

TUGAS AKHIR
SURVEY PENGUKURAN UNTUK PERENCANAAN
INTERCHANGE JALAN TOL

(Studi kasus : Interchange Purwodadi, Tol Malang-Pandaan)



Disusun Oleh :
AKHMAD SYARIFUDDIN
(02.65.006)

JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2006

1971

1971

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

1971

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

1971

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

INTERNATIONAL ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

LEMBAR PERSETUJUAN

SURVEY PENGUKURAN UNTUK PERENCAAN INTERCHANGE JALAN TOL

(Studi Kasus : Interchange Purwodadi, Tol Malang-Pandaan)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik Diploma III
Di Institut Teknologi Nasional Malang

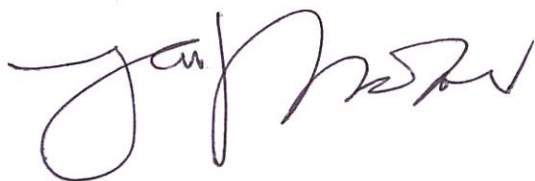
Disusun oleh :

AKHMAD SYARIFUDDIN

02. 65. 006

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



(Ir. Pradono Joanes De Deo, MSi)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III



(Ir. Agus Darpono, MT)

**TEKNIK GEODESI D - III
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**

MALANG

2006

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan didepan Panitia Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik
Geodesi D-III, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang

Pada hari sabtu, tanggal 16 September 2006 dan diterima untuk memenuhi syarat
guna memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik Geodesi D-III.

Disusun oleh :

AKHMAD SYARIFUDDIN

02. 65. 006

Disetujui Oleh :

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua



Ir. Agustina Nurul H, MTP
Dekan FTSP

Sekretaris


Ir. Agus Darpono, MT
Ka. Prodi Teknik Geodesi D-III

Anggota Penguji

Penguji I

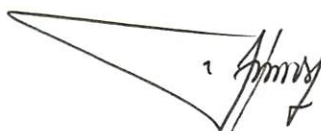

Ir. Jasmani, M. komp

Penguji II


Ir. Agus Darpono, MT

Penguji III

02/10/06



Hery Purwanto, ST, MSc



Institut Teknologi Nasional
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Nama : Akhmad Syarifuddin
Nim : 02.65.006
Jurusan : T. Geodesi D-III
Dosen Pembimbing : Ir. Pradono Joanes D. MSi.

DAFTAR ASSISTENSI
LAPORAN TUGAS AKHIR

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	2/06 /8	Layut dan bobot Revisi bab II	F
	3/06 /8	Revisi bab II Lengkap skema tulisan in semua per aturan penulisan TA	F
	14/06 /08	ada file bagi semua hard	F

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul : **“Survey Pengukuran Untuk Perencanaan Interchange Jalan Tol”** dengan Studi Kasus Interchange Purwodadi, Tol Malang-Pandaan.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Diploma-III Teknik Geodesi ITN Malang

Oleh karena itu pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.Ir.Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Ir.Agustina Nurul Hidayati, MT selaku Dekan FTSP ITN Malang.
3. Bapak Ir. Agus Darpono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III
4. Bapak Ir. Pradono Joanes De Deo Msi, selaku Dosen Pembimbing
5. Seluruh rekan-rekan Geodesi D-III dan S-1 yang membantu kami dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini
6. Seluruh rekan-rekan PT. Adi Reksa Data Inti yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah memberikan masukan dan arahan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terwujud laporan tugas akhir

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi sempurnanya laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua.

Malang, Agustus 2006

(*Penulis*)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Syukur Alhamdulillah Atas Kehadirat Allah SWT berkat Anugerah, Rahmat dan HidayahNYA sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai disusun. Merupakan suatu kebahagiaan bagi-ku yang juga sebagai Titik Awal untuk menggapai cita-citaKu.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari dukungan semua pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- ❖ Ibuq Tercinta & Bapakq Ach Djamroji (Alm)
Terima Kasih telah banyak mendo'akanku sampai saat ini dan segala pengorbanannya begitu besar bagi kesuksesanku
- ❖ My Family
Ma kasih yang sedalam-dalamnya buat semua saudara-saudaraku yang ada di Sidoarjo, Blitar, Mojokerto dan Malang yang telah menolongku baik materi / non materi n Surwun kawulo haturaken dateng Mbak Nunung & Mas Agus, Mas Rijal, Dek Nurul, Dek Itak.
- ❖ Farid Rimbawan
Aku sangat beribu-ribu terima kasih yang tak bisa diungkapkan mulai dari support, tumpangan ngetik n rudit. Semua kenangan suka dan duka di Blok F4/18 No.33 tak kan kulupakan sepanjang hidupku termasuk pepatah "KABEH IKU GA' ONOK SING GAMPANG". Moga2x sukses pren neng Lumajank.
- ❖ Dear Yuly & Hawin
Kehadiranmu membuat aku termotivasi untuk tidak mudah putus asa dalam menghadapi masalah n "TAK ADA KATA MENYERAH" ma Kasih juga Do'a-Nya dan bukunya say.
- ❖ Abdul Rohman (G.O.N.D.R.O.N.G)
Matur Surwun Mas G.O.N.D.R.O.N.G pendungone, Aku LuLus D-III n "GAMPANG DIGAWE ANGEL"
- ❖ Yohanes Eko (G.E.M.B.O.S)
Aku ucapkan terima kasih walaupun tak bisa bantu n salut atas NGETRIK2-Nya yang Aluuusss tapi jangan dilupakan RINGTONE by GEMBOS "HJHJHJHIIIIIIIISSSSSSSSSSSOOOOOOOO...AE "

- ❖ Soemarno (L.E.M.O.N)
Thanks atas Support-Nya n Sukses
- ❖ Arek-arek GEODESI Kwabehhh
Terima Kasih aku ucapkan kepada semua Mahasiswa Geodesi yang tak bisa ku-sebutkan satu persatu telah memberikan dorongan moril, materiil sehingga aku dapat LULUS!!!! Suwun Pren Yooo..
- ❖ All My Best Friend In 242 E Community.
I'll never forget a best time 2gether Volks. Sukses 4 u're support volks.
"Ndok, Caching, Sengek, Ichenk, Suafy, Kambink, Kacunk, Pak Dhe, Phajar, Jengglot, Mujaer, Beny, Pathuh, Aan, Drembis Imamo, Gendut, Djony" I'll never forget u guy's
- ❖ H. Asyik & Makky
Suwun Ji Sekabehane, mugo2x Gusti Allah SWT mbales, Ati2x ea pren Malang Kuto Keras!! Pinter2x Gowow Awak Yo Pren???
- ❖ Arek-arek Sidoarjo Kabeh
Suwun Pren Yo? Aq Disek, Tak Nteni.....

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ASISTENSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud Dan Tujuan	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Metode Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Kerangka Kontrol Peta	4
2.1.1. Kerangka Kontrol Horisontal	4
2.1.1.1. Pengukuran GPS	5
2.1.1.2. Pengukuran Polygon	8
2.1.2. Kerangka Kontrol Vertikal	16
2.1.2.1. Levelling	16
2.2. Penentuan Posisi Titik (Staking Out)	20
2.2.1. Pengukuran Staking Out Kurva Horisontal	21

2.2.2.	Pengukuran Staking Out Kurva Vertikal	21
2.2.3.	Metode-metode Penentuan Staking Out	22
2.2.3.1	Metode Pemotongan Ke Muka	22
2.2.3.2	Metode Pemotongan Ke Belakang	26
2.2.3.3	Metode Pengukuran Sudut Dan Jarak (shide Shot)	31
2.3.	Pengukuran Topografi	32
2.3.1.	Metode Pengukuran Detail	32
2.3.1.1.	Metode Polar	32
2.3.1.2.	Metode Radial	33
2.3.2.	Pengukuran Detail	34
2.3.2.1.	Pengukuran Posisi Horisontal	35
2.3.2.2.	Pengukuran Posisi Vertikal	36
2.4.	Interchange	38
BAB III PELAKSANAAN PENGUKURAN		39
3.1.	Orientasi Lapangan	39
3.2.	Scope Pekerjaan	39
3.3.	Persiapan Dan Pemilihan Peralatan Survey	41
3.4.	Langkah Pengukuran Interchange	42
3.4.1.	Pembuatan Dan Pemasangan Bench Mark	42
3.4.2.	Pengukuran GPS	44
3.4.3.	Pengukuran Polygon	57
3.4.4.	Penentuan Posisi (Staking Out)	59
3.4.5.	Pengukuran Detail	78

3.4.6. Levelling	80
3.5. Pemrosesan Data	81
3.6. Penggambaran Peta Topografi	89
3.7. Kartografi Peta	97
3.8. Penyajian Peta Topografi Perencanaan Interchange Purwodadi	98
BAB IV ANALISA DATA HASIL PENGUKURAN	99
4.1. Analisa Hasil Pengukuran Polygon	99
4.2. Analisa Hasil Pengukuran Waterpass Memanjang	101
4.3. Analisa Hasil Pengukuran Detail	102
BAB V PENUTUP	103
5.1. Kesimpulan	103
5.2. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

ГҶАҶЫКҶАИ-ГҶАҶЫКҶАИ

ԾԱՏԼԱՅ ԲՈՋԵԼԱԿԱ

25. Հայտնի 104

26. Հանձնարար 103

ԲԱՅ Ա ԲԵՆԾԻՄԻ 109

43. Առաջին Հասնի Բենձնարար Ընդհն 103

43. Առաջին Հասնի Բենձնարար Արտերքոստ Մեմորիալը 101

44. Առաջին Հասնի Բենձնարար Բոլորն 80

ԲԱՅ ԻԱ ԿԱՄԻՏԵ ԾԱՏԼԱ ԽԱՏԻՆ ԲԵՆԾԻՄԻՆԻՍԿԱ 88

38. Բարձրագույն Բարձրագույն Բարձրագույն Բարձրագույն 88

37. Կարգադրար Բարձրագույն 87

38. Բարձրագույնագույն Բարձրագույն 80

32. Բարձրագույն Ընդհն 81

34. Ընդհն 80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prinsip Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS (Pendekatan Vektor).....	5
Gambar 2.2. Pengukuran GPS Metode Statik Differensial	7
Gambar 2.3. Jaringan Polygon Tertutup	9
Gambar 2.4. Rangkaian Polygon Terbuka Terikat Sempurna	12
Gambar 2.5. Rangkaian Polygon Terbuka Terikat Dua Koordinat	13
Gambar 2.6. Rangkaian Polygon Terbuka Terikat Azimuth	14
Gambar 2.7. Rangkaian Polygon Terbuka Terikat sepihak	15
Gambar 2.8. Rangkaian Polygon Terbuka Bebas	15
Gambar 2.9. Pengukuran Waterpass Memanjang	18
Gambar 2.10. Perpotongan Sudut Dengan Sudut	23
Gambar 2.11. Perpotongan Jarak Dengan Jarak	24
Gambar 2.12. Perpotongan Azimuth dengan Azimuth	25
Gambar 2.13. Perpotongan Koordinat dengan Koordinat	28
Gambar 2.14. Perpotongan Sudut Dengan Sudut	30
Gambar 2.15. Metode Pengukuran Sudut Dan Jarak	31
Gambar 2.16. Pengukuran Detail Metode Polar	33
Gambar 2.17. Pengukuran Detail Metode Radial	33
Gambar 2.18. Pengukuran Metode Radial	35
Gambar 2.19. Pengukuran Metode Tachimetri	36
Gambar 2.20. Tipikal-tipikal Interchange	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prinsip Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS (Pendekatan Vektor)	5
Gambar 2.2. Pengukuran GPS Metode Statik Differensial	7
Gambar 2.3. Jaringang Polygon Tertutup	9
Gambar 2.4. Rangkaiain Polygon Terbuka Terikat Semputa	12
Gambar 2.5. Rangkaiain Polygon Terbuka Terikat Dua Koordinat	13
Gambar 2.6. Rangkaiain Polygon Terbuka Terikat Azimuth	14
Gambar 2.7. Rangkaiain Polygon Terbuka Terikat Sepihak	15
Gambar 2.8. Rangkaiain Polygon Terbuka Bebas	15
Gambar 2.9. Pengukuran Wapress Memanjang	18
Gambar 2.10. Perpotongan Sudut Dengan Sudut	22
Gambar 2.11. Perpotongan Jarak Dengan Jarak	24
Gambar 2.12. Perpotongan Azimuth dengan Azimuth	25
Gambar 2.13. Perpotongan Koordinat dengan Koordinat	28
Gambar 2.14. Perpotongan Sudut Dengan Sudut	30
Gambar 2.15. Metode Pengukuran Sudut Dan Jarak	31
Gambar 2.16. Pengukuran Detail Metode Polar	33
Gambar 2.17. Pengukuran Detail Metode Radial	33
Gambar 2.18. Pengukuran Metode Radial	35
Gambar 2.19. Pengukuran Metode Tachimetri	36
Gambar 2.20. Tipikal-tipikal Interchange	38

Gambar 3.1a.Konstruksi BM (Kubus)	42
Gambar 3.1b.Konstruksi BM (Silinder)	42
Gambar 3.2. Pengukuran dengan GPS	45
Gambar 3.3. Pengukuran Polygon	57
Gambar 3.4. Tampilan Data Input Pengukuran Polygon	58
Gambar 3.5. Contoh Hasil Pengukuran Staking Out	68
Gambar 3.6. Tampilan Grafis Titik-titik Staking Out Pada Microsoft Excell	69
Gambar 3.7. Tampilan Awal AutoCad Land Development R2i	73
Gambar 3.8. Finishing Create Project	74
Gambar 3.9. Tampilan Setting Point	75
Gambar 3.10. Tampilan Format Manager	76
Gambar 3.11.Hasil Staking Out Dilapangan	77
Gambar 3.11a. Tipikal Interchange T atau Terompet	77
Gambar 3.12.Pelaksanaan Pengukuran Detail	79
Gambar 3.12a. Tampilan Data Input Total Station TC 600 Untuk Topografi	79
Gambar 3.13. Metode Pengukuran Waterpass Memanjang Pulang Pergi di Interchange Purwodadi	80
Gambar 3.14. Tampilan Data Input Pengukuran	82
Gambar 3.15. Icon Software Liscad	82
Gambar 3.16. Tampilan Awal Software Liscad	83
Gambar 3.17. Tampilan Dialog Lembar Kerja Baru Pada Liscad	83
Gambar 3.18. Tampilan Input Data-Data Identity	84
Gambar 3.19. Tampilan Posisi Data Identity	84
Gambar 3.20. Tampilan Pilihan Data Trasfer Pengukuran Pada Liscad	85
Gambar 3.21. Tampilan Pilihan Alat Yang Dipergunakan Dalam Pengukuran	85
Gambar 3.22. Tampilan Titik Detail Hasil Pengukuran	86
Gambar 3.23. Tampilan Kotak Dialog Export Data File	87
Gambar 3.24. Tampilan Kotak Dialog Pilihan Indeks Export	87
Gambar 3.25. Tampilan Data Hasil Convert Dari Liscad Ke Microsoft Excell	88
Gambar 3.26. Tampilan Awal AutoCad Land Development R2i	89
Gambar 3.27. Tampilan Finishing Create Project	90

.....	79
Gambar 3.13. Metode Pengukuran Wastepass Memanjang Pulang Pergi di	79
Gambar 3.12a. Tampilan Data Input Total Station TC 600 Untuk Topografi	79
Gambar 3.12. Pelaksanaan Pengukuran Detail	79
Gambar 3.11a. Tampilan Interchange T atau Teropet	77
Gambar 3.11. Hasil Staking Out Dilapangan	77
Gambar 3.10. Tampilan Format Manager	76
Gambar 3.9. Tampilan Setting Point	75
Gambar 3.8. Finishing Create Project	74
Gambar 3.7. Tampilan Awal AutoCad Land Development R21	73
Gambar 3.6. Tampilan Garis Titik-titik Staking Out Pada Microsoft Excel	69
Gambar 3.5. Contoh Hasil Pengukuran Staking Out	68
Gambar 3.4. Tampilan Data Input Pengukuran Polygon	58
Gambar 3.3. Pengukuran Polygon	57
Gambar 3.2. Pengukuran dengan GPS	42
Gambar 3.1b. Konstruksi BM (Sylinder)	42
Gambar 3.1a. Konstruksi BM (Kubus)	41

Gambar 3.28. Tampilan Kotak Dialog Setting Point	90
Gambar 3.29. Tampilan Kotak Dialog Format Manager	91
Gambar 3.30. Tampilan Titik-Titik Detail	92
Gambar 3.31. Tampilan Build Surface	93
Gambar 3.32. Tampilan Kotak Dialog Create Contour	93
Gambar 3.33. Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager	94
Gambar 3.34. Tampilan Garis Contour	95
Gambar 3.35. Tampilan Garis Contour Pada Area Pengukuran	96
Gambar 3.36. Tampilan Garis Contour Yang Saling Bersilangan	96
Gambar 3.37. Tampilan Bingkai Dan Legenda	97

Gambar 3.28.Tampilan Kotak Dialog Setting Point 90

Gambar 3.29.Tampilan Kotak Dialog Format Manager 91

Gambar 3.30.Tampilan Titik-Titik Detail 92

Gambar 3.31.Tampilan Build Surface 93

Gambar 3.32. Tampilan Kotak Dialog Create Contour 93

Gambar 3.33.Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager 94

Gambar 3.34.Tampilan Garis Contour 95

Gambar 3.35.Tampilan Garis Contour Pada Area Pengukuran 96

Gambar 3.36.Tampilan Garis Contour Yang Saling Bersilangan 96

Gambar 3.37.Tampilan Bangkai Dan Legenda 97

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 Mekanisme Aplikasi Metode Penentuan Dengan GPS.....	6
TABEL 3.1 Data Pengukuran Dengan GPS Pada Pengukuran CP 15A	52
TABEL 3.2 Transformasi Koordinat Geodetis Ke UTM	56
TABEL 3.3 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I	59
TABEL 3.4 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II	61
TABEL 3.5 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III	61
TABEL 3.6 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV	62
TABEL 3.7 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V	62
TABEL 3.8 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I	64
TABEL 3.9 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II	65
TABEL 3.10 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III	65
TABEL 3.11 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV	66
TABEL 3.12 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V	66
TABEL 3.13 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI INTERCHANGE RAMP – 1	70
TABEL 3.14 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI INTERCHANGE RAMP – 2	71

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 Mekanisme Aplikasi Metode Penentuan Dengan GPS 6

TABEL 3.1 Data Pengukuran Dengan GPS Pada Pengukuran GP 15A 22

TABEL 3.2 Transformasi Koordinat Geodesis Ke UTM 26

TABEL 3.3 KOORDINAT RENCANA TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I 29

TABEL 3.4 KOORDINAT RENCANA TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II 41

TABEL 3.5 KOORDINAT RENCANA TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III 41

TABEL 3.6 KOORDINAT RENCANA TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV 42

TABEL 3.7 KOORDINAT RENCANA TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V 42

TABEL 3.8 FINAL KOORDINAT TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I 44

TABEL 3.9 FINAL KOORDINAT TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II 45

TABEL 3.10 FINAL KOORDINAT TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III 45

TABEL 3.11 FINAL KOORDINAT TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV 46

TABEL 3.12 FINAL KOORDINAT TITIK - TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V 46

TABEL 3.13 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI
INTERCHANGE RAMP - 1 70

TABEL 3.14 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI
INTERCHANGE RAMP - 2 71

TABEL 3.15 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI	
INTERCHANGE RAMP – 3	71
TABEL 3.16 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI	
INTERCHANGE RAMP – 4	72
TABEL 3.17 LIST OF STATION COORDINATE PURWODADI	
INTERCHANGE RAMP – 5	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan penghubung antar Kota yang dengan Kota lainnya maupun antar Propinsi. Dengan adanya kemajuan teknologi yang cukup pesat, jenis kendaraan bermotor sungguh amat banyak dan juga sesuai dengan fungsinya. Kepadatan kendaraan yang mengakibatkan kemacetan lalu lintas membuat semua orang menjadi resah dan mencari solusi yang terbaik. Hal ini terjadi antara jalur Malang ke Pandaan.

Untuk mengatasi kemacetan ini perlu dibuat perencanaan Jalan Tol Malang – Pandaan yang sistematis dan efisien sehingga arus transportasi dapat berjalan lancar. Dalam hal ini Perum Jasa Marga bekerja sama dengan Investor (PT SEDTCO MARGA NUSANTARA) merencanakan pembuatan Jalan Tol Malang – Pandaan yang teknis pelaksanaan survey diserahkan pada PT. ARDI (Adi Reksa Data Inti).

Di dalam pembuatan jalan tol disuatu daerah terlebih dahulu diadakan survey dan pemetaan di daerah tersebut sehingga menghasilkan suatu jalan yang bermanfaat bagi pelaksana pembuatan jalan tol. Dengan demikian peta jalan tersebut bisa digunakan untuk keperluan pemetaan lainnya di dalam mempermudah dalam perencanaan jalan yang selanjutnya.

Desain geometric simpang susun (interchange) meliputi pemilihan bentuk terbaik yang sesuai dengan situasi tertentu, factor-faktor yang dipertimbangkan

adalah topografi medan, proyeksi dan karakter lalu lintas, lahan yang tersedia, dampak terhadap daerah sekitarnya serta lingkungan keseluruhannya, kelangsungan hidup ekonomi serta kendala-kendala segi pembiayaan. Hal ini merupakan tugas yang cukup rumit.

Fungsi Simpang Susun (interchange) adalah :

1. Menyediakan persimpangan tak sebidang pada pertemuan dua atau lebih lalu lintas arteri.
2. Memudahkan kemungkinan perpindahan kendaraan dari satu jalan arteri ke arteri lainnya atau dari jalan local ke jalan bebas hambatan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud diadakannya pengukuran interchange pada proyek perencanaan pembangunan Jalan Tol Malang – Pandaan adalah Memperoleh gambaran kondisi dan Situasi, tinggi rendah tanah, serta kooordinat-koordinat medan yang akan di pergunakan sebagai daerah lokasi interchange.

Tujuan diadakannya pengukuran pada proyek perencanaan pembangunan Jalan Tol Malang – Pandaan adalah Memperoleh data hasil pengukuran yang berupa data titik-titik control (bench mark), data staking out, data Topografi, serta data levelling dari perencanaan Jalan Tol Malang – Pandaan khusus untuk lokasi interchange Purwodadi

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini “ Survey Pengukuran Untuk Perencanaan Interchange Jalan Tol ” penulis hanya membahas tentang keseluruhan pekerjaan pengukuran-pengukuran Sepanjang Koridor rencana interchange Purwodadi Jalan Tol Malang – Pandaan.

1.4 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan untuk penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Pengambilan data di lapangan dengan cara pengukuran.

2. Studi Pustaka

Menggunakan Literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas untuk menambah pengetahuan di dalam menunjang penulisan.

3. Studi Kantor

Merupakan Kegiatan pengolahan data, serta penggambaran dari hasil pengukuran

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Kerangka Kontrol Peta

Dalam setiap kerja untuk pemetaan suatu daerah selalu dilakukan dalam dua tahapan, yaitu penyelenggaraan kerangka dasar sebagai penyebaran titik ikat dan pengambilan data titik detail yang merupakan wakil gambaran fisik bumi yang akan muncul di peta nantinya. Kerangka dasar atau kerangka kontrol peta merupakan penyebaran dari titik-titik yang dijadikan sebagai titik ikat (titik kontrol) dalam suatu pemetaan dimana titik tersebut merupakan suatu kesatuan yang dapat mewakili suatu wilayah tertentu¹⁾. Oleh karena itu titik-titik ini harus diketahui koordinatnya sehingga dapat digambarkan menjadi sebuah peta. Kerangka Kontrol Peta ini terdiri dari Kerangka kontrol Horizontal dan Kerangka Kontrol Vertikal. Kerangka Kontrol Peta bertujuan untuk mendapatkan data planimetri (x, y) serta vertikal (z).

2.1.1 Kerangka Kontrol Horizontal

Kerangka Kontrol Horizontal adalah bagian dari Kerangka Kontrol Peta yang merupakan suatu jaringan titik-titik yang diketahui koordinatnya dalam suatu sistem sebagai referensi untuk semua kegiatan survey dan pemetaan²⁾. Pengukuran Kerangka Kontrol Horizontal dilaksanakan untuk mendapatkan data jarak, sudut dan azimuth. Umumnya hal ini dilakukan dengan menggunakan cara poligon.

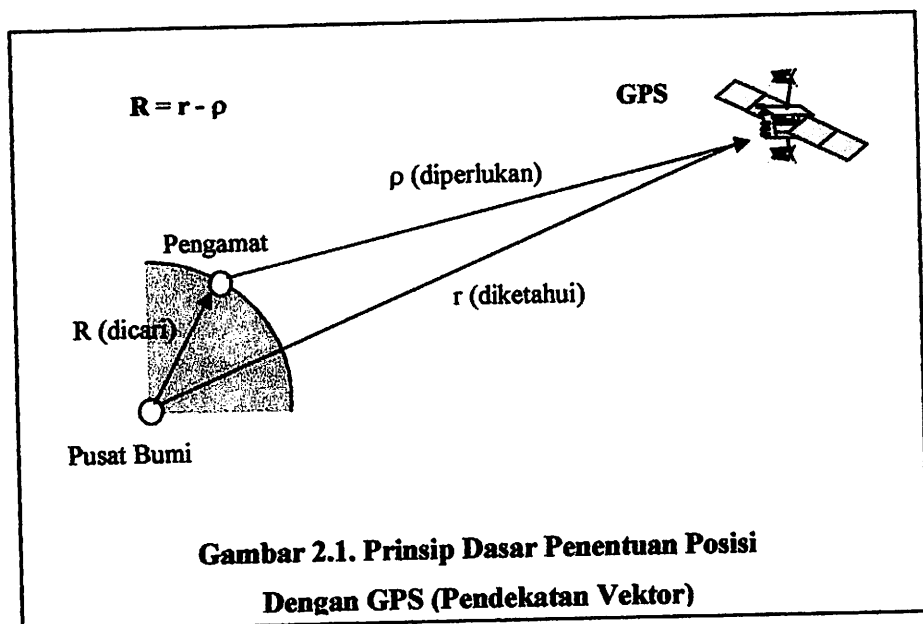
¹⁾ Indra. Sinaga, Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1997.

²⁾ Soetomo Wongsotjitra, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Seiring dengan perkembangan jaman, sekarang pengukuran kerangka kontrol horisontal umumnya menggunakan pengukuran dengan menggunakan GPS (global positioning system). Dari kerangka kontrol horisontal akan diperoleh posisi planimetris atau posisi absis dan ordinat dari titik kontrol tersebut. Pengukuran kerangka kontrol horisontal meliputi :

2.1.1.1 Pengukuran GPS

Pada dasarnya penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi (pengikatan ke belakang) dengan jarak, yaitu dengan pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah di ketahui secara vector.



Berdasarkan mekanisme pengaplikasiannya, metode penentuan posisi dengan GPS dapat di kelompokkan atas beberapa metode yaitu³⁾ : absolute, differential, static, rapid static, pseudo-kinematic, dan stop and go.

³⁾ Dr.Hasanudin Z. Abidin. Pengukuran Dengan Menggunakan GPS, Pradnya Paramita, Jakarta. 1995

Tabel 2.1. Mekanisme aplikasi metode penentuan posisi dengan GPS

Metode	ABSOLUT Menggunakan Satu receiver	DIFFERENSIAL Menggunakan Dua receiver	Titik	Receiver
STATIK	√	√	Diam	Diam
KINEMATIK	√	√	Bergerak	Bergerak
RAPID STATIC		√	Diam	Diam (singkat)
PSEUDO- KINEMATIC		√	Diam	Diam & Bergerak
STOP AND GO		√	Diam	Diam &Bergerak

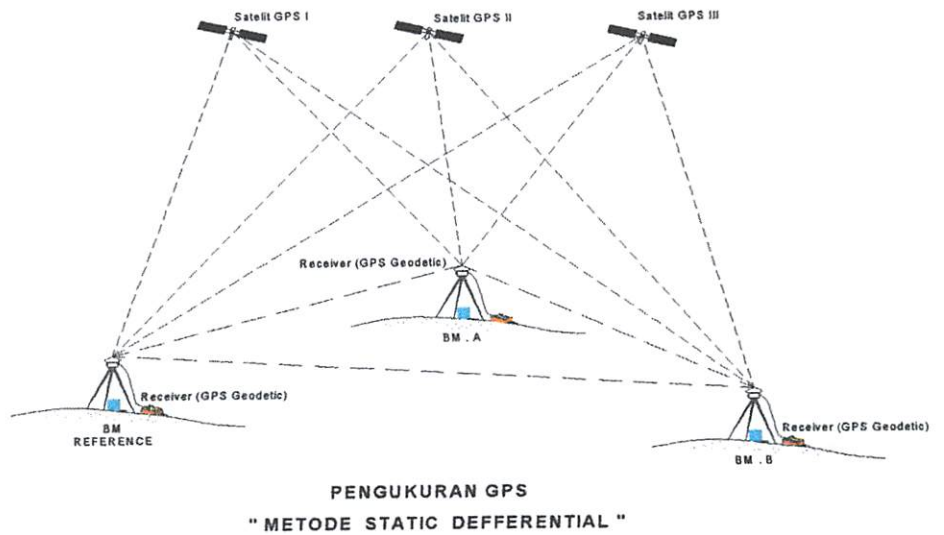
Beberapa cara metode penentuan GPS

1. Metode penentuan posisi secara deferensial

Penentuan posisi secara deferensial merupakan penentuan posisi suatu titik yang ditentukan relatif terhadap titik lainnya yang telah di ketahui koordinatnya (monitor station).

Penentuan posisi secara differensial dapat diaplikasikan secara static maupun kinemetik . Aplikasi utama dari metode penentuan posisi differensial antara lain adalah survey pemetaan, survey geodesi, serta navigasi berketelitian menengah dan tinggi.

Pada penentuan secara differensial, posisi tersebut diperoleh dari pelaksanaan pengukuran GPS (Geodetic Positioning System) sebagai kerangka control peta. Metode pengukuran GPS yang dipakai adalah **Metode Static Differential**.



Gambar 2.2. Pengukuran GPS Metode static Differensial

Penentuan posisi secara static adalah penentuan posisi dari titik-titik yang statik (diam). Titik-titik tersebut diikatkan pada titik yang telah diketahui koordinatnya (BM referensi).

Penentuan posisi secara differensial adalah metode penentuan posisi yang harus digunakan untuk mendapatkan ketelitian posisi yang relatif tinggi. Penentuan posisi tersebut dapat dilakukan secara absolute maupun differensial, dengan menggunakan data pseudorange atau fase.

2. Metode penentuan posisi Absolut

Penentuan posisi secara absolute (point positioning mode) merupakan penentuan posisi per titik tanpa tergantung pada titik lainnya. Untuk penentuan posisi hanya memerlukan satu receiver GPS, dan tipe receiver yang umum digunakan adalah tipe navigasi berketelitian rendah. Titik yang dapat ditentukan posisinya bisa dalam keadaan diam (stastic mode) maupun dalam keadaan bergerak (kinematic mode).

Aplikasi utama dari metode ini adalah untuk keperluan navigasi atau aplikasi-aplikasi lain yang memerlukan informasi posisi yang tidak perlu terlalu teliti tapi tersedia secara instant (real-time), seperti untuk keperluan *reconnasaisance* dan *ground truthing*.

2.1.1.2 Pengukuran Poligon

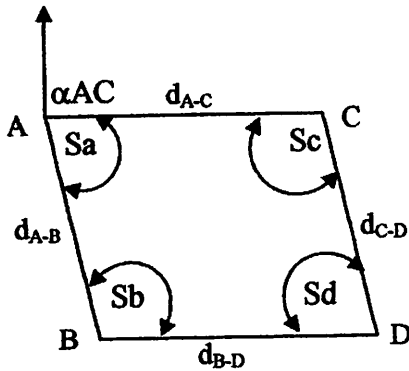
Poligon adalah rangkaian dari titik yang membentuk segi banyak dan titik awal harus diketahui nilainya baik kedudukannya maupun arahnya⁴⁾. Besaran yang diukur dalam polygon adalah unsur-unsur setiap titik dan jarak di setiap dua titik yang berurutan. Rangkaian titik tersebut dapat dipergunakan sebagai kerangka peta dengan menentukan koordinat titik lapangan yang dapat ditentukan dengan mengukur jarak kearah titik control yang diukur secara teliti. Untuk menentukan arah, salah satu sisi harus diketahui azimuthnya dengan cara magnetic maupun dengan pengukuran benda-benda langit. Agar kedudukan titik yang dihitung koordinatnya berada dalam satu system dengan koordinat yang telah ada, maka perlu beberapa titik diikatkan pada jaringan poligon yang telah ada.

⁴⁾ Soetomo Wongsojitro, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Menurut bentuknya poligon dibagi menjadi dua, yaitu :

a. Poligon tertutup

Poligon tertutup adalah poligon yang dimulai dari titik awal dan diakhiri pada titik yang sama.



Keterangan gambar :

\$S_a\$ s/d \$S_d\$: sudut dalam poligon

A s/d D : titik-titik poligon

\$\alpha_{AC}\$: azimuth titik A ke titik B

\$d_{A-C}\$: Jarak antara titik A ke C

Gambar. 2.3
Jaringan Poligon tertutup

❖ *Sedangkan syarat-syarat yang harus dipenuhi poligon tertutup adalah⁵⁾ :*

1. Syarat sudut untuk poligon tertutup:

- Untuk sudut dalam : $\Sigma\beta + f\beta = (n - 2) \cdot 180''$
- Untuk sudut luar : $\Sigma\beta + f\beta = (n + 2) \cdot 180''$

Keterangan :

\$f\beta\$: kesalahan penutup sudut

\$n\$: banyaknya titik poligon yang di ukur

\$\Sigma\beta\$: jumlah perhitungan sudut

⁵⁾ Soetomo Wongsojitro, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

2. Syarat untuk koordinat :

- Untuk absis : $(X \text{ akhir} - X \text{ awal}) + f_x = 0$
- Untuk ordinat : $(Y \text{ akhir} - Y \text{ awal}) + f_y = 0$

3. Syarat koreksi untuk kesalahan koordinat :

Koreksi ini dilakukan dengan perhitungan koordinat :

$$X = d \sin \alpha$$

$$Y = d \cos \alpha$$

Dari harga tersebut dapat diperoleh kesalahan koordinat dengan :

$$f_x = \Sigma \Delta x$$

$$f_y = \Sigma \Delta y$$

Sehingga besar koreksi masing-masing koordinat yaitu :

$$f_{x1} = d1 / \Sigma d \cdot f_x$$

$$f_{y1} = d1 / \Sigma d \cdot f_y$$

keterangan :

f_x : jumlah koreksi absis

f_y : jumlah koreksi ordinat

$\Sigma \Delta x$: koreksi absis pada titik satu

$\Sigma \Delta y$: koreksi ordinat pada titik satu

$d1$: jarak pada sisi satu

Σd : jumlah keseluruhan jarak antar titik poligon

4. Kesalahan Jarak dinyatakan dengan :

$$Cd = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Keterangan :

Cd = Kesalahan Jarak

ΔX = Kesalahan absis

ΔY = Kesalahan ordinat

5. Ketelitian azimuth

$$Eb = \arctan \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

6. Ketelitian Linier

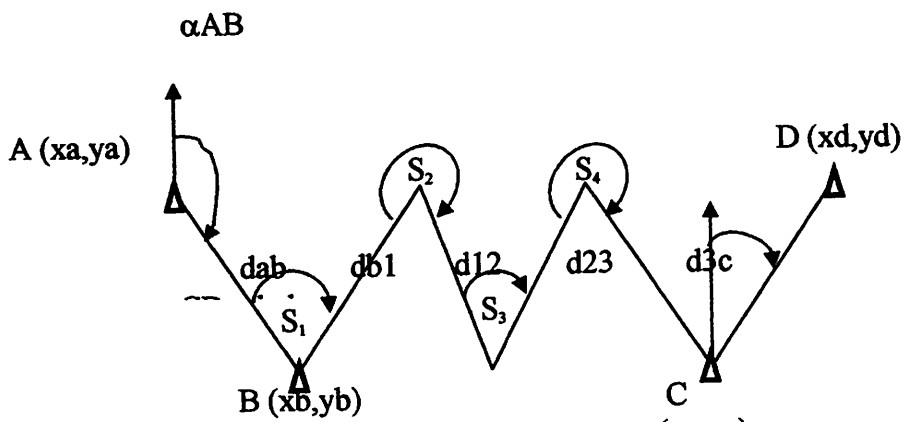
$$K = \frac{Cd}{\Sigma d}$$

b. Poligon terbuka

Poligon terbuka merupakan poligon yang titik awal dan titik akhir tidak saling bertemu atau berimpit, poligon ini terdiri dari⁶⁾ :

1. Poligon terbuka terikat sempurna

Merupakan poligon terbuka dengan titik awal dan titik akhir adalah titik tetap.



Gambar 2.4
Rangkaian poligon terbuka terikat

Keterangan gambar :

- A,B,C,D : titik tetap
- dB1,dB2,dB3 : jarak sisi poligon
- α_{AB}, α_{CD} : azimuth awal dan azimuth akhir
- S1,S2,..Sn : sudut titik poligon
- (Xa, Ya) : koordinat titik tetap

⁶⁾ Soetomo Wongsotjitro, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Pernyataan yang harus dipenuhi adalah⁷⁾ :

1. $\Sigma S + f(S) = (\alpha \text{ awal} - \alpha \text{ akhir}) + (n-1) \cdot 180^\circ$
2. $\Sigma d \cdot \sin \alpha \pm f(X) = X \text{ akhir} - X \text{ awal}$
3. $\Sigma d \cdot \cos \alpha \pm f(Y) = Y \text{ akhir} - Y \text{ awal}$

Keterangan :

$F(S)$: kesalahan penutup sudut poligon

$F(X)$: kesalahan absis

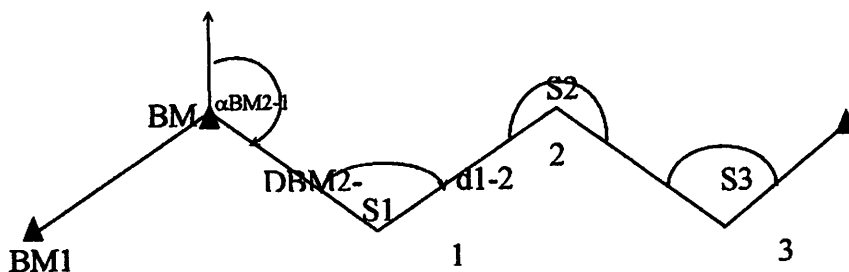
$F(Y)$: kesalahan ordinat

ΣS : jumlah sudut

Σd : jumlah jarak sisi poligon

2. Poligon terbuka terikat dua koordinat

Merupakan poligon yang titik awal dan titik akhir berada pada titik tetap, hanya terdapat koreksi pada jarak.



Gambar 2.5
Rangkaian poligon terbuka terikat

⁷⁾ Soetomo Wongsotjito, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Rumus :

$$\alpha_{BM2-1} = \text{arc tan} \frac{X_{BM1} - X_{BM2}}{Y_{BM1} - Y_{BM2}}$$

$$\alpha_{1-2} = \alpha_{BM2-1} - (180^\circ - S_1)$$

Keterangan :

BM₁ dan BM₂ : titik tetap

S₁, , S_n : sudut horizontal

α_{BM2-1} : azimuth

X_{BM1}: koordinat X di BM1

X_{BM2}: koordinat X di BM 2

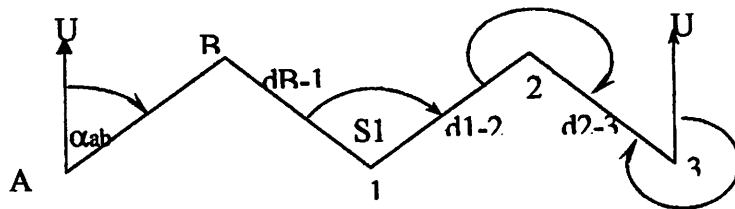
Syarat koreksi koordinat⁸⁾ :

$$- \sum d \sin a = X_B - X_A$$

$$- \sum d \cos a = Y_B - Y_A$$

3. Poligon terbuka terikat azimuth

Pada prinsipnya poligon ini sama dengan poligon terbuka terikat sepihak, hanya saja pada titik awal dan titik akhir diadakan pengamatan azimuth. Sehingga ada koreksi sudut.



Gambar 2.6
Rangkaian poligon terbuka terikat

Rumus⁹⁾ :

$$\alpha_{AB} = \text{arc tan} \frac{XB - XA}{YB - YA}$$

⁸⁾ Soetomo Wongsotjito, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

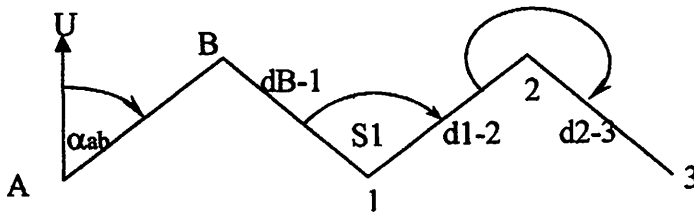
⁹⁾ Soetomo Wongsotjito, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Keterangan :

- A, B : titik tetap
- S_1, \dots, S_n : sudut horizontal
- α_{ab} : azimuth
- d_{12}, \dots, d_n : jarak
- XA : koordinat X di A
- XB : koordinat X di B
- YA : koordinat Y di A
- YB : koordinat Y di B

4. Poligon terbuka terikat sepihak

Poligon terbuka terikat sepihak merupakan poligon yang terikat pada dua titik tetap di awal rangkaian.



Keterangan :

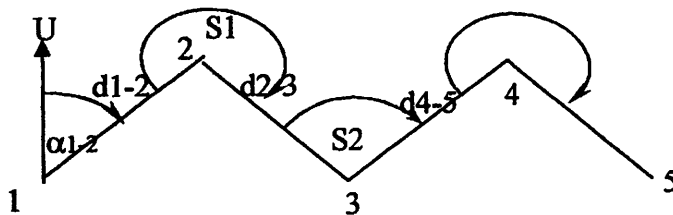
- A, B : titik tetap
- S_1, \dots, S_n : sudut horizontal
- α_{ab} : azimuth

Gambar 2.7

Rangkaian poligon terbuka terikat

5. Poligon terbuka bebas

Poligon terbuka bebas merupakan poligon yang tidak terikat pada titik tetap jaring poligon.



Keterangan :

- 1, ..., 5 : titik poligon
- S_1, \dots, S_n : sudut horizontal
- α_{1-2} : azimuth

Gambar 2.8

Rangkaian poligon terbuka bebas

2.1.2 Kerangka Kontrol Vertikal

Untuk menentukan kerangka kontrol vertikal, perlu dilakukan pengukuran yang ada kaitannya dengan penentuan posisi vertikal titik-titik di permukaan tanah atau yang berkaitan dengan beda tinggi. Beda tinggi merupakan jarak terpendek atau perbandingan tinggi antara dua buah titik di permukaan bumi dalam posisi vertikal, *atau* dengan kata lain beda tinggi merupakan jarak antara dua bidang nivo yang melalui kedua titik yang akan diukur.

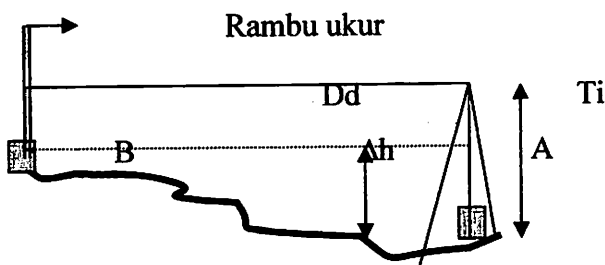
2.1.2.1 Levelling

Adapun yang perlu di perhatikan dalam pengukuran waterpass memanjang antara lain untuk menghilangkan kesalahan nol rambu, yaitu menentukan slag genap dalam satu sesi pengukuran beda tinggi antara kedua titik yang diukur beda tingginya dan untuk mengantisipasi adanya garis bidik tidak sejajar garis arah niyo maka alat harus didirikan ditengah-tengah antara rambu belakang dan rambu muka

Cara pengukuran beda tinggi tergantung dari keadaan dilapangan, yaitu :

1. Alat berdiri diatas titik

Alat ukur waterpass ditempatkan diatas titik dan membidik titik-titik yang lain.



Ket :

A,B : Titik tetap

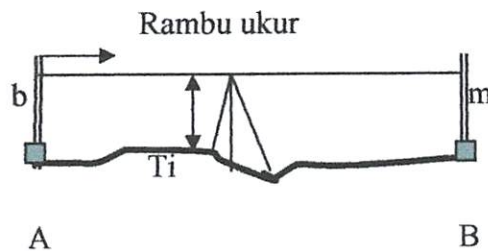
Ti : Tinggi alat

Dd : Jarak datar

Δh : Beda tinggi

2. Alat berdiri diantara dua titik

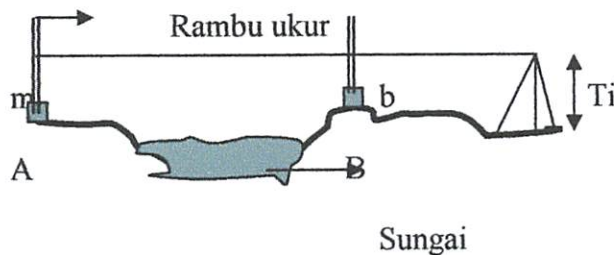
Alat ukur waterpass ditempatkan diantara titik yang satu dengan yang lain, jarak antara titik satu ke alat dan titik dua ke alat usahakan sama¹⁰⁾. Karena dengan cara pengukuran seperti ini maka data pengukuran akan lebih teliti.



Ket :
A,B : Titik tetap
 T_i : tinggi alat
 b : bacaan
belakang
 m : bacaan muka

3. Alat berdiri di luar titik

Alat ukur waterpass ditempatkan di luar antara titik yang satu dengan yang lain, karena mungkin adanya rintangan di sekitar titik tersebut.



Ket :
A,B : Titik tetap
 T_i : tinggi alat
 b : bacaan
belakang
 m : bacaan muka

¹⁰⁾ Ir. Heine Frick, Ilmu dan Alat Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1979.

- ***Rumus perhitungan elevasi :***

$$H1 = H_{\text{awal}} + \Delta H1$$

Keterangan rumus :

$\Sigma\Delta H$ = jumlah beda tinggi

ΣB = jumlah bacaan benang tengah pada skala rambu belakang

ΣM = jumlah bacaan benang tengah pada skala rambu muka

ΔHn = beda tinggi pada titik tertentu

$B1$ = bacaan benang tengah pada skala rambu belakang pada titik satu

$M1$ = bacaan benang tengah pada skala rambu muka pada titik satu

$H1$ = elevasi pada titik satu

H_{awal} = elevasi awal

2.2 Penentuan Posisi Titik (Staking Out)

Staking Out adalah suatu cara yang di gunakan untuk menentukan route dari sebuah perencanaan jalan, atau untuk menentukan kembali rencana gambar di lapangan. Yang di maksud dengan route umumnya adalah suatu lintasan-lintasan seperti lintasan jalan raya dan kereta api. Bangunan-bangunan linier seperti sungai, saluran untuk pengairan, saluran pembuangan. Termasuk pula lintasan jalur transmisi listrik.

Untuk penentuan posisi atau Staking Out, perlu dilakukan pengukuran yang ada kaitannya dengan penentuan posisi horizontal dan vertikal titik-titik di permukaan tanah atau yang berkaitan dengan sudut, jarak dan koordinat yang merupakan penyebaran dari titik-titik yang dijadikan sebagai titik ikat (titik kontrol) dalam suatu pemetaan dimana titik tersebut merupakan suatu kesatuan yang dapat mewakili suatu wilayah tertentu¹¹⁾. Oleh karena itu penentuan posisi titik-titik ini harus diketahui sudut, jarak, dan koordinatnya sehingga dapat digambarkan menjadi sebuah peta. Penentuan Posisi titik menggunakan metode Pemotongan Ke Muka, Pemotongan Ke Belakang, dan Metode pengukuran Sudut dan Jarak (Side Shot).

pengukuran staking out di bedakan menjadi dua, yaitu :

¹¹⁾ Clackson H, Oglesby dan R.Garyhicks, Teknik Jalan Raya, Erlangga, Jakarta, 1999.

2.2.1 Pengukuran Staking Out Kurva Horisontal

Staking out kurva horisontal dari bentuk kurva lingkaran. kurva horisontal ini di berikan untuk penentuan kelengkungan jalan. setelah penentuan posisi planimetris (X,Y) dari suatu jalur, maka dilakukan pekerjaan lapangan yaitu pemasangan patok di sepanjang jalur. dengan data awal berupa titik awal dan titik akhir kurva, kemudian dilakukan penghitungan unsur-unsur pada lengkungan horisontal

dasar dari lengkung horisontal ini adalah perpotongan pada lingkaran. di bebrapa tempat desain sebuah lengkungan dinyatakan oleh panjang jari-jari, umumnya jari-jari tersebut mempunyai panjang kelipatan 50 meter. namun lengkungan juga dapat di desain melalui derajat kelngkungan yang dinyatakan, sehingga jumlah derajat yang berada di pusat lingkaran sesuai dengan panjang busur yang bersangkutan. umumnya panjang busur tersebut adalah 100 meter¹²⁾.

2.2.2 Pengukuran Staking Out Kurva Vertikal

Staking out kurva vertikal merupakan kegiatan penentuan posisi arah vertikal (z) atau penentuan elevasi atau ketinggian dari titik rencana. kegiatan ini berkaitan dengan penentuan galian dan timbunan untuk pelaksanaan rencana di lapangan.

penentuan galian dan timbunan tidak lepas dari kemiringan tanah yaitu kemiringan naik maupun kemiringan turun. kemiringan tanah tersebut dapat dinyatakan dengan :

¹²⁾ Indra. Sinaga, Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, 1997.

- dalam persen (%)

$$K = (\Delta H/d) \times 100\%$$

catatan : tanda (+) menunjukkan kemiringan naik

tanda (-) menunjukkan kemiringan turun

- dalam perbandingan jarak dan beda tinggi (1 : n)
-

2.2.3 Metode-metode Stacking Out

Adapun metode-metode yang digunakan untuk penentuan stacking out adalah sebagai berikut :

2.2.3.1 Metode Pemotongan Ke Muka

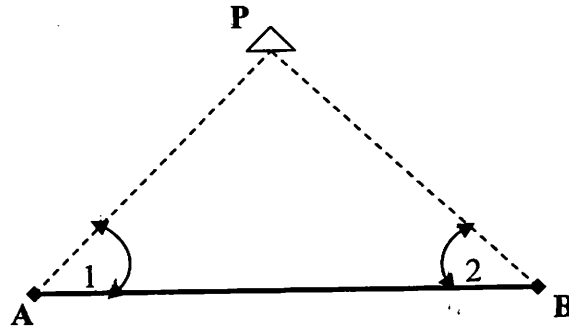
Dalam metode pemotongan ke muka digunakan tiga cara yaitu :

- a. Perpotongan sudut dengan sudut
- b. Perpotongan jarak dengan jarak
- c. Perpotongan azimuth dengan azimuth

a. Perpotongan sudut dengan sudut

Dalam pengukuran ini untuk mengukur digunakan sudut yang telah diketahui dengan mempertimbangkan susunan titik pengukuran untuk melakukan pengukuran selanjutnya. Karena semua sudut menjadi sudut-sudut dalam segitiga, maka jumlah sudut-sudut harus sama dengan 180^0 . Bila tidak demikian, maka kekurangannya atau kelebihanannya dibagi rata antara tiga sudut tersebut. Bila kekurangannya atau kelebihanannya tidak dapat habis dibagi 3, maka koreksi yang lain dengan koreksi

yang telah dibulatkan harus diberikan kepada sudut yang harganya dekat dengan 90° sebab dapat mempengaruhi harga sinus sudut tersebut yang akan selalu dipakai dalam pemotongan ke muka khususnya perpotongan antar sudut.



Gambar 2.10 Perpotongan sudut dengan sudut

Maka hitungan sisi dimulai dari titik AP dan BP. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

- $BP : \sin A_1 = AP : \sin B_2$
- $BP = AP$
- $= \frac{\sin A_1}{\sin B_2}$

Keterangan Rumus :

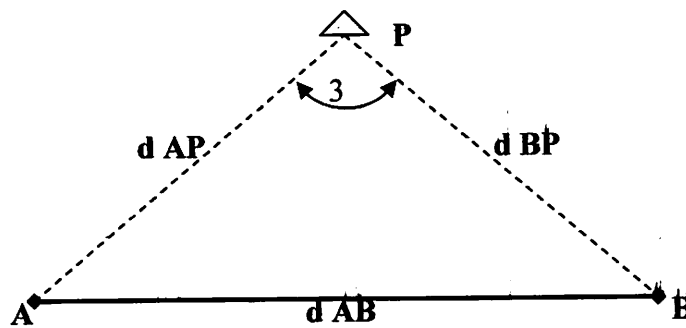
A, B = titik yang telah diukur

P = titik perpotongan sudut

A_1, B_2 = sudut yang diukur

b. Perpotongan jarak dengan jarak

Pengukuran ini menggunakan jarak antara titik yang satu dengan titik lainnya. Dengan menempatkan salah satu titik di lapangan maka kita dapat melakukan pengukuran jarak sehingga dapat menuju sasaran untuk memantapkan posisi titik-titik yang digunakan dalam pengukuran jarak. Jika diketahui Titik A maka kita dapat membidik titik B untuk mendapatkan jarak AB. Dengan penempatan tepat di titik B, maka garis-garis arah dari titik B ditarik menuju titik sasaran yang sebelumnya telah dibidik dari titik A. Titik potong garis-garis bidik dari A dan B merupakan letak titik-titik sasaran di lapangan.



Gambar 2. 11 Perpotongan jarak dengan jarak

Jika diketahui jarak AB, maka $\log d_{AB}$ segaris dengan titik sudut P yang terletak di depannya. Untuk mendapatkan jarak AP dan BP, maka digunakan rumus :

- $d_{AP} = (d_{AB} : \sin P_3) \times \sin B_2$
- $d_{BP} = (d_{AB} : \sin P_3) \times \sin A_1$
- Jika $AB : \sin P_1 = m$ maka $d_{AP} = m \sin B_2$ dan $d_{BP} = m \sin A_1$ sedangkan $\log m = d_{AB} - \log \sin P_1$

Keterangan Rumus :

d_{AB} = jarak terukur

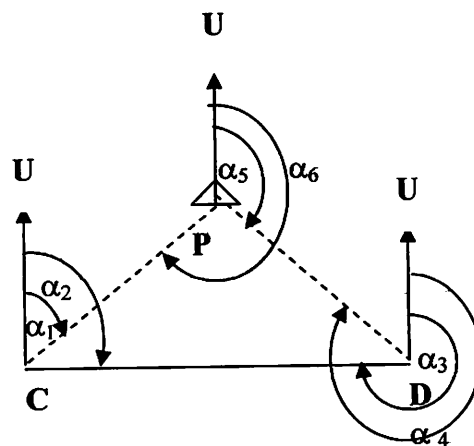
A_1, B_2, P_3 = sudut yang diketahui

P = titik perpotongan jarak

A, B = titik yang diketahui

c. **Perpotongan Azimuth dengan Azimuth**

Metode ini yang digunakan azimuth titik-titik yang telah diketahui dengan mempertimbangkan susunan titik pengukuran untuk melakukan pengukuran selanjutnya. Dengan menempatkan salah satu titik di lapangan maka kita dapat mengetahui azimuth sehingga dapat menuju sasaran untuk memantapkan posisi titik-titik yang digunakan dalam pengukuran. Jika diketahui Titik C maka kita dapat membidik titik D untuk mendapatkan azimuth CD. Dengan penempatan tepat di titik D, maka garis-garis arah dari titik D ditarik menuju titik sasaran yang sebelumnya telah dibidik dari titik C. Titik potong garis-garis bidik dari C dan D merupakan letak azimuth titik-titik sasaran di lapangan.



Gambar 2.12 Perpotongan Azimuth dengan Azimuth

Keterangan :

α_1 = Azimuth CP

α_2 = Azimuth CD

α_3 = Azimuth DC

α_4 = Azimuth DP

α_5 = Azimuth PD

α_6 = Azimuth PC

C, D = Titik yang diketahui

P = Titik perpotongan Azimuth

Jika α_1 , α_2 , dan α_5 diketahui maka Azimuth titik-titik yang lain dapat dihitung.

Rumus yang digunakan sebagai berikut :

- $\alpha_3 = \alpha_2 + 180^0$
- $\alpha_4 = \alpha_5 + 180^0$
- $\alpha_6 = \alpha_1 + 180^0$

2.2.3.2 Metode Pemotongan Ke Belakang

Metode Pemotongan Ke Belakang terdiri dari 2 cara yaitu :

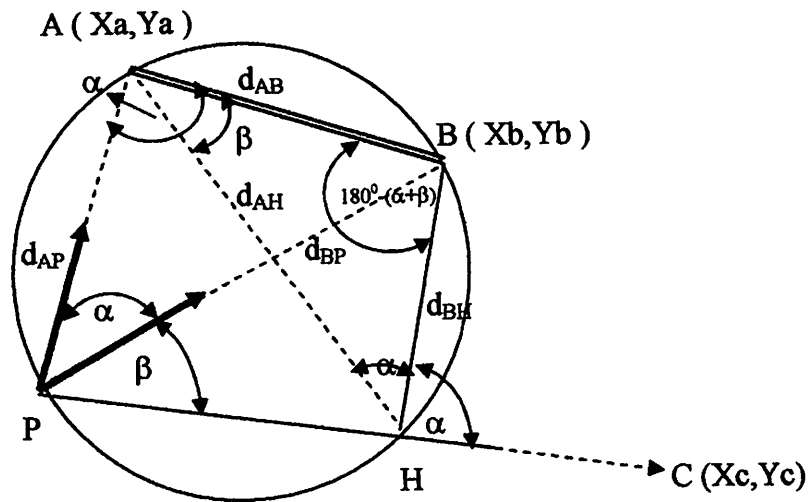
- a. Perpotongan Koordinat dengan Koordinat
- b. Perpotongan Sudut dengan Sudut

a. Perpotongan Koordinat dengan Koordinat

Titik P diikat dengan cara ke belakang pada titik-titik A (X_a, Y_a), B (X_b, Y_b) dan C (X_c, Y_c). Sekarang dibuat suatu lingkaran sebagai tempat kedudukan melalui titik-titik A, B dan P. Titik P dihubungkan dengan titik C maka garis PC memotong titik H yang berfungsi sebagai titik penolong yang akan dicari koordinat-koordinatnya. Untuk menentukan koordinat-koordinat titik H yang telah digabungkan dengan titik tentu C, maka dibuat garis AH dan BH. Maka sudut BAH = β dan sudut ABH sebagai sudut segiempat talibusur dalam lingkaran sama dengan $180^\circ - (\alpha + \beta)$. Dengan demikian sudut-sudut pada pengikat A dan B diketahui, hingga titik H diikat dengan cara ke muka pada titik-titik A dan B. Sekarang akan dicari koordinat-koordinat titik P sendiri. Maka dibutuhkan sudut BAP dan sudut ABP. Sudut ABP akan dapat dihitung bila diketahui sudut BAP = γ . Sudut γ menjadi sudut segiempat talibusur, maka $\gamma =$ sudut BHC. Sudut BHC = $\alpha_{hc} - \alpha_{hb}$. Sekarang koordinat titik H dan C, maka α_{hc} dapat dihitung dengan $\text{tg } \alpha_{hc} = (X_c - X_h) : (Y_c - Y_h)$ dan $\alpha_{hb} = \alpha_{bh} - 180^\circ$ maka $\gamma = \alpha_{hc} - \alpha_{hb} = \alpha_{hc} - (\alpha_{bh} - 180^\circ)$. Sudut ABP = $180^\circ - (\alpha + \gamma)$ ¹³⁾.

Dari hitungan diatas maka hitung dengan pemotongan belakang dikembalikan ke hitungan cara ke muka yang harus dilakukan dua kali, yakni : satu kali untuk mencari koordinat – koordinat titik H dan cara satunya dengan mencari koordinat titik P.

¹³⁾ Soetomo Wongsotjito, Ilmu Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994



Gambar 2.13 Perpotongan Koordinat dengan Koordinat

Rumus-rumus dan hitungan dapat disusun sebagai berikut¹⁴⁾ :

a. Mencari α_{ab} dan d_{ab}

$$\operatorname{tg} \alpha_{ab} = (X_b - X_a) : (Y_b - Y_a)$$

$$d_{ab} = (X_b - X_a) : \sin \alpha_{ab}$$

$$= (Y_b - Y_a) : \cos \alpha_{ab}$$

b. Mencari koordinat titik H

Dicari dari titik A diperlukan α_{ah} dan d_{ah}

$$\alpha_{ah} = \alpha_{ab} + \beta$$

$$d_{ah} : \sin \{ 180^\circ - (\alpha + \beta) \} = d_{ab} : \sin \alpha$$

$$d_{ah} = m \sin (\alpha + \beta)$$

$$\text{bila } m = d_{ab} : \sin \alpha$$

$$X_h = X_a + d_{ah} \sin \alpha_{ah}$$

$$Y_h = Y_a + d_{ah} \cos \alpha_{ah}$$

¹⁴⁾ Soetomo Wongsotjito, Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Dicari dari titik B diperlukan α_{bh} dan d_{bh}

$$\alpha_{bh} = \alpha_{ab} + (\alpha + \beta)$$

$$d_{bh} : \sin \beta = d_{ab} : \sin \alpha$$

$$d_{bh} = m \sin \beta$$

$$X_h = X_b + d_{bh} \sin \alpha_{bh}$$

$$Y_h = Y_b + d_{bh} \cos \alpha_{bh}$$

c. Mencari α_{hc} dan γ

$$\text{tg } \alpha_{hc} = (X_c - X_h) : (Y_c - Y_h)$$

$$\gamma = \alpha_{hc} - \alpha_{hb} = \alpha_{hc} - (\alpha_{bh} - 180^\circ) = \alpha_{hc} + 180^\circ - \alpha_{bh}$$

d. Mencari koordinat titik P

Dicari dari titik A diperlukan α_{ap} dan d_{ap}

$$\alpha_{ap} = \alpha_{ab} + \gamma$$

$$d_{ap} : \sin \{ 180^\circ - (\alpha + \gamma) \} = d_{ab} : \sin \alpha$$

$$d_{ap} = m \sin (\alpha + \gamma)$$

$$X_p = X_a + d_{ap} \sin \alpha_{ap}$$

$$Y_p = Y_a + d_{ap} \cos \alpha_{ap}$$

Dicari dari titik B diperlukan α_{bp} dan d_{bp}

$$\alpha_{bh} = \alpha_{ab} + (\alpha + \gamma)$$

$$d_{bp} : \sin \gamma = d_{ab} : \sin \alpha$$

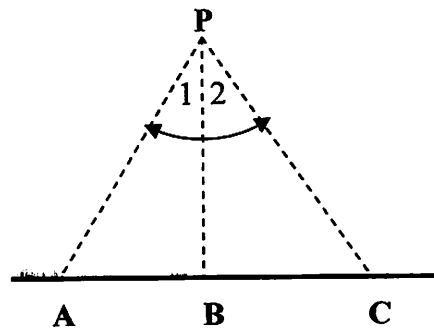
$$d_{bp} = m \sin \gamma$$

$$X_p = X_b + d_{bp} \sin \alpha_{bp}$$

$$Y_p = Y_b + d_{bp} \cos \alpha_{bp}$$

b. Perpotongan sudut dengan sudut

Dalam metode ini sudut yang diketahui dibidik dari suatu titik yang tidak yang diketahui untuk menentukan posisinya. Beberapa titik yang diketahui dan salah satu titik yang tidak diketahui (titik yang dibidik) yang ditempatkan pada salah titik yang diketahui dan diorientasi pada saat pengukuran di lapangan. Dengan posisi tegak lurus di lapangan pada posisi titik tertentu dibidik untuk menarik garis pada saat pengukuran di lapangan. Metode ini juga disebut metode dua sudut di titik yang ditetapkan lokasinya.



Gambar 2.14 Perpotongan Sudut dengan Sudut

Keterangan :

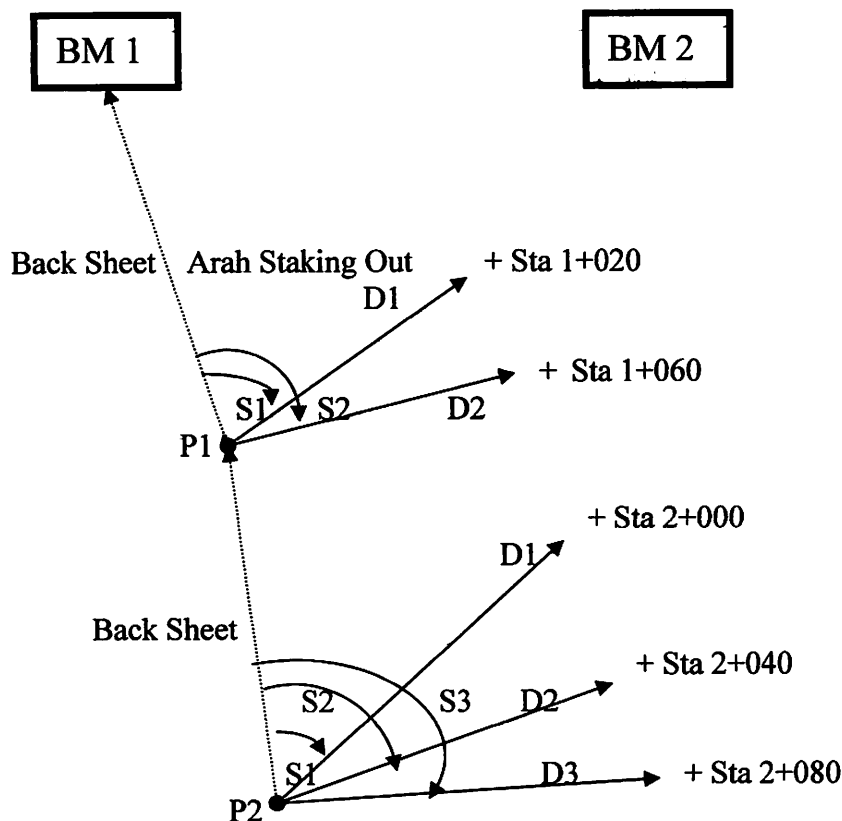
A, B, C = Titik yang diukur

P = Titik perpotongan sudut

1, 2= Sudut yang diukur

2.2.3.3 Metode Pengukuran Sudut dan Jarak (Side Shot)

Dalam pengukuran sudut dan jarak dilaksanakan untuk pemasangan patok-patok di lapangan yang telah ditentukan untuk rencana jalan ataupun posisi daripada bangunan dari titik-titik poligon yang telah diukur pada saat pengukuran. Untuk pelaksanaan pengukurannya dengan mendirikan alat di titik BM1, kemudian arahkan alat ke titik BM2 dengan sudut yang telah diketahui, kemudian putar alat ke titik P1 dengan besar sudut yang telah diketahui juga. Kemudian ukur jarak dan lakukan hal yang sama sampai titik yang dikehendaki. Maka kita akan mendapatkan sudut dan jarak yang tepat di lapangan.



Gambar 2.15 Metode Pengukuran Sudut dan Jarak

2.3 Pengukuran Topografi

Peta topografi adalah suatu peta yang memperlihatkan unsur – unsur alam dan buatan manusia diatas permukaan bumi dengan skala tertentu melalui proyeksi tertentu¹⁵⁾. Peta topografi bersifat umum, sebab penyajian merupakan semua unsur yang ada di permukaan bumi, sehingga peta topografi dapat digunakan sebagai peta dasar untuk pembuatan peta – peta lain.

Pengukuran topografi adalah suatu pekerjaan yang mencakup pekerjaan pengukuran unsur-unsur alam dan buatan manusia diatas permukaan bumi yang nantinya akan disajikan diatas peta dengan skala tertentu dengan melalui proyeksi peta.

Peta ini juga digunakan sebagai sarana perencanaan umum untuk suatu pekerjaan perencanaan pengembangan wilayah yang cakupannya sangat luas.

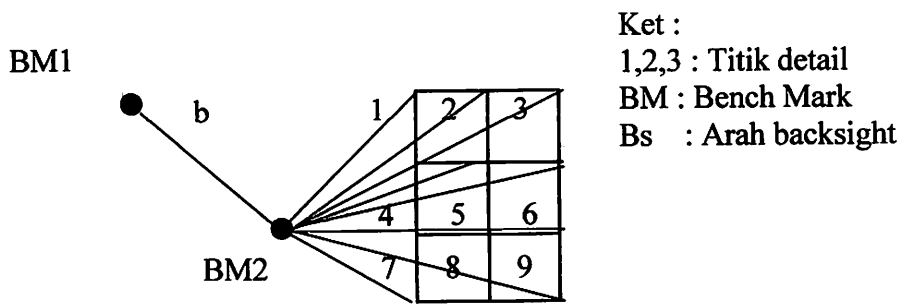
2.3.1 Metode Pengukuran Detail

Pada pemetaan dikenal beberapa metode pengukuran detail seperti :

2.3.1.1 Metode Polar

Metode ini pengambilan titik – titik detail dengan menaruh alat ukur di sembarang titik, dan untuk pembacaan backsight / foresight dapat dibidikkan pada titik tetap, yang titik tetap tersebut merupakan hasil transfer dari titik BM terdekat, dan dari titik tersebut alat membidik sebanyak mungkin titik – titik kisi – kisi yang ada.

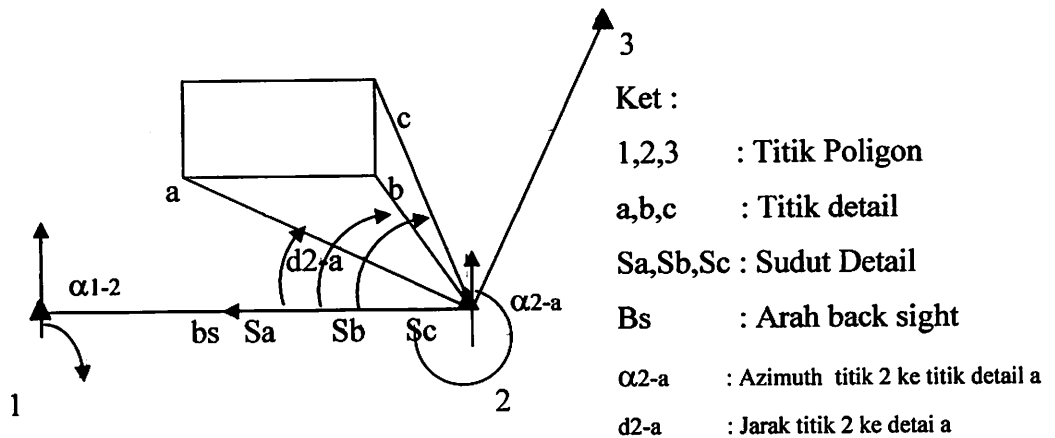
¹⁵⁾ Ir. Hariono Prihandito, Kartografi, Mitra Gama Widya, Yogyakarta, 1989.



Gambar 2.16. Pengukuran Detail Metode Polar

2.3.1.2 Metode Radial

Metode ini menggunakan titik poligon sebagai tempat berdirinya alat, dari alat dapat membidik titik – titik detail ke segala arah (menyebar), yang mana disetiap titik detail yang akan diambil / diukur diberi rambu ukur supaya dapat di tentukan jaraknya dan mengukur sudut horizontalnya.



Gambar.2.17. Pengukuran Detail Metode Radial

Rumus perhitungan koordinat titik detail :

$$X_a = X_2 + d_2 - a \sin \alpha_2 - a$$

$$Y_a = Y_2 + d_2 - a \cos \alpha_2 - a$$

Ket :

X_a, Y_a : Koordinat pada titik detail a

X_2, Y_2 : Koordinat pada titik 2

2.3.2 Pengukuran Detail

Yang dimaksud dengan Detail atau Titik Detail adalah semua benda-benda dilapangan yang merupakan kelengkapan daripada sebagian permukaan bumi. Jadi disini tidak hanya dimaksudkan pada benda-benda buatan seperti bangunan-bangunan, jalan-jalan dengan segala perlengkapan dan lain sebagainya. Penggambaran kembali sebagian permukaan bumi dengan segala perlengkapan termasuk tujuan dari pengukuran detail, yang akhirnya berwujud suatu peta. Sehubungan dengan bermacam-macam tujuan dalam pemakaian peta, maka pengukuran detail pun menjadi selektif, artinya hanya detail-detail tertentu yang diukur guna keperluan suatu macam peta.

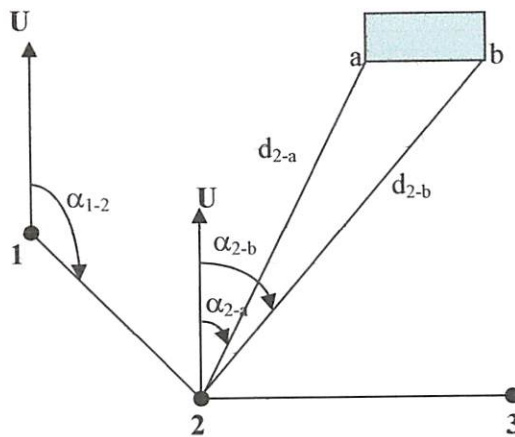
Pada pengukuran situasi (Titik Detail) ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu :

1. Penentuan posisi planimetris titik detail (koordinat X dan Y) dapat diketahui dengan metode perhitungan jarak-jarak, sudut-jarak, sudut-sudut.
2. Penentuan posisi ketinggian (H) dapat dihitung dengan metode tachimetri yang meliputi pengukuran jarak miring, jarak datar, sudut horizontal dan beda tinggi.

Pada pengukuran detail ada dua metode yang digunakan, yaitu: Pengukuran posisi horizontal dan Pengukuran posisi vertikal.

2.3.2.1 Pengukuran posisi horisontal.

Pengukuran metode radial sangat cocok digunakan dalam penentuan posisi horisontal. Metode bersifat luwes, yaitu dapat digunakan di medan yang datar atau yang berbukit dan cepat dalam pelaksanaan pengukuran di lapangan.



Gambar 2.18 Pengukuran Metode Radial

Rumus menghitung koordinat titik detail :

$$X_a = X_2 + d_{2-a} \sin \alpha_{2-a}$$

$$Y_a = Y_2 + d_{2-a} \cos \alpha_{2-a}$$

Keterangan Rumus :

X_a : koordinat X titik detail a

Y_a : koordinat Y titik detail a

α_{1-2} : azimuth titik poligon 1 ke 2

α_{2-a} : azimuth titik poligon 2 ke titik detail a

d_{2-a} : jarak dari titik poligon 2 ke titik detail a

d_{2-b} : jarak dari titik poligon 2 ke titik detail b

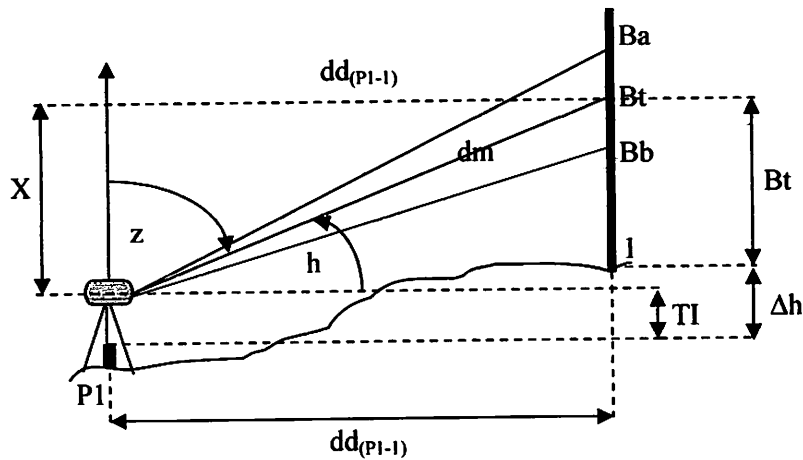
a,b : titik detail yang diukur.

1,2,3 : titik poligon

U : arah utara

2.3.2.2 Pengukuran posisi vertikal.

Pada pengukuran posisi vertikal dilakukan untuk menentukan posisi vertikal dan posisi horisontal dari titik detail secara bersamaan yaitu dengan menggunakan pengukuran metode Tachimetri



Gambar 2.19 Pengukuran Metode Tachimetri

Sistem Zenith (z) :

- $\Delta h_{(P1-1)} = TI + X - Bt$
- $tg z = [dd_{(P1-1)} / X]$
- $X = [dd_{(P1-1)} / tg z]$
- $\Delta h_{(P1-1)} = (TI - Bt) + dd_{(P1-1)} * (1 / tg z)$
- $\Delta h_{(P1-1)} = (TI - Bt) + dd_{(P1-1)} * ctg z$

Sistem Helling (h) :

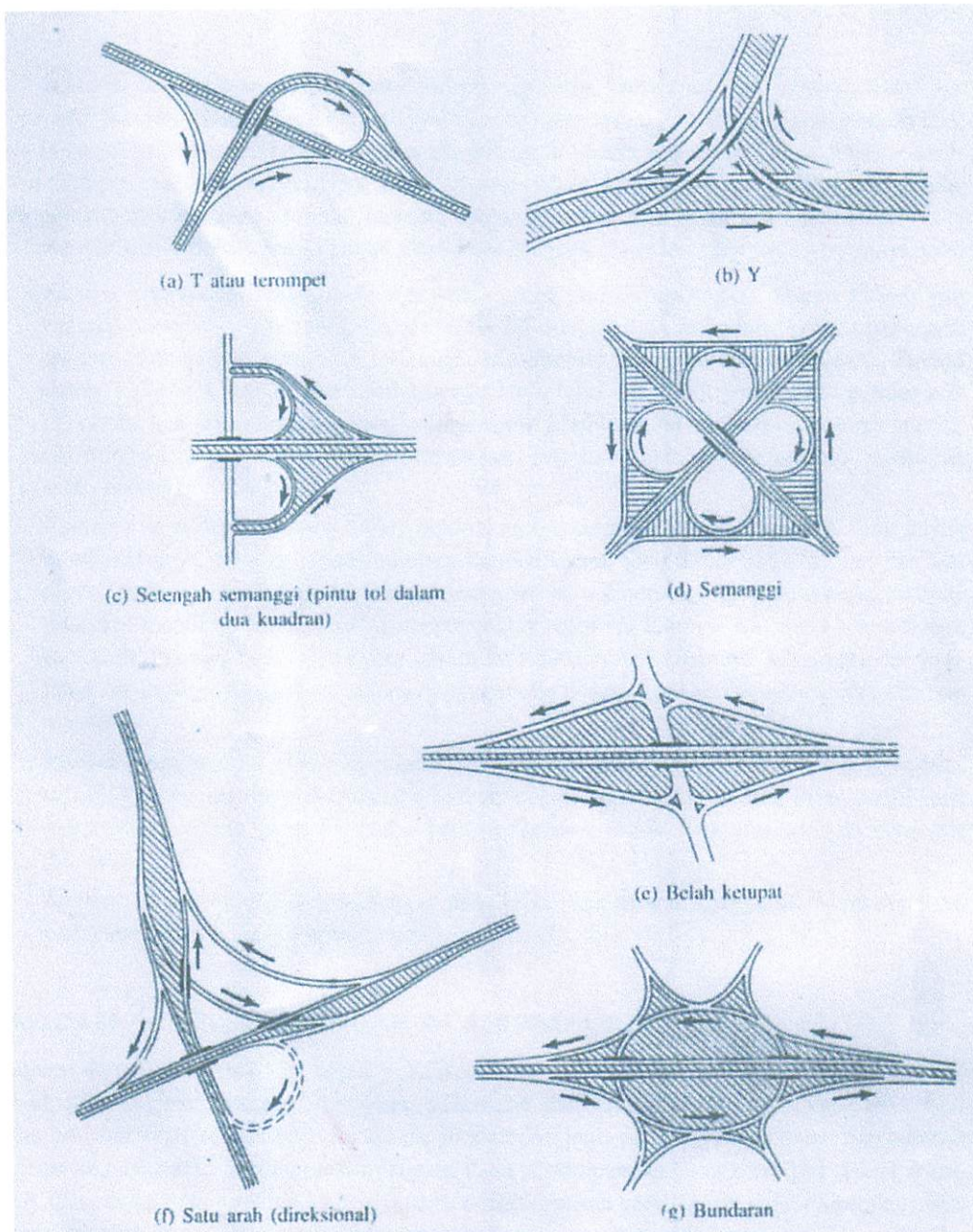
- $tg h = [X / dd_{(P1-1)}]$
- $X = dd_{(P1-1)} * tg h$
- $\Delta h_{(P1-1)} = (TI - Bt) + dd_{(P1-1)} * tg h$

Keterangan Rumus :

- Ba** : Bacaan benang atas rambu ukur
Bb : Bacaan benang bawah rambu ukur
Bt : Bacaan benang tengah rambu ukur
TI : Tinggi instrument
dm : Jarak miring
dd_(P1-1) : Jarak datar antara titik P1 ke titik 1
Δh_(P1-1) : Beda tinggi antara titik P1 ke titik 1
z : Sudut zenith
Δh : Sudut helling
P₁ : Titik tempat berdiri alat
1 : Titik detail yang diukur

2.4. Interchange

Tujuan dari pembuatan interchange atau persimpangan adalah mengurangi potensi konflik diantara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Berikut ini adalah gambaran dari tipikal-tipikal interchange.



Gambar 2.20. Tipikal-tipikal interchange

BAB III

PELAKSANAAN PENGUKURAN

3.1 Orientasi Lapangan.

Untuk mengawali suatu pengukuran diperlukan pengenalan lapangan atau yang sering dikenal dengan orientasi lapangan. Orientasi ini penting karena seorang surveyor ataupun sebuah team pengukuran akan dapat bekerja dengan baik jika sudah benar-benar memahami medan dan mengenal lokasi yang diukur dengan baik.

Dengan melakukan orientasi lapangan maka akan bisa disimpulkan arah pengukuran dan peletakan titik-titik Stationing sebagai bahan acuan dalam pelaksanaan pengukuran.

Pada pelaksanaan pekerjaan pengukuran interchange untuk perencanaan jalan tol Malang – Pandaan di Purwodadi yang terletak didesa Parerejo Purwodadi pada posisi Lintang $7^{\circ}58'46.88722''$ S ; Bujur $112^{\circ}40'36.10817''$ T.

3.2 Scope Pekerjaan

Pengukuran interchange untuk perencanaan jalan tol Pandaan-Malang meliputi

1. Pembuatan pilar-pilar beton untuk Bench Mark dan patok-patok kayu untuk titik-titik station yang sepenuhnya di serahkan pada para ahlinya.
2. Pengukuran posisi planimetris dengan metode GPS, yang elevasinya di ukur dengan metode sipat datar.

3. Staking out untuk pengukuran pemasangan patok-patok station yang diikuti topografi dan levell untuk pengukuran titik-titik detail dan beda tinggi titiktitik station.
4. Proses serta penyajian peta.
5. Pelaporan aktifitas dan hasil kerja.

3.3 Persiapan dan Pemilihan Peralatan Survey

Persiapan dan pemilihan alat sangat penting karena akan menyangkut ketelitian yang akan dihasilkan dilapangan. Peralatan yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Total Station *Leica* TC 600
- b. Total Station *Leica* TC 400
- c. Baterai Tc
- d. Statif
- e. Waterpass *Leica* NA-28
- f. Rambu ukur dan sepatu rambu
- g. GPS *Leica* 300 (tipe geodetic)
- h. Prisma
- i. Roll meter @50 m
- j. Meteran baja @5 m
- k. Payung
- l. Dan alat-alat pelengkap, antara lain : patok, palu, paku payung, perlengkapan tulis, formulir data, pilok, Handy Talky (HT) dll

Peralatan yang digunakan dalam pengolahan data dan penggambaran antara lain : Komputer (10 unit) dan Printer dan Plotter (1 buah).

3.4 Langkah Pengukuran Interchange

Pengukuran interchange mencakup semua pekerjaan pengukuran, yaitu :

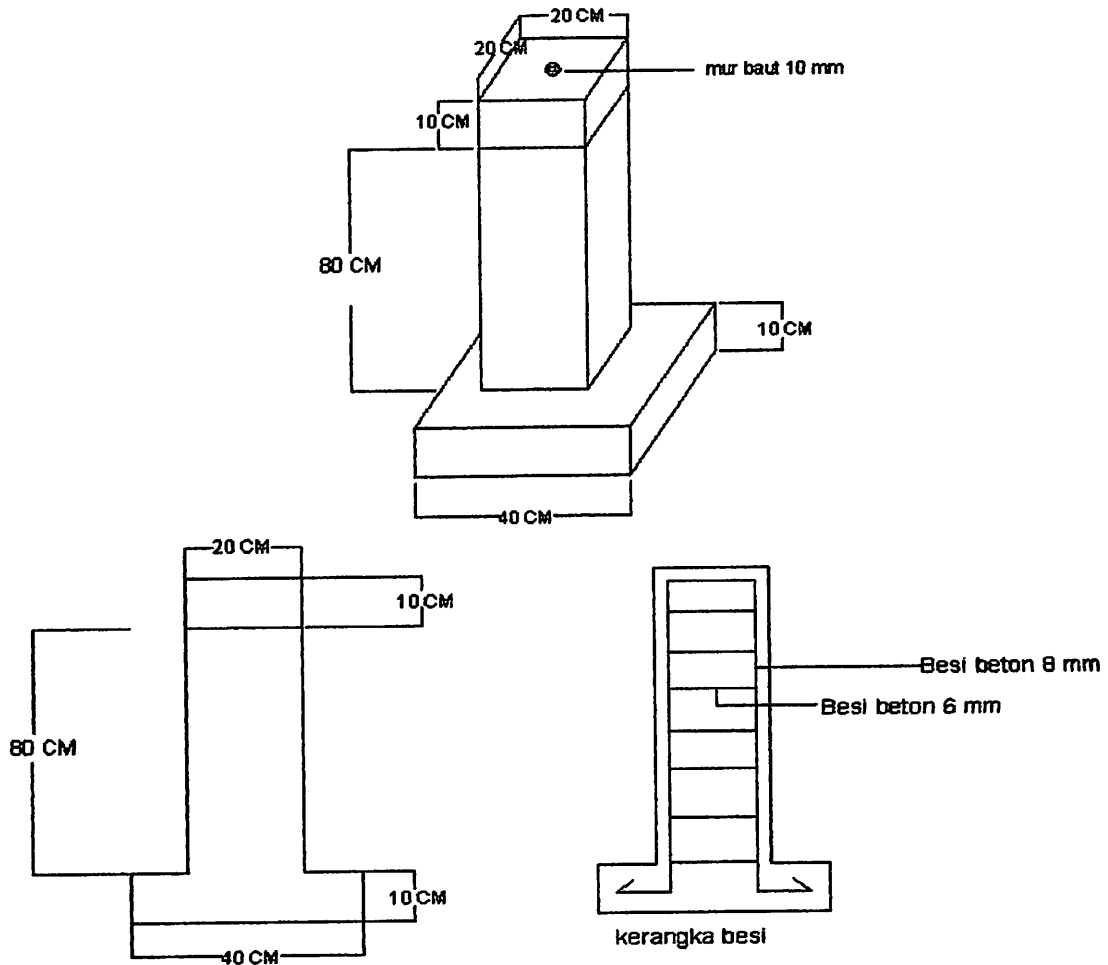
- Pembuatan dan pemasangan Bench Mark
- Pengukuran GPS
- Pengukuran Polygon dan Staking out
- Topografi
- Levelling

Berikut adalah penjelasan langkah-langkah pengukuran interchange mulai dari pembuatan dan pemasangan BM sampai dengan levelling.

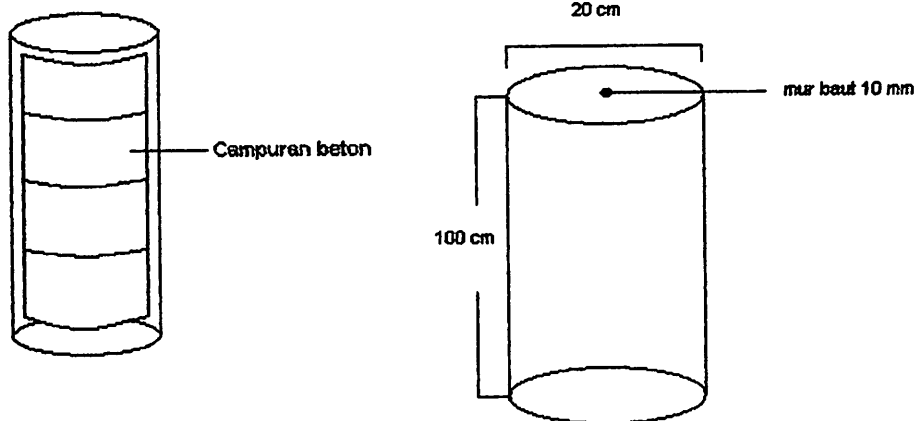
3.4.1 Pembuatan dan Pemasangan Bench Mark

Sebelum melakukan suatu pengukuran di lapangan hendaknya kita mengetahui titik –titik koordinat dari suatu lokasi yang akan diukur nantinya. Pembuatan Bench Merk (BM) biasanya telah diserahkan sepenuhnya kepada para ahli Pembuat Bench Mark (BM) dalam hal ini tentunya sudah memenuhi prosedur yang di berikan oleh pemberi proyek dalam pembuatan Bench Mark (BM). Pembuatan BM sendiri pada pekerjaan pengukuran perencanaan jalan tol Malang – Pandaan ini menggunakan 2 macam BM (Kubus dan Silinder) dengan warna dasar merah.

Pemasangan Bench Mark (BM) pada pengukuran perencanaan jalan tol Malang –Pandaan sebanyak 8 buah BM (Kubus). Sedangkan BM (Silinder) dipasang pada titik stationing per satu km



Gambar 3.1a Kontruksi BM (kubus)



Gambar 3.1b Kontruksi BM (Silinder)

3.4.2 Pengukuran GPS

Pada pengukuran dengan GPS pada lokasi pekerjaan GPS. Sebelum melaksanakan suatu pengukuran dengan GPS kita harus menyiapkan peralatan terlebih dahulu dengan mengecek semua alat yang akan digunakan. Pastikan alat tersebut siap dipakai dalam pengukuran terutama battery agar dalam kondisi full atau dicass terlebih dahulu sebelum digunakan agar tidak berhenti di tengah – tengah pengukuran. Akan lebih baik jika membawa batteray cadangan dan jangan lupa pula membawa memory card cadangan apabila memory card yang pertama tidak cukup. Dan masih perlu lagi peralatan pendukung yaitu : HT (radio), Payung / plastik, Komputer (untuk proses), Kabel download (kabel lemo), Dongel SKI & Geolab

- **Persiapan Sebelum Pengukuran di Lapangan**

A. Format GPS, yaitu dengan cara :

Menekan tombol **ON** lanjutkan dengan menekan sembarang tombol. Kemudian masuk ke Main Menu dengan memilih menu **Auxiliary** lanjutkan dengan menekan **Cont (F1)**.

Selanjutnya pilih format memory Card lalu tekan **Cont (F1)** dua kali tekan tombol **(Y)** untuk melanjutkan / tombol **(N)** untuk berhenti.

B. Membuat Missions, caranya yaitu :

Masuk ke main menu, kemudian pilih **missions** lanjutkan dengan menekan **cont (F1)**.



Pilih **STSDEF** lalu tekan F3 (untuk mengcopy missions) dan Edit nama target, disamakan sesuai kesepakatan.kemudian Edit type selanjutnya Pilih **STS** lalu tekan cont (F1) dan Pilih missions yang di edit tadi (yang di copy).

Tekan **RUN** atau **AUTO**.

Run adalah Untuk edit apabila ada kesalahan dalam : Type, minimum elevasi, time mark parameters, data collection parameters, stop – go parameters, point id parameters dan project.

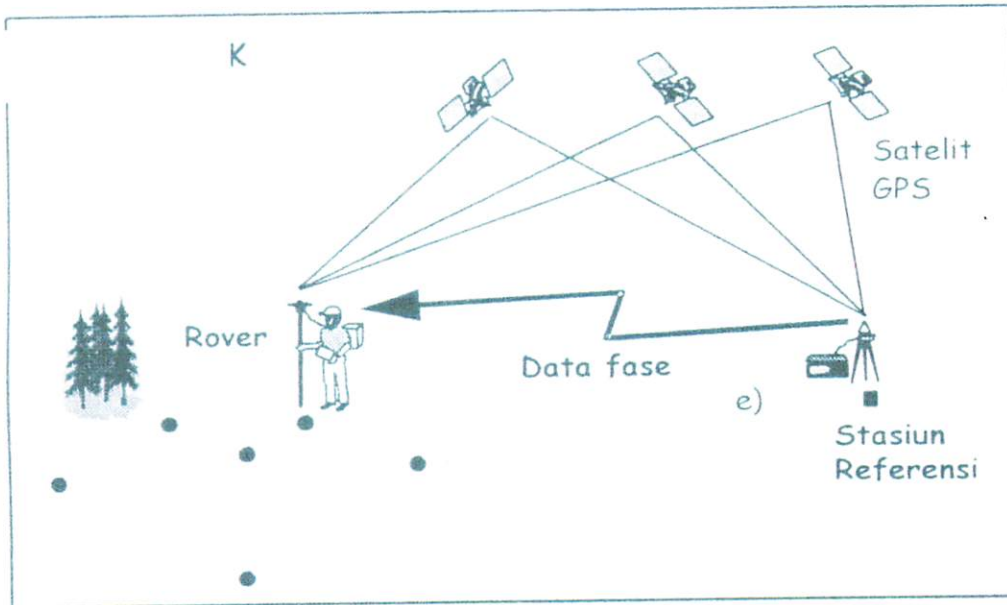
Auto kemudian Langsung mulai pengukuran (tidak ada yang diedit).

- C. Menyamakan Time Zone, sesuai dengan daerah yang akan diukur (Edit time zone) caranya yaitu :

Masuk ke main menu kemudian Pilih **Configuration**, kemudian tekan cont (F1) dan dilanjutkan dengan memilih **Date,Time Zone** dilanjutkan dengan menekan cont (F1).

Edit time zone lalu Tekan Set (F2) dan kemudian tekan cont (F1).

Catatan : Time zone bisa diedit di dalam komputer (dalam proses).



Gambar 3.2 Pengukuran dengan GPS

- **Pengolahan Data GPS**

Dalam pengolahan data ukuran dilakukan dengan bantuan software SKI untuk GPS jenis LEICA, dengan pilihan-pilihan (sub menu) dalam MAIN MENU di program SKI yang mempunyai fungsi dan tugas masing-masing dalam tugas pemrosesan data GPS, dimana antara satu pilihan dengan pilihan yang lain mempunyai hubungan keterkaitan satu sama lain .

Adapun pilihan-pilihan tersebut antara lain :

- Preparation** : Mempunyai fungsi sebagai acuan dalam perencanaan dan persiapan pengamatan dengan GPS
- Project** : Item ini sebagai piranti untuk memberikan nama project yang akan dilakukan dalam proses data GPS.
- Import** : Dalam pilihan ini awal pemroses data GPS dilakukan dengan memasukkan data yang akan diolah oleh program SKI.
- Data processing** : Fungsi dari pilihan ini adalah melakukan proses data, yakni untuk menghitung dan menentukan baseline yang dipilih dalam pengamatan GPS.
- View /Edit** : Secara umum pilihan ini mempunyai fungsi menampilkan posisi titik pengamatan secara umum/kasar sebelum dilakukan pemrosesan data lebih lanjut.
- Adjustment** : Item ini melakukan fungsi perataan terhadap hasil data pengamatan GPS yang sudah terhitung baselinenya.
- Datum / Map** : Pilihan ini sangat diperlukan dalam transfer data koordinat hasil pengamatan GPS dari sistem koordinat ke sistem koordinat lain.

Sebelum melakukan pengolahan data perlu dilakukan suatu persiapan yang harus dilaksanakan dalam setiap kali pengolahan data. Tanpa dilakukan pekerjaan persiapan ini maka pengolahan data tidak akan terlaksana. Adapun untuk persiapan pengolahan data adalah :

- Memasang Dongle pada Parallel Port LPT ½ pada komputer (PC) untuk membuka sistem pengaman dari program SKI
- Membuka atau menjalankan software SKI Static Kinematik Post Processing Software untuk GPS untuk jenis LEICA, dengan klik-2x icon SKI

Setelah pekerjaan persiapan diatas maka kegiatan pengolahan data baru bisa dilaksanakan dengan urutan pekerjaan :

1. Pemrosesan Awal (Down Load)

Kegiatan ini bertujuan untuk memindahkan data hasil pengamatan GPS yang direkam pada GPS controller ke komputer (PC) untuk kemudian dilakukan pemrosesan (perhitungan baseline, perataan jaringan serta perhitungan koordinat yang akan dipakai) dan penggambaran data. Dalam kegiatan ini termasuk penamaan dan identifikasi MISSION, PROJECT dan JOB dari pengamatan GPS.

Adapun urutan pekerjaannya adalah sebagai berikut :

- Menghubungkan Controller (port 2/1) ke com 1 (2) PC dengan serial cable lemo RS 232 serta memasang kabel penghubung antara controller dengan baterai untuk memberikan power suplay terhadap controller.
- Di Controller : On ; Tekan sembarang tombol; Pilih menu TRANSFER; Tekan CONT/F1.
- Memilih menu "Project"; "Import"; "Measurements"; "GPS Controller".

- Memori medium : “Memori card” atau “Internal memory”.
- Kemudian pilih OK di PC.
- “Transmitting Data”, data akan siap untuk di download .
- Pilih “JOB”, yang berisi data yang dikehendaki sesuai PROJECT; tekan OK
- Muncul tampilan Window “Assign data “
- Pilih “JOB” yang sesuai; Melihat isinya ditombol “Detail Info”, bila semuanya benar data siap disimpan , kalau belum lakukan editing (EDIT).

Sebagai langkah pengamanan data maka perlu dibuat suatu back up dari data hasil pengukuran dengan memilih “Save As” sehingga muncul windows “Save selective data file As “ pada media penyimpanan disket.

Pekerjaan pengamanan diatas juga sangat membantu dalam pekerjaan input data apabila pengolahan data tidak bisa dilakukan langsung dari controller karena data pada controller sudah terhapus.

Adapun urutan pekerjaanya :

- Memilih menu “Project”; “Import”; “Measurements”; Data Type : pilih “backup”;
Dikolom “Path” isikan drive yang akan digunakan sebagai media penyimpan :
disk drive : \directory \name file 1
- Memilih “INSERT”, maka data akan dimasukan dan diolah didalam data base SKI PROJECT.
- Selesai, keluar dari menu project.

2. Perhitungan Baseline (Data processing)

Kegiatan ini bisa dikatakan sebagai dari arti pengolahan hasil pengukuran GPS dimana didalamnya terdapat suatu metode perhitungan dari data hasil pengukuran di lapangan yang dengan sub program ini kemudian menjadi data hasil perhitungan, berupa data hasil koordinat titik pengamatan. Adapun urutan pekerjaan untuk Baseline Processing tersebut adalah :

- “SKI Main Selection”; “Data Processing “, maka akan muncul Windows “Data Processing (project)”
- Memilih working area sesuai Hari / Tanggal, klik dengan mouse sehingga berubah menjadi biru; OK
- Memilih tombol menu “Manual”.
- Muncul tampilan Grafis : nomor titik dan bar chart sesuai lama waktu pengamatan di tiap titik .
- Memilih tombol menu “Reference”, cursor mouse akan berubah menjadi segitiga, kemudian pilih titik yang dipakai sebagai referensi (berwarna merah) biasanya pengamatan lebih panjang dari yang lain.
- Memilih tombol menu “Rover, cursor menjadi berbentuk +, pilih ke titik Rover yang memiliki pengamatan overlap dengan Reference (warna abu-abu). Pengamatan Rover berwarna hijau.
- Memilih tombol menu “Compute”, maka software akan menghitung base line yang sebelumnya sudah ditentukan Rover dan Referencenya
- Bila selesai akan muncul hasil Point_id, Reference, Sigma Lat-Loh, A (ambiguity), Type A=\Ambiguity Y (Yes), N(No), harus YES/Resolved.

- Menekan tombol menu “Store” untuk menyimpan hasil ke data base SKI. Melihat hasil dengan tombol “Log” dimana informasi yang akan ditampilkan adalah informasi secara lengkap.

Untuk menampilkan semua informasi tersebut diatur dalam “Configuration”; “Content Of Log File”; Full Information.

- Pekerjaan dilanjutkan dengan langkah yang sama terhadap baseline yang lainnya .
- Untuk mengakhiri proses perhitungan baseline, tekan tombol X pada kanan atas dan akan kembali ke MAIN MENU dari SKI.

3. Perhitungan Jaringan (Adjustment)

Langkah-langkah untuk Adjustment (perataan jaringan) :

- Memilih menu “Adjustment” pada Main Menu.
- Muncul Adjustment window, lalu pilih “Network”; “New”
Isi path : S:\ADJUST\ADJUST-A (misal) pilih OK
Isi Net Work Name : “ Perataan Jaringan Project A” (misal).
“Import”; “SKI Project”; pilih nama project di SKI; OK
- Sebelum melakukan perhitungan terlebih dahulu ditentukan parameter yang akan ditampilkan dalam LOGFILE Adjustment dengan cara memilih menu Setting.
Parameter tersebut antara lain : Iterasi yang akan dihitung, Residual Cartesians, Varians dan Covarian, dll. Parameter yang sudah ditentukan tersebut akan ditampilkan dalam LOGFILE.
- Melakukan perhitungan perataan jaringan dengan memilih “Compute” pada dialog box.
- Pada layar akan tampil gambar posisi titik setelah proses Adjustment.

- Untuk menampilkan ellipsoid kesalahan (Lat, Lon) dan kesalahan posisi X, Y, dan Z dalam bentuk grafis maka pilih menu “Result”; dx,dy,dz, dll.
- Sedangkan untuk menampilkan hasil perataan jaringan dalam bentuk tulisan maka dengan menu sama pilih “Log File” dan program akan menampilkan hasil perataan jaringan dalam bentuk tulisan.
- Simpan file hasil tersebut pada Path dan File tersendiri dalam program SKI (Adjustment) agar lebih memudahkan pekerjaan.
- Keluar dari menu Adjustment dengan menekan tombol X.
- Buka kembali file hasil Adjustment tersebut, lalu kemudian file diekspor ke dalam SKI Project melalui pilihan Utilities; Export to SKI Project.
- Keluar dari menu Adjustment.

Tabel 3.1. Data pengukuran dengan GPS pada pengukuran CP 15A

34a35a

GeoLab V2.4c WGS 84 UNITS: m,DMS Page 0001

21:15:35, Tue Jun 14, 2005

INI file: C:\GEOLAB2\GEOLAB.INI

Input file: D:\PR15\ASCII2\UNDEF.IOB

Output file: D:\PR15\ASCII2\UNDEF.

PARAMETERS		OBSERVATIONS	
Description	Number	Description	Number
No. of Station	3	Directions	0
Coord Parameter	6	Distances	0
Free Latitudes	2	Azimuths	0
Free Longitudes	2	Vertical Angles	0
Free Heights	2	Zenithal Angles	0
Fixed Coordinates	3	Angles	0
Astro. Latitudes	0	Heights	0
Astro. Longitudes	0	Heights Differences	0
Geoid Records	0	Auxiliary Params	0
All Aux. Pars.	0	2-D Coords	0
Directions Pars.	0	2-D Coords. Diffs	0
Scale Parameters	0	3-D Coords	0
Constant Pars.	0	3-D Coord. Diffs	9
Rotation Pars.	0		
Translation Pars.	0		
-----		-----	
Total Parameters	6		9
Degrees of freedom = 3			

- **Transformasi Koordinat Geografis – UTM**

Koordinat titik- titik yang didapatkan dari hitung perataan jaringan GPS adalah koordinat kartesian tiga dimensi (X,Y,Z) dalam datum WGS' 84. Untuk mengubah dalam koordinat yang diinginkan dengan melakukan proses transformasi koordinat yang umumnya perangkat lunak telah dilengkapi modul untuk pentransformasian koordinat. Dalam pekerjaan transformasi koordinat ini, urutan pekerjaan dibagi menjadi beberapa bagian yang mempunyai langkah-langkah berbeda satu sama lain. Pembagian tersebut akan diuraikan berikut ini :

A. Menyiapkan Set Koordinat, Ellipsoid Referensi dan Map Projection

- Pilih item DATUM/MAP (klik) pada software SKI yang kita gunakan, setelah itu akan muncul IMPORT-EKSPORT (klik), pilih COORDINAT SET.
- Setelah itu pada layar akan muncul kotak dialog box ADD, dan pada kotak dialog tersebut terdapat kotak dialog ADD COORDINATE dan isi nama file pada NAME Of COORDINATE, misalkan Trans 1.
- Lalu pilih ADD dan pada layar akan muncul dialog box dimana pada dialog tersebut terdapat ADD COORDINATE dan isi nama file pada NAME Of COORDINATE, misalkan Trans 2.
- Pilih REFERENCE ELLIPSOID (klik), dan tampil dialog box pilih sistem transformasi yang kita butuhkan, misalnya WGS'84.
- Setelah itu pilih item MAP PROJECTION SET dan pada layar akan tampil dialog box VIEW And PROJECTION dimana pada kotak dialog box ini terdapat ADD (klik), akan tampil SELECT TYPE Of PROJECTION.

- Setelah itu akan tampil kotak dialog DEFINE UTM PROJECTION SET dimana pada kotak dialog ini terdapat :
 - NAME Of PROJECTION SET
 - CENTRAL MERIDIAN
 - ZONE NUMBER
 - HEMISPHERE
- Dan isi nama-nama diatas, misalkan :
 - Name Of PROJECTION SET : Isi nama file yang kita kehendaki
 - CENTRAL MERIDIAN : 111 (daerah pengamatan Malang)
 - ZONE NUMBER : 49
 - HEMISPHERE : South (di bumi belahan selatan)
- Setelah langkah diatas selesai tekan ENTER/OK.

B. Proses Transformasi Koordinat

- Pilih item DATUM/MAP (klik) lalu pilih TRANSFORMATION PARAMETER pada menu program SKI.
- Setelah itu pilih CLASSICAL (klik) dan pilih DETERMINE 3-D (klik) dan setelah itu muncul pada layar kotak dialog 3-D Classical.
- Lalu pilih COORDINATE SET SYSTEM A dan COORDINATE SET SYSTEM B pada kotak dialog 3-D Classical.
- Pada COORDINATE SET SYSTEM A pilih trans 1 dan pada COORDINATE SET SYSTEM B Pilih trans 2.
- Setelah pekerjaan diatas OK maka akan muncul kotak dialog box MATCH COMMAND POINT dan pilih AUTO MATCH pada dialog box tersebut (enter).

- Lalu pada layar akan muncul kotak dialog box TRANSFORMATION PARAMETER dimana pada kotak dialog box tersebut terdapat :
 - TRANSFORMATION MODEL
 - NUMBER OF PARAMETER
- Setelah itu isikan nama-nama diatas, misalkan :
 - TRANSFORMATION MODEL : Bursa – Wolf
 - NUMBER of PARAMETER : All

· Klik COMPUTED ; Store
- Setelah langkah diatas akan muncul kotak dialog Box NAME Of NEW PARAMETER isi dengan nama file yang dikehendaki setelah itu OK.
- Keluar ; Close
- Pilih Item DATUM/MAP (klik) pada software SKI lalu pilih TRANSFORMATION KOORDINAT (klik) setelah itu akan muncul SELECT SET dan nantinya akan muncul kotak dialog Box COORDINATE SET dimana pada kotak dialog box ini terdapat :
 - TRANS 2 : (Isi nama file yang kita kehendaki)
 - PROJECTION SET : (Isi nama file yang kita kehendaki)
 - STORE : (Isi nama file yang kita kehendaki)

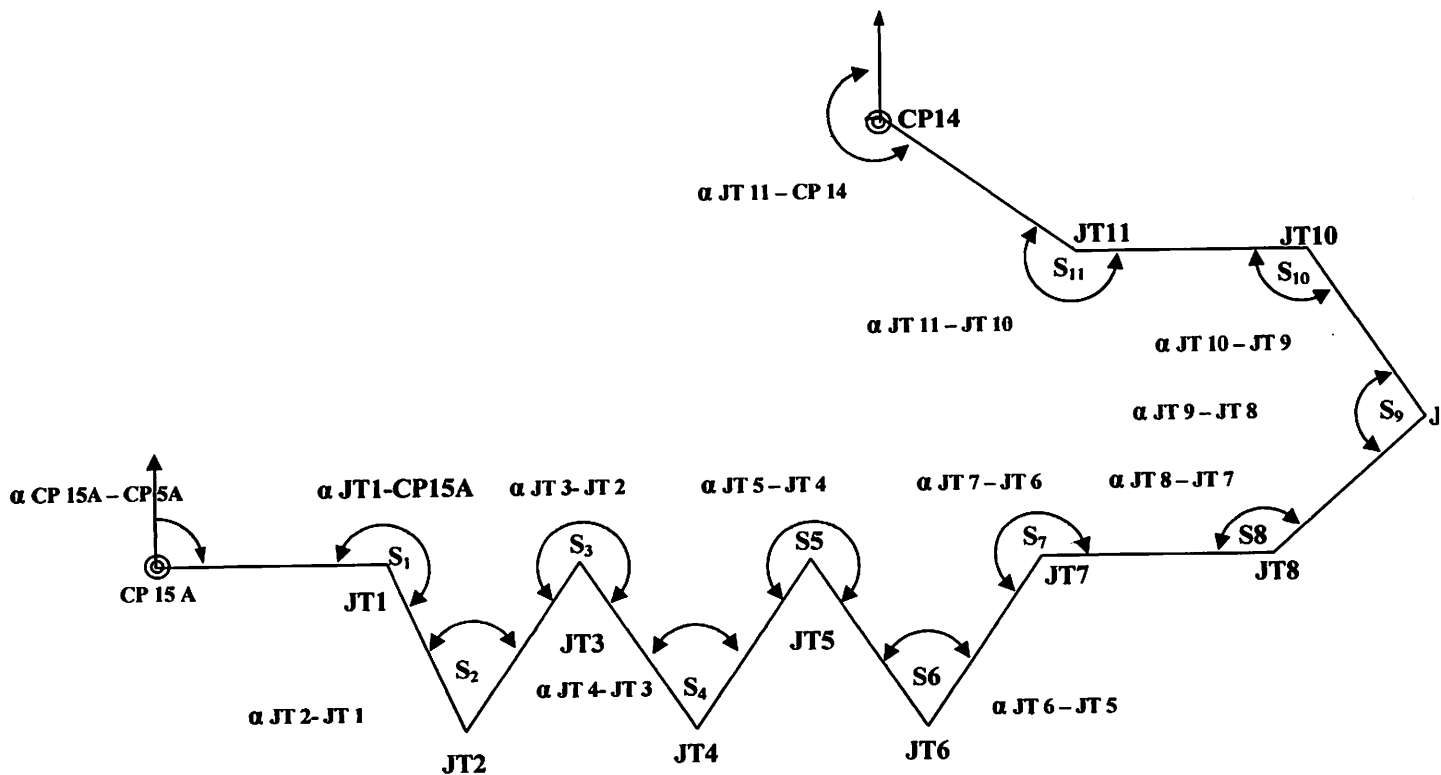
Tabel 3.2. TRANSFORMASI KOORDINAT GEODETIS KE UTM

POINT ID cp15		
NOMOR ZONE 49S	MERIDIAN TENGAH 111°	
KOORDINAT GEODETIC	L = 7° 48' 32.44709" S	B = 112° 43' 37.86059" T
KOORDINAT UTM	E = 690449.71617 m	N = 9136425.83605 m
KOREKSI SISTEM PROYEKSI		
KONVERGENSI MERIDIAN	= - 0° 14' 5.08584"	
FAKTOR SKALA	= 1.000048909	
ELLIPSOID REFERENSI = D.G.N / W.G.S 1984		
a = 6378137.00000 m		
1/f = 298.25722		

3.4.3 Pengukuran Polygon

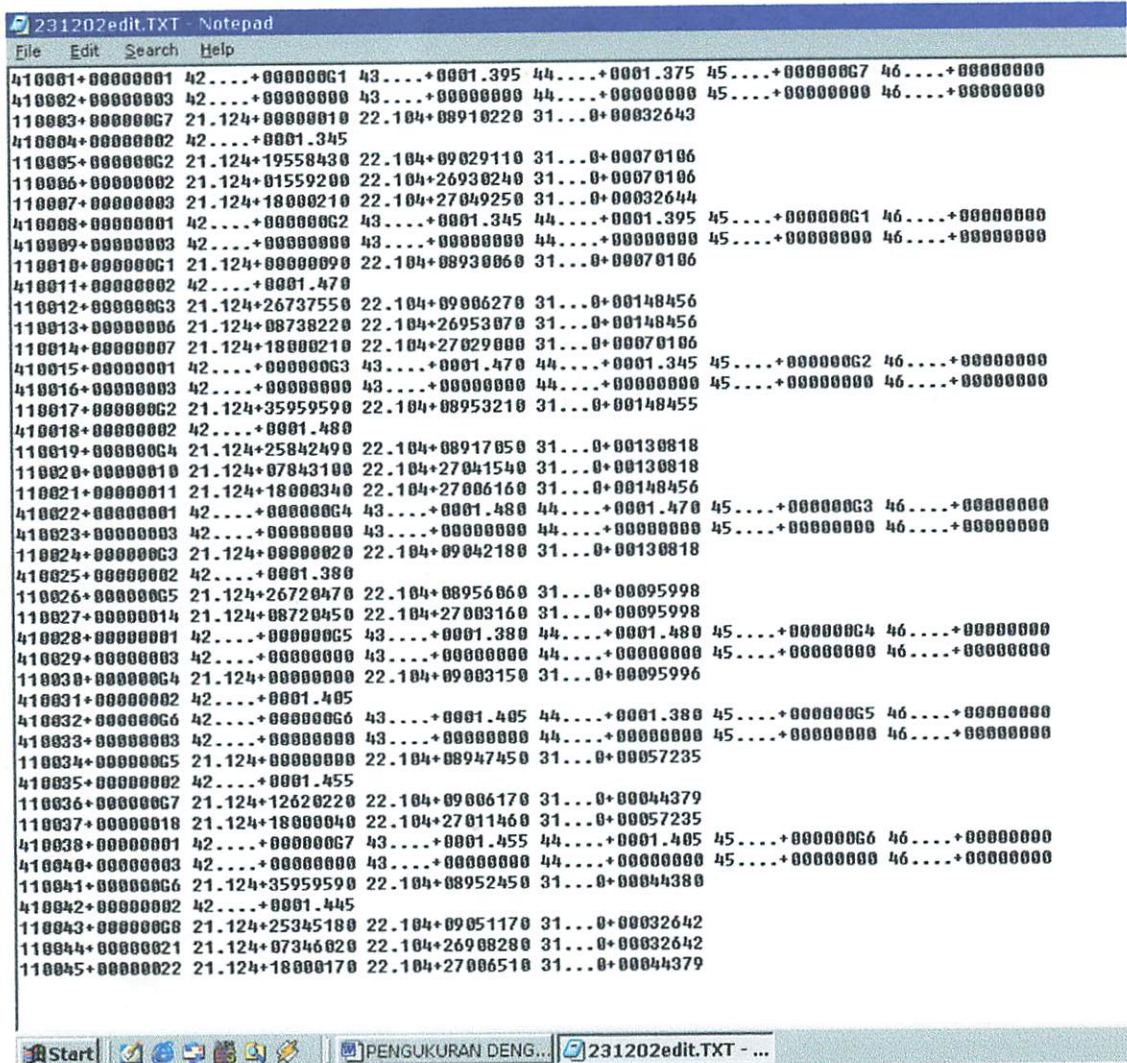
Pada pengukuran polygon di lokasi interchange Purwodadi menggunakan metode pengukuran polygon terbuka terikat sempurna. Dimana pada metode ini, titik awal polygon serta titik akhir polygon diikatkan pada titik control yang telah diketahui koordinatnya (dengan menggunakan GPS).

Sedangkan untuk titik-titik polygon lainnya didapatkan dengan menggunakan alat ukur Total Station TC 600, dalam pengukuran polygon ini akan didapatkan data bacaan sudut biasa serta bacaan sudut luar biasa, yang nantinya titik-titik polygon tersebut akan digunakan sebagai titik Bantu staking out dan titik referensi pengukuran topografi. Data pengukuran polygon CP 15A – CP 14 dapat dilihat pada gambar dibawah (data pengukuran terdapat pada lampiran)



Gambar 3.3 Pengukuran Polygon CP 15A – CP 14

Dari pengukuran polygon yang dilaksanakan, data-data hasil pengukuran polygon yang tersimpan pada Total Station *Leica TC 600* akan didownload ke komputer dengan menggunakan software yang tersedia yaitu *TC Tool* untuk diproses lebih lanjut :



Gambar 3.4. Tampilan data input pengukuran polygon

Dari pengakuan polygon yang diolah menjadi data-data hasil pengolahan polygon yang tersimpan pada Local Station Area (LSA) akan diupload ke komputer dengan menggunakan software yang tersedia yaitu TC Tool untuk proses lebih lanjut.

NO	File	Area	Perimeter	Centroid
1	110001+00000000	110001+00000000	110001+00000000	110001+00000000
2	110002+00000000	110002+00000000	110002+00000000	110002+00000000
3	110003+00000000	110003+00000000	110003+00000000	110003+00000000
4	110004+00000000	110004+00000000	110004+00000000	110004+00000000
5	110005+00000000	110005+00000000	110005+00000000	110005+00000000
6	110006+00000000	110006+00000000	110006+00000000	110006+00000000
7	110007+00000000	110007+00000000	110007+00000000	110007+00000000
8	110008+00000000	110008+00000000	110008+00000000	110008+00000000
9	110009+00000000	110009+00000000	110009+00000000	110009+00000000
10	110010+00000000	110010+00000000	110010+00000000	110010+00000000
11	110011+00000000	110011+00000000	110011+00000000	110011+00000000
12	110012+00000000	110012+00000000	110012+00000000	110012+00000000
13	110013+00000000	110013+00000000	110013+00000000	110013+00000000
14	110014+00000000	110014+00000000	110014+00000000	110014+00000000
15	110015+00000000	110015+00000000	110015+00000000	110015+00000000
16	110016+00000000	110016+00000000	110016+00000000	110016+00000000
17	110017+00000000	110017+00000000	110017+00000000	110017+00000000
18	110018+00000000	110018+00000000	110018+00000000	110018+00000000
19	110019+00000000	110019+00000000	110019+00000000	110019+00000000
20	110020+00000000	110020+00000000	110020+00000000	110020+00000000
21	110021+00000000	110021+00000000	110021+00000000	110021+00000000
22	110022+00000000	110022+00000000	110022+00000000	110022+00000000
23	110023+00000000	110023+00000000	110023+00000000	110023+00000000
24	110024+00000000	110024+00000000	110024+00000000	110024+00000000
25	110025+00000000	110025+00000000	110025+00000000	110025+00000000
26	110026+00000000	110026+00000000	110026+00000000	110026+00000000
27	110027+00000000	110027+00000000	110027+00000000	110027+00000000
28	110028+00000000	110028+00000000	110028+00000000	110028+00000000
29	110029+00000000	110029+00000000	110029+00000000	110029+00000000
30	110030+00000000	110030+00000000	110030+00000000	110030+00000000
31	110031+00000000	110031+00000000	110031+00000000	110031+00000000
32	110032+00000000	110032+00000000	110032+00000000	110032+00000000
33	110033+00000000	110033+00000000	110033+00000000	110033+00000000
34	110034+00000000	110034+00000000	110034+00000000	110034+00000000
35	110035+00000000	110035+00000000	110035+00000000	110035+00000000
36	110036+00000000	110036+00000000	110036+00000000	110036+00000000
37	110037+00000000	110037+00000000	110037+00000000	110037+00000000
38	110038+00000000	110038+00000000	110038+00000000	110038+00000000
39	110039+00000000	110039+00000000	110039+00000000	110039+00000000
40	110040+00000000	110040+00000000	110040+00000000	110040+00000000
41	110041+00000000	110041+00000000	110041+00000000	110041+00000000
42	110042+00000000	110042+00000000	110042+00000000	110042+00000000
43	110043+00000000	110043+00000000	110043+00000000	110043+00000000
44	110044+00000000	110044+00000000	110044+00000000	110044+00000000
45	110045+00000000	110045+00000000	110045+00000000	110045+00000000
46	110046+00000000	110046+00000000	110046+00000000	110046+00000000
47	110047+00000000	110047+00000000	110047+00000000	110047+00000000
48	110048+00000000	110048+00000000	110048+00000000	110048+00000000
49	110049+00000000	110049+00000000	110049+00000000	110049+00000000
50	110050+00000000	110050+00000000	110050+00000000	110050+00000000

Gambar 3.4 Tampilan data input pengakuan polygon

3.4.3 Penentuan Posisi (Staking Out)

Pelaksanaan Staking Out titik-titik Stationing sebagai berikut :

- Sentringlah alat pada BM yang telah diketahui koordinatnya hidupkan Total Station kemudian tekan menu Set Station baru memasukkan Koordinat Station BM tersebut, setelah semua terisi tekan Continue pada alat Total Station. Untuk melakukan Backsite arahkan alat pada target masukan Koordinat Backsight, setelah semua terisi tekan Continue.

1. Pemasukan Koordinat Rencana.

Setelah Alat Total Station diset Station pada posisi BM dengan Koordinat UTM, dan Backsite pada posisi dengan Koordinat UTM, kemudian tekan Menu Set Out masukan Koordinat Rencana. Tekan Enter sampai pada layar Total Station muncul Azimuth yang dicari. Arahkan atau putar teropong Total Station kearah target hingga bacaan Horizontal pada layar Total Station menunjukkan sudut $0^{\circ}0'0''$. Barulah dapat dilakukan pemasangan titik koordinat STA rencana. Hal ini dilaksanakan sampai dengan posisi koordinat STA rencana akhir.

TABEL 3.3 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING

LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I

Station	Proposed Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	691309,007	9137373,027
0+040	691273,039	9137390,529
0+080	691237,071	9137408,030
0+120	691201,103	9137425,531
0+160	691165,135	9137443,033
0+200	691129,167	9137460,534
0+240	691093,199	9137478,035

0+280	691057,231	9137495,537
0+320	691021,263	9137513,038
0+360	690985,295	9137530,540
0+400	690949,327	9137548,041
0+440	690913,336	9137565,495
0+480	690876,329	9137580,600
0+520	690837,464	9137589,878
0+560	690797,617	9137592,846
0+600	690757,806	9137589,427
0+640	690718,722	9137580,958
0+680	690679,822	9137571,640
0+720	690640,923	9137562,321
0+760	690602,023	9137553,003
0+800	690563,124	9137543,685
0+840	690524,225	9137534,366
0+880	690485,325	9137525,048
0+920	690446,426	9137515,730
0+960	690407,526	9137506,411
1+000	690368,627	9137497,093
1+040	690329,727	9137487,775
1+080	690291,356	9137476,621
1+120	690258,238	9137454,734
1+160	690237,641	9137420,829
1+200	690233,622	9137381,361
1+240	690246,964	9137344,000
1+280	690275,072	9137316,005

TABEL 3.4 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II

Station	Proposed Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690722,987	9137574,473
0+040	690684,088	9137565,155
0+080	690645,188	9137555,837
0+120	690606,289	9137546,518
0+160	690567,744	9137535,943
0+200	690532,096	9137517,982
0+240	690501,283	9137492,605
0+280	690476,820	9137461,062
0+320	690459,911	9137424,902
0+360	690451,387	9137385,905
0+400	690451,668	9137345,988

TABEL 3.5 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III

Station	Proposed Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690719,586	9137588,672
0+040	690680,687	9137579,353
0+080	690641,787	9137570,035
0+120	690602,888	9137560,717
0+160	690563,733	9137552,693
0+200	690523,815	9137552,577
0+240	690484,854	9137561,262
0+280	690448,764	9137578,320
0+320	690417,322	9137602,913
0+360	690392,073	9137633,831
0+400	690374,259	9137669,554

TABEL 3.6 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING**LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV**

Station	Proposed Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690280,584	9137309,085
0+040	690318,543	9137296,859
0+080	690357,660	9137288,546
0+120	690393,770	9137271,905
0+160	690419,664	9137241,849
0+200	690431,305	9137203,791

TABEL 3.7 KOORDINAT RENCANA TITIK – TITIK STATIONING**LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V**

Station	Proposed Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690283,582	9137314,965
0+040	690322,083	9137305,507
0+080	690360,770	9137314,178
0+120	690391,551	9137339,164
0+160	690408,044	9137375,228
0+200	690409,743	9137415,041
0+240	690403,162	9137455,087
0+280	690396,016	9137488,046
0+320	690386,571	9137526,914
0+360	690376,084	9137565,513

2. Pemasangan Titik

Setelah Data Koordinat Rencana dimasukkan, kemudian dapat dilaksanakan pemasangan titik STA RAMP yang di cari. Arahkan pemegang target atau pemegang fugo sampai benar-benar pas pada posisi titik STA RAMP yang akan di cari dengan koordinat Rencana RAMP rencana. Jika sudah tepat tekan **Dist** pada alat Total Station maka dilayar akan terbaca jarak (-) atau (+), jika jarak menunjukkan (-) maka posisi kurang maju dan jika (+) maka posisi kurang mundur. Jika sudah pas pemasangan titik STA RAMP yang di cari dapat dilaksanakan, dengan menancapkan patok kayu di lapangan pada posisi tersebut.

3. Perolehan Koordinat Final

Setelah melakukan pemasangan titik tepat pada STA RAMP yang di cari tekan tombol **Cancel** pada alat Total Station dan Display akan kembali ke tampilan awal. Apabila tampilan awal masih menunjukkan Sudut Horizontal, Sudut Vertikal dan jarak harus dirubah ke tampilan Koordinat yaitu Easting, Northing, Elevasi. dengan cara menekan tombol **Menu** kemudian **Dsp** geser menggunakan tombol panah ke atas atau ke bawah untuk mencari tampilan Koordinat, setelah ketemu tekan **Continue**, Display pada alat Total Station akan langsung terset tampilan Koordinat. Tekan **Dist** maka akan muncul Koordinat STA RAMP yang di cari (Easting, Northing), apabila masih geser jauh dari Koordinat Rencana STA RAMP rencana ulangi kembali langkah Staking Out sampai koordinat yang diperoleh pada alat Total Station mendekati Koordinat Rencana. Cara ini dilakukan sampai dengan STA RAMP yang di cari dengan Koordinat Easting, Northing selisih dalam milimeter.

TABEL 3.8 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING**LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP I**

Station	Final Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	691309,004	9137373,029
0+040	691273,041	9137390,528
0+080	691237,073	9137408,030
0+120	691201,102	9137425,532
0+160	691165,135	9137443,034
0+200	691129,162	9137460,533
0+240	691093,198	9137478,036
0+280	691057,233	9137495,536
0+320	691021,266	9137513,039
0+360	blocked	blocked
0+400	blocked	blocked
0+440	690913,337	9137565,498
0+480	690876,329	9137580,601
0+520	690837,465	9137589,877
0+560	690797,620	9137592,844
0+600	690757,806	9137589,428
0+640	690718,721	9137580,958
0+680	690679,826	9137571,641
0+720	690640,921	9137562,321
0+760	690602,023	9137553,003
0+800	690563,125	9137543,685
0+840	690524,225	9137534,366
0+880	690485,327	9137525,046
0+920	690446,426	9137515,730
0+960	690407,527	9137506,411
1+000	690368,624	9137497,090
1+040	690329,730	9137487,778
1+080	690291,356	9137476,622

1+120	690258,236	9137454,737
1+160	690237,643	9137420,830
1+200	690233,626	9137381,360
1+240	690246,963	9137344,001
1+280	690275,075	9137316,007

TABEL 3.9 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP II

Station	Final Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690722,988	9137574,472
0+040	690684,085	9137565,154
0+080	690645,187	9137555,837
0+120	690606,291	9137546,520
0+160	690567,744	9137535,942
0+200	690532,095	9137517,983
0+240	690501,283	9137492,604
0+280	690476,818	9137461,062
0+320	690459,912	9137424,899
0+360	690451,380	9137385,907
0+400	690451,670	9137345,987

TABEL 3.10 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP III

Station	Final Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690719,586	9137588,670
0+040	690680,689	9137579,353
0+080	690641,786	9137570,035
0+120	690602,887	9137560,717
0+160	690563,731	9137552,693
0+200	690523,814	9137552,576

0+240	690484,855	9137561,263
0+280	690448,764	9137578,319
0+320	690417,321	9137602,911
0+360	690392,076	9137633,827
0+400	Tidak terpasang	Tidak terpasang

TABEL 3.11 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP IV

Station	Final Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690280,580	9137309,083
0+040	690318,540	9137296,856
0+080	690357,660	9137288,546
0+120	690393,773	9137271,903
0+160	690419,652	9137241,838
0+200	settlement	Settlement

TABEL 3.12 FINAL KOORDINAT TITIK – TITIK STATIONING
LOKASI : Interchange Purwodadi RAMP V

Station	Final Coordinate	
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>
0+000	690283,578	9137314,965
0+040	690322,086	9137305,504
0+080	690360,769	9137314,180
0+120	690391,552	9137339,167
0+160	690408,044	9137375,227
0+200	690409,742	9137415,042
0+240	690403,162	9137455,087
0+280	690396,015	9137488,047
0+320	690386,572	9137526,914
0+360	690376,083	9137565,516

4. Penyajian posisi titik-titik Stationing

Setelah pengukuran dilapangan selesai maka didapatkan posisi titik-titik Stationing berupa Koordinat-koordinat titik final yang masih tersimpan pada alat Total Station. Untuk itu harus dilaksanakan Download Data. Sebelum mendownload data harus mempersiapkan alat-alat sebagai berikut :

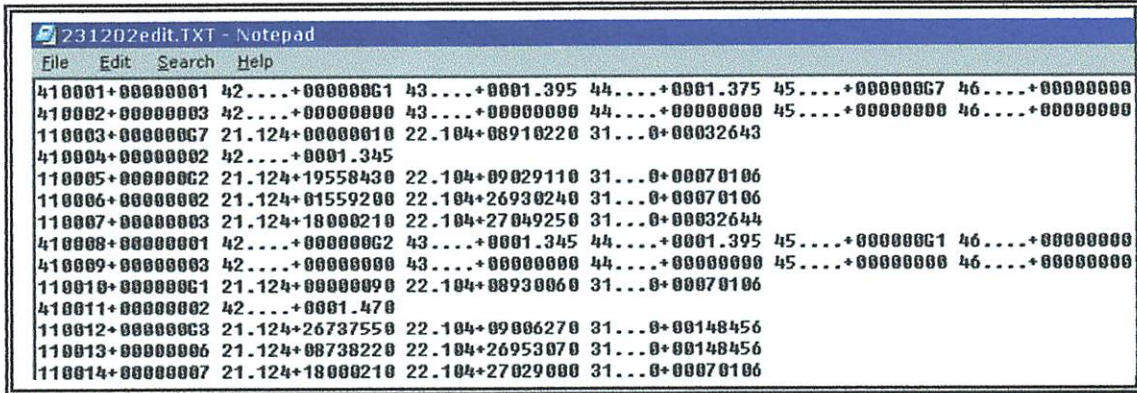
- personal computer (pc)
- Kabel Download
- Software Tctool

Setelah alat-alat tersebut siap maka proses download sudah siap dilakukan. Cara download adalah sebagai berikut :

- Hubungkan kabel download dari Total Station ke komputer.
- Bukalah software Tctool pada komputer. Setelah Tctool dibuka pada menu data transfer pilihlah **RS232 Setting** tekan **enter**. Setelah di enter akan muncul serial setting yang akan digunakan untuk menyamakan Comport, Baudrate, Parity dan Endmark. Untuk **Comport** pasang di com 1, **Boudrate** diberi 9600 jika tidak masuk bisa digunakan yang lainnya (yang tersedia dipilihan boudrate). **Parity** kemudian pilih **Even** dan untuk **Endmark** pilih **Cr / Lf**. Jika semuanya sudah sama disetting tekan **Esc** untuk kembali ke menu semula.
- Setelah setting di komputer kemudian setting di Total Station. Dengan cara tekan menu agak lama pilih **Rec data** tekan **Cont** semua disamakan dengan computer.
- Setelah semua sama maka download bisa dimulai.
- Dari menu awal program Tctool pilihlah **Receive data** tekan **enter** selanjutnya pilih **measurements** tekan **enter** berilah nama file tekan **enter** tunggu sampai keluar kotak

dialog selanjutnya pilihlah **mask 1** tekan **enter** lagi. tunggu sampai proses pemindahan data selesai.

- Setelah data selesai di download data dapat dilihat di **notepad** atau **wordpad**.



Gambar 3.5 Contoh hasil pengukuran Staking Out

- Setelah memperoleh data Koordinat Final maka dapat memasuki tahap berikutnya yaitu pemrosesan data.

diolah selanjutnya perintah mask 1 tekan enter lagi hingga muncul proses pemindahan data selesai

Setelah data selesai di download dan dapat dilihat di notepad akan terlihat

IP	MAC
192.168.1.1	08-00-2B-01-01-02
192.168.1.2	08-00-2B-01-01-03
192.168.1.3	08-00-2B-01-01-04
192.168.1.4	08-00-2B-01-01-05
192.168.1.5	08-00-2B-01-01-06
192.168.1.6	08-00-2B-01-01-07
192.168.1.7	08-00-2B-01-01-08
192.168.1.8	08-00-2B-01-01-09
192.168.1.9	08-00-2B-01-01-0A
192.168.1.10	08-00-2B-01-01-0B
192.168.1.11	08-00-2B-01-01-0C
192.168.1.12	08-00-2B-01-01-0D
192.168.1.13	08-00-2B-01-01-0E
192.168.1.14	08-00-2B-01-01-0F
192.168.1.15	08-00-2B-01-01-10
192.168.1.16	08-00-2B-01-01-11
192.168.1.17	08-00-2B-01-01-12
192.168.1.18	08-00-2B-01-01-13
192.168.1.19	08-00-2B-01-01-14
192.168.1.20	08-00-2B-01-01-15
192.168.1.21	08-00-2B-01-01-16
192.168.1.22	08-00-2B-01-01-17
192.168.1.23	08-00-2B-01-01-18
192.168.1.24	08-00-2B-01-01-19
192.168.1.25	08-00-2B-01-01-1A
192.168.1.26	08-00-2B-01-01-1B
192.168.1.27	08-00-2B-01-01-1C
192.168.1.28	08-00-2B-01-01-1D
192.168.1.29	08-00-2B-01-01-1E
192.168.1.30	08-00-2B-01-01-1F
192.168.1.31	08-00-2B-01-01-20
192.168.1.32	08-00-2B-01-01-21
192.168.1.33	08-00-2B-01-01-22
192.168.1.34	08-00-2B-01-01-23
192.168.1.35	08-00-2B-01-01-24
192.168.1.36	08-00-2B-01-01-25
192.168.1.37	08-00-2B-01-01-26
192.168.1.38	08-00-2B-01-01-27
192.168.1.39	08-00-2B-01-01-28
192.168.1.40	08-00-2B-01-01-29
192.168.1.41	08-00-2B-01-01-2A
192.168.1.42	08-00-2B-01-01-2B
192.168.1.43	08-00-2B-01-01-2C
192.168.1.44	08-00-2B-01-01-2D
192.168.1.45	08-00-2B-01-01-2E
192.168.1.46	08-00-2B-01-01-2F
192.168.1.47	08-00-2B-01-01-30
192.168.1.48	08-00-2B-01-01-31
192.168.1.49	08-00-2B-01-01-32
192.168.1.50	08-00-2B-01-01-33
192.168.1.51	08-00-2B-01-01-34
192.168.1.52	08-00-2B-01-01-35
192.168.1.53	08-00-2B-01-01-36
192.168.1.54	08-00-2B-01-01-37
192.168.1.55	08-00-2B-01-01-38
192.168.1.56	08-00-2B-01-01-39
192.168.1.57	08-00-2B-01-01-3A
192.168.1.58	08-00-2B-01-01-3B
192.168.1.59	08-00-2B-01-01-3C
192.168.1.60	08-00-2B-01-01-3D
192.168.1.61	08-00-2B-01-01-3E
192.168.1.62	08-00-2B-01-01-3F
192.168.1.63	08-00-2B-01-01-40
192.168.1.64	08-00-2B-01-01-41
192.168.1.65	08-00-2B-01-01-42
192.168.1.66	08-00-2B-01-01-43
192.168.1.67	08-00-2B-01-01-44
192.168.1.68	08-00-2B-01-01-45
192.168.1.69	08-00-2B-01-01-46
192.168.1.70	08-00-2B-01-01-47
192.168.1.71	08-00-2B-01-01-48
192.168.1.72	08-00-2B-01-01-49
192.168.1.73	08-00-2B-01-01-4A
192.168.1.74	08-00-2B-01-01-4B
192.168.1.75	08-00-2B-01-01-4C
192.168.1.76	08-00-2B-01-01-4D
192.168.1.77	08-00-2B-01-01-4E
192.168.1.78	08-00-2B-01-01-4F
192.168.1.79	08-00-2B-01-01-50
192.168.1.80	08-00-2B-01-01-51
192.168.1.81	08-00-2B-01-01-52
192.168.1.82	08-00-2B-01-01-53
192.168.1.83	08-00-2B-01-01-54
192.168.1.84	08-00-2B-01-01-55
192.168.1.85	08-00-2B-01-01-56
192.168.1.86	08-00-2B-01-01-57
192.168.1.87	08-00-2B-01-01-58
192.168.1.88	08-00-2B-01-01-59
192.168.1.89	08-00-2B-01-01-5A
192.168.1.90	08-00-2B-01-01-5B
192.168.1.91	08-00-2B-01-01-5C
192.168.1.92	08-00-2B-01-01-5D
192.168.1.93	08-00-2B-01-01-5E
192.168.1.94	08-00-2B-01-01-5F
192.168.1.95	08-00-2B-01-01-60
192.168.1.96	08-00-2B-01-01-61
192.168.1.97	08-00-2B-01-01-62
192.168.1.98	08-00-2B-01-01-63
192.168.1.99	08-00-2B-01-01-64
192.168.1.100	08-00-2B-01-01-65

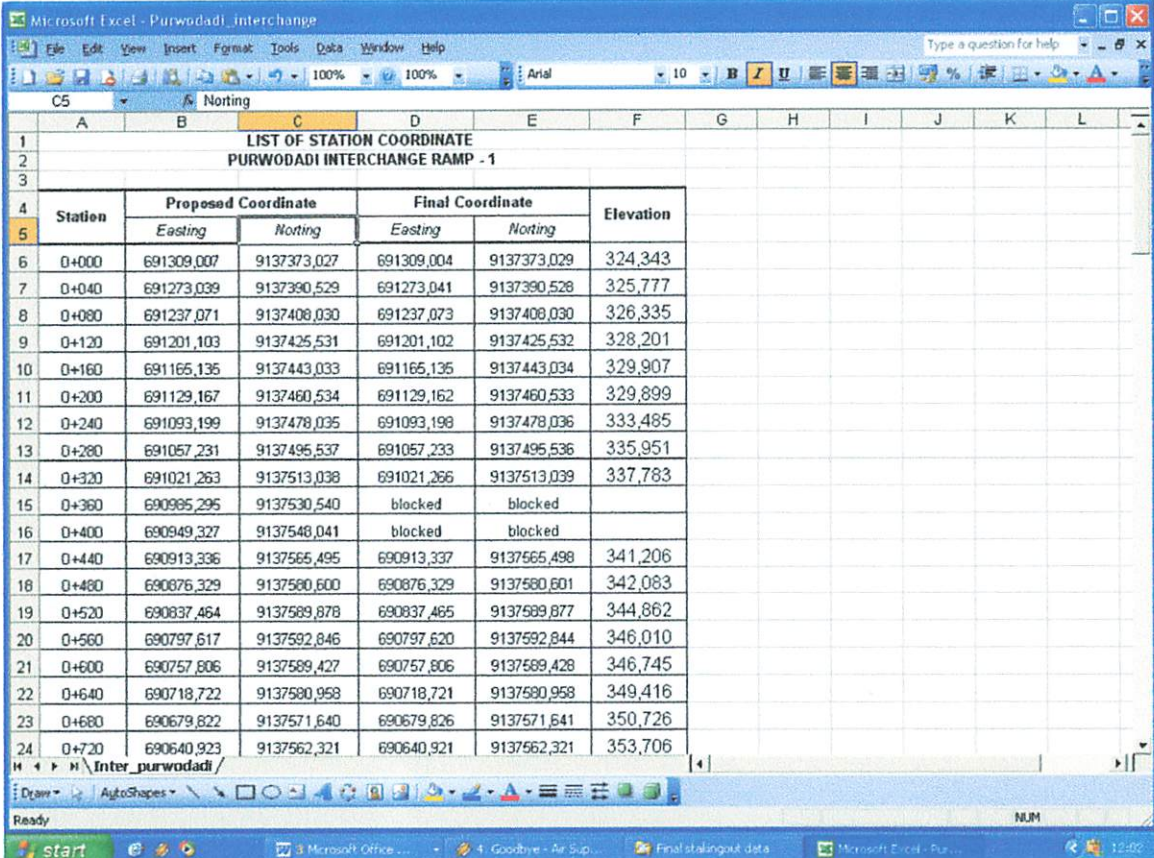
Gambar 3.5.6 contoh hasil pengubahan Staking Out

Setelah memperoleh data kemudian hasil maka dapat menjadi tabel berikut yang pemrosesan data

5. Tampilan Grafis titik Stationing

Untuk melihat tampilan grafis titik-titik Stationing digunakan program Microsoft Excel dan AutoCAD Land Development Desktop Release 2i.

1. Hasil input data



The screenshot displays a Microsoft Excel spreadsheet titled "Purwodadi_interchange". The spreadsheet contains a table with the following data:

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	Easting	Northing	Easting	Northing	
0+000	691309,007	9137373,027	691309,004	9137373,029	324,343
0+040	691273,039	9137390,529	691273,041	9137390,526	325,777
0+080	691237,071	9137408,030	691237,073	9137408,030	326,335
0+120	691201,103	9137425,531	691201,102	9137425,532	328,201
0+160	691165,135	9137443,033	691165,135	9137443,034	329,907
0+200	691129,167	9137460,534	691129,162	9137460,533	329,899
0+240	691093,199	9137478,035	691093,198	9137478,036	333,485
0+280	691057,231	9137495,537	691057,233	9137495,536	335,951
0+320	691021,263	9137513,038	691021,266	9137513,039	337,783
0+360	690985,295	9137530,540	blocked	blocked	
0+400	690949,327	9137548,041	blocked	blocked	
0+440	690913,336	9137565,495	690913,337	9137565,498	341,206
0+480	690876,329	9137580,600	690876,329	9137580,601	342,083
0+520	690837,464	9137589,878	690837,465	9137589,877	344,862
0+560	690797,617	9137592,846	690797,620	9137592,844	346,010
0+600	690757,806	9137589,427	690757,806	9137589,428	346,745
0+640	690718,722	9137580,958	690718,721	9137580,958	349,416
0+680	690679,822	9137571,640	690679,826	9137571,641	350,726
0+720	690640,923	9137562,321	690640,921	9137562,321	353,706

Gambar 3.6 Tampilan Grafis Titik-titik Staking Out pada Microsoft Excell

Hasil input data pada Program Microsoft Excel
Tabel 3.13 LIST OF STATION COORDINATE
PURWODADI INTERCHANGE RAMP – 1

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	
0+000	691309,007	9137373,027	691309,004	9137373,029	324,343
0+040	691273,039	9137390,529	691273,041	9137390,528	325,777
0+080	691237,071	9137408,030	691237,073	9137408,030	326,335
0+120	691201,103	9137425,531	691201,102	9137425,532	328,201
0+160	691165,135	9137443,033	691165,135	9137443,034	329,907
0+200	691129,167	9137460,534	691129,162	9137460,533	329,899
0+240	691093,199	9137478,035	691093,198	9137478,036	333,485
0+280	691057,231	9137495,537	691057,233	9137495,536	335,951
0+320	691021,263	9137513,038	691021,266	9137513,039	337,783
0+360	690985,295	9137530,540	blocked	blocked	
0+400	690949,327	9137548,041	blocked	blocked	
0+440	690913,336	9137565,495	690913,337	9137565,498	341,206
0+480	690876,329	9137580,600	690876,329	9137580,601	342,083
0+520	690837,464	9137589,878	690837,465	9137589,877	344,862
0+560	690797,617	9137592,846	690797,620	9137592,844	346,010
0+600	690757,806	9137589,427	690757,806	9137589,428	346,745
0+640	690718,722	9137580,958	690718,721	9137580,958	349,416
0+680	690679,822	9137571,640	690679,826	9137571,641	350,726
0+720	690640,923	9137562,321	690640,921	9137562,321	353,706
0+760	690602,023	9137553,003	690602,023	9137553,003	355,478
0+800	690563,124	9137543,685	690563,125	9137543,685	358,855
0+840	690524,225	9137534,366	690524,225	9137534,366	360,338
0+880	690485,325	9137525,048	690485,327	9137525,046	361,630
0+920	690446,426	9137515,730	690446,426	9137515,730	364,106
0+960	690407,526	9137506,411	690407,527	9137506,411	365,272
1+000	690368,627	9137497,093	690368,624	9137497,090	366,464
1+040	690329,727	9137487,775	690329,730	9137487,778	369,789
1+080	690291,356	9137476,621	690291,356	9137476,622	370,862
1+120	690258,238	9137454,734	690258,236	9137454,737	
1+160	690237,641	9137420,829	690237,643	9137420,830	374,817

1+200	690233,622	9137381,361	690233,626	9137381,360	374,899
1+240	690246,964	9137344,000	690246,963	9137344,001	373,519
1+280	690275,072	9137316,005	690275,075	9137316,007	372,147

**Tabel 3.14 LIST OF STATION COORDINATE
PURWODADI INTERCHANGE RAMP – 2**

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	
0+000	690722,987	9137574,473	690722,988	9137574,472	
0+040	690684,088	9137565,155	690684,085	9137565,154	
0+080	690645,188	9137555,837	690645,187	9137555,837	
0+120	690606,289	9137546,518	690606,291	9137546,520	
0+160	690567,744	9137535,943	690567,744	9137535,942	
0+200	690532,096	9137517,982	690532,095	9137517,983	
0+240	690501,283	9137492,605	690501,283	9137492,604	362,134
0+280	690476,820	9137461,062	690476,818	9137461,062	364,203
0+320	690459,911	9137424,902	690459,912	9137424,899	364,677
0+360	690451,387	9137385,905	690451,380	9137385,907	364,716
0+400	690451,668	9137345,988	690451,670	9137345,987	363,782

**Tabel 3.15 LIST OF STATION COORDINATE
PURWODADI INTERCHANGE RAMP – 3**

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	
0+000	690719,586	9137588,672	690719,586	9137588,670	
0+040	690680,687	9137579,353	690680,689	9137579,353	
0+080	690641,787	9137570,035	690641,786	9137570,035	
0+120	690602,888	9137560,717	690602,887	9137560,717	
0+160	690563,733	9137552,693	690563,731	9137552,693	
0+200	690523,815	9137552,577	690523,814	9137552,576	358,415
0+240	690484,854	9137561,262	690484,855	9137561,263	359,657
0+280	690448,764	9137578,320	690448,764	9137578,319	366,818
0+320	690417,322	9137602,913	690417,321	9137602,911	363,186

0+360	690392,073	9137633,831	690392,076	9137633,827	359,644
0+400	690374,259	9137669,554	Barongan say		

**Tabel 3.16 LIST OF STATION COORDINATE
PURWODADI INTERCHANGE RAMP - 4**

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	
0+000	690280,584	9137309,085	690280,580	9137309,083	370,907
0+040	690318,543	9137296,859	690318,540	9137296,856	369,104
0+080	690357,660	9137288,546	690357,660	9137288,546	366,841
0+120	690393,770	9137271,905	690393,773	9137271,903	
0+160	690419,664	9137241,849	690419,652	9137241,838	
0+200	690431,305	9137203,791	settlement	settlement	

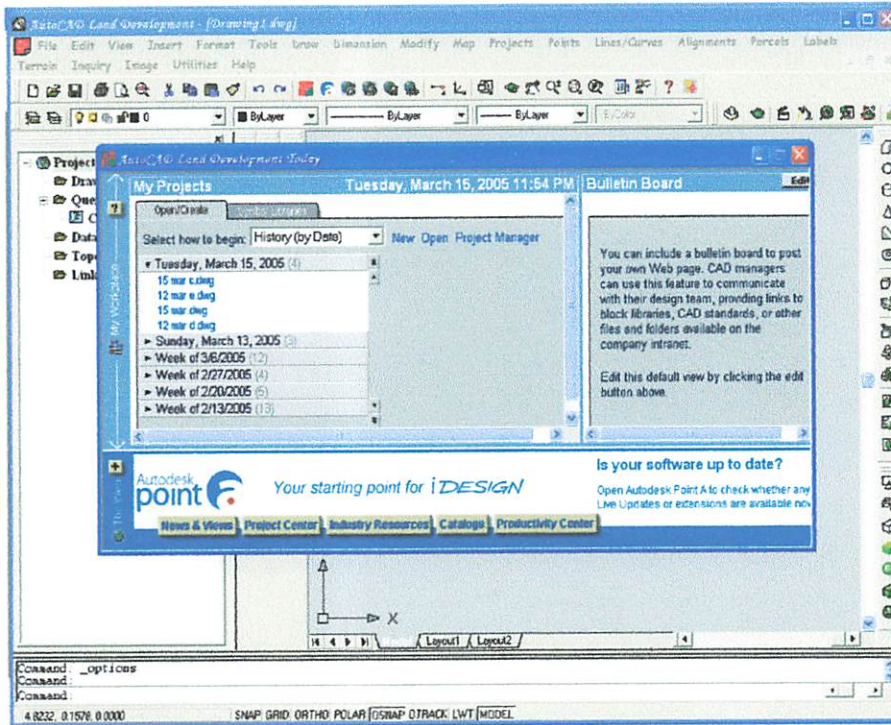
**Tabel 3.17 LIST OF STATION COORDINATE
PURWODADI INTERCHANGE RAMP - 5**

Station	Proposed Coordinate		Final Coordinate		Elevation
	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Northing</i>	
0+000	690283,582	9137314,965	690283,578	9137314,965	
0+040	690322,083	9137305,507	690322,086	9137305,504	369,078
0+080	690360,770	9137314,178	690360,769	9137314,180	366,409
0+120	690391,551	9137339,164	690391,552	9137339,167	365,484
0+160	690408,044	9137375,228	690408,044	9137375,227	366,585
0+200	690409,743	9137415,041	690409,742	9137415,042	366,734
0+240	690403,162	9137455,087	690403,162	9137455,087	
0+280	690396,016	9137488,046	690396,015	9137488,047	
0+320	690386,571	9137526,914	690386,572	9137526,914	
0+360	690376,084	9137565,513	690376,083	9137565,516	

2. Tampilan Grafis titik-titik Stationing

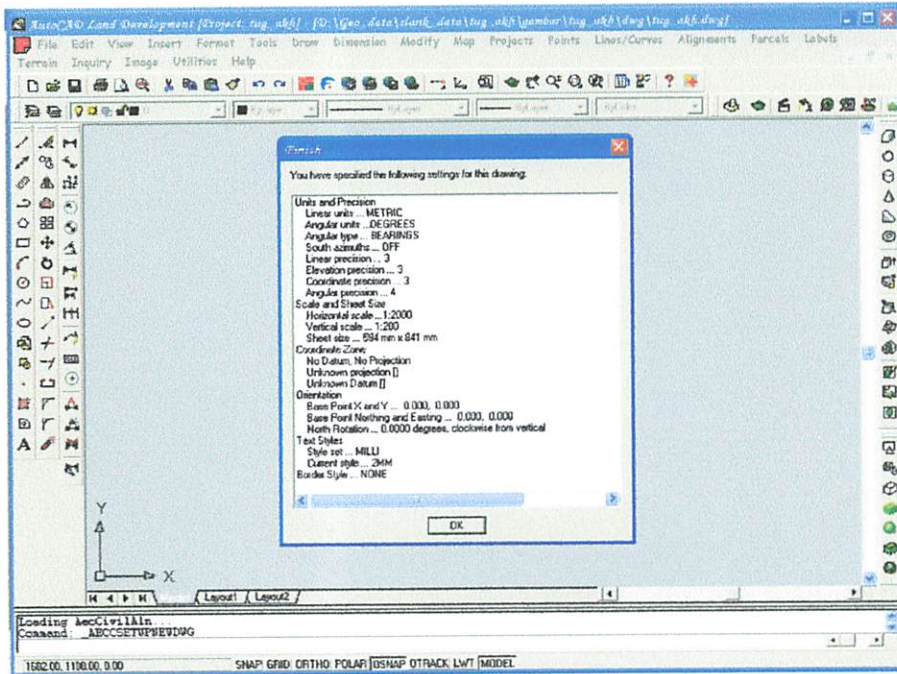
Yang harus dilakukan untuk memulai menampilkan grafis titik-titik Stationing menggunakan program AutoCad Land Development Dekstop Release 2i, yaitu:

1. Klik dua kali *shortcut* **AutoCAD Land Development Dekstop Release 2i** yang ada pada *desktop*.



Gambar 3.7 Tampilan Awal AutoCad Land Development R2i

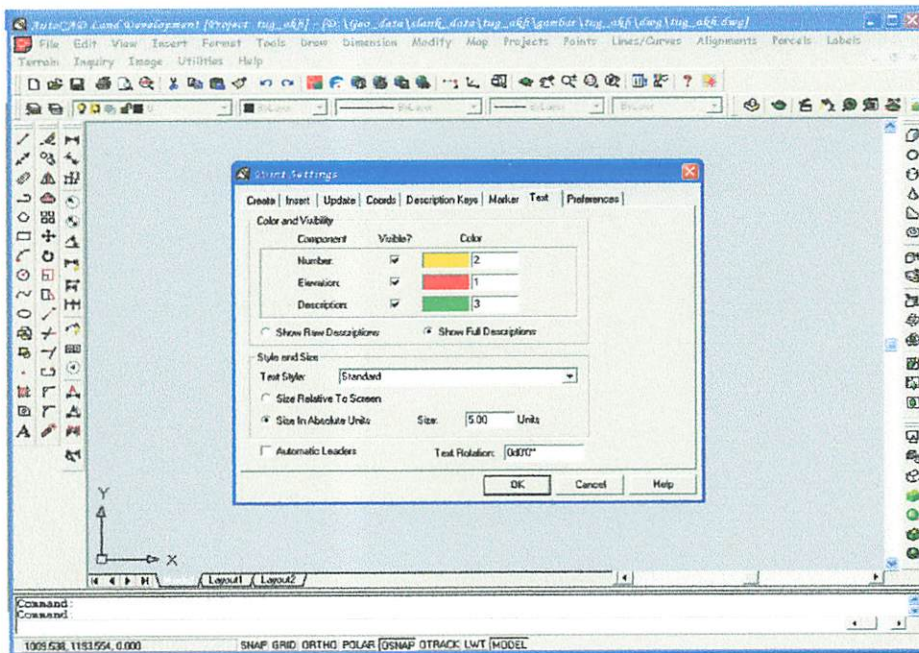
2. Setelah keluar tampilan AutoCAD Land Development, selanjutnya buka menu bar *file* lalu klik *New*.
3. Kemudian keluar tampilan untuk setting awal dan file penyimpanan gambar untuk hasil akhir.
4. Bila proses yang dilakukan benar maka akan keluar tampilan sebagai berikut:



Gambar 3.8 Finishing Create Project

Kemudian dilakukan setting point caranya sebagai berikut:

5. Klik *point* pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development R2i.
- 7 Arahkan kursor ke bawah cari dan klik *point setting*.
- 8 Setelah keluar tampilan setting pada menu *marker* ganti *custom marker style* dengan bentuk titik ganti *size* menjadi 2, dan pada *teks* rubah ukuran menjadi 2.

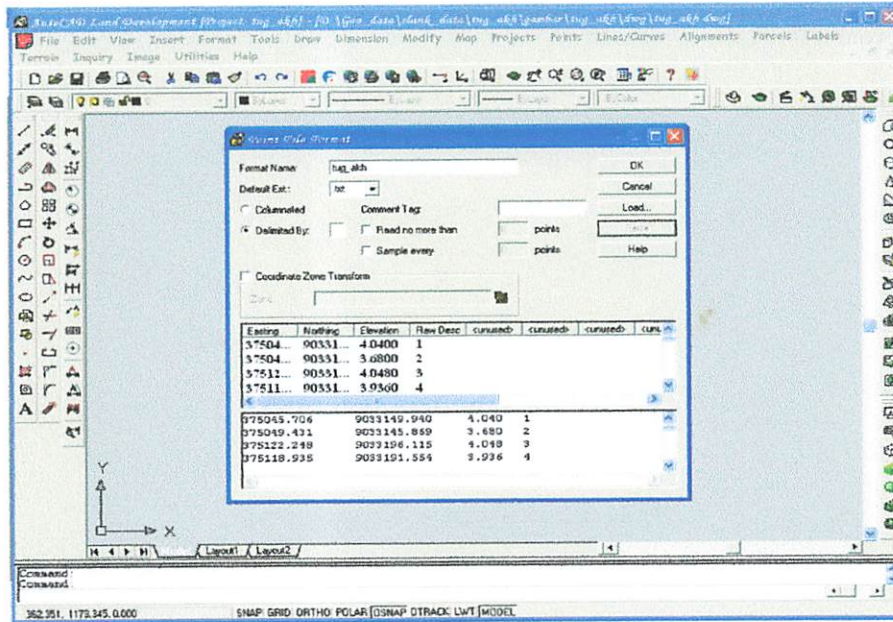


Gambar 3.9 Tampilan Setting Point

Format manager adalah pembuatan format baru untuk mengambil data pengukuran yang nantinya akan diproses dengan menggunakan AutoCad Land development R2i menjadi Grafis titik-titik Stationing. Cara untuk melakukan format manager adalah :

- 9 Klik *point* pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development R2i.
- 10 Arahkan *kursor* kebawah cari *import/eksport point* kemudian klik *format manager*
- 11 Untuk select *format type*, pilih *user point file*, klik ok.
- 12 Beri nama pada *format name*, atur *Easting*, *Northing*, *Elevasi* dan *Description* pada *select colum name*

- 13 Pilih *Delimited by* pada point file format, klik *load* kemudian masukkan data pengukuran yang telah disimpan dengan *type *.txt* kemudian klik *open*.
- 14 Bila data pengukuran sudah keluar, klik *parse* kemudian klik *ok*.

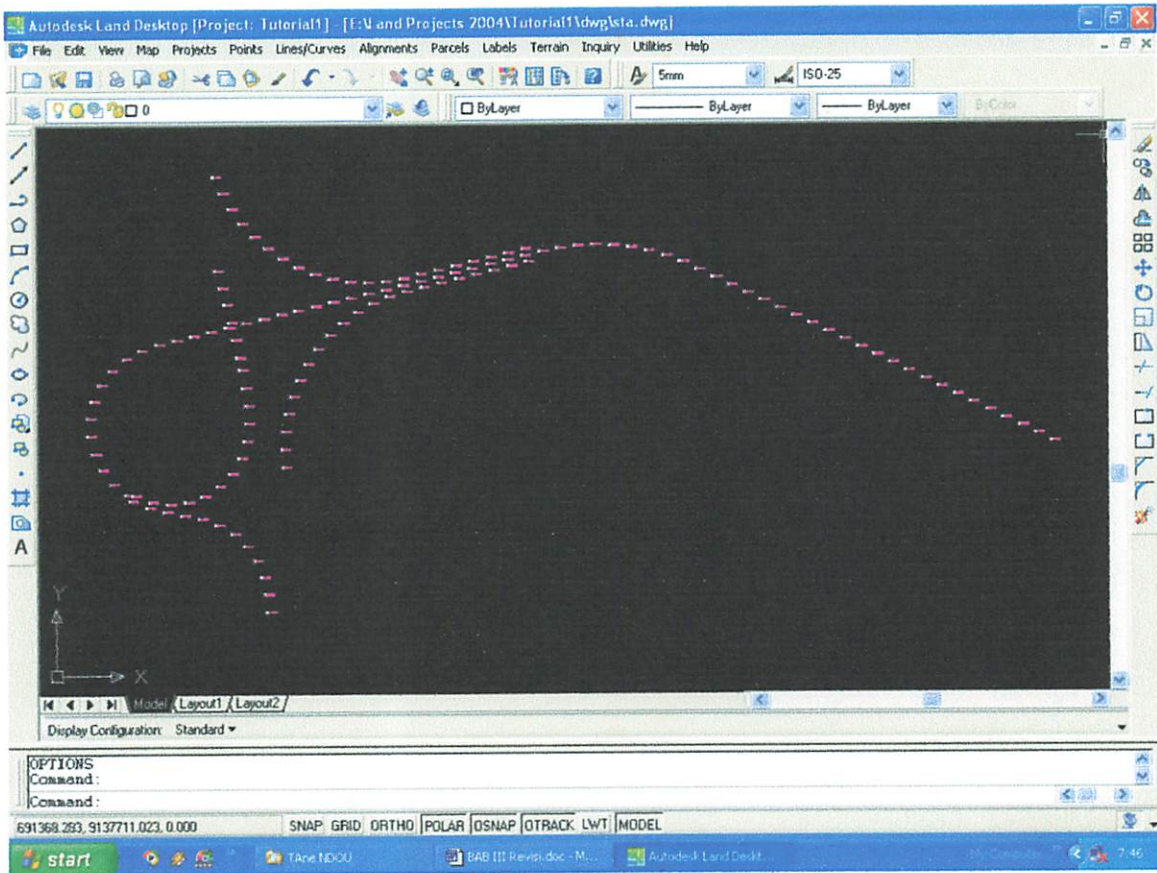


Gambar 3.10 Tampilan Format Manager

Import point adalah pemanggilan titik-titik detail yang telah tersimpan dalam format manager untuk diplot, langkah-langkah untuk melakukan import point adalah :

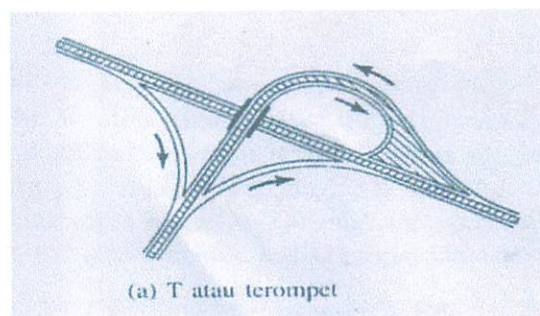
- 15 Klik *point* pada menu yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development R2i.
- 16 Arahkan cursor kebawah cari *import/ekspor point* kemudian klik *import point*.
- 17 Pilih nama format yang telah dilakukan pada langkah 3.4.3.
- 18 Hidupkan *add point to point group*, buat nama untuk *Create Point Group* kemudian klik *ok*.
- 19 Klik *ok* pada *cogo data base import options*.

20 Maka akan keluar tampilan titik-titik Stationing hasil pengukuran Staking Out di lapangan.



Gambar 3.11. Hasil Staking Out dilapangan

Dari gambaran titik-titik staking out dapat dijelaskan bahwa tipikal interchange di Purwodadi dalam perencanaan jalan tol Malang-Pandaan termasuk dalam tipikal T atau Terompet, dapat dijelaskan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 3.11a. Tipikal interchange T atau Terompet

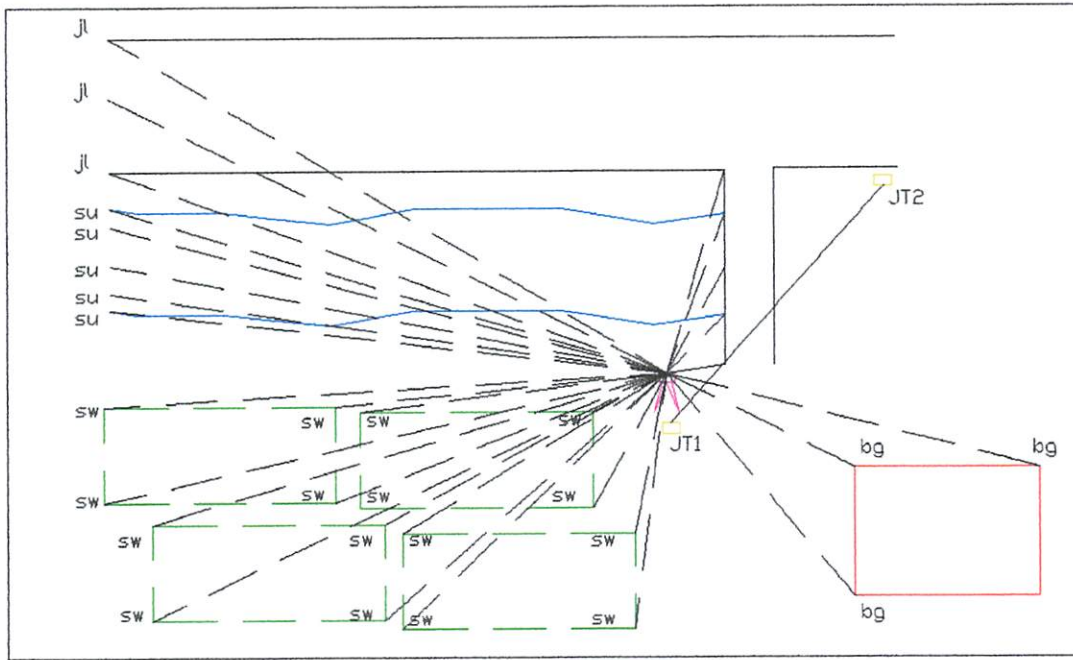
3.4.4. Pengukuran Detail.

Pengukuran detail dilakukan setelah pengukuran polygon selesai dilaksanakan dan kemudian alat ukur Total Station didirikan pada titik-titik polygon yang sudah diketahui nilai koordinatnya. Manfaat dilakukannya pengukuran detail, yakni untuk mendapatkan atau menghasilkan data yang berguna untuk pembuatan peta topografi. Dalam penggambaran peta topografi pengukuran tersebut akan dihasilkan nilai koordinat E, N, Z yang kesemuanya sangat diperlukan dalam penggambaran peta topografi.

Yang perlu dilakukan pada tahap pengukuran ini adalah pengambilan detail-detail dari :

1. pojok-pojok sawah
2. pojok-pojok bangunan atau gedung
3. jalan (baik jalan raya maupun jalan desa)
4. sungai
5. saluran
6. Tiang listrik dan telepon
7. Titik tinggi

Pengukuran detail di interchange Purwodadi ini dilakukan dengan menggunakan metode Shide Shot, seperti tampak pada gambar 3.11. Data pengukuran detail terdapat pada lampiran C



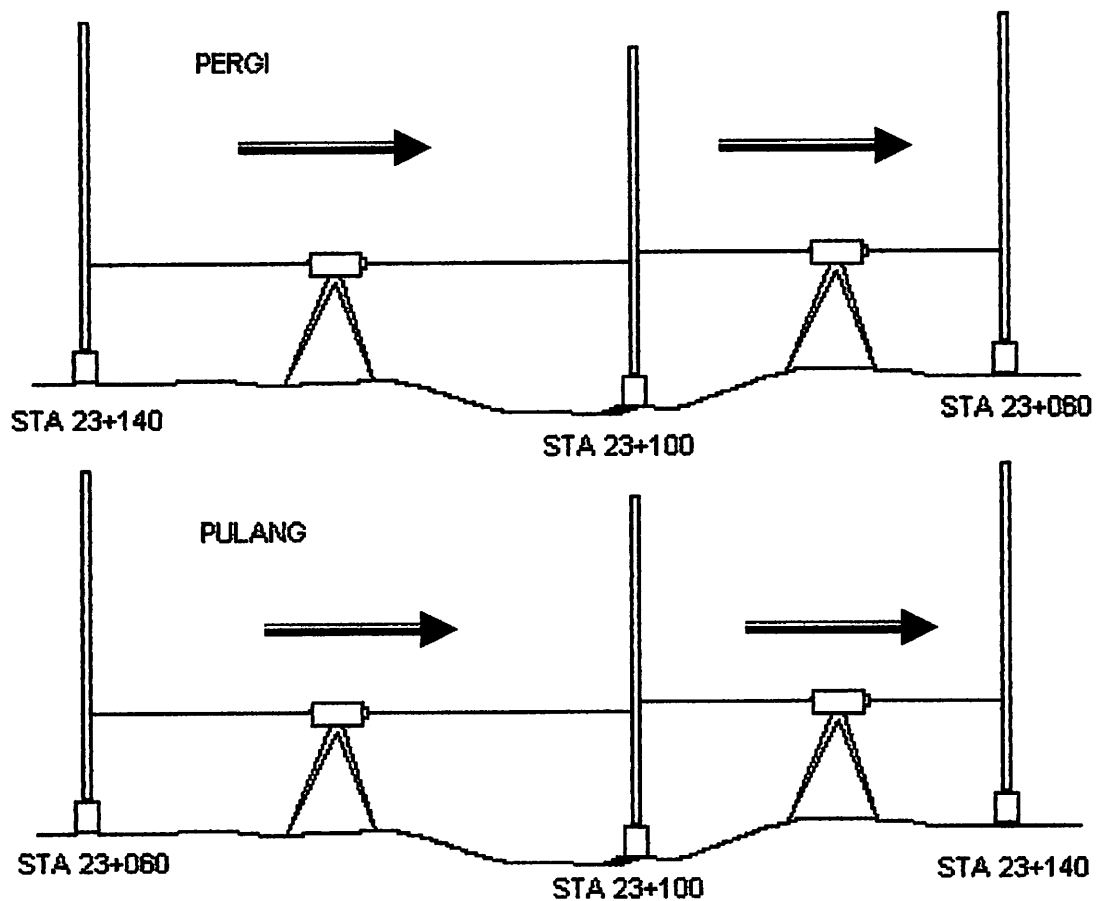
Gambar. 3.12. Pelaksanaan pengukuran detail

Target	Easting	Northing	Elevasi	Titik Berdiri Alat	Tinggi Fogo (Prisma)	Tinggi Instrumen
110001+I004I003	21.124+27250340	22.104+09033320	31.0+00000000	51.0+0020+000	87.00+00001200	88.00+00001335
110002+I004I003	21.124+27251430	22.104+09033200	31.0+00000000	51.0+0020+000	87.00+00001200	88.00+00001335
110003+40301004	21.124+28331450	22.104+08959380	31.0+00041431	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110004+40301005	21.124+28416160	22.104+08959420	31.0+00039201	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110005+40301006	21.124+28523050	22.104+09001560	31.0+00036450	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110006+40301007	21.124+286634140	22.104+09004460	31.0+00034026	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110007+40301008	21.124+28756000	22.104+09004190	31.0+00031347	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110008+40301009	21.124+28953270	22.104+09007490	31.0+00028263	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110009+40301010	21.124+29211500	22.104+09016220	31.0+00025406	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110010+40301011	21.124+29536540	22.104+09021240	31.0+00022130	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110011+40301012	21.124+29904220	22.104+09031230	31.0+00019529	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110012+40301013	21.124+30304080	22.104+09046020	31.0+00017541	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110013+40301014	21.124+31206180	22.104+09109390	31.0+00014230	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110014+40301015	21.124+32204230	22.104+09142110	31.0+00012063	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110015+40301016	21.124+33703330	22.104+09219590	31.0+00010367	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110016+40301017	21.124+00207470	22.104+09246110	31.0+00009582	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110017+40301018	21.124+02229170	22.104+09246090	31.0+00010134	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110018+40301019	21.124+03841010	22.104+09231150	31.0+00012076	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110019+40301020	21.124+04932190	22.104+09213580	31.0+00014445	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110020+40301021	21.124+05621170	22.104+09204340	31.0+00016822	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110021+40301022	21.124+06101260	22.104+09153140	31.0+00019282	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110022+40301023	21.124+06357130	22.104+09145170	31.0+00021194	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110023+10400024	21.124+05850050	22.104+09148280	31.0+00022424	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110024+10400025	21.124+05548570	22.104+09154540	31.0+00020789	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110025+10400026	21.124+05354520	22.104+09204500	31.0+00018186	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110026+10400027	21.124+04456140	22.104+09215330	31.0+00016652	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110027+10400029	21.124+03808380	22.104+09239370	31.0+00015672	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110028+10400029	21.124+03133420	22.104+09239390	31.0+00013560	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110029+10400030	21.124+01737000	22.104+09245460	31.0+00012800	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110030+10400031	21.124+00912500	22.104+09241590	31.0+00013606	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110031+10400032	21.124+35721160	22.104+09249430	31.0+00011658	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110032+10400033	21.124+34146310	22.104+09234310	31.0+00012939	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110033+10400034	21.124+33401440	22.104+09247520	31.0+00014735	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110034+10400035	21.124+32716390	22.104+09235290	31.0+00016928	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110035+10400036	21.124+31830190	22.104+09120590	31.0+00015416	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110036+10400037	21.124+30915510	22.104+09052300	31.0+00017696	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110037+10400038	21.124+31252250	22.104+09108440	31.0+00020156	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110038+10400039	21.124+30310430	22.104+09040010	31.0+00021310	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110039+10400040	21.124+31501080	22.104+09158140	31.0+00021646	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335
110040+10400041	21.124+29716360	22.104+09024230	31.0+00024785	51.0+0020+000	87.00+00001500	88.00+00001335

Gambar 3.12. Tampilan data input Total Station TC 600 untuk topografi

3.4.5. Levelling

Pengukuran waterpass bertujuan untuk mendapatkan elevasi titik-titik ukuran dilapangan yang mewakili elevasi tanah pada daerah di sekitar titik-titik tersebut. Pengukuran waterpass yang dilaksanakan pada interchange Purwodadi dimulai dari titik CP 14 dan diakhiri di titik sta 22+700, dengan menggunakan metode pengukuran waterpass memanjang pulang pergi. data pengukuran leveling terdapat pada lampiran D



Gambar 3.13. Metode Pengukuran Waterpass Memanjang Pulang Pergi di Interchange Purwodadi

3.5. Pemrosesan Data

Pekerjaan prosesi data adalah pekerjaan terakhir yang akan kita kerjakan. Dalam proses ini kita akan menggunakan 2 software yang terdiri dari **LISCAD** dan **AUTOCAD LAND DEVELOPMENT** tapi sebelum diproses di 2 software tersebut terlebih dahulu kita harus mengedit data yang masih mentah didalam notepad atau wordpad langkah-langkah dari proses itu sendiri adalah sebagai berikut :

1. proses data poligon

- Data poligon kita proses dengan perhitungan di program Exel. Setelah kita hitung di Exel kita akan mendapatkan koordinat dari perhitungan tadi.

2. proses data topografi

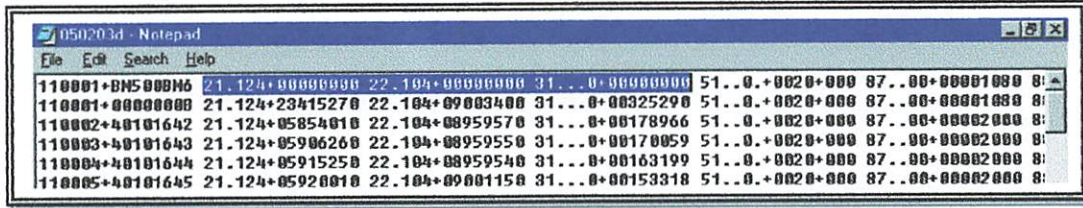
- Bukalah notepad panggil file yang kita download tadi di direktori c:/Tctool contoh data mentah itu sendiri adalah sebagai berikut :
- Untuk mengedit data tersebut adalah sebagai berikut hapuslah tanda tanya pada baris paling atas sendiri. Setelah tanda tanya dihapus copy seluruh data pada baris atas untuk mengganti tempat tanda tanya tadi. Setelah dicopy gantilah informasi tempat kita berdiri dan tempat kita backsite dengan apa saja. Gunanya adalah sebagai cross cek saja misalnya sebagai berikut :

110001+0BM50BM6 21.124+23415270

110001+00000000B 21.124+23415270

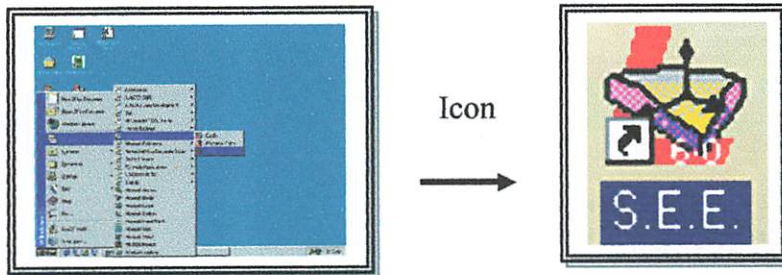
- Setelah informasi tadi kita ganti maka langkah selanjutnya adalah kita merubah bacaan sudut vertikal horisontal dan jarak dengan nol karena dalam hal ini kita akan

menggunakan baris yang paling atas tadi sebagai set kita. Untuk lebih jelasnya amatilah contoh data yang dirubah dengan angka nol bedakan dengan baris kedua:



Gambar 3.14. Tampilan data input pengukuran

- Setelah data kita edit saveas data tersebut simpan di folder yang sudah kita buat sebelumnya.
- Langkah selanjutnya adalah kita transfer data kita tadi kedalam liscad caranya adalah sebagai berikut :
- Bukalah software **LISCAD**.



Gambar 3.15. Icon software Liscad

menggunakan data yang penting yang sudah ada untuk melakukan analisis contoh data yang diubah dengan angka nol dengan data ke-10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Gambar 3.14 Tampilan data input penggunaan

Setelah data itu edit secara data tersebut simpan di folder yang sudah kita buat sebelumnya.
Langkah selanjutnya adalah kita unggah data ke tab kategori tersebut secara manual sebagai berikut.

Buka software IISAD



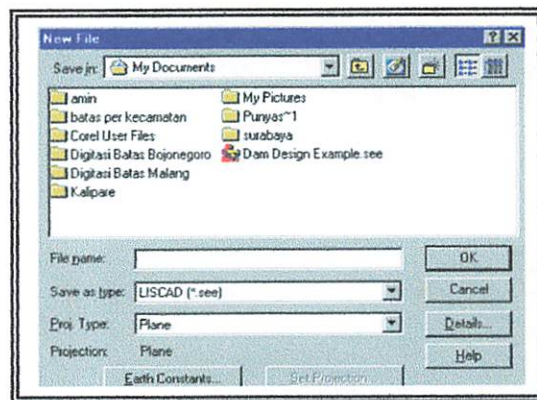
Gambar 3.15 Icon software Iisad

- Setelah software kita buka tampilan yang muncul adalah sebagai berikut :



Gambar 3.16. Tampilan awal software Liscad

- Sebelum kita memulai mentransfer data terlebih dahulu kita membuat nama filenya. Untuk membuat file atau lembar kerja baru kita pilih **File** terus kita pilih **New** Klik. Setelah kita klik di layar akan tampil kotak dialog sebagai berikut :



Gambar 3.17. Tampilan dialog lembar kerja baru pada Liscad

- setelah muncul kotak dialog seperti diatas tuliskan nama file dan kita pilih dimana kita akan meletakkan file tadi jika sudah klik **OK**.
- Setelah kita **OK** maka akan keluar lembar kerja baru dengan nama file yang kita berikan tadi.

Setelah software kita buka tampilan yang muncul adalah sebagai berikut :



Gambar 3.16. Tampilan awal software Lisard

Sebelum kita memulai menginput data terlebih dahulu kita membuat nama filenya

Untuk membuat file akan muncul kerja baru kita pilih File serta pilih New Klik

Setelah kita klik di layar akan tampil kotak dialog sebagai berikut




Gambar 3.17. Tampilan dialog lembar kerja baru pada Lisard

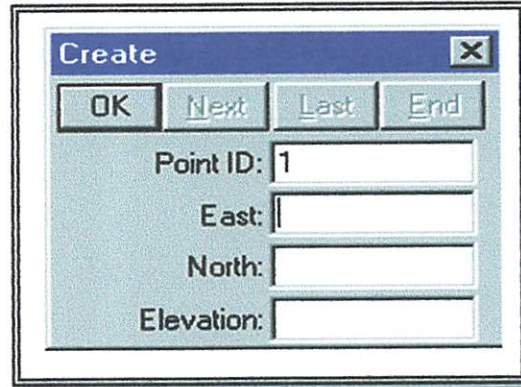
Setelah muncul kotak dialog seperti diatas ketiklah nama file dan klik dimana kita

akan meletakkan file tadi klik setelah klik OK

Setelah kita OK maka akan keluar lembar kerja baru dengan nama file yang kita

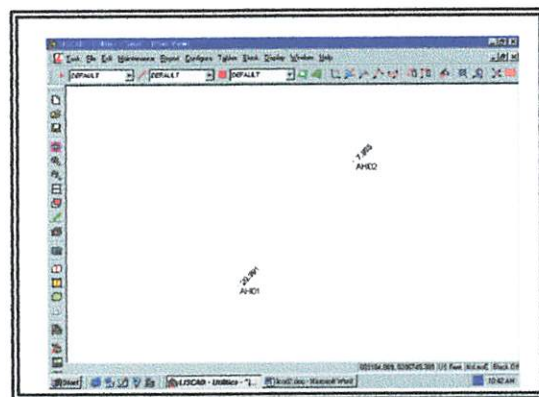
beri nama tadi.

- Setelah kita memiliki lembar kerja baru langkah selanjutnya adalah kita memasukan 2 koordinat tempat kita berdiri dan backsight kita. Untuk memasukanya klik icon  setelah icon tersebut kita klik maka akan tampil dialog sebagai berikut :



Gambar 3.18. Tampilan input data data identity

- Masukanlah Point ID, East, Nort, Elevation setelah kita masukan kita **OK**. Setelah kita **OK** kotak dialog tersebut akan muncul kembali. Selanjutnya masukan point ID berikutnya beserta East, Nort dan Elevation. Setelah Point ID ke 2 kita masukan tekan **OK** setelah itu kotak dialog tersebut akan muncul kembali tapi ini jangan diisi langsung kita **Close** saja.
- Dilayar akan ditampilkan 2 posisi ID yang kita masukan tadi.



Gambar 3.19. Tampilan posisi data identity

Շարժան 3.17: Էլեմենտները դառնում են անհայտ



Երբևէ որևէ գրառում չի կատարվում, կարող է լինել այնպես, թե չկարող է լինել գրառում կամ Հրահրել ցուցիչը:

ՕՔ ցուցիչի ուղիղ շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է այնպիսի վիճակ, որտեղ բնակարանի բացումը բացում է լույսը և ցուցիչը դառնում է անհայտ: Երբևէ կարող է լինել այնպես, որ ՕՔ ցուցիչի շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է զրոյանման անհայտ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ՕՔ ցուցիչի շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է զրոյանման անհայտ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ինչ-որ միայնակ:

Շարժան 3.18: Էլեմենտները դառնում են անհայտ

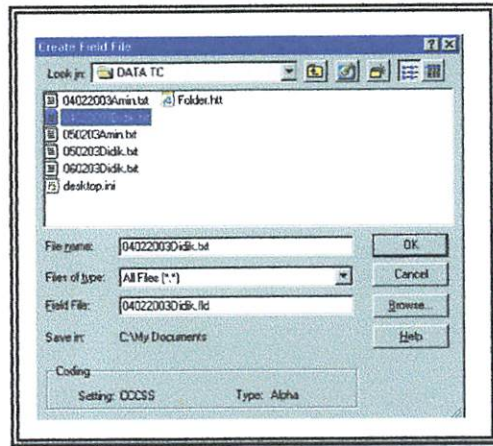


Երբևէ կարող է լինել այնպես, որ ՕՔ ցուցիչի շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է զրոյանման անհայտ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ինչ-որ միայնակ:

Երբևէ կարող է լինել այնպես, որ ՕՔ ցուցիչի շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է զրոյանման անհայտ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ինչ-որ միայնակ:

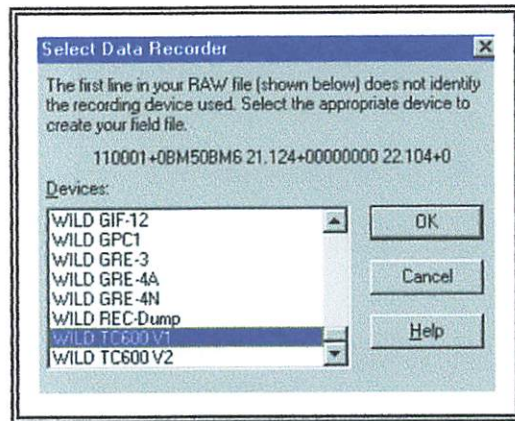
Երբևէ կարող է լինել այնպես, որ ՕՔ ցուցիչի շարժումը արտաքին աշխարհից բերում է զրոյանման անհայտ կամ ինչ-որ միայնակ կամ ինչ-որ միայնակ:

- Untuk mentransfer data kita pilih **Task > Field Transfer > klick**. Setelah kita klick maka tampilan menu diatas akan berubah. Selanjutnya klick **Resolve** pilih **Created Field File** dilayar akan muncul kotak dialog sebagai berikut :



Gambar 3.20. Tampilan pilihan data transfer pengukuran pada Liscad

- Pilih file yang sudah kita edit tadi selanjutnya klick **OK**. Maka akan keluar kotak dialog sebagai berikut :



Gambar 3.21. Tampilan pilihan alat yang dipergunakan dalam pengukuran

- Pilihlah **WILD TC600V1** itu menunjukkan jenis Tc yang kita pakai didalam pengukuran. Setelah kita pilih tekan **OK**. Setelah di ok maka akan kembali ketampilan semula. Pilih **Resolve > Reduce Field > klick**. Setelah kita klick akan

Untuk menentukan nilai rata-rata dari data tersebut, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

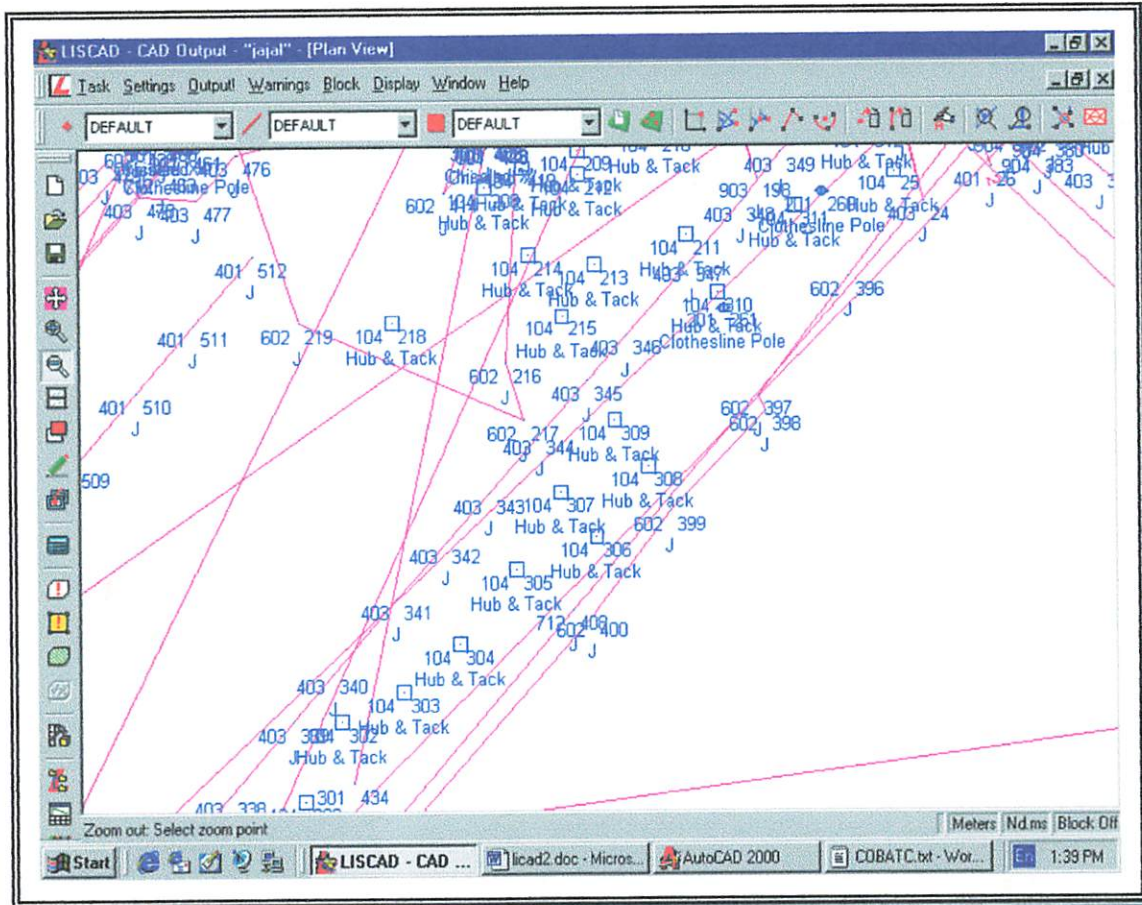
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Contoh 2.1. Tentukanlah rata-rata dari data di bawah ini!

Kelas	Tinggi (cm)	Banyak Siswa
1	150-155	5
2	155-160	10
3	160-165	15
4	165-170	10
5	170-175	5

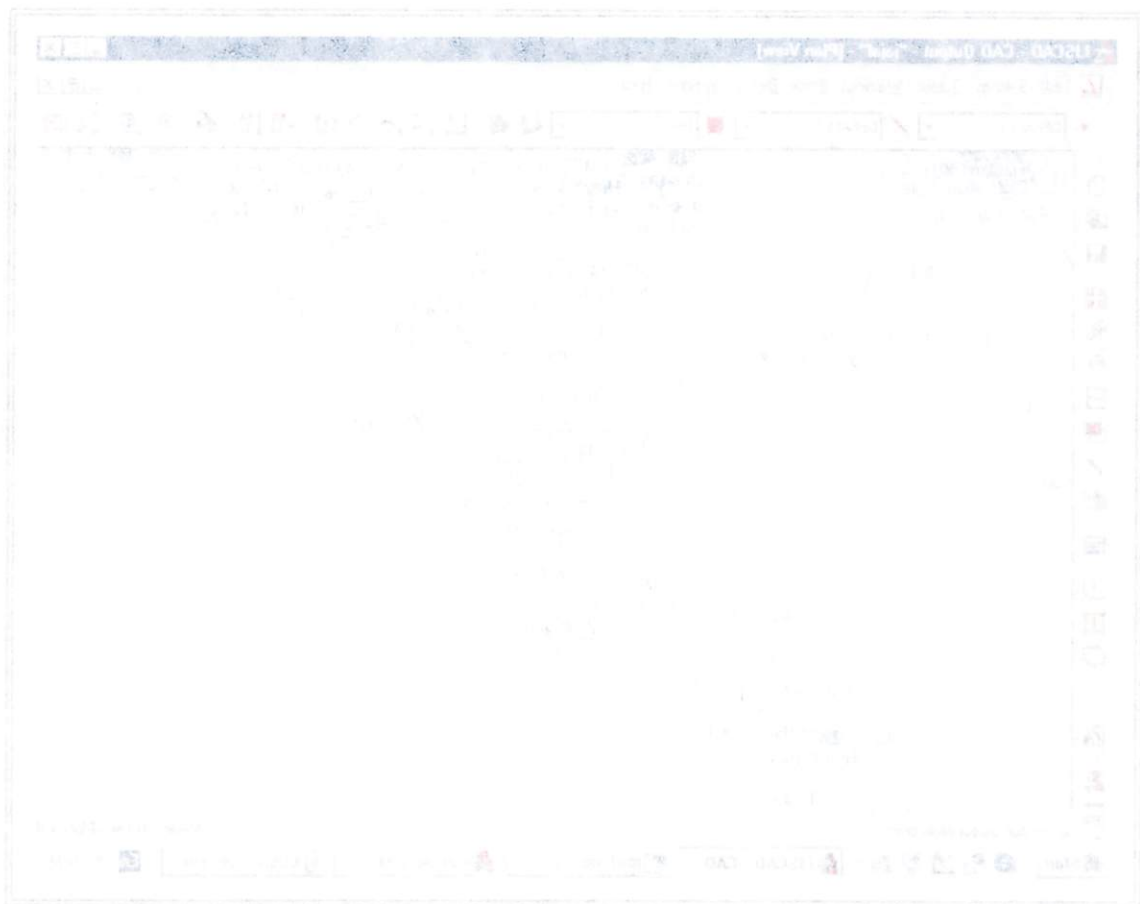
Jawab: Untuk mencari rata-rata dari data tersebut, dapat digunakan rumus sebagai berikut:

muncul kotak dialog disitu kita pilih file yang sudah kita Created tadi lalu kita **OK** kita tunggu proses transfer setelah proses selesai maka di layar akan muncul titik-titik detail kita.



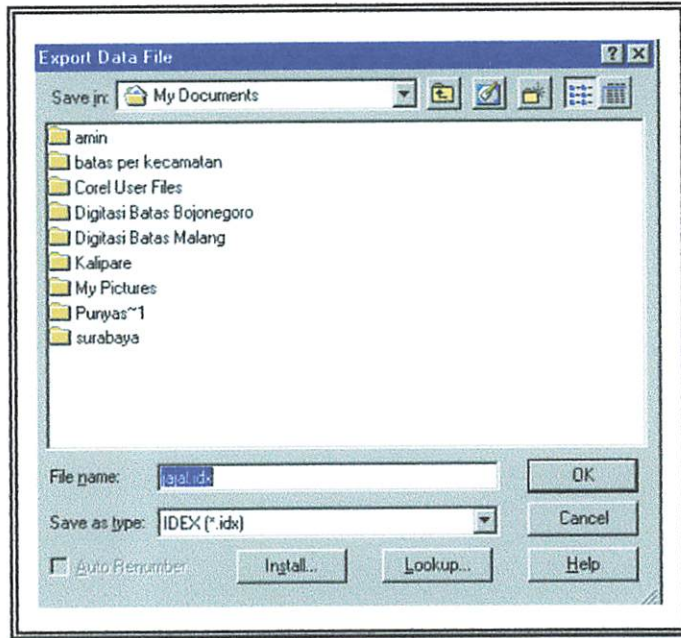
Gambar 3.22. Tampilan titik-titik detail hasil pengukuran

menjalankan proses transfer ke dalam sistem yang telah disediakan dan akan
 dapat dilihat pada gambar berikut ini.



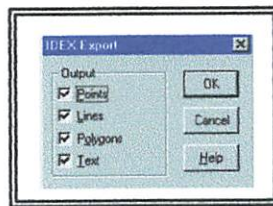
Gambar 3.22. Tampilan antarmuka sistem transfer data

- Setelah titik-titik detail kita muncul lalu kita Convert agar bisa di transfer kedalam AUTOCAD LAND DEVELOPMENT. Pilih **Task > Data Conversion > klik > pilih Export** ditampilkan akan muncul kotak dialog dimana kita akan menyimpan data tadi Serta berilah nama data tadi.



Gambar 3.23. Tampilan kotak dialog export data file

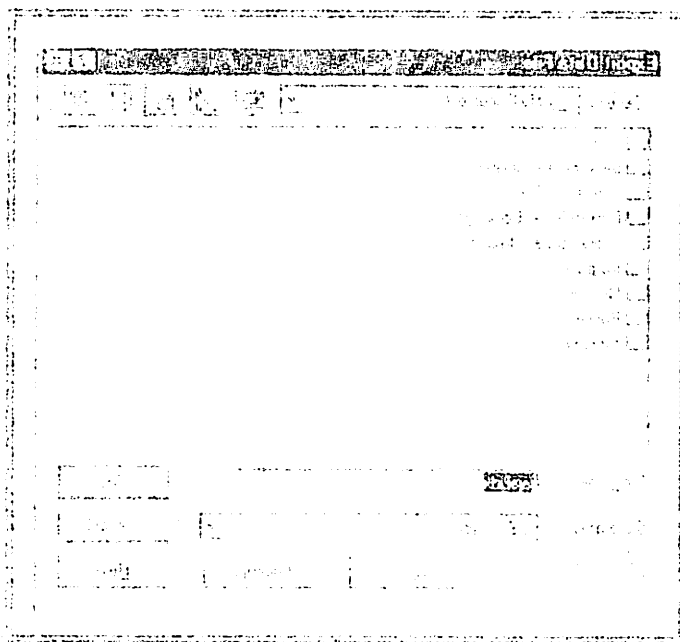
- Setelah kita beri nama kita klik **OK** akan keluar kotak dialog disitu kita harus memilih apa saja yang akan kita ambil jika sudah klik **OK**.



Gambar 3.24. Tampilan kotak dialog pilihan indeks export

Setelah ini klik tombol **OK** dan akan muncul dialog box **Save As**.
 Di dialog box ini, tentukan lokasi penyimpanan file dan nama file.
 Setelah selesai, klik tombol **OK** untuk menyimpan file.

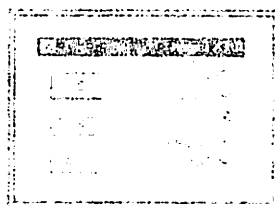
Berikut ini adalah tampilan dialog box **Save As**.



Setelah selesai, klik tombol **OK** untuk menyimpan file.

Setelah selesai, klik tombol **OK** untuk menyimpan file.

Setelah selesai, klik tombol **OK** untuk menyimpan file.



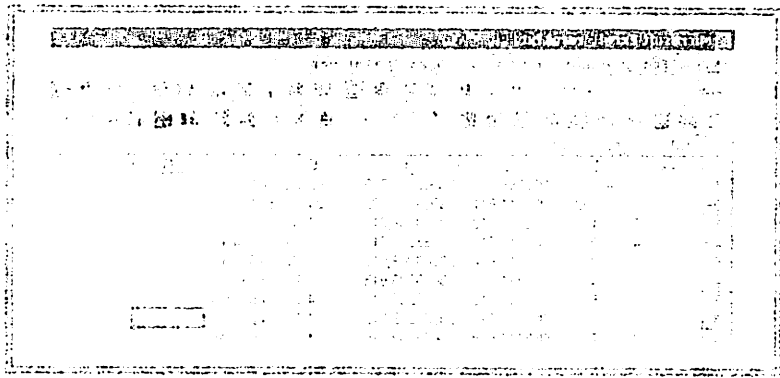
Setelah selesai, klik tombol **OK** untuk menyimpan file.

- Convert hasil data convert adalah sebagai berikut.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		1	AH101	2082255,006	28062292,715	62.152	BM	
2		2	AH102	2083111,611	28063209,909	24.186	BM	
3		3	1	2083111,612	28063209,910	24.187	AS jalan	
4		4	2	2083111,613	28063209,911	24.188	AS jalan	
5		5	3	2083111,614	28063209,912	24.189	AS jalan	
6		6	4	2083111,615	28063209,913	24.190	pohon	
7		7	5	2083111,616	28063209,914	24.191	Tepi jalan	
8		8	6	2083111,617	28063209,915	24.192	Tepi jalan	
9		9	7	2083111,618	28063209,916	24.193	Tepi jalan	

Gambar 3.25. Tampilan data hasil convert dari Liscad ke Microsoft Excell

- Setelah kita memperoleh data seperti diatas, maka langkah selanjutnya adalah kita import ke Autocad land development.



Methodological details on the use of the survey (see also the survey instrument in the appendix)

Methodological details on the use of the survey (see also the survey instrument in the appendix)

Methodological details on the use of the survey (see also the survey instrument in the appendix)

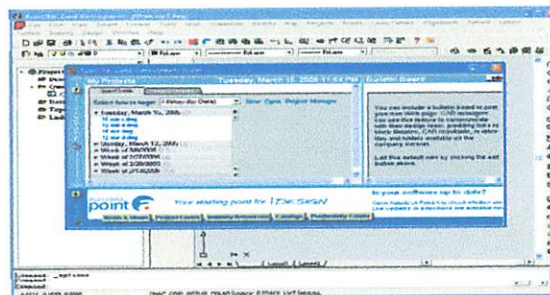
3.6. Penggambaran Peta Topografi

Setelah semua data hasil pengukuran telah diproses dengan beberapa prosedur serta pengeliminiran kesalahan, maka langkah selanjutnya adalah tahap penggambaran peta topografi. Adapun tahap pembuatan peta topografi adalah sebagai berikut :

A. Import Point.

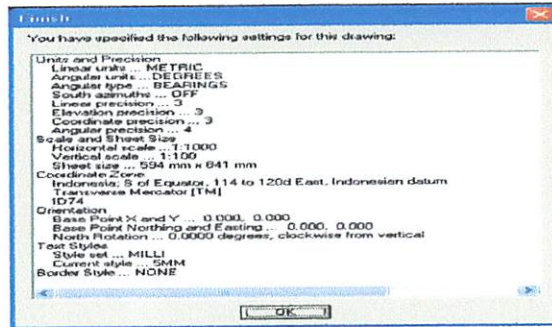
Yang harus kita lakukan untuk mengimport data pada program AutoCad Land Development Desktop 2i, yaitu:

1. Klik dua kali *shortcut AutoCAD Land Development Desktop 2i* yang ada pada *desktop*.



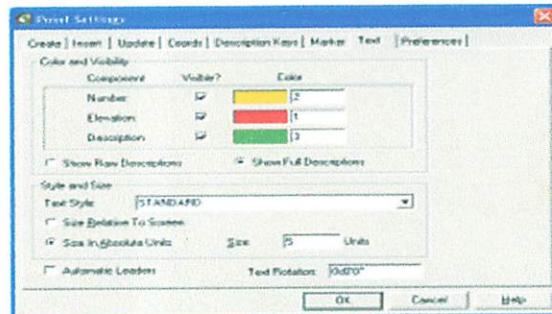
Gambar 3.26. Tampilan Awal AutoCad Land Development Desktop 2i

2. Setelah keluar tampilan AutoCAD Land Development, selanjutnya buka menu bar *File* lalu klik *New*. Kemudian keluar tampilan untuk setting awal dan file penyimpanan gambar untuk hasil akhir. Bila proses yang dilakukan benar maka akan keluar tampilan sebagai berikut.



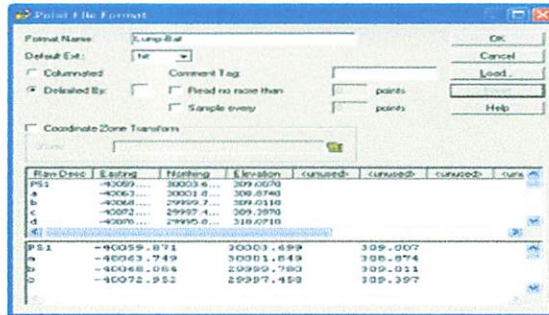
Gambar 3.27. Tampilan Finishing Create Project

3. Klik **Point** pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan kursor ke bawah cari dan klik **Point Setting**, setelah keluar tampilan setting pada menu **Marker** ganti **Custom Maker Style** dengan bentuk titik ganti **size** menjadi 0.5, dan pada **Teks** rubah ukuran menjadi 0.5.



Gambar 3.28. Tampilan Kotak Dialog Setting Point

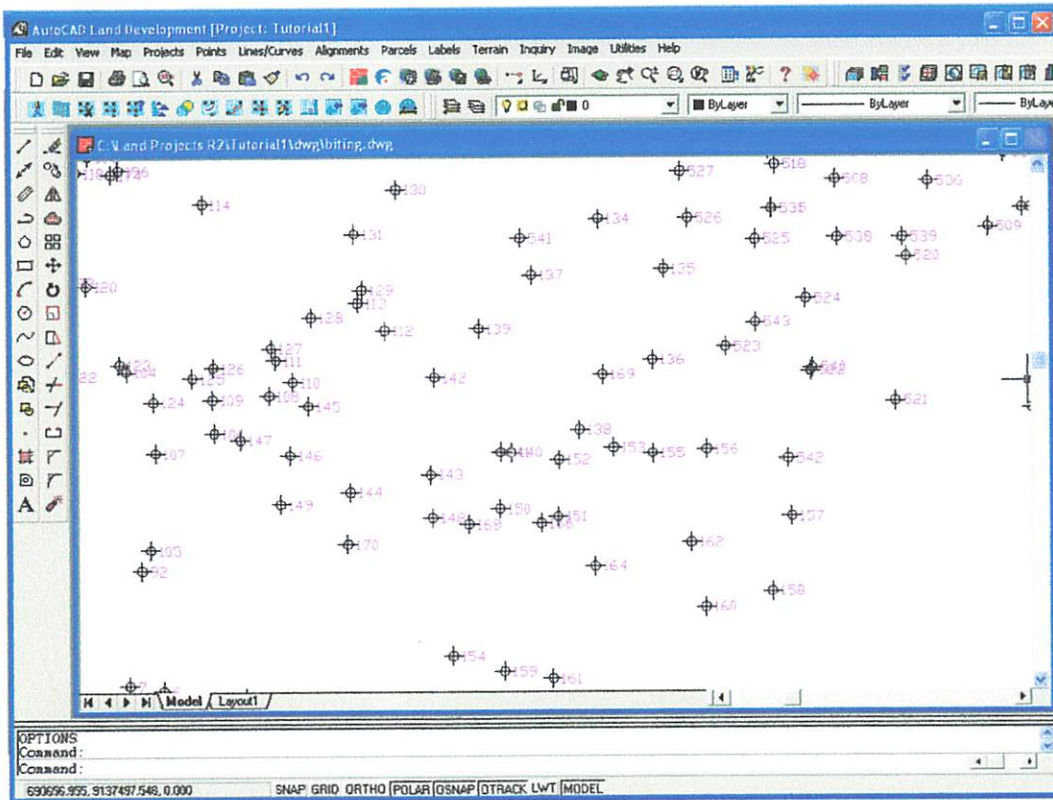
4. Klik **Point** pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development R2i, kemudian arahkan kursor kebawah cari **Import/Eksport Point** kemudian klik **Format Manager** dan untuk select **Format Type**, pilih **User Point File**, klik **OK**.



Gambar 3.29. Tampilan Kotak Dialog Format Manager

5. Selanjutnya beri nama pada *Format Name*, pilih *Delimited by* pada point file format, klik *Load*, kemudian masukkan data pengukuran yang telah disimpan dengan *type *.txt*, setelah itu kemudian klik *Open*, maka data pengukuran akan ditampilkan dan atur *Description, Easting, Northing, dan Elevasi* pada *Select Colum Name*, kemudian Klik *Parse* dan klik *OK*
6. Klik *Point* pada menu yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan cursor kebawah cari *Import/Eksport Point* dan klik *Import Point*. Pilih nama format yang telah dilakukan pada langkah ke-5, kemudian klik *OK*, dan klik ok pada *Cogo Data Base Import Options*, maka akan keluar tampilan titik-titik detail pengukuran.

7.



Gambar 3.30. Tampilan Titik-Titik Detail

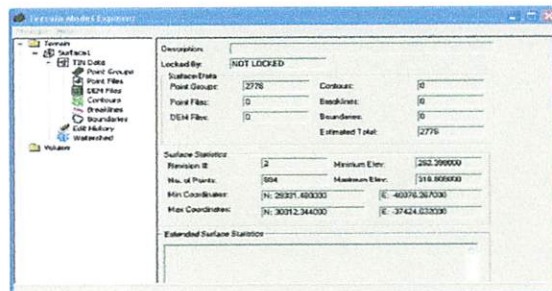
B. Pembuatan Garis Kontur.

Langkah – langkah dalam melakukan pembuatan garis kontur pada program AutoCad Land Development Desktop 2i.adalah sebagai berikut :

1. Klik **Terrain** pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan *cursor* ke bawah, cari **Terrain Model Explorer** dan klik **OK**.
2. Setelah keluar tampilan terrain model explorer klik kanan pada **Folder Terrain**, kemudian klik **Create New Surface**, dan ganti namanya. Selanjutnya cari **Point File**, klik kanan pilih **Add Points from AutoCAD Objects**, dan pilih point. Setelah

itu tekan tombol *E* (Entity dan *Enter*, blok semua titik detail yang tergambar, dilanjutkan dengan menekan tombol *Enter*.

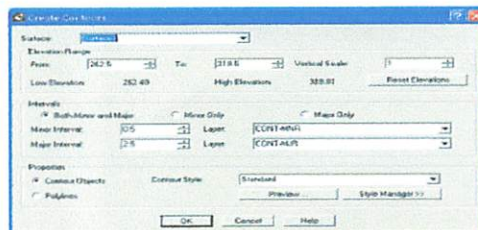
3. Pilih *Contours*, klik kanan pilih *Add Contour data*, pada tampilan *Contour Weeding* klik *OK*. Setelah itu tekan tombol *E* (Entity) dan *Enter*, blok semua titik detail yang tergambar, dilanjutkan dengan menekan tombol *Enter*.
4. Cari *Surface* yang sudah diganti namanya seperti langkah Ke-2. pada folder *Terrain*, klik kanan cari *Build* klik *OK* dan *OK* lagi., maka akan keluar tampilan statistik surface.
- 5.



Gambar 3.31. Tampilan Build Surface

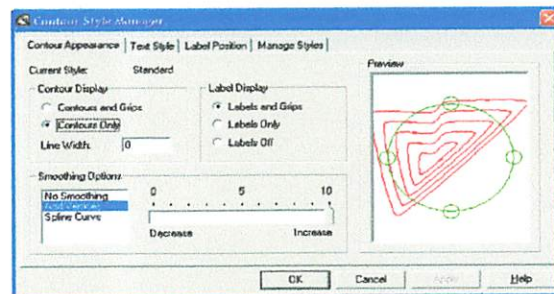
6. Klik *Terrain* pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan *kursor* kebawah, cari *Create Contour* dan klik *OK*, maka akan keluar tampilan *Create Contour*, untuk peta skala 1:1000 atur minor interval 0.5m dan mayor interval secara otomatis akan menjadi 2.5m.

7.



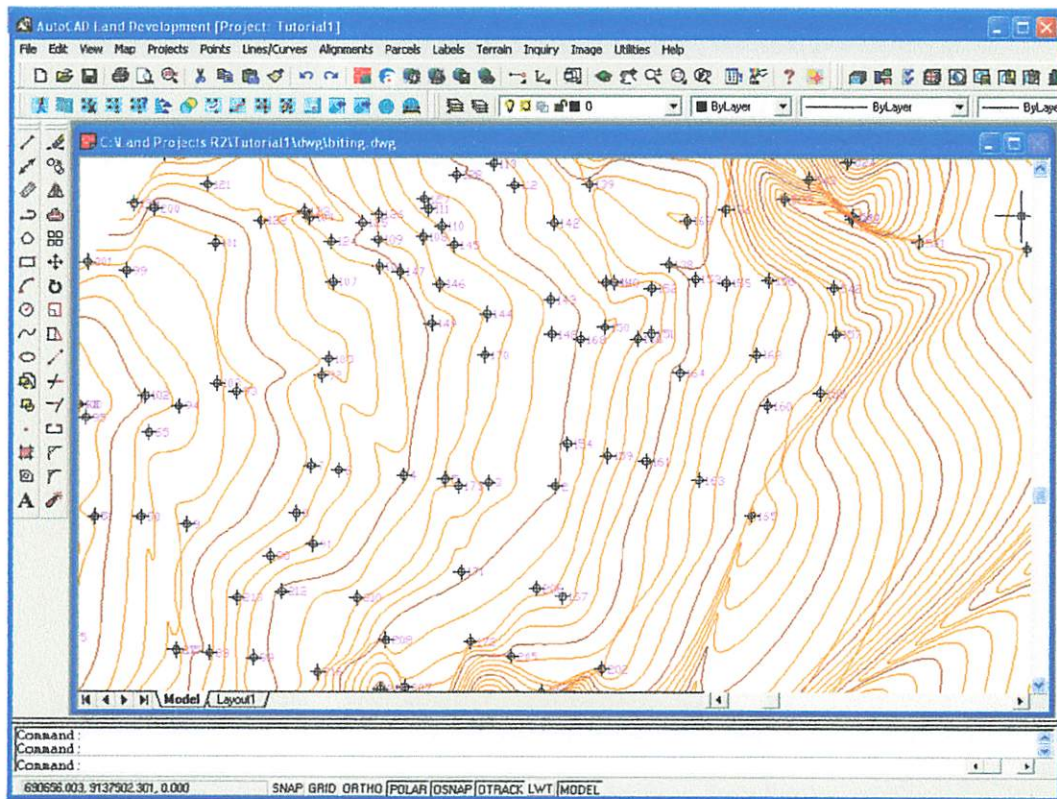
Gambar 3.32. Tampilan Kotak Dialog Create Contour

Untuk pengaturan bentuk garis kontur maka klik *Style Manager* maka akan keluar tampilan *Contour Style Manager*, kemudian pada *Contour Appearance* pilih *Add Vertices* atur pada angka 5 agar garis kontur yang dihasilkan tidak terlalu kaku dan mengurangi garis kontur yang saling bertabrakan untuk *Contour Display* pilih *Contours and Grips*, kemudian klik *OK*.



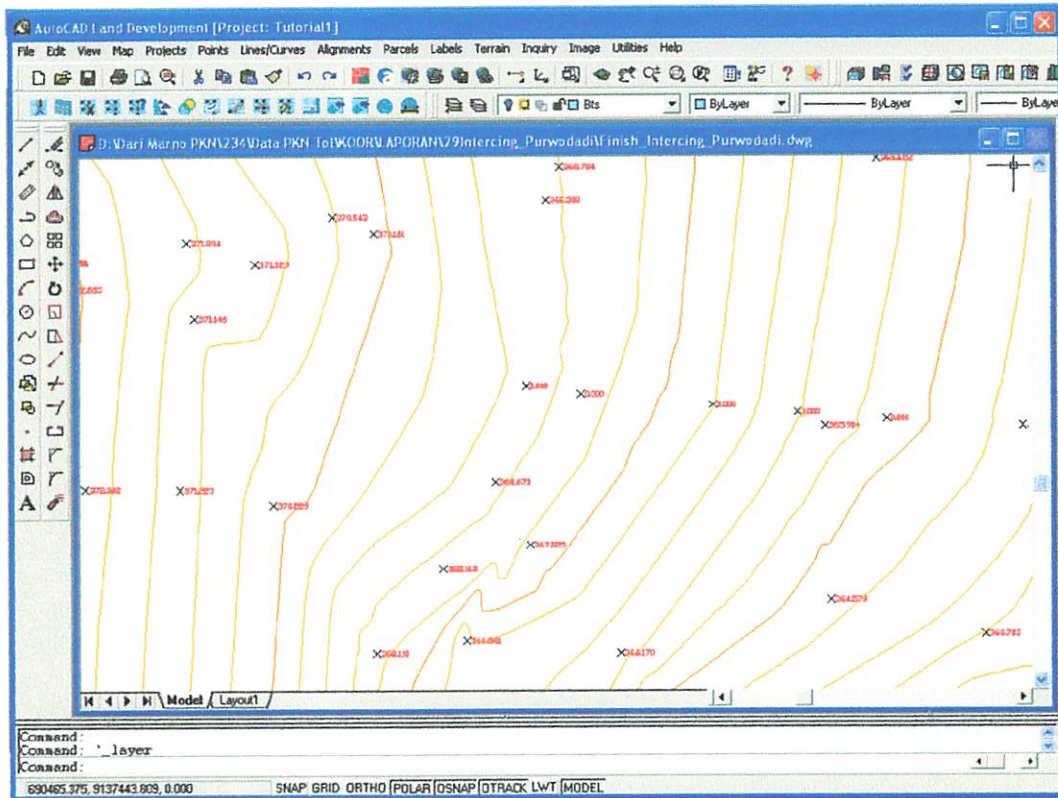
Gambar 3.33. Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager

- Setelah itu pada kotak dialog *Create Contour* klik *OK* dan ketik *Y* (untuk *yes*) pada keyboard maka akan keluar garis kontur.



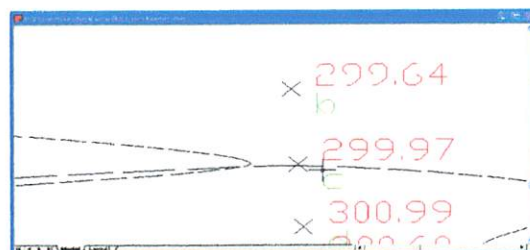
Gambar 3.34. Tampilan Garis Kontur

9. Garis kontur yang berada diluar area pengukuran harus dihapus/dipotong.



Gambar 3.45. Tampilan Garis Kontur Pada Area Pengukuran.

10. Lakukan proses *Editing* pada garis kontur yang berada di luar area pengukuran dengan cara menghapus atau memotong garis kontur tersebut dan pada garis kontur yang saling bersilangan antara kontur satu dengan yang lainnya .

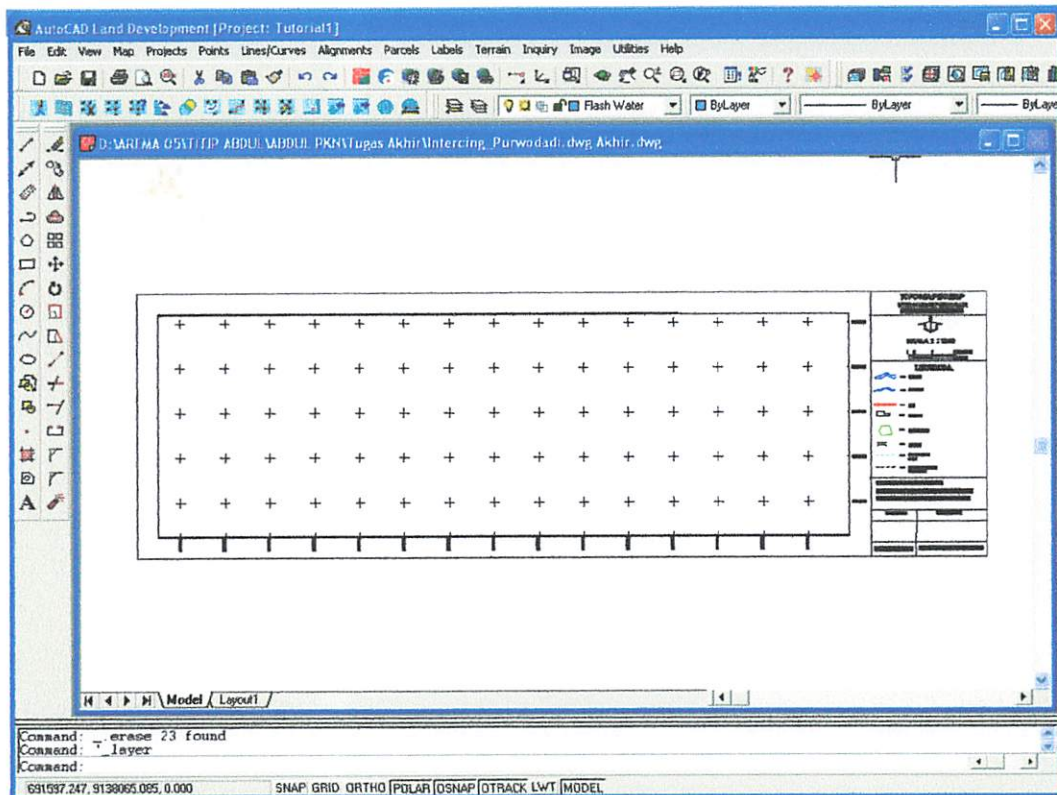


Gambar 3.36. Tampilan Garis Kontur Yang Saling Bersilangan

3.6 Kartografi Peta

- Pembuatan Bingkai dan Legenda

Pembuatan bingkai dan legenda dilakukan sendiri, pembuatan legenda bertujuan untuk menerangkan gambar dalam bentuk simbol agar dapat dimengerti oleh setiap orang yang melihatnya.



Gambar 3.37. Tampilan Bingkai dan Legenda

3.7 Penyajian Peta Topografi

Peta Topografi untuk pengukuran perencanaan interchange jalan tol disajikan dengan Skala 1 : 1000 pada kertas berukuran A1

BAB IV

ANALISA DATA HASIL PENGUKURAN

4.1. Analisa Hasil Pengukuran

Dari perhitungan polygon dengan menggunakan program Microsoft Excell diperoleh hasil sebagai berikut :

➤ Penghitungan Azimuth

- Azimuth awal dari pengukuran sebesar : $63^{\circ} 15' 31''$
- Azimuth akhir dari pengukuran sebesar : $167^{\circ} 32' 59''$
- Azimuth akhir dari perhitungan titik acuan : $167^{\circ} 32' 21''$
- Azimuth awal dari perhitungan titik acuan : $63^{\circ} 15' 31''$
- Kesalahan penutup sudut polygon. $f(s)$:

$$\begin{aligned} &= 167^{\circ} 32' 21'' - 167^{\circ} 32' 59'' \\ &= 0^{\circ} 0' -38'' \end{aligned}$$

- Koreksi sudut untuk tiap-tiap titik polygon :

$$= \frac{f(s)}{n} = \frac{0^{\circ} 0' -38''}{11} = 0^{\circ} 0' -3.45''$$

Dimana n = jumlah titik polygon

➤ Ketelitian linier :

Ketelitian linier yang diperoleh dari pengukuran :

$$KL = \frac{CD}{\sum d}$$

$$CD = \sqrt{\sum \Delta X^2 + \sum \Delta Y^2}$$

Dimana Σd = jumlah jarak

CD = kesalahan penutup jarak

Sehingga :

$$\begin{aligned} CD &= \sqrt{\sum \Delta X^2 + \sum \Delta Y^2} \\ &= \sqrt{(0.148)^2 + (-0.035)^2} \\ &= 0.15225 \text{ m} \end{aligned}$$

Jika :

$$\Sigma d = 2271.565 \text{ m}$$

$$CD = 0.15225 \text{ m}$$

Maka ketelitian linier polygon :

$$\begin{aligned} KL &= \frac{CD}{\sum d} \\ &= \frac{0.15225}{2271.565} \\ &= 1 : 14919.950 \end{aligned}$$

Ketelitian linier polygon yang diperoleh berdasarkan perhitungan data hasil pengukuran dilapangan adalah 1 : 14919.950 dapat dikatakan masuk dalam batas toleransi. Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran jarak diatas masuk dalam batas toleransi.

4.2. Analisa Hasil Pengukuran Waterpass Memanjang

Ketelitian waterpass dapat diketahui dengan melakukan pengukuran pergi pulang. Jumlah beda tinggi pengukuran waterpass memanjang pergi pulang harus sama dengan nol atau mendekati nol. Untuk toleransi kesalahan dari pengukuran waterpass memanjang pulang pergi yang diberikan adalah $8\sqrt{D}$

Dimana : 8 = nilai toleransi

\sqrt{D} = jarak rute pengukuran

Berdasarkan data yang diperoleh pada pengukuran, adalah :

Dpergi = 1077,1 m

Dpulang = 1092,5 m +
2169,6 m = 2,1696

Dengan jarak pengukuran sebesar 2,1696 km, maka :

$$\begin{aligned}8\sqrt{D} &= 8 \text{ mm } \sqrt{2.1696 \text{ km}} \\ &= 8 \text{ mm } \times 1.472956211 \\ &= 11.78364969 \text{ mm}\end{aligned}$$

Kesalahan dari hasil pengukuran :

$$\begin{aligned}\Sigma\Delta h \text{ pergi} &= 8,465 \text{ mm} \\ \Sigma\Delta h \text{ pulang} &= \underline{8,463 \text{ mm}} - \\ &0,002 \text{ mm}\end{aligned}$$

dari perhitungan data waterpass memanjang pulang pergi diperoleh koreksi sebesar 11.78 mm, sedangkan selisih beda tinggi dari hasil pengukuran adalah sebesar 0.002 mm. jadi pengukuran tersebut masih dalam batas toleransi yang diperbolehkan tidak lebih dari 11.78 mm dalam jarak pengukuran 2.1696 km.

4.3 Analisa Hasil Pengukuran Detail

Dari hasil pengukuran titik-titik detail yang digunakan sebagai data dalam penggambaran peta topografi yang berupa elevasi digunakan sebagai referensi untuk menentukan garis-garis kontur pada peta topografi tersebut.

Daerah pengukuran di interchange Purwodadi yang tergolong daerah dataran tinggi, memerlukan pengambilan titik-titik tinggi tanah sedetail mungkin dalam pelaksanaan pekerjaan pengukuran titik detail di lokasi diambil interval jarak kurang lebih 50 m.

Dalam pengukuran detail di lokasi interchange Purwodadi menggunakan metode shide shot atau metode pengukuran sudut jarak memungkinkan pengukuran selesai lebih cepat serta efisien daripada menggunakan metode-metode pengukuran yang lain.

Dalam pengukuran dilapangan tidak menutup adanya interpolasi data apabila di lokasi pengukuran tidak memungkinkan dalam pengambilan titik detailnya. Lihat data topografi pada lampiran C.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari seluruh rangkaian pekerjaan pengukuran Topografi sepanjang koridor rencana jalan tol Malang-Pandaan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan polygon didapatkan hasil sebagai berikut :

- Azimuth awal dari pengukuran = $63^{\circ}15'31''$
- Azimuth akhir dari pengukuran = $167^{\circ}32'59''$
- Azimuth akhir dari perhitungan titik acuan = $167^{\circ}32'21''$
- Azimuth awal dari perhitungan titik acuan = $63^{\circ}15'31''$
- Kesalahan penutup sudut $f(s)$ = $0^{\circ}0'-38''$
- Koreksi sudut untuk tiap titik polygon = $0^{\circ}0'-3,45''$
- Jumlah titik polygon (n) = 11
- Kesalahan penutup jarak (CD) = 0,15225
- Jumlah jarak (Σd) = 2271,565
- Ketelitian Linier (KL) = 1 : 14919,950 ✓

2. Hasil pengukuran waterpass memanjang pulang-pergi di Interchange Purwodadi diperoleh koreksi kesalahan sebesar 0.011 mm, sedangkan kesalahan dari hasil pengukuran dilapangan sebesar 0.007 mm dan kesalahan pengukuran tersebut masih memenuhi batas toleransi.

3. Program AutoCad Land Development Desktop Release 2i sangat fleksibel di dalam pengoperasiannya karena import data titik hasil pengolahan dapat dilakukan pada file dengan beberapa tipe yang berbeda (notepad dan wordpad) dan data titik yang telah terimport bisa ditampilkan dalam list point.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis ajukan, antara lain :

1. Pengukuran detail supaya lebih rapat sehingga penggambaran garis kontur di peta terlihat lebih dapat menggambarkan kondisi lapangan.
2. Hendaknya penempatan lokasi basecamp lebih dekat dengan lokasi pengukuran di interchange Purwodadi untu efisiensi jam kegiatan lebih sesuai dengan target yang diberikan.
3. Pengukuran detail sebaiknya dilakukan dengan menggunakan alat ukur Total Station TC 600 yang pengoperasiannya digital dan relative lebih mudah serta dapat merekam data-data hasil pengukuran disertai dengan software download data ukuran. Dengan demikian pemrosesan data ukuran akan dapat dilakukan dengan lebih cepat.
4. Penggunaan program Microsoft Excell akan mempercepat penghitungan data dan pengolahan data pengukuran

3. Program AutoCAD Land Development Desktop Release 21 sangat fleksibel di dalam pengoperasiannya karena input data titik hasil pengamatan dapat dilakukan pada file dengan beberapa tipe yang berbeda (notepad dan wordpad) dan data titik yang telah terinput bisa ditampilkan dalam list point

2.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis ajukan, antara lain :

1. Pengukuran detail supaya lebih tepat sehingga penggambaran garis kontur di peta terlihat lebih dapat menggambarkan kondisi lapangan.
2. Hendaknya perencanaan lokasi basecamp lebih dekat dengan lokasi pengukuran di interchanse (rawodadi) untuk efisiensi jam kegiatan lebih sesuai dengan target yang diberikan.
3. Pengukuran detail sebaiknya dilakukan dengan menggunakan alat ukur Total Station TC 600 yang pengoperasiannya digital dan relative lebih mudah serta dapat merkam data-data hasil pengukuran disertai dengan software download data ukurannya. Dengan demikian pemrosesan data ukurannya akan dapat dilakukan dengan lebih cepat.
4. Penggunaan program Microsoft Excel akan mempercepat penghitungan data dan pengolahan data pengukuran

DAFTAR PUSTAKA

- Sutomo Wongsotjitro**, 1994, *Ilmu Ukur Tanah*, Kanisius, Yogyakarta.
- Heinz Frick**, 1984, *Ilmu dan Alat Ukur Tanah*, Kanisius, Yogyakarta.
- Clarkson H. Oglesby dan R. Garyhicks**, 1999, *Teknik Jalan Raya*, Erlangga, Jakarta.
- Akhmad Syarifuddin**, 2005, *Laporan Praktikum Survey Rekayasa*, Fakultas Teknik Sipil. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Agus Lukman Hadi**, 2005, *Pembuatan Peta Topografi Digital 3D Dengan Menggunakan Autocad Land Development Release 2i*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang.
- DR. Ir. Suyono Sosrodarsono-Masayosi Takasaki**, 1997, *Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Prihandito Haryono. Ir. MSc**, 1989, *Kartografi*, Mitra Gama Widya, Yogyakarta.
- Hasanudin Zaenal Abidin. Dr**, 1995, *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*, PT. Pradnya Patamita, Jakarta.
- Tamin Ofyar Z**, 2000, *Pengukuran Jalan Raya*, Institut Teknologi Bandung

LAMPIRAN A
DAFTAR KOORDINAT GPS

KOORDINAT TITIK CP14 (P.Gatot)

Coordinate Calculator

Coordinate 1

Coordinate System... Units...

UTM - 49 South

Grid | Local | WGS-84 | XYZ |

Latitude: 7°47'56.55919"S

Longitude: 112°43'35.97595"E

Height: 362.673m

Elevation: 332.991m

File

Open

< | >

Save

Dual settings

Transform

← | →

↓

↶ | ↷

Coordinate 2

Coordinate System... Units...

UTM - 49 South

Grid | Local | WGS-84 | XYZ |

Northing: 9,137,528.621m

Easting: 690,396.487m

Height: 362.673m

Elevation: 332.991m

Convergence: -0°14'03.75774"

Scale factor: 1.000048666134

Combined factor: 0.999991808203

Separation between coordinates

Ellipsoid | Grid |

Distance

Forward azimuth

Back azimuth

Close

Help

About

KOORDINAT TITIK CP15A

Coordinate Calculator					
Coordinate 1 Coordinate System... Units... UTM - 49 South Grid Local WGS-84 XYZ Latitude: 7°50'02.53302"S Longitude: 112°42'41.70941"E <input checked="" type="radio"/> Height: 422.601m <input type="radio"/> Elevation: 392.838m		File <input type="button" value="Open"/> <input type="button" value="Save"/> <input checked="" type="checkbox"/> Dual settings Transform <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↶"/> <input type="button" value="↷"/>		Coordinate 2 Coordinate System... Units... UTM - 49 South Grid Local WGS-84 XYZ Northing: 9,133,665.252m Easting: 688,718.083m <input checked="" type="radio"/> Height: 422.601m <input type="radio"/> Elevation: 392.838m Convergence: -0°14'00.11647" Scale factor: 1.000040789120 Combined factor: 0.999974537178	
Separation between coordinates Ellipsoid Grid Distance <input type="text"/> <input checked="" type="radio"/> Forward azimuth <input type="text"/> <input type="radio"/> Back azimuth <input type="text"/>				<input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="About"/>	

LAMPIRAN B
DATA POLYGON

LAMPIRAN C
DATA TOPOGRAFI

DATA TOPO Intercing Purwodadi					SP/S = SPOT HIGHT
					J = JALAN
NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI	AS = AS JALAN/AS SALURAN
1	690467.133	9137392.335	370.057	1	BGN/B = BANGUNAN
2	690439.961	9137393.822	370.800	2	SL/L = SALURAN
3	690405.344	9137396.609	372.586	3	TL = TIANG LISTRIK
4	690422.090	9137395.153	371.611	4	TT = TIANG TELEPONE
5	690378.855	9137398.717	373.708	5	PM = PEMATANG
6	690367.833	9137400.375	374.406	6	
7	690361.712	9137381.293	374.241	7	
8	690317.283	9137376.708	375.797	8	
9	690298.584	9137379.806	376.791	9	
10	690279.754	9137379.985	377.870	10	
11	690263.163	9137371.652	379.052	11	
12	690232.296	9137374.849	380.176	12	
13	690225.324	9137365.729	380.721	13	
14	690205.838	9137349.608	381.162	14	
15	690186.360	9137353.427	382.099	15	
16	690202.630	9137326.555	381.284	16	
17	690211.318	9137310.801	380.682	17	
18	690213.527	9137311.104	379.685	sl	
19	690218.020	9137304.260	379.269	as	
20	690212.186	9137311.263	379.218	sl	
21	690228.666	9137360.138	379.610	sl	
22	690228.049	9137360.255	378.966	as	
23	690227.002	9137360.249	379.483	sl	
24	690301.627	9137414.065	376.714	sl	
25	690244.105	9137395.390	378.677	as	
26	690242.779	9137395.280	379.304	sl	
27	690247.228	9137418.942	379.081	sl	
28	690246.953	9137419.401	378.544	as	
29	690246.464	9137420.160	379.103	sl	
30	690236.480	9137438.620	378.650	sl	
31	690235.029	9137437.952	377.760	as	
32	690235.048	9137437.971	377.759	32	
33	690233.457	9137436.607	379.510	33	
34	690230.138	9137439.588	379.534	34	
35	690176.918	9137424.879	380.613	35	
36	690173.239	9137408.862	381.755	36	
37	690177.146	9137395.980	382.625	37	
38	690173.780	9137354.229	382.416	38	
39	690205.644	9137349.495	381.171	39	
40	690214.644	9137309.815	379.822	40	
41	690250.219	9137333.577	378.955	41	
42	690249.706	9137304.109	378.465	42	
43	690276.044	9137298.404	377.127	43	
44	690268.311	9137330.993	378.230	44	
45	690303.180	9137296.627	375.346	45	
46	690312.933	9137325.878	375.838	46	
47	690326.605	9137324.645	374.634	47	

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
48	690344.680	9137322.858	372.759	48
49	690351.221	9137363.967	373.736	49
50	690368.687	9137368.745	373.393	50
51	690371.948	9137437.382	373.876	51
52	690337.485	9137430.798	375.729	52
53	690313.757	9137424.848	376.897	53
54	690276.162	9137420.105	378.401	54
55	690261.333	9137444.460	378.538	55
56	690250.959	9137462.672	376.290	56
57	690273.325	9137425.330	378.524	57
58	690292.378	9137479.675	376.306	58
59	690273.251	9137425.426	378.526	59
60	690328.556	9137490.901	375.689	60
61	690300.202	9137429.079	377.462	61
62	690329.283	9137434.052	376.111	62
63	690367.012	9137501.369	372.877	63
64	690374.766	9137443.935	374.352	64
65	690395.283	9137481.577	372.966	65
66	690376.433	9137475.215	373.396	66
67	690412.914	9137493.439	371.510	67
68	690394.759	9137492.378	372.032	68
69	690420.632	9137497.841	370.940	69
70	690415.204	9137504.795	370.766	70
71	690450.179	9137514.283	369.713	71
72	690441.516	9137523.045	369.566	72
73	690391.651	9137555.053	370.846	73
74	690406.990	9137573.517	368.143	74
75	690379.643	9137596.847	369.905	75
76	690368.987	9137576.325	370.668	76
77	690350.937	9137565.348	371.225	77
78	690351.872	9137587.955	370.250	78
79	690354.217	9137528.909	372.874	79
80	690325.305	9137514.520	374.318	80
81	690347.204	9137499.982	374.576	81
82	690364.707	9137503.714	373.957	82
83	690375.738	9137491.662	372.931	83
84	690388.269	9137499.217	372.512	84
85	690394.982	9137502.551	371.872	85
86	690413.566	9137508.698	370.670	86
87	690426.586	9137518.551	370.159	87
88	690442.853	9137527.303	369.577	88
89	690454.080	9137559.521	367.709	89
90	690440.478	9137545.285	369.092	90
91	690462.068	9137584.135	367.032	91
92	690475.544	9137598.228	365.670	92
93	690519.011	9137549.917	365.799	93

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
94	690539.975	9137533.763	365.838	94
95	690536.282	9137504.654	366.370	95
96	690497.488	9137531.941	367.006	96
97	690512.825	9137482.360	367.506	97
98	690480.501	9137514.745	368.040	98
99	690490.848	9137475.085	368.501	99
100	690487.402	9137475.139	368.886	100
101	690466.319	9137499.118	368.973	101
102	690465.002	9137468.053	370.358	102
103	690439.090	9137462.348	371.408	103
104	690425.670	9137490.160	370.920	104
105	690419.825	9137474.437	371.456	105
106	690403.612	9137479.415	372.487	106
107	690465.597	9137454.103	370.298	107
108	690416.584	9137458.514	372.392	108
109	690487.126	9137456.972	369.685	109
110	690505.815	9137454.376	368.867	110
111	690506.029	9137472.746	368.832	111
112	690523.877	9137476.557	367.257	112
113	690472.014	9137409.665	369.925	113
114	690536.327	9137474.780	366.740	114
115	690553.792	9137475.943	366.067	115
116	690581.128	9137454.307	364.261	116
117	690574.832	9137430.227	364.304	117
118	690488.365	9137404.796	368.891	118
119	690553.299	9137425.202	364.803	119
120	690503.979	9137402.419	367.702	120
121	690548.779	9137445.903	365.928	121
122	690525.594	9137394.891	365.887	122
123	690517.791	9137438.443	367.264	123
124	690546.870	9137380.588	364.608	124
125	690500.395	9137452.263	368.970	125
126	690470.164	9137347.710	368.800	126
127	690477.175	9137451.952	369.951	127
128	690520.439	9137500.036	368.619	128
129	690438.148	9137445.601	371.220	129
130	690428.807	9137357.638	370.147	130
131	690432.826	9137329.362	369.088	131
132	690427.630	9137392.426	371.472	132
133	690362.292	9137564.700	370.729	1
134	690379.625	9137597.069	370.756	2
135	690413.590	9137594.290	369.800	3
136	690385.126	9137608.149	370.248	4
137	690427.884	9137617.935	368.308	5
138	690390.704	9137620.361	368.334	6
139	690434.688	9137650.567	364.674	7

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
140	690403.578	9137641.875	365.166	8
141	690443.545	9137664.130	363.111	9
142	690413.374	9137655.115	362.477	10
143	690376.213	9137643.971	364.235	11
144	690341.040	9137637.213	364.097	12
145	690377.111	9137637.093	365.880	13
146	690335.950	9137620.397	365.923	14
147	690374.348	9137628.661	367.338	15
148	690338.827	9137606.009	368.964	16
149	690366.931	9137616.195	369.203	17
150	690341.903	9137597.765	370.249	18
151	690362.085	9137599.162	370.864	19
152	690353.705	9137590.707	371.099	20
153	690329.156	9137551.762	371.203	21
154	690354.973	9137570.717	372.085	22
155	690364.580	9137566.035	370.545	23
156	690307.771	9137527.233	373.106	24
157	690346.667	9137530.304	373.876	25
158	690295.431	9137506.886	373.951	26
159	690303.623	9137504.946	375.349	27
160	690276.734	9137483.301	375.865	28
161	690486.165	9137318.353	366.526	1
162	690461.687	9137308.812	365.429	2
163	690418.152	9137302.991	368.056	3
164	690449.266	9137323.396	367.182	4
165	690459.533	9137350.838	369.210	5
166	690406.106	9137310.823	368.770	6
167	690398.193	9137330.066	369.747	7
168	690380.133	9137304.174	369.758	8
169	690386.602	9137347.125	371.677	9
170	690396.118	9137287.286	367.832	10
171	690355.885	9137349.665	372.368	11
172	690337.961	9137347.122	373.617	12
173	690398.613	9137286.327	367.019	13
174	690312.875	9137325.844	375.800	14
175	690370.438	9137317.051	371.686	15
176	690277.848	9137299.418	377.097	16
177	690340.771	9137302.241	373.126	17
178	690325.927	9137293.258	373.926	18
179	690272.048	9137295.804	377.513	19
180	690305.200	9137273.591	374.838	20
181	690357.702	9137270.730	370.313	21
182	690355.830	9137265.628	369.463	22
183	690416.126	9137302.867	368.514	23
184	690396.101	9137310.139	367.104	24
185	690490.805	9137234.212	365.641	1

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
186	690509.838	9137247.279	363.253	2
187	690511.179	9137261.892	360.808	3
188	690511.278	9137271.310	360.402	4
189	690492.304	9137260.158	361.955	5
190	690477.583	9137281.125	360.578	sl
191	690463.641	9137263.714	364.229	7
192	690473.820	9137287.284	359.455	as
193	690471.345	9137273.077	360.942	9
194	690474.601	9137289.961	360.201	sl
195	690449.742	9137264.529	364.127	11
196	690462.557	9137301.054	360.984	sl
197	690449.841	9137258.087	365.388	13
198	690465.724	9137303.524	359.499	as
199	690437.690	9137250.814	365.194	15
200	690467.230	9137303.797	360.534	sl
201	690406.586	9137235.650	364.158	17
202	690441.613	9137298.735	361.519	sl
203	690440.368	9137300.822	360.046	as
204	690439.023	9137302.778	361.744	sl
205	690416.917	9137259.797	363.490	21
206	690419.593	9137282.855	362.474	sl
207	690418.824	9137267.939	362.520	sl
208	690416.885	9137285.514	360.569	as
209	690416.753	9137270.531	360.812	as
210	690415.470	9137287.023	361.454	sl
211	690414.251	9137270.356	362.218	sl
212	690408.410	9137271.934	363.383	28
213	690403.630	9137273.261	365.253	29
214	690386.367	9137253.564	365.421	30
1	691336.863	9137382.587	321.371	as
2	691349.045	9137402.257	318.966	as
3	691341.469	9137390.211	319.688	3
4	691342.760	9137379.061	324.671	4
5	691333.536	9137384.404	323.926	5
6	691325.651	9137364.079	321.204	as
7	691347.407	9137387.197	324.076	7
8	691319.998	9137371.800	325.301	8
9	691333.658	9137364.818	324.818	9
10	691309.114	9137335.526	321.383	as
11	691300.727	9137342.795	325.293	11
12	691295.733	9137333.885	325.391	12
13	691313.528	9137332.930	325.509	13
14	691290.127	9137323.925	324.285	14
15	691311.031	9137328.734	325.510	15
16	691343.567	9137403.241	324.411	16
17	691351.231	9137417.499	324.393	17
18	691287.909	9137318.575	324.099	18

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
19	691272.731	9137267.728	326.946	19
20	691274.823	9137267.542	326.647	pgr jln
21	691281.112	9137263.557	326.870	as jln
22	691287.011	9137260.181	326.478	pgr jln
23	691287.947	9137259.566	326.543	23
24	691325.373	9137347.291	325.208	pgr jln
25	691325.487	9137345.458	325.327	as jln
26	691338.134	9137340.508	325.127	pgr jln
27	691356.468	9137404.442	324.189	27
28	691386.568	9137422.473	322.989	pgr jln
29	691358.959	9137402.776	323.935	as jln
30	691380.495	9137426.367	323.299	pgr jln
31	691295.317	9137354.671	325.518	bgn
32	691330.784	9137400.832	322.760	2
33	691289.139	9137335.655	324.439	bgn
34	691337.373	9137426.545	322.002	4
35	691296.044	9137328.577	325.482	5
36	691324.780	9137435.646	321.948	6
37	691279.949	9137357.084	326.507	7
38	691315.646	9137441.516	323.381	8
39	691259.471	9137361.895	327.323	9
40	691303.502	9137444.821	324.703	10
41	691231.591	9137368.323	328.085	11
42	691291.770	9137451.745	325.367	12
43	691219.344	9137370.321	328.923	bgn
44	691276.883	9137460.022	325.888	14
45	691198.068	9137372.686	329.837	15
46	691256.342	9137461.567	326.730	16
47	691182.015	9137379.013	329.724	17
48	691239.907	9137472.361	327.341	18
49	691159.164	9137378.889	331.058	19
50	691227.868	9137468.117	328.026	20
51	691221.324	9137464.694	328.489	21
52	691196.445	9137458.442	329.344	22
53	691189.705	9137456.293	329.793	23
54	691127.838	9137413.886	332.956	24
55	691164.736	9137409.644	332.097	25
56	691181.274	9137447.965	330.454	26
57	691194.172	9137404.510	329.247	27
58	691188.464	9137447.247	329.973	28
59	691197.739	9137443.128	329.259	29
60	691217.830	9137398.041	329.065	30
61	691205.596	9137439.513	328.753	31
62	691258.585	9137386.623	327.227	32
63	691220.515	9137431.751	328.015	33
64	691228.338	9137428.646	327.323	34

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
65	691233.915	9137426.684	326.902	35
66	691277.599	9137380.322	326.464	36
67	691244.457	9137425.512	326.542	37
68	691305.316	9137374.705	325.018	38
69	691245.190	9137412.331	326.489	39
70	691298.565	9137395.106	324.574	40
71	691266.396	9137406.086	326.425	41
72	691321.390	9137378.088	324.624	42
73	691263.162	9137425.272	325.718	43
74	691274.290	9137420.389	324.772	44
75	691300.920	9137415.238	323.742	45
76	691281.788	9137415.286	324.491	46
77	691318.963	9137407.630	322.774	47
1	691340.683	9137438.134	320.462	1
2	691354.434	9137373.029	321.253	2
3	691331.510	9137373.029	322.882	3
4	691318.597	9137373.029	323.979	4
5	691302.131	9137358.904	324.394	5
6	691259.637	9137373.029	323.607	6
7	691294.288	9137450.432	324.303	1
8	691286.858	9137430.280	323.335	2
9	691276.406	9137403.088	325.092	3
10	691267.467	9137373.686	325.926	4
11	691261.891	9137358.488	326.138	5
12	691199.024	9137483.818	326.887	1
13	691200.866	9137459.346	327.697	2
14	691200.274	9137441.901	327.852	3
15	691205.951	9137405.915	328.727	4
16	691199.341	9137382.092	329.060	5
17	691197.009	9137367.849	328.035	6
18	691263.718	9137476.348	324.259	1
19	691252.730	9137446.209	326.146	2
20	691240.879	9137422.741	325.654	3
21	691228.254	9137368.787	328.428	4
22	691235.933	9137388.541	328.041	5
23	691197.909	9137510.386	328.013	1
24	691190.101	9137494.339	327.952	2
25	691181.790	9137477.260	327.550	3
26	691171.770	9137456.670	328.983	4
27	691162.417	9137437.448	329.254	5
28	691146.717	9137405.185	331.586	6
29	691157.701	9137427.757	331.182	7
30	691143.880	9137476.919	331.012	1
31	691157.327	9137488.767	331.080	2
32	691102.319	9137433.771	331.900	3
33	691123.713	9137421.566	333.230	4

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
34	691116.856	9137408.674	333.356	5
35	691099.515	9137413.564	333.214	1
36	691095.403	9137433.000	334.206	2
37	691075.491	9137447.023	334.421	3
38	691077.114	9137453.081	332.849	4
39	691072.394	9137479.150	333.867	5
40	691066.206	9137482.438	334.326	6
41	691079.218	9137460.602	333.067	7
42	691077.524	9137445.021	334.245	8
43	691028.899	9137490.431	336.777	9
44	691012.757	9137452.189	337.628	10
45	691149.102	9137446.398	329.371	11
46	691099.354	9137475.974	333.178	12
47	691114.273	9137492.957	333.113	13
48	691137.608	9137489.436	331.533	14
49	691126.587	9137463.928	330.191	15
50	691141.698	9137514.303	331.636	16
51	691159.459	9137475.694	330.345	17
52	691151.673	9137507.297	331.471	18
53	691168.774	9137498.707	330.412	19
54	691173.346	9137481.399	328.087	20
55	691172.163	9137510.469	330.422	21
56	691196.150	9137512.208	328.684	22
57	691201.620	9137481.925	326.968	23
58	691207.693	9137504.035	327.955	24
59	691238.570	9137507.993	326.169	25
60	691126.655	9137520.602	331.616	1
61	691108.521	9137495.763	333.361	2
62	691069.026	9137418.163	335.058	3
63	691079.988	9137451.112	333.301	4
64	691018.162	9137415.240	336.481	1
65	691034.935	9137449.710	336.446	2
66	691051.210	9137483.159	334.890	3
67	691080.558	9137543.473	334.413	4
68	691025.453	9137528.917	332.914	1
69	691019.667	9137555.074	332.247	2
70	691002.616	9137454.401	338.016	3
71	690994.719	9137457.285	338.007	1
72	691031.058	9137495.906	337.210	2
73	691011.378	9137499.692	337.736	3
74	690983.237	9137467.092	338.909	4
75	690961.004	9137480.894	339.721	5
76	691015.712	9137557.578	337.858	6
77	691014.029	9137541.598	337.932	7
78	690943.862	9137497.145	341.053	8
79	690981.358	9137496.744	338.828	9

DATA TOPO Intercing Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
80	691046.140	9137543.439	336.254	10
81	691008.643	9137494.319	338.632	11
82	691009.164	9137496.818	338.612	12
83	691058.981	9137544.840	335.367	13
84	691055.835	9137487.845	335.937	14
85	691054.927	9137492.792	336.147	15
86	691074.405	9137537.162	334.577	16
87	691077.130	9137536.352	334.609	17
88	691094.592	9137531.423	333.143	18
89	691106.861	9137527.304	331.684	19
90	691098.905	9137500.038	333.783	20
91	691078.341	9137508.351	334.965	21
92	690934.383	9137507.444	341.460	1
93	690900.373	9137607.112	341.204	2
94	690896.551	9137631.540	339.956	3
95	690875.822	9137637.091	340.106	1
96	690885.979	9137552.833	342.395	2
97	690874.762	9137610.000	341.952	3
98	690884.912	9137500.379	343.941	4
99	690849.536	9137640.451	340.648	1
100	690844.079	9137617.587	342.052	2
101	690832.703	9137569.927	344.963	3
102	690823.385	9137530.888	346.166	4
103	690809.103	9137529.923	346.820	1
104	690838.537	9137541.885	345.716	2
105	690807.584	9137561.275	345.338	3
106	690839.410	9137558.961	345.340	4
107	690812.814	9137592.966	344.613	5
108	690836.701	9137596.631	344.253	6
109	690834.591	9137620.515	342.100	7
110	690815.312	9137621.381	342.167	8
111	690827.122	9137638.521	340.586	9
112	690803.344	9137636.546	341.397	10
113	690846.539	9137645.883	340.614	11
114	690884.488	9137635.562	340.212	12
115	690866.122	9137601.731	342.739	13
116	690885.737	9137614.524	341.255	14
117	690883.778	9137552.057	343.401	15
118	690899.981	9137562.381	341.893	16
119	690885.588	9137528.540	343.941	17
120	690912.541	9137534.763	342.396	18
121	690933.325	9137547.460	341.011	19
122	690932.758	9137610.346	340.023	20
123	690795.128	9137559.372	345.811	1
124	690793.637	9137539.350	348.126	2
125	690799.218	9137614.307	343.765	3

DATA TOPO Intercing Purwodadi				
NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
126	690801.331	9137642.676	340.546	4
127	690756.466	9137605.043	346.299	1
128	690755.313	9137618.481	344.360	2
129	690754.315	9137630.120	343.284	3
130	690759.079	9137574.593	348.258	4
131	690760.768	9137554.910	348.459	5
132	690736.361	9137554.144	348.801	1
133	690757.028	9137522.730	349.689	2
134	690763.104	9137573.391	348.195	1
135	690769.000	9137603.196	346.324	2
136	690726.130	9137579.993	349.233	3
137	690737.650	9137610.810	346.095	4
138	690721.175	9137555.098	351.088	5
139	690740.597	9137626.567	344.949	6
140	690720.238	9137521.704	351.620	7
141	690745.056	9137640.879	342.477	8
142	690689.442	9137535.694	352.044	9
143	690670.717	9137542.715	352.950	10
144	690675.080	9137582.077	350.471	11
145	690672.325	9137567.166	351.381	12
146	690677.152	9137602.023	348.736	13
147	690678.827	9137617.959	347.220	14
148	690690.733	9137635.330	345.010	15
149	690688.244	9137649.521	343.509	16
150	690698.541	9137604.086	347.667	17
151	690703.410	9137616.804	346.477	18
152	690696.508	9137584.169	349.248	19
153	690695.694	9137562.161	351.013	20
1	690744.544	9137580.958	347.029	1
2	690776.122	9137580.958	344.255	2
3	690739.111	9137580.958	347.695	3
4	690710.485	9137615.340	346.468	4
5	690662.976	9137580.958	345.038	5
6	690722.374	9137565.710	349.122	6
7	690727.407	9137544.699	349.415	7
8	690732.161	9137524.852	349.910	8
9	690674.790	9137592.665	351.538	1
10	690724.384	9137571.641	350.332	2
11	690742.083	9137571.641	348.848	3
12	690708.404	9137571.641	353.205	4
13	690693.175	9137515.913	354.152	5
14	690698.164	9137543.756	352.597	6
15	690714.748	9137518.536	354.682	7
16	690683.095	9137601.546	350.386	8
17	690685.680	9137625.199	348.155	9
18	690687.260	9137639.654	346.775	10

DATA TOPO Interking Purwodadi

NO	EASTING	NOARTING	ELEVASI	DESKRIPSI
19	690675.360	9137562.321	353.702	1
20	690694.162	9137562.321	352.343	2
21	690675.159	9137562.321	353.856	3
22	690626.886	9137620.907	353.252	4
23	690595.406	9137562.321	356.477	5
24	690644.605	9137546.942	355.298	6
25	690658.513	9137488.884	355.854	7
26	690671.843	9137609.985	350.054	1
27	690650.017	9137571.983	354.796	2
28	690671.897	9137571.983	353.145	3
29	690665.655	9137571.983	353.213	4
30	690667.211	9137552.658	354.390	5
31	690573.991	9137571.983	355.081	6
32	690665.533	9137528.745	355.001	7
33	690575.859	9137567.188	358.840	8
34	690664.646	9137514.952	355.418	9
35	690618.130	9137537.544	357.787	10
36	690614.640	9137491.367	357.807	11
37	690587.174	9137500.919	359.128	12
38	690559.873	9137508.792	360.061	13
39	690585.788	9137524.093	358.522	14
40	690569.533	9137543.200	359.608	15
41	690547.842	9137550.047	360.891	16
42	690545.500	9137564.986	360.297	17
43	690569.103	9137607.659	356.466	18
44	690677.627	9137562.321	355.800	1
45	690701.996	9137562.321	354.571	2
46	690574.979	9137553.003	359.130	1
47	690658.118	9137553.003	358.284	2
48	690655.473	9137553.003	357.589	3
49	690604.907	9137578.583	359.126	4
50	690574.812	9137553.003	361.667	5
51	690625.193	9137561.630	361.001	6
52	690649.490	9137570.677	361.309	7
53	690595.993	9137543.685	363.039	1
54	690616.999	9137543.685	361.249	2
55	690587.885	9137501.971	363.496	3
56	690493.905	9137543.685	363.423	4
57	690580.075	9137472.928	363.658	5
58	690569.616	9137516.588	364.202	6
59	690555.364	9137576.083	363.431	7
60	690549.331	9137601.268	362.401	8

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	(°)	(')	(")	(°)	(')	(")		(δX)	(δY)	X	Y	Titik
22+980											690413.746	9137450.518	22+980
	22+940	0	0	0	169	49	56	40.089	7.077	-39.459	690420.823	9137411.059	22+940
	1	327	37	45	137	27	41	78.965	53.387	-58.183	690467.133	9137392.335	1
	2	345	21	10	155	11	6	62.464	26.215	-56.696	690439.961	9137393.822	2
	3	19	1	35	188	51	31	54.560	-8.402	-53.909	690405.344	9137396.609	3
	4	1	35	50	171	25	46	55.990	8.344	-55.365	690422.090	9137395.153	4
	5	44	7	50	213	57	46	62.456	-34.891	-51.801	690378.855	9137398.717	5
	6	52	38	45	222	28	41	67.988	-45.913	-50.143	690367.833	9137400.375	6
	7	47	5	55	216	55	51	86.601	-52.034	-69.225	690361.712	9137381.293	7
	8	62	44	45	232	34	41	121.462	-96.463	-73.810	690317.283	9137376.708	8
	9	68	37	0	238	26	56	135.139	-115.162	-70.712	690298.584	9137379.806	9
	10	72	24	20	242	14	16	151.422	-133.992	-70.533	690279.754	9137379.985	10
	11	72	31	30	242	21	26	169.986	-150.583	-78.866	690263.163	9137371.652	11
	12	77	31	50	247	21	46	196.596	-181.430	-75.669	690232.296	9137374.849	12
	13	75	58	25	245	46	21	206.620	-188.422	-84.789	690225.324	9137365.729	13
	14	74	16	40	244	6	36	231.103	-207.908	-100.910	690205.838	9137349.608	14
	15	77	2	45	246	52	41	247.247	-227.386	-97.091	690186.360	9137353.427	15
	16	69	44	50	239	34	46	244.820	-211.116	-123.963	690202.630	9137326.555	16
	17	65	33	15	235	23	11	245.963	-202.428	-139.717	690211.318	9137310.801	17
	sl	65	19	5	235	9	1	243.975	-200.219	-139.414	690213.527	9137311.104	sl
	as	63	23	55	233	13	51	244.336	-195.726	-146.258	690218.020	9137304.260	as
	sl	65	31	40	235	21	36	244.986	-201.560	-139.255	690212.186	9137311.263	sl
	sl	74	8	25	243	58	21	205.969	-185.080	-90.380	690228.666	9137360.138	sl
	as	74	14	40	244	4	36	206.472	-185.697	-90.263	690228.049	9137360.255	as
	sl	74	22	10	244	12	6	207.417	-186.744	-90.269	690227.002	9137360.249	sl
	sl	82	9	25	251	59	21	117.896	-112.119	-36.453	690301.627	9137414.065	sl
	as	82	9	55	251	59	51	178.373	-169.641	-55.128	690244.105	9137395.390	as
	sl	82	15	45	252	5	41	179.669	-170.967	-55.238	690242.779	9137395.280	sl
	sl	89	25	50	259	15	46	169.485	-166.518	-31.576	690247.228	9137418.942	sl
	as	89	36	0	259	25	56	169.671	-166.793	-31.117	690246.953	9137419.401	as
	sl	89	52	55	259	42	51	170.015	-167.282	-30.358	690246.464	9137420.160	sl
	sl	96	19	40	266	9	36	177.665	-177.266	-11.898	690236.480	9137438.620	sl
	as	96	8	45	265	58	41	179.158	-178.717	-12.566	690235.029	9137437.952	as
	32	96	9	5	265	59	1	179.138	-178.698	-12.547	690235.048	9137437.971	32
	33	95	45	20	265	35	16	180.825	-180.289	-13.911	690233.457	9137436.607	33

34	96	45	40	266	35	36	183.933	-183.608	-10.930	69C230.138	9137439.583	34
35	93	59	20	263	49	16	238.212	-236.828	-25.639	69C176.918	9137424.879	35
36	90	20	30	260	10	26	244.087	-240.507	-41.656	69C173.239	9137408.862	36
37	87	11	15	257	1	11	242.804	-236.600	-54.538	69C177.146	9137395.980	37
38	78	18	15	248	8	11	258.563	-239.966	-96.289	69C173.780	9137354.229	38
39	74	16	25	244	6	21	231.326	-208.102	-101.023	69C205.644	9137349.495	39
40	64	55	10	234	45	6	243.801	-199.102	-140.703	69C214.644	9137309.815	40
41	64	35	55	234	25	51	201.037	-163.527	-116.941	69C250.219	9137333.577	41
42	58	25	5	228	15	1	219.874	-164.040	-146.409	69C249.706	9137304.109	42
43	52	19	15	222	9	11	205.184	-137.702	-152.114	69C276.044	9137298.404	43
44	60	45	10	230	35	6	188.249	-145.435	-119.525	69C268.311	9137330.993	44
45	45	61	50	215	41	46	189.492	-110.566	-153.891	69C303.180	9137296.627	45
46	49	8	5	218	58	1	160.307	-100.813	-124.640	69C312.933	9137325.878	46
47	44	51	45	214	41	41	153.093	-87.141	-125.873	69C326.605	9137324.645	47
48	38	34	55	208	24	51	145.145	-69.066	-127.660	69C344.680	9137322.858	48
49	46	0	45	215	50	41	106.773	-62.525	-86.551	69C351.221	9137363.967	49
50	39	1	25	208	51	21	93.366	-45.059	-81.773	69C368.687	9137368.745	50
51	82	43	15	252	33	11	43.813	-41.798	-13.136	69C371.948	9137437.382	51
52	85	40	10	255	30	6	78.770	-76.261	-19.720	69C337.485	9137430.798	52
53	85	46	10	255	36	6	103.231	-99.989	-25.670	69C313.757	9137424.848	53
54	87	42	10	257	32	6	140.905	-137.584	-30.413	69C276.162	9137420.105	54
55	97	53	30	267	43	26	152.534	-152.413	-6.058	69C261.333	9137444.460	55
56	104	26	15	274	16	11	163.240	-162.787	12.154	69C250.959	9137462.672	56
57	89	89	55	259	49	51	142.662	-140.421	-25.188	69C273.325	9137425.330	57
58	113	40	35	283	30	31	124.821	-121.368	29.157	69C292.378	9137479.675	58
59	90	2	30	259	52	26	142.718	-140.495	-25.092	69C273.251	9137425.426	59
60	125	31	50	295	21	46	94.277	-85.190	40.383	69C328.556	9137490.901	60
61	89	28	30	259	18	26	115.550	-113.544	-21.439	69C300.202	9137429.079	61
62	88	8	10	258	58	6	86.053	-84.463	-16.466	69C329.283	9137434.052	62
63	147	35	0	317	24	56	69.065	-46.734	50.851	69C367.012	9137501.369	63
64	90	34	55	260	24	51	39.532	-38.980	-6.583	69C374.766	9137443.935	64
65	159	26	20	329	16	16	36.132	-18.463	31.059	69C395.283	9157481.577	65
66	133	40	5	303	30	1	44.746	-37.313	24.697	69C376.433	9157475.215	66
67	189	3	25	358	53	21	42.929	-0.832	42.921	69C412.914	9157493.439	67
68	165	46	10	335	36	6	45.965	-18.987	41.860	69C394.759	9157492.378	68
69	198	26	50	8	16	46	47.822	6.886	47.323	69C420.632	9157497.841	69
70	191	42	25	1	32	21	54.297	1.458	54.277	69C415.204	9157504.795	70
71	219	54	35	29	44	31	73.439	36.433	63.765	69C450.179	9157514.283	71
72	211	7	10	20	57	6	77.662	27.770	72.527	69C441.516	9157523.045	72

73	178	14	0	348	3	56	106,844	-22,095	104,535	690,911,651	9137555,033	73
74	187	1	25	356	51	21	123,185	-6,756	122,999	690,406,990	9137573,577	74
75	177	2	55	346	52	51	150,250	-34,103	146,329	690,379,643	9137596,847	75
76	170	36	0	340	24	56	133,332	-44,756	125,807	690,668,987	9137576,315	76
77	161	28	25	331	19	21	130,885	-62,809	114,830	690,500,937	9137565,348	77
78	165	55	50	335	45	46	150,722	-61,874	137,437	690,351,872	9137587,515	78
79	152	57	20	322	47	16	98,432	-59,525	76,391	690,354,217	9137528,509	79
80	136	3	35	305	53	31	109,170	-88,441	64,302	690,325,305	9137514,520	80
81	138	47	35	306	37	31	82,913	-66,542	49,464	690,472,204	9137499,982	81
82	147	28	45	317	19	41	72,351	-49,035	53,196	690,664,707	9137503,774	82
83	147	28	10	317	16	6	56,013	-38,008	41,144	690,775,738	9137491,682	83
84	162	33	5	332	23	1	54,960	-25,477	48,599	690,888,269	9137499,217	84
85	170	20	15	340	10	11	55,313	-18,764	52,333	690,949,982	9137502,551	85
86	189	59	25	359	49	21	58,181	-0,180	58,180	690,413,566	9137508,698	86
87	200	51	20	10	41	16	69,234	12,840	68,333	690,426,586	9137518,551	87
88	210	55	40	20	45	36	82,117	29,107	76,785	690,442,853	9137527,303	88
89	210	28	25	20	18	21	116,226	40,334	109,003	690,454,080	9137559,521	89
90	205	55	15	15	45	11	98,465	26,732	94,767	690,440,478	9137545,285	90
91	210	3	0	19	52	56	142,087	48,322	133,617	690,462,068	9137584,135	91
92	212	52	15	22	42	11	160,116	61,798	147,210	690,475,544	9137598,228	92
93	236	48	35	46	38	31	144,779	105,265	99,399	690,519,011	9137549,917	93
94	246	45	50	56	35	46	151,207	126,229	83,245	690,539,975	9137553,763	94
95	256	19	55	66	9	51	133,962	122,536	54,136	690,536,282	9137504,654	95
96	235	58	20	45	48	16	116,801	83,742	81,423	690,497,488	9137511,941	96
97	282	21	5	72	11	1	104,070	99,079	31,842	690,512,825	9137482,360	97
98	236	16	25	46	6	21	92,636	66,545	64,217	690,480,501	9137513,745	98
99	262	29	40	72	19	36	80,921	77,102	24,567	690,490,848	9137477,085	99
100	281	41	5	71	31	1	77,662	73,656	24,621	690,487,402	9137477,139	100
101	237	25	0	47	14	56	71,595	52,473	48,600	690,466,319	9137449,118	101
102	281	16	55	71	6	51	54,172	51,256	17,535	690,465,002	9137487,053	102
103	285	8	45	64	58	41	27,965	25,344	11,830	690,439,090	9137444,348	103
104	206	54	30	16	44	26	41,396	11,924	39,642	690,425,670	9137444,160	104
105	204	25	40	14	15	36	24,675	6,079	23,919	690,419,825	9137444,437	105
106	170	50	35	340	40	31	30,625	-10,134	28,897	690,403,612	9137444,415	106
107	276	12	45	86	2	41	51,975	51,831	3,585	690,465,597	9137444,103	107
108	209	42	35	19	32	31	8,485	2,838	7,996	690,416,584	9137444,514	108
109	275	9	30	84	58	26	73,664	73,380	6,454	690,487,126	9137444,972	109
110	277	46	5	87	36	1	92,150	92,069	3,858	690,505,815	9137444,376	110
111	286	37	30	76	27	26	94,922	92,283	22,228	690,506,029	9137444,746	111
112	286	51	55	76	41	51	113,167	110,131	26,039	690,523,877	9137444,557	112

12	149	12	5	312	49	21	46.372	-34.012	31.521	690341.040	9137637.233	12
13	200	7	50	3	45	6	31.468	2.059	31.401	690377.111	9137637.093	13
14	126	59	20	290	36	36	41.776	-39.102	14.705	690335.950	9137620.397	14
15	194	37	20	358	14	36	22.979	-0.704	22.969	690374.348	9137628.611	15
16	108	52	50	270	30	6	36.226	-36.225	0.317	690333.827	9137606.019	16
17	158	40	5	322	17	21	13.276	-8.121	10.303	690365.931	9137616.198	17
18	92	55	50	256	33	6	34.084	-33.149	-7.927	690341.903	9137597.768	18
19	79	38	55	243	16	11	14.519	-12.967	-6.530	690362.085	9137599.162	19
20	71	18	35	234	55	51	26.081	-21.347	-14.985	690353.705	9137590.707	20
21	56	46	40	220	23	56	70.816	-45.896	-53.930	690329.156	9137551.762	21
22	46	14	20	209	51	36	40.329	-20.079	-34.975	690354.973	9137570.717	22
23	31	10	15	194	47	31	41.016	-10.472	-39.657	690364.580	9137566.055	23
24	56	59	35	220	36	51	103.356	-67.281	-78.459	690307.771	9137527.233	24
25	37	0	40	200	37	56	80.554	-28.385	-75.338	690346.667	9137530.304	25
26	55	14	30	218	51	46	126.894	-79.621	-98.805	690395.431	9137506.886	26
27	51	42	55	215	20	11	123.498	-71.429	-100.746	690303.623	9137504.946	27
28	55	9	15	218	46	31	156.990	-98.318	-122.391	690375.734	9137483.201	28

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
22+900										690426.922	9137371.547	22+900	
	22+940	0	0	0	351	13	29	39.978	-6.099	39.510	690420.823	9137411.057	22+940
	1	140	41	45	131	55	14	79.619	59.243	-53.194	690486.165	9137318.553	1
	2	159	46	55	151	0	24	71.724	34.765	-62.735	690461.687	9137308.812	2
	3	196	3	55	187	17	24	69.114	-8.770	-68.556	690418.152	9137302.991	3
	4	163	52	55	155	6	24	53.083	22.344	-48.157	690449.266	9137323.396	4
	5	131	11	30	122	24	59	38.630	32.611	-20.709	690459.533	9137350.838	5
	6	207	41	50	198	55	19	64.193	-20.816	-60.724	690406.106	9137310.823	6
	7	223	28	50	214	42	19	50.458	-28.729	-41.411	690398.193	9137310.066	7
	8	223	33	15	214	46	44	82.026	-46.789	-67.377	690380.133	9137314.174	8
	9	247	34	20	238	47	49	47.139	-40.520	-24.432	690386.602	9137313.125	9
	10	208	51	25	200	4	54	89.715	-30.804	-84.207	690396.118	9137287.286	10
	11	261	39	15	252	52	44	74.331	-71.057	-21.833	690355.885	9137319.665	11
	12	263	25	20	254	38	49	92.253	-88.911	-24.433	690337.961	9137319.122	12
	13	207	9	5	198	22	34	89.795	-28.319	-85.200	690398.613	9137286.327	13
	14	256	56	15	248	9	44	122.863	-114.047	-45.703	690312.875	9137323.844	14

	2I	49	2	15	212	39	31	39.442	-21.284	-33.206	690416.917	9137259.797	21
	sl	77	46	20	241	23	36	21.196	-18.608	-10.148	690419.593	9137282.855	sl
	sl	54	5	15	217	42	31	31.681	-19.377	-25.064	690418.824	9137267.939	sl
	as	87	1	10	250	38	26	22.593	-21.316	-7.489	690416.885	9137285.514	as
	as	60	2	40	223	39	56	31.065	-21.448	-22.472	690416.753	9137270.531	as
	sl	91	38	20	255	15	36	23.505	-22.731	-5.980	690415.470	9137287.023	sl
	sl	62	58	50	226	36	6	32.961	-23.950	-22.647	690414.251	9137270.356	sl
	28	71	6	35	234	43	51	36.488	-29.791	-21.069	690408.410	9137271.934	28
	29	76	39	0	240	16	16	39.811	-34.571	-19.742	690403.630	9137273.261	29
	30	69	6	45	232	44	1	65.132	-51.834	-39.439	690385.367	9137253.564	30

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(8X)	(8Y)	X	Y	Titik	
T4										691330.383	9137357.231	T4	
	T5	0	0	0	307	29	38	28.916	-22.942	17.600	691307.441	9137374.831	T5
	as	66	50	30	14	20	8	26.171	6.480	25.356	691336.863	9137382.587	as
	as	75	1	5	22	30	43	48.740	18.662	45.026	691349.045	9137402.257	as
	3	71	5	10	18	34	48	34.793	11.086	32.980	691341.469	9137390.211	3
	4	82	3	30	29	33	8	25.095	12.377	21.830	691342.760	9137379.061	4
	5	59	7	30	6	37	8	27.356	3.153	27.173	691333.536	9137384.404	5
	as	17	51	45	325	21	23	8.323	-4.732	6.848	691325.651	9137364.079	as
	7	82	8	25	29	36	3	34.464	17.024	29.966	691347.407	9137387.197	7
	8	17	1	25	324	31	3	17.892	-10.385	14.569	691319.998	9137371.800	8
	9	75	51	15	23	20	53	8.264	3.275	7.587	691333.658	9137364.818	9
	as	276	55	30	224	25	8	30.388	-21.269	-21.705	691309.114	9137335.526	as
	11	296	33	0	244	2	38	32.983	-29.656	-14.436	691300.727	9137342.795	11
	12	288	32	5	236	1	43	41.781	-34.650	-23.346	691295.733	9137333.885	12
	13	267	15	5	214	44	43	29.575	-16.855	-24.301	691313.528	9137332.930	13
	14	282	54	10	230	23	48	52.248	-40.256	-33.306	691290.127	9137323.925	14
	15	266	41	10	214	10	48	34.447	-19.352	-28.497	691311.031	9137328.734	15
	16	68	29	45	15	59	23	47.862	13.184	46.010	691343.567	9137403.241	16
	17	71	35	15	19	4	53	63.772	20.848	60.268	691351.231	9137417.499	17
	18	280	12	0	227	41	38	57.431	-42.474	-38.656	691287.909	9137318.575	18
	19	265	17	35	212	47	13	106.464	-57.652	-89.503	691272.731	9137267.728	19
	pgr jln	264	17	0	211	46	38	105.503	-55.560	-89.689	691274.823	9137267.542	pgr jln
	as jln	260	15	0	207	44	38	105.842	-49.271	-93.674	691281.112	9137263.557	as jln
	pgr jln	256	35	10	204	4	48	106.301	-43.372	-97.050	691287.011	9137260.181	pgr jln
	23	255	59	30	203	29	8	106.486	-42.436	-97.665	691287.947	9137259.566	23
	pgr jln	259	15	10	206	44	48	11.131	-5.010	-9.940	691325.373	9137347.291	pgr jln
	as jln	255	5	15	202	34	53	12.750	-4.896	-11.773	691325.487	9137345.458	as jln
	pgr jln	207	38	25	155	8	3	18.432	7.751	-16.723	691338.134	9137340.508	pgr jln
	27	81	25	40	28	55	18	53.938	26.085	47.211	691356.468	9137404.442	27
	pgr jln	93	14	25	40	44	3	86.100	56.185	65.242	691386.568	9137422.473	pgr jln
	as jln	84	36	40	32	6	18	53.767	28.576	45.545	691358.959	9137402.776	as jln
	pgr jln	88	26	30	35	56	8	85.387	50.112	69.136	691380.495	9137426.367	pgr jln

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+000										691308.004	9137373.029	0+000	
	T5	0	0	0	319	3	37	2.387	-1.564	1.803	691307.440	9137374.832	T5
	bgn	257	38	45	216	42	22	22.899	-13.687	-18.358	691295.317	9137354.671	bgn
	2	79	0	50	38	4	27	35.318	21.780	27.803	691330.784	9137400.832	2
	bgn	248	55	50	207	59	27	42.326	-19.865	-37.374	691289.139	9137335.655	bgn
	4	68	52	6	27	55	42	60.571	28.369	53.516	691337.373	9137426.545	4
	5	237	11	40	196	15	17	46.302	-12.960	-44.452	691296.044	9137328.577	5
	6	55	4	50	14	8	27	64.573	15.776	62.617	691324.780	9137435.646	6
	7	282	10	55	241	14	32	33.143	-29.055	-15.945	691279.949	9137357.084	7
	8	48	28	45	5	32	22	68.809	6.642	68.487	691315.646	9137441.516	8
	9	298	16	15	257	19	52	50.769	-49.533	-11.134	691259.471	9137361.895	9
	10	38	33	25	355	37	2	72.003	-5.502	71.792	691303.502	9137444.821	10
	11	307	27	40	266	31	17	77.556	-77.413	-4.706	691231.591	9137368.323	11
	12	28	35	25	347	39	2	80.580	-17.234	78.716	691291.770	9137451.745	12
	bgn	309	12	35	268	16	12	89.701	-89.660	-2.708	691219.344	9137370.321	bgn
	14	20	40	25	339	44	2	92.733	-32.121	86.993	691276.883	9137460.022	14
	15	310	45	45	269	49	22	110.936	-110.936	-0.343	691198.068	9137372.686	15
	16	10	11	45	329	15	22	103.016	-52.662	88.538	691256.342	9137461.567	16
	17	313	38	15	272	41	52	127.130	-126.989	5.984	691182.015	9137379.013	17
	18	6	7	0	325	10	37	121.001	-69.097	99.332	691239.907	9137472.361	18
	19	313	10	45	272	14	22	149.954	-149.840	5.860	691159.164	9137378.889	19
	20	0	28	0	319	31	37	124.999	-81.136	95.088	691227.868	9137468.117	20
	21	357	12	45	316	16	22	126.847	-87.680	91.665	691221.324	9137464.694	21
	22	348	7	55	307	11	32	141.297	-112.559	85.413	691196.445	9137458.442	22
	23	345	51	10	304	54	47	145.482	-119.299	83.264	691189.705	9137456.293	23
	24	323	38	55	282	42	32	185.716	-181.166	40.857	691127.838	9137413.886	24
	25	325	10	50	284	14	27	148.841	-144.268	36.615	691164.736	9137409.644	25
	26	341	20	20	300	23	57	148.089	-127.730	74.936	691181.274	9137447.965	26
	27	326	16	15	285	19	52	119.069	-114.832	31.481	691194.172	9137404.510	27
	28	342	33	40	301	37	17	141.556	-120.540	74.218	691188.464	9137447.247	28
	29	343	9	5	302	12	42	131.505	-111.265	70.099	691197.739	9137443.128	29
	30	326	16	50	285	20	27	94.542	-91.174	25.012	691217.830	9137398.041	30
	31	343	40	40	302	44	17	122.936	-103.408	66.484	691205.596	9137439.513	31
	32	328	1	45	285	5	22	52.219	-50.419	13.594	691258.585	9137386.623	32
	33	344	30	30	303	34	7	106.201	-88.489	58.722	691220.515	9137431.751	33
	34	345	31	30	304	35	7	97.981	-80.666	55.617	691228.338	9137428.646	34

35	346	29	15	305	32	52	92.289	-75.089	53.655	691233.915	9137426.684	35
36	324	0	45	283	4	22	32.241	-31.405	7.293	691277.599	9137380.322	36
37	350	3	15	309	6	52	83.191	-64.547	52.483	691244.457	9137425.512	37
38	335	22	30	294	26	7	4.051	-3.688	1.676	691305.316	9137374.705	38
39	342	34	5	301	37	42	74.945	-63.814	39.302	691245.190	9137412.331	39
40	15	38	0	334	41	37	24.421	-10.439	22.077	691298.565	9137395.106	40
41	348	44	45	307	48	22	53.928	-42.608	33.057	691266.396	9137406.086	41
42	108	43	15	67	46	52	13.380	12.386	5.059	691321.390	9137378.088	42
43	359	40	25	318	44	2	69.504	-45.842	52.243	691263.162	9137425.272	43
44	4	41	55	323	45	32	58.720	-34.714	47.360	691274.290	9137420.389	44
45	30	5	50	349	9	27	42.976	-8.084	42.209	691300.920	9137415.238	45
46	8	9	20	327	12	57	50.263	-27.216	42.257	691281.788	9137415.286	46
47	56	59	50	16	3	27	36.006	9.959	34.601	691318.963	9137407.630	47

	5	90	0	0	205	56	53	6.213	-2.718	-3.586	691162.417	9137437.448	5
	6	90	0	0	205	56	53	42.092	-18.418	-37.849	691146.717	9137405.185	6
	7	90	0	0	205	56	53	16.989	-7.434	-15.277	691157.701	9137427.757	7
	0+200	179	59	10	295	56	3	40.026	-35.995	17.505	691129.140	9137460.539	0+200
	1	211	57	10	327	54	3	39.999	-21.255	33.885	691143.880	9137476.919	1
	2	234	21	50	350	18	43	46.395	-7.808	45.733	691157.327	9137488.767	2
	3	145	39	50	261	36	43	63.496	-62.816	-9.263	691102.319	9137433.771	3
	4	128	39	20	242	36	13	46.655	-41.422	-21.468	691123.713	9137421.566	4
	5	118	38	45	234	33	38	59.257	-48.279	-34.360	691116.856	9137408.674	5

Tempat	Target	Arah			Kl z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	(')	(")	($^{\circ}$)	(')	(")	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+160										691165.135	9137443.034	0+160	
	0+120	0	0	0	115	56	53	39.999	35.967	-17.502	691201.102	9137425.532	0+120
	1	129	52	0	245	48	53	71.934	-65.620	-29.470	691099.515	9137413.564	1
	2	145	51	50	261	48	43	70.450	-69.732	-10.034	691095.403	9137433.000	2
	3	156	36	0	272	32	53	89.733	-89.644	3.989	691075.491	9137447.023	3
	4	160	33	50	276	30	43	88.593	-88.021	10.047	691077.114	9137453.081	4
	5	175	19	45	291	16	38	99.525	-92.741	36.116	691072.394	9137479.150	5
	6	175	46	10	291	43	3	106.487	-98.929	39.404	691066.206	9137482.438	6
	7	165	36	30	281	33	23	87.695	-85.917	17.568	691079.218	9137460.602	7
	8	155	21	5	271	17	58	87.633	-87.611	1.987	691077.524	9137445.021	8
	9	173	14	5	289	10	58	144.245	-136.236	47.397	691028.899	9137490.431	9
	10	157	29	25	273	26	18	152.653	-152.378	9.155	691012.757	9137452.189	10
	11	165	54	10	281	51	3	16.382	-16.033	3.364	691149.102	9137446.398	11
	12	180	39	5	296	35	58	73.567	-65.781	32.940	691099.354	9137475.974	12
	13	198	31	5	314	27	58	71.269	-50.862	49.923	691114.273	9137492.957	13
	14	213	22	25	329	19	18	53.952	-27.527	46.402	691137.608	9137489.436	14
	15	182	30	40	298	27	33	43.847	-38.548	20.894	691126.587	9137463.928	15
	16	225	50	55	341	47	48	75.024	-23.437	71.269	691141.698	9137514.303	16
	17	234	11	35	350	8	28	33.150	-5.676	32.660	691159.459	9137475.694	17
	18	232	13	15	348	10	8	65.658	-13.462	64.263	691151.673	9137507.297	18
	19	247	47	30	3	44	23	55.792	3.639	55.673	691168.774	9137498.707	19
	20	256	7	55	12	4	48	39.233	8.211	38.365	691173.346	9137481.399	20
	21	250	0	5	5	56	58	67.800	7.028	67.435	691172.163	9137510.469	21
	22	268	12	5	24	8	58	75.809	31.015	69.174	691196.150	9137512.208	22
	23	287	13	25	43	10	18	53.326	36.485	38.891	691201.620	9137481.925	23
	24	278	57	15	34	54	8	74.379	42.558	61.001	691207.693	9137504.035	24

	25	292	33	25	48	30	18	98.043	73.435	64.959	691238.570	9137507.993	25
--	----	-----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	------------	-------------	----

Tempat	Target	Arah			Kl. z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	(')	(")	($^{\circ}$)	(')	(")	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+280										691057.233	9137495.536	0+280	
	0+240	0	0	0	115	56	48	39.997	35.965	-17.500	691093.198	9137478.036	0+240
	1	314	12	0	70	8	48	73.809	69.422	25.066	691126.655	9137520.602	1
	2	333	48	0	89	44	48	51.289	51.288	0.227	691108.521	9137495.763	2
	3	55	23	15	171	20	3	78.267	11.793	-77.373	691069.026	9137418.163	3
	4	36	55	50	152	52	38	49.913	22.755	-44.424	691079.988	9137451.112	4
	1	90	0	0	205	56	48	89.297	-39.071	-80.296	691018.162	9137415.240	1
	2	90	0	0	205	56	48	50.963	-22.298	-45.826	691034.935	9137449.710	2
	3	90	0	0	205	56	48	13.765	-6.023	-12.377	691051.210	9137483.159	3
	4	270	0	0	25	56	48	53.311	23.325	47.937	691080.558	9137543.473	4
	0+320	180	2	30	295	59	18	40.132	-36.074	17.585	691021.159	9137513.121	0+320
	1	200	27	40	316	24	28	46.090	-31.780	33.381	691025.453	9137528.917	1
	2	211	48	10	327	44	58	70.399	-37.566	59.538	691019.667	9137555.074	2
	3	117	4	5	233	0	53	68.375	-54.617	-41.135	691002.616	9137454.401	3
	1	122	35	30	238	32	18	73.288	-62.514	-38.251	690994.719	9137457.285	1
	2	154	51	50	270	48	38	26.177	-26.175	0.370	691031.058	9137495.906	2
	3	159	13	55	275	10	43	46.043	-45.855	4.156	691011.378	9137499.692	3
	4	133	1	35	248	58	23	79.274	-73.996	-28.444	690983.237	9137467.092	4
	5	145	24	5	261	20	53	97.336	-96.229	-14.642	690961.004	9137480.894	5
	6	210	15	40	326	12	28	74.654	-41.521	62.042	691015.712	9137557.578	6
	7	200	53	15	316	50	3	63.153	-43.204	46.062	691014.029	9137541.598	7
	8	154	52	0	270	48	48	113.383	-113.371	1.609	690943.862	9137497.145	8
	9	154	57	55	270	54	43	75.885	-75.875	1.208	690981.358	9137496.744	9
	10	231	0	55	346	57	43	49.171	-11.093	47.903	691046.140	9137543.439	10
	11	152	37	5	268	33	53	48.606	-48.590	-1.217	691008.643	9137494.319	11
	12	155	34	50	271	31	38	48.086	-48.069	1.282	691009.164	9137496.818	12
	13	246	5	0	2	1	48	49.335	1.748	49.304	691058.981	9137544.840	13
	14	74	21	15	190	18	3	7.817	-1.398	-7.691	691055.835	9137487.845	14
	15	104	6	10	220	2	58	3.584	-2.306	-2.744	691054.927	9137492.792	15
	16	266	28	15	22	25	3	45.029	17.172	41.626	691074.405	9137537.162	16
	17	270	2	30	25	59	18	45.408	19.897	40.816	691077.130	9137536.352	17
	18	290	12	15	46	9	3	51.803	37.359	35.887	691094.592	9137531.423	18
	19	301	25	45	57	22	33	58.925	49.628	31.768	691106.861	9137527.304	19
	20	327	53	15	83	50	3	41.914	41.672	4.502	691098.905	9137500.038	20

21	302	47	25	58	44	13	24.694	21.108	12.815	691078.341	9137508.351	21
----	-----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	------------	-------------	----

Tempat	Target	dut Arah			Kl z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		Target
Alat	Detail	($^{\circ}$)	(')	(")	($^{\circ}$)	(')	(")	(δX)	(δY)	X	Y	Detail	
0+520										690837.465	9137589.877	0+520	
	0+480	0	0	0	103	25	27	39.956	38.864	-9.276	690876.329	9137580.601	0+480
	1	26	57	30	130	22	57	127.233	96.918	-82.433	690934.383	9137507.444	1
	2	331	15	15	74	40	42	65.227	62.908	17.235	690900.373	9137607.112	2
	3	311	23	15	54	48	42	72.298	59.086	41.663	690896.551	9137631.540	3
	0+440	4	29	25	107	54	52	79.529	75.673	-24.463	690913.138	9137565.414	0+440
	1	295	40	0	39	5	27	60.831	38.357	47.214	690875.822	9137637.091	1
	2	23	56	25	127	21	52	61.040	48.514	-37.044	690885.979	9137552.833	2
	3	318	13	40	61	39	7	42.379	37.297	20.123	690874.762	9137610.000	3
	4	48	38	45	152	4	12	101.297	47.447	-89.498	690884.912	9137500.379	4
	1	270	0	0	13	25	27	51.994	12.071	50.574	690849.536	9137640.451	1
	2	270	0	0	13	25	27	28.489	6.614	27.710	690844.079	9137617.587	2
	3	90	0	0	193	25	27	20.511	-4.762	-19.950	690832.703	9137569.927	3
	4	90	0	0	193	25	27	60.646	-14.080	-58.989	690823.385	9137530.888	4
	1	101	53	35	205	19	2	66.325	-28.362	-59.954	690809.103	9137529.923	1
	2	75	17	45	178	43	12	48.004	1.072	-47.992	690838.537	9137541.885	2
	3	122	49	45	226	15	12	41.363	-29.881	-28.602	690807.584	9137561.275	3
	4	72	58	35	176	24	2	30.977	1.945	-30.916	690839.410	9137558.961	4
	5	173	43	5	277	8	32	24.844	-24.651	3.089	690812.814	9137592.966	5
	6	250	7	25	353	32	52	6.797	-0.764	6.754	690836.701	9137596.631	6
	7	251	13	0	354	38	27	30.772	-2.874	30.638	690834.591	9137620.515	7
	8	221	27	40	324	53	7	38.513	-22.153	31.504	690815.312	9137621.381	8
	9	244	34	20	347	59	47	49.732	-10.343	48.644	690827.122	9137638.521	9
	10	220	24	15	323	49	42	57.812	-34.121	46.669	690803.344	9137636.546	10
	11	285	48	45	9	12	12	56.736	9.074	56.006	690846.539	9137645.883	11
	12	302	24	10	45	49	37	65.561	47.023	45.685	690884.488	9137635.562	12
	13	324	6	10	67	31	37	31.012	28.657	11.854	690866.122	9137601.731	13
	14	319	31	40	62	57	7	54.200	48.272	24.647	690885.737	9137614.524	14
	15	25	48	40	129	14	7	59.794	46.313	-37.820	690883.778	9137552.057	15
	16	10	19	0	113	44	27	68.295	62.516	-27.496	690899.981	9137562.381	16
	17	38	27	35	141	53	2	77.962	48.123	-61.337	690885.588	9137528.540	17
	18	22	51	30	126	16	57	93.134	75.076	-55.114	690912.541	9137534.763	18
	19	10	26	40	113	52	7	104.825	95.860	-42.417	690933.325	9137547.460	19
	20	334	27	10	77	52	37	97.466	95.293	20.469	690932.758	9137610.346	20

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		Target
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Detail	
												0	
0+560										690797.620	9137592.844	0+560	
	0+520	0	0	0	94	15	31	39.955	39.845	-2.967	690837.465	9137589.877	0+520
	1	90	0	0	184	15	31	33.564	-2.492	-33.472	690795.128	9137559.372	1
	2	90	0	0	184	15	31	53.642	-3.983	-53.494	690793.637	9137539.350	2
	3	270	0	0	4	15	31	21.522	1.598	21.463	690799.218	9137614.307	3
	4	270	0	0	4	15	31	49.970	3.711	49.832	690801.331	9137642.676	4

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+600										690757.806	9137589.428	0+600	
	0+560	0	0	0	85	5	46	39.960	39.814	3.416	690797.620	9137592.844	0+560
	1	270	0	0	355	5	46	15.672	-1.340	15.615	690756.466	9137605.043	1
	2	270	0	0	355	5	46	29.160	-2.493	29.053	690755.313	9137618.481	2
	3	270	0	0	355	5	46	40.841	-3.491	40.692	690754.315	9137630.120	3
	4	90	0	0	175	5	46	14.890	1.273	-14.835	690759.079	9137574.593	4
	5	90	0	0	175	5	46	34.645	2.962	-34.518	690760.768	9137554.910	5

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	(')	(")	($^{\circ}$)	(')	(")	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+640										690718.721	9137580.958	0+640	
	0+680	0	0	0	256	31	45	39.995	-38.895	-9.317	690679.826	9137571.641	0+680
	0+000 RAMP3	109	48	5	6	19	50	7.900	0.871	7.852	690719.592	9137588.810	0+000 RAMP3
	1	109	48	5	90	0	0	25.823	25.823	0.000	690744.544	9137580.958	1
	2	109	48	5	90	0	0	57.401	57.401	0.000	690776.122	9137580.958	2
	3	90	0	0	90	0	0	20.390	20.390	0.000	690739.111	9137580.958	3
	4	90	0	0	346	31	45	35.355	-8.236	34.382	690710.485	9137615.340	4
	5	90	0	0	270	0	0	55.745	-55.745	0.000	690662.976	9137580.958	5
	6	270	0	0	166	31	45	15.679	3.653	-15.248	690722.374	9137565.710	6
	7	270	0	0	166	31	45	37.285	8.686	-36.259	690727.407	9137544.699	7
	8	270	0	0	166	31	45	57.693	13.440	-56.106	690732.161	9137524.852	8

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	(')	(")	($^{\circ}$)	(')	(")	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+680										690679.826	9137571.641	0+680	
	0+640	0	0	0	76	31	45	39.995	38.895	9.317	690718.721	9137580.958	0+640
	1	270	0	0	346	31	45	21.619	-5.036	21.024	690674.790	9137592.665	1
	2	270	0	0	90	0	0	44.558	44.558	0.000	690724.384	9137571.641	2
	3	270	0	0	90	0	0	62.257	62.257	0.000	690742.083	9137571.641	3
	4	90	0	0	90	0	0	28.578	28.578	0.000	690708.404	9137571.641	4
	5	90	0	0	166	31	45	57.304	13.349	-55.728	690693.175	9137515.913	5
	0+040 RAMP2	70	8	30	270	0	0	7.809	-7.809	0.000	690672.017	9137571.641	0+040 RAMP2
	6	70	8	30	146	40	15	33.375	18.338	-27.885	690698.164	9137543.756	6
	7	70	8	30	146	40	15	63.559	34.922	-53.105	690714.748	9137518.536	7
	0+040 RAMP3	289	42	30	6	14	15	7.833	0.851	7.786	690680.677	9137579.427	0+040 RAMP3
	8	289	42	30	6	14	15	30.083	3.269	29.905	690683.095	9137601.546	8
	9	289	42	30	6	14	15	53.876	5.854	53.558	690685.680	9137625.199	9
	10	289	42	30	6	14	15	68.418	7.434	68.013	690687.260	9137639.654	10

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+720										690840.921	9137582.321	0+720	
	0+680	0	0	0	76	31	42	40.006	38.903	9.320	690679.826	9137571.641	0+680
	0+080 RAMP3	289	59	35	6	31	17	7.844	0.891	7.794	690641.812	9137570.115	0+080 RAMP3
	1	289	59	35	90	0	0	34.439	34.439	0.000	690675.360	9137562.321	1
	2	289	59	35	90	0	0	53.241	53.241	0.000	690694.162	9137562.321	2
	3	270	0	0	90	0	0	34.238	34.238	0.000	690675.159	9137562.321	3
	4	270	0	0	346	31	42	60.244	-14.035	58.586	690626.886	9137620.907	4
	5	90	0	0	270	0	0	45.515	-45.515	0.000	690595.406	9137562.321	5
	6	90	0	0	166	31	42	15.814	3.684	-15.379	690644.605	9137546.942	6
	7	90	0	0	166	31	42	75.515	17.592	-73.437	690658.513	9137488.884	7

Tempat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
T8										690625.256	9137571.983	T8	
	0+080 RAMP3	0	0	0	96	43	16	16.644	16.530	-1.948	690641.786	9137570.035	0+080 RAMP3
	1	314	4	25	50	47	41	60.120	46.587	38.002	690671.843	9137609.985	1
	2	288	13	15	90	0	0	24.761	24.761	0.000	690650.017	9137571.983	2
	3	336	41	15	90	0	0	46.641	46.641	0.000	690671.897	9137571.983	3
	4	288	34	0	90	0	0	40.399	40.399	0.000	690665.655	9137571.983	4
	5	18	0	35	114	43	51	46.192	41.955	-19.325	690667.211	9137552.658	5
	6	214	55	20	270	0	0	51.265	-51.265	0.000	690573.991	9137571.983	6
	7	40	18	35	137	1	51	59.091	40.277	-43.238	690665.533	9137528.745	7
	8	167	44	5	264	27	21	49.629	-49.397	-4.795	690575.859	9137567.188	8
	9	48	38	50	145	22	6	69.312	39.390	-57.031	690664.646	9137514.952	9
	10	94	58	10	191	41	26	35.168	-7.126	-34.439	690618.130	9137537.344	10
	11	90	46	50	187	30	6	81.312	-10.616	-80.616	690614.640	9137491.367	11
	12	111	27	55	208	11	11	80.624	-38.082	-71.064	690587.174	9137500.919	12
	13	129	15	20	225	58	36	90.928	-65.383	-63.191	690559.873	9137508.792	13
	14	122	46	20	219	29	36	62.058	-39.468	-47.890	690585.788	9137524.093	14
	15	145	57	40	242	40	56	62.718	-55.723	-28.783	690569.533	9137543.200	15
	16	157	27	30	254	10	46	80.462	-77.414	-21.936	690547.842	9137550.047	16
	17	168	15	55	264	59	11	80.063	-79.756	-6.997	690545.500	9137564.986	17
	18	205	42	30	302	25	46	66.527	-56.153	35.676	690569.103	9137607.659	18

Tempat	Target	dut Arah			Kl z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+720										690640.921	9137562.321	0+720	
	0+680	0	0	0	76	31	42	40.006	38.905	9.320	690679.826	9137571.641	0+680
	0+080 RAMP2	69	57	20	146	29	2	7.729	4.268	-6.444	690645.189	9137555.877	0+080 RAMP2
	1	69	57	20	90	0	0	36.706	36.706	0.000	690677.627	9137562.321	1
	2	69	57	20	90	0	0	61.075	61.075	0.000	690701.996	9137562.321	2

Tempat	Target	dut Arah			Kl z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+760										690602.023	9137553.003	0+760	
	0+720	0	0	0	76	31	43	39.998	38.898	9.318	690640.921	9137562.321	0+720
	1	270	0	0	270	0	0	27.044	-27.044	0.000	690574.979	9137553.003	1
	2	270	0	0	90	0	0	56.095	56.095	0.000	690658.118	9137553.003	2
	0+120 RAMP3	289	54	15	90	0	0	7.788	7.788	0.000	690609.811	9137553.003	0+120 RAMP3
	3	289	54	15	90	0	0	53.450	53.450	0.000	690655.473	9137553.003	3
	4	289	54	15	6	25	58	25.742	2.884	25.580	690604.907	9137578.583	4
	5	90	0	0	270	0	0	27.211	-27.211	0.000	690574.812	9137553.003	5
	0+120 RAMP2	69	34	40	69	34	40	7.809	7.318	2.725	690609.341	9137555.728	0+120 RAMP2
	6	69	34	40	69	34	40	24.724	23.170	8.627	690625.193	9137561.630	6
	7	69	34	40	69	34	40	50.651	47.467	17.674	690649.490	9137570.677	7

Tempat	Target	dut Arah			Kl z i m u t			Jarak	D Sin α	D Cos α	KOORDINAT		No.
Alat	Detail	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	(δX)	(δY)	X	Y	Titik	
0+800										690563.125	9137543.685	0+800	
	0+760	0	0	0	76	31	43	39.998	38.898	9.318	690602.023	9137553.003	0+760
	0+160 RAMP3	287	24	30	3	56	13	9.046	0.621	9.025	690563.746	9137552.710	0+160 RAMP3
	1	287	24	30	90	0	0	32.868	32.868	0.000	690595.993	9137543.685	1
	2	287	24	30	90	0	0	53.874	53.874	0.000	690616.999	9137543.685	2
	0+160 RAMP2	72	46	45	90	0	0	8.958	8.958	0.000	690572.083	9137543.685	0+160 RAMP2
	3	72	46	45	149	18	28	48.509	24.760	-41.714	690587.885	9137501.971	3
	4	72	46	45	270	0	0	69.220	-69.220	0.000	690493.905	9137543.685	4
	5	90	0	0	166	31	43	72.758	16.950	-70.757	690580.075	9137472.928	5
	6	90	0	0	166	31	43	27.864	6.491	-27.097	690569.616	9137516.588	6
	7	270	0	0	346	31	43	33.315	-7.761	32.398	690555.364	9137576.083	7
	8	270	0	0	346	31	43	59.212	-13.794	57.583	690549.331	9137601.268	8

LAMPIRAN D

DATA LEVELL

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta B.206 Malang Telp. 0341-490257 ; Fax.0341-490271		LEVELLING				PAGE : _____		
						LOCATION : Pandaan		
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.	DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Agus			24 Mei 2005					
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	CQR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT					
1			1.887					PERGI
	STA 23+140	1.778					370.294	
			1.668					
2				0.921				
	STA 23+100		0.829		0.949		371.243	
				0.738				
3			1.758					
	STA 23+140	1.657					364.787	
			1.557					
4				0.907				
	CP 14		0.805		0.852		365.639	
				0.703				
5			0.955					
	CP 27A	0.855					372.502	

			0.755						
6			1.064		1.718				
	STA 22+940	0.968		1.617		-0.762			371.740
			0.872		1.515				
					2.693				
7	STA 22+800			2.587		-1.619			370.121
					2.481				
8			0.667						
	R5 0+120	0.455							370.592
			0.243						
9			0.858		2.175				
	M1	0.824		2.105		-1.650			368.942
			0.791		2.033				
10			0.451		2.851				
	M2	0.431		2.814		-1.990			366.952
			0.413		2.778				
11			0.854		2.769				
	M3	0.833		2.739		-2.308			364.644
			0.813		2.709				
12					0.866				
	R4 0+120			0.806		0.027			364.671
					0.746				
13					3.073				
	M4			2.963		-2.130			362.514
					2.853				
14			2.003						
	R4 0+120	1.945							364.671
			1.885						
15					1.059				
	BH 2			0.849		1.096			365.767
					0.637				
16			0.923						
	M4	0.889							362.514
			0.855						
17					1.587				
	STA 22+820			1.543		-0.654			361.860

18					1.497								
	BH 2	0.961	0.963									365.767	
19													
	R4 0+160			0.527	0.561	0.434						366.201	
20													
	BH 2	1.347	1.389									365.767	
21													
	STA 22+700			0.647	0.606	0.700						366.467	

$\Delta h = -7.055$

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta B.208 Malang Telp. 0341- 490257 ; Fax.0341-490271		LEVELLING				PAGE : LOCATION : Pandaan		
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.	DATE 24 Mei 2005		COMPUTED BY	CHECKED BY		
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT					
1	STA 23+140	1.767	1.875				364.789	STA 23+140
			1.659					
2	STA 23+100			0.909			365.739	STA 23+100
				0.817	0.950			
3	STA 23+140	1.677	1.781				364.789	STA 23+140
			1.575					
4	CP 14			0.927			365.639	CP 14
				0.827	0.850			
5	CP 27A	0.881	0.978				366.995	CP 27A
			0.783					
6	STA 22+940	0.973	1.071	1.746			366.234	STA 22+940
			0.875	1.642	1.537	-0.761		
7	STA 22+800			2.696			364.615	STA 22+800
				2.592	2.489	-1.619		
8	R5 0+120	0.472	0.686				365.484	R5 0+120
			0.261					
9	M1	0.889	0.923	2.193			363.834	M1
			0.857	2.122	2.051	-1.650		
			0.513	2.914				

10	M2	0.494		2.877		-1.988			361.846	M2
			0.475		2.842					
11	M3	0.831	0.851	2.805		-2.311			359.535	M3
			0.809		2.775					
12	R4 0+120			0.803		0.028			359.563	R4 0+120
					0.743					
13	M4			2.961		-2.130			357.405	M4
					3.072					
14	R4 0+120	1.933	1.993						359.563	R4 0+120
			1.873							
15	BH 2			0.837		1.096			360.659	BH 2
					1.049					
16	M4	0.935	0.967						357.405	M4
			0.903							
17	STA 22+820			1.587		-0.652			356.753	STA 22+820
					1.635					
18	BH 2	0.911	0.933						360.659	BH 2
			0.889							
19	R4 0+160			0.476		0.435			361.094	R4 0+160
					0.512					
20	BH 2	1.281	1.323						360.659	BH 2
			1.237							
21	STA 22+700			0.581		0.700			361.359	STA 22+700
					0.623					

$\Delta h = -7.052$

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta B.206 Malang Telp. 0341- 490257 ; Fax.0341-490271		LEVELLING				PAGE :		LOCATION: Pandaan	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.	DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY		
Agus			24 Mei 2005						
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE	
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
1	R5 0+80	1.135	1.185				366.409	PULANG	
			1.085						
2	R4 0+80			0.782			366.843		
				0.701	0.434				
				0.621					
3	R5 0+200	0.953	1.083				366.734		
			0.823						
			1.262	1.173					
4	R5 0+160	1.193	1.103	1.173	-0.150		366.584		
			1.127	1.033					
			1.749	2.427					
5	R5 0+120	1.659	2.295	2.427	-1.102		365.482		
			1.567	2.161					
			2.183	0.878					
6	R5 0+80	1.999	0.723	0.878	0.936		366.418		
			1.915	0.569					
			2.036	0.809					
7	K9	2.012	0.749	0.809	1.250		367.668		
			1.988	0.691					
				0.649					
8	R4 0+40		0.575	0.649	1.437		369.105		
				0.499					
			2.777	0.643					
9	R5 0+40	2.647	0.603	0.643	1.409		369.077		
			2.517	0.565					
			1.909	0.908					
10	R4 0+00	1.887	0.821	0.908	1.826		370.903		

			1.865		0.736				
			1.983		0.681				
11	STA 1+280	1.9		0.643		1.244			372.147
			1.827		0.607				
			2.432		0.645				
12	STA 1+240	2.284		0.529		1.371			373.518
			2.136		0.409				
			1.166		0.974				
13	STA 1+200	1.072		0.903		1.381			374.899
			0.978		0.832				
			0.427		1.269				
14	STA 1+160	0.383		1.153		-0.081			374.818
			0.337		1.041				
					$\Delta h =$	9.955			
1			0.688						
	R5 0+160	0.641							366.585
			0.593						
2			1.191		2.689				
	R2 0+360	1.117		2.509		-1.868			364.717
			1.043		2.329				
3					2.207				
	R2 0+400			2.051		-0.934			363.783
					1.897				
4			1.101						
	R2 0+360	1.027							364.716
			0.955						
			1.956		1.195				
5	R2 0+320	1.856		1.067		-0.040			364.676
			1.756		0.939				
			0.608		2.539				
6	R2 0+280	0.526		2.331		-0.475			364.201
			0.444		2.124				
					2.715				
7	R2 0+240			2.595		-2.069			362.132

8	STA 0+840	1.197	1.234	2.475		360.338
			1.159			
9	R3 0+200		1.853	1.914	-0.656	359.682
				1.793		
10	R3 0+240		0.613	0.849	0.584	360.922
				0.375		
11	R3 0+320	0.484	0.566			366.481
				0.404		
12	K11	0.617	0.636	2.969		364.081
				2.884	-2.400	
13	R3 0+360		0.598	2.797		362.937
				1.783	-1.144	
14	R5 0+280	1.303	1.406	1.737		366.818
				1.201		
15	CP 27A		1.127	1.232	0.176	366.994
				1.021		

$\Delta n = -8.826$

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta
 B.206 Malang Telp. 0341-
 490257 ; Fax.0341-490271

LEVELLING

PAGE :
 LOCATION : Pandaan

SURVEYOR		No. INSTRUMEN.		DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Agus				24 Mei 2005					
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE	
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
1	R5 0+80	1.165	1.213				366.409	R5 0+80	
			1.117						
2	R4 0+80			0.817					
			0.733	0.649	0.432		366.841	R4 0+80	
3	R5 0+200	1.098	1.224				366.734	R5 0+200	
			0.972						
4	R5 0+160	1.196	1.267	1.322					
			1.247	1.173	-0.149		366.585	R5 0+160	
5	R5 0+120	1.635	1.725	2.429					
			2.297	2.167	-1.101		365.484	R5 0+120	
6	R5 0+80	2.088	2.169	0.857					
			0.701	0.545	0.934		366.418	R5 0+80	
7	K9	2.028	2.054	0.901					
			0.841	0.781	1.247		367.665	K9	
8	R4 0+40		2.004	0.663					
			0.589	0.511	1.439		369.104	R4 0+40	
9	R5 0+40	2.657	2.782	0.655					
			0.615	0.575	1.413		369.078	R5 0+40	
10	R4 0+00		1.865	0.917					
		1.841	0.828	1.829		370.907	R4 0+00		

8			1.298		2.441															
	STA 0+840	1.264	1.227																	
9					1.983															
	R3 0+200			1.923	1.863	-1.923														
10					0.917															
	R3 0+240			0.681	0.446	-0.681														
11			0.548																	
	R3 0+320	0.468	0.388																	
12			0.714		2.956															
	K11	0.696	0.676	2.868	2.782	-2.400														
13					1.863															
	R3 0+360			1.838	1.816	-1.142														
14			1.458																	
	R5 0+280	1.352	1.244																	
15					1.277															
	CP 27A			1.175	1.073	0.177														

$\Delta h = 8.826$

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta B.206 Malang Telp. 0341-490257 ; Fax.0341-		LEVELLING				PAGE : LOCATION : Pandaan			
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.	DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY		
Agus			24 Mei 2005						
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE BACK SIGHT	DISTANCE FORE SIGHT	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
1	0+800	2.542	2.678			26.9		358.855	0+800
			2.409						
	0+840			1.129	1.483		13.9	360.338	0+840
				0.99					
	R2 0+200			1.123	1.519		20.0	360.374	R2 0+200
				1.023					
2	0+840	2.425	2.563			27.4		360.338	0+840
			2.289						
3	0+880	2.723	2.821	1.203	1.292	19.4	13.6	361.630	0+880
			2.627	1.067					
	0+920	1.697	1.789	0.356	2.476	18.8	21.8	364.106	0+920
			1.601	0.138					
4	0+960	2.261	2.333	0.641	1.166	14.4	21.9	365.272	0+960
			2.189	0.422					
	sta 23+020 pak gatot			1.629	0.730		19.7	366.002	sta 23+020 pak gatot
				1.531					
	01+00			1.432	1.192		26.4	366.464	01+00
				1.069					
	R5 0+320			0.937	1.209		23.2	366.481	R5 0+320
				1.168					

				0.936						
	R5 0+280			0.801						
				0.715	1.546			17.2	366.818	R5 0+280
				0.629						
5	01+00	2.327	2.343				3		366.464	01+00
			2.313							
			2.611		0.883					
6	k8	2.557		0.837	1.490		10.9	9.4	367.954	k8
			2.502		0.789					
					0.818					
	01+40			0.722	1.835			19.2	369.789	01+40
					0.626					
			2.012							
7	01+40	1.942					14		369.789	01+40
			1.872							
					1.001					
	01+80			0.869	1.073			26.6	370.862	01+80
					0.735					
			1.619							
8	00+960	1.493					25.1		365.272	00+960
			1.368							
					1.164					
	cp.T.14			1.126	0.367			7.9	365.639	cp.T.14
					1.085					
					1.679					
	R5 0+360			1.459	0.034			44.0	365.308	R5 0+360
					1.239					
			1.201							
9	0+920	1.127					15		364.106	0+920
			1.051							
			0.749		1.207					
10	T9	0.599		1.157	-0.030		30.4	10.2	364.076	T9
			0.445		1.105					
					2.769					
	R3 0+280			2.621	-2.022			29.8	362.054	R3 0+280
					2.471					

				1.715						
	R3 0+320		1.489		-0.890			45.4	363.186	R3 0+320
				1.261						
		1.855								
11	R5 0+280	1.769					17.3		366.818	R5 0+280
			1.682							
			0.703		1.061					
12	R5 0+240	0.635	0.975		0.794		13.8	17.2	367.612	R5 0+240
			0.565		0.889					
				1.655						
	R5 0+200		1.513		-0.878			28.2	366.734	R5 0+200
				1.373						

$\Delta h = 14.386$

652

PT. ADI REKSA DATA INTI Griyashanta B.206 Malang Telp. 0341-490257 ; Fax.0341-		LEVELLING				PAGE : LOCATION : Pandaan			
SURVEYOR Agus		No. INSTRUMEN.	DATE 24 Mei 2005		COMPUTED BY		CHECKED BY		
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE BACK SIGHT	DISTANCE FORE SIGHT	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
1	0+800	2.455	2.588			26.6		358.855	PERGI
			2.322						
				1.042					
	0+840			0.972	1.483		14	360.338	
				0.902					
				1.038					
	R2 0+200			0.938	1.517		20	360.372	
				0.838					
				2.578					
2	0+840	2.442				27		360.338	
				2.308					
3	0+880	2.721		1.149	1.293	20.6	13.8	361.631	
				2.623	1.081				
				1.831	0.359				
	0+920	1.735		0.249	2.472	19.2	21.8	364.103	
				1.639	0.141				
				2.303	0.675				
4	0+960	2.232		0.568	1.167	14.2	21.4	365.270	
				2.161	0.461				
				1.593					
	sta 23+020 pak gatot			1.499	0.733		19.2	366.003	
				1.401					
				1.171					
	01+00			1.041	1.191		26	366.461	
				0.911					
				1.142					
	R5 0+320			1.022	1.210		23.8	366.480	
				0.904					
				0.769					

	R5 0+280			0.685		1.547			16.8	366.817	
					0.601						
5	01+00	2.335	2.351					3		366.464	
			2.321								
6	k8	2.546	2.602	0.843		1.492		11.1	9	367.956	
			2.491		0.799						
	01+40			0.709		1.837			18.8	369.793	
					0.803						
7	01+40	1.922	1.995					14.6		369.789	
			1.849								
	01+80			0.849		1.073			26.2	370.862	
					0.981						
8	00+960	1.467	1.593					25.1		365.272	
			1.342								
	cp.T.14			1.101		0.366			8.3	365.638	
					1.142						
					1.059						
	R5 0+360			1.43		0.037			44	365.309	
					1.65						
9	0+920	1.061	1.139					15.6		364.106	
			0.983								
10	T9	0.562	0.716	1.091		-0.030		30.8	10	364.076	
			0.408		1.141						
					1.041						
	R3 0+280			2.585		-2.023			29.8	362.083	
					2.733						
					2.435						
	R3 0+320			1.451		-0.889			45	363.217	
					1.679						
					1.229						

11			1.869							
	R5 0+280	1.785						16.8		366.818
12			1.701							
			0.708		1.078					
	R5 0+240	0.638		0.988		0.797		14	18	367.615
			0.568		0.898					
					1.661					
	R5 0+200			1.519		-0.881			28.4	365.937
				1.377						

$\Delta h = 14.392 \quad 652.9$



PT. ADI REKSA DATA INTI

CADASTRAL • TOPOGRAPHY • HYDROGRAPHY • GIS • GPS • REMOTE SENSING

SURAT KETERANGAN

No. 056/ARDI/2/VI/2006

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ACHMAD SYARIFUDDIN
N.I.M : 02.65.006
Jurusan : Teknik Geodesi D-III
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang

Benar-benar telah melaksanakan Praktek Kerja Nyata (PKN) di **PT. ADI REKSA DATA INTI (*Survey Bathimetri*)** dari tanggal 15 Juli 2005 sampai dengan 31 Juli 2005.

Atas aktivitas dan loyalitas saudara selama bekerja di perusahaan, kami mengucapkan penghargaan yang setinggi-tingginya semoga kesuksesan menyertainya di masa yang akan datang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 05 Juni 2006



Ir. Pradono Joanes De Deo, MSi.
Direktur Operasional



PT. ADI REKSA DATA INTI

CADASTRAL • TOPOGRAPHY • HYDROGRAPHY • GIS • GPS • REMOTE SENSING

SURAT KETERANGAN

No. 055/ARDI/2/VI/2006

Kami yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ABDUL ROKHMAN
N.I.M : 02.65.003
Jurusan : Teknik Geodesi D-III
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang

Benar-benar telah melaksanakan Praktek Kerja Nyata (PKN) di **PT. ADI REKSA DATA INTI (*Survey Bathimetri*)** dari tanggal 15 Juli 2005 sampai dengan 31 Juli 2005.

Atas aktivitas dan loyalitas saudara selama bekerja di perusahaan, kami mengucapkan penghargaan yang setinggi-tingginya semoga kesuksesan menyertainya di masa yang akan datang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 05 Juni 2006




Ir. Pradono Joanes De Deo, MSi.
Direktur Operasional

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2
MALANG

Nama : Akhmad Syarifuddin
 NIM. : 02.65.006
 Jurusan/Semester : T.GEODESI D - III / 7
 Dosen Pembimbing : Ir. Pradono Johannes De Deo, Msi

DAFTAR ASISTENSI

Laporan : Praktek Kerja Nyata

No	Tanggal	Catatan / Keterangan	Tanda tangan
	25/06 25/02	Perbaikan dan kegiatan data sensus untuk	
	6/06 03	Perbaikan data jilid I	