22724.371	1926.100	2.272
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	95750.810	1683.025	9.575
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	99809.869	1990.871	9.981
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	218581.158	2623.467	21.858
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	57139.706	1272.655	5.714
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	1513124.027	5963.499	151.312
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	1513124.027	5963.499	151.312

3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	724847.522	3515.096	72.485
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	230041.422	2177.387	23.004
3351	PASIR PANTAI	903500	TIRTOYUDO	36909.861	1590.373	3.691
3351	PASIR PANTAI	903400	SUMBERMANJING	214182.582	5222.564	21.418
3351	PASIR PANTAI	903600	AMPELGADING	155527.234	2365.410	15.553
3351	PASIR PANTAI	903600	AMPELGADING	85909.411	1210.968	8.591
3351	PASIR PANTAI	903600	AMPELGADING	1099488.223	6434.649	109.949
3351	PASIR PANTAI	904100	GEDANGAN	214182.582	5222.564	21.418
3351	PASIR PANTAI	901900	NGANTANG	9818.513	562.943	0.982
5214	SAWAH IRIGASI	904000	DONOMULYO	188112.760	3414.287	18.811
5214	SAWAH IRIGASI	903900	BANTUR	4778265.460	35671.008	477.827
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	323808.532	2902.435	32.381
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	45937.795	1316.019	4.594
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	92534.471	1451.898	9.253
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	191186.975	2450.978	19.119
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	217668.015	2741.200	21.767
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	51300.404	1483.269	5.130
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	66864.032	1832.014	6.686
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	48638.532	1006.177	4.864
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	84984.543	1993.220	8.498
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	20364.343	762.553	2.036
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	57351.737	1867.403	5.735
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	151951.833	3385.422	15.195
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	137274.457	3080.710	13.727
5214	SAWAH IRIGASI	903800	KALIPARE	686700.528	16941.687	68.670
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	46732.952	1032.525	4.673
5214	SAWAH IRIGASI	903900	BANTUR	1213904.651	6119.163	121.390
5214	SAWAH IRIGASI	903700	PAGAK	368704.990	3907.873	36.870
5214	SAWAH IRIGASI	903900	BANTUR	368704.990	3907.873	36.870
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	1650788.281	14615.241	165.079
5214	SAWAH IRIGASI	903700	PAGAK	10418165.280	56140.843	1041.817
5214	SAWAH IRIGASI	903900	BANTUR	10418165.280	56140.843	1041.817
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	11085729.523	78405.843	1108.573
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	1656610.221	11015.946	165.661
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	18488048.519	97104.860	1848.805
5214	SAWAH IRIGASI	902300	SUMBERPUCUNG	9550919.525	62754.534	955.092
5214	SAWAH IRIGASI	904100	GEDANGAN	4778265.460	35671.008	477.827
5214	SAWAH IRIGASI	902600	KROMENGAN	213992.612	2941.759	21.399
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	16996.571	563.744	1.700
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	53366.892	1109.761	5.337
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	14575.497	609.389	1.458
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	88574.311	2228.752	8.857
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	10295.077	470.970	1.030
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	31349.566	731.787	3.135
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	7568.731	376.563	0.757
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	158506.468	2140.604	15.851
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	35792.909	1123.685	3.579
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	1213904.651	6119.163	121.390
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	530729.014	4010.847	53.073
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	65527.176	2002.882	6.553
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	7945.083	496.627	0.795
5214	SAWAH IRIGASI	902100	KEPANJEN	10418165.280	56140.843	1041.817
5214	SAWAH IRIGASI	902900	GONDANGLEGI	10418165.280	56140.843	1041.817
5214	SAWAH IRIGASI	904200	PAGELARAN	10418165.280	56140.843	1041.817

5214	SAWAH IRIGASI	902700	PAKISAJI	10733542.691	53956.372	1073.354
5214	SAWAH IRIGASI	901200	KARANGPLOSO	27407742.026	193623.104	2740.774
5224	SAWAH TADAH HUJAN	903800	KALIPARE	69805.264	1526.117	6.981
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	16096.499	768.801	1.610
5224	SAWAH TADAH HUJAN	903800	KALIPARE	98914.081	2322.949	9.891
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	71985.193	1384.986	7.199
5224	SAWAH TADAH HUJAN	903800	KALIPARE	411586.817	6051.496	41.159
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	411586.817	6051.496	41.159
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	168588.022	2761.252	16.859
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	242883.384	4488.560	24.288
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	61987.659	1195.997	6.199
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	60167.553	2166.774	6.017
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	114367.598	2206.383	11.437
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	45285.918	1476.967	4.529
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	23928.000	853.707	2.393
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	210377.435	3362.185	21.038
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	72755.006	1562.771	7.276
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	126662.247	1851.415	12.666
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	102155.948	1785.747	10.216
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	152140.882	2316.403	15.214
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	33055.560	933.236	3.306
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	40935.851	860.325	4.094
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	151622.101	4208.411	15.162
5224	SAWAH TADAH HUJAN	903700	PAGAK	100213.190	1282.248	10.021
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	69314.072	1527.596	6.931
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	10685.061	403.925	1.069
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	225636.474	2359.168	22.564
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	146836.233	2419.291	14.684
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	119114.597	2331.254	11.911
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	78188.072	1295.433	7.819
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	34686.057	847.735	3.469
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	86862.142	1532.510	8.686
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	61179.541	1762.507	6.118
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	198284.000	3500.588	19.828
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	83816.441	2263.608	8.382
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	33731.061	785.727	3.373
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	51071.957	1049.327	5.107
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	49597.395	1031.610	4.960
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	107841.055	1858.040	10.784
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	30629.167	751.301	3.063
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	55379.333	1655.465	5.538
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	16589.019	592.244	1.659
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	30067.742	686.296	3.007
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	19229.637	711.649	1.923
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	35179.743	1009.166	3.518
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	325854.595	2953.595	32.585
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	76269.310	1593.669	7.627
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	244559.511	3285.695	24.456
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	101226.800	2609.748	10.123
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	102845.531	1711.337	10.285
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	46417.470	870.954	4.642
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	123892.076	2648.838	12.389
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	1458940.543	18121.329	145.894
5224	SAWAH TADAH HUJAN	904000	DONOMULYO	999701.835	14457.365	99.970

5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	13505907.027	58895.331	1350.591
5234	TANAH LADANG	903000	WAJAK	13505907.027	58895.331	1350.591
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	100429.274	3291.285	10.043
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	29364.328	1083.315	2.936
5234	TANAH LADANG	901000	LAWANG	84904131.349	425514.214	8490.413
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	70729.361	1883.627	7.073
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	95306.647	1426.758	9.531
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	132048.246	2390.050	13.205
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	23374.643	617.418	2.337
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	447386.110	4889.273	44.739
5234	TANAH LADANG	904200	PAGELARAN	93725.156	1693.258	9.373
5234	TANAH LADANG	904200	PAGELARAN	240578.945	4807.459	24.058
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	23239.304	743.584	2.324
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	12205.542	506.581	1.221
5234	TANAH LADANG	902600	KROMENGAN	1090458.865	10561.785	109.046
5234	TANAH LADANG	902200	NGAJUM	326607.713	5222.793	32.661
5234	TANAH LADANG	902200	NGAJUM	333687.531	3451.311	33.369
5234	TANAH LADANG	902800	BULULAWANG	59326.959	1061.455	5.933
5234	TANAH LADANG	902500	WONOSARI	663720.917	9184.270	66.372
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	451239.332	7699.187	45.124
5234	TANAH LADANG	902800	BULULAWANG	5246504.385	34002.786	524.650
5234	TANAH LADANG	902900	GONDANGLEGI	5246504.385	34002.786	524.650
5234	TANAH LADANG	902800	BULULAWANG	417862.710	6610.063	41.786
5234	TANAH LADANG	902100	KEPANJEN	1336673.822	20626.723	133.667
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	35492700.579	136772.863	3549.270
5234	TANAH LADANG	904200	PAGELARAN	16456328.311	99000.163	1645.633
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	14203077.871	102613.663	1420.308
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	10807786.182	72525.905	1080.779
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	55444.963	1126.264	5.544
5234	TANAH LADANG	904100	GEDANGAN	121153.177	2260.833	12.115
5234	TANAH LADANG	902800	BULULAWANG	21913.543	633.044	2.191
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	148132.976	2909.259	14.813
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	139457.095	2148.539	13.946
5234	TANAH LADANG	903000	WAJAK	655130.161	9072.754	65.513
5234	TANAH LADANG	903000	WAJAK	11594395.169	85236.834	1159.440
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	84986445.427	566877.265	8498.645
5234	TANAH LADANG	903000	WAJAK	84986445.427	566877.265	8498.645
5234	TANAH LADANG	902800	BULULAWANG	555770.121	8246.607	55.577
5234	TANAH LADANG	902700	PAKISAJI	102540.633	1980.469	10.254
5234	TANAH LADANG	901000	LAWANG	117339.882	1840.814	11.734
5234	TANAH LADANG	902700	PAKISAJI	1084155.283	8747.791	108.416
5234	TANAH LADANG	902700	PAKISAJI	1086485.391	17811.677	108.649
5234	TANAH LADANG	901100	SINGOSARI	84904131.349	425514.214	8490.413
5234	TANAH LADANG	901200	KARANGPLOSO	84904131.349	425514.214	8490.413
5234	TANAH LADANG	903000	WAJAK	54380.283	1799.489	5.438
5234	TANAH LADANG	901500	PONCOKUSUMO	655130.161	9072.754	65.513
5234	TANAH LADANG	901100	SINGOSARI	181090.870	2304.241	18.109
5244	RUMPUT	904000	DONOMULYO	13847.000	475.063	1.385
5244	RUMPUT	904000	DONOMULYO	285319.145	3209.892	28.532
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	9523.024	410.455	0.952
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	14748.708	497.425	1.475
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	9456.416	396.435	0.946
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	7687.083	554.070	0.769
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	27098.487	729.799	2.710
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	9687.101	469.445	0.969
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	41292.864	1175.858	4.129

5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	4182.262	265.214	0.418
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	179170.408	2684.192	17.917
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	212329.702	2022.602	21.233
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	9422.510	422.067	0.942
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	75820.048	1370.935	7.582
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	23450.836	817.241	2.345
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	53830.930	2592.100	5.383
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	13155.914	498.906	1.316
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	5123.550	273.327	0.512
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	14842.044	596.157	1.484
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	77984.905	3451.101	7.798
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	20638.363	1260.082	2.064
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	31757.197	759.671	3.176
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	91486.007	1494.959	9.149
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	132962.006	2058.473	13.296
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	480186.877	4271.601	48.019
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	163058.580	1913.045	16.306
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	67420.006	1418.301	6.742
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	10892.298	401.181	1.089
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	228330.293	3691.320	22.833
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	324613.035	5783.249	32.461
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	178428.805	2482.665	17.843
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	178428.805	2482.665	17.843
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	127543.940	3743.270	12.754
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	8991.064	403.602	0.899
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	28790.659	865.006	2.879
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	23052.938	753.680	2.305
5244	RUMPUT	903900	BANTUR	15847.888	502.390	1.585
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	141017.208	2028.569	14.102
5244	RUMPUT	904000	DONOMULYO	72748.761	1283.736	7.275
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	407775.836	6340.400	40.778
5244	RUMPUT	903800	KALIPARE	283023.167	2405.375	28.302
5244	RUMPUT	903700	PAGAK	101945.351	2009.823	10.195
5244	RUMPUT	902300	SUMBERPUCUNG	44537.198	1247.054	4.454
5244	RUMPUT	904000	DONOMULYO	287401.412	3152.211	28.740
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	22392.934	742.098	2.239
5244	RUMPUT	902500	WONOSARI	13457.388	1149.557	1.346
5244	RUMPUT	902900	GONDANGLEGI	23829.991	3875.627	2.383
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	14098.102	631.308	1.410
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	10661.604	422.371	1.066
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	141010.397	1604.915	14.101
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	407775.836	6340.400	40.778
5244	RUMPUT	902100	KEPANJEN	39427.096	993.450	3.943
5244	RUMPUT	903400	SUMBERMANJING	18850.193	843.160	1.885
5244	RUMPUT	903400	SUMBERMANJING	31316.357	720.534	3.132
5244	RUMPUT	903500	TIRTOYUDO	9806.313	399.573	0.981
5244	RUMPUT	903400	SUMBERMANJING	6762.142	345.733	0.676
5244	RUMPUT	903500	TIRTOYUDO	9753.591	361.525	0.975
5244	RUMPUT	903300	DAMPIT	10088.815	416.250	1.009
5244	RUMPUT	903500	TIRTOYUDO	8741.314	494.474	0.874
5244	RUMPUT	903400	SUMBERMANJING	12803.361	453.954	1.280
5244	RUMPUT	903400	SUMBERMANJING	11691.212	448.942	1.169
5244	RUMPUT	903200	TUREN	4865.970	648.211	0.487
5244	RUMPUT	903500	TIRTOYUDO	6738.543	349.111	0.674
5244	RUMPUT	903500	TIRTOYUDO	7844.742	379.773	0.784
5244	RUMPUT	903300	DAMPIT	5255.787	305.432	0.526

5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	77981.219	1690.736	7.798
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	529038.583	10150.466	52.904
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	12836.361	485.040	1.284
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	29439.479	1207.004	2.944
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	15896.043	550.736	1.590
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	23608.329	740.901	2.361
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	13775.214	481.439	1.378
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	137036.142	2445.492	13.704
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	50193.637	972.836	5.019
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	19794.377	591.469	1.979
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	17664.482	537.515	1.766
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	14998.723	608.091	1.500
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	55540.792	1107.232	5.554
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	14684.610	588.304	1.468
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	53788.484	922.257	5.379
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	97540.197	2346.988	9.754
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	7897.401	384.297	0.790
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	30664.833	1168.000	3.066
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	7540.335	349.490	0.754
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	117481.782	3614.516	11.748
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	116834.021	1615.639	11.683
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	30129.106	991.389	3.013
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	24153.499	623.703	2.415
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	155478.853	3429.103	15.548
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	119655.921	2037.440	11.966
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	29246.170	919.323	2.925
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	24181.298	856.548	2.418
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	12036.242	600.994	1.204
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	24123.659	774.907	2.412
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	101170.587	2112.111	10.117
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	17614.789	537.010	1.761
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	52965.315	1537.526	5.297
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	227482.374	2733.008	22.748
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	132476.533	3193.903	13.248
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	34882.650	1162.554	3.488
5254	KEBUN	903700	PAGAK	20461.537	924.273	2.046
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	48125.915	1167.202	4.813
5254	KEBUN	903700	PAGAK	523325.186	6139.885	52.333
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	523325.186	6139.885	52.333
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	85880.770	1732.160	8.588
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	73904.987	2234.993	7.390
5254	KEBUN	903700	PAGAK	10813.873	394.348	1.081
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	8426.035	493.780	0.843
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	12112.943	583.767	1.211
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	25179.857	675.829	2.518
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	22015.854	785.480	2.202
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	13414.976	509.783	1.341
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	26995.492	828.290	2.700
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	18283.227	610.223	1.828
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	7802.629	355.546	0.780
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	10012.267	434.298	1.001
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	38302.489	809.260	3.830
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	15921.994	539.140	1.592
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	4837.651	272.109	0.484
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	30638.964	710.878	3.064
5254	KEBUN	904000	DONOMULYO	36687.439	825.672	3.669

5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	2628.106	267.268	0.263
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	966.020	132.423	0.097
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	3691.878	223.327	0.369
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	2660.557	212.263	0.266
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	6723.265	318.744	0.672
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	39264.600	1200.893	3.926
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	1695.169	155.964	0.170
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	3491.584	249.472	0.349
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	4692.889	264.344	0.469
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	3886.482	245.686	0.389
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	291994.342	3391.200	29.199
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	2437.920	211.795	0.244
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	716.167	99.832	0.072
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	951.253	126.888	0.095
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	440.882	83.274	0.044
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	3405.498	212.106	0.341
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	511.984	83.922	0.051
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	6251.300	304.114	0.625
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	1695.031	151.443	0.170
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	2385.335	244.951	0.239
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	700.188	107.538	0.070
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	3469.209	254.260	0.347
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	8076.237	401.386	0.808
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	61169.693	1829.492	6.117
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	186753.161	4053.758	18.675
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	829125.041	13973.761	82.913
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	35318.399	1138.653	3.532
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	268117.153	4671.635	26.812
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	47511.006	1338.042	4.751
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	113765.450	2140.616	11.377
5264	BELUKAR	903700	PAGAK	12540.204	482.564	1.254
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	12540.204	482.564	1.254
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	54318.167	1060.797	5.432
5264	BELUKAR	903700	PAGAK	66253.575	1215.108	6.625
5264	BELUKAR	903700	PAGAK	51715.053	963.421	5.172
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	1202283.174	11254.811	120.228
5264	BELUKAR	904000	DONOMULYO	230561.242	3156.103	23.056
5264	BELUKAR	903900	BANTUR	11540.783	439.454	1.154
5264	BELUKAR	903700	PAGAK	55666.178	987.234	5.567
5264	BELUKAR	903700	PAGAK	58173.238	1055.647	5.817
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	72913.058	1624.390	7.291
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	307806.920	3516.193	30.781
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	2455.506	207.728	0.246
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	19343.595	605.779	1.934
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	52095.450	1232.564	5.210
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	74233.224	1226.692	7.423
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	3113.986	367.286	0.311
5264	BELUKAR	902600	KROMENGAN	48721.641	1374.136	4.872
5264	BELUKAR	904100	GEDANGAN	580826.184	8112.513	58.083
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	307806.920	3516.193	30.781
5264	BELUKAR	903800	KALIPARE	4253584.060	34186.139	425.358
5264	BELUKAR	903400	SUMBERMANJING	68235.222	1062.526	6.824
5264	BELUKAR	903400	SUMBERMANJING	1302.949	143.920	0.130
5264	BELUKAR	903400	SUMBERMANJING	1761.865	163.369	0.176
5264	BELUKAR	903400	SUMBERMANJING	2810.442	196.467	0.281
5264	BELUKAR	903400	SUMBERMANJING	43941.363	1070.911	4.394

5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	16407.817	585.872	1.641
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	8550.724	400.237	0.855
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	10532.209	374.829	1.053
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	51420.070	1070.733	5.142
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	21259.686	1112.794	2.126
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	3162.465	230.834	0.316
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	8876.314	503.392	0.888
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	12710.992	587.037	1.271
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	24177.146	1477.109	2.418
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	219025.699	3619.569	21.903
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	5957.251	347.653	0.596
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	32439.523	1236.493	3.244
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	170536.366	4532.691	17.054
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	170536.366	4532.691	17.054
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	104392.203	1523.882	10.439
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	31494.701	795.263	3.149
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	597173.779	6051.934	59.717
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	21187.989	795.710	2.119
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	138887.356	2561.772	13.889
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	182703.634	4291.488	18.270
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	266720.694	2751.826	26.672
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	2321295.602	14426.071	232.130
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	174342.796	3675.770	17.434
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	58837.435	970.358	5.884
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	27488.269	987.779	2.749
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	18654.547	956.033	1.865
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	17904.053	1270.139	1.790
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	64408.830	1088.404	6.441
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	341760.584	4101.142	34.176
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	35638.859	962.572	3.564
5264	BELUKAR	901200	KARANGPLOSO	5432.676	475.238	0.543
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	165041.680	2857.669	16.504
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	1165370.840	15494.093	116.537
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	71021.590	1694.358	7.102
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	23152.339	985.359	2.315
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	360118.714	3707.187	36.012
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	153658.535	2765.406	15.366
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	777733.502	19102.482	77.773
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	777733.502	19102.482	77.773
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	1135936.831	6951.612	113.594
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	47101081.440	201922.830	4710.108
5264	BELUKAR	902100	KEPANJEN	120148.661	3158.689	12.015
5264	BELUKAR	902100	KEPANJEN	661803.447	14175.754	66.180
5264	BELUKAR	903600	AMPELGADING	16827358.352	42003.716	1682.736
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	6374.468	324.975	0.637
5264	BELUKAR	902700	PAKISAJI	81680.610	2127.376	8.168
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	2463935.692	14028.591	246.394
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	1898678.861	26516.096	189.868
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	1898678.861	26516.096	189.868
5264	BELUKAR	901000	LAWANG	7574126.959	39525.648	757.413
5264	BELUKAR	901100	SINGOSARI	7574126.959	39525.648	757.413
5264	BELUKAR	903000	WAJAK	1628000.785	12673.136	162.800
5264	BELUKAR	901500	PONCOKUSUMO	16827358.352	42003.716	1682.736
5264	BELUKAR	901200	KARANGPLOSO	17702.312	690.101	1.770
5294	TANAH BERBATU	901300	DAU	1913255.792	12352.742	191.326
5294	TANAH BERBATU	901800	PUJON	1913255.792	12352.742	191.326

6210	AIR LAUT	904000	DONOMULYO	28954.125	849.257	2.895
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	15104.664	504.016	1.510
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	18943.765	536.192	1.894
6250	AIR TAWAR	903900	BANTUR	54532.552	3496.902	5.453
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	54532.552	3496.902	5.453
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	32758.540	1510.829	3.276
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	6411.986	328.736	0.641
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	14701.624	477.845	1.470
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	5262.756	312.349	0.526
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	3534.872	227.015	0.353
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	8983.073	349.828	0.898
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	2452.418	208.787	0.245
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	10495.892	506.378	1.050
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	7324.441	314.401	0.732
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	14180.979	499.637	1.418
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	9092.418	354.443	0.909
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	9077.630	363.750	0.908
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	4141.195	236.796	0.414
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	8082.530	332.423	0.808
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	15543.895	643.035	1.554
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	13553.798	441.956	1.355
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	9664.606	404.040	0.966
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	6196.934	316.007	0.620
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	34754.773	1727.284	3.475
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	8652.019	453.407	0.865
6250	AIR TAWAR	903700	PAGAK	6316.494	432.607	0.632
6250	AIR TAWAR	903900	BANTUR	17782.948	661.244	1.778
6250	AIR TAWAR	903900	BANTUR	2187.481	246.727	0.219
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	12929.393	639.782	1.293
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	8415.023	742.684	0.842
6250	AIR TAWAR	903900	BANTUR	531624.232	31508.729	53.162
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	5694.821	285.765	0.569
6250	AIR TAWAR	902300	SUMBERPUCUNG	2388753.510	35569.619	238.875
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	147184.943	10019.805	14.718
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	71797.651	4717.695	7.180
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	48906.423	4342.376	4.891
6250	AIR TAWAR	902300	SUMBERPUCUNG	27655.512	2959.844	2.766
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	27655.512	2959.844	2.766
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	70271.323	3789.534	7.027
6250	AIR TAWAR	904000	DONOMULYO	44604.696	5631.326	4.460
6250	AIR TAWAR	902300	SUMBERPUCUNG	12221326.354	105877.987	1222.133
6250	AIR TAWAR	903700	PAGAK	12221326.354	105877.987	1222.133
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	12221326.354	105877.987	1222.133
6250	AIR TAWAR	903700	PAGAK	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	903900	BANTUR	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	904100	GEDANGAN	531624.232	31508.729	53.162
6250	AIR TAWAR	902600	KROMENGAN	2388753.510	35569.619	238.875
6250	AIR TAWAR	902600	KROMENGAN	12221326.354	105877.987	1222.133
6250	AIR TAWAR	902900	GONDANGLEGI	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	149922.685	1652.549	14.992
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	71797.651	4717.695	7.180
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	150111.365	2497.241	15.011
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	71797.651	4717.695	7.180
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	283432.832	9281.184	28.343
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	71797.651	4717.695	7.180
6250	AIR TAWAR	903800	KALIPARE	24576.601	875.233	2.458

6250	AIR TAWAR	901100	SINGOSARI	2011.363	173.955	0.201
6250	AIR TAWAR	902700	PAKISAJI	23719.159	3314.636	2.372
6250	AIR TAWAR	901100	SINGOSARI	139674.897	18310.354	13.967
6250	AIR TAWAR	902100	KEPANJEN	12221326.354	105877.987	1222.133
6250	AIR TAWAR	902100	KEPANJEN	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	902800	BULULAWANG	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	904100	GEDANGAN	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	904200	PAGELARAN	2589401.018	112071.261	258.940
6250	AIR TAWAR	902700	PAKISAJI	2589401.018	112071.261	258.940
6252	EMPANG	904100	GEDANGAN	57977.869	1056.102	5.798
6252	EMPANG	903400	SUMBERMANJING	28674.102	724.581	2.867
6252	EMPANG	903400	SUMBERMANJING	99017.427	1608.920	9.902
6252	EMPANG	903400	SUMBERMANJING	93141.472	2243.107	9.314
6252	EMPANG	903400	SUMBERMANJING	27278.104	852.890	2.728
6252	EMPANG	903500	TIRTOYUDO	119836.053	2843.441	11.984
6252	EMPANG	903500	TIRTOYUDO	29423.535	1030.279	2.942
6252	EMPANG	903500	TIRTOYUDO	273401.400	2187.675	27.340
6252	EMPANG	903500	TIRTOYUDO	87347.694	1475.249	8.735
6252	EMPANG	904100	GEDANGAN	411414.605	4415.559	41.141
6314	RAWA	902300	SUMBERPUCUNG	56436.943	1395.049	5.644
6314	RAWA	904100	GEDANGAN	25746.325	672.180	2.575
6314	RAWA	903400	SUMBERMANJING	520062.880	8059.407	52.006
6314	RAWA	904100	GEDANGAN	210070.653	2665.836	21.007
6314	RAWA	901900	NGANTANG	29685.266	1186.726	2.969
6315	HUTAN RAWA	903400	SUMBERMANJING	358355.964	5466.601	35.836
6315	HUTAN RAWA	903400	SUMBERMANJING	118542.628	1826.744	11.854
6315	HUTAN RAWA	903400	SUMBERMANJING	662048.026	5524.075	66.205
6315	HUTAN RAWA	903400	SUMBERMANJING	217075.036	3381.933	21.708
6315	HUTAN RAWA	903400	SUMBERMANJING	130018.729	3033.192	13.002
6315	HUTAN RAWA	904100	GEDANGAN	662048.026	5524.075	66.205

Tabel - 5 Kelerengan

ID_KLR	KELERENGAN	AREA	PERIMETER	HECTARES	SKOR_KLR
10001	> 8 %	62678.279	1497.990	6.268	4
10001	> 8 %	71416.638	2008.163	7.142	4
10001	> 8 %	465691.137	5350.156	46.569	4
10001	> 8 %	30129.575	819.658	3.013	4
10001	> 8 %	106799.282	1586.002	10.680	4
10001	> 8 %	36341.973	895.865	3.634	4
10001	> 8 %	212759.504	3118.609	21.276	4
10001	> 8 %	11667.494	398.017	1.167	4
10001	> 8 %	392973.417	4881.229	39.297	4
10001	> 8 %	21530.131	803.299	2.153	4
10001	> 8 %	113394.204	1244.964	11.339	4
10001	> 8 %	13117.032	423.745	1.312	4
10001	> 8 %	61234.957	1082.549	6.123	4
10001	> 8 %	26958.843	911.205	2.696	4
10001	> 8 %	299659.433	4430.001	29.966	4
10001	> 8 %	10850.398	412.594	1.085	4
10001	> 8 %	174088.612	2887.148	17.409	4
10001	> 8 %	43678.647	1050.581	4.368	4
10001	> 8 %	22749.125	587.895	2.275	4
10001	> 8 %	29872.139	733.872	2.987	4
10001	> 8 %	34451.318	679.268	3.445	4
10001	> 8 %	61265.994	914.175	6.127	4
10001	> 8 %	18937.036	549.901	1.894	4
10001	> 8 %	37450.898	1063.405	3.745	4
10001	> 8 %	43957.222	1171.227	4.396	4
10001	> 8 %	26780.181	773.886	2.678	4
10001	> 8 %	41682.866	955.990	4.168	4
10001	> 8 %	34672.871	1006.483	3.467	4
10001	> 8 %	69986.277	945.808	6.999	4
10001	> 8 %	108028.440	2560.319	10.803	4
10001	> 8 %	24907.332	674.551	2.491	4
10001	> 8 %	45426.175	1246.949	4.543	4
10001	> 8 %	13380.973	442.925	1.338	4
10001	> 8 %	91750.652	1809.901	9.175	4
10001	> 8 %	36933.237	1111.267	3.693	4
10001	> 8 %	108124.083	2067.872	10.812	4
10001	> 8 %	28632.004	648.391	2.863	4
10001	> 8 %	91403.162	1636.490	9.140	4
10001	> 8 %	12273.582	757.339	1.227	4
10001	> 8 %	17425.486	671.623	1.743	4
10001	> 8 %	50300.705	1251.376	5.030	4
10001	> 8 %	43625.734	1015.308	4.363	4
10001	> 8 %	104106.013	1655.546	10.411	4
10001	> 8 %	665685.084	9133.022	66.569	4
10000	0 - 8 %	21721.986	709.373	2.172	6
10000	0 - 8 %	52629.166	1080.322	5.263	6
10000	0 - 8 %	54181.293	871.814	5.418	6
10000	0 - 8 %	15234.902	548.617	1.523	6
10000	0 - 8 %	65993.715	1067.322	6.599	6
10000	0 - 8 %	20662.916	546.217	2.066	6
10000	0 - 8 %	16739.341	539.963	1.674	6

10000	0 - 8 %	16343.987	559.891	1.634	6
10000	0 - 8 %	26741.518	667.929	2.674	6
10000	0 - 8 %	14271.131	449.121	1.427	6
10000	0 - 8 %	17016.711	475.858	1.702	6
10000	0 - 8 %	15248.779	652.900	1.525	6
10000	0 - 8 %	21724.545	566.657	2.172	6
10000	0 - 8 %	18914.297	535.645	1.891	6
10000	0 - 8 %	56536.184	1295.249	5.654	6
10000	0 - 8 %	83552.527	1120.890	8.355	6
10000	0 - 8 %	199458.206	3000.337	19.946	6
10000	0 - 8 %	115645.619	1504.312	11.565	6
10000	0 - 8 %	11364.436	462.530	1.136	6
10000	0 - 8 %	21062.868	609.478	2.106	6
10000	0 - 8 %	49176.285	1128.911	4.918	6
10000	0 - 8 %	215680.376	2288.664	21.568	6
10000	0 - 8 %	19433.660	499.527	1.943	6
10000	0 - 8 %	18055.232	577.196	1.806	6
10000	0 - 8 %	66942.941	1336.665	6.694	6
10000	0 - 8 %	43916.419	1046.370	4.392	6
10000	0 - 8 %	164132.685	2412.504	16.413	6
10000	0 - 8 %	29469.391	842.781	2.947	6
10000	0 - 8 %	195436.286	2396.326	19.544	6
10000	0 - 8 %	45076.962	905.016	4.508	6
10000	0 - 8 %	13638.955	473.513	1.364	6
10000	0 - 8 %	33961.193	844.692	3.396	6
10000	0 - 8 %	67112.426	1043.527	6.711	6
10000	0 - 8 %	20094.004	625.615	2.009	6
10000	0 - 8 %	1599253.278	15044.174	159.925	6
10000	0 - 8 %	57189.539	1465.333	5.719	6
10000	0 - 8 %	11818.957	441.394	1.182	6
10000	0 - 8 %	10394.498	471.603	1.039	6
10000	0 - 8 %	12879.699	514.215	1.288	6
10000	0 - 8 %	42341.230	825.020	4.234	6
10000	0 - 8 %	13867.532	433.719	1.387	6
10000	0 - 8 %	32870.762	1051.057	3.287	6
10000	0 - 8 %	21233.867	678.124	2.123	6
10000	0 - 8 %	65078.862	1539.645	6.508	6
10000	0 - 8 %	36305.695	989.326	3.631	6
10000	0 - 8 %	206365.678	3449.573	20.637	6
10000	0 - 8 %	44652.426	1115.281	4.465	6
10000	0 - 8 %	71882.205	2112.151	7.188	6
10000	0 - 8 %	42023.858	1156.984	4.202	6
10000	0 - 8 %	11159.818	376.178	1.116	6
10000	0 - 8 %	15896.760	485.304	1.590	6
10000	0 - 8 %	21616.027	699.424	2.162	6
10000	0 - 8 %	28784.038	794.465	2.878	6
10000	0 - 8 %	15221.664	443.361	1.522	6
10000	0 - 8 %	117241.471	2010.815	11.724	6
10000	0 - 8 %	25081.224	616.462	2.508	6
10000	0 - 8 %	10303.761	500.340	1.030	6
10000	0 - 8 %	16629.912	509.939	1.663	6
10000	0 - 8 %	16256.045	522.960	1.626	6
10000	0 - 8 %	70430.127	1023.627	7.043	6
10000	0 - 8 %	127546.169	2018.040	12.755	6

10000	0 - 8 %	24116.050	593.991	2.412	6
10000	C - 8 %	231665.619	2331.367	23.167	6
10000	0 - 8 %	13209.412	494.047	1.321	6
10000	0 - 8 %	16819.547	524.706	1.682	6
10000	0 - 8 %	72470.738	1611.529	7.247	6
10000	0 - 8 %	52727.894	1536.479	5.273	6
10000	G - 8 %	25965.876	779.824	2.597	6
10000	0 - 8 %	14094.184	430.570	1.409	6
10000	0 - 8 %	194746.947	2523.215	19.475	6
10000	0 - 8 %	61080.055	1078.108	6.108	6
10000	0 - 8 %	30095.468	727.448	3.010	6
10000	0 - 8 %	29272.795	871.941	2.927	6
10000	0 - 8 %	25422.607	836.832	2.542	6
10000	0 - 8 %	17820.177	483.323	1.782	6
10000	0 - 8 %	23559.034	968.446	2.356	6
10000	0 - 8 %	129803.800	2446.801	12.980	6
10000	0 - 8 %	19882.599	653.811	1.988	6
10000	0 - 8 %	19313.788	587.045	1.931	6
10000	0 - 8 %	168268.481	2570.391	16.827	6
10000	0 - 8 %	112974.353	1818.601	11.297	6
10000	0 - 8 %	12408.764	410.945	1.241	6
10000	0 - 8 %	34081.479	1275.656	3.408	6
10000	0 - 8 %	21778.388	572.059	2.178	6
10000	0 - 8 %	65433.242	1022.887	6.543	6
10000	0 - 8 %	524208.329	6137.646	52.421	6
10000	0 - 8 %	20129.098	690.530	2.013	6
10000	0 - 8 %	17577.454	589.923	1.758	6
10000	0 - 8 %	46685.073	788.220	4.669	6
10000	0 - 8 %	17838.911	525.552	1.784	6
10000	0 - 8 %	20254.464	728.775	2.025	6
10000	0 - 8 %	15931.287	488.246	1.593	6
10000	0 - 8 %	78329.233	1448.661	7.833	6
10000	0 - 8 %	36164.803	800.552	3.616	6
10000	0 - 8 %	122442.322	2134.831	12.244	6
10000	0 - 8 %	20296.081	810.527	2.030	6
10000	0 - 8 %	12879.697	514.215	1.288	6
10000	0 - 8 %	17095.192	537.041	1.710	6
10000	0 - 8 %	130426.237	1606.176	13.043	6
10000	0 - 8 %	199039.972	2168.289	19.904	6
10000	0 - 8 %	42652.878	952.187	4.265	6
10000	0 - 8 %	38612.568	748.221	3.861	6
10000	0 - 8 %	40083.083	740.757	4.008	6
10000	0 - 8 %	21885.095	627.894	2.189	6
10000	0 - 8 %	452650.741	6014.315	45.265	6
10000	0 - 8 %	119147.572	1419.738	11.915	6
10000	0 - 8 %	28408.798	648.914	2.841	6
10000	0 - 8 %	13222.848	455.207	1.322	6
10000	0 - 8 %	21972.393	574.331	2.197	6
10000	0 - 8 %	70308.932	1085.730	7.031	6
10000	0 - 8 %	59093.905	1274.824	5.909	6
10000	0 - 8 %	84144.708	1807.827	8.414	6
10000	0 - 8 %	42544.690	1043.926	4.254	6
10000	0 - 8 %	16506.155	573.234	1.651	6
10000	0 - 8 %	19895.849	517.798	1.990	6

10000	0 - 8 %	18334.864	688.472	1.833	6
10000	0 - 8 %	16491.711	534.204	1.649	6
10000	0 - 8 %	16677.106	626.414	1.668	6
10000	0 - 8 %	14625.424	478.925	1.463	6
10000	0 - 8 %	46213.818	985.195	4.621	6
10000	0 - 8 %	1626851.283	14541.126	162.685	6
10000	0 - 8 %	16256.045	522.960	1.626	6
10000	0 - 8 %	35636.744	837.115	3.564	6
10000	0 - 8 %	22086.269	739.777	2.209	6
10000	0 - 8 %	16479.757	514.063	1.648	6
10000	0 - 8 %	923752.552	8437.143	92.375	6
10000	0 - 8 %	37946.015	857.409	3.795	6
10000	0 - 8 %	166634.235	3236.033	16.663	6
10000	0 - 8 %	28374.339	728.317	2.837	6
10000	0 - 8 %	366606.142	3066.706	36.661	6
10000	0 - 8 %	3384198.508	23047.929	338.420	6
10000	0 - 8 %	27002.255	655.530	2.700	6
10000	0 - 8 %	18640.777	556.159	1.864	6
10000	0 - 8 %	54725.424	937.048	5.473	6
10000	0 - 8 %	57094.759	1080.936	5.709	6
10000	0 - 8 %	37317.303	825.824	3.732	6
10000	0 - 8 %	82877.789	1306.966	8.288	6
10000	0 - 8 %	11364.436	462.530	1.136	6
10000	0 - 8 %	26680.963	869.101	2.668	6
10000	0 - 8 %	13527.391	491.087	1.353	6
10000	0 - 8 %	28032.578	677.125	2.803	6
10000	0 - 8 %	124132.450	1948.874	12.413	6
10000	0 - 8 %	19900.981	703.471	1.990	6
10000	0 - 8 %	38733.231	1093.179	3.873	6
10000	0 - 8 %	199209.402	2286.263	19.921	6
10000	0 - 8 %	58399.254	938.720	5.840	6
10000	0 - 8 %	15703.404	486.245	1.570	6
10000	0 - 8 %	188103.275	3148.484	18.810	6
10000	0 - 8 %	24101.252	603.099	2.410	6
10000	0 - 8 %	26849.655	738.349	2.685	6
10000	0 - 8 %	30781.364	656.455	3.078	6
10000	0 - 8 %	28202.044	807.241	2.820	6
10000	0 - 8 %	13251.764	425.177	1.325	6
10000	0 - 8 %	10303.761	500.340	1.030	6
10000	0 - 8 %	16301.666	503.090	1.630	6
10000	0 - 8 %	32239.179	883.120	3.224	6
10000	0 - 8 %	290648.162	3932.788	29.065	6
10000	0 - 8 %	41952.428	951.097	4.195	6
10000	0 - 8 %	11428.021	436.269	1.143	6
10000	0 - 8 %	111812.503	1829.545	11.181	6
10000	0 - 8 %	108745.642	1816.829	10.875	6
10000	0 - 8 %	94464.821	1759.650	9.446	6
10000	0 - 8 %	1235850.385	7109.838	123.585	6
10000	0 - 8 %	28829.365	845.442	2.883	6
10000	0 - 8 %	49964.585	1147.725	4.996	6
10000	0 - 8 %	34186.623	664.110	3.419	6
10000	0 - 8 %	16791.302	482.860	1.679	6
10000	0 - 8 %	90358.941	1344.055	9.036	6
10000	0 - 8 %	12879.699	514.215	1.288	6

Tabel Kesesuaian BTS Berdasarkan Peluang Potensi Lahan

ID	X	Y	PROVIDER	KECAMATAN	TINGGI	ELEVASI	JENIS LAHAN	KLAS LHN	KRITE LHN	KRITE BTS
111	112.669	-7.817	Telkomsel	Lawang	60 m	736 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
112	112.807	-8.049	Indosat	Poncokusumo	70 m	847 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
113	112.599	-8.225	Telkomsel	Bantur	72 m	341 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
114	112.593	-7.921	Telkomsel	Dau	62 m	600 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
116	112.876	-8.239	Excelmindo	Ampelgading	50 m	533 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
117	112.600	-8.065	Telkomsel	Pakishaji	72 m	416 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
118	112.586	-7.954	HCPT	Batu	35 m	593 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
119	112.449	-8.179	Telkomsel	Kalipare	30 m	1067 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
120	112.683	-7.860	HCPT	Singosari	55 m	577 DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
121	112.580	-8.315	Telkomsel	Bantur	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
122	112.698	-8.181	Telkomsel	Turen	62 m	-	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
123	112.614	-8.167	Telkomsel	Gondang Legi	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
124	112.555	-8.126	Telkomsel	Kepanjen	42 m	760	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
127	112.498	-8.302	Telkomsel	Pagak	70 m	404	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
128	112.621	-8.196	Excelmindo	Pagelaran	72 m	366	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
129	112.574	-8.143	Telkomsel	Kepanjen	50 m	360	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
130	112.550	-8.177	Telkomsel	Kepanjen	62 m	331	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
131	112.680	-7.871	Telkomsel	Singosari	50 m	513	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
132	112.525	-8.144	Telkomsel	Kromengan	52 m		PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
133	112.550	-8.173	Telkomsel	Kepanjen	72 m		PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
134	112.807	-8.050	Telkomsel	Poncokusumo	72 m		TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
135	112.769	-8.040	Telkomsel	Poncokusumo	72 m	695	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
136	112.598	-8.230	Excelmindo	Bantur	51 m	334	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
137	112.465	-8.207	Excelmindo	Kalipare	51 m	325	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
138	112.467	-8.206	Telkomsel	Kalipare	72 m	318	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
1	112.835	-8.228	Indosat	Gondanglegi	70 m	622 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
2	112.874	-8.235	Indosat	Ampelgading	70 m	540 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
3	112.835	-8.228	Indosat	Tirtoyudo	70 m	622 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
4	112.710	-8.019	Telkomsel	Tumpang	62 m	546 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
5	112.682	-8.422	Indosat	Sedangbiru	70 m	55 m dpl	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
6	112.757	-7.937	Indosat	Sumbermanjingwetan	50 m	428 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
7	112.671	-8.120	Telkomsel	Bululawang	62 m	411 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
8	112.731	-7.969	Excelmindo	Pakis	51 m	524 m dpl	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
9	112.695	-7.836	PLN	Lawang	40 m	524 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
11	112.425	-8.295	Prof Telekom	Bululawang			KEBUN	1	Potensi	Sesuai
13	112.835	-8.224	Telkom	Tirtoyudo	30 m	2200 feet	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
14	112.701	-7.987	Telkomsel	Pakis	72 m	513 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
15	112.591	-8.072	HCPT	Pakisaji	65 m	405 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
16	112.657	-7.907	Telkomsel	Singosari	42 m	486 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
17	112.661	-7.894	Solusindo, Kreeasi Pratama	Singosari	25 m	488 m dpl	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai

TABLE 1. Results of the 1981 census of the population of the Republic of the USSR

№	X	Y	PERIOD	NATIONALITY	SEX	AGE	STATUS	EDUCATION	EMPLOYMENT	RESIDENCE	INDICATORS	UNIT	QUALITY	QUANTITY
1	10	01	1981	Male	10	52 m	48	38	49	10	01	Male	01	01
2	10	02	1981	Female	10	52 m	48	38	49	10	02	Female	01	01
3	10	03	1981	Male	10	52 m	48	38	49	10	03	Male	02	02
4	10	04	1981	Female	10	52 m	48	38	49	10	04	Female	02	02
5	10	05	1981	Male	10	52 m	48	38	49	10	05	Male	03	03
6	10	06	1981	Female	10	52 m	48	38	49	10	06	Female	03	03
7	10	07	1981	Male	10	52 m	48	38	49	10	07	Male	04	04
8	10	08	1981	Female	10	52 m	48	38	49	10	08	Female	04	04
9	10	09	1981	Male	10	52 m	48	38	49	10	09	Male	05	05
10	10	10	1981	Female	10	52 m	48	38	49	10	10	Female	05	05

18	112.686	-8.296	Excelmindo	Gedangan	50 m	540 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
19	112.687	-7.901	Excelmindo	Singosari	20 m	503 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
22	112.526	-8.226	Excelmindo	Pagak	71 m	545 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
23	112.694	-8.298	Excelmindo	Sumbermanjing weta	51 m	610 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
24	112.685	-8.052	Excelmindo	Tajinan	51 m	478 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
25	112.525	-8.222	Telkomsel	Pagak	72 m	-	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
26	112.734	-8.105	Telkomsel	Wajak	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
27	112.468	-8.208	Indosat	Kalipare	70 m	326 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
28	112.371	-7.821	Indosat	Ngantang	70 m	749 m dpl	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
30	112.783	-8.347	Protelindo	Kalipare	52	-	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
31	112.427	-8.287	Excelmindo	Donomulyo	71	439	SAWAH TADAH HUJAN	10	Potensi	Sesuai
32	112.733	-7.971	Indosat	Pakis	50	535	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
33	112.547	-8.130	HCPT	Kromengan	70	362	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
34	112.758	-7.935	Telkomsel	Jabung	52	555	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
35	112.877	-8.236	Telkomsel	Ampel Gading	82	502	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
36	112.591	-7.896	Telkom	Karang plos0	51	2066 feet	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai
37	112.418	-8.196	Excelmindo	Kalipare	71	322	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
38	112.686	-8.430	Excelmindo	Sumbermanjing Wet	50	37	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
39	112.686	-7.848	HCPT	Lawang	70	580	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
41	112.525	-8.232	Indosat	Pagak	70	629	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
42	112.373	-7.832	Excelmindo	Ngantang	72	719	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
43	112.429	-8.282	Indosat	Donomulyo	70	438	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
44	112.678	-8.430	Telkomsel	Sumbermanjing Wet	92	35	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
45	112.687	-8.259	Excelmindo	Sumbermanjing Wet	51	600	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
46	112.730	-8.198	Telkomsel	Dampit	62	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
47	112.370	-7.856	PLN	Ngantang	40	638	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
49	112.672	-8.123	Indosat	Bululawang	70	452	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
50	112.575	-8.302	Telkomsel	Gedangan	72	603	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
51	112.689	-8.313	Telkomsel	Sumbermanjing Wet	72	672	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
52	112.574	-7.823	Excelmindo	Lawang	51	842	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
53	112.701	-7.987	Excelmindo	Pakis	51	502	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
54	112.690	-7.964	Excelmindo	Pakis	31	488	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
55	112.704	-8.259	Telkomsel	Sumbermanjing Wet	72	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
56	112.680	-8.374	Telkomsel	Sumbermanjing Wet	72	300	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
57	112.570	-7.872	Telkom	Karangplos0	20	2483	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai
58	112.614	-7.906	Siemens	Karangplos0	65	572	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
59	112.613	-8.030	Telkomsel	Pakis haji	72	437	RUMPUT	7	Kurang Potensi	Kurang Sesuai
60	112.777	-8.002	Telkomsel	Tumpang	72	625	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
61	112.591	-7.976	Excelmindo	Wajak	45	540	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
62	112.589	-7.873	Telkom	Karang Plos0	30	2416 feet	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai
63	112.476	-8.158	Excelmindo	Sumber Pucung	70	314	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
65	112.492	-8.031	Mobile 8	Gn.Kawi	53	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
66	112.763	-8.000	Mobile 8	Tumpang	53	-	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai

82	115 165	8 000	модуль 8	Түбандық	Түбандық	83	ТҰМАН ТҰМАН	0	Бөлек	Бөлек	Бөлек
83	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	84	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
84	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	85	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
85	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	86	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
86	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	87	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
87	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	88	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
88	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	89	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
89	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	90	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
90	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	91	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
91	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	92	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
92	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	93	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
93	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	94	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
94	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	95	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
95	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	96	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
96	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	97	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
97	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	98	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
98	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	99	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек
99	115 165	8 000	модуль 8	Бұйым	Бұйым	100	БЕЛКІ	1	Бөлек	Бөлек	Бөлек

67	112.760	-8.215	Mobile 8	Dampit	53		KEBUN	8	Potensi	Sesuai
68	112.683	-8.177	Mobile 8	Turen	53		SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
72	112.634	-8.091	Excelmindo	Bululawang	50	429	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
73	112.581	-8.306	Indosat	Bantu	70	330	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
74	112.499	-8.302	Indosat	Pagak	70	435	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
75	112.485	-7.861	Telkomsel	Pujon	55	1242	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
76	112.573	-8.317	Excelmindo	Bantur	51	345	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
77	112.836	-8.226	Excelmindo	Tirtoyudo	71	628	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
78	112.596	-8.226	Indosat	Bantur	70	354	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
79	112.404	-8.191	Indosat	Kalipare	70 m	318 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
80	112.684	-8.092	Indosat	Bululawang	70 m	480 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
81	112.769	-8.040	Excelmindo	Poncokusumo	51 m	688 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
82	112.599	-7.913	Telkomsel	Karang Ploso	42 m	574 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
83	112.580	-8.104	Telkomsel	Kepanjen	72 m	370 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
84	112.914	-8.226	Telkomsel	Ampelgading	72 m	489 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
85	112.309	-7.782	Telkomsel	Kasembon	72 m	251 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
86	112.836	-8.227	Telkomsel	Tirtomulyo	72 m	585 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
87	112.427	-8.287	Telkomsel	Donomulyo	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
88	112.466	-7.917	Telkom	Dau	30 m	2333 Feet	HUTAN	5	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
90	112.446	-8.155	Telkomsel	Sumber Pucung	62 m	305 m DPL	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
91	112.755	-8.212	Telkomsel	Dampit	62 m	515 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
92	112.679	-8.372	Excelmindo	Sumberwajin Wetan	71 m	65 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
93	112.629	-7.894	Telkom	Singosari	50 m	860 Feet D	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai
94	112.654	-7.810	Telkomsel	Lawang	62 m	954 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai
95	112.682	-7.872	Protelindo	Singosari	42 m	558 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
96	112.689	-8.179	HCPT	Turen	55 m	441 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
97	112.640	-8.082	HCPT	Bululawang	45 m	463 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
98	112.772	-8.308	Excelmindo	Dampit	51 m	665 m DPL	KEBUN	8	Potensi	Sesuai
99	112.680	-7.953	HCPT	Pakis	45 m	508 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
100	112.681	-7.878	Excelmindo	Singosari	31 m	557 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
64	112.587	-7.921	Siemens	Dau	-	-	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai
69	112.483	-8.154	Mobile 8	Sumberpucung	-	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
70	112.686	-8.259	Mobile 8	Sumbermanjing Weta	-	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai

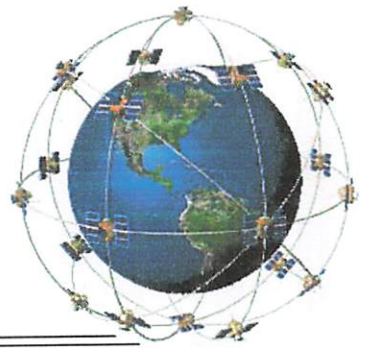
70	112 886	-8.250	Mobile 8	Sumbermaring Wetan	-	-	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
84	112 887	-7.927	Selaras	Dau	-	-	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
89	112 888	-8.134	Mobile 8	Sumbermaring Wetan	-	-	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
90	112 889	-8.179	HOPT	Tunen	68 m	44 m DPL	SAWAH IRIGASI	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
97	112 890	-8.082	HOPT	Buluwang	81 m	66 m DPL	KEBUN	Potensi	Sesuai
98	112 891	-8.308	Excelmindo	Dampit	46 m	60 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
99	112 892	-7.982	HOPT	Pakis	46 m	60 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
100	112 893	-7.878	Excelmindo	Singosari	81 m	62 m DPL	SAWAH IRIGASI	Potensi	Sesuai
95	112 894	-7.810	Telkomsel	Lawang	62 m	64 m DPL	TAMAH LADANG	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
96	112 895	-7.872	Profindo	Singosari	42 m	68 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
93	112 896	-7.804	Telkom	Singosari	80 m	60 m DPL	Sawah ladang	Potensi	Sesuai
92	112 897	-8.272	Excelmindo	Sumbermaring Wetan	71 m	68 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
91	112 898	-8.212	Telkomsel	Dampit	62 m	62 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
90	112 899	-8.182	Telkomsel	Sumber Pucung	62 m	60 m DPL	KEBUN	Potensi	Sesuai
89	112 900	-7.817	Telkom	Dau	30 m	3333 Feet	HUTAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
87	112 901	-8.287	Telkomsel	Donorejo	72 m	-	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
86	112 902	-8.227	Telkomsel	Tirtonilayu	72 m	62 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
85	112 903	-7.782	Telkomsel	Kasepahan	72 m	62 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
84	112 904	-8.220	Telkomsel	Amblasgading	72 m	68 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
83	112 905	-8.104	Telkomsel	Kepanjen	72 m	62 m DPL	SAWAH IRIGASI	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
82	112 906	-7.912	Telkomsel	Karang Ploso	42 m	62 m DPL	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
81	112 907	-8.040	Excelmindo	Pancok Kusumo	81 m	68 m DPL	TAMAH LADANG	Potensi	Sesuai
80	112 908	8.002	Indosat	Buluwang	70 m	480 m DPL	TAMAH LADANG	Potensi	Sesuai
79	112 909	-8.191	Indosat	Kaliwates	70 m	318 m DPL	TAMAH LADANG	Potensi	Sesuai
78	112 910	-8.220	Indosat	Banjar	70	324	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
77	112 911	-8.228	Excelmindo	Tirtoyudo	71	628	KEBUN	Potensi	Sesuai
76	112 912	-8.217	Excelmindo	Banjar	81	342	PEMUKIMAN	Tidak Potensi	Tidak Sesuai
75	112 913	-7.801	Telkomsel	Pujon	38	1242	TAMAH LADANG	Potensi	Sesuai
74	112 914	-8.202	Indosat	Padas	70	422	KEBUN	Potensi	Sesuai
73	112 915	-8.300	Indosat	Banjar	70	330	KEBUN	Potensi	Sesuai
72	112 916	-8.091	Excelmindo	Buluwang	80	428	TAMAH LADANG	Potensi	Sesuai
68	112 917	-8.177	Mobile 8	Tunen	82	-	SAWAH IRIGASI	Potensi	Sesuai
67	112 918	-8.210	Mobile 8	Dampit	83	-	KEBUN	Potensi	Sesuai

Tabel Kesesuaian BTS Berdasarkan KOMINFO

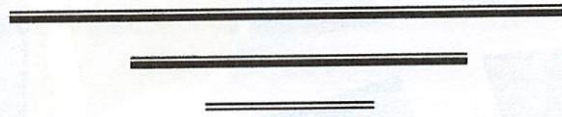
ID	X	Y	PROVIDER	KECAMATAN	TINGGI	ELEVASI	JENIS LAHAN	KLAS LHN	KRITE LHN	KRITE BTS	JRK INDUST	JRK PEMUK	JRK KOMERS	KET BTS
111	112.669	-7.817	Telkomsel	Lawang	80 m	736 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	2791.190	9.100	53893.030	Tidak Dikelola
112	112.807	-8.049	Indosat	Poncokusumo	70 m	847 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	5497.000	32.000	34479.000	Kelola
113	112.599	-8.225	Telkomsel	Bantur	72 m	341 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8879.570	0.000	8549.030	Tidak Dikelola
114	112.593	-7.921	Telkomsel	Dau	62 m	600 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	236.840	0.000	42166.810	Tidak Dikelola
116	112.876	-8.239	Excelmindo	Ampelgading	50 m	533 DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	19701.000	46.000	26670.000	Kelola
117	112.600	-8.065	Telkomsel	Pakishaji	72 m	416 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	717.970	0.000	26935.830	Tidak Dikelola
118	112.586	-7.954	HCPT	Batu	35 m	593 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	3629.190	0.000	38435.820	Tidak Dikelola
119	112.449	-8.179	Telkomsel	Kalipare	30 m	1067 DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	9980.900	0.000	23541.000	Tidak Dikelola
120	112.683	-7.880	HCPT	Singosari	55 m	577 DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	583.940	18.850	48870.510	Tidak Dikelola
121	112.580	-8.316	Telkomsel	Bantur	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	1733.540	0.000	2598.670	Tidak Dikelola
122	112.698	-8.181	Telkomsel	Turen	62 m	-	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	6589.000	135.000	16595.000	Kelola
123	112.614	-8.167	Telkomsel	Gondang Legi	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	4987.760	0.000	14621.140	Tidak Dikelola
124	112.555	-8.126	Telkomsel	Kepanjen	42 m	760	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	244.770	13.340	20505.470	Tidak Dikelola
127	112.498	-8.302	Telkomsel	Pagak	70 m	404	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	10105.300	5.210	11043.970	Tidak Dikelola
128	112.621	-8.198	Excelmindo	Pagelaran	72 m	366	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	7716.300	0.000	11318.960	Tidak Dikelola
129	112.574	-8.143	Telkomsel	Kepanjen	50 m	360	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	2384.000	370.000	18119.000	Kelola
130	112.550	-8.177	Telkomsel	Kepanjen	62 m	331	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	1093.030	13.630	15682.290	Tidak Dikelola
131	112.660	-7.871	Telkomsel	Singosari	50 m	513	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	764.720	0.000	47975.450	Tidak Dikelola
132	112.526	-8.144	Telkomsel	Kromengan	52 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	117.490	0.000	20260.180	Tidak Dikelola
133	112.550	-8.173	Telkomsel	Kepanjen	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	749.730	0.000	16137.200	Tidak Dikelola
134	112.807	-8.050	Telkomsel	Poncokusumo	72 m	-	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	5890.050	7.800	34286.930	Tidak Dikelola
135	112.769	-8.040	Telkomsel	Poncokusumo	72 m	695	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	4771.510	0.000	32885.900	Tidak Dikelola
136	112.598	-8.230	Excelmindo	Bantur	51 m	334	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	7933.920	15.360	8099.940	Tidak Dikelola
137	112.465	-8.207	Excelmindo	Kalipare	51 m	325	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	9090.370	0.000	19995.970	Tidak Dikelola
138	112.467	-8.206	Telkomsel	Kalipare	72 m	318	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8773.710	0.000	20035.650	Tidak Dikelola
1	112.835	-8.228	Indosat	Gondanglegi	70 m	622 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	15350.500	0.000	23509.170	Tidak Dikelola
2	112.874	-8.235	Indosat	Ampelgading	70 m	540 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	19055.560	12.990	25728.900	Tidak Dikelola
3	112.835	-8.228	Indosat	Tirtoyudo	70 m	622 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	15350.500	0.000	23684.410	Tidak Dikelola
4	112.710	-8.019	Telkomsel	Tumpang	62 m	546 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	4163.550	0.000	32484.960	Tidak Dikelola
5	112.682	-8.422	Indosat	Sedangbluru	70 m	55 m dpl	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	0.000	6.750	1744.110	Tidak Dikelola
6	112.757	-7.937	Indosat	Sumbermanjingwetan	50 m	428 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	42626.100	Tidak Dikelola
7	112.671	-8.120	Telkomsel	Bululawang	62 m	411 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	20412.410	Tidak Dikelola
8	112.731	-7.969	Excelmindo	Pakis	51 m	524 m dpl	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	0.000	127.000	38303.000	Tidak Dikelola
9	112.695	-7.838	PLN	Lawang	40 m	524 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	765.420	0.000	51855.570	Tidak Dikelola
11	112.425	-8.295	Prof Telekom	Bululawang	-	-	KEBUN	t	Potensi	Sesuai	17980.350	18.170	18981.080	Tidak Dikelola
13	112.835	-8.224	Telkom	Tirtoyudo	30 m	2200 feet	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	14972.650	3.380	23966.380	Tidak Dikelola
14	112.701	-7.987	Telkomsel	Pakis	72 m	513 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	1328.380	0.000	35534.470	Tidak Dikelola
15	112.591	-8.072	HCPT	Pakisaji	85 m	405 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	1411.000	55.000	25475.000	Kelola
16	112.657	-7.907	Telkomsel	Singosari	42 m	486 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	322.000	27.000	43690.000	Tidak Dikelola
17	112.661	-7.894	Solusindo Kreea	Singosari	25 m	488 m dpl	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai	357.000	29.000	45697.000	Kelola
18	112.656	-8.286	Excelmindo	Gedangan	50 m	540 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	3738.060	29.050	3627.620	Tidak Dikelola
19	112.687	-7.901	Excelmindo	Singosari	20 m	603 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	0.000	142.000	44469.000	Tidak Dikelola
22	112.526	-8.228	Excelmindo	Pagak	71 m	545 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	49.290	0.000	14175.600	Tidak Dikelola
23	112.694	-8.298	Excelmindo	Sumbermanjing weta	51 m	610 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	5967.340	0.000	7449.080	Tidak Dikelola
24	112.685	-8.052	Excelmindo	Tajinan	51 m	478 m dpl	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	2273.330	2331.450	28271.440	Tidak Dikelola
25	112.525	-8.222	Telkomsel	Pagak	72 m	-	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	5817.000	47.000	13722.000	Kelola
26	112.734	-8.105	Telkomsel	Wajak	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	582.290	0.000	24814.200	Tidak Dikelola
27	112.468	-8.208	Indosat	Kalipare	70 m	326 m dpl	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	8781.490	7.830	19764.030	Tidak Dikelola
28	112.371	-7.821	Indosat	Ngantang	70 m	749 m dpl	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	23488.970	27.180	59893.970	Tidak Dikelola

30	112.783	-8.347	Protelindo	Kalipare	52	-	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	5458.800	1098.820	10230.000	Kelola
31	112.427	-8.287	Excelmindo	Donomulyo	71	439	SAWAH TADAH H	10	Potensi	Sesuai	17921.010	1.360	18914.560	Tidak Dikelola
32	112.733	-7.971	Indosat	Pakis	60	535	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	0.000	92.000	38425.000	Tidak Dikelola
33	112.547	-8.130	HCPT	Kromengan	70	362	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	268.480	10.430	20408.330	Tidak Dikelola
34	112.758	-7.935	Telkomsel	Jabung	52	555	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	42886.700	Tidak Dikelola
35	112.877	-8.238	Telkomsel	Ampel Gading	82	602	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	19192.200	0.000	27749.310	Tidak Dikelola
36	112.591	-7.898	Telkom	Karang plos	51	2086 feet	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai	117.000	160.000	44865.000	Tidak Dikelola
37	112.418	-8.198	Excelmindo	Kalipare	71	322	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	13455.550	0.000	24712.700	Tidak Dikelola
38	112.688	-8.430	Excelmindo	Sumberman jing Wet	50	37	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	0.000	230.890	2427.000	Tidak Dikelola
39	112.688	-7.848	HCPT	Lawang	70	580	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	88.000	41.000	50498.000	Kelola
41	112.525	-8.232	Indosat	Pagak	70	629	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	6769.000	91.000	13081.000	Kelola
42	112.373	-7.832	Excelmindo	Ngantang	72	719	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	23080.750	17.490	58708.700	Tidak Dikelola
43	112.428	-8.282	Indosat	Donomulyo	70	436	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	18268.640	18006.820	18979.570	Tidak Dikelola
44	112.678	-8.430	Telkomsel	Sumberman jing Wet	92	35	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	79.810	0.000	2403.350	Tidak Dikelola
45	112.687	-8.259	Excelmindo	Sumberman jing Wet	51	600	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8975.850	0.000	8386.000	Tidak Dikelola
46	112.730	-8.198	Telkomsel	Dampit	62	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	6738.220	0.000	16352.390	Tidak Dikelola
47	112.370	-7.856	PLN	Ngantang	40	638	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	22902.530	0.000	56420.370	Tidak Dikelola
49	112.672	-8.123	Indosat	Bululawang	70	452	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	0.000	26.510	20187.160	Tidak Dikelola
50	112.575	-8.302	Telkomsel	Gedangan	72	603	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	2246.790	21.230	4116.640	Tidak Dikelola
51	112.689	-8.313	Telkomsel	Sumberman jing Wet	72	672	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	4987.000	60.000	5392.000	Kelola
52	112.574	-7.823	Excelmindo	Lawang	51	842	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	580.000	522.000	53470.000	Kelola
53	112.701	-7.987	Excelmindo	Pakis	51	502	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	1600.300	0.000	35705.520	Tidak Dikelola
54	112.690	-7.984	Excelmindo	Pakis	31	488	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	0.000	0.620	37717.120	Tidak Dikelola
55	112.704	-8.259	Telkomsel	Sumberman jing Wet	72	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	9885.510	0.000	9944.380	Tidak Dikelola
56	112.680	-8.374	Telkomsel	Sumberman jing Wet	72	300	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	2843.530	Tidak Dikelola
57	112.570	-7.872	Telkom	Karangplos	20	2483	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai	631.000	31.000	47851.000	Kelola
58	112.614	-7.908	Siemens	Karangplos	65	572	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	43333.060	Tidak Dikelola
59	112.613	-8.030	Telkomsel	Pakis haji	72	437	RUMPUT	7	Kurang Potensi	Kurang Sesuai	0.000	24.880	29773.290	Tidak Dikelola
60	112.777	-8.002	Telkomsel	Tumpang	72	625	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	621.000	985.000	37418.000	Kelola
61	112.591	-7.978	Excelmindo	Wajak	45	540	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	3930.370	0.000	36840.330	Tidak Dikelola
62	112.589	-7.873	Telkom	Karang Plos	30	2416 feet	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai	725.530	0.000	47339.160	Tidak Dikelola
63	112.476	-8.158	Excelmindo	Sumber Pucung	70	314	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	7036.650	0.000	22680.860	Tidak Dikelola
65	112.492	-8.031	Mobile 8	Gn.Kawi	53	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	7061.770	0.000	33087.950	Tidak Dikelola
66	112.763	-8.000	Mobile 8	Tumpang	53	-	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	468.220	12.510	36587.490	Tidak Dikelola
67	112.780	-8.215	Mobile 8	Dampit	53	-	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	9065.400	13.290	18013.300	Tidak Dikelola
68	112.683	-8.177	Mobile 8	Turen	53	-	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	4616.720	13.910	17324.900	Tidak Dikelola
72	112.634	-8.091	Excelmindo	Bululawang	50	429	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	687.610	6.070	23034.220	Tidak Dikelola
73	112.581	-8.308	Indosat	Bantu	70	330	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	1528.530	26.150	3525.040	Tidak Dikelola
74	112.498	-8.302	Indosat	Pagak	70	435	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	10098.850	28.640	71.770	Tidak Dikelola
75	112.485	-7.861	Telkomsel	Pujon	55	1242	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	10180.000	158.000	51368.000	Kelola
76	112.573	-8.317	Excelmindo	Bantur	51	345	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	2256.960	0.000	2945.180	Tidak Dikelola
77	112.836	-8.226	Excelmindo	Tirtoyudo	71	628	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	15314.290	25.270	23937.920	Tidak Dikelola
78	112.598	-8.228	Indosat	Bantur	70	354	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8144.350	0.000	8545.580	Tidak Dikelola
79	112.598	-8.228	Indosat	Bantur	70	354	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	15050.000	413.000	27057.000	Kelola
79	112.404	-8.191	Indosat	Kalipare	70 m	318 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	0.000	103.000	24054.000	Tidak Dikelola
80	112.684	-8.092	Indosat	Bululawang	70 m	480 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	0.000	6.370	32886.800	Tidak Dikelola
81	112.769	-8.040	Excelmindo	Poncokusumo	51 m	688 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	4947.250	6.370	32886.800	Tidak Dikelola
82	112.599	-7.913	Telkomsel	Karang Plos	42 m	574 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	42928.360	Tidak Dikelola
83	112.580	-8.104	Telkomsel	Kepanjen	72 m	370 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	3406.000	142.000	22329.000	Kelola
84	112.914	-8.226	Telkomsel	Ampelgading	72 m	489 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	22179.780	0.000	29719.000	Tidak Dikelola
85	112.308	-7.782	Telkomsel	Kasembon	72 m	251 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	31262.680	0.000	66826.050	Tidak Dikelola
86	112.836	-8.227	Telkomsel	Tirtomulyo	72 m	585 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	15241.810	0.000	23629.550	Tidak Dikelola
87	112.427	-8.287	Telkomsel	Donomulyo	72 m	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	17941.500	0.000	18995.920	Tidak Dikelola

88	112.466	-7.917	Telkom	Dau	30 m	2333 Feet	HUTAN	5	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	13087.000	5223.000	45972.000	Tidak Dikelola
90	112.446	-8.155	Telkomsel	Sumber Pucung	82 m	305 m DPL	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	10360.720	12.290	26316.370	Tidak Dikelola
91	112.755	-8.212	Telkomsel	Dampit	62 m	515 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8558.920	0.000	17493.650	Tidak Dikelola
92	112.679	-8.372	Excelmindo	Sumberwajin Wetan	71 m	66 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	0.000	0.000	2530.650	Tidak Dikelola
93	112.628	-7.894	Telkom	Singosari	50 m	880 Feet Di	Sawah Irigasi	10	Potensi	Sesuai	1076.000	103.000	44760.000	Kelola
94	112.654	-7.810	Telkomsel	Lawang	62 m	954 m DPL	TANAH LADANG	9	Potensi	Sesuai	4388.000	150.000	54220.000	Kelola
95	112.682	-7.872	Protelindo	Singosari	42 m	568 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	426.600	0.000	47816.380	Tidak Dikelola
96	112.689	-8.179	HCPT	Turen	55 m	441 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	5132.000	55.000	16238.000	Kelola
97	112.640	-8.082	HCPT	Bululawang	45 m	463 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	522.930	0.000	24144.830	Tidak Dikelola
98	112.772	-8.308	Excelmindo	Dampit	51 m	885 m DPL	KEBUN	8	Potensi	Sesuai	6212.000	178.000	16803.440	Kelola
99	112.680	-7.953	HCPT	Pakis	45 m	508 m DPL	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	289.540	0.000	38755.000	Tidak Dikelola
100	112.681	-7.878	Excelmindo	Singosari	31 m	557 m DPL	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	89.000	201.000	47219.460	Kelola
64	112.587	-7.921	Siemens	Dau	-	-	SAWAH IRIGASI	10	Potensi	Sesuai	588.170	9.920	42212.230	Tidak Dikelola
69	112.483	-8.154	Mobile 8	Sumberpucung	-	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	62848.500	0.000	22543.370	Tidak Dikelola
70	112.686	-8.259	Mobile 8	Sumbermanjing Weta	-	-	PEMUKIMAN	1	Tidak Potensi	Tidak Sesuai	8531.610	0.000	8997.440	Tidak Dikelola



LAMPIRAN





PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN.07.053/I.Geo S-1/08
Lampiran : -
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**

Malang, 29 Juli 2008

Kepada : **Yth. Ir. M. Nurhadi, MT.**
Dosen Jurusan Teknik Geodesi FTSP ITN Malang
Di -
Malang.

Dengan hormat.

Sesuai dengan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : IRWANTO
NIM : 01.25.040
Fakultas : Teknik Sipil & Perencanaan
Jurusan : Teknik Geodesi S-1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara sebagai Pembimbing I (satu) selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

31 Juli 2008 s/d 31 Januari 2008

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.



Jurusan Teknik Geodesi
Ketua

[Signature]
Heri Purwanto, S.T., M.Sc.
NIP. Y. 1030000345

Tembusan :

1. Mahasiswa Ibs
2. Arsip



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karangrejo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN.07.054/1.Geo S-1/08
Lampiran : -
Perihal : **BIMBINGAN SKRIPSI**

Malang, 29 Juli 2008

Kepada : **Yth. Ir. DK. Sunaryo, MSTis.**
Dosen Jurusan Teknik Geodesi FTSP ITN Malang.
Di -
Malang.

Dengan hormat.

Sesuai dengan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : IRWANTO
NIM : 01.25.040
Fakultas : Teknik Sipil & Perencanaan
Jurusan : Teknik Geodesi S-1

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara sebagai Pembimbing II (dua) selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

31 Juli 2008 s/d 31 Januari 2008

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.



Jurusan Teknik Geodesi
Ketua

[Signature]
Hery Purwanto, ST, MSc.
NIP. Y. 1030000345

Tembusan :

1. Mahasiswa Fbs.
2. Arsip.

SURAT KETERANGAN

Bersama ini kami menjelaskan bahwa :

Nama : Irwanto
NIM : 01.25.040
Jurusan : Teknik Geodesi S-1

Telah menyelesaikan Skripsi dan layak untuk diseminarkan dihadapan Sidang Jurusan. Adapun Judul Skripsi tersebut adalah :

“ Evaluasi Pemanfaatan Tower Base Tranceiver Station (BTS) Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Tower BTS Bersama ”

Demikian surat keterangan ini, agar dapat digunakan sebagai rekomendasi mahasiswa untuk Seminar Hasil.

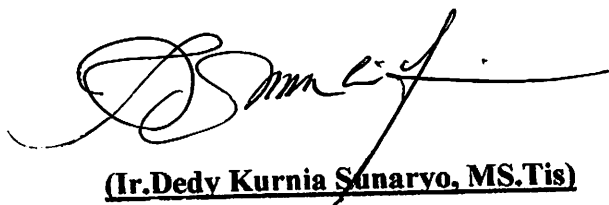
Malang, 31 Juli 2008

Dosen Pembimbing I



(Ir. Moh. Nurhadi, MT)

Dosen Pembimbing II









(Ir. Dedy Kurnia Sunarvo, MS. Tis)

Mengetahui
Jurusan Teknik Geodesi S-1
Ketua,

Hery Purwanto, ST.Msc

CATATAN PROSES BIMBINGAN TUGAS AKHIR

HARI/ TANGGAL	MATERI DISKUSI/ CATATAN BIMBINGAN	PARAF
14/1/2009	Buffer Cakupan di overlay dg kenter Topografi sehingga di depat blank Spot nye.	
14/2009. 2	Teknik overlay ? Perbaiki konsistensi Topologi Tambahkan Campiran label Ace Bab I	
16/2009 2	- Perbaiki penulisan BAB II - Perbaiki penulisan BAB III - Tambahkan Overlay hubsungan dengan Study Kesis.	
18/2009 2	- Copykopi penulisan BAB III - Acc BAB II	

HARI/ TANGGAL	MATERI DISKUSI/ CATATAN BIMBINGAN	PARAF
19/5. /2	<ul style="list-style-type: none"> - Acc BAB III yg catalan - Penjelasan tentang fungsi Taalbar - Lanjutkan bab IV 	
21/09 /2	Acc seminar hasil	

CATATAN PROSES BIMBINGAN TUGAS AKHIR

HARI/ TANGGAL	MATERI DISKUSI/ CATATAN BIMBINGAN	PARAF
5/2/2009	- Sempurnakan data fisikal & non fisikal	DK
10/2/2009	- Sempurnakan bentuk data fisikal & non fisikal	DK
15/2/2009	- Sempurnakan hasil analisa	DK
20/2/2009	- Sempurnakan struktur Query	DK

HARI/ TANGGAL	MATERI DISKUSI/ CATATAN BIMBINGAN	PARAF
25/2009 /2	- Sempurnakan hasil akhir	Br.
5/2009 /3	- Sempurnakan tahapan proses akhir	Br.
6/2009 /3	- Acc Seminar hasil	Br.