

TUGAS AKHIR

**SENSITIVITAS KOMPARASI
TIGA MODEL GEOPROSESING RASTER
PETA TINGKAT BAHAYA EROSI
MENGUNAKAN PROGRAM ARCGIS 9.2
(Studi Kasus DAS Metro Kabupaten Malang)**



Disusun oleh :
DAMAI PRASETYO
00 25 039



*Kelompok Bidang Keahlian
Sistem Informasi Geografi*

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2008**

TUGAS AKHIR

SENSITIVITAS KONTAK
TIGA MODEL GEORGE KING
PETA TINGKAT BAHAYA EROSI
MENGUNAKAN PROGRAM ARC/INFO
(Studi Kasus DAS Mekar Kabupaten Malang)



Disusun oleh:
DANAR PRASETYO
00 25 03

Disetujui dan disahkan
di Malang, 10 Februari 2003

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
MASYARAKAT (LPPM) INSTITUT TEKNOLOGI
SURABAYA
MALANG
2003

HALAMAN PENGUJI

Dipertahankan di depan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Malang, dan di terima untuk memenuhi sebagian dari syarat - syarat guna memperoleh gelar Sarjana S1 Teknik Geodesi.

Pada hari/Tanggal : Jum'at / 10 Oktober 2008

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua

Dekan Fakultas

Teknik Sipil dan Perencanaan



Ir. Agustina Nurul, H, MTP

Sekretaris

Ketua Jurusan

Teknik Geodesi (S1)



Hery Purwanto, ST, MSc

Anggota Penguji :

Penguji I

A blue ink signature of Hery Purwanto, ST, MSc, written in blue ink.

Hery Purwanto, ST, MSc

Penguji II

A blue ink signature of Ir. M. Nurhadi, MT, written in blue ink.

Ir. M. Nurhadi, MT

Penguji III

29/10/08
10

A blue ink signature of Ir. Jasmani, M.Kom, written in blue ink, with the date 29/10/08 and the number 10 written above it.

Ir. Jasmani, M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

**SENSITIVITAS KOMPARASI TIGA MODEL GEOPROSESING
RASTER PETA TINGKAT BAHAYA EROSI
MENGUNAKAN PROGRAM ARCGIS 9.2
(Studi Kasus DAS Metro Kabupaten Malang)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar sarjana S1 Teknik Geodesi**

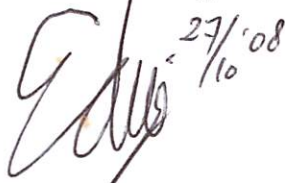
Oleh

Damai Prasetyo

00.25.039

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Handwritten signature of Dr. Edwin Tjahjadi in black ink, with the date "27/10/08" written next to it.

Dr. Edwin Tjahjadi, ST., MgeomSc

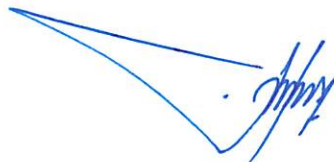
Dosen Pembimbing II

Handwritten signature of Ir. Agus Darpono in black ink, consisting of several overlapping loops.

Ir. Agus Darpono, MT

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Geodesi (S-1)

Handwritten signature of Hery Purwanto in blue ink, with a large, sweeping stroke.

Hery Purwanto, ST, MSc

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir tentang Sensitivitas Komparasi Tiga Model Eoprosesing Raster Peta Tingkat Bahaya Erosi Menggunakan Program Arcgis 9.2 (Studi Kasus DAS Metro Kabupaten Malang) dapat terselesaikan dengan baik.

Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. ALLAH, kun fayakun. Terima kasih telah menciptakan, mendampingi dan menunjukkan jalan untuk AKU dan aku.
2. Ibu dan ketiga adikku tercinta serta keluarga besarku yang telah banyak memberikan doa dan dukungan.
3. Mbak Ida dan keluarga, Mas Budi, Mas Sofwan terima kasih telah memberikan permulaan hidup baruku, Sukron terima kasih telah memberi semangat untuk kembali ke kampus ITN.
4. Bp. Edwin Tjahjadi, Bp. Agus Darpono selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan arahan dalam penyelesaian laporan studi ini.
5. Bp. Heri Purwanto selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi S1, beserta seluruh dosen ITN yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Seluruh Staf PT. Citra Media Mandiri, Mas Ahmad, Ismu dan Bangkit juga Mas Koti, Mas Bowo, dan Alfian yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya laporan studi ini.
7. .Teman-teman Geodesi, Azwir "proyektor", Azis "dukun hot", Jabrik "kanan-kiri ok", serta teman-teman yang sama-sama dibesarkan di Geodesi terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.
8. Teman-teman 82D, Adi "dol" terima kasih menjadi saksi perjalanan sebagian hidupku, ari "can" antik, singkat dan padat, Cindi "giyem" terima kasih ikut menyayangi adikku, Darsih "pendekar" terima kasih memberi wawasan

tentang seorang jagoan, Dwi "ca" yang di an-tara obsesimu memberiku inspirasi, kemu-dian terima kasih juga atas perhatianmu, Feni "ngatini" terima kasih berusaha menjaga rating supaya nggak naik-naik, Fitria "mami" ku terima kasih dengan kesederhanaanmu, Wulan "ari" terima kasih tidak pernah memberiku masalah.

9. Pihak-pihak lain yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan, untuk itu penyusun sangat membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan tugas ini.

Akhirnya, penyusun berharap agar di masa yang akan datang tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Malang, Juli 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMPUL..... | ii |
| HALAMAN PENGUJI..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1. Latar Belakang..... | 1 |
| 2. Batasan Masalah | 3 |
| 3. Tujuan Penelitian | 4 |
| 4. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II DASAR TEORI | |
| 2.1 Sensitivitas Komparasi Model Geoprosesing..... | 5 |
| 2.2 Jenis Data Dalam Geoprosesing | 6 |
| 2.2.1 Data Spasial | 6 |
| 2.2.2 Data Non Spasial (data atribut)..... | 16 |
| 2.3 Digital Elevation Model (DEM)..... | 17 |
| 2.3.1 Pengertian Digital Elevation Model..... | 17 |
| 2.3.2 Agregasi DEM | 20 |
| 2.3.3 Perlakuan Depresi | 20 |
| 2.3.4 Penentuan Arah Airan (Flow Direction)..... | 21 |
| 2.3.5 Penentuan Akumulasi Airan (Flow Accumulation)..... | 23 |
| 2.4 Penggunaan Arcgis Dalam Geoprosesing..... | 26 |
| 2.5 Laju Erosi..... | 30 |
| 2.5.1 Tinjauan Umum | 30 |
| 2.5.2 Proses Terjadinya Erosi | 30 |
| 2.5.3 Parameter Laju Erosi..... | 31 |
| 2.6 Tingkat Bahaya Erosi..... | 35 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Lokasi Daerah Studi..... | 36 |
| 3.2 Data dan Peralatan Penelitian | 36 |
| 3.2.1 Data..... | 36 |
| 3.2.2 Peralatan..... | 37 |
| 3.3 Diagram Alir | 38 |
| 3.4 Langkah-Langkah Studi..... | 42 |
| 3.4.1 Perhitungan Laju Erosi | 42 |
| 3.4.2 Identifikasi Tingkat Bahaya Erosi | 50 |
| 3.4.3 Analisa Data | 52 |

| | |
|------------------------------------|---|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 | Analisa Data Raster Peta Solum Tanah 57 |
| 4.1.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 57 |
| 4.1.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 58 |
| 4.2 | Analisa Data Raster DEM..... 58 |
| 4.2.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 58 |
| 4.2.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 59 |
| 4.3 | Analisa Data Raster Peta Faktor Topografi 59 |
| 4.3.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 59 |
| 4.3.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 60 |
| 4.4 | Analisa Data Raster Peta Peta Indeks Erosivitas 61 |
| 4.4.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 61 |
| 4.4.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 62 |
| 4.5 | Analisa Data Raster Peta Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman..... 63 |
| 4.5.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 63 |
| 4.5.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 64 |
| 4.6 | Analisa Data Raster Peta Peta Faktor Indek Erodibilitas..... 65 |
| 4.6.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 65 |
| 4.6.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 66 |
| 4.7 | Analisa Data Raster Peta Peta Laju Erosi 67 |
| 4.7.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 67 |
| 4.7.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 67 |
| 4.8 | Analisa Data Raster Peta Peta Tingkat Bahaya Erosi 68 |
| 4.8.1 | Sensitifitas Komparasi Properti Data..... 68 |
| 4.8.2 | Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel 69 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 | Kesimpulan 72 |
| 5.2 | Saran 73 |
| DAFTAR PUSTAKA 74 | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1. Struktur Model Data Raster | 7 |
| Gambar 2.2. Struktur Penyimpanan Model Data Raster | 8 |
| Gambar 2.3. Ukuran Sel/Piksel..... | 8 |
| Gambar 2.4. Poligon yang direpresentasikan dalam Berbagai Macam Ukuran Sel/Piksel..... | 9 |
| Gambar 2.5. Atribut Lokasi dalam Setiap Sel/Piksel | 9 |
| Gambar 2.6. Informasi Luasan Data Raster..... | 10 |
| Gambar 2.7. Pengaruh informasi skala terhadap ukuran piksel | 11 |
| Gambar 2.8. Foto Udara (Raster) ditampilkan Sebagai Latar dari Layer Jalan (Vektor)..... | 12 |
| Gambar 2.9. Data Raster dalam Memodelkan Permukaan Bumi..... | 12 |
| Gambar 2.10. Data Raster dalam Mengklasifikasi Data Tutupan Lahan | 13 |
| Gambar 2.11. Model penggambaran warna dalam data raster | 14 |
| Gambar 2.12. Data discrete..... | 14 |
| Gambar 2.13. Data continuous | 15 |
| Gambar 2.14. Data Atribut | 16 |
| Gambar 2.15. Tipe model permukaan digital..... | 18 |
| Gambar 2.16. Tipe data array pada DEM mempresentasikan elevasi..... | 18 |
| Gambar 2.17. Deskripsi anomali/sink dari DEM | 20 |
| Gambar 2.18. Contoh Sink | 21 |
| Gambar 2.19. Konvensi penomoran nilai grid arah aliran (Flow Direction Values)..... | 23 |
| Gambar 2.20. Penentuan kemiringan, aspek, arah aliran dan akumulasi aliran | 24 |
| Gambar 2.21. Skema Perhitungan pada Model Struktur Data Grid | 25 |
| Gambar 2.22. Keterangan Slope persen dan slope derajat | 27 |
| Gambar 2.23. Keterangan tool Extraction | 27 |
| Gambar 2.24. Keterangan tool Local Combine..... | 28 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian..... | 38 |
| Gambar 3.2. Diagram Alir Perhitungan Laju Erosi (A) | 41 |
| Gambar 3.3. Diagram Alir Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi..... | 42 |
| Gambar 3.4. Jendela tool clip | 43 |
| Gambar 3.5. Atribut Tata Guna Lahan | 43 |
| Gambar 3.6. Atribut Erosivitas..... | 44 |
| Gambar 3.7. Atribut Jenis Tanah dan Solum Tanah..... | 44 |
| Gambar 3.8. Jendela tool Feature to Raster..... | 44 |
| Gambar 3.9. Jendela tool Extract By Mask | 45 |
| Gambar 3.10. Jendela tool Flow Direction..... | 45 |
| Gambar 3.11. Jendela tool Flow Accumulation | 46 |
| Gambar 3.12. Jendela tool Single Output Map Algebra..... | 46 |
| Gambar 3.13. Jendela tool Power | 47 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.14. Jendela tool Slope | 47 |
| Gambar 3.15. Jendela tool Single Output Map Algebra..... | 48 |
| Gambar 3.16. Jendela tool Sin..... | 48 |
| Gambar 3.17. Jendela tool Single Output Map Algebra..... | 48 |
| Gambar 3.18. Jendela tool Power | 49 |
| Gambar 3.19. Jendela tool Single Output Map Algebra untuk menghitung nilai A..... | 49 |
| Gambar 3.20. Jendela tool Reclassify..... | 50 |
| Gambar 3.21. Jendela tool Combine..... | 51 |
| Gambar 3.22. Attributes Tingkat Bahaya Erosi hasil combine | 51 |
| Gambar 3.23. Jendela tool Reclassify..... | 52 |
| Gambar 3.24. Atribut yang diberi telah diberikan luas..... | 53 |
| Gambar 3.25. Nilai terendah dan nilai tertinggi dari properti data raster dengan tipe continuous | 53 |
| Gambar 3.26. Jendela tool Conbine..... | 54 |
| Gambar 3.27. Atribut data hasil combine..... | 55 |
| Gambar 3.28. Atribut data hasil query..... | 55 |
| Gambar 3.29. Jendela Tool Reclasify..... | 56 |
| Gambar 3.30. Atribut data hasil reclassify yang telah diberi nilai luas..... | 56 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Representasi Data Vektor dan Atributnya | 7 |
| Tabel 2.2 Range bit depth | 15 |
| Tabel 2.3 Perbandingan Struktur Data Vektor dan Raster | 16 |
| Tabel 2.4 Nilai K Berbagai Jenis Tanah | 34 |
| Tabel 2.5 Nilai CP berbagai Tata Guna Lahan | 34 |
| Tabel 2.6 Klasifikasi Tingkat Bahaya erosi | 35 |
| Tabel 3.1. Parameter Laju Erosi | 42 |
| Tabel 3.2. Skoring Tingkat Bahaya Erosi | 50 |
| Tabel 4.1. Properti Data Tiga Model Peta Solum Tanah | 57 |
| Tabel 4.2. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Solum Tanah | 58 |
| Tabel 4.3. Properti Data Tiga Model Raster DEM | 58 |
| Tabel 4.4. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Raster DEM.. | 59 |
| Tabel 4.5. Properti Data Tiga Model Peta Faktor Topografi | 59 |
| Tabel 4.6. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Topografi | 60 |
| Tabel 4.7. Properti Data Tiga Model Peta Indeks Erosivitas | 61 |
| Tabel 4.8. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Indeks Erosivitas | 62 |
| Tabel 4.9. Properti Data Tiga Model Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman | 63 |
| Tabel 4.10. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman | 64 |
| Tabel 4.11. Properti Data Tiga Model Peta Faktor Indeks Erodibilitas | 65 |
| Tabel 4.12. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Indeks Erodibilitas | 66 |
| Tabel 4.13. Properti Data Tiga Model Peta Laju Erosi | 67 |
| Tabel 4.14. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Laju Erosi | 67 |
| Tabel 4.15. Properti Data Tiga Model Peta Tingkat Bahaya Erosi | 68 |
| Tabel 4.16. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Tingkat Bahaya Erosi | 69 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | Halaman |
|-------------|---|---------|
| Lampiran 1 | Peta Solum Tanah (vektor) | 75 |
| Lampiran 2 | Peta Solum Tanah (raster berdimensi 12,5 m)..... | 76 |
| Lampiran 3 | Peta Solum Tanah (raster berdimensi 25 m)..... | 77 |
| Lampiran 4 | Peta Solum Tanah (raster berdimensi 50 m)..... | 78 |
| Lampiran 5 | Peta Topografi (vektor)..... | 79 |
| Lampiran 6 | Peta DEM (raster berdimensi 12,5 m) | 80 |
| Lampiran 7 | Peta DEM (raster berdimensi 25 m) | 81 |
| Lampiran 8 | Peta DEM (raster berdimensi 50 m) | 82 |
| Lampiran 9 | Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 12,5 m)..... | 83 |
| Lampiran 10 | Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 25 m)..... | 84 |
| Lampiran 11 | Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 50 m)..... | 85 |
| Lampiran 12 | Peta Faktor Indeks Erosivitas (vektor)..... | 86 |
| Lampiran 13 | Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 12,5 m)..... | 87 |
| Lampiran 14 | Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 25 m)..... | 88 |
| Lampiran 15 | Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 50 m)..... | 89 |
| Lampiran 16 | Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (vektor)..... | 90 |
| Lampiran 17 | Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 12,5 m) | 91 |
| Lampiran 18 | Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 25 m) | 92 |
| Lampiran 19 | Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 50 m) | 93 |
| Lampiran 20 | Peta Faktor Indeks Erodibilitas (vektor)..... | 94 |
| Lampiran 21 | Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 12,5 m)..... | 95 |
| Lampiran 22 | Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 25 m)..... | 96 |
| Lampiran 23 | Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 50 m)..... | 97 |
| Lampiran 24 | Peta Laju Erosi (raster berdimensi 12,5 m) | 98 |
| Lampiran 25 | Peta Laju Erosi (raster berdimensi 12,5 m) | 99 |
| Lampiran 26 | Peta Laju Erosi (raster berdimensi 12,5 m) | 100 |
| Lampiran 27 | Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 12,5 m) | 101 |
| Lampiran 28 | Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 25 m) | 102 |
| Lampiran 29 | Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 50 m) | 103 |
| Lampiran 30 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data Raster Solum Tanah..... | 104 |
| Lampiran 31 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data DEM..... | 105 |
| Lampiran 32 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data Raster Faktor Topografi | 106 |
| Lampiran 33 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data Raster Faktor Indeks Erosivitas..... | 107 |
| Lampiran 34 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data Raster Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman..... | 108 |
| Lampiran 35 | Peta Sensitifitas Nilai Piksel Data Raster Faktor Indeks Erodibilitas..... | 109 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Lampiran 36 | Peta Sensitifitas Nilai Pikel Data Raster Laju Erosi..... | 110 |
| Lampiran 37 | Peta Sensitifitas Nilai Pikel Data Raster Tingkat Bahaya Erosi..... | 111 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam sebuah DAS terdapat sebuah proses daur hidrologi yang menggambarkan interaksi diantara beberapa komponen didalamnya yang beberapa diantaranya menghasilkan erosi, sedimentasi dan aliran permukaan. Dasar hubungan tersebut dapat digunakan untuk pendugaan respon hidrologi berdasarkan karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dapat diukur. Dalam hal ini bisa dihitung besarnya erosi, sedimentasi maupun koefisien aliran yang bisa digunakan dalam perencanaan pembangunan dan pengelolaan sebuah DAS.

Salah satu sistem yang menawarkan solusi-solusi untuk pendugaan respon hidrologi adalah ini adalah Sistem Informasi Geografis (SIG). Karenanya SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Informasi yang dihasilkan dari analisa dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis merupakan presentasi informasi secara visual dengan mengintegrasikan basisdata spasial (peta digital) dan basisdata non-spasial (atribut).

Dengan Sistem Informasi Geografi proses pengolahan Peta Tingkat Bahaya Erosi dapat dilakukan dengan tipe data spasial vektor maupun raster dengan menyertakan fungsi overlay dan pengkelasan. Seringkali pengolahan Peta Tingkat Bahaya Erosi dengan vektor mengalami kendala

dalam pembuatan Peta Faktor Topografi. Peta tersebut dibangun dengan interpretasi manual dengan data ketinggian sehingga peta yang dihasilkan mengalami proses generalisasi yang menjadikannya kurang teliti. Untuk menggantikan keterbatasan interpretasi maka untuk penelitian ini dalam pembuatan Peta Faktor Topografi digunakan data raster yang diolah dengan proses yang menyertakan fungsi matematik terhadap data *Digital Elevation Model (DEM)*. Walaupun dengan data rasterpun generalisasi juga berlaku, tetapi generalisasi pada data raster akan dibatasi oleh nilai dimensi piksel yang ditentukan. Untuk selebihnya perlakuan proses parameter-parameter untuk pembuatan Peta Tingkat Bahaya Erosi adalah sama, baik yang menggunakan data raster maupun vektor.

Dikarenakan belum adanya rujukan yang pasti dalam penentuan dimensi piksel untuk pembuatan peta seringkali membuat para analis mempunyai interpretasi sendiri-sendiri dalam menentukan dimensi piksel. Walaupun dengan dimensi berbeda kadang dihasilkan beberapa nilai piksel yang sama namun tanpa adanya uji sensitifitas akhirnya model geoprosesing raster yang dihasilkan pada akhirnya mengabaikan aspek ketelitian hasil perhitungan jika ditinjau dari kurangnya sensitifitas nilai piksel terhadap beberapa macam dimensi piksel.

Nilai sensitifitas olahan yang menggunakan data raster *discret* berbeda dengan raster *continuous*. Sensitifitas data discrete hanya berdasar pada perbedaan dimensi piksel sedangkan pada raster continuous juga dipengaruhi oleh nilai piksel.

Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui sejauh mana sensitifitas dilihat dari sudut pandang dimensi piksel yang berbeda terhadap tiga model geoprosesing raster Peta Tingkat Bahaya Erosi, karena pada pembuatan Peta Tingkat Bahaya Erosi dengan input data raster dalam pemrosesannya menyertakan data raster *discrete* dan *continuous*.

1.2. Batasan Masalah

- a. Permasalahan yang dikaji adalah studi pembuatan raster peta tingkat bahaya erosi beserta komparasi sensitifitas terhadap model yang berlainan dimensi pikselnya.
- b. Model geoprosesing raster yang dikomparasi mempunyai dimensi piksel 50m, 25m dan 12.5m.
- c. Pendugaan Laju Erosi dengan data raster dihitung menggunakan rumus Universal Soil Loss Equation (USLE) atau dikenal dengan PUKT (Persamaan Umum Kehilangan Tanah).
- d. Penentuan Tingkat Bahaya Erosi mengacu pada Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi bersumber pada Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (BRLKT) Brantas.
- e. Rumus-rumus empiris yang digunakan dalam perhitungan dan tabel skoring dianggap universal dan sudah teruji kebenarannya.

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui sensitivitas dari komparasi tiga model geoprosesing Peta Tingkat Bahaya Erosi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Memaksimalkan keakurasian Peta Tingkat Bahaya Erosi terhadap generalisasi pada proses pembuatannya dengan menggantikan data vektor hasil interpretasi manual dan generalisasi dengan data raster.
- b. Mengetahui sensitifitas antara beberapa model raster Peta Tingkat Bahaya Erosi pada DAS Metro.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Sensitivitas Komparasi Model Geoprosesing

Geoprosesing adalah pengolahan data geografis baik spasial ataupun non-spasial. Dalam Geoprosesing Tingkat Bahaya Erosi yang melibatkan fungsi aritmatik dan penggabungan data yang tidak seragam (*discrete* dan *continuous*) akan didapatkan hasil dengan kondisi yang kompleks. Perbedaan nilai dan dimensi piksel sangat menentukan nilai sensitifitas antar model keluaran.

Sensitifitas adalah nilai konsistensi dari perbedaan dimensi piksel raster masukan terhadap nilai piksel yang dihasilkan oleh geoprosesing. Dengan komparasi atau perbandingan tersebut selain dapat diketahui pengaruh dimensi piksel terhadap luasan hasil geoprosesing baik itu luasan secara keseluruhan maupun luasan tiap-tiap kelas juga akan diketahui blok-blok piksel yang secara global terpengaruh/tidak terpengaruh terhadap perbedaan dimensi piksel (konsistensi nilai). Nilai piksel yang akan dianalisa tingkat sensitifitasnya diperoleh melalui proses local combine. Local combine adalah metode penggabungan untuk data raster dimana dimensi piksel keluaran menyesuaikan dimensi piksel terbesar sedangkan nilai keluaran diambil dari nilai pusat piksel.

2.2. Jenis Data Dalam Geoprosesing

2.2.1. Data Spasial

Data spasial merupakan informasi tentang lokasi dan bentuk dari unsur geografi yang disimpan dalam bentuk kordinat. Komponen dari data spasial dibedakan menjadi dua yaitu:

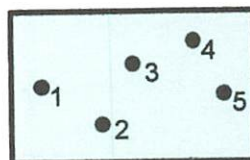
a. Vektor

Vektor adalah data berbasiskan pada titik dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu:

- Titik (*point*), merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu obyek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh: Lokasi Fasilitas Kesehatan, Lokasi Fasilitas Kesehatan, dll.
- Garis (*line*), merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan obyek dalam satu dimensi. Contoh : Jalan, Sungai, dll.
- Area (*Poligon*), merupakan representasi obyek dalam dua dimensi. Contoh : Danau, Persil Tanah, dll.

Jenis
Titik

Contoh Representasi



Contoh Atribut

| ID | Nama | Lokasi |
|----|-------|--------|
| 1 | SMU 1 | Kec. A |
| 2 | SDN B | Kec. A |
| 3 | SMP 5 | Kec. A |
| 4 | SDN A | Kec. B |
| 5 | SMU 2 | Kec. B |

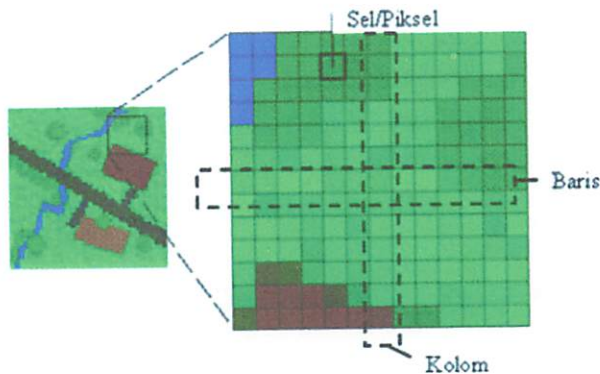
| ID | Status Jalan | Kondisi |
|----|-----------------|---------|
| 1 | Jalan Nasional | Baik |
| 2 | Jalan Provinsi | Sedang |
| 3 | Jalan Kabupaten | Rusak |

| ID | Guna Lahan | Luas (Ha) |
|----|------------|-----------|
| 1 | Sawah | 20 |
| 2 | Permukiman | 30 |
| 3 | Kebun | 45 |
| 4 | Danau | 40 |

Tabel 2.1 Representasi Data Vektor dan Atributnya

b. Raster

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakuratan model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan resolusi. Model raster memberikan informasi spasial terhadap permukaan di bumi dalam bentuk gambaran yang di generalisasi. Pada setiap piksel mewakili setiap obyek yang terekam dan ditandai dengan nilai-nilai tertentu.



Gambar 2.1. Struktur Model Data Raster

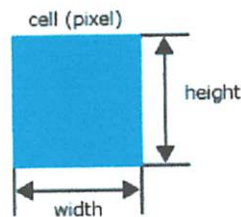
Karakteristik utama data raster adalah bahwa dalam setiap sel/piksel

mempunyai nilai yang merepresentasikan fenomena atau gambaran dari suatu kategori. Nilai sel/piksel dapat memiliki nilai positif atau negatif, integer, dan continuous point untuk dapat merepresentasikan nilai *cotinuuous*

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 80 | 74 | 62 | 45 | 45 | 34 | 39 | 56 |
| 80 | 74 | 74 | 62 | 45 | 34 | 39 | 56 |
| 74 | 74 | 62 | 62 | 45 | 34 | 39 | 39 |
| 62 | 62 | 45 | 45 | 34 | 34 | 34 | 39 |
| 45 | 45 | 45 | 34 | 34 | 30 | 34 | 39 |

Gambar 2.2. Struktur Penyimpanan Model Data Raster

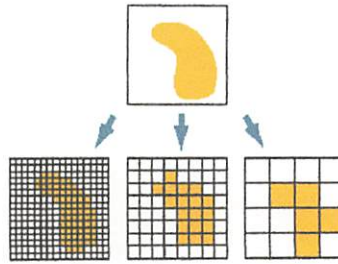
Luas suatu area direpresentasikan dalam setiap sel/piksel dengan lebar dan panjang yang sama. Sebagai contoh, raster yang menggambarkan ketinggian (*DEM*) yang mempunyai luas 100 km². Jika pada raster terdapat 100 piksel maka ukuran setiap pikselnya adalah 1 km² dengan lebar dan panjang yang sama yaitu 1 km x 1 km



Gambar 2.3. Ukuran Sel/Piksel

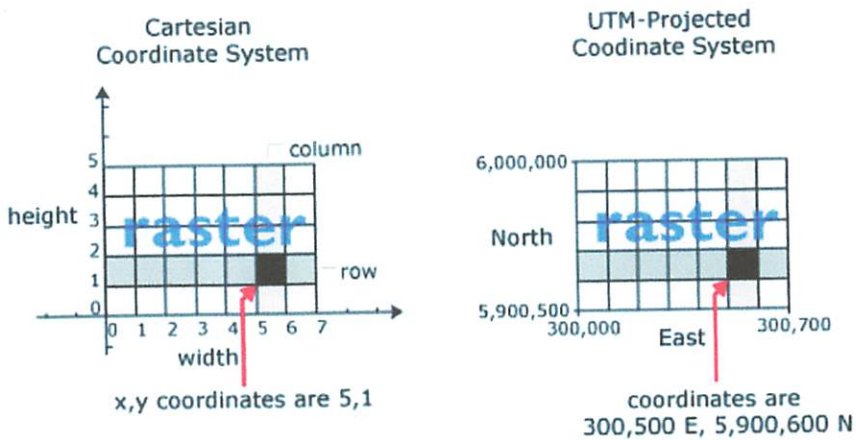
Dimensi dari setiap sel/piksel dapat ditentukan ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Ukuran sel/piksel menentukan bagaimana kasar atau halus pola atau obyek yang akan di representasikan. Semakin kecil ukuran sel/piksel, maka akan semakin halus atau lebih detail. Akan tetapi semakin besar jumlah sel/piksel yang digunakan maka akan berpengaruh terhadap penyimpanan dan kecepatan proses.

Apabila ukuran sel/piksel terlalu besar akan terjadi kehilangan informasi atau kehalusan pola akan terlihat lebih kasar.



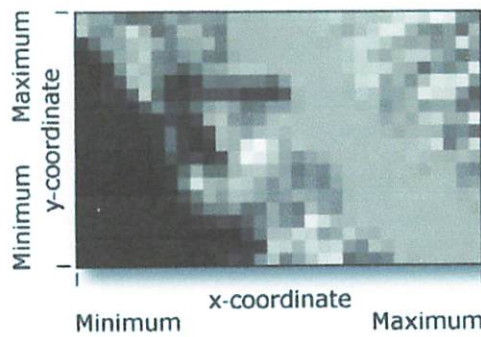
Gambar 2.4. Poligon yang direpresentasikan dalam Berbagai Macam Ukuran Sel/Piksel

Lokasi dalam setiap sel/piksel di definisikan dalam bentuk baris dan kolom dimana didalamnya terdapat informasi mengenai posisi. Apabila sel memuat Sistem Koordinat Kartesian, dimana setiap baris merupakan paralel dengan sumbu X (x-axis), dan kolom paralel dengan sumbu Y (y-axis). Demikian pula apabila sel/piksel memuat Sistem Koordinat *Universal Transverse Mercator (UTM)* dan sel/piksel memiliki ukuran 100, maka lokasi sel/piksel tersebut pada 300, 500 E (*east*) dan 5, 900, 600 N (*north*).



Gambar 2.5. Atribut Lokasi dalam Setiap Sel/Piksel

Terkadang dibutuhkan informasi spesifik dari luasan suatu raster. Luasan tersebut dapat didefinisikan pada koordinat bagian atas, bawah, kanan, dan kiri dari keseluruhan raster, seperti terlihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.6. Informasi Luasan Data Raster

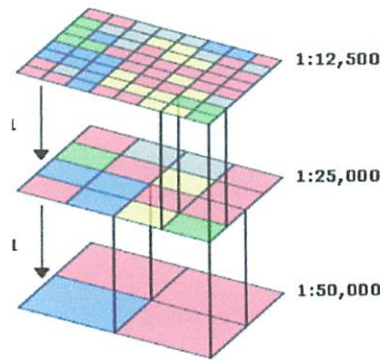
Terdapat beberapa keuntungan dalam menggunakan model raster, diantaranya adalah :

- Memiliki struktur data yang sederhana, bentuk sel matriks dengan nilainya dapat merepresentasikan koordinat dan kadangkala memiliki *link* dengan tabel atribut.
- Format yang sangat cocok untuk dapat melakukan analisis statistik dan spasial.
- Mempunyai kemampuan dalam merepresentasikan data-data yang bersifat *continuous* seperti dalam memodelkan permukaan bumi.
- Memiliki kemampuan untuk menyimpan titik (*point*), garis (*line*), area (*polygon*), dan permukaan (*surface*)
- Memiliki kemampuan dalam melakukan proses tumpang-tindih (*overlay*) secara lebih cepat pada data yang kompleks.

Selain keuntungan dari model raster, terdapat pula beberapa

pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam menggunakan model data raster dibandingkan dengan data vektor, diantaranya adalah :

- Terdapat beberapa keterbatasan masalah akurasi dan presisi data terutama dalam pada saat menentukan ukuran sel/piksel.



Gambar 2.7. Pengaruh informasi skala terhadap ukuran piksel

- Data raster sangat berpotensi dalam menghasilkan ukuran *file* yang sangat besar. Peningkatan resolusi akan meningkatkan ukuran data, hal ini akan berdampak pada penyimpanan data dan kecepatan proses. Hal ini akan sangat bergantung kepada kemampuan hardware yang akan digunakan.

Pemanfaatan model data raster banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, akan tetapi *Environmental Systems Research Institute (ESRI), Inc (2006)* membagi menjadi empat kategori utama, yaitu :

1. Raster sebagai peta dasar

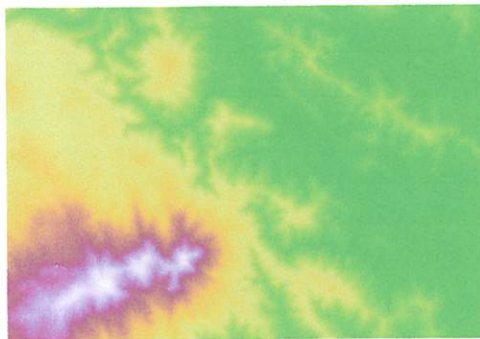
Data raster Biasanya digunakan sebagai tampilan latar belakang (*background*) untuk suatu layer dari obyek yang lain (vektor). Sebagai contoh foto udara ortho ditampilkan sebagai latar dari obyek jalan. Tiga sumber utama dari peta dasar raster adalah foto udara, citra satelit, dan peta hasil scan.



Gambar 2.8. Foto Udara (Raster) ditampilkan Sebagai Latar dari Layer Jalan (Vektor)

2. Raster sebagai peta model permukaan

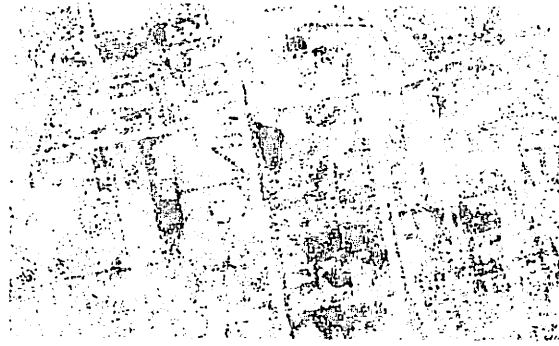
Data raster sangat cocok untuk merepresentasikan data permukaan bumi. Data dapat menyediakan metode yang efektif dalam menyimpan informasi nilai ketinggian yang diukur dari permukaan bumi. Selain dapat merepresentasikan permukaan bumi, data raster dapat pula merepresentasikan curah hujan, temperatur, konsentrasi, dan kepadatan populasi.



Gambar 2.9. Data Raster dalam Memodelkan Permukaan Bumi

3. Raster sebagai peta tematik

Data raster yang merpresentasikan peta tematik dapat diturunkan dari hasil analisis data lain. Aplikasi analisis yang sering digunakan adalah dalam melakukan klasifikasi citra satelit untuk menghasilkan



Gambar 2.8 Foto Ujung (Kasar) dan bagian bawah

Jalur (V) pada

2. Raster selang pada model permukaan

Untuk raster selang cocok untuk keperluan pemetaan dan perencanaan. Untuk keperluan ini, raster selang yang dibuat dengan menggunakan metode ini akan menghasilkan gambar yang lebih baik. Selain itu, raster selang yang dibuat dengan metode ini akan menghasilkan gambar yang lebih baik. Selain itu, raster selang yang dibuat dengan metode ini akan menghasilkan gambar yang lebih baik.

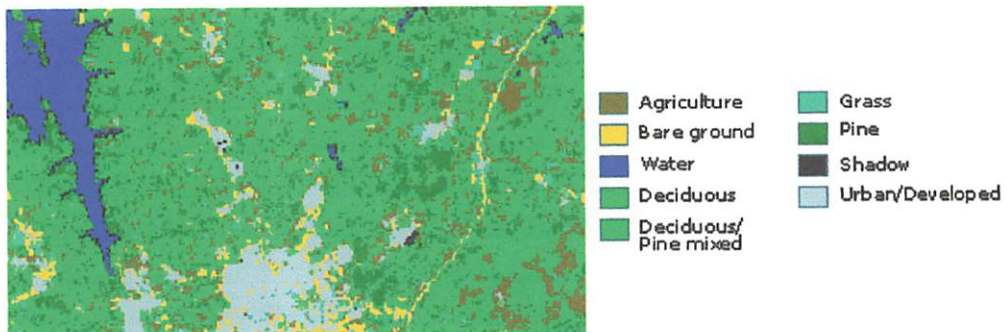


Gambar 2.9 Foto Raster dalam ArcView dan ArcMap

3. Raster selang pada model

Untuk raster selang pada model permukaan, raster selang yang dibuat dengan menggunakan metode ini akan menghasilkan gambar yang lebih baik. Selain itu, raster selang yang dibuat dengan metode ini akan menghasilkan gambar yang lebih baik.

kategori tutupan lahan (*land cover*). Pada dasarnya aktifitas yang dilakukan adalah mengelompokkan nilai dari data multispektral kedalam kelas tertentu (seperti tipe vegetasi) dan memberikan nilai terhadap kategori tersebut. Sebagai contoh dalam menghaslkan peta kesesuaian lahan dihasilkan melalui operasi dengan menggunakan data raster sebagai masukannya.



Gambar 2.10. Data Raster dalam Mengklasifikasi Data Tutupan Lahan

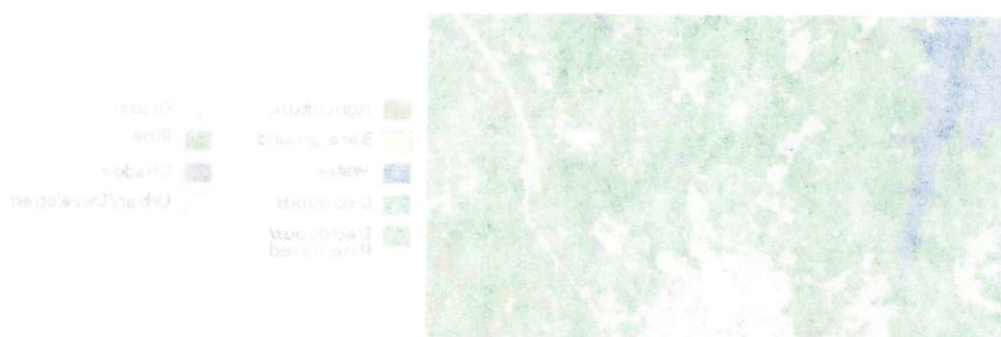
4. Raster sebagai atribut dari obyek

Data raster dapat pula digunakan sebagai atribut dari suatu obyek, baik dalam foto digital, dokumen hasil scan atau gambar hasil scan yang mempunyai hubungan dengan obyek geografi atau lokasi. Sebagai contoh dokumen kepemilikan persil dapat ditampilkan sebagai atribut obyek persil.

Terdapat tiga macam model penggambaran warna data raster, yaitu

1. *Dua warna - binary image*, setiap piksel mempunyai nilai 0 dan 1 lebih dikenal dengan warna *black and white*.
2. *Grayscale - grayscale image*, setiap piksel mempunyai nilai mulai dari 0 hingga 255 atau 65535. Sering digunakan dalam pewarnaan foto udara hitam putih.

kategori tutupan lahan *Wet Lowland*. Pada dasarnya aktifitas yang dilakukan adalah mengelompokkan nilai dari data multibandial kedalam kelas tertentu (*expert type vegetasi*) dan memberikan nilai terhadap kategori tersebut. Sebagai contoh dalam menghasilkan peta kesesuaian lahan dihasilkan melalui operasi dengan menggunakan data raster sebagai masukkannya.



Gambar 2.10. Data Raster dalam Mengklasifikasi Data Tutupan Lahan

4. Raster sebagai atribut dari objek

Data raster dapat pula digunakan sebagai atribut dari suatu objek, baik dalam foto digital, dokumen hasil scan atau gambar hasil scan yang mempunyai hubungan dengan objek geografis atau lokasi. Sebagai contoh dokumen kepemilikan perahu dapat ditampilkan sebagai atribut objek perahu.

Terdapat tiga macam model penggambaran warna data raster, yaitu:

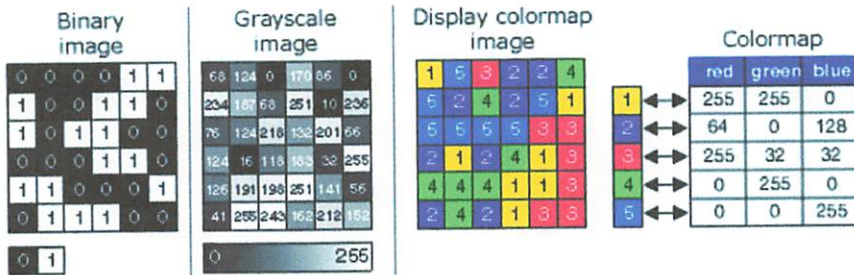
1. *Raw warna* - *raw color model*, setiap piksel mempunyai nilai R dan G

lebih dikenal dengan *raw color* atau *raw data*.

2. *Gray scale* - *gray scale model*, setiap piksel mempunyai nilai nilai dari 0 hingga 255 atau 0-255. Sering digunakan dalam permainan

foto udara hitam putih.

3. *Color map* – setiap nilai mempresentasikan kode yang mewakili nilai *red, green, blue* (RGB)



Gambar 2.11. Model penggambaran warna dalam data raster

Informasi yang terdapat pada data raster diantaranya adalah sebagai berikut:

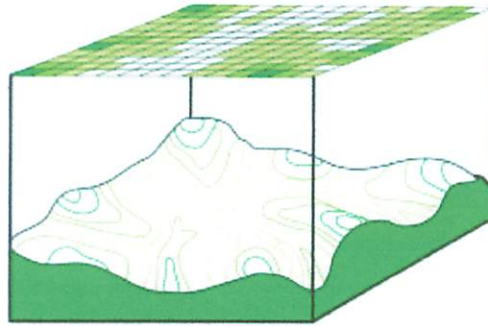
1. Sumber data

Data discrete kadang disebut sebagai tematik, kategori, atau data *discontinuous*, terdapat dalam vektor maupun raster. Objek *discrete* dapat diketahui batas-batasnya. Semisal danau yang dapat diidentifikasi batasnya dari kenampakan air dan daratan.



Gambar 2.12. Data discrete

Data Continuous menggambarkan fenomena dimana setiap lokasi pada permukaan adalah ukuran dari level pancaran konsentrasi titik tetap dengan titik sekitarnya. Lebih sering disebut sebagai *surface* atau *non discrete*.



Gambar 2.13. Data continuous

2. Piksel depth atau bit depth

mengidentifikasi satuan range particular raster yang melekat yang berdasar pada rumus 2^n (n adalah *bit*). Misal raster 8 *bit* mempunyai nilai unik sejumlah 256 yang terdiri dari 0 hingga 255

| Bit depth | Range yang melekat |
|---------------------------|---|
| 1 bit | 0 to 1 |
| 2 bit | 0 to 4 |
| 4 bit | 0 to 16 |
| Unsigned 8 bit | 0 to 255 |
| Signed 8 bit | -128 to 127 |
| Unsigned 16 bit | 0 to 65535 |
| Signed 16 bit | -32768 to 32767 |
| Unsigned 32 bit | 0 to 4294967295 |
| Signed 32 bit | -2147483648 to 2147483647 |
| Continuously-point 32 bit | $-3.402823466e+38$ to $3.402823466e+38$ |

Tabel 2.2 Range bit depth

Perbandingan Data Raster dan Data Vektor

Kedua model data spasial yang telah disebutkan diatas (raster dan vektor) mempunyai karakteristik yang berbeda dalam mengaplikasikannya. Hal ini sangat bergantung pada tujuan, analisis, sistem dan aplikasi yang akan digunakan. Tabel berikut ini memperlihatkan perbandingan diantara kedua model tersebut.

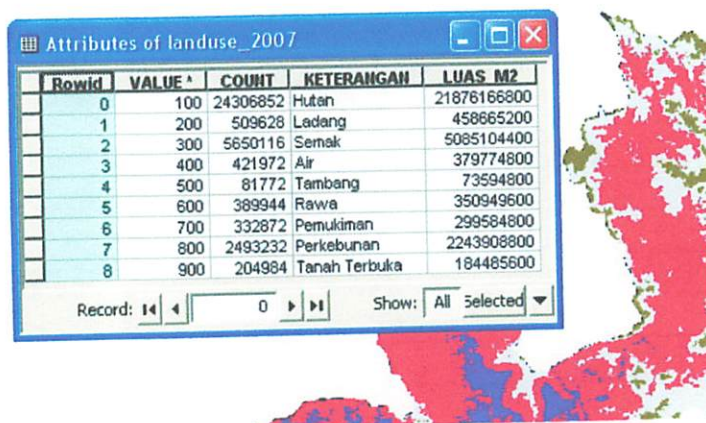
Tabel 2.3 : Perbandingan Struktur Data Vektor dan Raster

| Parameter | Vektor | Raster |
|-------------------------------|---|---|
| Akurasi | Akurat dan lebih presisi | Sangat bergantung dengan ukuran grid/sel |
| Atribut | Relasi langsung dengan DBMS (database) | Grid/sel merepresentasikan atribut. Relasi dengan DBMS tidak secara langsung |
| Kompleksitas | Tinggi. Memerlukan algoritma dan proses yang sangat kompleks | Mudah dalam mengorganisasi dan proses |
| Output | Kualitas tinggi sangat bergantung dengan plotter/printer dan kartografi | Bergantung terhadap output printer/plotter |
| Analisis | Spasial dan atribut terintegrasi. Kompleksitasnya sangat tinggi | Bergantung dengan algoritma dan mudah untuk dianalisis |
| Aplikasi dalam Remote Sensing | Tidak langsung, memerlukan konversi | Langsung, analisis dalam bentuk citra sangat dimungkinkan |
| Simulasi | Kompleks dan sulit | Mudah untuk dilakukan simulasi |
| Input | Digitasi, dan memerlukan konversi dari scanner | Sangat memungkinkan untuk diaplikasikan dari hasil konversi dengan menggunakan scan |
| Volume | Bergantung pada kepadatan dan jumlah verteks | Bergantung pada ukuran grid/sel |
| Resolusi | Beragam-macam | Tetap |

Sumber : Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (1996) dan A. Longley, et al. (2001)

2.2.2. Data Non Spasial (data atribut)

Data atribut menyediakan deskripsi informasi tentang data spasial misalnya nama dari sungai, komposisi penggunaan lahan dan sebagainya.



| Rowid | VALUE | COUNT | KETERANGAN | LUAS M2 |
|-------|-------|----------|---------------|-------------|
| 0 | 100 | 24306852 | Hutan | 21876166800 |
| 1 | 200 | 509628 | Ladang | 458665200 |
| 2 | 300 | 5650116 | Semak | 5085104400 |
| 3 | 400 | 421972 | Air | 379774800 |
| 4 | 500 | 81772 | Tambang | 73594800 |
| 5 | 600 | 389944 | Rawa | 350949600 |
| 6 | 700 | 332872 | Pemukiman | 299584800 |
| 7 | 800 | 2493232 | Perkebunan | 2243908800 |
| 8 | 900 | 204984 | Tanah Terbuka | 184485600 |

Gambar 2.14. Data Atribut

2.3. Digital Elevation Model (DEM)

2.3.1. Pengertian Digital Elevation Model

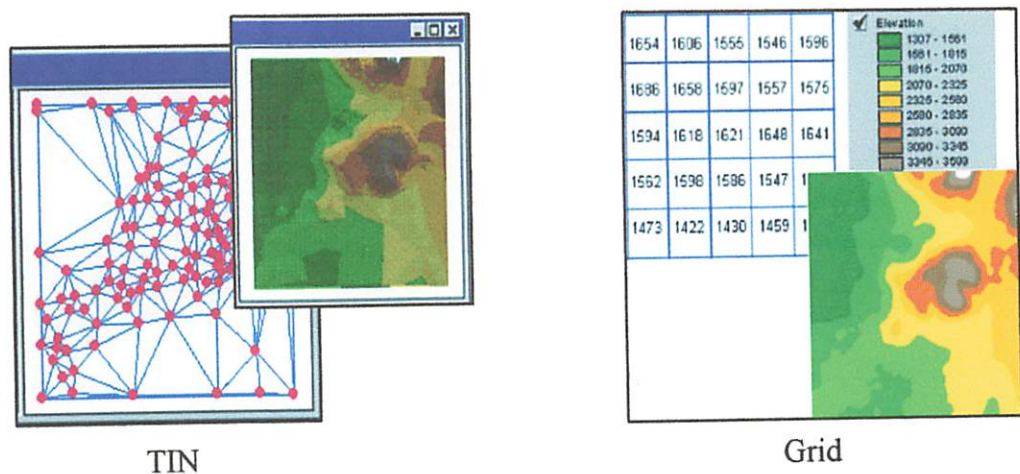
Digital Terrain Model (DTM) atau juga biasa disebut sebagai *Digital Elevation Model (DEM)* adalah salah satu metode pendekatan yang bisa dipakai untuk memodelkan relief permukaan bumi dalam bentuk 3 (tiga) dimensi. Perkembangan dari teknologi Sistem Informasi Geografi dan Model Permukaan Digital saat ini telah memungkinkan untuk membantu proses analisa dari suatu fenomena limpasan permukaan. Karakteristik dari limpasan permukaan akan sangat ditentukan dari relief atau kondisi dari permukaan suatu lahan. Oleh karena itu Model Permukaan Digital yang merupakan representasi dari permukaan bumi akan sangat membantu dalam memodelkan aliran permukaan.

Penggunaan model permukaan digital dalam proses analisis limpasan permukaan merupakan langkah yang tepat dimana model permukaan digital yang merepresentasikan permukaan relief bumi akan membantu ketelitian dalam mengidentifikasi kemiringan lahan, arah aliran, akumulasi aliran, panjang lintasan aliran dan penentuan daerah pengaliran.

Terdapat beberapa metode untuk menggambarkan bentuk permukaan bumi dalam model permukaan digital, yaitu antara lain model grid dalam bentuk bujursangkar, model *TIN (Triangulated Irregular Network)* dalam bentuk segitiga yang tidak beraturan dan yang terakhir adalah *Cellular Automata (CA)* yaitu dalam bentuk segitiga, segiempat atau segienam beraturan. Dari berbagai metode yang ada dalam

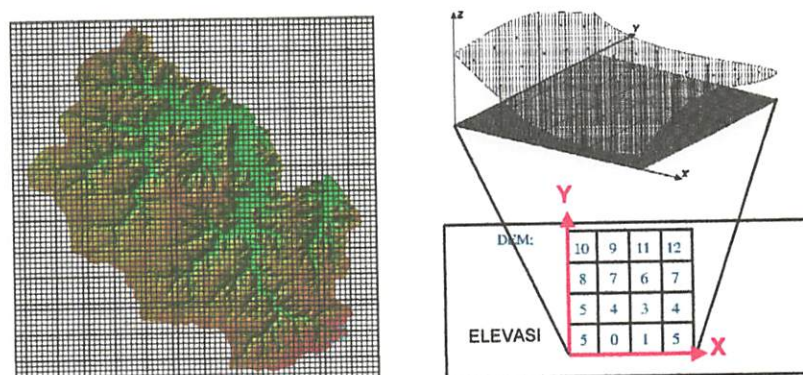
menggambarkan relief bumi maka metode bujur sangkar merupakan metode yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan bentuk bujursangkar mempunyai kemudahan dalam perhitungan dan visualisasinya apabila dibandingkan dengan bentuk yang lain.

Secara skematik bentuk dari berbagai model permukaan digital dapat digambarkan seperti dibawah ini :



Gambar 2.15. Tipe model permukaan digital

DEM sebenarnya terdiri dari data *array* yang merepresentasikan elevasi dengan jarak interval yang teratur seperti ditunjukkan seperti gambar di bawah ini :

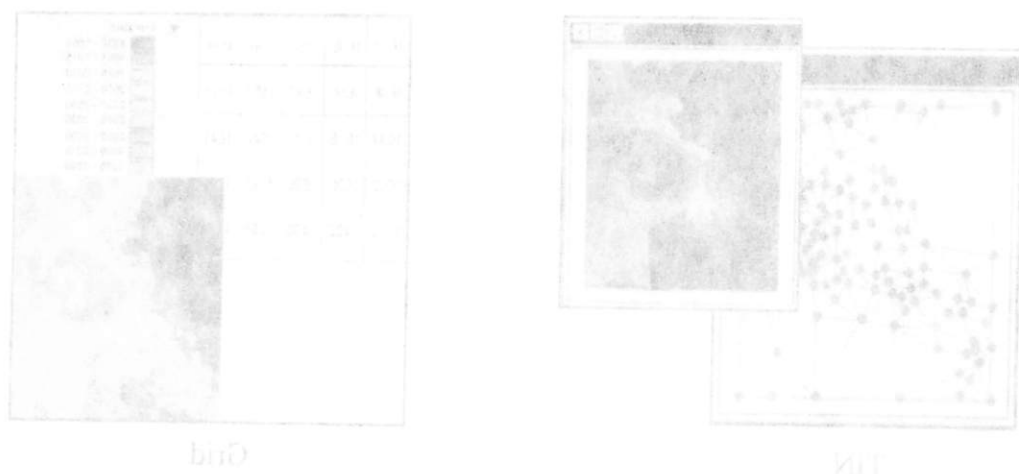


Gambar 2.16. Tipe data array pada DEM mempresentasikan elevasi

mengambarkan relief bumi maka metode jalur sangat merupakan metode yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan bentuk permukaan mempunyai kemiringan dalam perhitungan dan visualisasinya apabila dibandingkan dengan bentuk yang lain.

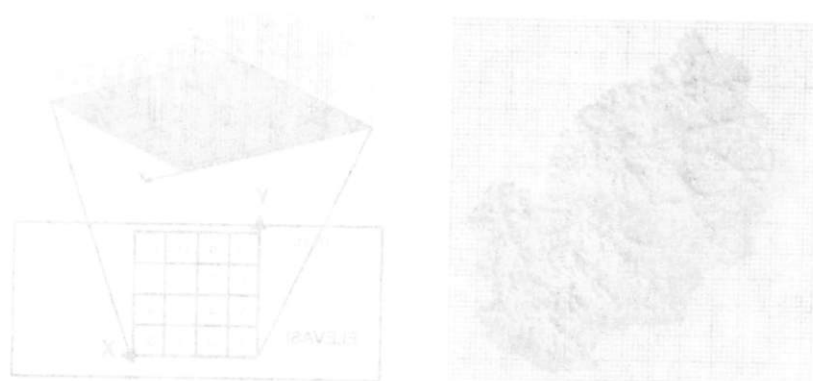
Secara skematik bentuk dari berbagai model permukaan digital

dapat digambarkan seperti dibawah ini :



Gambar 2.12 Tipe model permukaan digital

DEM sebenarnya terdiri dari data yang merepresentasikan elevasi dengan jarak interval yang teratur seperti menunjukkan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2.16 Tipe data array pada DEM merepresentasikan elevasi

a) Teknik Pembuatan Digital Elevation Model

Digital Elevation Model dapat dibangun dengan teknik:

- *interferometric synthetic aperture radar*, adalah teknik yang dianggap paling baik untuk membangun *DEM*. Nilai tambahnya adalah juga memperoleh gambaran permukaan area yang ditangkap
- *digital image correlation*, mengkorelasikan dua citra optik (citra satelit maupun foto udara) yang diambil dari sudut yang berbeda
- *interpolating*, menginterpolasikan data spasial vektor yang diperoleh dari pengukuran langsung

b) Kualitas *Digital Elevation Model*

Kualitas *DEM* diukur dari seberapa akurat elevasi yang diwakili setiap piksel (akurasi absolut) dan seberapa akurat menggambarkan morfologi (akurasi relatif). Beberapa faktor yang memegang peranan penting dalam membangun *DEM* yaitu:

- kekasaran permukaan
- sampling kepadatan (metode pengumpulan data elevasi)
- resolusi grid atau dimensi piksel
- algoritma interpolasi
- resolusi vertikal
- algoritma analisis tanah lapang

c) Penggunaan umum *Digital Elevation Model*

Digital Elevation Model lebih sering digunakan dalam:

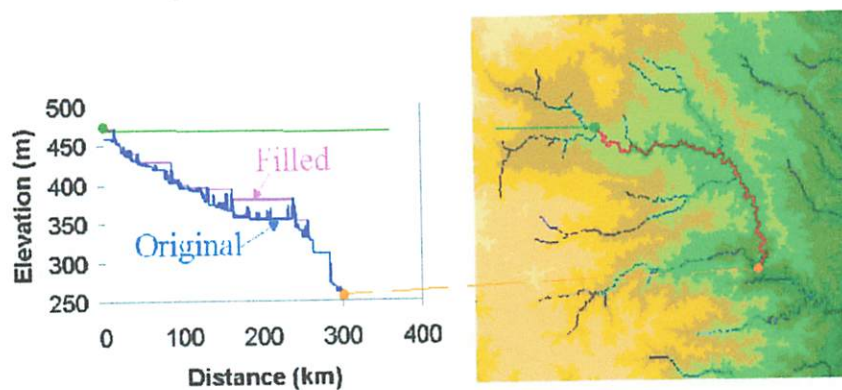
- meneliti parameter permukaan tanah

- modeling aliran air atau gerakan tanah (sebagai contoh longsor salju/batuan)
- pembuatan peta relief
- membangun model 3D
- rektifikasi foto udara atau citra satelit
- koreksi pengukuran pengukuran gaya berat (gravimetri, geodesi fisis)
- penelitian tentang geomorfologi dan geografi fisis

2.3.2. Agregasi DEM

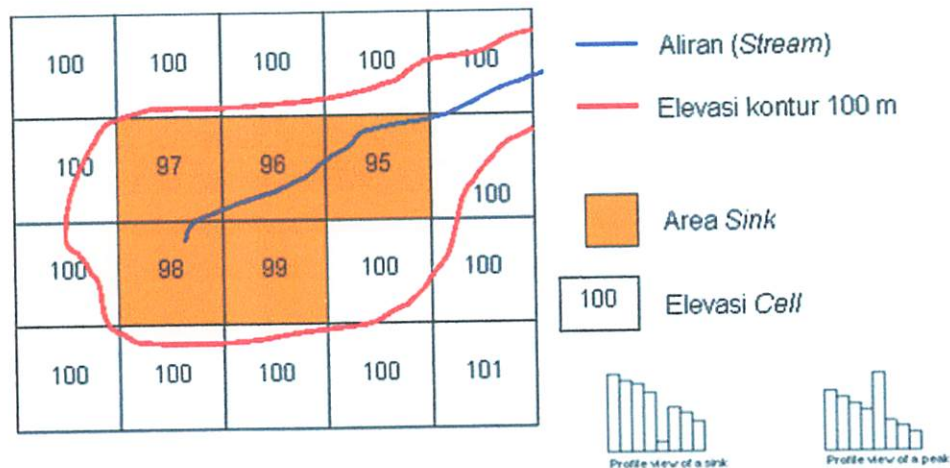
Sebelum *DEM* diolah lebih lanjut untuk keperluan pemodelan karakteristik fisik permukaan lahan langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan ukuran dari agregasi *DEM*. Penentuan ukuran ini penting dilakukan dengan pertimbangan sejauh mana kedetailan informasi yang ingin diperoleh dari pemodelan serta pertimbangan pada kemampuan perangkat komputer untuk membantu mengolah pemrosesan data dan perhitungan yang akan dilakukan.

2.3.3. Perlakuan Depresi



Gambar 2.17. Deskripsi anomali/sink dari *DEM*

Depresi dalam pemodelan permukaan digital dimasukkan adalah suatu area dari permukaan yang mengalami anomali yang berupa daerah blok flat atau biasa juga disebut sebagai sink, atau bisa juga didefinisikan sebagai sel grid yang delapan sel sekitarnya tidak berelevasi lebih rendah, sehingga hal ini akan mengakibatkan tidak dapat mendefinisikan arah aliran pada sel-sel grid. Perlakuan yang harus diberikan untuk area yang mengalami anomali ini adalah dengan menaikkan elevasi supaya terjadi kemiringan. Besarnya kenaikan elevasi ini tergantung dari karakteristik permukaan yang terjadi, untuk daerah yang bergelombang dengan resolusi vertikal 1 meter dapat dinaikkan 0.1 m untuk tiap panjang grid.



Gambar 2.18. Contoh Sink

2.3.4. Penentuan Arah Aliran (*Flow Direction*)

Topografi berperan penting dalam respon hidrologi suatu DAS, agar mencapai suatu prediksi hidrologi yang signifikan pada suatu skala DAS, variabilitas (ketidaktetapan) keruangan dari proses-proses hidrologi harus dihitung untuk itu penggunaan model permukaan digital akan sangat membantu dalam proses analisis respon hidrologi dari suatu DAS dalam

skala model digital. Pembagian luasan suatu DAS dalam bentuk sel-sel grid dengan ukuran tertentu merupakan suatu cara pendekatan untuk menentukan arah aliran permukaan dari limpasan yang berdasarkan ketinggian antar titik-titik elevasi masing-masing grid.

Selanjutnya metode perhitungan untuk menentukan arah aliran dari limpasan permukaan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut : (Moore, et.al, 1993)

$$f_x = \frac{\partial z}{\partial x} \qquad f_y = \frac{\partial z}{\partial y}$$

$$p = f_x^2 + f_y^2 \qquad q = p - 1$$

gradien kemiringan (β) dapat dihitung dengan menggunakan data elevasi kemiringan dengan rumus : (Sutan Haji, 2001)

$$\beta = \arctan \left\{ \max_{i=1,8} Q(i) \left| \frac{z_{\#} - z_1}{\lambda} \right| \right\}$$

dimana :

z = elevasi

I = penomoran grid

$Q(i)$ = 1 untuk arah USTB (utara, selatan, timur dan barat), dan $\frac{1}{2}$ untuk arah TL, TG, BD dan BL (timur laut, tenggara, barat daya dan barat laut)

λ = ukuran sel grid

Aspek dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut :

(Moore, 1993 : 143)

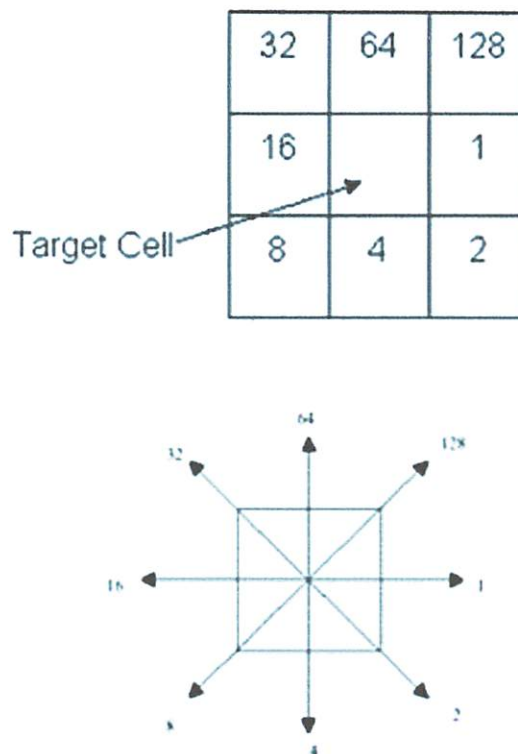
$$\phi = 180 - \arctan \left[\frac{f_y}{f_x} \right] + \left[\frac{f_x}{|f_x|} \right]$$

berdasarkan kemiringan dan aspek, arah aliran dapat ditentukan dengan menggunakan formula sebagai berikut : (Moore, 1993 : 143)

$$FLOWD = 2^{j-1}$$

$$\text{dimana : } j = 1 \text{ untuk } \left\{ \max_{i=1,8} Q(i) \left| \frac{z_{\#} - z_i}{\lambda} \right| \right\}$$

dimana j adalah delapan arah utama seperti ditunjukkan dalam matrik sebagai berikut :

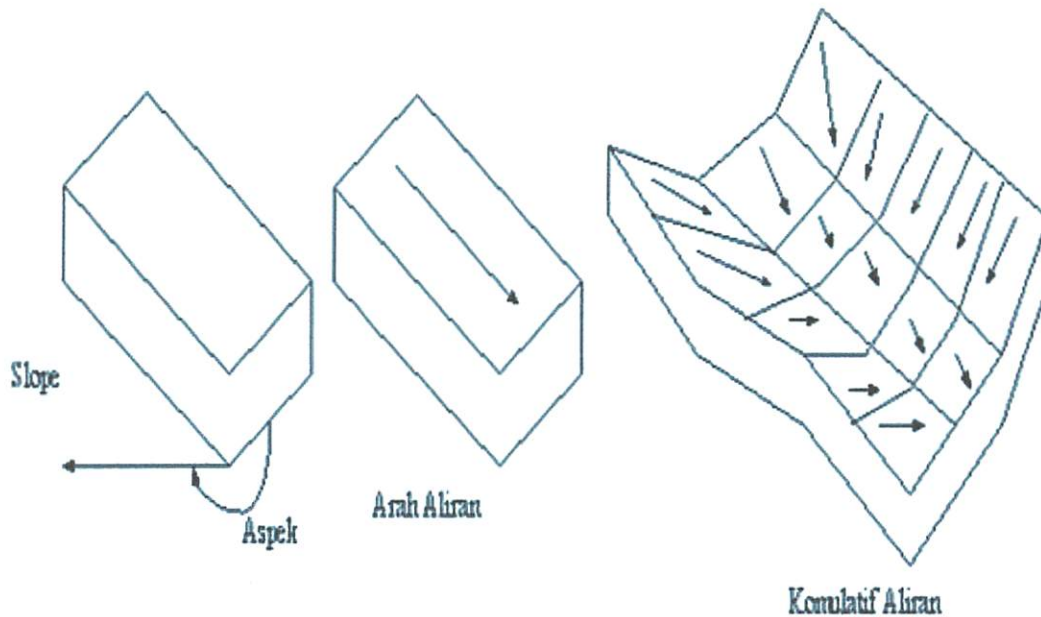


Gambar 2.19. Konvensi penomoran nilai grid arah aliran (*Flow Direction Values*)

2.3.5. Penentuan Akumulasi Aliran (*Flow Accumulation*)

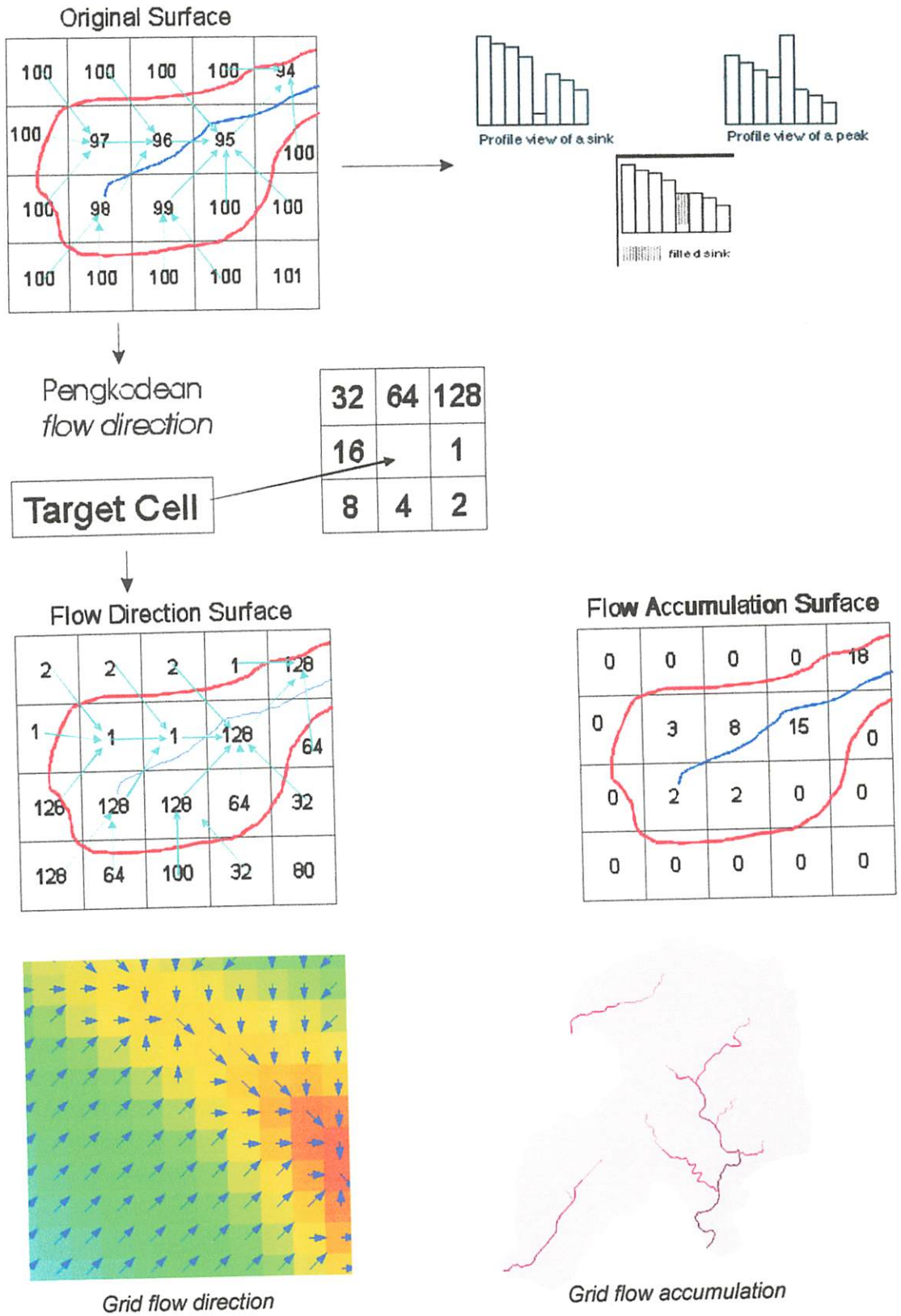
Parameter berikutnya yang penting diturunkan untuk pemodelan aliran adalah akumulasi aliran dimana besarnya akumulasi aliran sama dengan penjumlahan besarnya aliran pada tiap-tiap sel yang kemudian

akan menuju kepada sel yang teridentifikasi mempunyai nilai elevasi paling rendah dalam suatu hamparan permukaan grid. Secara skematik, proses-proses perhitungan parameter topografik ditunjukkan dalam gambar dibawah ini : (Sutan Haji, 2001)



Gambar 2.20. Penentuan kemiringan, aspek, arah aliran dan akumulasi aliran

Selanjutnya ilustrasi dari operasi perhitungan yang menggunakan model struktur data raster/grid dapat dilihat pada skema gambar di bawah ini :



Gambar 2.21. Skema Perhitungan pada Model Struktur Data Grid

2.4. Penggunaan ArcGIS Dalam Geoprosesing

ArcGIS Desktop adalah aplikasi yang mempunyai kemampuan menjalankan perintah Sistem informasi geografi berupa pemetaan, analisa geografi, editing dan kompilasi, manajemen data, visualisasi dan geoprosesing.

Analisa spasial digunakan untuk menemukan dan mencari hubungan antar data spasial. Beberapa fungsi analisa spasial dalam ArcGIS antara lain

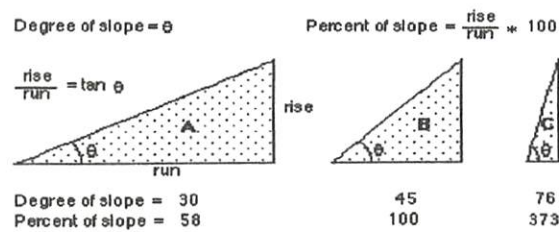
1. *Tool Interpolation Topo to Raster*

Topo to Raster adalah metode interpolasi yang dirancang untuk membentuk *DEM* yang diarahkan untuk hidrologi, berdasar pada program ANUDEM yang dirancang oleh Michael Hutchinson (1988, 1989). Prosedur yang dirancang menggunakan jenis data yang biasanya terdapat pada karakteristik permukaan. Dioptimalkan untuk perhitungan metode interpolasi lokal, seperti *inverse distance weighted* (IDW), tanpa kehilangan kesinambungan dari interpolasi global, seperti *Kriging* dan *Spline*.

Air adalah kekuatan utama penyebab longsor dan penentu bentuk umum dari bentang alam. Karena alasan ini, kebanyakan bentang alam mempunyai puncak bukit (maksimum lokal) dan dasar lembah (minimum lokal) yang menghasilkan pola drainasi. *Topo ke Raster* menggunakan dasar tersebut untuk mengkoreksi interpolasi terhadap punggung bukit dan aliran sungai. Sehingga dengan data yang minimal dapat dihasilkan permukaan dengan akurasi tinggi.

2. Tool Surface Slope

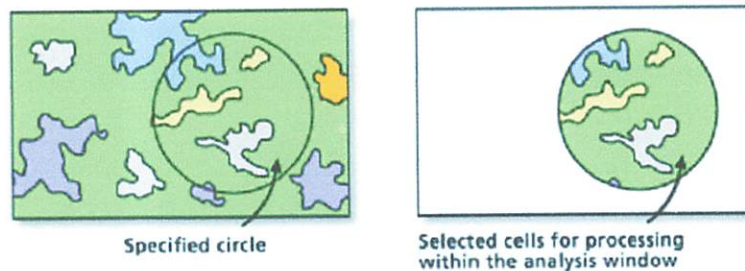
Fungsi *surface slope* mengindikasikan tingkat kemiringan dari sebuah permukaan (*surface*). *Slope* mengidentifikasi laju maksimum dari perubahan nilai dari sebuah sel dibandingkan dengan nilai sel disekelilingnya (*neighbor cells*). Dalam analisis *surface*, keluaran dari perhitungan *slope* dapat dalam bentuk *slope* persen atau *slope* derajat.



Gambar 2.22. Keterangan Slope persen dan slope derajat

3. Tool Extraction

Extract adalah metode ekstraksi dari objek terpilih menggunakan objek poligon, lingkaran atau persegi.



Gambar 2.23. Keterangan tool Extraction

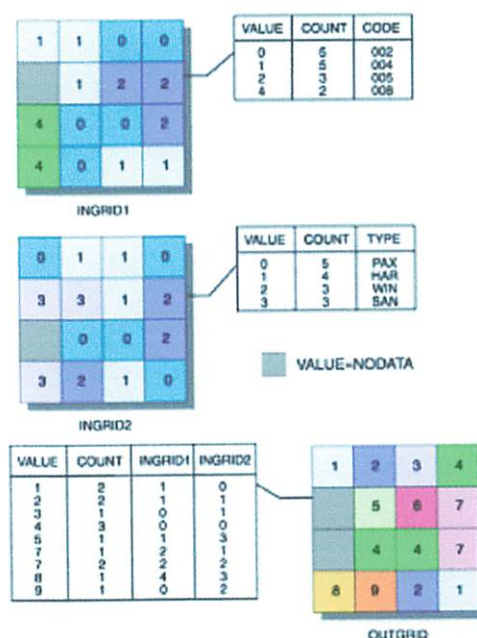
Fungsi *extraction* untuk data vektor didukung oleh perintah *clip*, *select*, *tabel select*, *split*. Sedangkan fungsi *extraction* untuk data raster didukung oleh perintah, *extract by atribut*, *extract by mask*, *extract by circle*, *extract by polygon*, *extract by rectangle*, *extract by values to points* dan *sample*

4. *Tool Hydrology*

Fungsi *Hydrology* menyediakan metode untuk menjelaskan komponen fisik permukaan. Fungsi *Hydrology* mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi sinks, menentukan *flow direction*, menghitung *flow accumulation*, menggambarkan *watersheds*, dan membuat jaringan sungai.

5. *Tool Local Combine*

Menggabungkan beberapa data raster menjadi satu dan memberikan atribut yang unik untuk setiap kombinasi.



Gambar 2.24. Keterangan tool Local Combine

6. *Tool Math*

Fungsi *math* mendukung perhitungan

- Trigonometric; sinus (Sin), cosinus (Cos), tangent (Tan), invers sinus (Asin), inverse cosinus (Acos), dan inverse tangent (Atan)*

- b. *Arithmetic* ; menjalankan operasi penambahan (*addition*), pengurangan (*subtraction*), perkalian (*multiplication*), dan pembagian (*division*) dari dua *theme grid* atau angka atau sebuah kombinasi dari keduanya.
- c. *Logarithm*; menghitung nilai *eksponensial* dan *logarithm* dari input *theme grid* dan angka. Fungsi penghitungan *eksponensial* dengan *basis e (Exp)*, *basis 10 (Exp10)* dan *basis 2 (Exp2)*, dan *logarithm natural (Log)*, *basis 10 (Log10)*, dan *basis 2 (Log2)*.

7. *Tool Reclass*

Fungsi *reclass* berguna untuk membuat klasifikasi baru terhadap data raster. Perintah yang didukung adalah:

- a. *Lookup*
- b. *Reclass by ASCII file*
- c. *Reclass by Table*
- d. *Reclassify*
- e. *Slice*

8. *Tool Conversion to Raster*

Fungsi *conversion to raster* ini mendukung perintah untuk mengkonversi data spasial dalam format lain menjadi format raster, perintah-perintahnya adalah:

- a. *ASCII to raster*
- b. *DEM to raster*
- c. *Feature to raster*
- d. *Float to raster*

- e. *Point to raster*
- f. *Polygon to raster*
- g. *Polyline to raster*

2.5. Laju Erosi

2.5.1. Tinjauan Umum

Erosi adalah suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air ataupun angin (Arsyad, 1983).

2.5.2. Proses Terjadinya Erosi

Proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat-agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar daripada daya tahan tanah.

Begitu air hujan mengenai kulit bumi, maka secara langsung hal ini akan menyebabkan hancurnya agregat tanah. Penghancuran agregat tanah dipercepat dengan adanya daya penghancuran dan daya urai dari air itu sendiri. Hancuran dari agregat tanah ini akan menyumbat pori-pori tanah, sehingga kapasitas infiltrasi akan berkurang. Sebagai akibat lebih lanjut, akan mengalir di permukaan tanah, yang disebut sebagai limpasan permukaan tanah (*run off*). Air yang mengalir pada permukaan kulit bumi ini mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel yang telah hancur, baik oleh air hujan maupun oleh adanya limpasan permukaan itu sendiri.

Selanjutnya jika tenaga aliran permukaan sudah tidak mampu lagi

untuk mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut, maka bahan yang terangkut akan diendapkan. Dengan demikian didalam proses erosi akan ada 3 proses yang bekerja secara berurutan, yaitu penghancuran, pengangkutan dan pengendapan.

2.5.3. Parameter Laju Erosi

Sebagaimana telah diuraikan di atas, erosi terjadi melalui proses penghancuran/pengikisan, pengangkutan dan pengendapan. Dengan demikian intensitas erosi ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi ketiga proses tersebut. Hudson 1976 (dalam Utomo, 1987; 38). Melihat erosi dari dua segi yaitu faktor penyebab yang dinyatakan dalam erosivitas dan faktor tanah yang dinyatakan dalam erodibilitas. Jadi kalau dinyatakan dalam fungsi maka :

$$E = f(\text{erosivitas})(\text{erodibilitas}) \quad (2-1)$$

Erosivitas dikelompokkan menjadi faktor yang menentukan energi (R), dan faktor yang mempengaruhi besarnya energi yaitu kemiringan lereng (S), maupun panjang lereng (L) dan faktor erodibilitas diuraikan menjadi sifat tanah (K), faktor yang memodifikasi yaitu tanaman (C) dan pengelolaan (P) maka persamaannya :

$$A = R . K . L . S . C . P \quad (2-2)$$

Sumber : Wischmeier and Smith, 1978

dengan :

A = Jumlah tanah yang hilang (ton/ha/tahun)

R = Indeks erosivitas hujan (mm)

K = Faktor erodibilitas tanah

- L = Faktor panjang lereng
 S = Faktor kemiringan
 C = Faktor pengelolaan tanaman
 P = Faktor pengelolaan lahan

Artinya erosi akan dipengaruhi oleh sifat hujan, sifat tanah, derajat dan panjang lereng serta adanya penutup tanah yang berupa vegetasi dan aktifitas manusia dalam hubungannya dengan pemakaian tanah.

a. Indeks Erosivitas

Erosivitas merupakan kemampuan hujan untuk menyebabkan terjadinya erosi.

b. Faktor yang mempengaruhi besarnya energi, Kemiringan Lereng dan Panjang Lereng

Sifat lereng yang mempengaruhi energi penyebab erosi adalah kemiringan (*slope*), panjang lereng dan bentuk lereng (Utomo, 1987;83).

- Kemiringan lereng mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan permukaan. Semakin curam suatu lereng, maka laju limpasan permukaan akan semakin cepat, disamping itu waktu untuk infiltrasi juga berkurang sehingga volume limpasan permukaan akan semakin besar.
- Panjang lereng mempengaruhi energi untuk erosi, terutama karena panjang lereng mempengaruhi volume limpasan permukaan sehingga juga mempengaruhi kemampuan untuk mengerosi tanah.

Konsep baru untuk menghitung nilai faktor panjang lereng dan faktor

kemiringan lereng dari data *Digital Elevation Model* (DEM) yang diperkenalkan oleh Moore dan Burch tidak lagi menyertakan faktor panjang lereng dan kemiringan lereng sebagai parameter yang terpisah, namun menggabungkannya menjadi faktor topografi (LS). Moore dan Burch mengganti interpretasi manual pembuatan faktor panjang lereng dan faktor kemiringan lereng dengan perhitungan matematis dari DEM dengan formula sebagai berikut:

$$LS = \left[\left(\frac{\text{flow accumulation}}{22.13} \right)^{0.4} \right] * \left[\frac{\left(\sin(\text{slope} * 3.14/180) \right)}{0.0869} \right]^{1.3}$$

dengan:

LS = Faktor Topografi

c. Faktor Erodibilitas Tanah

Erodibilitas tanah adalah kemudahan tanah untuk tererosi. Dimana masing-masing tanah mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap erosi. Jadi tanah yang mempunyai nilai erodibilitas yang tinggi dengan curah hujan yang sama, akan lebih mudah tererosi daripada tanah dengan tingkat erodibilitas rendah.

Tanah dengan partikel tanah yang berukuran besar akan tahan terhadap erosi karena sukar diangkut, sedangkan tanah yang didominasi oleh partikel yang berukuran halus akan tahan terhadap erosi karena adanya pengikatan oleh bahan semen. Sedangkan tanah-tanah yang mudah tererosi adalah tanah berdebu dan pasir halus. Berikut nilai k yang diperoleh beerbagai sumber di sekitar DAS Metro

Tabel 2.4 Nilai K Berbagai Jenis Tanah

| Jenis Tanah | Kelas | K | Lokasi |
|-------------|-------|-------|----------|
| Alluvial | 0 | 0,250 | Malang |
| Grumosol | 1 | 0,243 | Blitar |
| Mediteran | 2 | 0,250 | Ngantang |
| Regosol | 3 | 0,290 | Wajak |
| Andosol | 4 | 0,070 | Batu |

Sumber : Erosi dan Konservasi Tanah Universitas Brawijaya Malang, Utomo 1987 dan Ittok Fajar Kasiwi 2003

d. Faktor Pengelolaan Tanaman dan Pengelolaan Lahan

Faktor tanaman merupakan angka perbandingan erosi dari lahan yang ditanami sesuatu jenis tanaman dengan erosi. Besarnya angka ini ditentukan oleh kemampuan tanaman untuk menutup lahan (Utomo, 1987). Adanya tanaman akan menyebabkan air hujan yang jatuh tidak langsung memukul massa tanah, tetapi terlebih dahulu ditangkap oleh tajuk daun tanaman. Sehingga dengan adanya tanaman, dapat menekan laju limpasan permukaan dan erosi karena :

1. Adanya intersepsi air hujan oleh tajuk daun.
2. Mempengaruhi limpasan permukaan.
3. Meningkatkan kehilangan air karena transpirasi.

Tabel 2.5 Nilai CP berbagai Tata Guna Lahan

| Tata Guna Lahan | CP |
|-----------------|-------|
| Hutan | 0.075 |
| Kebun Campuran | 0.06 |
| Ladang | 0.175 |
| Pemukiman | 0.105 |
| Perkebunan | 0.052 |
| Rumput | 0.002 |
| Sawah | 0.03 |
| Semak | 0.09 |
| Tegalan | 0.14 |

Sumber : BRLKT Brantas, Malang

2.6. Tingkat Bahaya Erosi

Bahaya erosi merupakan suatu perkiraan jumlah tanah hilang maksimum yang akan terjadi pada sebidang lahan, bila pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak mengalami perubahan dalam jangka panjang.

Perhitungan nilai bahaya erosi atau jumlah tanah yang hilang maksimum dalam ton/ha/th pada setiap unit lahan, kemudian diklasifikasikan erosinya sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, dikombinasi dengan solum tanah maka akan diperoleh kelas tingkat bahaya erosi seperti pada tabel 2.3. Dimana tingkat bahaya erosi dibagi dalam 5 tingkatan yaitu :

1. SR (sangat ringan),
2. R (ringan),
3. S (sedang),
4. B (berat) dan
5. SB (sangat berat).

Tabel 2.6 Klasifikasi Tingkat Bahaya erosi

| Solum Tanah (cm) | Kelas | Kelas Bahaya Erosi (ton/ha/th) | | | | |
|---------------------|-------|--------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | | I (<15) | II (15-60) | III (60-180) | IV (180-480) | V (>480) |
| Dalam > 90 | 0 | SR | R | S | B | SB |
| Sedang 60 - 90 | 1 | R | S | B | SB | SB |
| Dangkal 30 - 60 | 2 | S | B | SB | SB | SB |
| Sangat dangkal <30 | 3 | B | SB | SB | SB | SB |

Sumber : Utomo, WH, 1994;59

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Daerah Studi

Lokasi studi yaitu Sub DAS Metro terletak pada $7^{\circ}56'40''$ - $8^{\circ}10'10''$ LS dan $112^{\circ}22'00''$ - $112^{\circ}37'00''$ BT Secara administratif DAS Metro terletak pada Kabupaten Malang, Kotamadya Malang, dan Kabupaten Blitar. dengan luas daerah tangkapan air (*catchment area*) $167,835 \text{ km}^2$ atau 16.783,5 ha dan melalui 11 kecamatan yaitu Kecamatan Doko, Kecamatan Ngajum, Kecamatan Kepanjen, Kecamatan Wagir, Kecamatan Pagak, Kecamatan Pakisaji, Kecamatan Kromengan, Kecamatan Sumberpucung, Kecamatan Wonosari, Kecamatan Sukun, dan Kecamatan Kedungkandang.

3.2. Data dan Peralatan Penelitian

3.2.1. Data

Data yang digunakan dalam pengujian penelitian ini adalah data yang mencakup Sub DAS Metro pada Kabupaten Malang. Adapun data yang perlu dipersiapkan adalah:

Data Spasial meliputi:

1. Peta Poligon Thiessen Stasiun Hujan (Peta Indeks Erosivitas) skala

1:25.000

Sumber BRLKT Brantas Tahun 2005

2. Peta Tata Guna Lahan skala 1:25000
Sumber BRLKT Brantas tahun 2005
3. Kontur dari Peta Topografi skala 1:25.000
Sumber BRLKT Brantas tahun 2003
4. Peta Jenis Tanah Tahun 2000 skala 1:100.000
Sumber BRLKT Brantas tahun 2000
5. Peta Batas DAS tahun 2005 skala 1:25.000
Sumber BRLKT Brantas tahun 2005

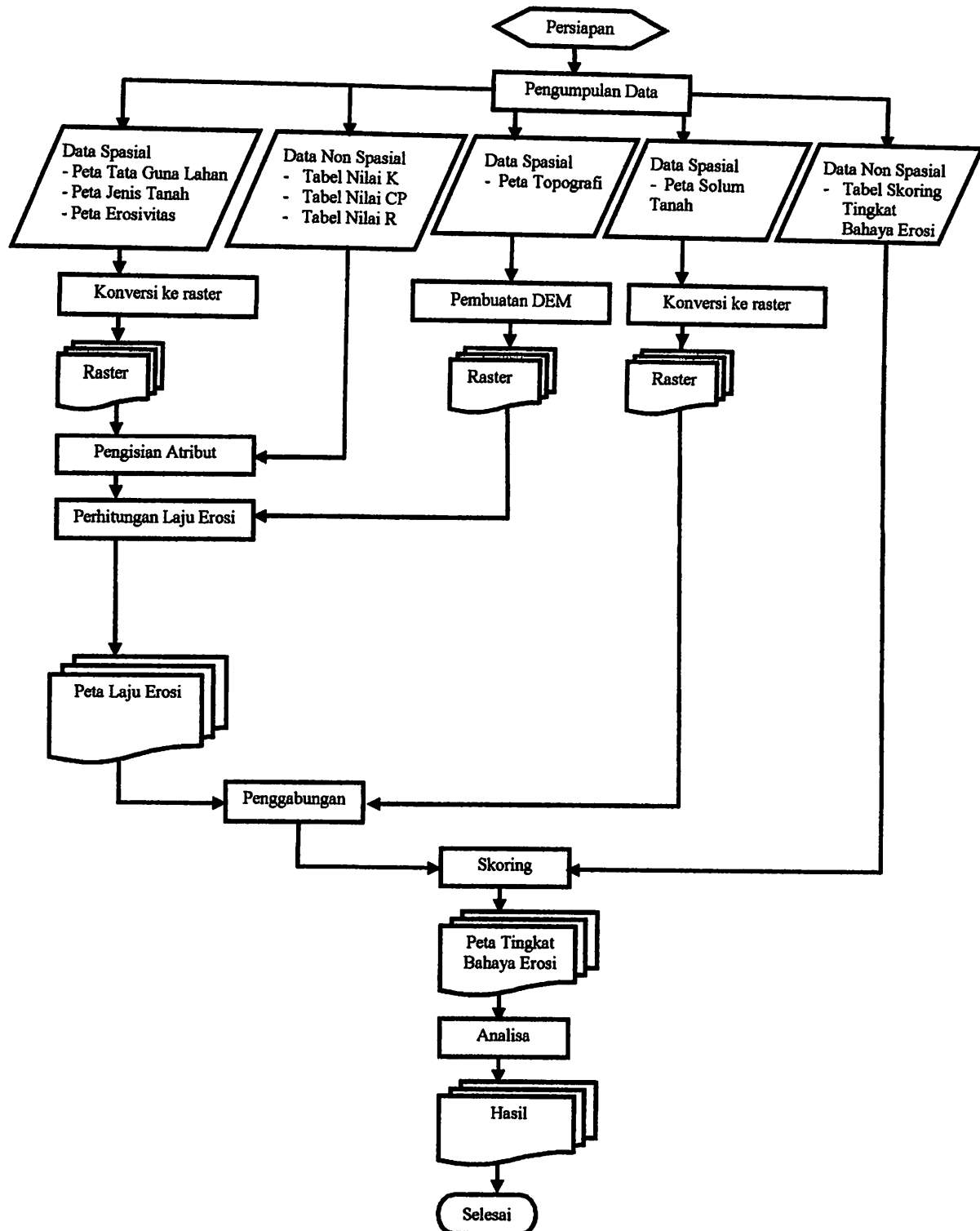
Data Atribut meliputi

1. Tabel Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi
2. Nilai Faktor C dan Faktor P berbagai jenis penggunaan lahan

3.2.2. Peralatan

1. Software, ArcGIS 9.2 berlisensi ArcInfo
2. Hardware, Notebook dengan spesifikasi
 - Processor Intel Core2Duo 2.2 GHz
 - RAM 2 GB
 - VGA Nvidia GeForce 256 MB
 - Hardisk 120 GB
 - Layar 15"

3.3. Diagram Alir



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan Diagram Alir:

1. Persiapan

Merupakan tahap persiapan sebelum melakukan penelitian yang antara lain melakukan persiapan perangkat keras, perangkat lunak dan persiapan data yang diperlukan.

2. Pengumpulan Data

Merupakan tahap pengumpulan data meliputi data spasial dan data non spasial

3. Konversi ke raster

Proses konversi data vektor dengan format shp ke data raster

4. Raster

Adalah hasil konversi data vektor. Data raster ini mempunyai dimensi piksel 12,5m, 25 m dan 50 m.

5. Pengisian atribut

Proses pengisian atribut dari data raster

6. Pembuatan DEM

Proses Pembuatan DEM dengan memanfaatkan data tinggi dari Peta Topografi

7. Perhitungan laju erosi

Proses perhitungan raster untuk mengetahui nilai laju erosi

8. Peta laju erosi

Peta Laju Erosi yang diperoleh dari hasil perhitungan

9. Penggabungan

Proses penggabungan data raster dengan metode *combine*

10. Skoring

Proses pemberian nilai terhadap atribut-atribut dengan pengkelasan tertentu

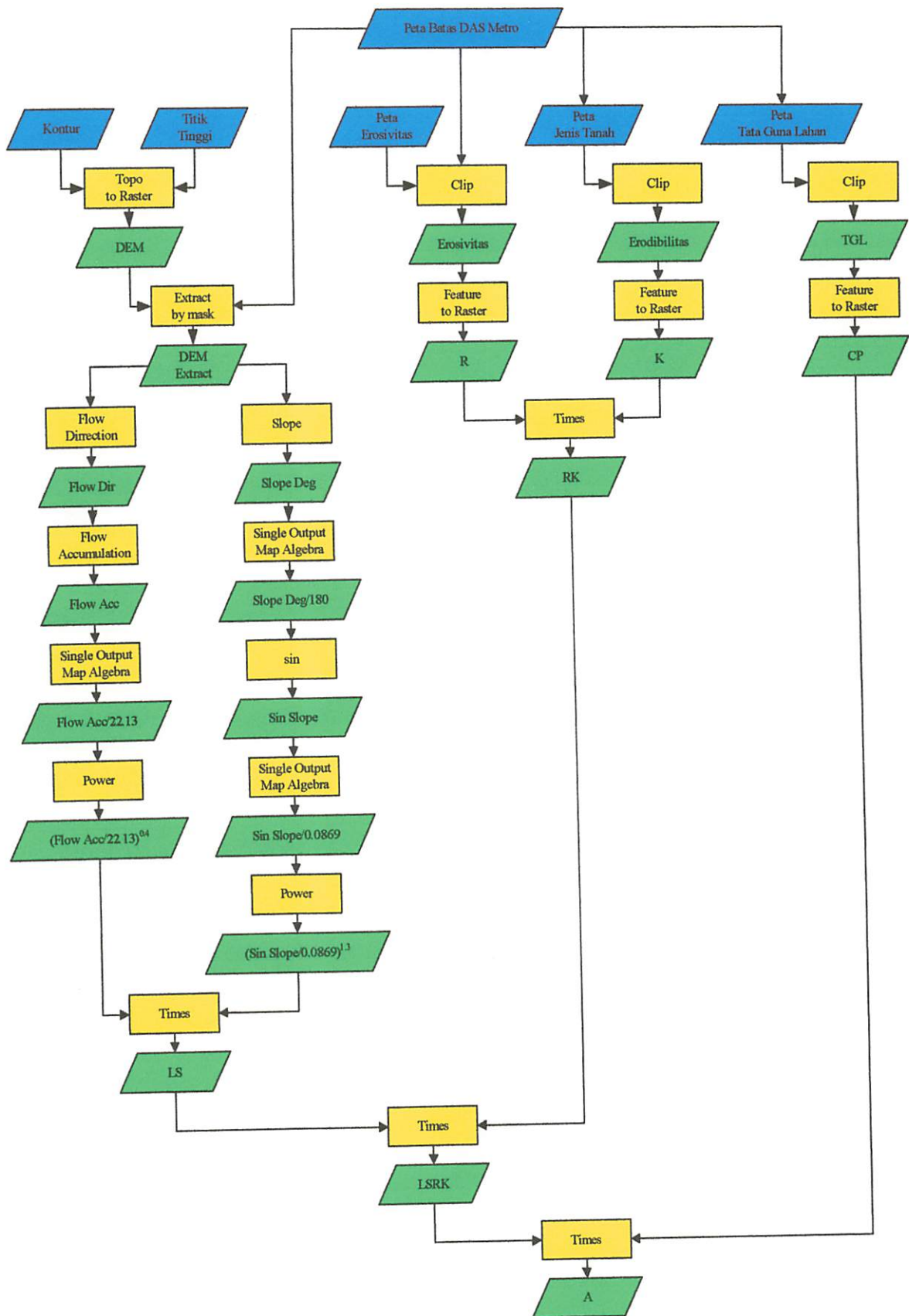
11. Peta tingkat bahaya erosi

Peta Hasil dari skoring

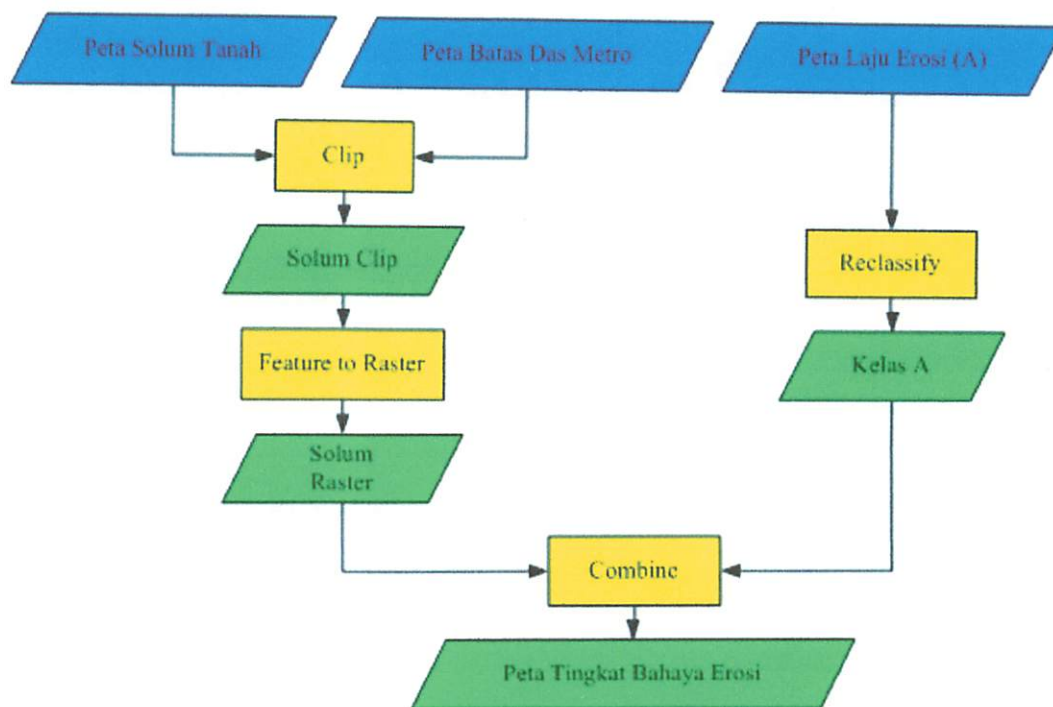
12. Analisa

Analisa sensitifitas raster dengan memanfaatkan properti data raster

13. Hasil**14. Selesai**



Gambar 3.2. Diagram Alir Perhitungan Laju Erosi (A)



Gambar 3.3. Diagram Alir Perhitungan Tingkat Bahaya Erosi

3.4. Langkah-Langkah Studi

3.4.1. Perhitungan Laju Erosi

Dalam memprediksi laju erosi digunakan metode *USLE (Universal Soil Loss Equation)*, yaitu:

$$A = R * K * LS * CP$$

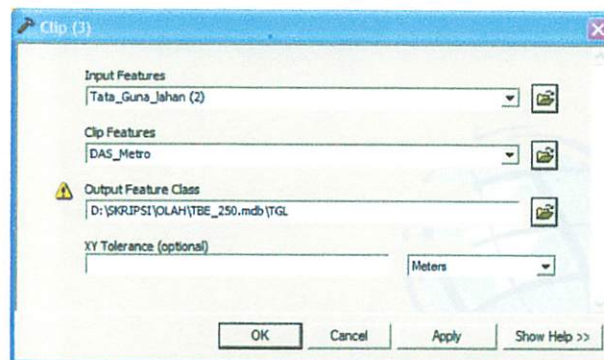
| Nilai | Keterangan | Masukan Data |
|-------|---|--|
| A | Jumlah tanah yang hilang (ton/ha/th) | Perhitungan $R * K * LS * CP$ |
| R | Indeks erosivitas | Poligon thiesen dari titik pengamatan hujan dan nilai erosivitas |
| LS | Panjang lereng dan tingkat kemiringan | DEM (interpolasi DEM dari kontur) |
| CP | Faktor pengelolaan tanah Dan Faktor tanaman | Peta Tata Guna Lahan dan nilai CP |
| K | Indeks erodibilitas | Peta Jenis Tanah dan nilai Erodibilitas |

Tabel 3.1. Parameter Laju Erosi

Langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan Faktor R (indek erosivitas), Faktor K (indek erodibilitas), Faktor CP (pengelolaan tanah dan tanaman)
 - a. Menentukan batas penelitian

Batas penelitian adalah DAS Metro. Data-data spasial Masukan harus di potong sesuai dengan batas penelitian. Untuk memotong data vektor digunakan clip analysis.



Gambar 3.4. Jendela tool clip

- b. Pemasukan score sebagai data atribut dari spasia. Dilakukan secara manual menggunakan Tool Editing, Add Table, Query dan Calculation.

| OBJECTID * | Shape * | KETERANGAN | CP |
|------------|---------|----------------------|-------|
| 1 | Polygon | Air Tawar | 0 |
| 2 | Polygon | Belukar/Semak | 0.09 |
| 3 | Polygon | Hutan | 0.075 |
| 4 | Polygon | Kebun | 0.052 |
| 5 | Polygon | Pemukiman | 0.1 |
| 6 | Polygon | Rumput | 0.03 |
| 7 | Polygon | Sawah | 0.03 |
| 8 | Polygon | Tanah Ladang/Tegalan | 0.175 |

Gambar 3.5. Atribut Tata Guna Lahan

| OBJECTID * | Shape * | ID | KELURAHAN | KECAMATAN | NAMA | R |
|------------|---------|----|-------------------|---------------|------------------------|-------|
| 1 | Polygon | 5 | Ds. Pendem | Karangploso | Sta. Pendem | 17979 |
| 2 | Polygon | 29 | Ds. Tlekung | Junrejo | Sta. Tlekung | 15487 |
| 3 | Polygon | 2 | Ds. Kedungkandang | Kedungkandang | Sta. Kd Kandang | 22217 |
| 4 | Polygon | 1 | Ds. Lowokwaru | Lowokwaru | Sta. Lowokwaru/Din_Mlg | 24690 |
| 5 | Polygon | 17 | Ds. Kmg Kates | Kmg. Kates | Sta. Sbr. Pucung | 19976 |
| 6 | Polygon | 15 | Ds. Bumiaji | Bumiaji | Sta. Temas | 16633 |
| 7 | Polygon | 27 | Ds. Kepanjen | Kepanjen | Sta. CabDin Kepanjen | 25779 |
| 8 | Polygon | 2 | Ds. Ngaglik | Batu | Sta. Ngaglik | 15869 |
| 9 | Polygon | 6 | Ds. Sengkaling | Sengkaling | Sta. Dau | 18480 |
| 10 | Polygon | 16 | Ds. Ngajum | Kec. Ngajum | Sta. Ngajum | 23752 |
| 11 | Polygon | 22 | Ds. Pagak | Kepanjen | Sta. Pagak | 17928 |
| 12 | Polygon | 28 | Ds. Karangsuko | Gondanglegi | Sta. Karangsuko | 19118 |

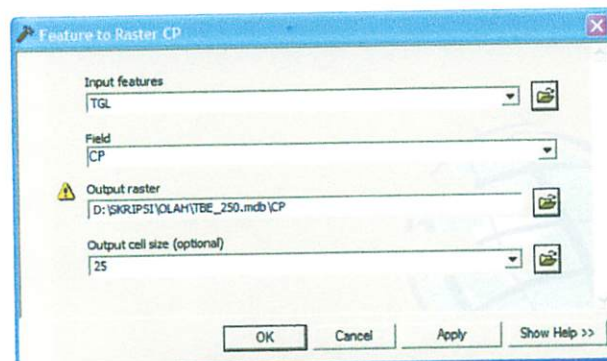
Gambar 3.6. Atribut Erosivitas

| OBJECTID * | Shape * | TANAH | K |
|------------|---------|-----------|-------|
| 1 | Polygon | Aluvial | 0.16 |
| 2 | Polygon | Aluvial | 0.16 |
| 3 | Polygon | Grumosol | 0.243 |
| 4 | Polygon | Mediteran | 0.25 |
| 5 | Polygon | Aluvial | 0.16 |
| 6 | Polygon | Regosol | 0.29 |
| 7 | Polygon | Andosol | 0.07 |
| 8 | Polygon | Grumosol | 0.243 |

| OBJECTID * | Shape * | SOLUM |
|------------|---------|---------------------|
| 1 | Polygon | Dalam (> 90) Cm |
| 2 | Polygon | Dalam (> 90) Cm |
| 3 | Polygon | Sedang (60 - 90) Cm |
| 4 | Polygon | Sedang (60 - 90) Cm |
| 5 | Polygon | Sedang (60 - 90) Cm |

Gambar 3.7. Atribut Jenis Tanah dan Solum Tanah

- c. Konversi data vektor ke raster. Konversi dari data vektor dengan format shp ke data raster menggunakan tool Feature to Raster.



Gambar 3.8. Jendela tool Feature to Raster

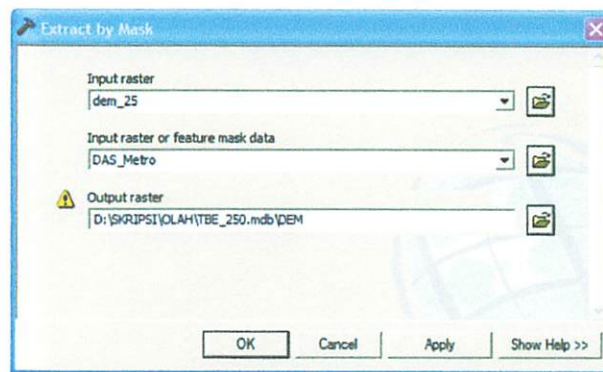
2. Pengolahan Faktor LS (Faktor Topografi)

Rumus untuk mencari nilai L adalah:

$$L = (\text{flow accumulation} / 22.13)^{0.4}$$

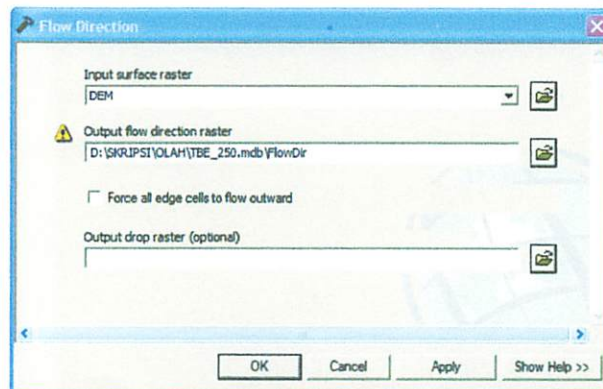
Langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- a. Memotong *DEM* dengan batas penelitian. Untuk memotong atau ekstraksi data raster digunakan tool Extract by Poligon.



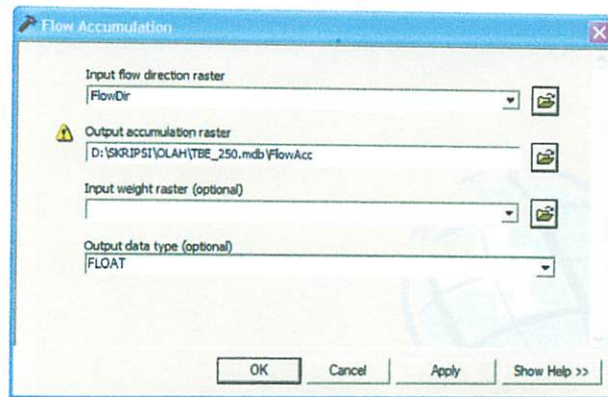
Gambar 3.9. Jendela tool Extract By Mask

- b. Membuat *Flow Direction* dengan tool Flow Direction.



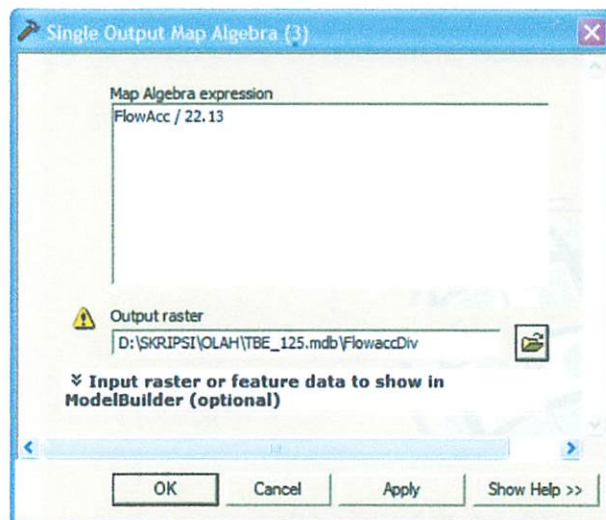
Gambar 3.10. Jendela tool Flow Direction

- c. Membuat *Flow Accumulation* dengan tool Flow Accumulation.



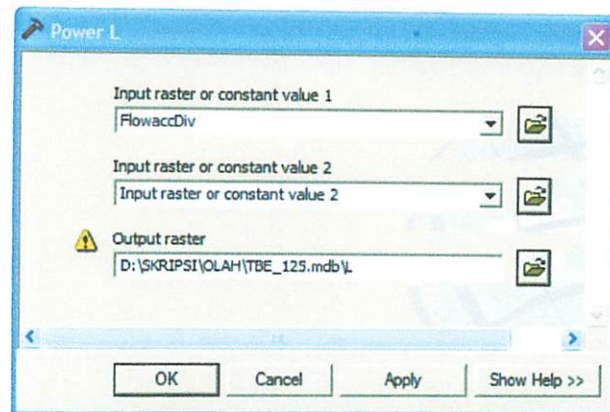
Gambar 3.11. Jendela tool Flow Accumulation

- d. Membagi *flow accumulation* dengan nilai 22.13 menggunakan tool Single Output Algebra.



Gambar 3.12. Jendela tool Single Output Map Algebra

- e. Memberikan nilai pangkat 0.4 hasil olahan diatas dengan menggunakan tool Power.



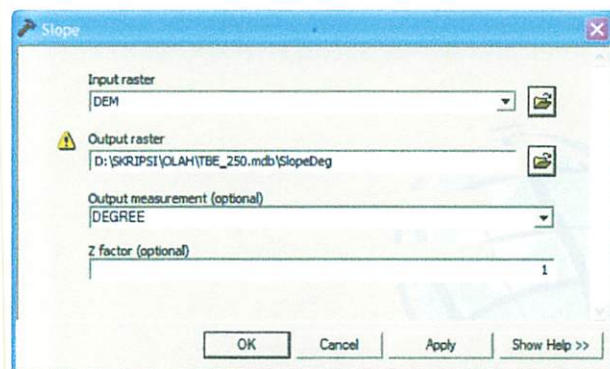
Gambar 3.13. Jendela tool Power

Rumus untuk mencari nilai S adalah:

$$S = (\sin (\text{slope} * 3.14/180)) / 0.0869)^{1.3}$$

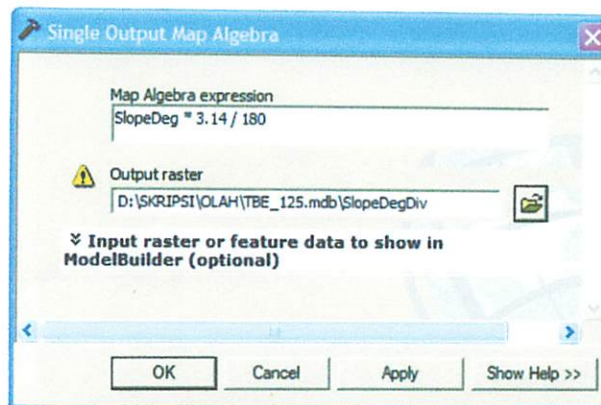
Langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

- f. Membuat kelerengan dalam derajat menggunakan tool Slope.



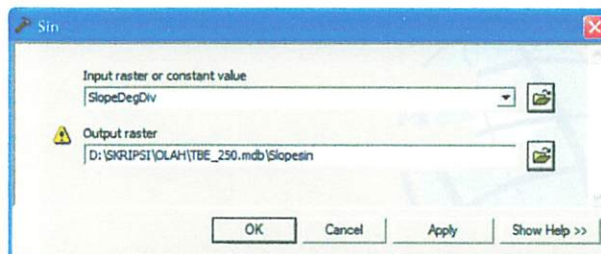
Gambar 3.14. Jendela tool Slope

- g. Mengkonversi sudut radian menjadi sudut derajat dengan mengalikan 3.14/180 menggunakan tool Single Output Map Algebra.



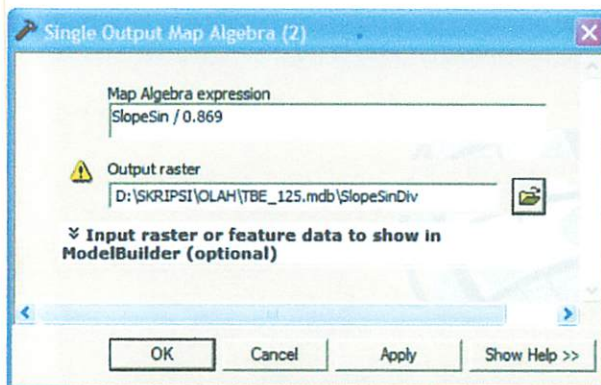
Gambar 3.15. Jendela tool Single Output Map Algebra

- h. Memberikan nilai sin pada hasil perhitungan diatas dengan menggunakan tool Sin



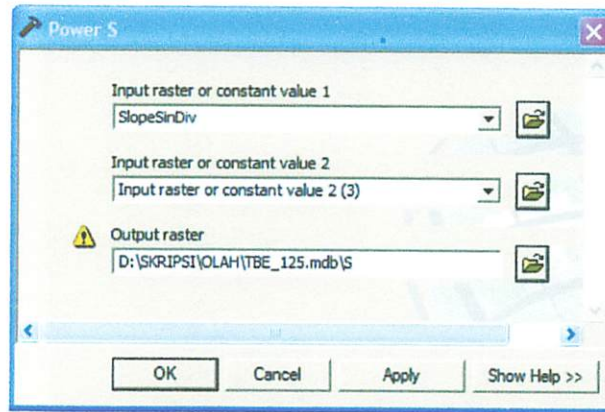
Gambar 3.16. Jendela tool Sin

- i. Membagi hasil perhitungan diatas dengan nilai 0.869 menggunakan tool Single Output Map Algebra.



Gambar 3.17. Jendela tool Single Output Map Algebra

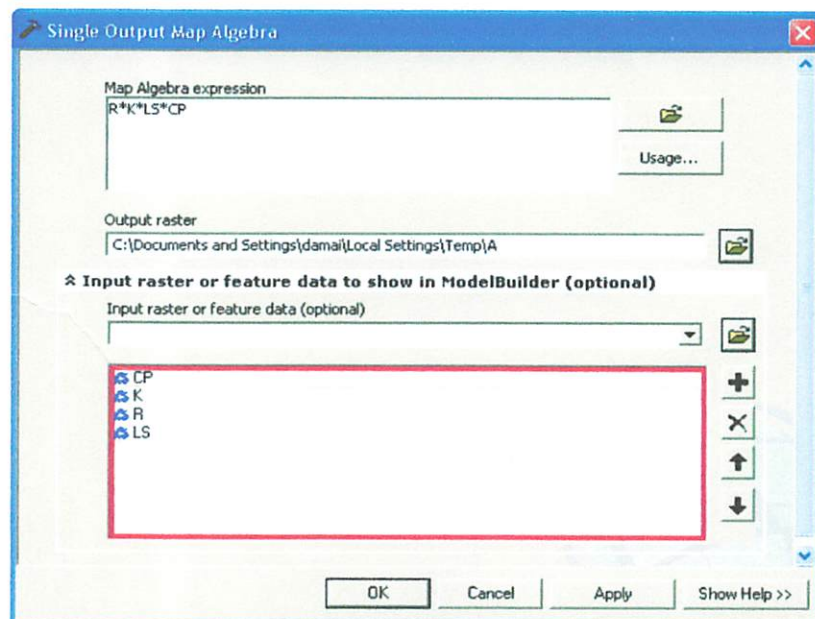
- j. Memberikan nilai pangkat 1.3 hasil olahan diatas dengan menggunakan tool Power



Gambar 3.18. Jendela tool Power

3. Menghitung nilai $A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot CP$.

Mengalikan nilai A dengan menggunakan tool Single Output Map Algebra.



Gambar 3.19. Jendela tool Single Output Map Algebra untuk menghitung nilai A

3.4.2. Identifikasi Tingkat Bahaya Erosi

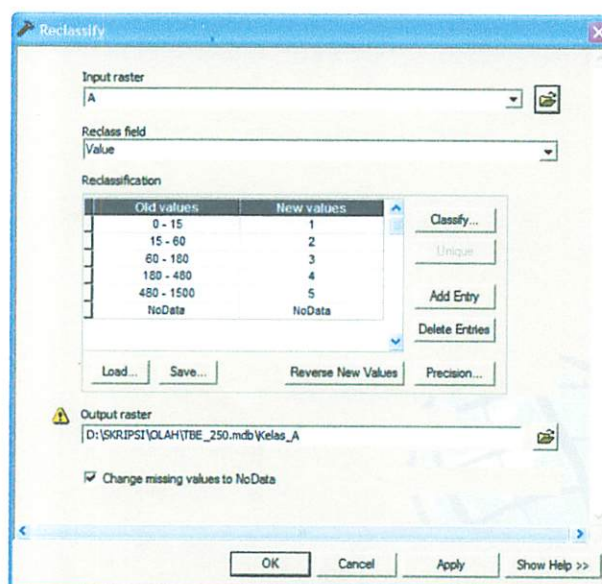
Identifikasi tingkat bahaya erosi dilakukan dengan menggolongkan kelas (skoring) Peta Laju Erosi dan Peta Solum Tanah dengan acuan Tabel Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi.

| Solum Tanah (cm) | Kelas Bahaya Erosi (ton/ha/th) | | | | |
|---------------------|--------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | I (<15) | II (15–60) | III (60–180) | IV (180–480) | V (>480) |
| Dalam > 90 | SR | R | S | B | SB |
| Sedang 60 – 90 | R | S | B | SB | SB |
| Dangkal 30 – 60 | S | B | SB | SB | SB |
| Sangat dangkal <30 | B | SB | SB | SB | SB |

Tabel 3.2. Skoring Tingkat Bahaya Erosi

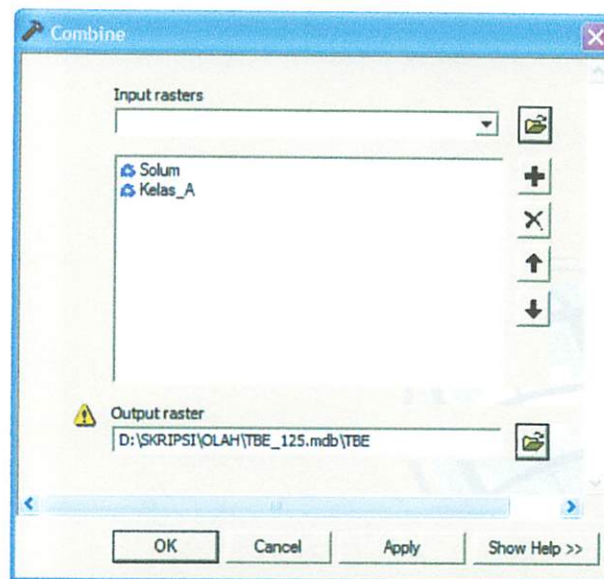
Langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Melakukan klasifikasi terhadap Peta Laju Erosi (A) sesuai dengan Tabel Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi dengan menggunakan tool Reclassify.



Gambar 3.20. Jendela tool Reclassify

2. Menggabungkan Peta Laju Erosi dan Peta Solum Tanah dengan menggunakan tool Combine



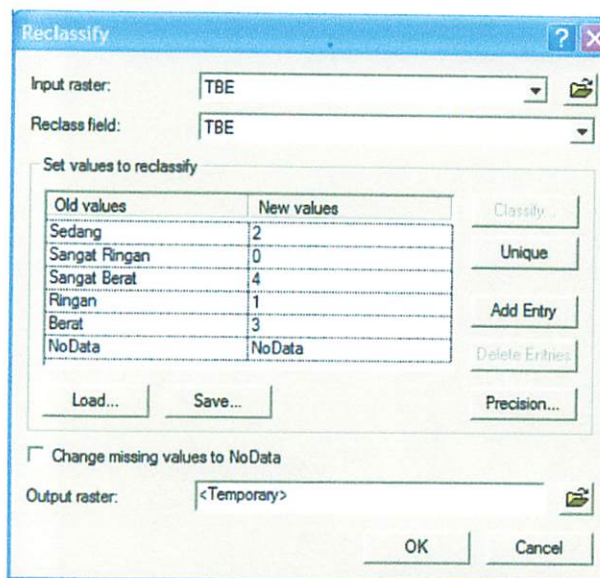
Gambar 3.21. Jendela tool Combine

3. Melakukan pengisian atribut sesuai dengan Tabel Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi menggunakan tool Editing, Add Table, Query dan Calculation.

| OID | VALUE | COUNT | SOLUM | KELAS_A | Kode_TBE | TBE |
|-----|-------|--------|-------|---------|----------|---------------|
| 0 | 1 | 995251 | 1 | 1 | SR | Sangat Ringan |
| 1 | 2 | 342656 | 1 | 2 | R | Ringan |
| 2 | 3 | 188905 | 1 | 3 | S | Sedang |
| 3 | 4 | 28220 | 1 | 4 | B | Berat |
| 4 | 5 | 4082 | 1 | 5 | SB | Sangat Berat |
| 5 | 6 | 42125 | 2 | 2 | S | Sedang |
| 6 | 7 | 124741 | 2 | 1 | R | Ringan |
| 7 | 8 | 9664 | 2 | 3 | B | Berat |
| 8 | 9 | 761 | 2 | 4 | SB | Sangat Berat |
| 9 | 10 | 134 | 2 | 5 | SB | Sangat Berat |

Gambar 3.22. Attributes Tingkat Bahaya Erosi hasil combine

4. Melakukan klasifikasi terhadap Peta Tingkat Bahaya Erosi menggunakan tool Reclassify



Gambar 3.23. Jendela tool Reclassify

3.4.3. Analisa Data

Selain pada Peta Tingkat Bahaya Erosi analisa juga diperlakukan terhadap data discrete dan continuous pada masing-masing parameter perhitungan tingkat bahaya erosi. Analisa tersebut diarahkan untuk mengetahui sejauh mana geoprosesing raster pada dimensi piksel berbeda mempengaruhi sensitifitas kualitas data hasil Peta Tingkat Bahaya Erosi. Analisa yang dilakukan dibagi menjadi dua yaitu:

1. Analisa Sensitifitas Komparasi Properti Data

Analisa sensitifitas komparasi properti data bertujuan untuk mengetahui jangkauan penyimpangan properti data dari ketiga model. Properti data yang dimaksud adalah luasan untuk raster dengan tipe integer dan nilai piksel untuk data dengan tipe float.

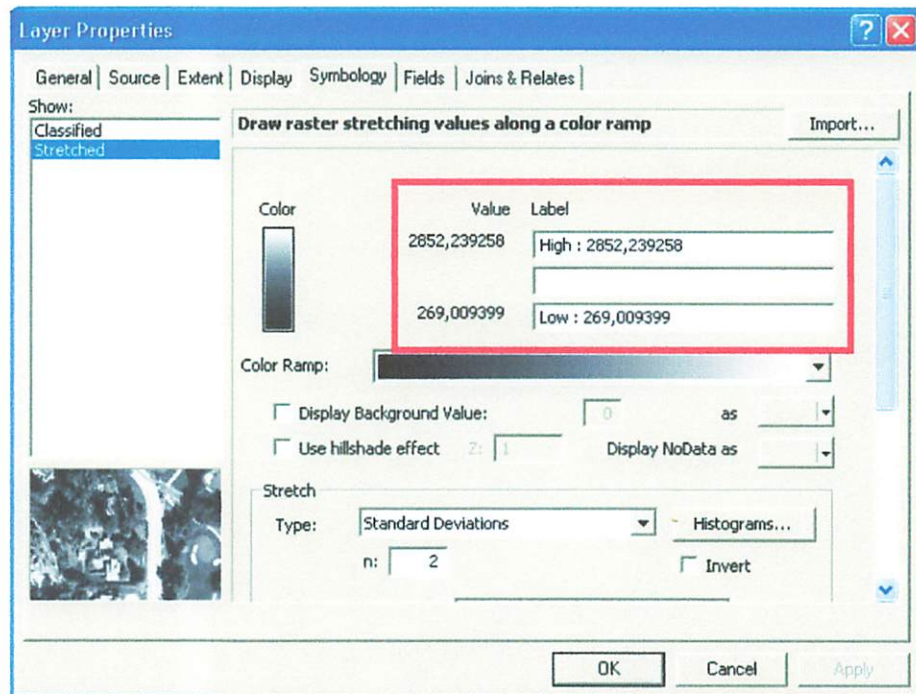
Data yang perlu dipersiapkan adalah:

1. Nilai luas pada tiap-tiap atribut raster dengan tipe *discrete*

| OID | VALUE | COUNT | TBE | Luas_M2 |
|-----|-------|--------|---------------|--------------|
| 0 | 0 | 995251 | Sangat Ringan | 155507968.75 |
| 1 | 1 | 467397 | Ringan | 73030781.25 |
| 2 | 2 | 229030 | Sedang | 35785937.5 |
| 3 | 3 | 37884 | Berat | 5919375 |
| 4 | 4 | 4977 | Sangat Berat | 777656.25 |

Gambar 3.24. Atribut yang diberi telah diberikan luas

2. Nilai tertinggi dan nilai terendah yang diperoleh dari properti data raster dengan tipe *continuous*



Gambar 3.25. Nilai terendah dan nilai tertinggi dari properti data raster dengan tipe continuous

2. Analisa Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

Analisa Konsistensi Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel dilakukan

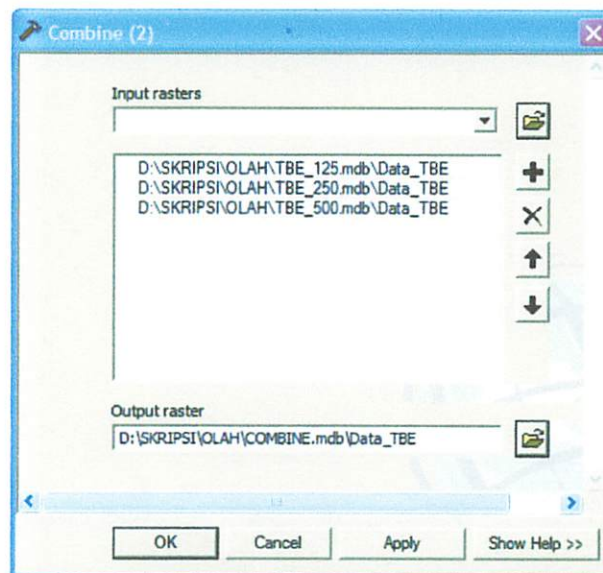
dengan menggabungkan model-model dengan tujuan untuk membandingkan nilai dari masing-masing model raster pada lokasi yang sama.

Sensitifitas komparasi nilai piksel mengandung dua pengertian yaitu:

- Sensitifitas yang berlaku pada data integer adalah tidak adanya perbedaan nilai piksel dari beberapa model
- Sedangkan sensitifitas yang berlaku pada data float mempunyai batasan toleransi pembulatan nilai float menuju data integer dengan metode *trunc* atau pembulatan kebawah untuk semua besaran angka dibelakang koma.

Langkah kerja untuk mempersiapkan datanya adalah sebagai berikut:

3. Menggabungkan ketiga model raster menggunakan tool Combine.



Gambar 3.26. Jendela tool Combine

| OID | VALUE | COUNT | DATA_TBE1 | DATA_TBE2 | DATA_TBE3 |
|-----|-------|-------|-----------|-----------|-----------|
| 0 | 1 | 11608 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 6586 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 3 | 2063 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 4 | 405 | 2 | 2 | 0 |
| 4 | 5 | 3667 | 2 | 2 | 1 |
| 5 | 6 | 1400 | 2 | 1 | 0 |
| 6 | 7 | 5013 | 2 | 1 | 1 |
| 7 | 8 | 2652 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | 9 | 33 | 3 | 0 | 2 |
| 9 | 10 | 1174 | 3 | 2 | 2 |

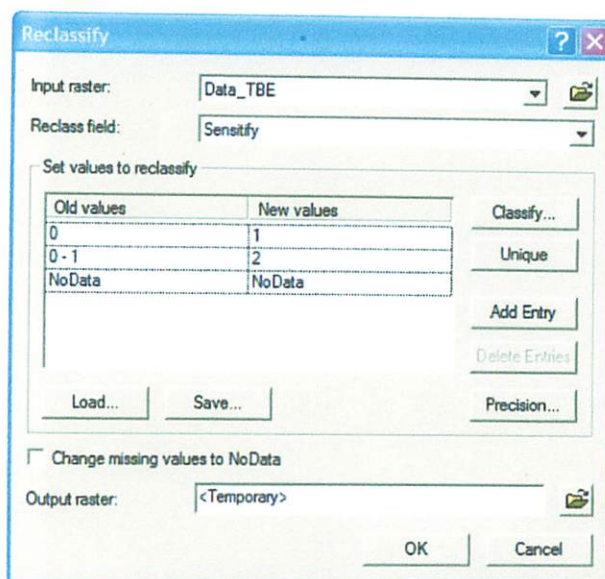
Gambar 3.27. Atribut data hasil combine

4. Melakukan *query* terhadap atribut dari penggabungan model. Untuk membuat kelas sensitifitas. Sensitifitas dibedakan dengan nilai 1 dan 0. Nilai 1 menunjukkan adanya sensitifitas dari penggabungan model tersebut, sedang nilai 1 menunjukkan tidak adanya sensitifitas dari penggabungan model tersebut.

| OID | VALUE | COUNT | DATA_TBE1 | DATA_TBE2 | DATA_TBE3 | Sensitivity |
|-----|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 7 | 8 | 2652 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 28 | 29 | 50541 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 29 | 30 | 11259 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 63 | 64 | 105 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| 0 | 1 | 11608 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 6586 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 2063 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 4 | 405 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 5 | 3667 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 5 | 6 | 1400 | 2 | 1 | 0 | 0 |

Gambar 3.28. Atribut data hasil query

5. Melakukan klasifikasi terhadap nilai sensitifitas dengan menggunakan tool Reclassify.



Gambar 3.29. Jendela tool Reclassify

6. Memberikan nilai luas

| Rowid | VALUE * | COUNT | PERSENTASE | LUAS_M2 |
|-------|---------|-------|------------|-----------|
| 0 | 1 | 43554 | 40.286 | 108885000 |
| 1 | 2 | 64557 | 59.714 | 161392500 |

Gambar 3.30. Atribut data hasil reclassify yang telah diberi nilai luas

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. ANALISA DATA RASTER PETA SOLUM TANAH

4.1.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Data Spasial Vektor | | | Properti Data | Kelas Solum Tanah | | Total Luas (m ²) |
|---------------------|---------------|--------|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| | | | | Dalam (> 90 Cm) | Sedang (60 – 90 Cm) | |
| | | | | Keliling (M) | | |
| | | | Luas (M ²) | 243289620,5 | 27723538,37 | 271013158,9 |
| Raster | Dimensi Pixel | 12,5 m | Luas (M ²) | 243282031,3 | 27739687,5 | 271021718,8 |
| | | | Selisih (M ²) | 7589,269 | 16149,126 | |
| | | 25 m | Luas (M ²) | 243248750 | 27752500 | 271001250 |
| | | | Selisih (M ²) | 40870,519 | 28961,626 | |
| | | 50 m | Luas (M ²) | 243255000 | 27735000 | 270990000 |
| | | | Selisih (M ²) | 34620,519 | 11461,626 | |

Tabel 4.1. Properti Data Tiga Model Peta Solum Tanah

Dengan membandingkan atribut data vektor dan atribut raster diatas dapat diketahui bahwa model dengan dimensi piksel 25 m pada kelas solum tanah dalam mengalami selisih luas area terbesar yaitu 40870,519 m² atau sebesar 0,017 % sedangkan model dengan dimensi piksel 12,5 m mengalami selisih luas terkecil yaitu 7589,269 m² atau sebesar 0,003 %. Model dengan dimensi piksel 50 m pada kelas solum tanah sedang mengalami selisih luas area terbesar yaitu 28961,626 m² atau sebesar 0,107 % sedangkan model dengan dimensi piksel 50 m mengalami selisih luas terkecil yaitu 11461,626 m² atau sebesar 0,041 %.

4.1.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M² | % |
|-----------------|---------------------------|----------------|
| tidak | 1817500 | 0,155 |
| ya | 268460000 | 99,845 |
| Total | 270422500 | 100,000 |

Tabel 4.2. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Peta Solum Tanah
Peta Solum Tanah adalah raster discrete hasil dari konversi vektor. Dari komparasi ketiga model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi yaitu mencapai 99,328 %.

4.2. ANALISA DATA RASTER DEM

4.2.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Dimensi Pixel | Properti Data | |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Nilai Tertinggi | Nilai Terendah |
| 12,5 m | 2852,239 | 269,009 |
| 25,0 m | 2850,515 | 269,486 |
| 50,0 m | 2832,291 | 272,092 |

Tabel 4.3. Properti Data Tiga Model DEM

DEM merupakan data raster *continuous* yang dihasilkan dari interpolasi data kontur. Dari kolom nilai tertinggi tabel diatas dapat diketahui bahwa selisih nilai model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 50 m adalah 19,95m, selisih nilai dari model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 25 m adalah 18,22 dan selisih nilai dari model dengan dimensi piksel 25 m dan 50 m adalah 1,73 m. Sedangkan dari kolom nilai terendah tabel diatas dapat diketahui selisih nilai dari model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 50 m adalah 3,082 m, selisih nilai dari model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 25 m adalah 0,47 m dan selisih model dengan dimensi piksel 25 m dan 50

m adalah 2,605 m. Dapat dikatakan bahwa perbedaan dimensi piksel sangat mempengaruhi sensitifitas ketiga model DEM.

4.2.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M ² | % |
|----------|---------------------|--------|
| tidak | 236582500 | 87,486 |
| ya | 33840000 | 12,514 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.4. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster DEM

DEM adalah raster continuous hasil dari interpolasi vektor. Dari komparasi ketiga model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat rendah yaitu 12,514 %.

4.3. ANALISA DATA RASTER FAKTOR TOPOGRAFI

4.3.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Dimensi Pixel | Properti Data | |
|---------------|-----------------|----------------|
| | Nilai Tertinggi | Nilai Terendah |
| 12,5 m | 7,491606 | 0 |
| 25,0 m | 5,135385 | 0 |
| 50,0 m | 2,264399 | 0 |

Tabel 4.5. Properti Data Tiga Model Peta Faktor Topografi

Raster Faktor Topografi merupakan data raster *continuous* yang diturunkan dari data DEM dengan perhitungan matematis. Dari kolom nilai tertinggi tabel diatas dapat diketahui bahwa selisih nilai Faktor Topografi antara model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 50 m adalah 5,23, selisih nilai antara model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 25 m adalah 2,36 dan selisih antara model dengan dimensi piksel 25 m dan 50 m adalah 2,87. Sedangkan pada kolom nilai terendah dapat diketahui bahwa

nilai Faktor Topografi dari ketiga model tersebut mempunyai nilai yang sama yaitu 0. Perbedaan nilai piksel sangat berpengaruh pada model raster Peta Faktor Topografi hasil perhitungan matematis, hal itu dapat diketahui dari perbedaan nilai tertinggi dari ketiga model tersebut menunjukkan angka yang berlipat.

4.3.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M² | % |
|-----------------|---------------------------|------------|
| tidak | 2370000 | 0,876 |
| ya | 268052500 | 99,124 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.6. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Faktor Topografi Raster Faktor Topografi adalah raster continuous hasil dari perhitungan raster. Dari ketiga komparasi model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi mencapai 99,124 %.

4.4. ANALISA DATA PETA INDEKS EROSIVITAS

4.4.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Stasiun Pengamatan | R | Properti Data | | | | | | | |
|------------------------|------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Vektor | | Raster | | | | | |
| | | | | Dimensi Piksel 12.5 | | Dimensi Piksel 25 | | Dimensi Piksel 50 | |
| | | Keliling (M) | Luas (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) |
| Sta Ngaglik | 2055 | 5668,233 | 612521,89 | 611875,00 | 646,89 | 603125 | 9396,89 | 607500 | 5021,89 |
| Sta. Temas | 2119 | 4398,961 | 906978,79 | 906562,50 | 416,29 | 905000 | 1978,79 | 910000 | 3021,21 |
| Sta. Tlekung | 2240 | 38852,503 | 88082201,50 | 88083906,25 | 1704,75 | 88090625 | 8423,50 | 88095000 | 12798,50 |
| Sta. Pendem | 2481 | 2531,299 | 153524,54 | 152812,50 | 712,04 | 154375 | 850,46 | 157500 | 3975,46 |
| Sta. Dau | 2628 | 28087,798 | 43132642,88 | 43134375,00 | 1732,12 | 43131250 | 1392,88 | 43117500 | 15142,88 |
| Sta. Pagak | 2741 | 4369,735 | 929651,05 | 929687,50 | 36,45 | 926875 | 2776,05 | 920000 | 9651,05 |
| Sta. Sbr. Pucung | 2794 | 9017,845 | 4148550,59 | 4147812,50 | 738,09 | 4150625 | 2074,41 | 4147500 | 1050,59 |
| Sta. Karanguko | 2946 | 6540,805 | 866454,08 | 868437,50 | 1983,42 | 867500 | 1045,92 | 875000 | 8545,92 |
| Sta. Kd.Kandang | 2962 | 12407,278 | 6955474,39 | 6957187,50 | 1713,11 | 6955000 | 474,39 | 6952500 | 2974,39 |
| Sta. Ngajum | 3386 | 35636,933 | 78383385,63 | 78383125,00 | 260,63 | 78380000 | 3385,63 | 78387500 | 4114,37 |
| Sta. Lowokwaru/Din_Mlg | 3572 | 17476,572 | 13905113,42 | 13906562,50 | 1449,08 | 13898750 | 6363,42 | 13920000 | 14886,58 |
| Sta. CabDin Kapanjen | 3819 | 49154,151 | 32936660,14 | 32939375,00 | 2714,86 | 32938125 | 1464,86 | 32900000 | 36660,14 |
| Total | | | 271013158,90 | 271021718,75 | | 271001250 | | 270990000 | |

Tabel 4.7. Properti Data Tiga Model Peta Indeks Erosivitas

Dengan membandingkan atribut data vektor dan atribut raster diatas dapat diketahui bahwa model dengan dimensi piksel 50 m pada Sta. CabDin Kepanjen mengalami selisih luas area terbesar yaitu seluas 36660,14 m² atau 0,111 % terhadap luas data vektornya sedangkan model dengan dimensi piksel 12.5 m pada pada Sta. Pagak mengalami selisih luas area terkecil yaitu seluas 36,450 m² atau 0,004 % terhadap luas data vektornya. Selisih luas area terbesar terletak pada daerah dengan keliling terbesar namun selisih area terkecil tidak berada pada daerah dengan keliling terkecil. Selisih luas area terbesar tidak terletak pada daerah dengan luas terbesar dan selisih area terkecil tidak berada pada daerah dengan luas terkecil.

4.4.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M² | % |
|-----------------|---------------------------|------------|
| tidak | 660000 | 0,245 |
| ya | 269762500 | 99,756 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.8. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Peta Indeks Erosivitas

Peta Indeks Erosivitas adalah raster discrete hasil dari konversi vektor. Dari ketiga komparasi model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi mencapai 98,756 %.

4.5. ANALISA DATA PETA FAKTOR PENGELOLAAN TANAH DAN TANAMAN

4.5.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Tata Guna Lahan | Nilai CP | Properti Data | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Vektor | | Raster | | | | | |
| | | | | Dimensi Piksel 12.5 | | Dimensi Piksel 25 | | Dimensi Piksel 50 | |
| | | Keliling (M) | Luas (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) | Luas (M ²) | Selisih (M ²) |
| Air Tawar | 0 | 30414,75 | 556974,75 | 553906,25 | 3068,50 | 560625 | 3650,25 | 550000 | 6974,75 |
| Rumput | 0,002 | 68291,38 | 2026103,51 | 2030156,25 | 4052,74 | 2030000 | 3896,49 | 2005000 | 21103,51 |
| Sawah | 0,03 | 449794,83 | 59287305,09 | 59274375,00 | 12930,09 | 59311875 | 24569,91 | 59175000 | 112305,09 |
| Kebun | 0,06 | 395911,22 | 47589662,65 | 47598906,25 | 9243,61 | 47602500 | 12837,36 | 47615000 | 25337,36 |
| Hutan | 0,075 | 72943,40 | 18520454,40 | 16748281,25 | 1772173,15 | 16750000 | 1770454,40 | 16762500 | 1757954,40 |
| Belukar/Semak | 0,09 | 296737,06 | 24994905,50 | 24998593,75 | 3688,25 | 24976250 | 18655,50 | 25012500 | 17594,50 |
| Pemukiman | 0,105 | 647051,59 | 32723555,32 | 32737656,25 | 14100,93 | 32656875 | 66680,32 | 32720000 | 3555,32 |
| LadangTegalan | 0,175 | 602014,72 | 87082206,94 | 87079843,75 | 2363,19 | 87113125 | 30918,06 | 87150000 | 67793,06 |
| Total | | | 271013158,51 | 271021718,75 | | 271001250 | | 270990000 | |

Tabel 4.9. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman

Dengan membandingkan atribut data vektor dan atribut raster diatas dapat diketahui bahwa model dengan dimensi piksel 12.5 m pada pada tata guna lahan hutan mengalami selisih luas area terbesar yaitu seluas 1772173,15 m² atau 9,569 % terhadap luas data vektornya. sedangkan model dengan dimensi piksel 12.5 m pada pada tata guna lahan ladang/tegalan mengalami selisih luas area terkecil yaitu seluas 2363,19 m² atau 0,003 % terhadap luas data vektornya. Selisih luas area terbesar tidak terletak pada daerah dengan keliling terbesar dan selisih area terkecil tidak berada pada daerah dengan keliling terkecil. Selisih luas area terbesar tidak terletak pada daerah dengan luas terbesar justru selisih area terkecilah yang berada pada daerah dengan luas terbesar.

4.5.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M ² | % |
|----------|---------------------|--------|
| tidak | 11810000 | 4,367 |
| ya | 258612500 | 95,632 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.10. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman.

Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman adalah raster discrete hasil dari konversi vektor. Dari ketiga komparasi model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi mencapai 95,632 %.

4.6. ANALISA DATA PETA FAKTOR INDEK ERODIBILITAS

4.6.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Jenis Tanah | Nilai K | Properti Data | | | | | | | |
|--------------|---------|---------------|-------------|---------------------|----------------|-------------------|--------------|-------------------|------------------|
| | | Vektor | | Raster | | | | | |
| | | | | Dimensi Piksel 12.5 | | Dimensi Piksel 25 | | Dimensi Piksel 50 | |
| | | Keliling (M) | Luas (M2) | Luas (M2) | Selisih (M2) | Luas (M2) | Selisih (M2) | Luas (M2) | Selisih (M2) |
| Aluvial | 0,25 | 74285,264 | 46476109,48 | 46483125 | 7015,524 | 46469375 | 6734,476 | 46440000 | 36109,476 |
| Grumosol | 0,243 | 51818,249 | 67175587,46 | 67170000 | 5587,456 | 67200625 | 25037,544 | 67137500 | 38087,456 |
| Mediteran | 0,25 | 21704,681 | 6808722,114 | 6811250 | 2527,886 | 6800625 | 8097,114 | 6812500 | 3777,886 |
| Regosol | 0,29 | 22220,248 | 13961578,31 | 13961250 | 328,305 | 13960625 | 953,305 | 13957500 | 4078,305 |
| Andosol | 0,07 | 47631,617 | 136591161,6 | 136596093,75 | 4932,195 | 136570000 | 21161,555 | 136642500 | 51338,445 |
| Total | | | 271013158,9 | 271021718,75 | | 271001250 | | 270990000 | |

Tabel 4.11. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Indeks Erodibilitas

Dengan membandingkan atribut data vektor dan atribut raster diatas dapat diketahui bahwa model dengan dimensi piksel 50 m pada pada jenis tanah andosol mengalami selisih luas area terbesar yaitu 51338,33 m² atau 0,038% terhadap luas data vektornya sedangkan model dengan dimensi piksel 12.5 m pada pada jenis tanah regosol mengalami selisih luas area terkecil yaitu 328,305 m² atau 0,00025 % terhadap luas data vektornya. Selisih luas area terbesar tidak terletak pada daerah dengan keliling terbesar dan selisih area terkecil tidak berada pada daerah dengan keliling terkecil. Selisih luas area terbesar terletak pada daerah dengan luas terbesar dan selisih area terkecil tidak terletak pada daerah dengan luas terkecil.

4.6.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M² | % |
|-----------------|---------------------------|------------|
| tidak | 740000 | 0,274 |
| ya | 269682500 | 99,726 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.12. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Peta Faktor Indeks Erodibilitas

Peta Faktor Indeks Erodibilitas adalah raster discrete hasil dari konversi vektor. Dari ketiga komparasi model tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi mencapai 99,726 %.

4.7. ANALISA DATA PETA LAJU EROSI

4.7.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Dimensi Pixel | Properti Data | |
|------------------|-----------------|----------------|
| | Nilai Tertinggi | Nilai Terendah |
| 12,5 m | 367,005 | 0 |
| 25,0 m | 209,647 | 0 |
| 50,0 m | 95,295 | 0 |

Tabel 4.13. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Laju Erosi

Raster Peta Laju Erosi merupakan data raster continuous yang merupakan hasil dari perhitungan matematis. Dari kolom nilai tertinggi tabel diatas dapat diketahui bahwa selisih nilai dari model dengan dimensi piksel 12,5m dan 50 m adalah 271.71 sedangkan selisih antara model dengan dimensi piksel 12.5 m dan 25 m adalah 157,36 dan selisih antara model dengan dimensi piksel 25 m dan 50 m adalah 114,35.

4.7.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M ² | % |
|----------|---------------------|--------|
| tidak | 152580000 | 56,423 |
| ya | 117842500 | 43,577 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.14. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Peta Laju Erosi

Peta Laju Erosi adalah raster continuous hasil dari perhitungan raster. Dari ketiga komparasi model raster tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sedang yaitu 43,091 %.

4.8. ANALISA DATA PETA TINGKAT BAHAYA EROSI

4.8.1. Sensitifitas Komparasi Properti Data

| Tingkat Bahaya Erosi | | Dimensi Piksel | | | | | | Jangkauan | Selisih | | |
|----------------------|----|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|
| | | 12,5 m | | 25 m | | 50 m | | | % | Luas m ² | Luas m ² |
| | | Luas m ² | % | Luas m ² | % | Luas m ² | % | [A-B] | | [B-C] | [A-C] |
| | | A | | B | | C | | D | | E | F |
| Sangat Ringan | SR | 225248281,25 | 83,11 | 232406875 | 85,76 | 237137500 | 87,51 | 4,4 | 7158593,8 | 4730625 | 11889219 |
| Ringan | R | 44296250,00 | 16,34 | 37822500 | 13,96 | 33592500 | 12,4 | 3,94 | 6473750 | 4230000 | 10703750 |
| Sedang | S | 1424687,50 | 0,53 | 756250 | 0,28 | 260000 | 0,1 | 0,43 | 668437,5 | 496250 | 1164687,5 |
| Berat | B | 51875,00 | 0,02 | 15625 | 0,01 | 0 | 0 | 0,02 | 36250 | 15625 | 51875 |
| Sangat Berat | SB | 625,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 625 | 0 | 625 |
| Total | | 271021718,75 | | 271001250 | | 270990000 | | | | | |

Tabel 4.15. Sensitifitas Komparasi Properti Data Tiga Model Peta Faktor Indeks Erodibilitas

Pada tabel diatas diketahui bahwa:

- Dilihat dari tren penyebaran luas dari atribut ketiga raster Tingkat Bahaya Erosi didapatkan kemiripan yaitu semakin berat tingkat bahaya erosinya luas areanya semakin kecil
- Jangkauan selisih luasan antar kelas antara ketiga model raster Peta Tingkat Bahaya Erosi tersebut tidak lebih dari 4,4%.
- Hanya model raster dengan dimensi piksel 12,5 m dan 25 m yang mempunyai nilai untuk tingkat bahaya erosi berat walaupun dengan persentase luas yang sangat kecil yaitu berkisar 0,02 % dari total luasan atau sejumlah 332 piksel & dan 0,01 % dari total luasan atau sejumlah 25 piksel.
- Hanya model raster dengan dimensi piksel 12,5 yang mempunyai nilai untuk tingkat bahaya erosi sangat berat walaupun dengan luas yang sangat kecil yaitu 625 M² atau 4 piksel saja.

4.8.2. Sensitifitas Komparasi Nilai Piksel

| Sensitif | LUAS M ² | % |
|----------|---------------------|--------|
| tidak | 22382500 | 8,277 |
| ya | 248040000 | 91,723 |
| Total | 270422500 | 100 |

Tabel 4.16. Sensitifitas Komparasi Tiga Model Raster Peta Tingkat Bahaya Erosi

Peta Tingkat Bahaya Erosi adalah raster discrete yang dihasilkan dari pengkelasan raster hasil perhitungan. Dari komparasi ketiga model raster Peta Tingkat Bahaya Erosi tersebut dihasilkan sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi yaitu 91,723 %.

Dari analisa diatas dapat diketahui bahwa:

1. Dimensi piksel pada raster Peta Solum Tanah, raster Peta Faktor Indeks Erodibilitas dan raster Peta Indeks Erosivitas pengaruhnya sangat kecil terhadap sensitifitas luas data raster yaitu kurang dari 0.2 % jika dibandingkan dengan luas data vektor pada masing-masing atributnya. Namun pada raster Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman didapatkan nilai selisih 9,569 % terhadap luas data vektor pada atribut tata guna lahan hutan.
2. Pada data Raster DEM selisih nilai terbesar mencapai 19,95, dan selisih nilai terkecil adalah 0,47 m. Dapat diketahui bahwa perbedaan dimensi piksel memberikan dampak generalisasi surface yang sangat mempengaruhi sensitifitas nilai dari DEM hasil interpolasi.

Raster Peta Faktor Topografi memiliki selisih nilai terbesar yang mencapai 5,23 sedangkan nilai tertinggi hanya menunjukkan angka 7,49. besarnya selisih nilai ini menunjukkan bahwa sensitifitas dari raster dengan dimensi yang berbeda sangat lemah.

Karena raster Peta Faktor Topografi dihasilkan dari proses matematis dari raster DEM maka kecilnya nilai sensitifitas dari peta Peta Faktor Topografi ini selain dipengaruhi oleh perbedaan dimensi piksel juga dari nilai piksel DEM yang sudah mengalami generalisasi pada waktu proses pembentukkannya.
3. Data Raster Peta laju erosi merupakan peta hasil dari perkalian raster DEM, raster Peta Faktor Topografi, raster Peta Indeks Erosivitas, raster Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman, dan raster Peta Faktor Indeks Erodibilitas.

Rendahnya sensitifitas raster Peta laju erosi yang hanya mencapai 43,091 %. sangat dipengaruhi oleh raster DEM yang mempunyai sensitifitas nilai piksel sebesar 12,514 %.

BAB V

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

1. Raster bertipe discrete hasil konversi dari vektor yang merupakan parameter Peta Laju Erosi mempunyai sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi dengan sensitifitas nilai piksel minimal 98 %.
2. Data Raster yang merupakan parameter Peta Laju Erosi bertipe continuous mempunyai sensitifitas nilai piksel yang sangat rendah yaitu 12,514 % untuk Data Raster DEM sedangkan untuk Data Raster Faktor Topografi mempunyai sensitifitas nilai piksel yang sangat tinggi yaitu 99,124 %.
3. Raster Peta Tingkat Bahaya Erosi dibentuk dari pengkelasan dari raster Peta Solum Tanah dan raster Peta Laju Erosi. Jika ditinjau dari sensitifitas nilai raster Peta Laju Erosi yang hanya mencapai 43,091 % maka dari sensitifitas nilai piksel raster Peta Tingkat Bahaya Erosi diketahui bahwa sensitifitas nilai piksel sangat dipengaruhi oleh adanya pengkelasan nilai piksel dan juga pengaruh dari sensitifitas nilai raster Peta Solum Tanah yang mencapai 99,328 %.
4. Jangkauan selisih luasan antar kelas antara ketiga model raster Peta Tingkat Bahaya Erosi tersebut tidak lebih dari 4,4%. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa pembuatan Peta Tingkat Bahaya Erosi

dengan dimensi piksel 12,5 m, 25 m dan 50 m pada DAS Metro tidak memberikan hasil yang jauh berbeda.

5. Pada raster Peta Tingkat Bahaya Erosi diketahui bahwa hanya model raster dengan dimensi piksel 12,5 m yang mempunyai nilai untuk tingkat bahaya erosi sangat berat walaupun dengan luas yang sangat kecil yaitu 625 M² atau 4 piksel saja. Hal tersebut menunjukkan bahwa model raster dengan dimensi piksel 12,5 m mempunyai sensitifitas paling tinggi terhadap kedetailan data.

5.2. SARAN

1. Dikarenakan belum adanya kepastian hubungan besaran dimensi piksel dengan skala maka disarankan untuk para peneliti khususnya yang berkaitan dengan bidang keilmuan prediksi Tingkat Bahaya Erosi untuk memberikan arahan standarisasi penggunaan skala dan dimensi piksel baik untuk input atau outputnya, sehingga Instansi yang berkaitan dalam pembuatan peta yang digunakan sebagai input dapat meng-update dan memperdetail peta jika diperlukan.
2. Untuk penelitian selanjutnya perlu dikaji untuk lokasi yang berlainan untuk lebih mendapatkan perbandingan tentang perambatan perubahan sensitifitas terhadap data raster yang merupakan parameter Peta Tingkat Bahaya Erosi.

DAFTAR PUSTAKA

ESRI, 2006. ArcGIS,Help

Wikipedia, the free encyclopedia.

<http://id.wikipedia.org>

Ndunda, Peter.(2005). Soil Erosion Estimation Model for San Timoteo. Diakses
11 Januari 2008 dari google

http://www.geographymatters.com/industries/university/model_builder/powerpoints_2005/ndunda_soil_erosion_san_timoteo.pdf

Stacey Maples-GIS assistant, The Yale Maple Collection, Raster: The Other GIS
Data. Diakses 11 Januari 2008, dari google

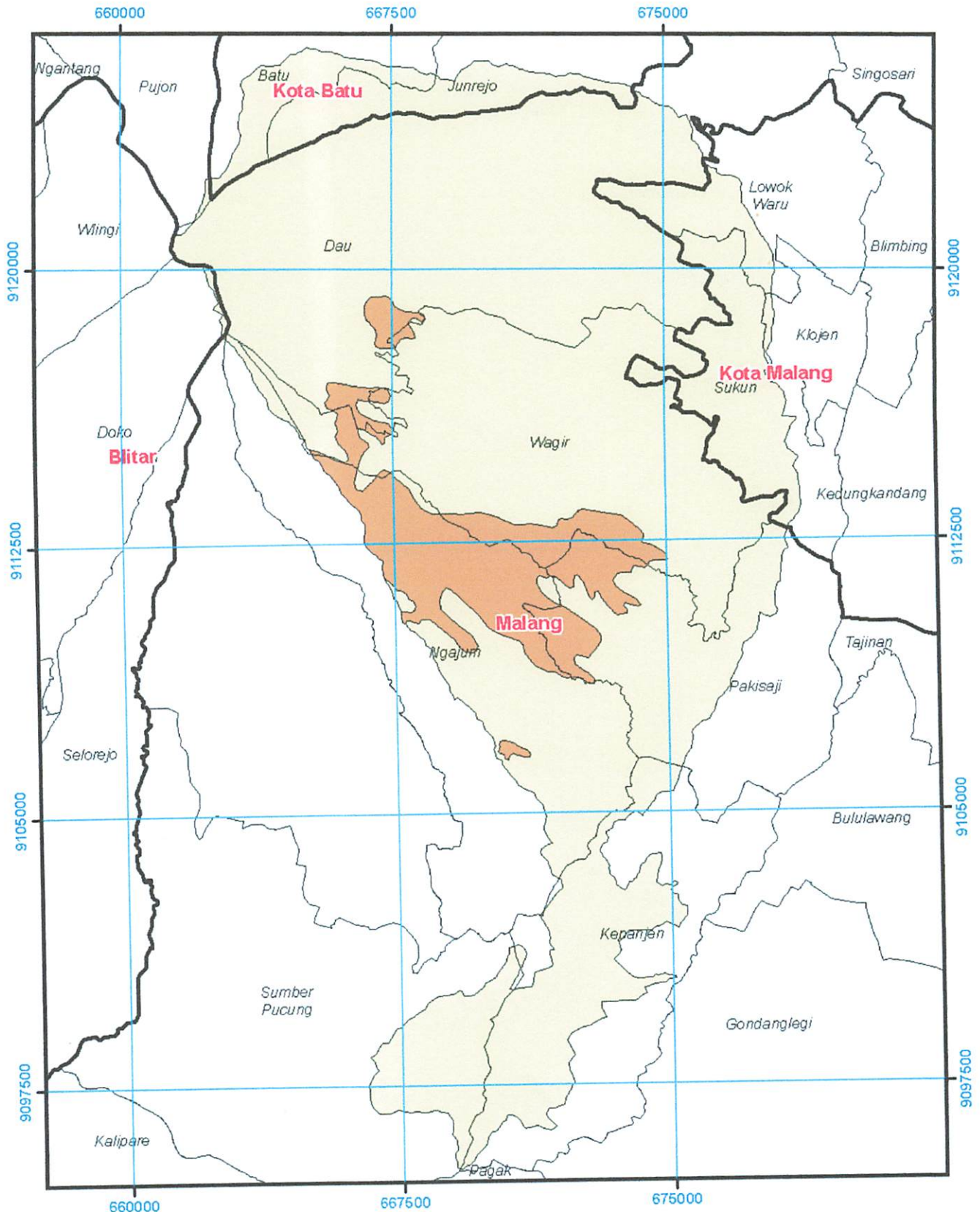
http://www.library.yale.edu/MapColl/files/docs/04-Raster_The_Other_GIS_Data.pdf

Utomo.(1994). Erosi dan Konservasi Tanah. Universitas Brawijaya Malang.
Malang

Suripin.(2001). Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air. ANDI Yogyakarta.
Yogyakarta

LAMPIRAN

Peta Solum Tanah (vektor)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan

Solum Tanah
SOLUM

- Dalam (> 90) Cm
- Sedang (60 - 90) Cm

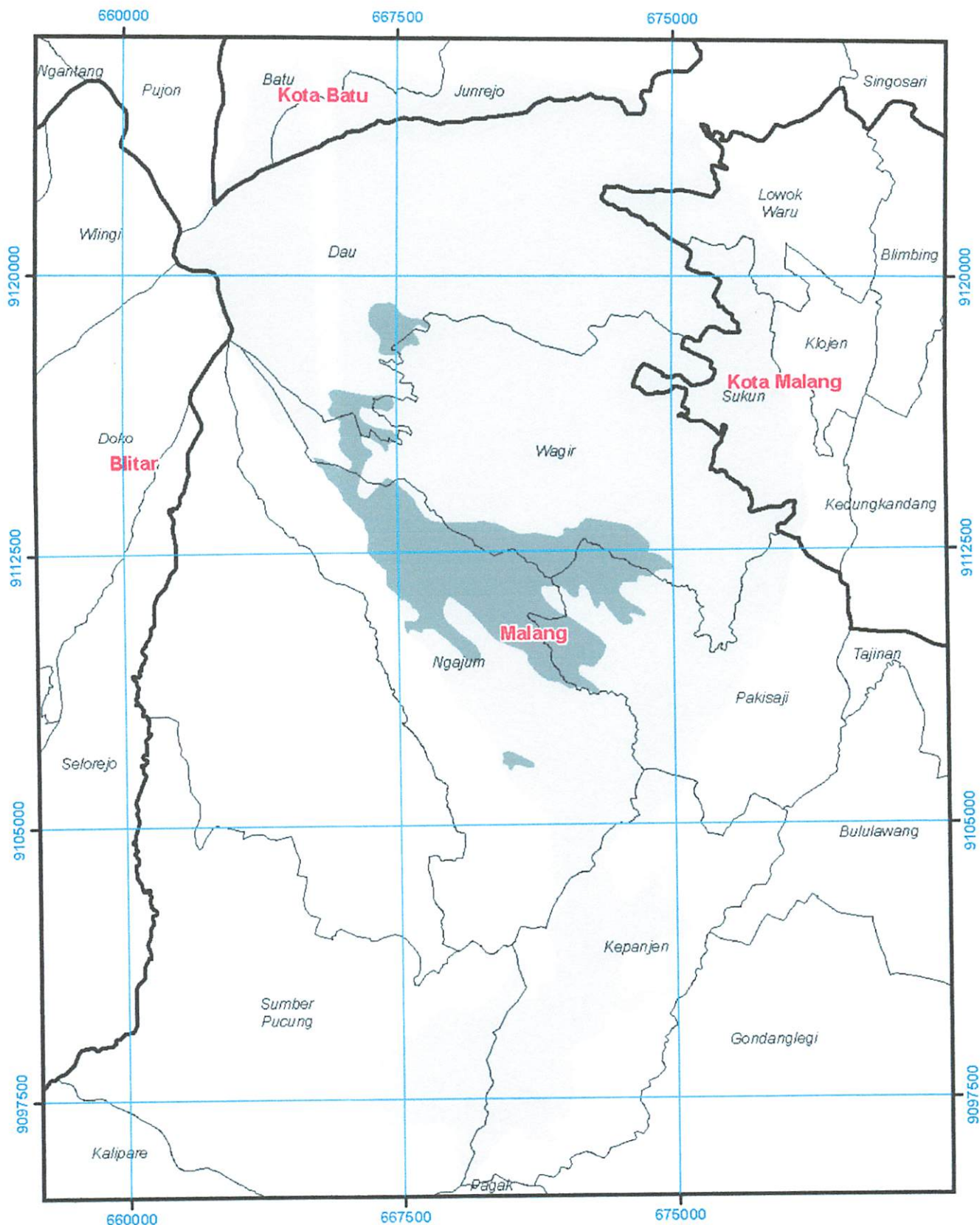
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Solum Tanah (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

- | | |
|---|---|
|  Kabupaten |  Solum Tanah |
|  Kecamatan |  Dalam (> 90) Cm |
| |  Sedang (60 - 90) Cm |

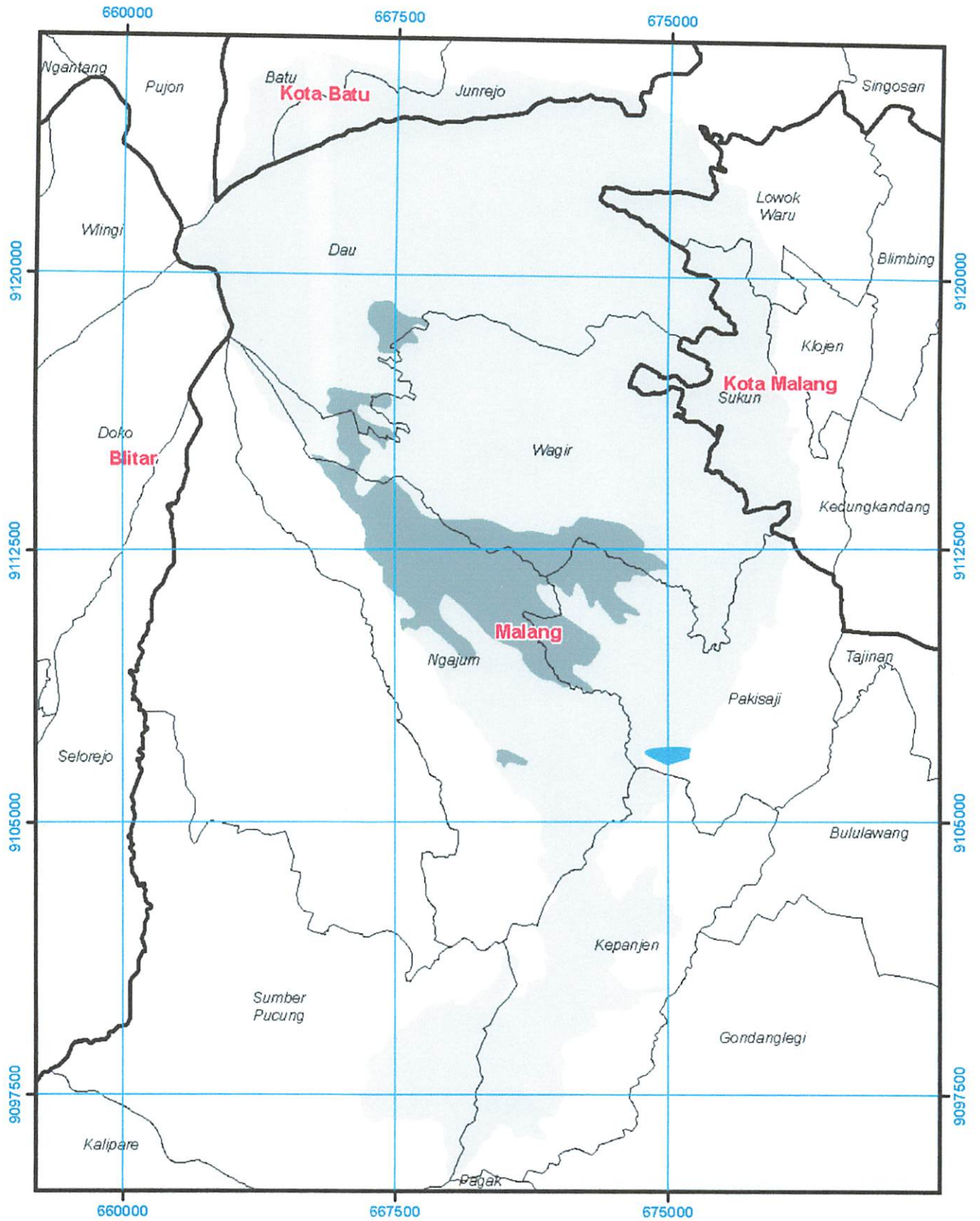
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Solum Tanah (raster berdimensi 25 m)



Legenda

- | | |
|-----------|---------------------|
| Kabupaten | Solum Tanah |
| Kecamatan | Dalam (> 90) Cm |
| | Sedang (60 - 90) Cm |

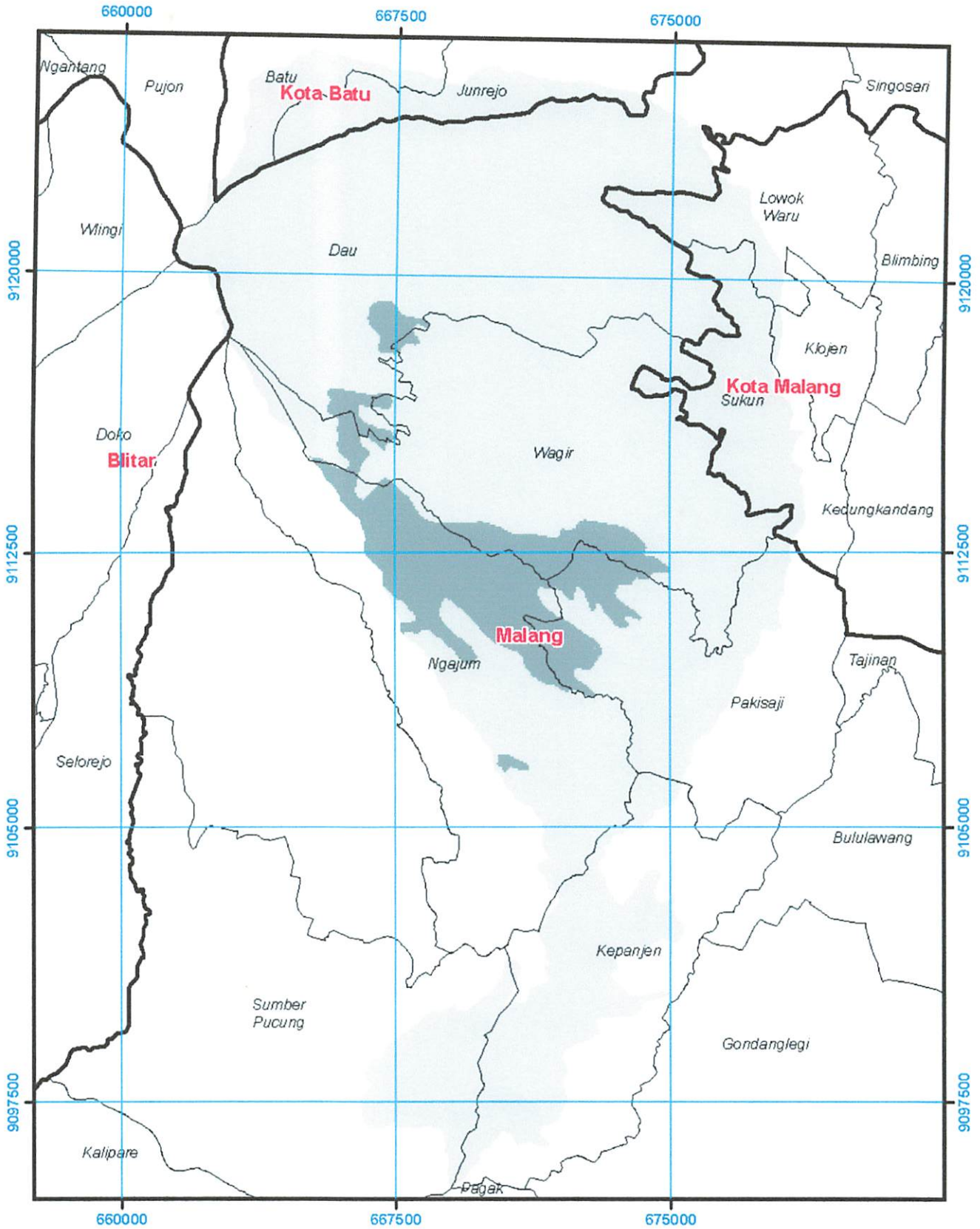
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Solum Tanah (raster berdimensi 50 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- Solum Tanah Dalam (> 90) Cm
- Solum Tanah Sedang (60 - 90) Cm

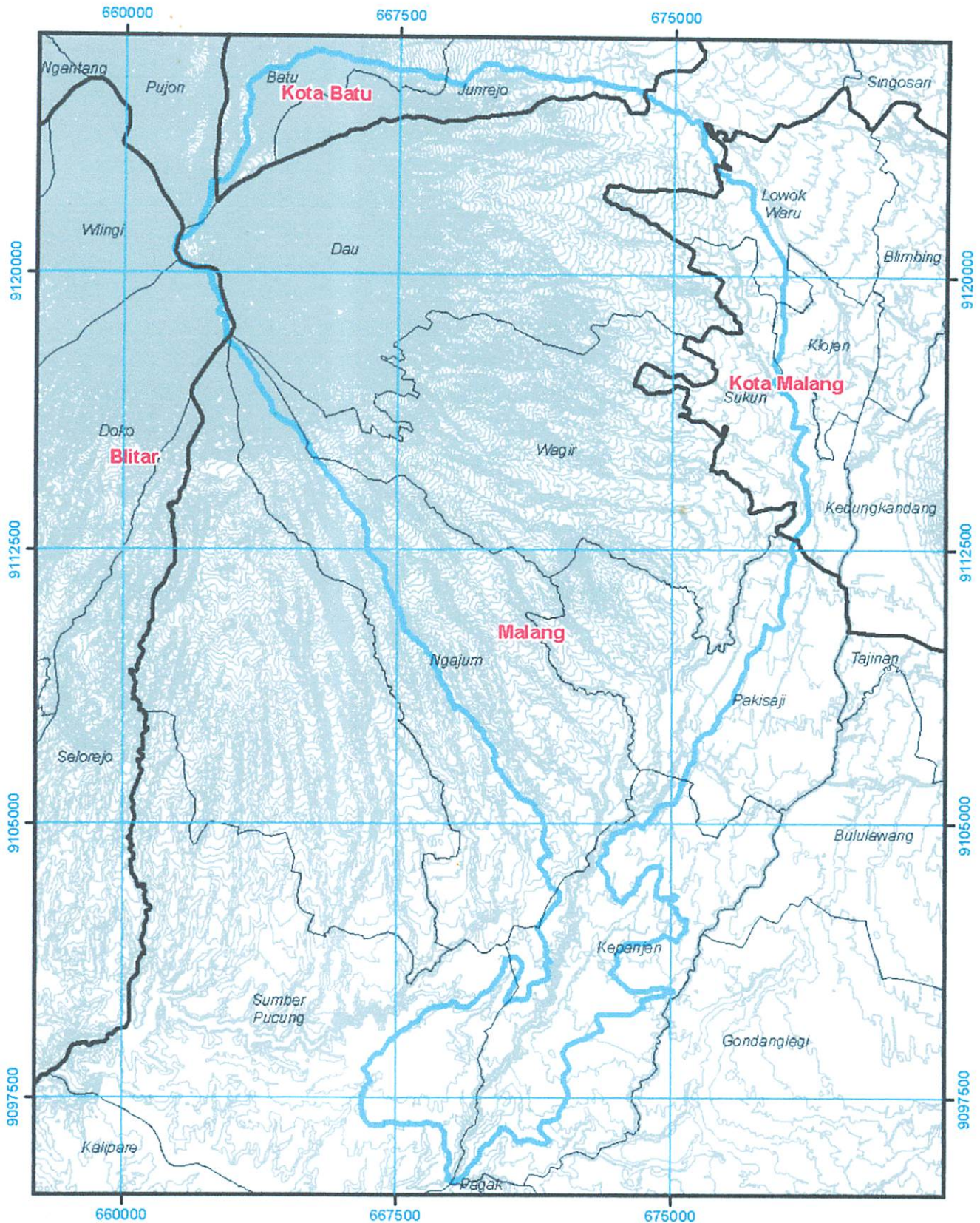
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Topografi (Vektor)



Legenda

-  Kabupaten
-  Kecamatan
-  BatasDAS Metro
-  Kontur

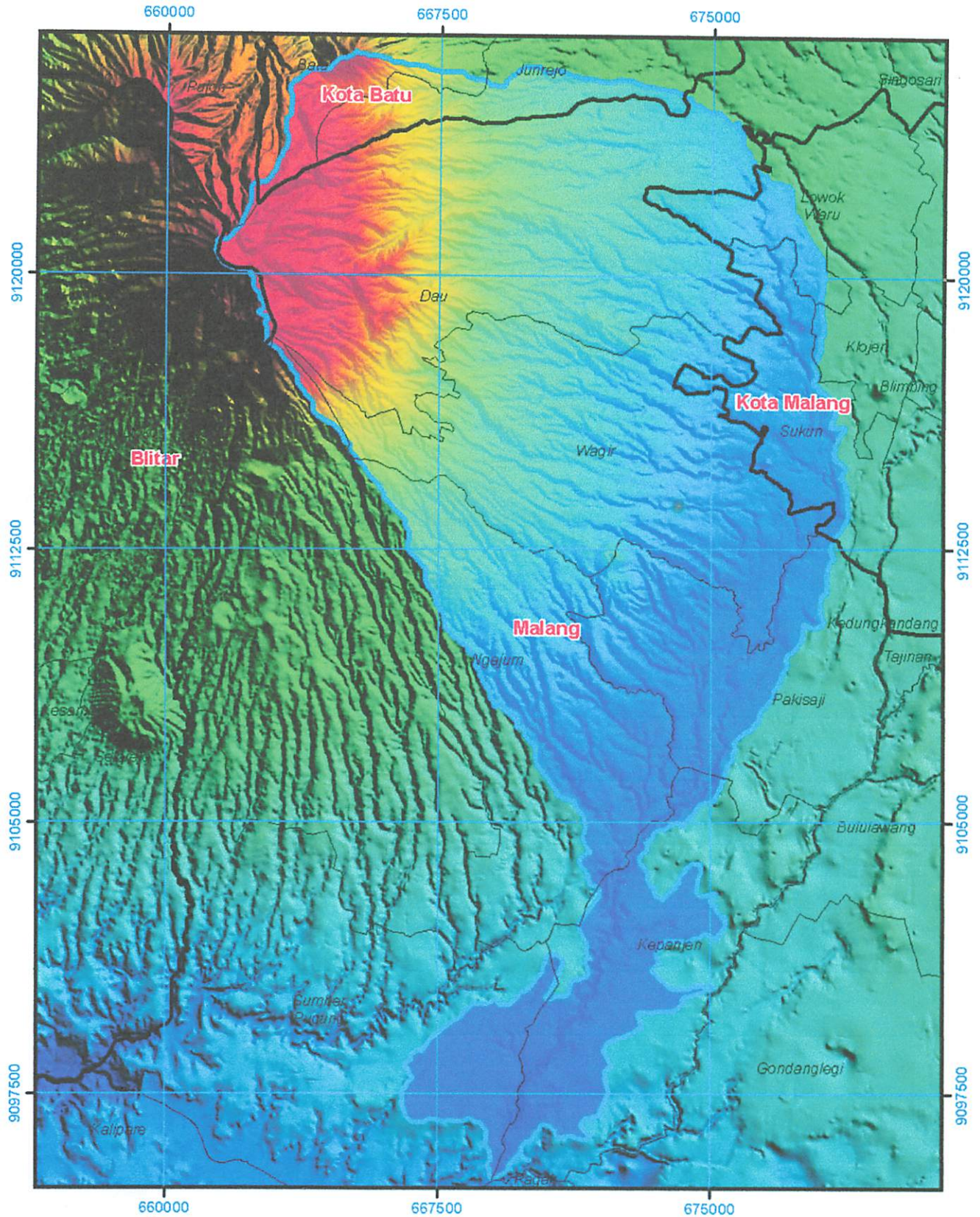
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1 150 000

Peta Digital Elevation Model (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- BatasDAS Metro



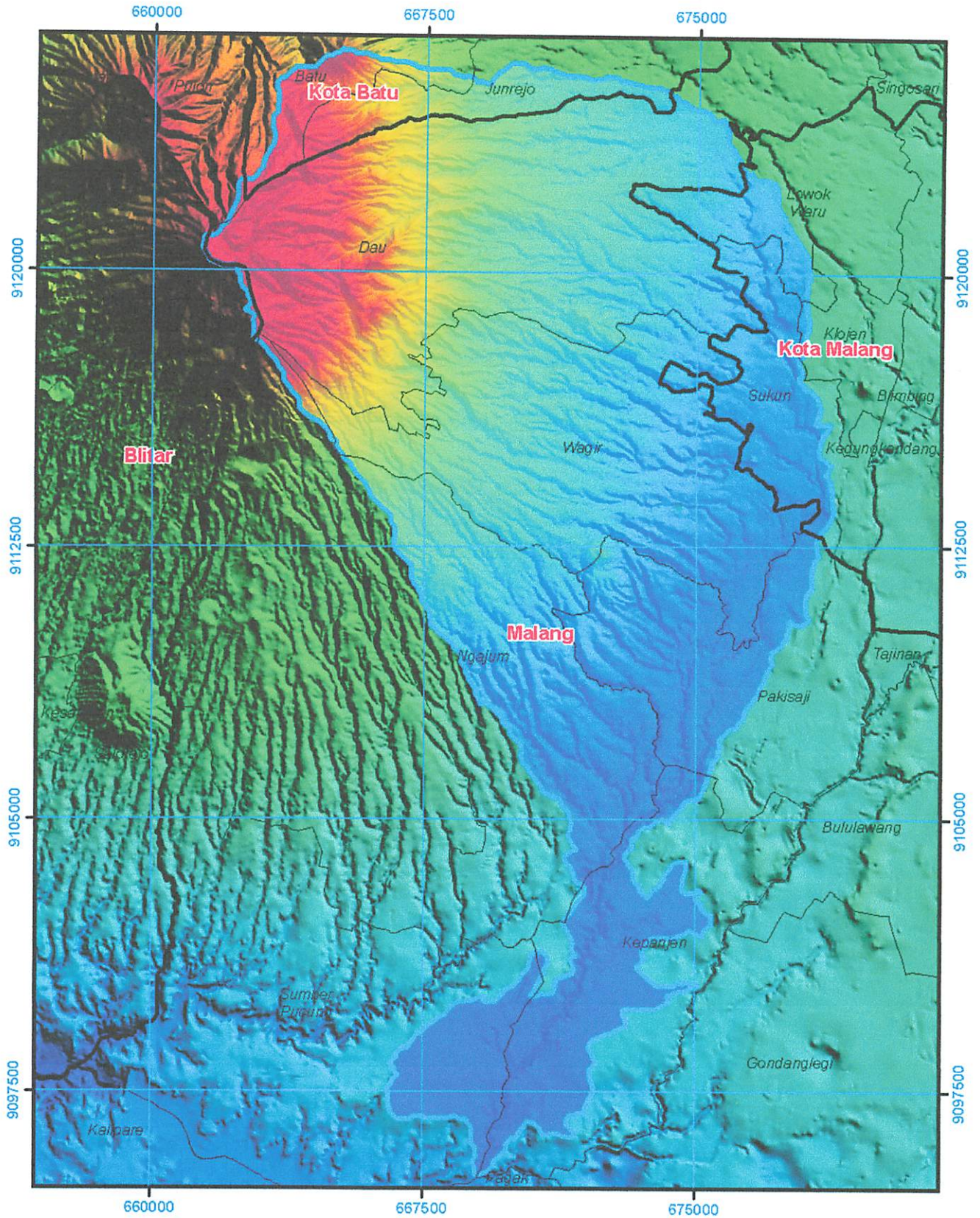
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa






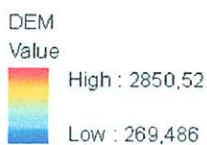
1:150.000

Peta Digital Elevation Model (raster berdimensi 25 m)



Legenda

-  Kabupaten
-  Kecamatan
-  BatasDAS Metro



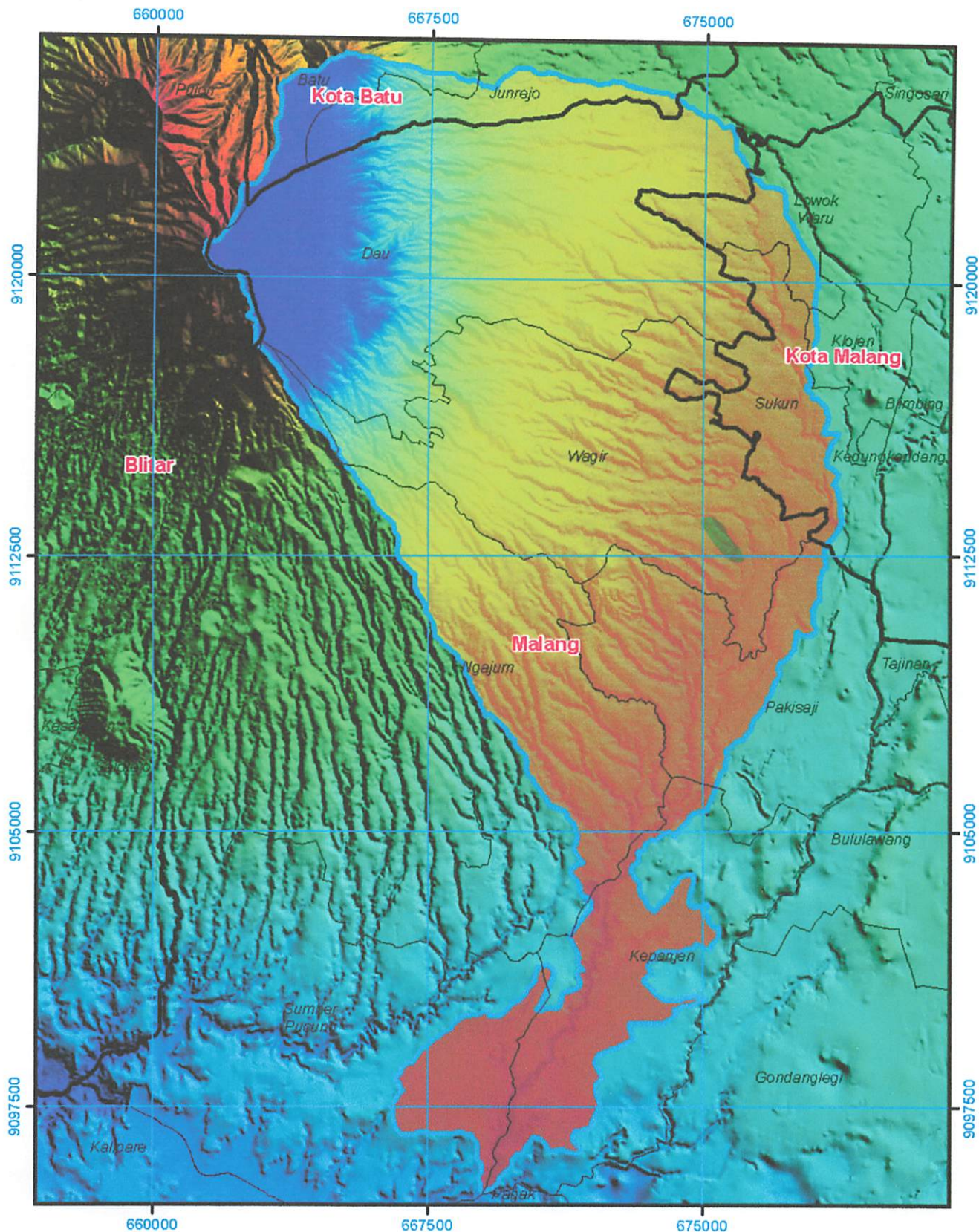
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Digital Elevation Model (raster berdimensi 50 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- BatasDAS Metro

DEM Value



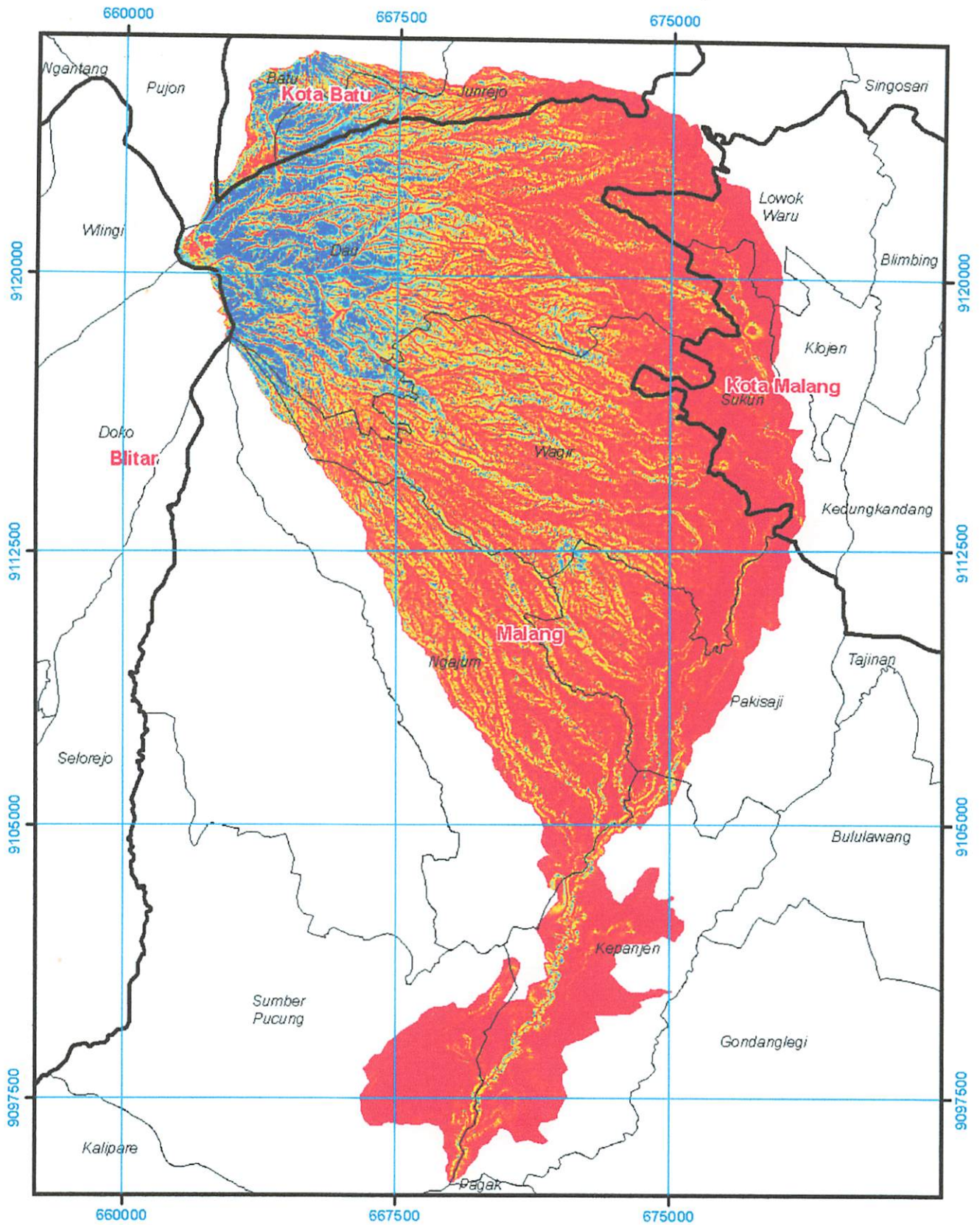
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan

Faktor Topografi Value



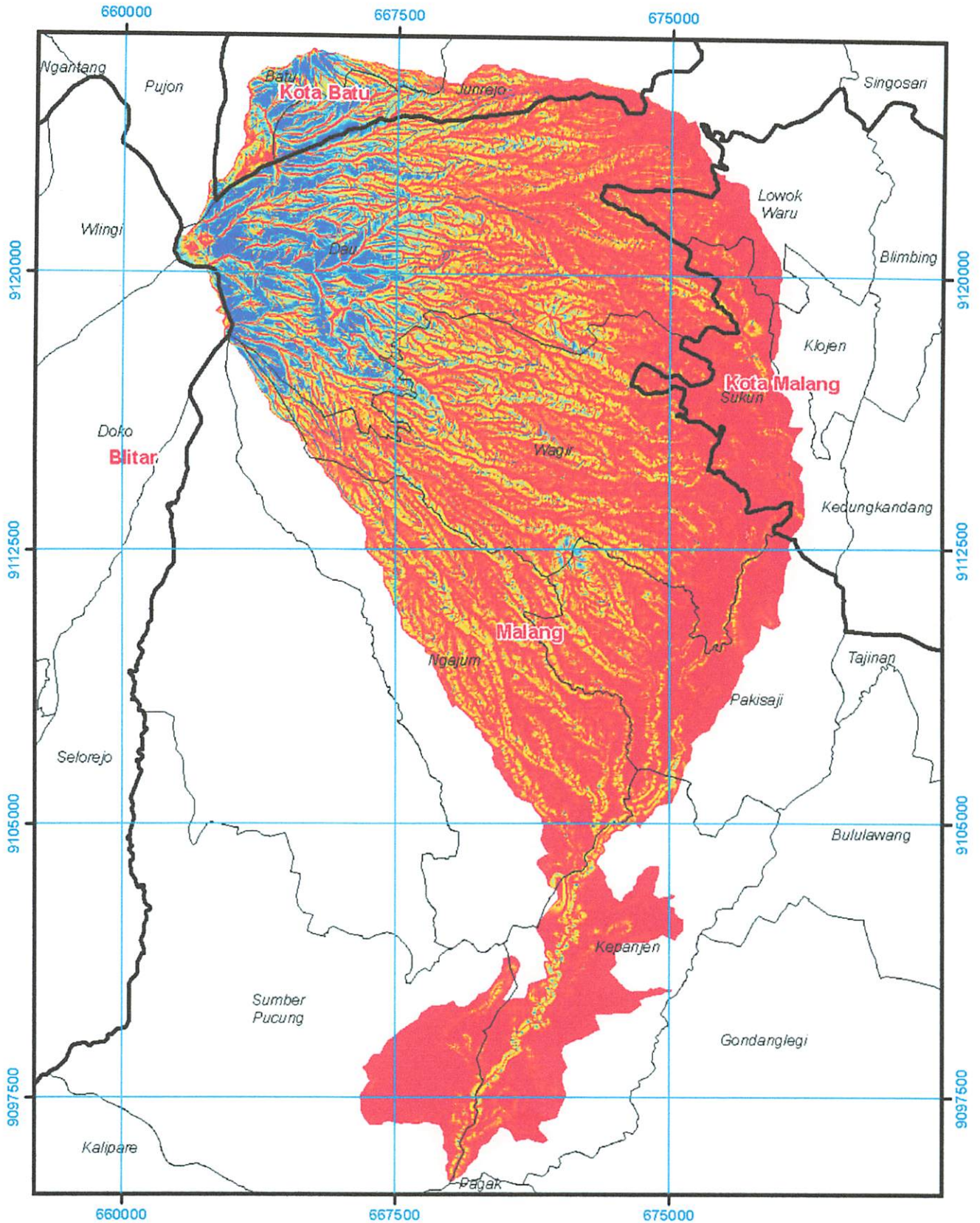
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

- Sumber Peta:
- Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
 - Analisa



1:150.000

Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 25 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan

Faktor Topografi Value



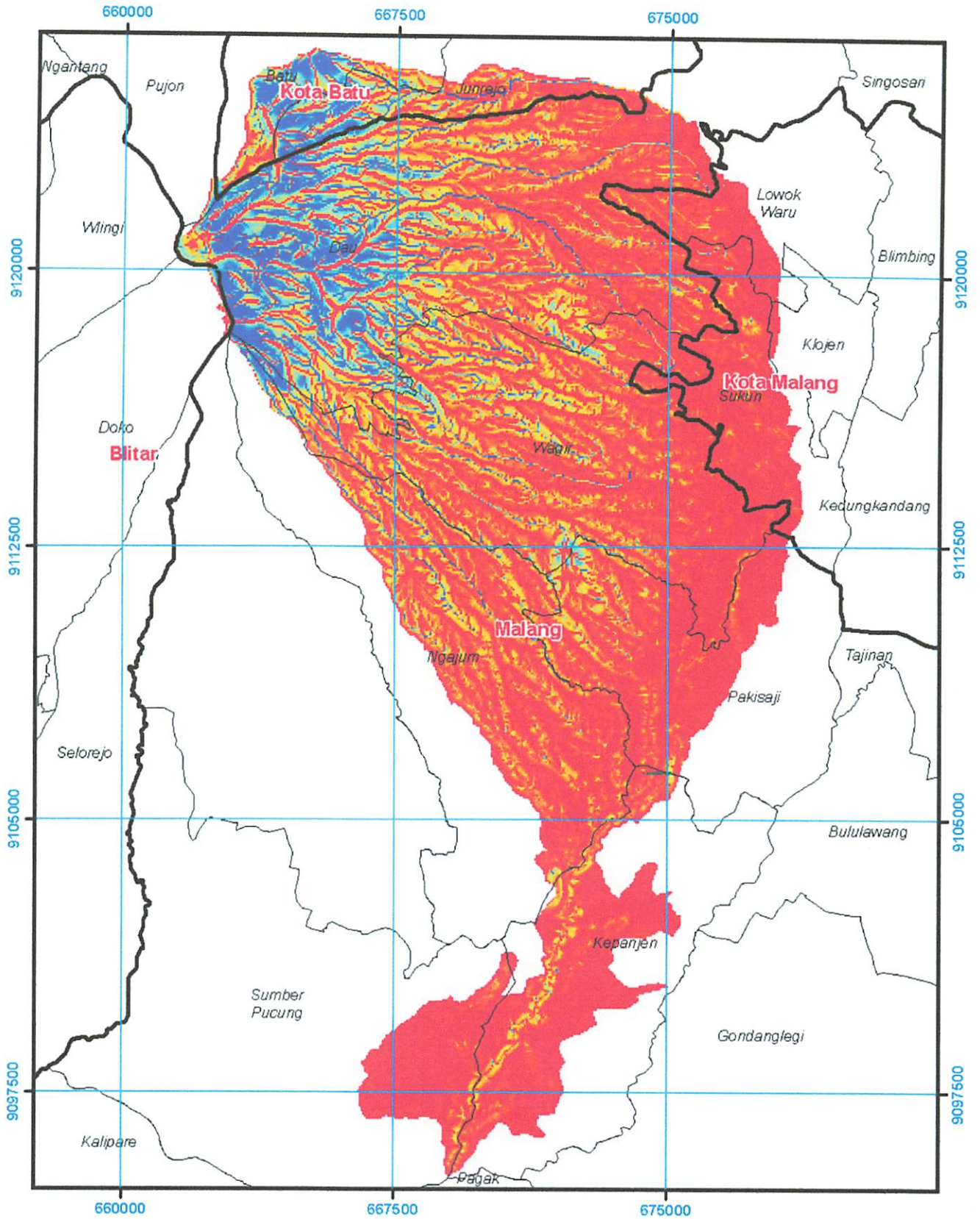
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

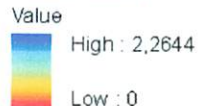
Peta Faktor Topografi (raster berdimensi 50 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan

Faktor Topografi Value



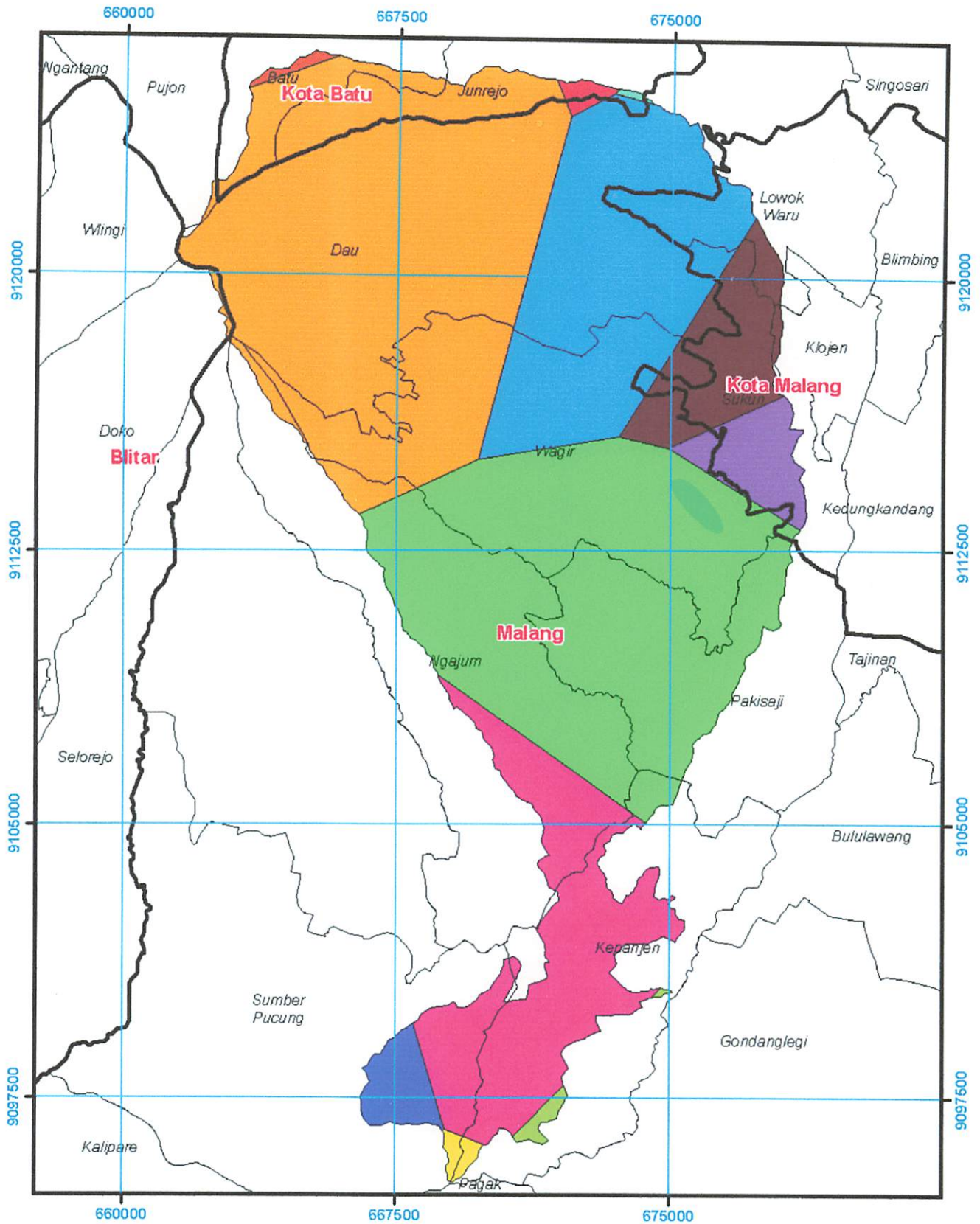
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erosivitas (vektor)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- Indek Erosivitas
- R, Nama Stasiun
- 2055, Sta. Ngaglik
- 2119, Sta. Temas
- 2240, Sta. Tlekung
- 2481, Sta. Pendem
- 2628, Sta. Dau
- 2741, Sta. Pagak
- 2794, Sta. Sbr. Pucung
- 2946, Sta. Karangsono
- 2962, Sta. Kd.Kandang
- 3386, Sta. Ngajum
- 3572, Sta. Lowokwaru/Din_Mlg
- 3819, Sta. CabDin Kapanjen

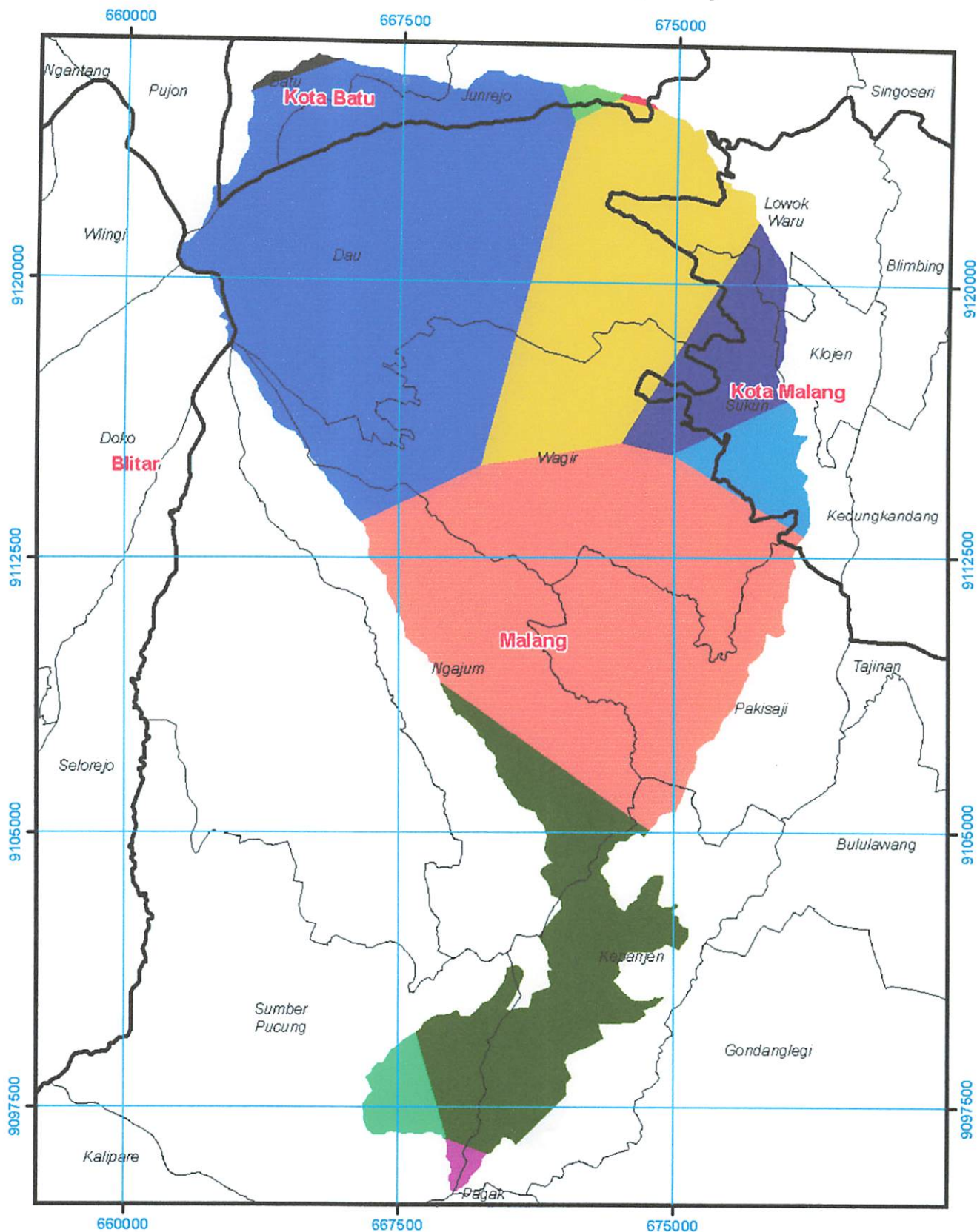
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

| | | | | | |
|--|--------------------------|--|-------|--|-------|
| | Kabupaten | | 2.240 | | 2.946 |
| | Kecamatan | | 2.481 | | 2.962 |
| | Faktor Indeks Erosivitas | | 2.628 | | 3.386 |
| | 2.055 | | 2.741 | | 3.572 |
| | 2.119 | | 2.794 | | 3.819 |

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

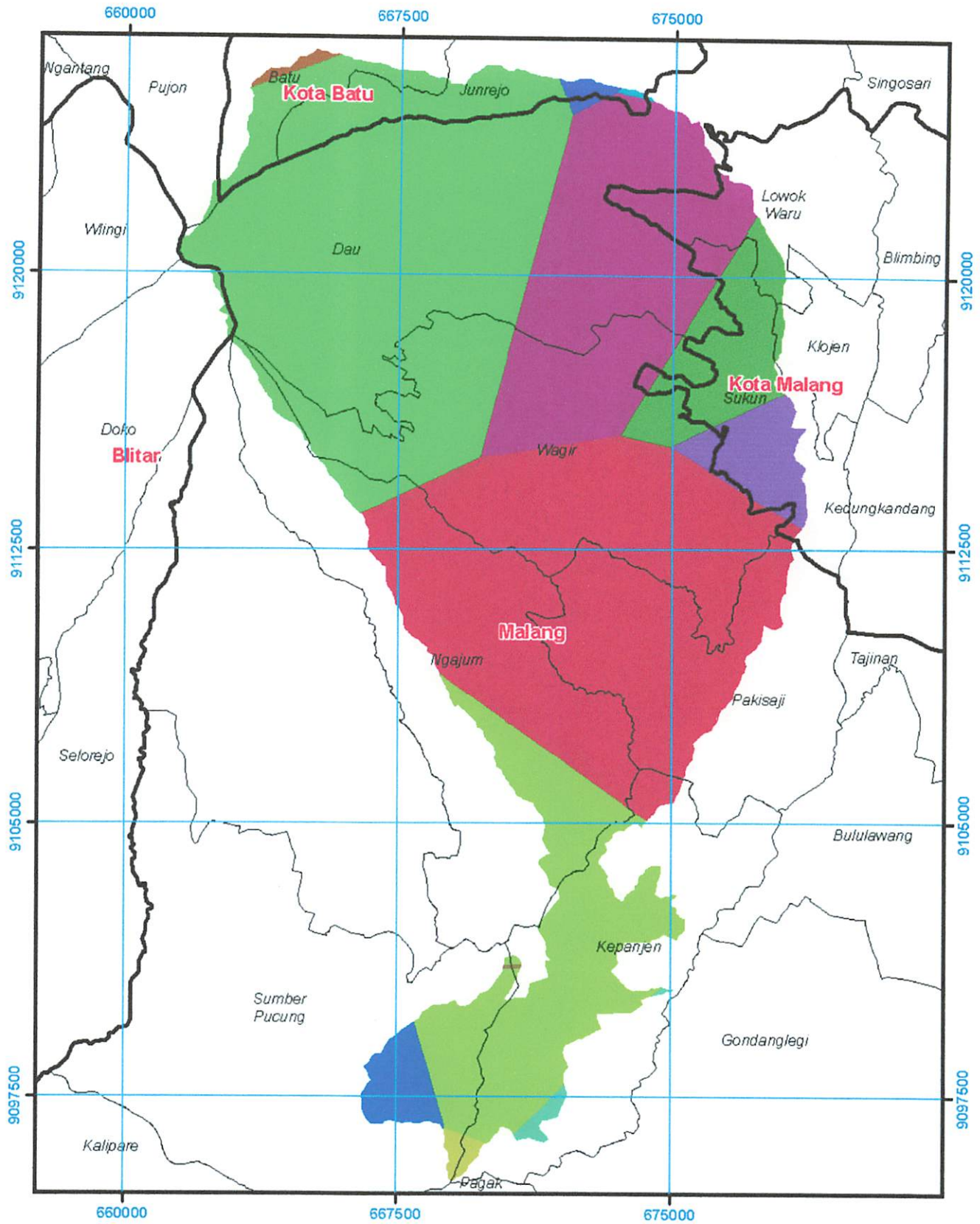
Peta Faktor Indeks Erosivitas
(Raster berdimensi 12,5 m)



Skala 1:50000
 Datum: WGS 1984
 Proyeksi: UTM
 Zona: 48S



Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 25 m)



Legenda

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|--|-------|--|-------|
| | Kabupaten | | 2.240 | | 2.946 |
| | Kecamatan | | 2.481 | | 2.962 |
| Faktor Indeks Erosivitas | | | | | |
| | 2.055 | | 2.741 | | 3.572 |
| | 2.119 | | 2.794 | | 3.819 |

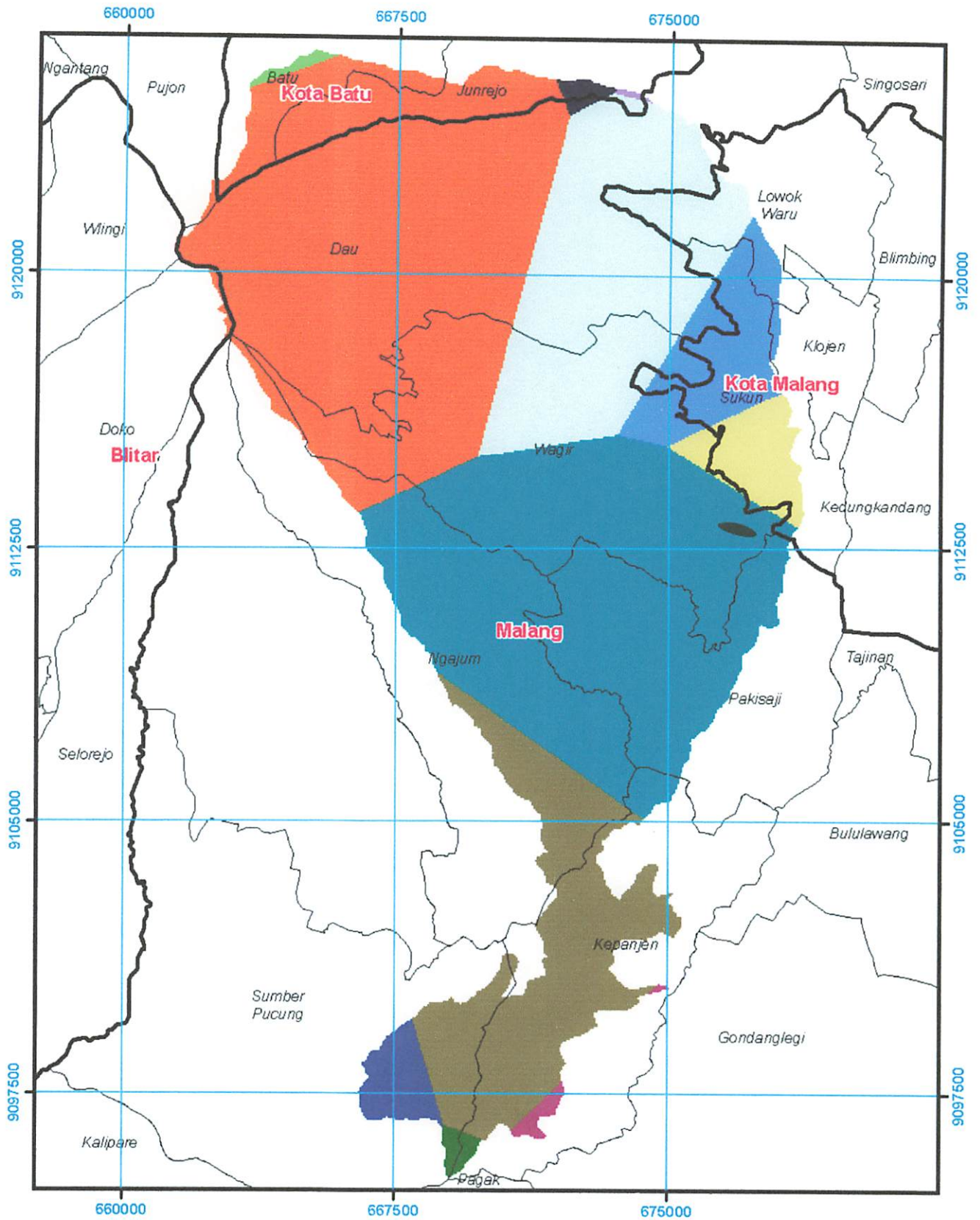
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erosivitas (raster berdimensi 50 m)



Legenda

| | | | | | |
|--|--------------------------|--|-------|--|-------|
| | Kabupaten | | 2.240 | | 2.946 |
| | Kecamatan | | 2.481 | | 2.962 |
| | Faktor Indeks Erosivitas | | 2.628 | | 3.386 |
| | 2.055 | | 2.741 | | 3.572 |
| | 2.119 | | 2.794 | | 3.819 |

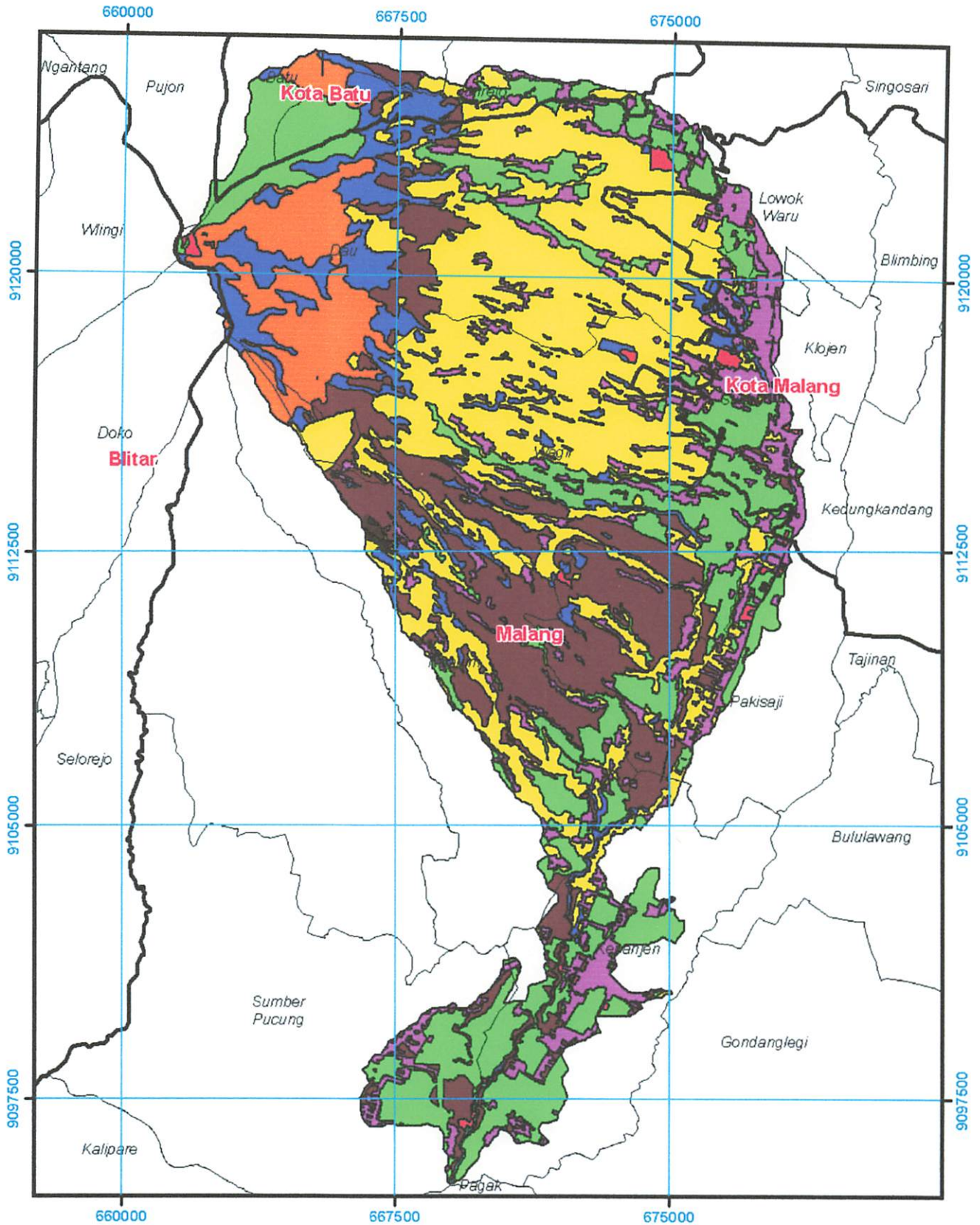
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (vektor)



Legenda

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Kabupaten | 0.060, Kebun |
| Kecamatan | 0.075, Hutan |
| CP(0.001), Tata Guna Lahan | 0.090, Belukar/Semak |
| 0, Air | 0.105, Pemukiman |
| 0.002, Rumput | 0.175, Tanah Ladang/Tegalan |
| 0.003, Sawah | |

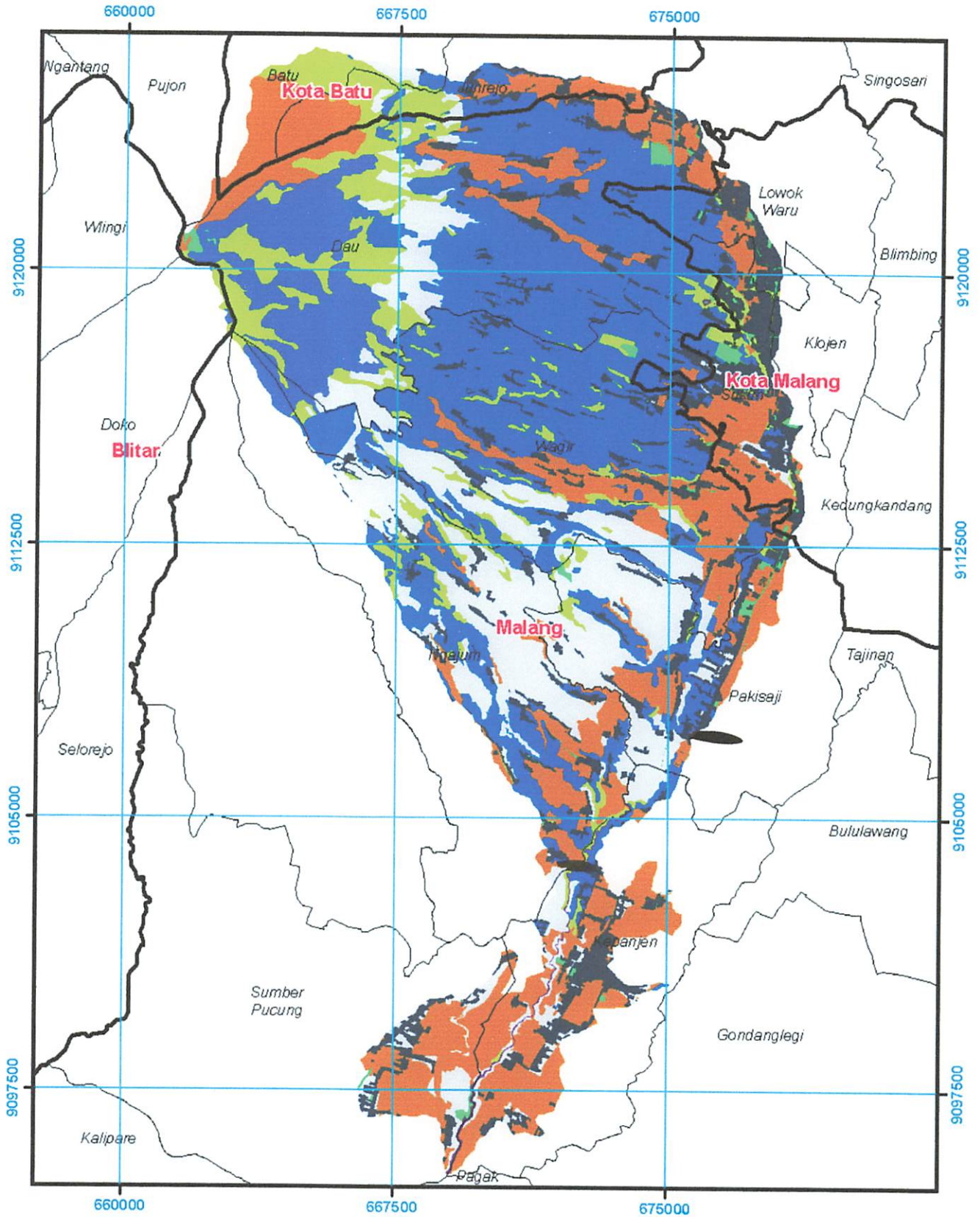
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

| | |
|------------------|-------|
| Kabupaten | 0.060 |
| Kecamatan | 0.075 |
| FAKTOR CP | 0.090 |
| 0 | 0.105 |
| 0.002 | 0.175 |
| 0.030 | |

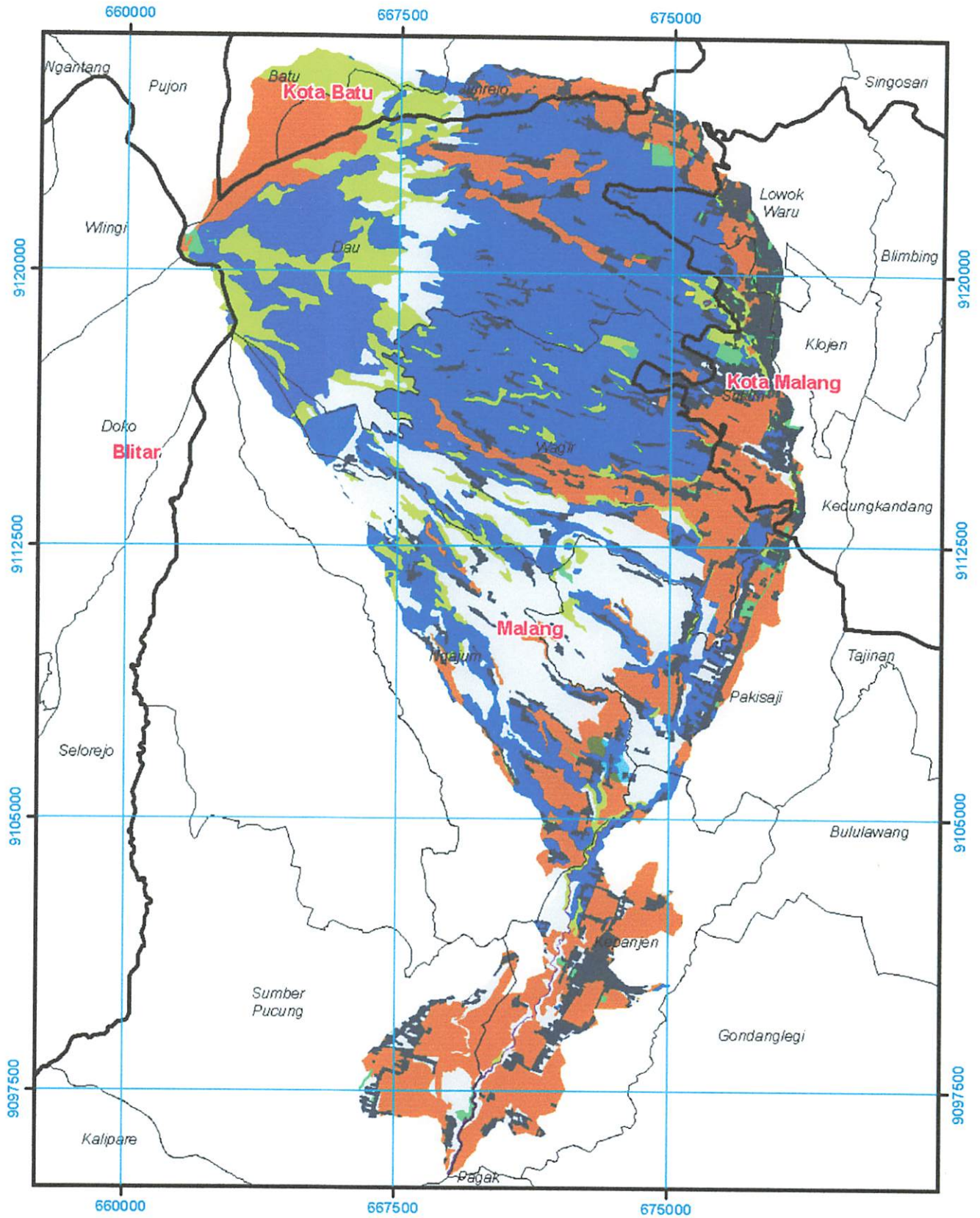
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 25 m)



Legenda

| | |
|------------------|-------|
| Kabupaten | 0.060 |
| Kecamatan | 0.075 |
| FAKTOR CP | 0.090 |
| 0 | 0.105 |
| 0.002 | 0.175 |
| 0.030 | |

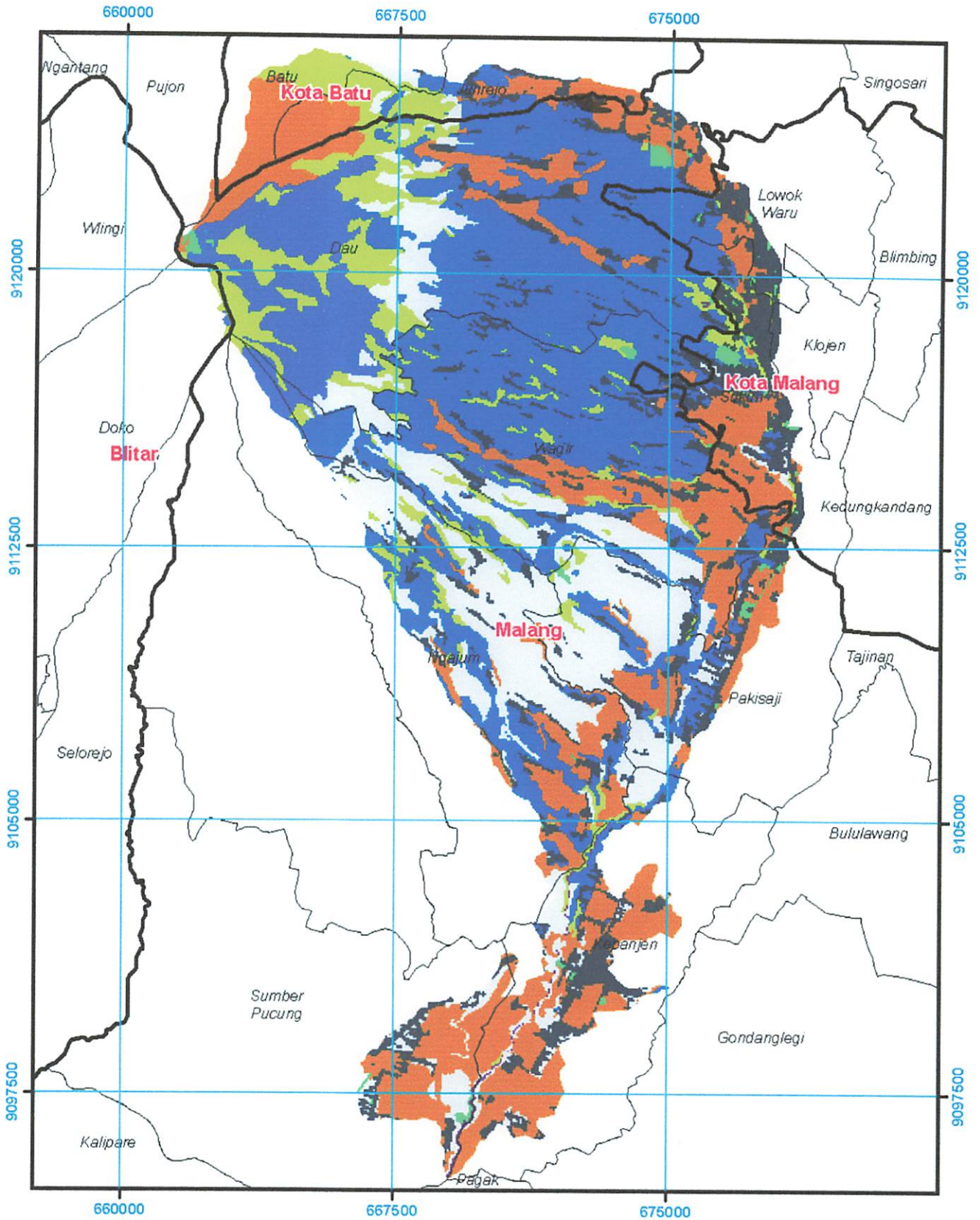
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Pengelolaan Tanah dan Tanaman (raster berdimensi 50 m)



Legenda

| | |
|------------------|-------|
| Kabupaten | 0.060 |
| Kecamatan | 0.075 |
| FAKTOR CP | 0.090 |
| 0 | 0.105 |
| 0.002 | 0.175 |
| 0.030 | |

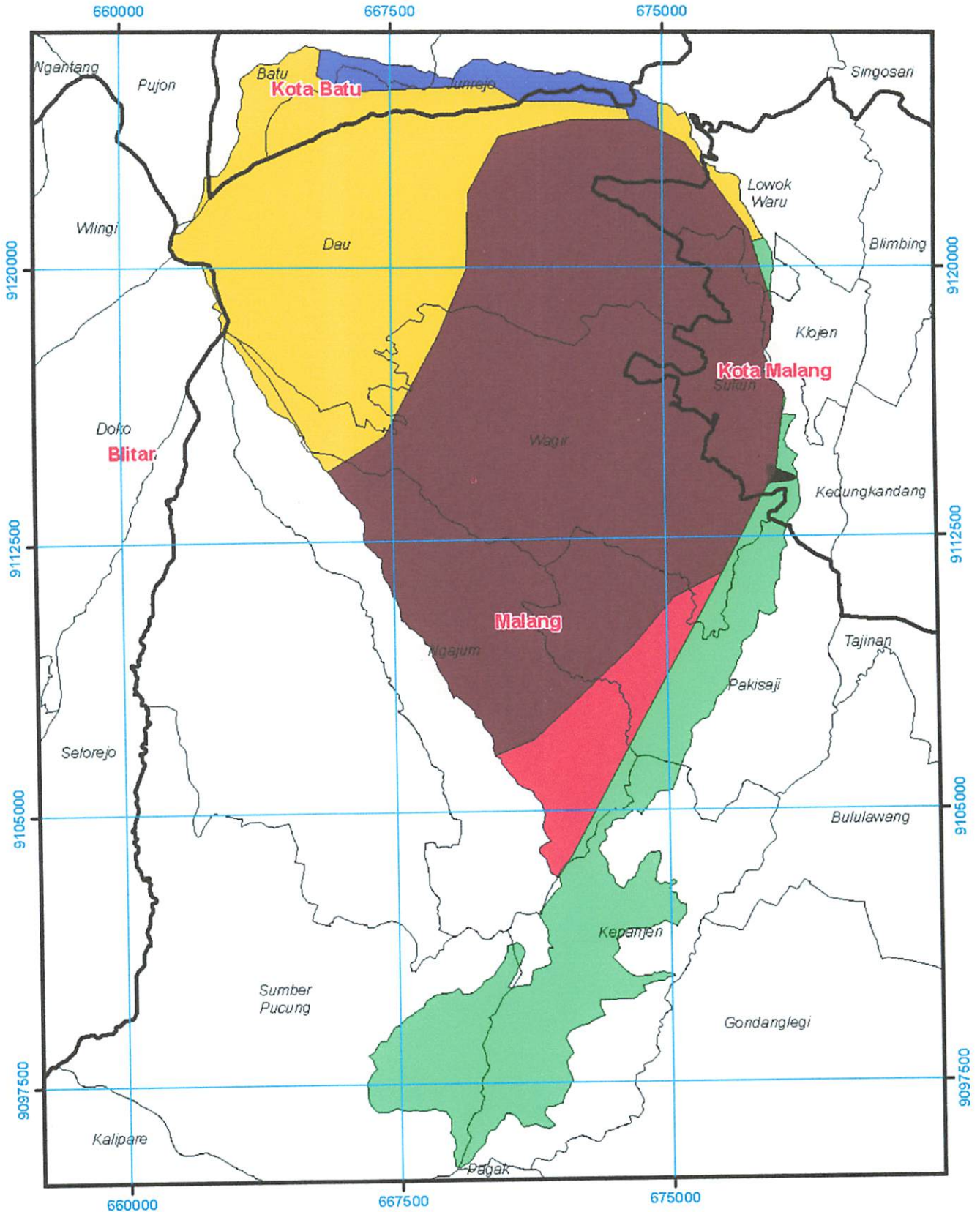
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erodibilitas (vektor)



Legenda

- | | |
|----------------|------------------|
| Kabupaten | 0,243, Grumosol |
| Kecamatan | 0,250, Mediteran |
| K. Jens Tanah | 0,250, Aluvial |
| 0,070, Andosol | 0,290, Regosol |

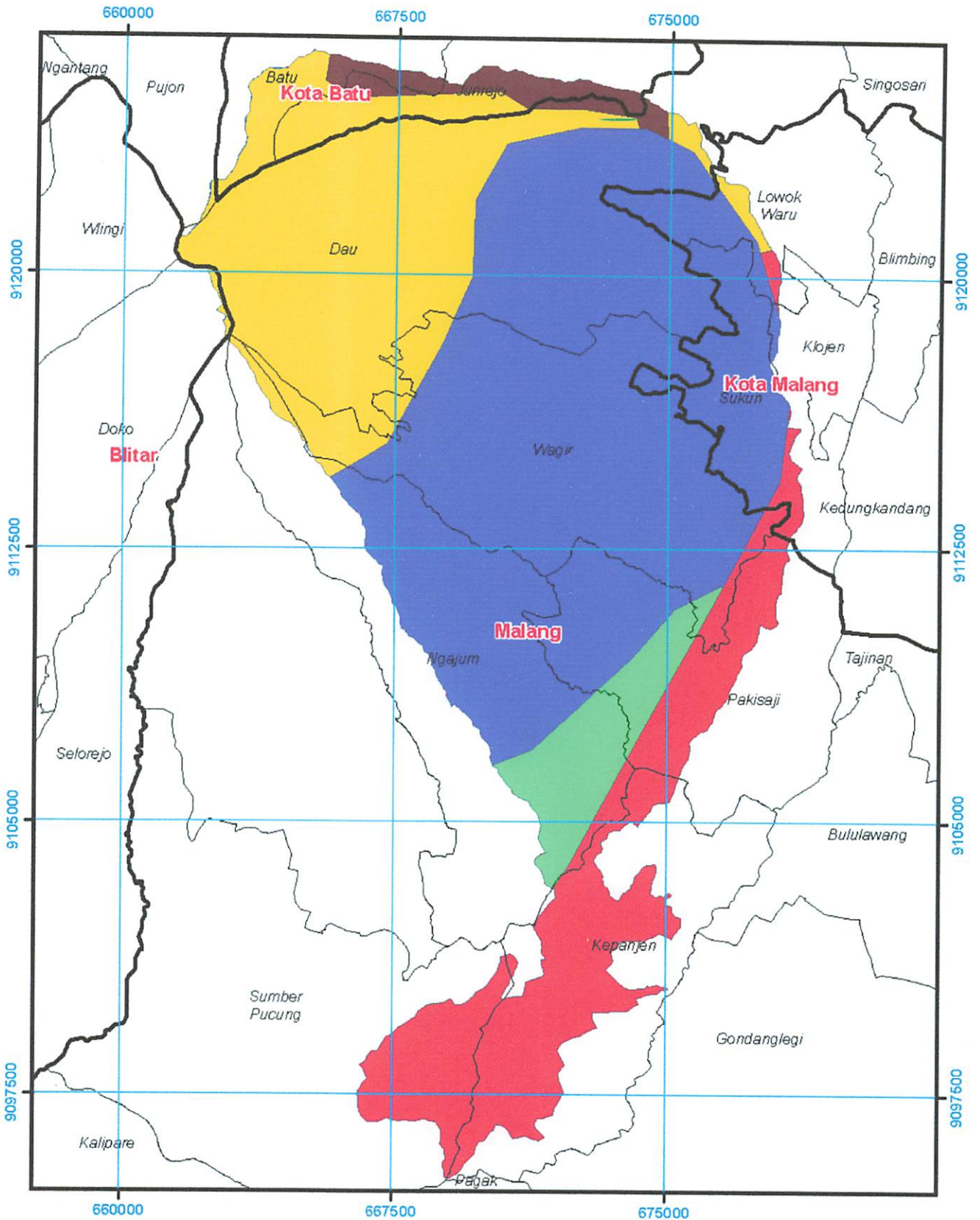
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

- | | |
|-----------|-----------|
| Kabupaten | Mediteran |
| Kecamatan | Regosol |
| Aluvial | Andosol |
| Grumosol | |

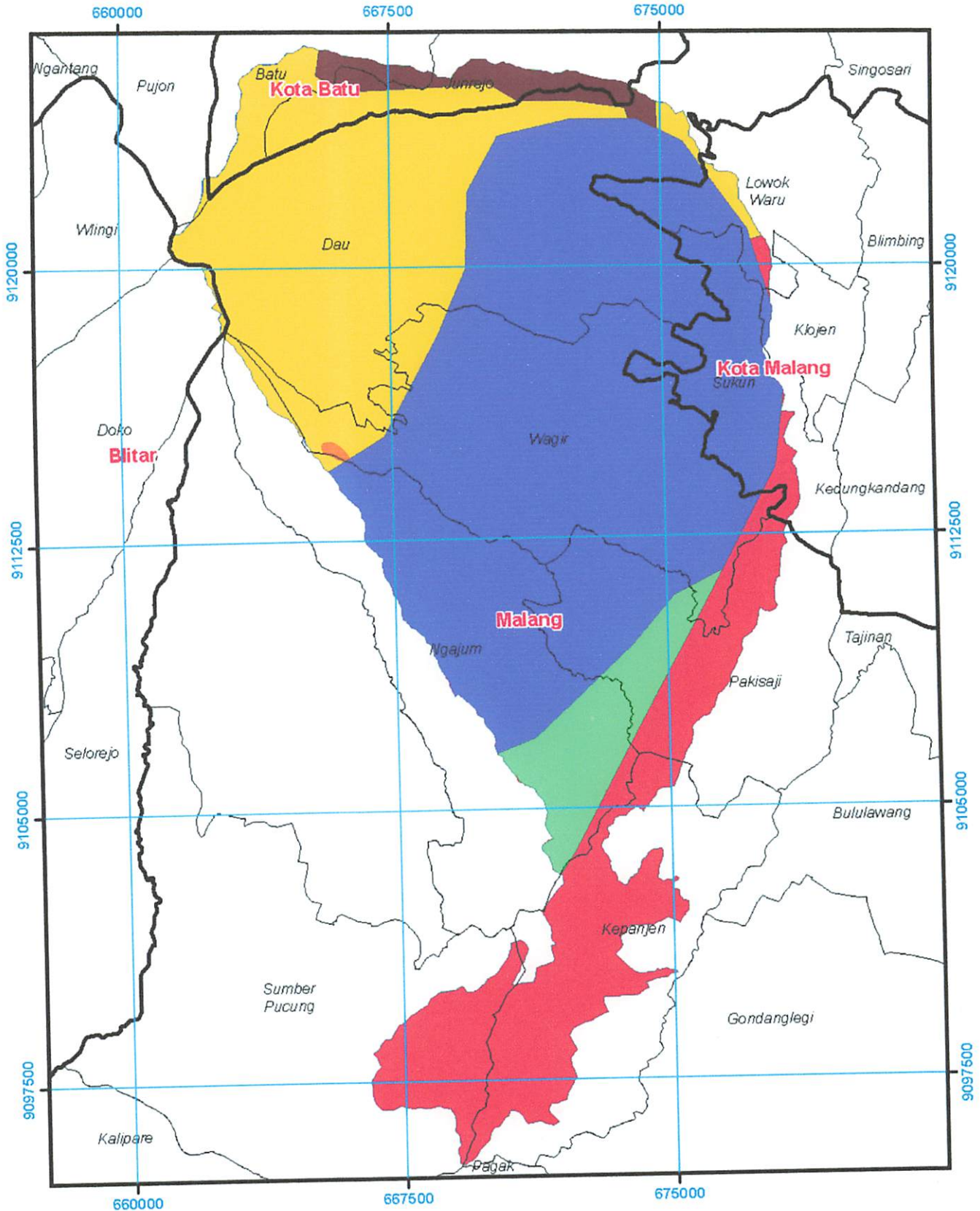
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 25 m)



Legenda

- | | |
|-----------|-----------|
| Kabupaten | Mediteran |
| Kecamatan | Regosol |
| Aluvial | Andosol |
| Grumosol | |

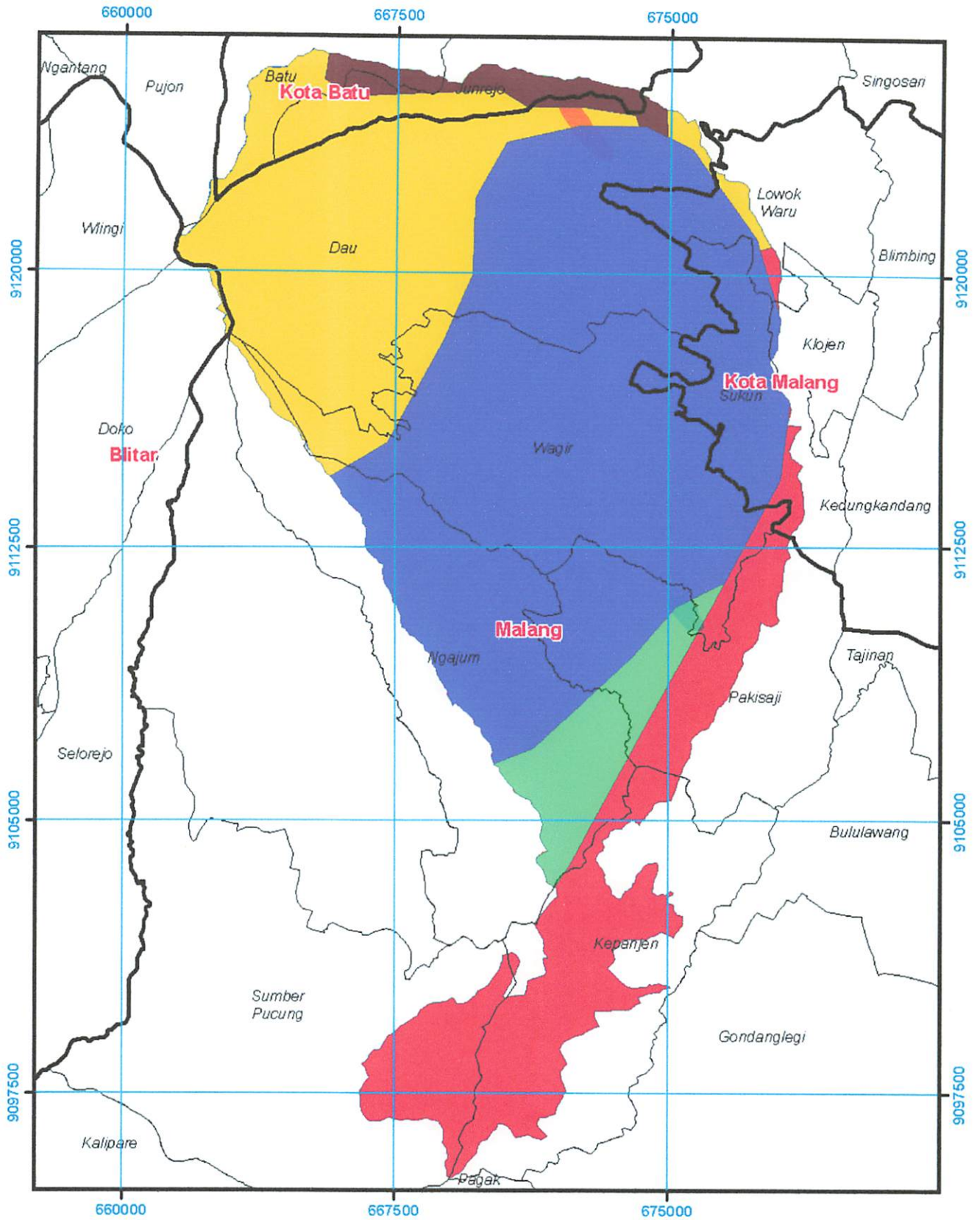
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25 000
2. Analisa



1:150.000

Peta Faktor Indeks Erodibilitas (raster berdimensi 50 m)



Legenda

- | | |
|-----------|-----------|
| Kabupaten | Mediteran |
| Kecamatan | Regosol |
| Aluvial | Andosol |
| Grumosol | |

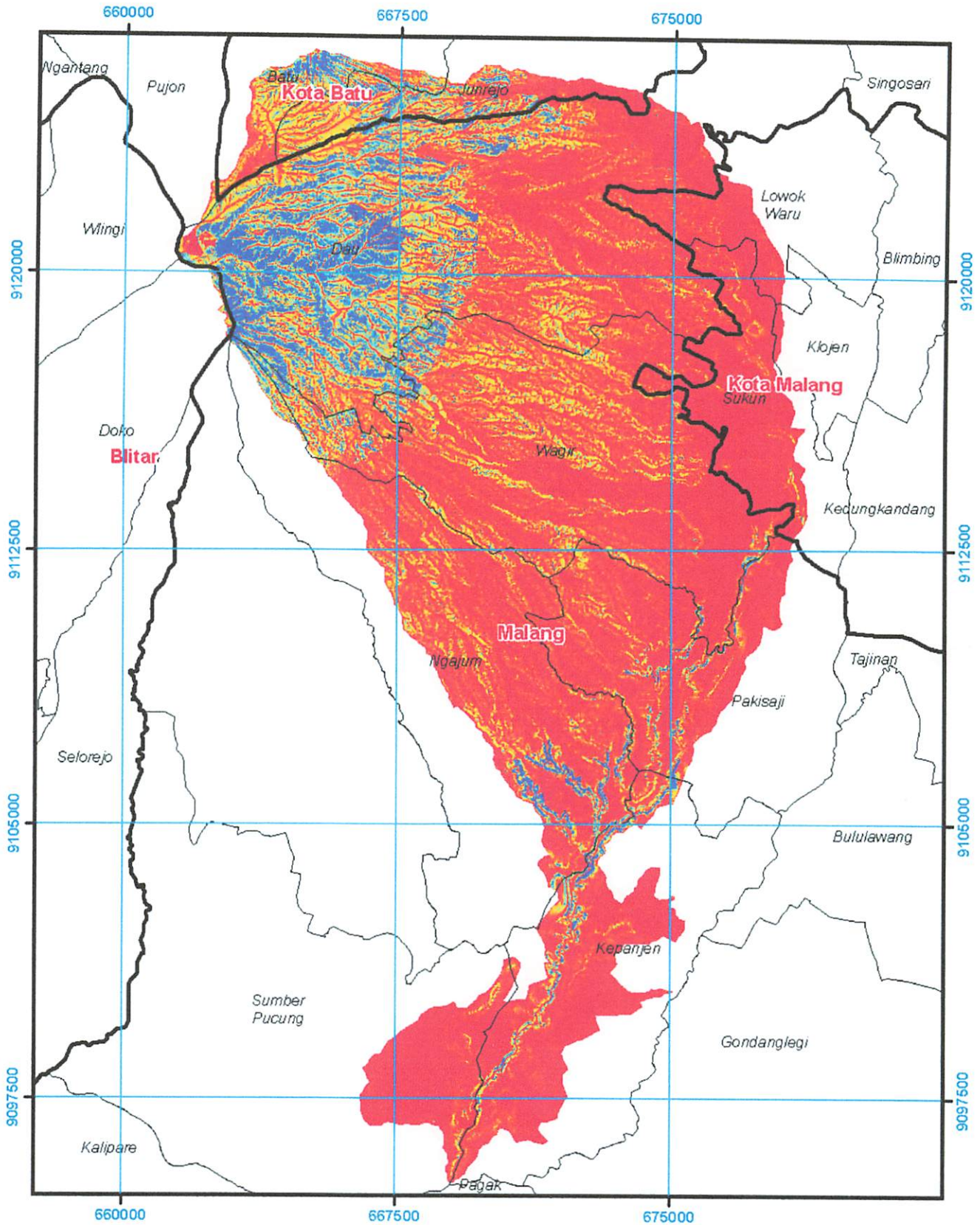
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Laju Erosi (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan



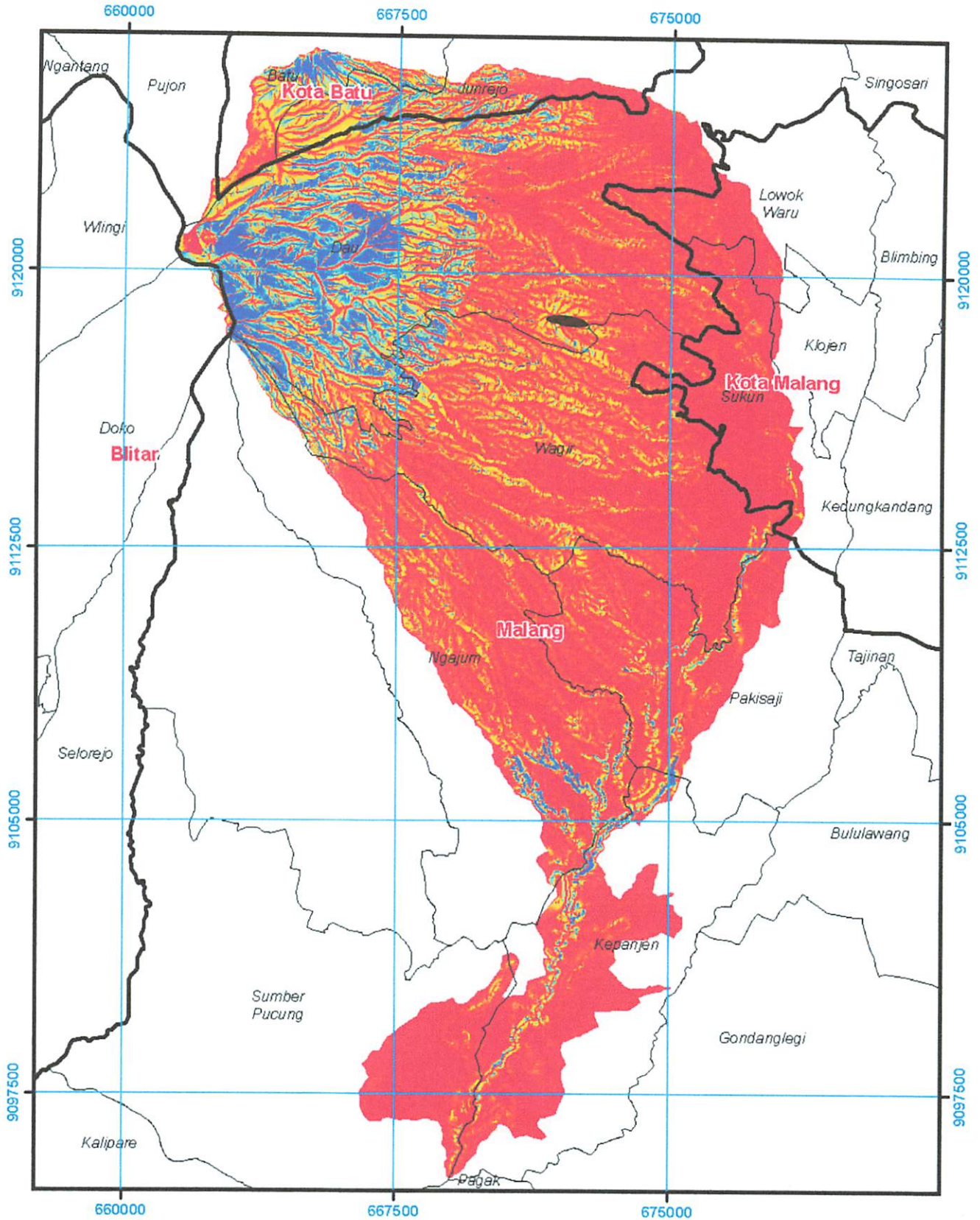
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Laju Erosi (raster berdimensi 25 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan



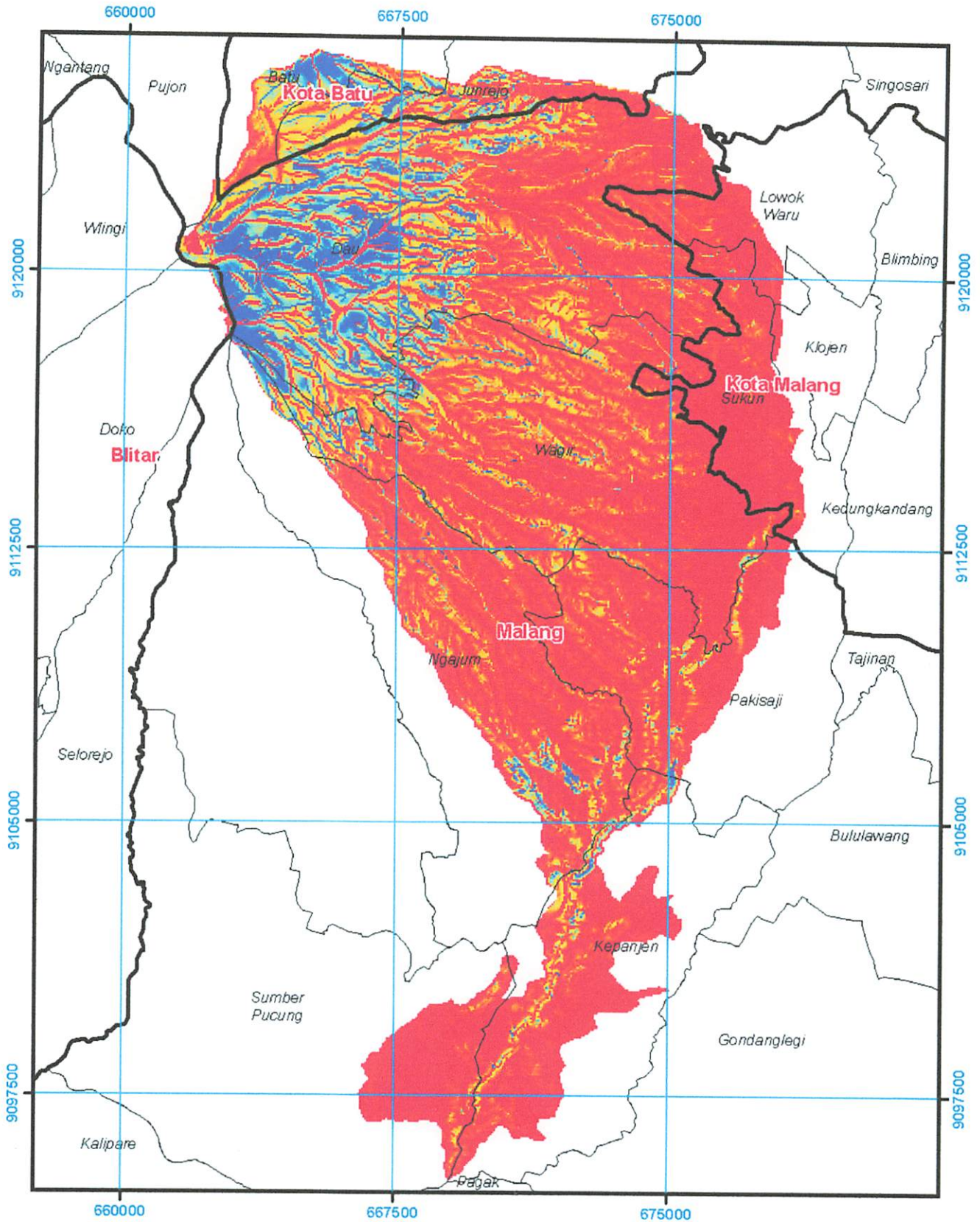
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Laju Erosi (raster berdimensi 50 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan



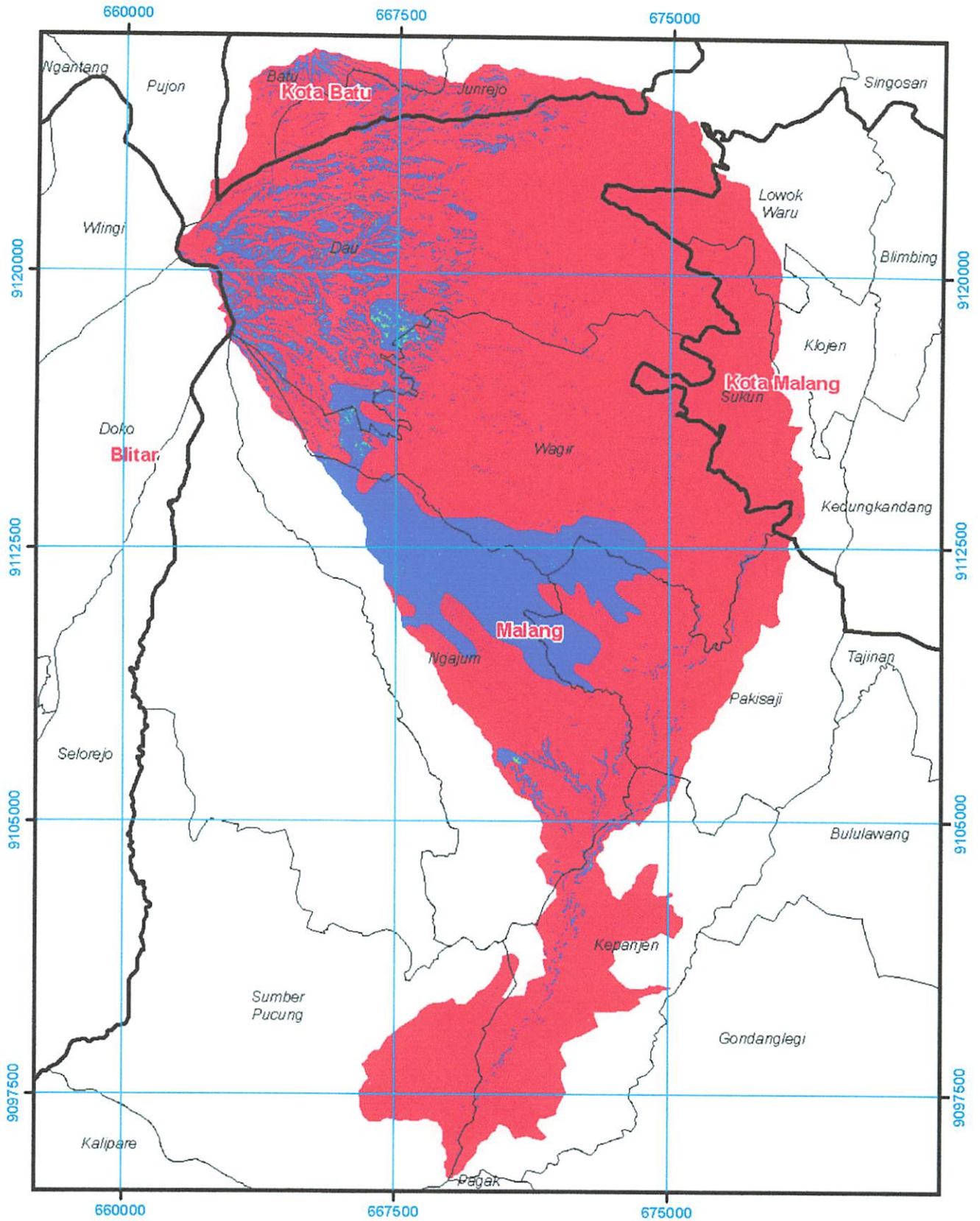
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 12,5 m)



Legenda

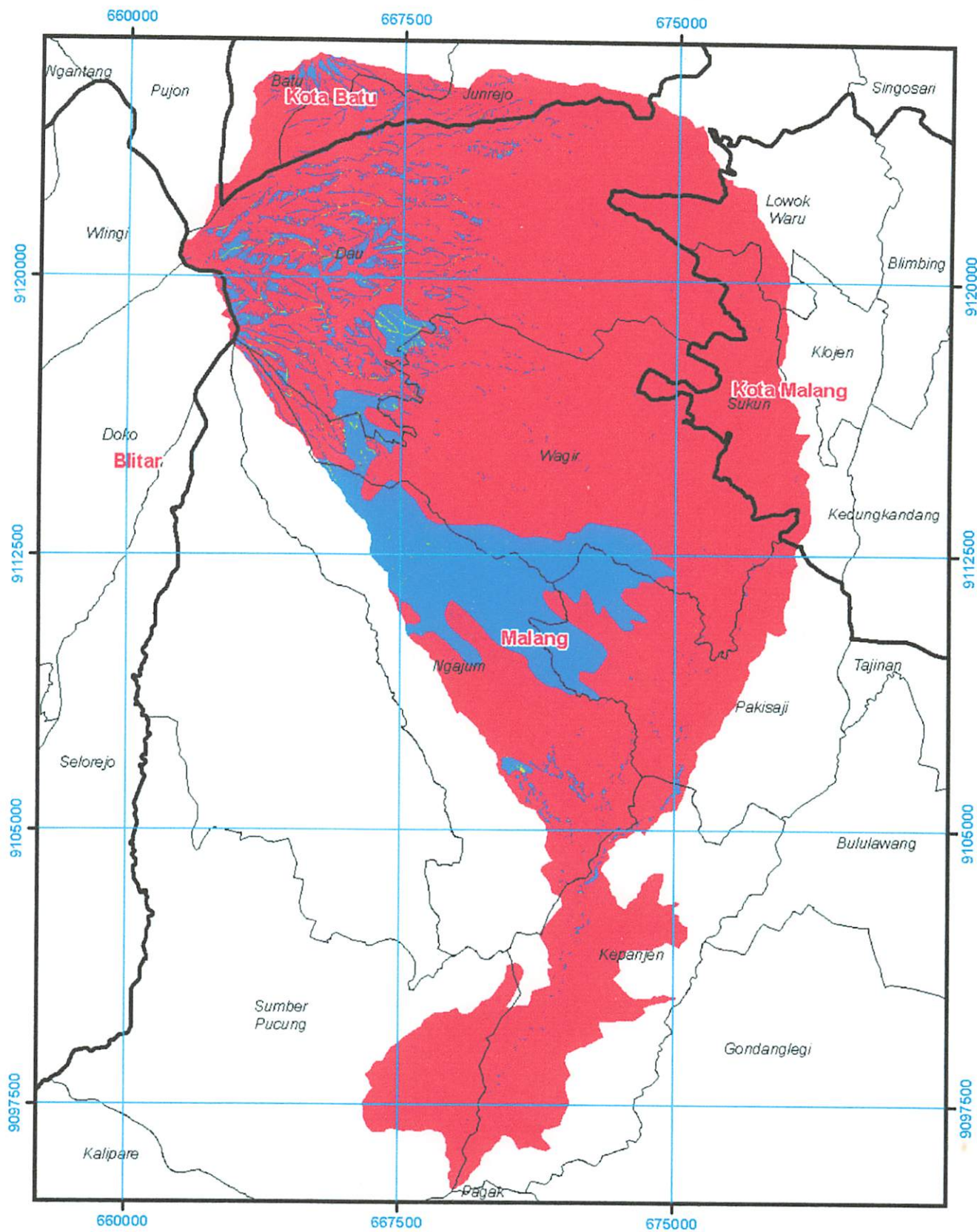
| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| | Kabupaten | | Kelas TBE |
| | Kecamatan | | 1 |
| | | | 2 |
| | | | 3 |
| | | | 4 |
| | | | 5 |

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 25 m)



Legenda

- | | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| | Kabupaten | | Kelas TBE |
| | Kecamatan | | 1 |
| | | | 2 |
| | | | 3 |
| | | | 4 |

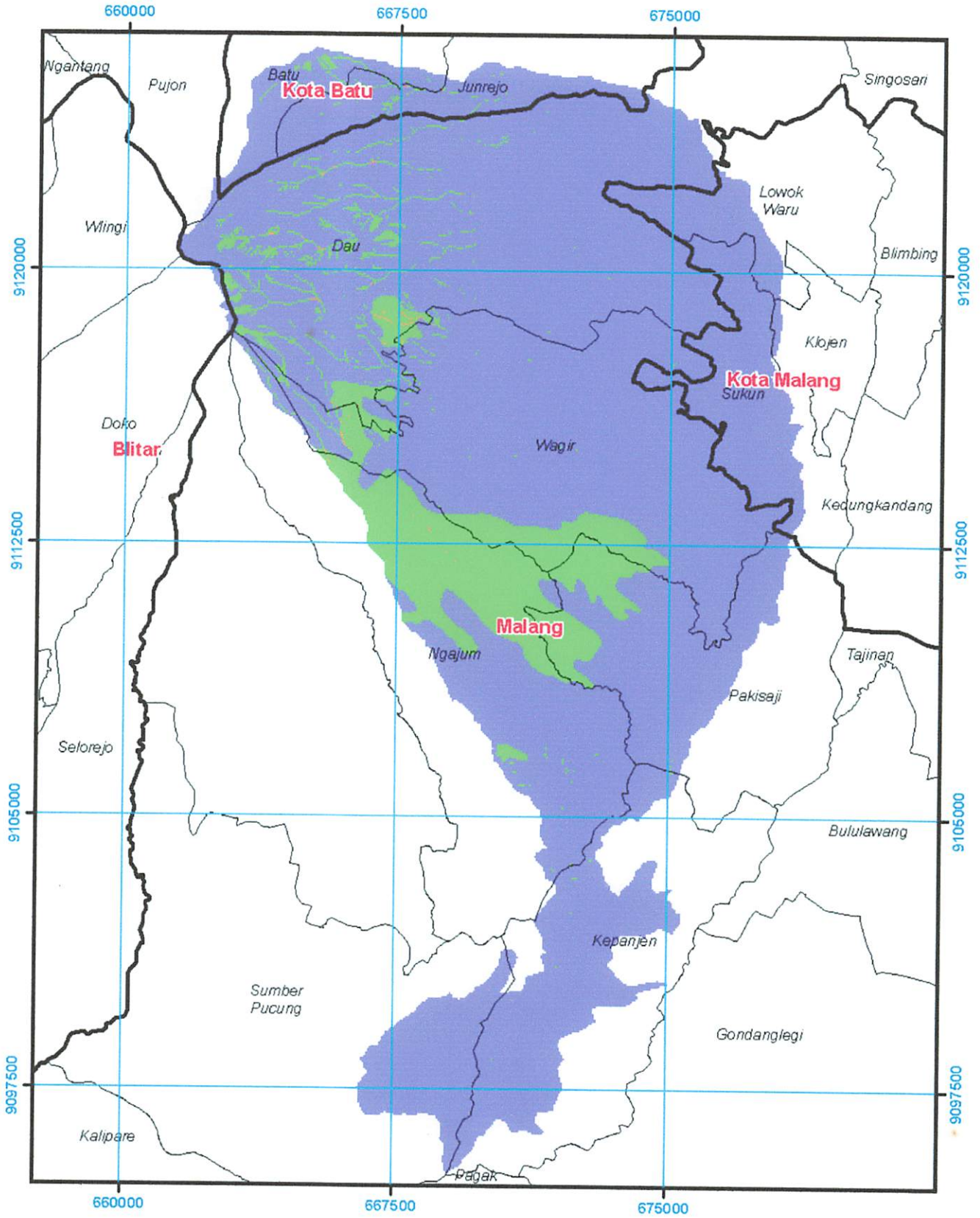
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

Peta Tingkat Bahaya Erosi (raster berdimensi 50 m)



Legenda

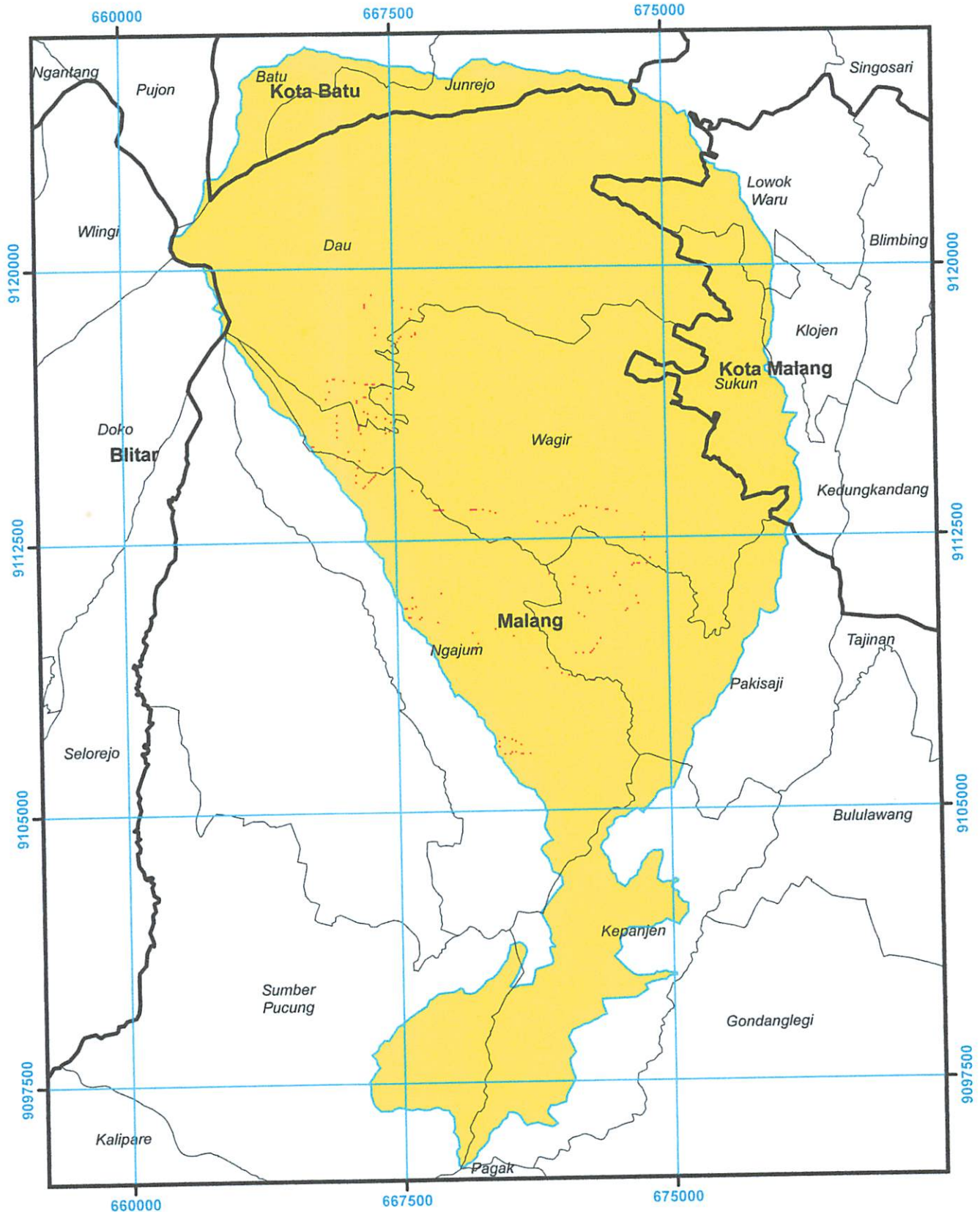
| | | |
|--|-----------|------------------|
| | Kabupaten | Kelas TBE |
| | Kecamatan | Value |
| | | 1 |
| | | 2 |
| | | 3 |

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal
Skala 1:25 000
2. Analisa



**PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL
DATA RASTER SOLUM TANAH PADA DAS METRO
(Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)**



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- Batas DAS Metro
- Solum Tanah**
- Tidak Sensitif
- Sensitif

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

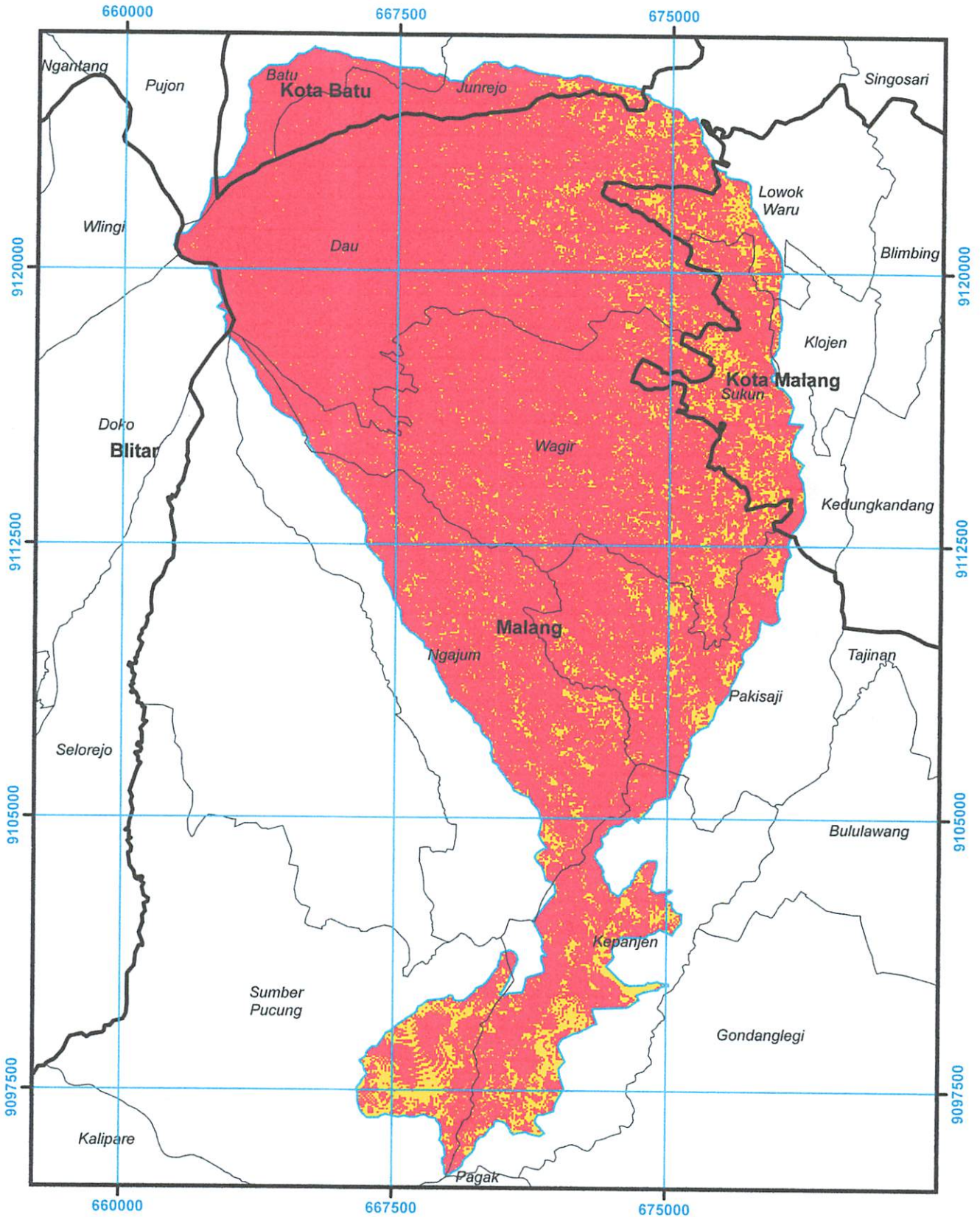
Sumber Peta:

1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL DIGITAL ELEVATION MODEL PADA DAS METRO (Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)



- Legenda**
- Kabupaten
 - Kecamatan
 - Batas DAS Metro
 - DEM
 - Tidak Sensitif
 - Sensitif

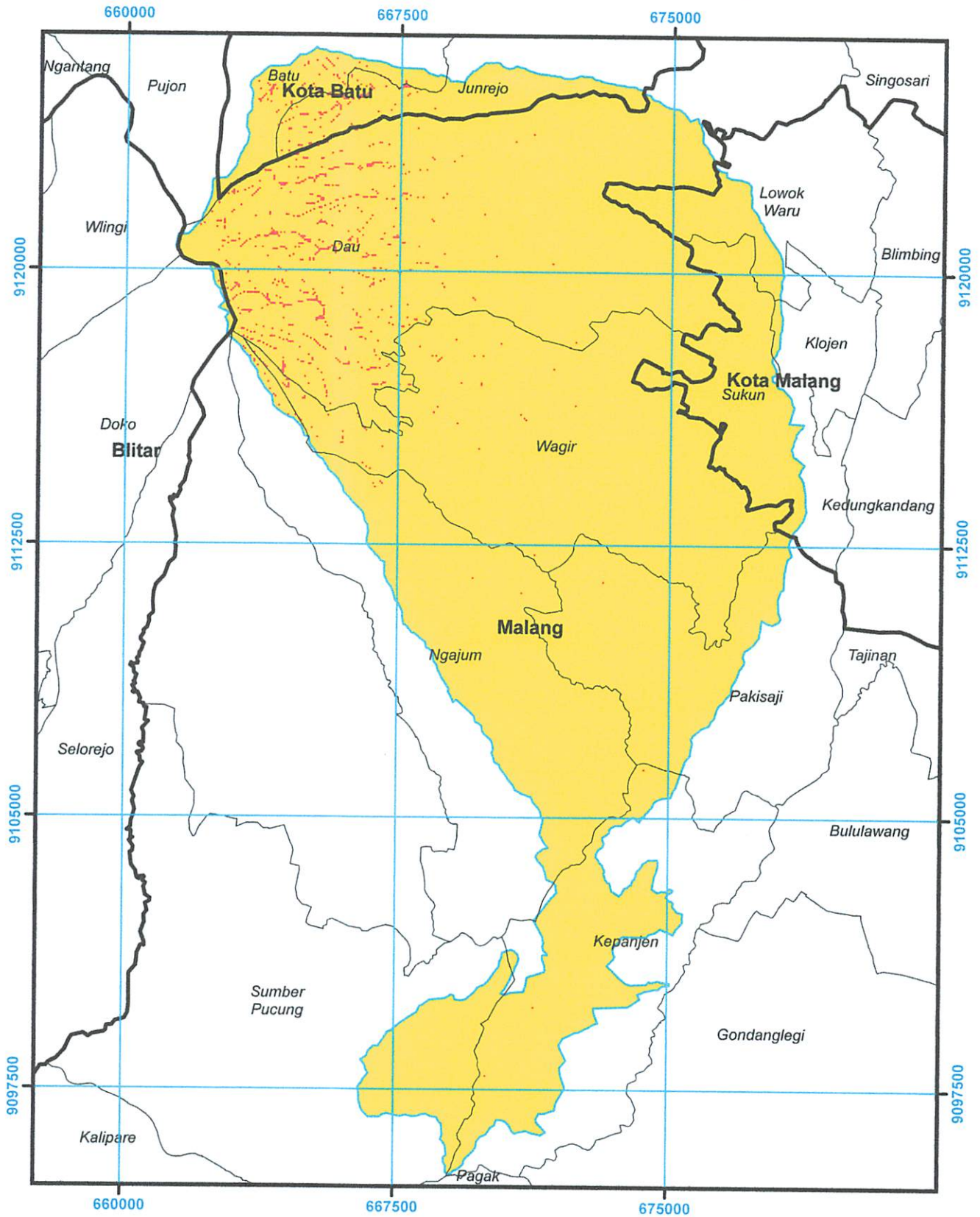
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

**PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL DATA RASTER
FAKTOR TOPOGRAFI PADA DAS METRO
(Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)**



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- Batas DAS Metro
- Faktor Topografi**
- Tidak Sensitif
- Sensitif

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

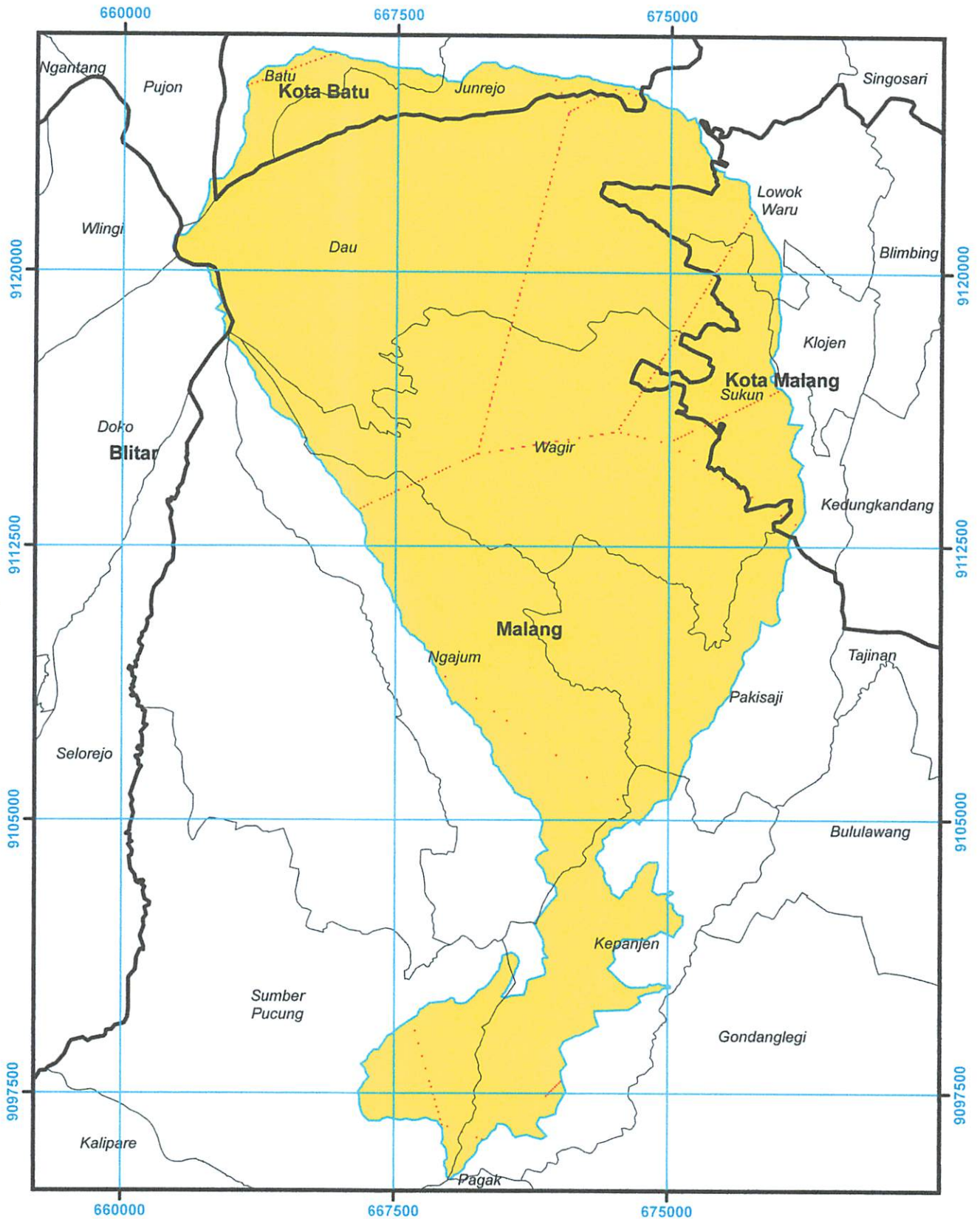
Sumber Peta:

1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

**PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL DATA RASTER
FAKTOR EROSIVITAS PADA DAS METRO
(Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)**



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- BatasDAS Metro
- Faktor Erosivitas**
- Tidak Sensitif
- Sensitif

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

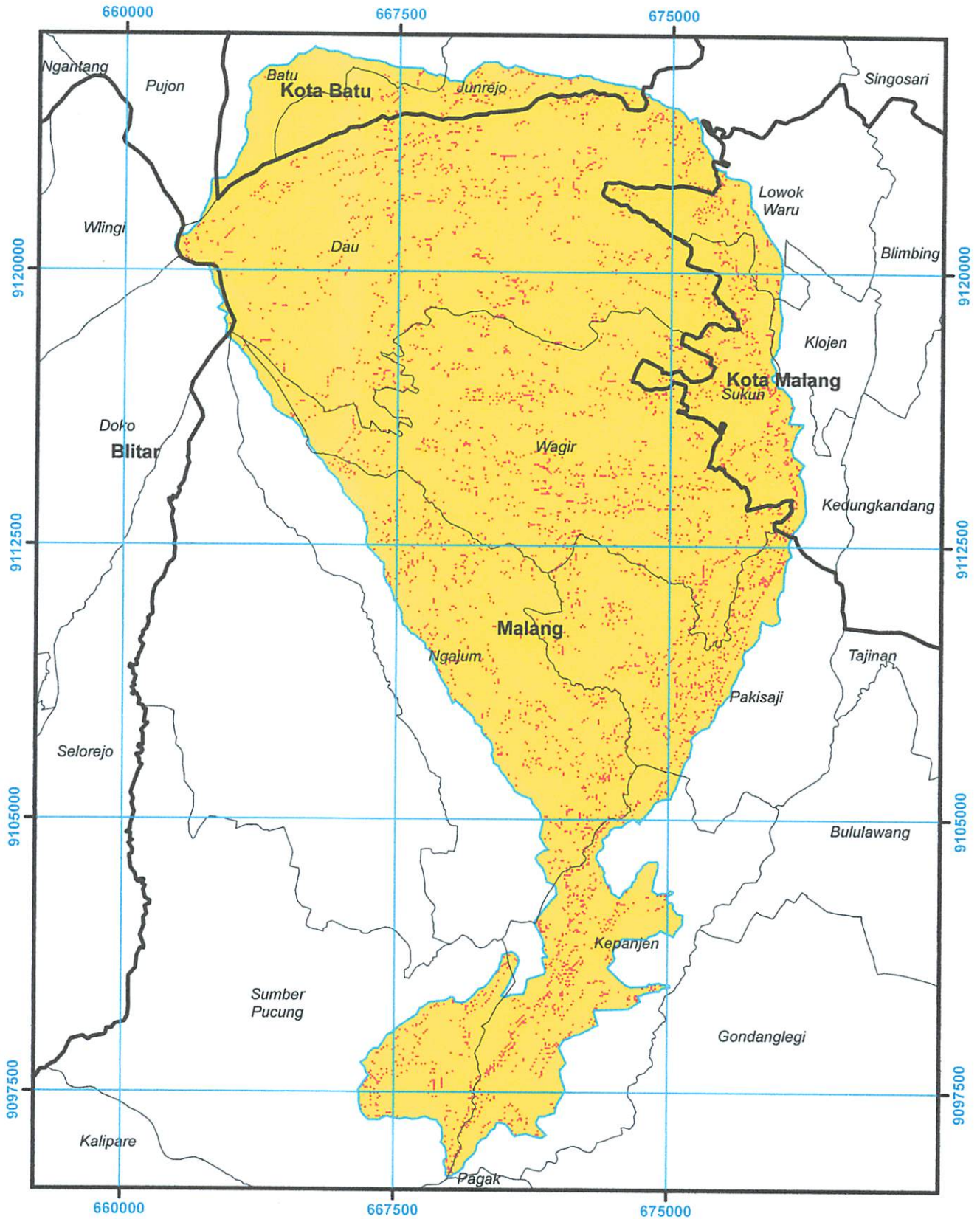
Sumber Peta:

1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL DATA RASTER FAKTOR PENGELOLAAN LAHAN DAN TANAMAN PADA DAS METRO (Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)



- Legenda**
- Kabupaten
 - Kecamatan
 - Batas DAS Metro
 - Faktor Pengelolaan**
 - Tidak Sensitif
 - Sensitif

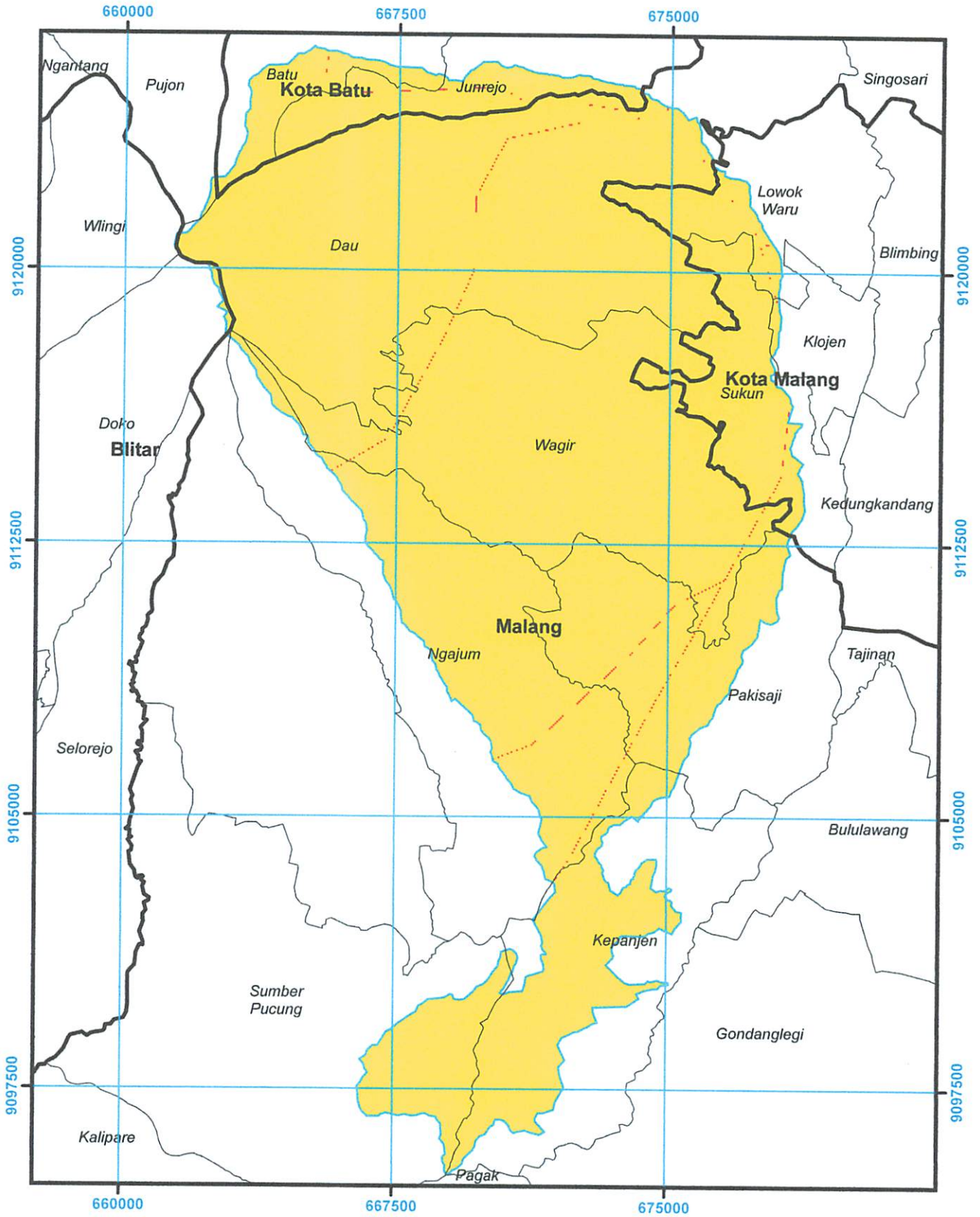
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

**PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL
DATA RASTER FAKTOR ERODIBILITAS PADA DAS METRO
(Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)**



Legenda

-  Kabupaten
-  Kecamatan
-  BatasDAS Metro
- Faktor Erodibilitas**
-  Tidak Sensitif
-  Sensitif

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

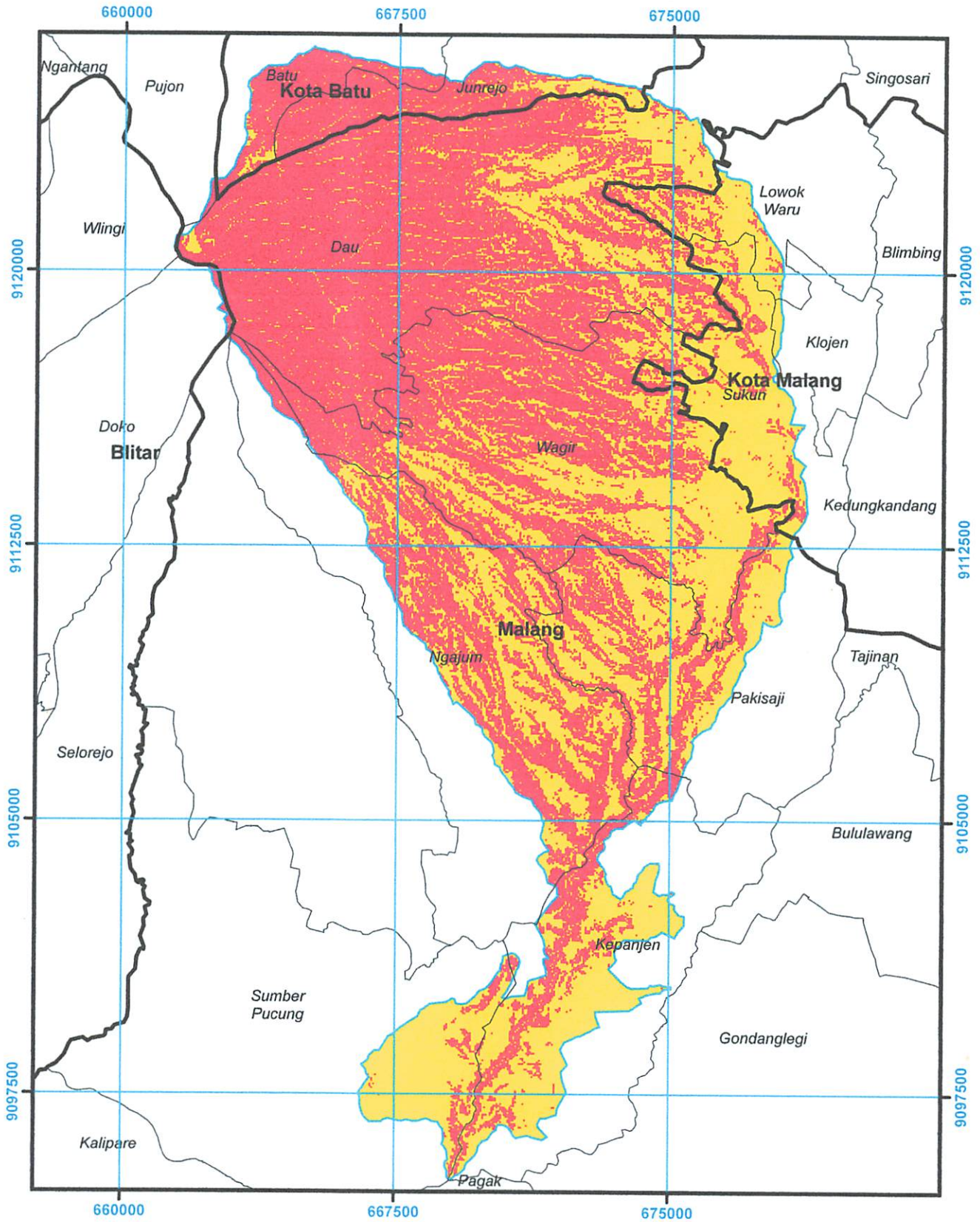
Sumber Peta:

1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

**PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL
DATA RASTER LAJU EROSI PADA DAS METRO
(Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)**



- Legenda**
- Kabupaten
 - Kecamatan
 - Batas DAS Metro
 - Laju Erosi**
 - Tidak Sensitif
 - Sensitif

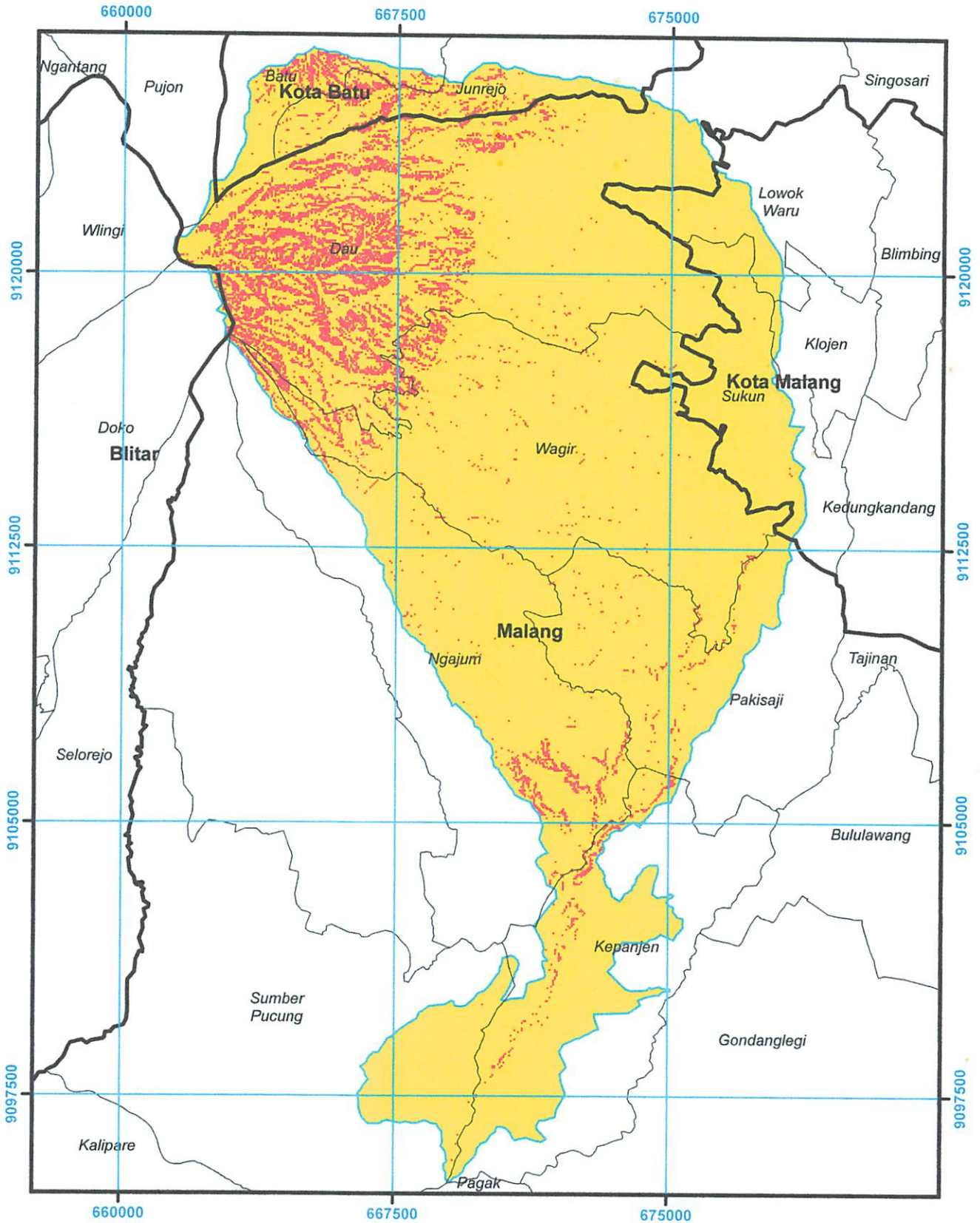
Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:
1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000

PETA SENSITIFITAS NILAI PIKSEL RASTER TINGKAT BAHAYA EROSI PADA DAS METRO (Hasil Komparasi Dimensi Piksel 12,5 m, 25 m, 50 m)



Legenda

- Kabupaten
- Kecamatan
- BatasDAS Metro
- Tingkat Bahaya Erosi
- Tidak Sensitif
- Sensitif

Proyeksi Peta UTM Zone 49S
Datum WGS84

Sumber Peta:

1. Peta Topografi Bakosurtanal Skala 1:25.000
2. Analisa



1:150.000