

TUGAS AKHIR
SURVEY HIDROGRAFI UNTUK PERENCANAAN
PELABUHAN

(Studi kasus : Ds. Labuhan Carik, Bayan, Kab. Lombok Barat, Prop. Nusa Tenggara Barat)



Disusun oleh :
ABDUL ROKHMAN
02. 65. 003

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

SECRET

MINISTRY OF DEFENSE
GENERAL STAFF

Approved for release by the Defense Intelligence Agency

1000000000

SECRET

1000000000

SECRET

MINISTRY OF DEFENSE

GENERAL STAFF

SECRET

1000000000

LEMBAR PERSETUJUAN

SURVEY HIDROGRAFI UNTUK PERENCANAAN PELABUHAN

(Studi Kasus : Ds. Labuhan Carik, Kec. Bayan, Kab. Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat)

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh :

ABDUL ROKHMAN

02. 65. 003

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



(Ir. Agus Darpono, MT)

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 :

ABDUL ROKHMAN

02. 65. 003

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



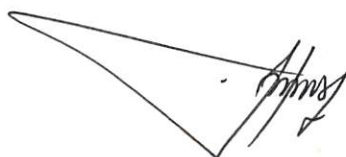
Ir. Jasmani, M. komp

Penguji II



Ir. Agus Darpono, MT

Penguji III



Hery Purwanto, ST, MSc

02/10/06



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

Nama : Abdul Rokhman
Nim : 02.65.003
Jurusan : T. Geodesi D-III
Dosen Pembimbing : Ir. Agus Darpono MT.

**DAFTAR ASSISTENSI
LAPORAN TUGAS AKHIR**

No	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	17/7-06	Pembacaan yg di tulis. (Sebutkan sumbernya. dan siapa juga definisi atau kerangka yg di tulis. di pustaka. <u>no hal</u>	
	22/7-06	Cedric Kalkinaty Tanda Bacaan, Sebelum hunt -	
	26/8-06	all di upikan	

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 Hidrografi Untuk Perencanaan Pelabuhan”** dengan Studi Kasus : **Desa Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat.**

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 Dosen Pembimbing dan Ketua Jurusan Teknik Geodesi D-III
4. Bapak Ir. Pradono Joanes De Deo Msi, selaku Dosen Pengajar Survey Pemetaan Laut.
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

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 :

- ❖ **Bapak dan Emak Tercinta**
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 Solo3 dan Kediri yang telah menolongku baik materi / non materi n Maaf apabila Tak bisa kusebutkan satu persatu.
- ❖ **Farid Rimbawan**
Aku sangat beribu-ribu terima kasih yang tak bisa diungkapkan mulai dari: support, tumpangan ngetik n rudit. Semua kenangan suka dan duka diBlok F4/18 No.33 tak kan kulupakan sepanjang hidupku termasuk pepatah "KABEH IKU GA' ONOK SING GAMPANG"
- ❖ **Yohanes Eko (G.E.M.B.O.S)**
Aku ucapkan terima kasih pinjaman printnya dan ma kasih juga doanya, tapi jangan dilupakan RINGTONE by GEMBOS " HHHHHHHIIIIIIIISSSSSSSSSSSSOOOOOOOO...AE "
- ❖ **Soemarno**
Thanks atas bantuan compoter dan printnya, dan aq mohon maaf telah ngrepotin u jezzz. moga-moga kebaikan u dibalas ma Yang Maha Esa jezzzz. Suwun Yo???
- ❖ **Ach.Sarifudin (N.D.O.U)**
Trims dungone n tak doakan cepet2 dapat Jodoh seng Uaaaayyyuuuuuu. Paling Ayu 7 Kabupaten.

- ❖ Arrrrriidoy Nnnuuuur Ammmiiiiin (T.E.M.B.R.E)
Tak Dungkne Cepet-cepet Oleh NIP neng BANTARDAWA, lek kerjo seng rajin jezz " Ojo Ndoopppprox ea!!! "
- ❖ Bocah-bocah GEODESI
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 Ker Yooo..

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.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	2
1.3. Spesifikasi Teknis	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5. Metode Penulisan.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Survey Hidrografi	4
2.2. Kerangka Kontrol Peta	4
2.2.1. Kerangka Kontrol Horizontal	5
2.2.1.1. Pengukuran GPS	5
2.2.1.2. Pengukuran Poligon	8
2.2.2. Kerangka Kontrol Vertikal	14
2.2.2.1. Pasang Surut Air Laut	14
2.2.2.2. Transfer Elevasi	31
2.3. Pemeruman	32
2.3.1. Perencanaan Jalur Sonding	33
2.3.2. Pengukuran Posisi Titik Fix	33
2.3.2.1. Pengukuran Posisi Horizontal Titik Fix	33
2.3.2.2. Pengukuran Posisi Kedalaman Titik Fix	35

2.3.2.2. Reduksi Data Ukuran Kedalaman Air	36
2.3.3. Pengukuran Sounding Pole	37
2.3.3.1. Pengukuran Posisi Horizontal	38
2.3.3.2. Pengukuran Posisi Vertikal	39
2.4. Arus	41
2.5. Angin	42
2.6. Gelombang	43
2.7. Pelabuhan	45
2.8. Persyaratan Penentuan Lokasi Pelabuhan	47
BAB III PELAKSANAAN PEKERJAAN.....	48
3.1. Orientasi Lapangan	48
3.2. Persiapan dan Pemilihan Peralatan Survey.....	48
3.3. Langkah Pengukuran	49
3.3.1. Pembuatan dan Pemasangan Bench Mark.....	49
3.3.2. Pengukuran GPS	51
3.3.3. Pengukuran Poligon.....	53
3.3.4. Pemasangan Palem Ukur	55
3.3.5. Pengamatan Pasut	56
3.3.6. Transfer Elevasi	57
3.3.7. Pemeruman	58
3.3.7.1. Perencanaan Jalur Sounding	58
3.3.7.2. Pengukuran Posisi Titik Fix.....	59
3.3.8. Pengukuran Sounding Pole.....	62
3.4. Pengolahan Data	64
3.4.1. Pengolahan Data GPS	64
3.4.1.1. Down Load Data Pengamatan	64
3.4.1.2. Pengolahan Baseline	66
3.4.1.3. Perataan Jaringan	67
3.4.1.4. Transformasi Koordinat	69
3.4.2. Pengolahan Data Poligon.....	70

3.4.3. Pengolahan Data Pasut.....	72
3.4.4. Pengolahan Data Transfer Elevasi.....	73
3.4.5. Pengolahan Data Titik Fix.....	74
3.4.5.1. Pengolahan Data Horizontal.....	74
3.4.5.2. Pengolahan Data Kedalaman.....	75
3.4.7. Pengolahan Data Sounding Pole.....	75
3.5. Penggambaran Peta Bathymetri.....	77
3.5.1.Import Point.....	77
3.5.2. Pembuatan Garis Kontur.....	80
3.6. Proses Kartografi.....	84
3.7. Penyajian Peta Bathymetri.....	84

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 85

4.1. Pengukuran Poligon.....	85
4.2. Pengamatan Pasang Surut.....	86
4.3 Transfer Elevasi.....	87
4.4. Pemeruman.....	87
4.4.1. Posisi Titik Fix.....	87
4.5.2. Sounding Pole.....	88
4.5. Hasil Data Pasang Surut Untuk Perencanaan Pelabuhan.....	88
4.6. Manfaat Peta Bathymetri Untuk Perencanaan Pelabuhan.....	89
4.6.1. Perencanaan Bentuk dan Lokasi Pelabuhan.....	89
4.6.2. Perencanaan Lokasi Pelabuhan.....	92
4.6.3. Perencanaan Fasilitas Pelabuhan.....	92
4.6.4. Perhitungan Volume Pengerukan.....	93

BAB V PENUTUP..... 95

5.1. Kesimpulan.....	95
5.2. Saran.....	96

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Prinsip Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS.....	5
Gambar 2.2. Pengukuran GPS Metode Static Differential.....	7
Gambar. 2.3. Jaringan Poligon Tertutup.....	8
Gambar 2.4. Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Sempurna.....	10
Gambar 2.5. Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Dua Koordinat.....	11
Gambar 2.6. Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Azimuth.....	12
Gambar 2.7 Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Sepihak.....	13
Gambar 2.8. Rangkaian Poligon Terbuka Bebas.....	13
Gambar 2.9. Gaya Tarik Bulan.....	15
Gambar 2.10. Komponen Vertikal Dan Horizontal Gaya Pembangkit Pasut.....	16
Gambar 2.11. Pasang Surut Harian Ganda Beraturan.....	17
Gambar 2.12 Jenis Pasang Surut Campuran Condong ke Harian Ganda.....	18
Gambar 2.13. Jenis Pasut Campuran Condong ke Harian Tunggal.....	19
Gambar 2.14. Pasang Surut Harian Tunggal.....	19
Gambar 2.15. Kalsifikasi Pengamatan Pasang Surut.....	23
Gambar. 2.16. Trasfer Elevasi.....	31
Gambar.2.17. Pengukuran Metode Pegikatan Ke Muka.....	33
Gambar.2.18. Pengukuran Metode Pengikatan Ke Muka.....	33
Gambar.2.19. Pengukuran Kedalaman Laut.....	36
Gambar.2.20. Reduksi Kedalaman Air Terhadap Pasang Surut.....	37
Gambar 2.21. Pengukuran Metode Radial.....	38
Gambar 2.22. Pengukuran Metode Tachimetri.....	39
Gambar 3.1 Rencana Lokasi Pengukuran.....	48
Gambar 3.2 Pilar Beton Untuk Bench Mark.....	50
Gambar 3.3. Sket Rencana Pemasangan BM.....	50
Gambar 3.4. Pengukuran GPS Metode Static Differensial.....	51
Gambar 3.5. Pengukuran Poligon.....	53
Gambar.3.6. Detail Pemasangan Palem Ukur.....	55

Gambar.3.7. Transfer Elevasi.....	57
Gambar.3.8. Rencana Jalur Sounding.....	59
Gambar 3.9. Penentuan Posisi Horizontal Titik Fix.....	60
Gambar.3.10.Pengukuran Kedalaman	62
Gambar 3.11 Pengukuran Sounding.....	62
Gambar 3.12 Tampilan Awal AutoCad Land Development Desktop 2i.....	77
Gambar 3.13 Tampilan Finishing Create Project.....	78
Gambar 3.14 Tampilan Kotak Dialog Setting Point.....	78
Gambar 3.15. Tampilan Kotak Dialog Format Manager.....	79
Gambar 3.16 Tampilan Titik-Titik Detail.....	79
Gambar 3.17 Tampilan Build Surface.....	80
Gambar 3.18 Tampilan Kotak Dialog Create Contour.....	81
Gambar 3.19 Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager.....	81
Gambar 3.20. Tampilan Garis Kontur.....	83
Gambar 3.21. Tampilan Garis Kontur Pada Area Pengukuran.....	83
Gambar 3.22. Tampilan Garis Kontur Yang Saling Bersilangan.....	83
Gambar 3.23. Tampilan Bingkai dan Legenda.....	84
Gambar 3.24. Tampilan Layer Out Peta Bathymetri.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah kepulauan dengan berbagai macam suku bangsa, bahasa dan adat istiadat yang berbeda. Dengan berbagai perbedaan dan keanekaragaman tersebut, maka akan tercipta kebudayaan yang berbeda pula baik di bidang keagamaan atau upacara-upacara adat sampai kerajinan tangan kebudayaan tersebut merupakan aset pendapat daerah yang cukup besar dari sector wisata jika di padukan dengan keberadaan lokasi-lokasi wisata yang ada di daerah tersebut. Maka dalam hal ini memerlukan sarana prasarana transportasi.

Sektor transportasi sangat berpengaruh terhadap aktivitas pembangunan pada suatu wilayah. Salah satu jenis transportasi adalah transportasi laut yang mencakup kegiatan pelayanan pengangkutan barang dan penumpang melalui laut.

Kabupaten Lombok Barat yang merupakan Kabupaten paling barat di Pulau Lombok dan berhadapan langsung dengan Pulau Bali. Perkembangan pembangunan perumahan, pariwisata, industri, perdagangan dan jasa prasarana transportasi kesemuanya memerlukan ruang (*space*) di dalam aktivitasnya.

Khususnya jasa transportasi laut yang ada di Kabupaten Lombok Barat, saat ini tampak adanya perkembangan yang sangat pesat seiring dengan perkembangan pembangunan di kawasan tersebut, sehingga memerlukan pelengkap prasarana transportasi yang lebih sesuai.

Salah satu prasarana fisik di dalam transportasi laut adalah pelabuhan yang berfungsi sebagai tempat bongkar muat barang dan naik turunnya penumpang. Sebagai tindakan antipati perkembangan permintaan tentang jasa angkutan laut pada masa mendatang perlu dipersiapkan lokasi – lokasi baru untuk pelabuhan laut. Dalam hal ini perlu dilakukan penelitian pada lokasi baru untuk pelabuhan laut yang antara lain berupa kegiatan pengamatan pasang surut air laut, pengukuran kedalaman laut (*bathimetri*) dan pengukuran topografi di pesisir sekitarnya yang akan dimanfaatkan sebagai data dasar untuk perencanaannya.

Guna mengetahui secara pasti sejauh mana lokasi baru untuk pelabuhan laut, maka Dinas Perhubungan, Kabupaten Lombok Barat memandang perlu melakukan kegiatan survey dan penelitian untuk menentukan kesesuaiannya. Adapun wilayah yang dipilih adalah bagian selatan dari wilayah Kabupaten Lombok Barat.

1.2. Maksud dan Tujuan

Tujuan dari pembuatan laporan tugas akhir ini adalah membuat peta bathimetri, yang terdiri dari pengukuran kedalaman, pengamatan pasut, dan pengukuran arus guna untuk perencanaan pelabuhan di daerah pantai Labuhan Carik, di Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan data yang benar dan terkini (*up to date*) dari data-data hidrografi dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pelabuhan.

1.3. Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis pembuatan peta bathimetri untuk daerah pantai labuhan carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat dengan luas 20 hektar ,yang harus dilaksanakan pekerjaan ini adalah :

1. Pengukuran GPS sebanyak 2 titik.
2. Pengukuran Poligon.
3. Pengamatan Pasut selama 15 hari.
4. Pengukuran Transfer Elevasi
5. Pemeruman dengan luas 20 ha.
6. Pengukuran Sounding Pole.
7. Pengolahan Data Lapangan.
8. Penggambaran dan percetakan / *Plotting*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan penulis dalam kegiatan ini adalah : survey hidrografi yang meliputi kontrol vertikal yang mencakup perhitungan data

pasang surut air laut, kegiatan penyiapan kerangka kontrol horizontal dengan GPS serta proses kartografi untuk penyajian petanya.

1.5. Metode Penulisan

1. Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan untuk mengambil dasar teori, informasi dan pengetahuan dari literatur yang tersedia sebagai acuan yang menunjang penulisan laporan ini.

2. Studi lapangan

Survey Hidrografi ditargetkan selesai dalam waktu 16 hari dan dilaksanakan tanggal 15 juli 2005. Hasil pengukuran dapat di proses menjadi peta bathymetri



BAB II

DASAR TEORI

2.1. Survey Hidrografi

Hidrografi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari pengukuran dan penggambaran, yang selanjutnya digunakan untuk menjelaskan kedalaman alam dasar laut. Obyek yang dilakukan pengukuran dalam survey hidrografi adalah kedalaman laut, geologi, geofisika, pasang surut, arus laut dan sifat-sifat fisik ada hubungannya dengan air laut¹⁾.

Hasil dari survey hidrografi tersebut diatas yang dapat digambarkan untuk mengetahui keadaan topografi dasar laut yaitu dari pengukuran kedalaman laut atau yang sering disebut pemeruman, karena untuk pengukuran kedalaman laut tersebut menggunakan alat perum gema yang menggunakan gelombang suara. Dalam pemeruman juga dilakukan pengukuran posisi titik fix perum, agar data pemeruman dapat di manfaatkan atau digambarkan. Hasil dari pemeruman ini dapat digambarkan sering kali disebut dengan Peta Bathymetri.

2.2. 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 tertentu²⁾. 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.

¹⁾ Dr. der Nat. Porbodono, S.T.,M.M dan Ir. Eka Djunasjah, M.T. Survey Hidrografi. Refika Aditama, Bandung, 2005.

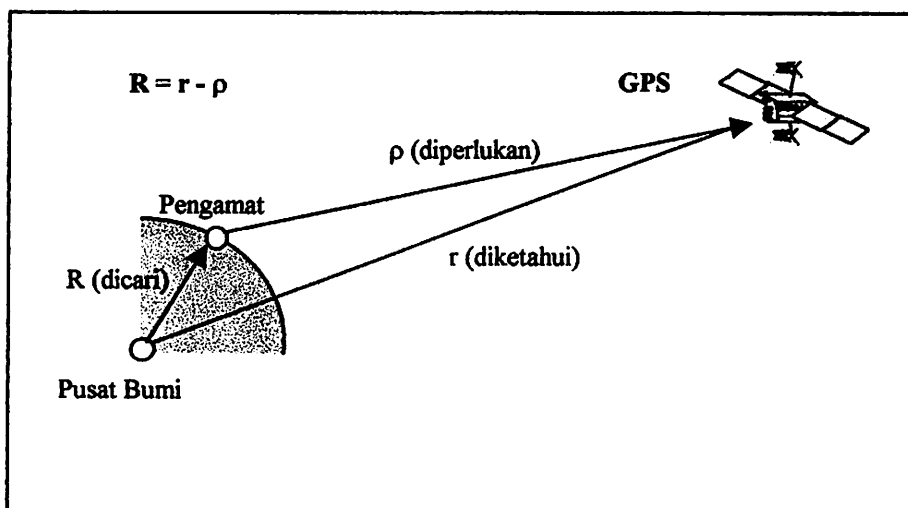
²⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994.

2.2.1. Kerangka Kontrol Horizontal

Kerangka Kontrol Horizontal adalah bagian dari pekerjaan survey bathymetri yang merupakan pengukuran suatu jaringan planimetris titik-titik yang diketahui koordinatnya dalam suatu sistem sebagai referensi untuk semua kegiatan survey dan pemetaan³⁾. Pengukuran Kerangka Kontrol Horizontal dilaksanakan untuk mendapatkan data jarak, sudut dan azimuth. Umumnya hal ini dilakukan dengan menggunakan cara poligon. Seiring dengan perkembangan jaman, sekarang pengukuran kerangka kontrol horizontal umumnya menggunakan pengukuran dengan menggunakan GPS (*global positioning system*). Dari kerangka kontrol horizontal akan diperoleh posisi planimetris atau posisi absis dan ordinat dari titik kontrol tersebut. Pengukuran kerangka kontrol horizontal meliputi :

2.2.1.1. Pengukuran GPS

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



Gambar 2.1. Prinsip Dasar Penentuan Posisi Dengan GPS (Pendekatan Vektor)

³⁾ Soetomo Wongsotjitra, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Berdasarkan mekanisme pengaplikasiannya, metode penentuan posisi dengan GPS dapat di kelompokkan atas beberapa metode yaitu⁴⁾ : *absolute*, *differential*, *static*, *rapid static*, *pseude-kinematic*, dan *stop and go*.

Tabel 2.1. Mekanisme Aplikasi Metode Penentuan Posisi dengan GPS

Metode	<i>ABSOLUT</i> Menggunakan Satu receiver	<i>DIFFERENTIAL</i> Menggunakan Dua receiver	Titik	Receiver
<i>STATIC</i>	√	√	Diam	Diam
<i>KINEMATIC</i>	√	√	Bergerak	Bergerak
<i>RAPID STATIC</i>		√	Diam	Diam (singkat)
<i>PSEUDO-KINEMATIC</i>		√	Diam	Diam & Bergerak
<i>STOP AND GO</i>		√	Diam	Diam & Bergerak

Beberapa cara metode penentuan GPS

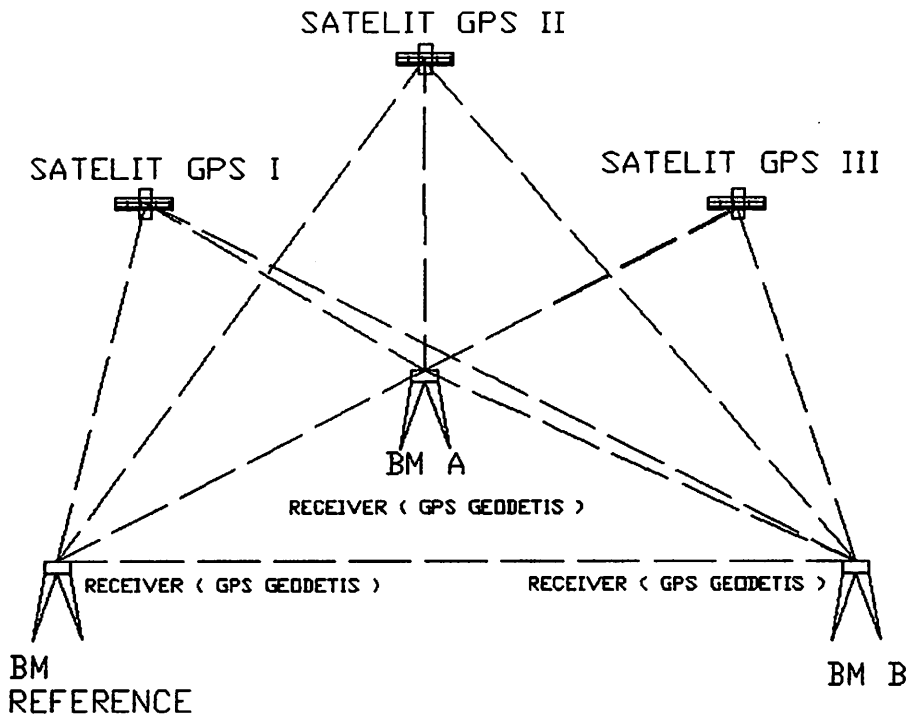
1. Metode penentuan posisi secara *differential*

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

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

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

⁴⁾ Dr.Hasanudin Z. Abidin.Pradnya Paramita, Jakarta. 1995



Gambar 2.2. Pengukuran GPS Metode Static Differential

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

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

2. Metode penentuan posisi *absolut*

Penentuan posisi secara *absolute* (*metode point positioning*) 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 (*metode static*) maupun dalam keadaan bergerak (*metode kinematic*).

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*.

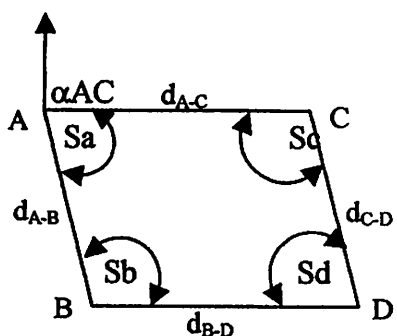
2.2.1.2. Pengukuran Poligon

Poligon adalah rangkaian dari titik yang membentuk segi banyak dan titik awal harus diketahui nilainya baik kedudukannya maupun arahnya⁵⁾. 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 kontrol yang diukur secara teliti. Untuk menentukan 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.

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 :

Sa s/d Sd : sudut dalam poligon

A s/d D : titik-titik poligon

αAC : azimuth titik A ke titik B

dA-C : Jarak antara titik A ke C

Gambar. 2.3. Jaringan Poligon Tertutup

⁵⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Sedangkan syarat-syarat yang harus dipenuhi poligon tertutup adalah⁶⁾ :

1. Syarat sudut untuk poligon tertutup:

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

Keterangan :

$f\beta$: kesalahan penutup sudut

n : banyaknya titik poligon yang di ukur

$\Sigma\beta$: jumlah perhitungan sudut

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

⁶⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

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

$$Eb = \text{arc tan} \frac{\Delta X}{\Delta Y}$$

6. Ketelitian Linier

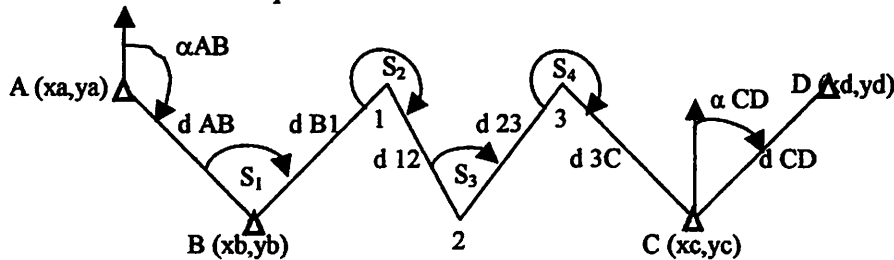
$$K = \frac{cd}{\sum d}$$

b. Poligon terbuka

Poligon terbuka merupakan poligon yang titik awal dan titik akhir tidak saling bertemu atau berimpit, poligon ini terdiri dari⁷⁾:

1. Poligon terbuka terikat sempurna

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



Gambar 2.4
Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Sempurna

Keterangan gambar :

A,B,C,D : titik tetap

dB1,dB2,dB3 : jarak sisi poligon

$\alpha AB, \alpha CD$: azimuth awal dan azimuth akhir

⁷⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

S_1, S_2, \dots, S_n : sudut titik poligon
 (X_a, Y_a) : koordinat titik tetap

Pernyataan yang harus dipenuhi adalah⁸⁾:

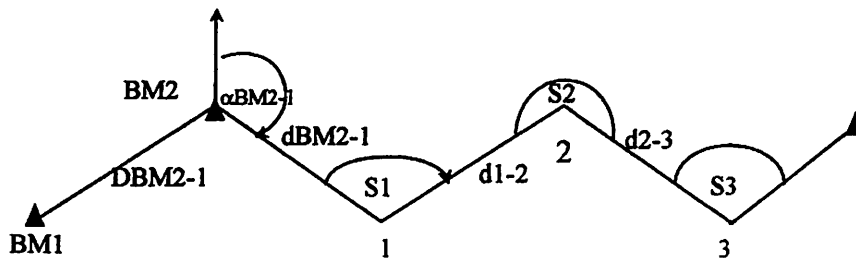
- $\sum S + f(S) = (\alpha \text{ awal} - \alpha \text{ akhir}) + (n-1) \cdot 180^\circ$
- $\sum d \cdot \sin \alpha \pm f(X) = X \text{ akhir} - X \text{ awal}$
- $\sum d \cdot \cos \alpha \pm f(Y) = Y \text{ akhir} - Y \text{ awal}$

Keterangan :

- $F(S)$: kesalahan penutup sudut poligon
- $F(X)$: kesalahan absis
- $F(Y)$: kesalahan ordinat
- $\sum S$: jumlah sudut
- $\sum d$: 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 Dua Koordinat

Keterangan :

- BM_1 dan BM_2 : titik tetap
- S_1, \dots, S_n : sudut horizontal
- α_{BM_2-1} : azimuth
- X_{BM1} : koordinat X di BM_1
- X_{BM2} : koordinat X di BM_2
- Y_{BM1} : koordinat Y di BM_1
- Y_{BM2} : koordinat Y di BM_2

⁸⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Rumus :

$$a_{BM2-1} = \alpha_{rc} \tan \frac{X_{BM1} - X_{BM2}}{Y_{BM1} - Y_{BM2}}$$

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

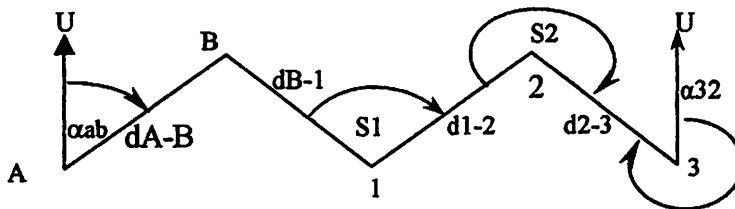
Syarat koreksi koordinat⁹⁾.

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

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

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 Azimuth

Keterangan :

- A, B : titik tetap
- S_1, \dots, S_n : sudut horizontal
- α_{ab} : azimuth
- d_{12}, \dots, d_n : jarak
- X_A : koordinat X di A
- X_B : koordinat X di B
- Y_A : koordinat Y di A
- Y_B : koordinat Y di B

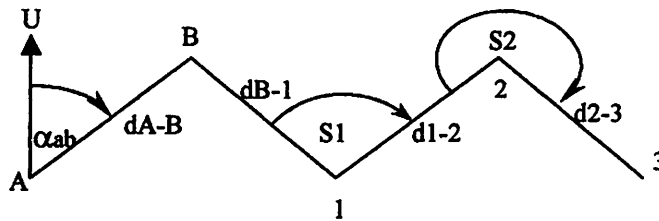
⁹⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

Rumus¹⁰⁾:

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

4. Poligon terbuka terikat sepihak

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



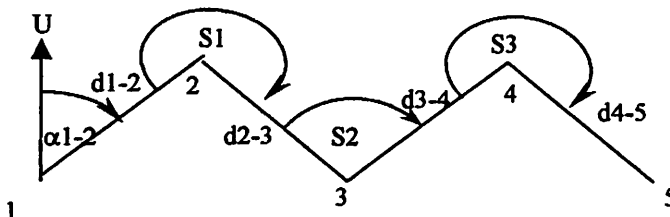
Gambar 2.7
Rangkaian Poligon Terbuka Terikat Sepihak

Keterangan :

- A, B : titik tetap
- S₁,S_n : sudut horizontal
- α_{ab} : azimuth
- d₁₋₂,d_n : jarak

5. Poligon terbuka bebas

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



Gambar 2.8
Rangkaian Poligon Terbuka Bebas

Keterangan :

- 1, ..., 5 : titik poligon
- S₁,S_n : sudut horizontal
- α₁₋₂ : azimuth
- d₁₋₂,d_n : jarak

¹⁰⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994

2.2.2 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.

2.2.2.1 Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut adalah fluktuasi muka air laut sebagai fungsi waktu karena adanya gaya tarik menarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Dalam pengertian lain pasang surut air laut adalah fenomena naik turunnya permukaan air laut yang hampir dua kali sehari. Gerakan naik turunnya permukaan ini disebabkan oleh gaya pembangkit pasang surut yang timbul oleh adanya gaya tarik benda-benda angkasa dan gaya sentrifugal¹¹⁾.

a. Penyebab Pasang Surut Air Laut

Pasang surut merupakan suatu peristiwa alam yang terjadi pada waktu tertentu. salah satu penyebab terjadinya peristiwa alami yaitu disebabkan oleh adanya suatu gaya tarik menarik antar benda-benda langit. Sehingga menimbulkan gejala pasang surut yang berupa perubahan naik turunnya permukaan laut.

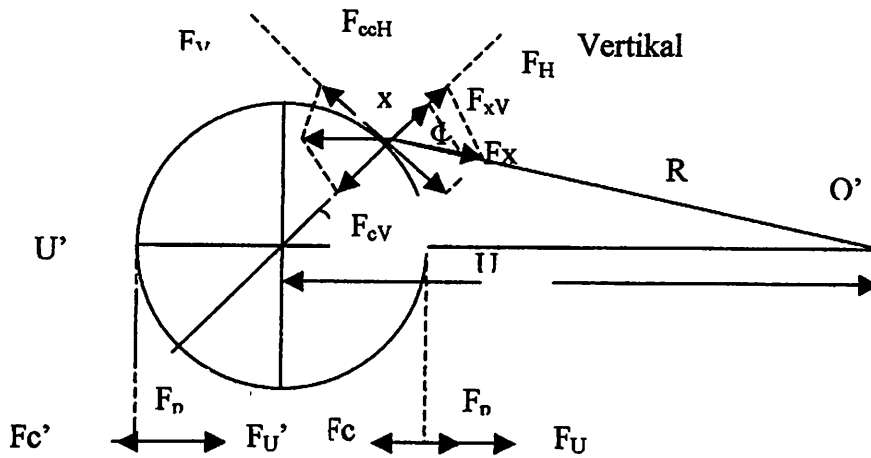
Berikut ini diuraikan beberapa teori dari gaya yang menyebabkan terjadinya pasang surut¹²⁾ :

- **Gaya Tarik Bulan**

Dalam teori pasang surut, *Newton* mengemukakan “Bahwa matahari dan bulan dapat membangkitkan medan gaya disekeliling bumi dimana arah dan besarnya gaya berubah-ubah secara periodik sesuai dengan posisi kedua benda langit tersebut terhadap bumi. Gaya-gaya inilah yang membangkitkan pasang surut air laut yang kemudian disebut gaya pembangkit pasang surut”

¹¹⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

¹²⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989



Gambar 2.10. Komponen Vertikal Dan Horizontal Gaya Pembangkit Pasut

Dalam hal ini :

- F_v, F_H : gaya dalam arah vertikal dan horizontal
- F_X, F_C : gaya tarik bulan dan gaya sentrifugal
- $F_{XV}, F_{XH}, F_{CV}, F_{CH}$: gaya tarik bulan dan gaya sentrifugal yang bekerja dalam arah vertikal dan horizontal
- θ : sudut yang dibentuk oleh titik dipermukaan bumi (X) dengan pusat bumi (O) dan bulan (O').
- Φ : sudut yang dibentuk oleh arah vertikal (V) dengan titik dipermukaan bumi (X) dan bulan (O').

b. Jenis-jenis Pasang Surut Air Laut

Dari kurva pasang surut yang didapatkan dari berbagai tempat dapat dilihat perbedaan-perbedaan, yaitu waktu terjadinya air tinggi dan air rendah, tunggang air dan jenis pasang surutnya, yang disebabkan posisi dan pengaruh topografi tempat tersebut. Dari perbedaan tersebut yang merupakan karakter dasar pasang surut adalah jenis pasang surutnya. Pada umumnya sifat pasang surut di suatu perairan ditentukan dengan menggunakan rumus *Formzal*, yang berbentuk :

$$F = \frac{AK_1 + AO_1}{AM_2 + AS_2}$$

Keterangan Rumus :

F : nilai *formzal*

AK₁, AO₂ : konstanta pasut harian utama

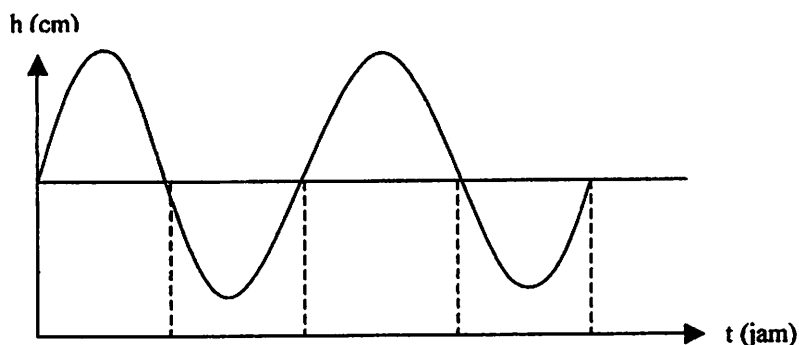
AM₂, AS₂ : konstanta pasut harian ganda utama

Dari harga F ini jenis-jenis pasang surut dapat dibagi menjadi 4 tipe pasut, yaitu¹⁴⁾:

- Pasang surut harian ganda beraturan $F \leq 0.25$
- Pasang surut campuran ke harian ganda $0.25 < F \leq 1.50$
- Pasang surut campuran ke harian tunggal $1.50 < F \leq 3.00$
- Pasang surut harian tunggal $F > 3.00$

- **Pasang Surut Harian Ganda Beraturan (*semi diurnal tide*)**

Tipe pasang surut dimana dalam selang waktu setengah hari (12 jam) terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan rasio *Forzal* (F) sebesar $F < 0.25$. Jadi dalam satu hari penuh (24 jam) terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, ketinggian dua kali pasang dan dua kali surut yang berurutan hampir sama. Apabila pasang surut ini disebabkan oleh gaya tarik bulan, maka disebut *lunar semi diurnal*, dan apabila disebabkan oleh gaya tarik matahari disebut *solar semi diurnal*¹⁵⁾.



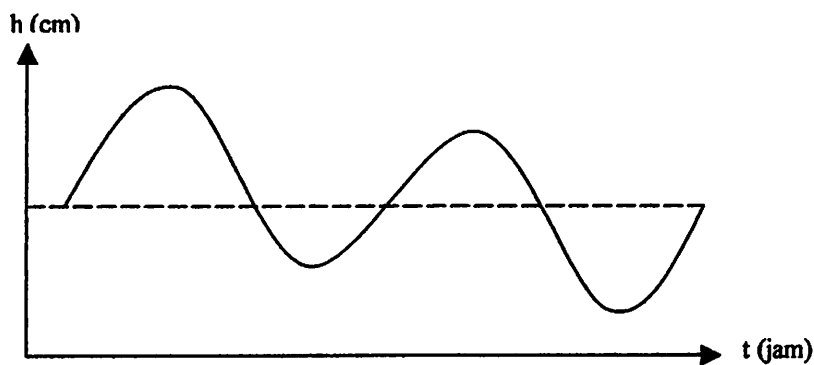
Gambar 2.11. Pasang Surut Harian Ganda Beraturan

¹⁴⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

¹⁵⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

- **Pasang Surut Campuran Condong ke Harian Ganda**

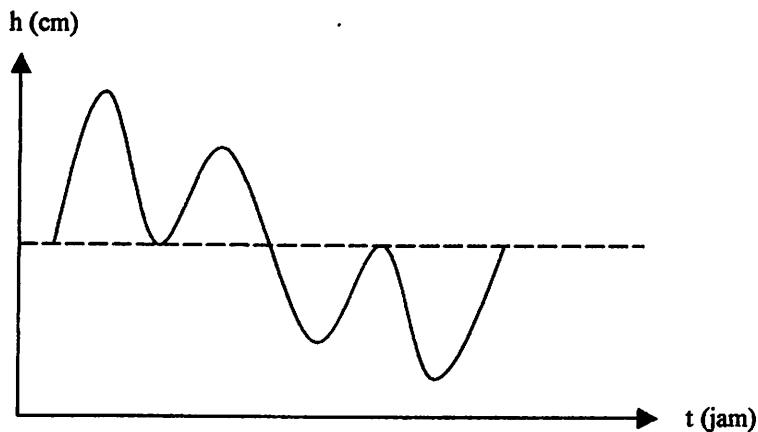
Jenis pasang surut yang dikelompokkan dalam pasang surut campuran condong ke harian ganda mempunyai *rasio Formzal* (F) sebesar $0.25 < F < 1.50$. terdapat dua kali pasang sehari tetap tinggi dan interval waktu antara transit bulan dan pasang naik tidak sama. Perbedaan ini mencapai maksimum bila deklinasi bulan telah melewati maksimumnya. Range rata-rata pada pasang purnama adalah $2(M_2 + S_2)$. Dalam hal ini AM_2 dan AS_2 merupakan amplitude dari komponen pasang surut M_2 dan S_2 .



Gambar 2.12 . Jenis Pasut Campuran Condong ke Harian Ganda

- **Pasang Surut Campuran Condong ke Harian Tunggal**

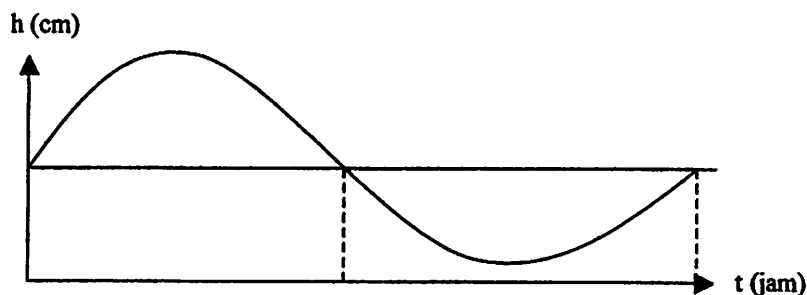
Jenis pasang surut campuran condong ke harian tunggal mempunyai *rasio Formzal* (F) sebesar $1.50 < F < 3.0$. kadang-kadang hanya satu kali pasang sehari yang mengikuti deklinasi maksimum dari bulan. Dan kadang-kadang terjadi dua kali pasang sehari tetapi tinggi dan interval waktu antara transit bulan pasang naik sangat berbeda, terutama bila bulan telah melewati equator. Range rata-rata pada pasang purnama adalah $2(K_1 + O_1)$. Dalam hal ini AM_2 dan AS_2 merupakan amplitude dari komponen pasang surut K_1 dan O_1 .



Gambar 2.13. Jenis Pasut Campuran Condong ke Harian Tunggal

- **Pasang Surut Harian Tunggal (*diurnal tide*)**

Pasang surut ini terjadi apabila dalam selang waktu 24 jam (1 hari) hanya terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut yang punya rasio *Formzal* (F) sebesar $F > 3.00^{17)}$.



Gambar 2.14. Pasang Surut Harian Tunggal

c. Metode Pengamatan Pasang Surut

Ada dua cara yang dapat dipakai untuk mengamati keadaan pasang surut air laut, yaitu dengan¹⁸⁾:

1. Pengamatan Langsung

Pengamatan dilaksanakan dengan membaca skala pada rambu pasang surut yang terkena atau berimpit dengan permukaan air laut dengan interval waktu tertentu. Untuk pengamatan jangka pendek, cara

¹⁷⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

¹⁸⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

ini banyak dipakai, sebab biayanya sangat murah. Untuk pengamatan jangka panjang cara ini susah untuk dilaksanakan.

2. Pengamatan Tidak Langsung

Pengamatan dilaksanakan dengan memasang alat *automatic tide gauge* pada tempat-tempat yang dipilih dan dikenal dengan nama stasiun pasang surut. Cara ini untuk pengamatan jangka panjang baik sekali digunakan.

Hasil pengamatan yang diperoleh tidak merupakan besaran yang langsung menunjukkan kedudukan permukaan air laut. Untuk mendapatkan besaran-besaran mengenai kedudukan permukaan air laut itu, harus dilakukan perubahan dari grafik yang diperoleh kedalam suatu harga yang didasarkan dari pembacaan palem ukur yang dipasang sebagai skala pembanding (standart).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan tempat yang baik untuk pengamatan pasang surut :

- Sebaiknya dicari tempat yang mudah untuk pemasangan palem ukur dan alat pencatat lainnya.
- Kedalaman air tempat dimana akan dipasang palem ukur hendaknya tidak kurang 1,5 meter dibawah kemungkinan air rendah terendah.
- Palembang mudah diamati dalam berbagai cuaca, misalnya dipasang dalam teluk yang terlindungi, area pelabuhan atau dibalik tebing atau *break water*.
- Tempat-tempat yang terkurung atau mempunyai hubungan yang sempit dengan laut bebas sebaiknya dihindari atau tidak dijadikan tempat pemasangan palem ukur, karena ditempat tersebut waktu air surut tidak turun kepermukaan yang sebenarnya kecuali kalau dipasang palem alat lain dilaut bebas sebagai pembanding.
- Dekat dengan *Bench Mark*. Jika terdapat datum setempat, maka sedapat mungkin alat dipasang dekat dengan *Bench Mark*.
- Dasar laut tempat didirikannya palem ukur harus kuat dan padat .

- Air laut hendaknya bersih dan tidak ditumbuhi rumput-rumput laut didasarnya.

d. Duduk Tengah/ Mean Sea Level (MSL)

Permukaan air laut rata-rata atau *Mean Sea Level* (MSL) merupakan permukaan air laut yang dianggap tidak dipengaruhi oleh keadaan pasang surut. Permukaan tersebut umumnya digunakan sebagai referensi ketinggian titik-titik diatas permukaan bumi. Kedudukan permukaan laut rata-rata setiap saat berubah sesuai dengan perubahan dari posisi benda-benda langit, serta kerapatan (*density*) air laut ditempat tersebut sebagai akibat perubahan suhu air, salinitas dan tekanan *atmosfer*¹⁹⁾.

Permukaan air laut rata-rata biasanya ditentukan melalui pengamatan terus-menerus kedudukan air laut dalam setiap jam, hari, bulan, dan tahun.

Seluruh pengukuran vertical dari ketinggian tanah dan kedalaman laut serta variasi permukaan air laut harus direferensikan pada suatu bidang datum atau permukaan nol. Secara umum dipakai Duduk Tengah atau *Mean Sea Level* (MSL) permukaan laut sebagai permukaan nol, tapi sering juga dipakai bidang datum lainnya (seperti *chart datum*) sebagai acuan vertical.

Untuk keperluan navigasi dan pemetaan hidrografi maka digunakan *chart datum* (muka surutan) sebagai bidang referensi atau suatu bidang yang terletak dibawah permukaan air laut terendah yang mungkin terjadi, atau dengan kata lain, permukaan air laut tidak pernah menyentuh muka surutan ini. Kedalaman yang ditampilkan didalam peta laut adalah 'Kedalaman di bawah *chart datum*' didalam penentuan datum terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yakni²⁰⁾:

1. Jika memungkinkan, datum *sounding* sesuai dengan *chart datum*.

¹⁹⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

²⁰⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

2. Jika penentuan chart datum akan memakan waktu yang lama maka datum yang berbeda harus dibangun dari pengamatan pasang surut diakhir hari pertama pengamatan atau sebelum survey dilaksanakan.
3. Didalam teori suatu datum akan ditentukan :
 - Permukaan pasang surut tidak boleh lebih rendah dari *chart datum* sesuai ketentuan *Internasional Hydrographic Organization*.
 - *Chart datum* tuidak akan menyebabkan kekhawatiran dari kedalaman air, sehingga keamanan pelayaran dapat dipertanggung jawabkan.
 - *Chart datum* harus harmonis dengan datum-datum yang berada didaerah survey sekitar.
4. Kebijakan dari *British Admiralty*, yakni melekatkan *chart datum* kira-kira pada posisi LAT (*Lowest Astronomical Tide*) didalam buku pedoman pasut *Admiralty* No. 2. menyatakan bahwa *chart datum* berada pada 0,3 *feet* dibawah prediksi pasut terendah.

Sedangkan duduk tengah atau *Mean Sea Levell* (MSL) adalah bidang referensi untuk ketinggian titik –titik didarat yang merupakan kedudukan rata-rata dari permukaan laut. Dan dari duduk tengah inilah dapat ditentukan nilai datum vertical atau *chart datum*. Duduk tengah dapat diklasifikasikan berdasarkan selang waktu pengamatannya, yaitu pada umumnya sebagai berikut²¹⁾ :

1. Duduk Tengah Sementara (DTS)

- a. DTS 39 jam. Yaitu duduk tengah yang didapatkan dari pengamatan pasut selama 39 jam.
- b. DTS setengah bulanan, yaitu. Duduk tengah yang didapatkan dari pengamatan selama 15 piantan (1 piantan sama dengan 24 jam 50 jam).
- c. DTS bulanan, yaitu. Duduk tengah yang didapatkan dari pengamatan pasut selama 29 piantan.

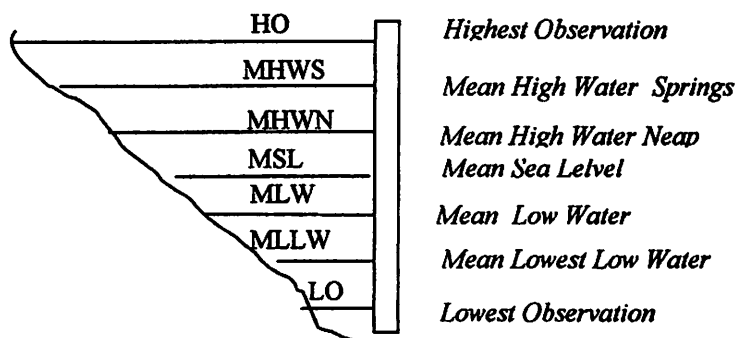
²¹⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989

2. Duduk Tengah Sejati

Yaitu duduk tengah yang didapatkan dari pengamatan pasut selama 18,6 tahun terus-menerus dan merupakan duduk tengah yang paling ideal.

Hasil pengamatan pasut menghasilkan beberapa definisi, yakni antara lain

- Duduk tengah atau *Mean Sea Level* (MSL), adalah muka laut rata-rata pada suatu periode yang panjang, sebaiknya selama 18,6 tahun.
- Mean Tide Levell* (MTL) adalah rata-rata antara air tinggi dan air rendah pada suatu periode.
- Mean High Water* (MHW), adalah tinggi air rata-rata pada semua pasang tinggi.
- Mean Low Water* (MLW), adalah tinggi air rata-rata pada semua surut rendah.
- Mean Higher High Water* (MHHW), adalah tinggi air rata-rata pasang tertinggi dari dua air tinggi harian pada suatu periode waktu yang panjang. Jika hanya satu air tinggi terjadi pada satu hari, maka air tinggi tersebut diambil sebagai air tinggi tertinggi.



Gambar 2.15. Kalsifikasi Pengamatan Pasang Surut

- f. *Mean Lower High Water* (MLHW), adalah tinggi rata-rata air terendah dari dua air tinggi harian pada suatu periode waktu yang panjang. Hal ini tidak akan terjadi untuk pasut harian.
- g. *Mean Higher Low Water* (MHLW), adalah tinggi rata-rata air tertinggi dari dua air rendah harian pada suatu periode waktu yang panjang. Hal ini tidak akan terjadi pada pasut harian.
- h. *Mean Lower Low Water* (MLLW), adalah tinggi rata-rata air terendah dari dua air rendah harian pada suatu periode waktu yang panjang. Jika hanya satu air rendah terjadi pada satu hari, maka harga air rendah tersebut diambil sebagai air rendah terendah.
- i. *Mean High Water Springs* (MLWS), adalah tinggi rata-rata dari dua air tinggi berturut-turut selama periode pasang purnama yaitu jika tunggang (*range*) pasut itu tertinggi.
- j. *Mean Low Water Springs* (MLWS), adalah tinggi rata-rata yang diperoleh dari dua air rendah berturut-turut selama periode pasang purnama.
- k. *Mean High Water Neaps* (MHWN), adalah tinggi rata-rata dari dua air tinggi berturut-turut selama periode pasut perbani (*Neap Tide*), yaitu jika tunggang (*Range*) pasut itu tertinggi.
- l. *Mean Low Water Neaps* (MLWN), adalah tinggi rata-rata yang dihitung dari dua air rendah berturut-turut selama periode pasut perbani.
- m. *Highest Astronomical Tide* (HAT)/ *Lowest Astronomical Tide* (LAT), adalah permukaan laut tertinggi/ terendah yang dapat diramalkan terjadi dibawah pengaruh keadaan meteorologis rata-rata dan kombinasi keadaan astronomi. Permukaan ini tidak akan dicapai pada setiap tahun. HAT dan LAT bukan permukaan laut ekstrim yang data terjadi, storm gauges mungkin saja dapat menyebabkan muka laut yang lebih tinggi dan lebih rendah. Secara umum permukaan (*levell*) diatas dapat dihitung dari peramalan satu tahun. Harga HAT dan LAT dihitung dari data beberapa tahun.

- n. *Mean Range* (Tunggang Rata-rata), adalah perbedaan tinggi rata-rata antara MHW dan MLW.
- o. *Mean Spring Range* adalah perbedaan tinggi antara MHWS dan MLWS.
- p. *Mean Neap Range* adalah perbedaan tinggi antara MHWN dan MLWN.

e. Analisa Data Pasang Surut

Untuk mendapatkan besaran komponen pasang surut yang disebut konstanta harmonic pasang surut, banyak metode yang dapat dipakai. Metode-metode itu antara lain sebagai berikut²²⁾:

1. *Metode Admiralty*
2. *Metode Least Square*
3. *Analisis Harmonik*, seperti : metode kuadrat terkecil, *metode Darwin* dan *Borgen*, *metode Tidal Institut*, *metode Semi Grafik*, dan lain-lain.
4. *Metode Analisis Spektral*.

Metode-metode tersebut menggunakan cara hitungan yang berbeda-beda, tetapi pada dasarnya besaran yang dihitung adalah sama, yaitu:

- Kedudukan muka air laut rata-rata (duduk tengah)
- Amplitude dan keterlambatan pase, dari tiap-tiap komponen pasang surut.

Dalam penelitian ini yang dijelaskan hanyalah *Metode Admiralty* dan *Metode Least Square*.

f. Metode Admiralty

Metode yang dipakai untuk pasang surut erat kaitannya dengan tujuan pengamatan, yaitu menentukan *Mean Sea Levell* (MSL) atau duduk tengah. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menghitung pasang surut adalah dengan cara *Metode Admiralty*.

²²⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

Pada metode Admiralty lama pengamatan 15 dan 29 piantan (hari) yang berarti hanya memperhitungkan siklus bulanan (pengaruh siklus bulan). Metode ini sederhana dan banyak digunakan untuk keperluan praktis. Dengan menggunakan Metode Admiralty permukaan laut rata-rata (MSL) atau duduk tengah diperoleh dengan menghitung konstanta-konstanta pasang surut.

Dari proses hitungan dengan metode ini didapatkan konstanta-konstanta dari 9 unsur harmonic pasut (amplitude dan kelambatan fase) untuk setiap bulannya dengan kedudukan muka air laut rata-rata untuk masing-masing bulan tersebut. Konstanta-konstanta tersebut yaitu A_{M2} , A_{S2} , A_{K2} , A_{N2} , A_{K1} , A_{O1} , A_{P1} , A_{MS4} , dan g_{M2} , g_{S2} , g_{K2} , g_{O1} , g_{P1} , g_{MS4} , g_{M4} dengan kedudukan muka air laut rata-rata (S_0).

Dalam proses hitungannya, Metode Admiralty memerlukan tabel-tabel yang telah ada atau telah ditentukan. Tabel-tabel tersebut adalah table untuk nilai f , u , v' , v'' , v''' , w dan $(1+W)$.

Pada prinsipnya Metode Admiralty juga merupakan deret Fourier. Menurut Hayes (1978), jika nilai $m = 1, 2$ dan 4 , dan $\omega_0 = 15^\circ/\text{jam}$ maka persamaannya menjadi.

$$H_t = S_0 + A_1 \cos(15t + \Theta_1) + A_2 \cos(30t + \Theta_2) + A_4 \cos(60 + \Theta_4) \dots (1)$$

Keterangan :

H_t	= kedalaman aktual
S_0	= ketinggian air rata-rata
A_1, A_2, A_4	= konstanta
$\Theta_1, \Theta_2, \Theta_4$	= konstanta harmonic

Hal ini didasarkan pada jenis pasang surut yakni : pasang harian tunggal dengan ω_0 berkisar $30^\circ/\text{jam}$ dan pasang surut campuran dengan ω_0 berkisar $60^\circ/\text{jam}$.

Selanjutnya pasang surut suatu tempat dapat dinyatakan dengan persamaan (Hanafi, 1985) :

$$h_t = \sum R_t \cos^n_{t=1} (\sigma_t t - \Theta_t) \dots \dots \dots (2)$$

dalam hal ini :

h_t = fungsi ketinggian air ke-t dengan satuan centimeter

R_i = amplitude komponen ke-I dngan satuan centimeter

σ_i = kecepatan sudut komponen ke-I dengan satuan derajat/jam

t = waktu dengan satuan jam

Θ_t = fase ke-I dengan satuan derajat

Untuk lebih mudahnya maka : $h = R \cos (\sigma t - \Theta_t)$ (3)

Keterangan :

R = amplitudo konponen

h = fungsi ketinggian air ke-t dengan satuan centimeter

σ_i = kecepatan sudut komponen ke-I dengan satuan derajat/jam

Θ_t = fase ke-I dengan satuan derajat

Dengan demikian tujuan dari analisa harmonic adalah mencari R dan Θ . Harga ini didapat dari tinggi $R \cos \Theta$. untuk itu gerakan pasut dalam satu hari dianggap sebagai harmonic/ periodic. Dalam metode Admiralty untuk mencari harga $R \cos \Theta$ dan $R \sin \Theta$, gerakan pasut tiap hari dipisahkan menjadi gelombang harian tunggal, ganda dan seterusnya. Hubungan $R \cos \Theta$ dan $R \sin \Theta$ didapat dengan mengkombinasikan ketinggian air setiap jam dan akan diperoleh fungsi = $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_4, Y_4$, dan apabila kecepatan 15^0 /jam, 30^0 /jam, 60^0 /jam maka pasangan X, Y ditentukan oleh tiga komponen yang diberi nama S_1, S_2 , dan S_4 .

Oleh karena masing-masing komponen mempunyai kecepatan sudut yang berbeda-beda, maka diambil sebagai sentral adalah komponen S_2 sehingga masing-masing komponen akan mempunyai perbedaan kecepatan sudut setiap harinya. Hal ini digunakan untuk mengelompokkan fungsi harian tunggal, harian ganda, dan seterusnya kedalam komponen yang mempunyai kecepatan sudut mendekati 15^0 /jam, 30^0 /jam, 60^0 /jam. Indeks 1, 2, dan 4 menunjukkan nilai kecepatan sudut pendekatan.

Misalnya komponen K_1 dan K_2 yang kecepatan sudutnya mendekati $15^0/\text{jam}$, $30^0/\text{jam}$.

Pada komponen M_2 yang kecepatan sudutnya mendekati $29^0/\text{jam}$ pengaruhnya terhadap X_1 , Y_1 dan X_4 , Y_4 kecil, tetapi terhadap X_2 , Y_2 pengaruhnya besar. Bila fase S_2 dan M_2 hampir sama maka pengaruhnya terhadap X_2 mempunyai tanda yang sama dan bila fasenya berbeda 180^0 maka pengaruhnya terhadap X_2 dalam tanda yang berlawanan. Kecepatan M_2 lebih kurang $29^0/\text{jam}$, apabila S_2 dan M_2 mempunyai fase yang sama dalam waktu tertentu, maka fasenya akan berbeda $180^0/\text{jam}$, sehingga pengaruh M_2 terhadap X_2 berubah dalam waktu 15 hari yang telah ditentukan maka penjumlahannya hampir meniadakan harga M_2 dan akan memperbesar pengaruh S_2 .

Dengan mengkombinasikan harga yang 15 hari tersebut dapat juga memperbesar pengaruh M_2 dan mengurangi pengaruh S_2 . kedua cara ini digunakan untuk mendapatkan fungsi X_{22} dan Y_{2b} . dalam hal ini $X_{22} - Y_{2b}$ sebanding dengan $R \cos \Theta$. Θ merupakan fungsi harian tunggal, harian ganda, dan seterusnya. Yaitu Θ_0 dan fungsi dari M_2 yaitu dm sehingga dapat ditulis persamaan²⁴⁾:

$$R \cos \Theta = R \cos (\Theta_0 + dm) \dots\dots\dots (4)$$

Selanjutnya menjadi :

$$R \cos \Theta = R \cos (\Theta_0 + dm - \sin \Theta_0 \sin dm) \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

- R = amplitudo komponen
- Θ_0 = fase ke II dengan satuan derajat
- θ = fase ke I dengan satuan derajat
- dm = kedalaman

²⁴⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

Dari fungsi $X_{22} - Y_{2b}$ indeks pertama sebanding dengan Θ_0 yang menunjukkan fungsi X_2, Y_2 sedangkan indeks kedua sebanding dengan dm yang menunjukkan cara untuk mengkombinasikan fungsi X_2 dan Y_2 tersebut.

Hasil yang didapat dari fungsi-fungsi tersebut menunjukkan bahwa harga pengaruh semua komponen kecil, kecuali hanya ada satu komponen sehingga harga R dan Θ dan $R \sin \Theta$. Komponen tersebut dipisahkan dari pengaruh komponen yang lainnya dengan memberikan harga koreksi.

Ada beberapa komponen tertentu misal $K_2, T_2,$ dan S_2 yang mempunyai kecepatan masing-masing hampir sama, komponen ini mempunyai hubungan yang mudah yang sehingga harga $R \cos \Theta$ untuk komponen-komponen tersebut dapat dikoreksi. Harga R dibagi dengan $(1+W)$ dan harga Θ ditambah dengan w , dalam hal ini W dan w didapat dari table. Selanjutnya persamaan dapat ditulis²⁵⁾:

$$R \cos (\sigma t - \Theta) = f A \cos (v + u + g) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

- R = amplitudo komponen
- σt = kecepatan sudut komponen ke I dengan satuan derajat
- Θ = fase ke I dengan satuan derajat
- f = factor nodal konstanta harmonic
- A = amplitudo
- w = komponen kecepatan dalam arah y
- u = sudut nodal konstanta harmonic
- g = kelambatan fase

f dan u adalah factor nodal dan sudut nodal dari komponen tersebut. A dan g adalah konstanta harmonic pasut. v adalah sudut yang bertambah dengan n/jam. Harga v merupakan penjumlahan $v', v'',$ dan v''' , merupakan harga v pada hari pertama tahun. V'' merupakan harga penambahan hari tiap bulan pertama. v''' merupakan penambahan yang

²⁵⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

tergantung pada hari tengah pengamatan saat $t = 0$, dan $g = v + u + r$. dalam *Metode Admiralty* untuk menghitung harga v ditetapkan 11,5 jam sesudah jam 00.00 dan dengan mengetahui harga $(1+W)$ dan w , maka akan diperoleh harga konstanta harmonic :

Rumus : $A = PR / (P.f(1+W))$ (7)

Keteraangan :

- A = amplitudo
- PR = Besarnya setiap konstanta
- P = fase komponen pasut satuan derajat
- f = factor nodal konstanta harmonic
- w = koefisien pada iterasi

Rumus : $g = (v + u + w + p + r)$ (8)

Keterangan :

- A = amplitudo
- PR = Besarnya setiap konstanta
- P = fase komponen pasut satuan derajat
- f = factor nodal konstanta harmonic
- w = komponen kecepatan dalam arah y
- g = kelambatan fase

Tabel 2.2. Komponen harmonic pasang surut²⁶⁾

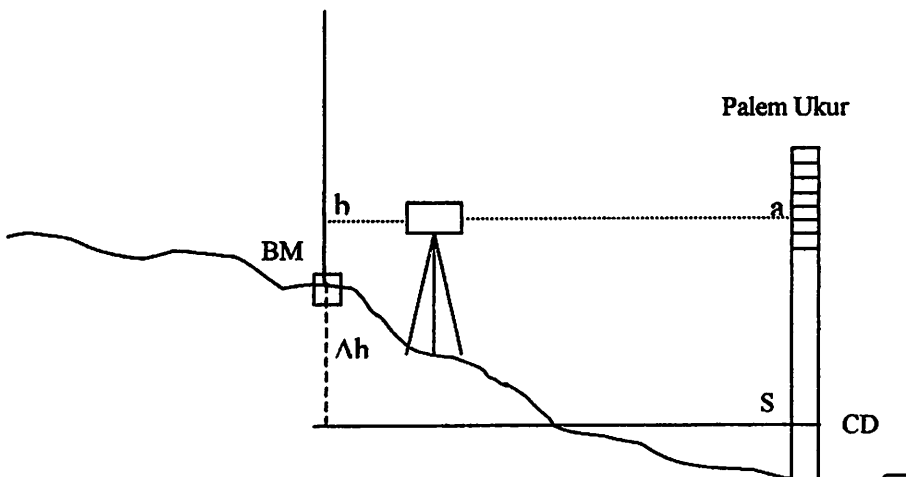
Nama Komponen	Simbol
Tengah harian (<i>semi diurnal</i>)	
• <i>Principal lunar</i>	M2
• <i>Principal solar</i>	S2
• <i>Larger lunar elliptic</i>	N2
• <i>Luni-solar semi diurnal</i>	K2
Harian (<i>Diurnal</i>)	
• <i>Luni-solar diurnal</i>	K1
• <i>Principal lunar diurnal</i>	O1
• <i>Principal solar diurnal</i>	P1

²⁶⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

Periode panjang (<i>Long-period</i>)	Mf
• <i>Lunar fortnightly</i>	Mm
• <i>Lunar montly</i>	Ssa
• <i>Solar semi-annual</i>	

2.2.2.2. Transfer Elevasi

Transfer elevasi dilakukan untuk mengetahui kedudukan nol palem relatif terhadap suatu titik dipantai (*Bench Mark*) yang ditetapkan untuk keperluan rekonstruksi, atau pengikatan elevasi titik-titik yang akan dijadikan sebagai titik referensi terhadap Muka Surutan Peta (CD)²⁷⁾. Pengikatan *Bench Mark* terhadap palem ukur dilakukan dengan pengukuran sipat datar untuk menentukan beda tinggi nol palem ukur relatif terhadap *Bench Mark*, jika selisih tinggi palem terhadap *Bench Mark* diketahui, maka selisih tinggi tersebut nantinya akan digunakan untuk mendefinisikan tinggi titik ikat itu sendiri setelah datum vertikal ditentukan dari pengamatan pasut. Gambar 2.15



Gambar. 2.16. Trasfer Elevasi

²⁷⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

Keterangan gambar :

- a : Bacaan benang tengah pada palem ukur
- S : Kedudukan *Chart Datum* pada skala palem ukur yang diperoleh dari perhitungan pasut
- CD : Muka surutan
- b : Bacaan benang tengah pada rambu ukur pada BM
- BM : *Bench Marck*

Dari gambar diatas dapat diambil suatu rumusan perhitungan transfer elevasi sebagai berikut²⁸⁾:

Rumus :

$$\Delta h = (a - s) - b$$

Dengan catatan

Δh = beda tinggi dari BM terhadap CD

a = Bacaan benang tengah pada palem ukur

s = Kedudukan *Chart Datum* pada skala palem ukur yang diperoleh dari perhitungan pasut

b = Bacaan benang tengah pada rambu ukur pada BM

2.3. Pemeruman

Dalam survey bathymetri, pemeruman adalah penentuan kedalaman titik-titik tertentu yang berada di permukaan dasar laut, beserta posisi horizontalnya. Kedalaman titik-titik tersebut di reduksi terhadap muka surutan *Chart Datum*²⁹⁾. Dan disajikan dalam bentuk peta yang disebut Peta Bathymetri.

²⁸⁾ Otto Ongkosongo, Suyarso, Pasang Surut, Jakarta, 1989.

²⁹⁾ Dr. der Nat. Porbodono, S.T.,M.M dan Ir. Eka Djunasjah, M.T. Survey Hidrografi. Refika Aditama, Bandung, 2005.

2.3.1. Perencanaan Jalur *Sounding*

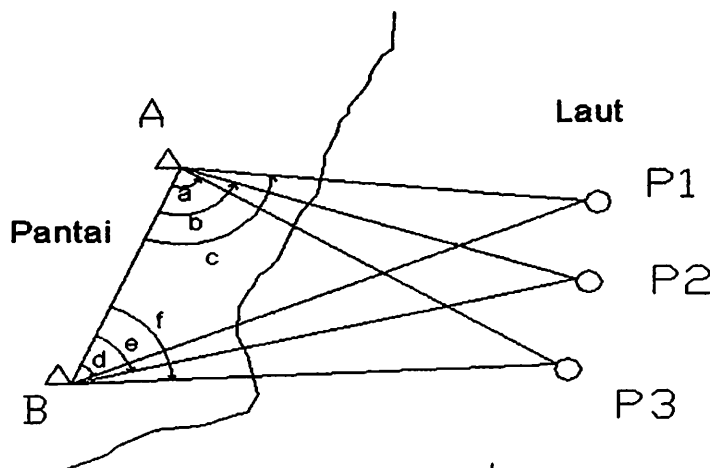
Perencanaan jalur-jalur *sounding* (pemeruman) di persiapan dengan cara membuat sketsa gambar lokasi yang akan di survey, yang nantinya memuat informasi dari keseluruhan jalur-jalur *sounding* (*line sounding*) maupun jalur *cross* (*line crossing*). Untuk jalur *sounding* direncanakan tegak lurus terhadap garis pantai dengan interval jarak tertentu dan jalur *cross* diusahakan sejajar dengan garis pantai dengan interval tertentu pula³⁰⁾. Untuk menghasilkan sejumlah profil relief dasar laut agar seluruh titik-titik menonjol di dasar laut tersebut dikemukakan dan di petakan.

2.3.2. Pengukuran Posisi Titik Fix

Salah satu kegiatan pemeruman adalah pengukuran posisi horizontal (X, Y) maupun vertikal (Z) dari titik-titik fix. Pelaksanaan pengukuran posisi vertikal (kedalaman) dilakukan dengan wahana apung/ kapal sedang untuk pengukuran posisi horizontalnya dapat dilakukan dengan bantuan peralatan di darat ataupun dapat pula dilakukan di kapal bersamaan saat dilakukan pengukuran posisi vertikal.

2.3.2.1 Pengukuran Posisi Horizontal Titik Fix

Penentuan posisi horizontal banyak metode yang digunakan *Metode Pengikatan ke Muka*



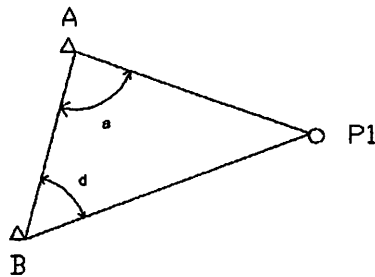
Gambar.2.17. Pengukuran Metode Pengikatan Ke Muka

³⁰⁾ R. Tamboyang, Pendidikan Survey Laut Rekayasa, Bandung. 1985.

Dari dua buah titik ikat di pantai, dapat ditentukan posisi-posisi titik P1, P2 dan P3 di laut

Pengukuran sudut dapat dilakukan bersamaan. Untuk menentukan titik P1, dititik A dan B dilakukan pengukuran sudut. Sudut di titik A adalah "a" dan sudut di titik B adalah "d"

Posisi di titik P₁ dapat ditentukan rumus sebagai berikut³¹⁾:



Gambar.2.18. Pengukuran Metode Pengikatan Ke Muka

Rumus :

$$AB = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$$

$$\alpha_{AB} = \arctan \frac{(X_B - X_A)}{(Y_B - Y_A)}$$

$$\alpha_{AP_1} = \alpha_{AB} - a$$

$$\frac{AP_1}{\sin d} = \frac{AB}{\sin(a + d)}$$

$$AP_1 = \frac{\sin d}{\sin(a + d)} AB$$

$$\frac{BP_1}{\sin a} = \frac{AB}{\sin(a + d)}$$

³¹⁾ R. Tamboyang, Pendidikan Survey Laut Rekayasa, Bandung. 1985

$$BP_1 = \frac{\sin a}{\sin(a+d)} AB$$

Koordinat titik P₁ :

$$X_{P_1} = X_A + AP_1 \sin \alpha_{AP_1}$$

$$Y_{P_1} = Y_A + AP_1 \cos \alpha_{AP_1}$$

$$X_{P_1} = X_B + BP_1 \sin \alpha_{BP_1}$$

$$Y_{P_1} = Y_B + BP_1 \cos \alpha_{BP_1}$$

$$\overline{X_p} = \frac{X_{p_1}(A) + X_{p_1}(B)}{2}$$

$$\overline{Y_p} = \frac{Y_{p_1}(A) + Y_{p_1}(B)}{2}$$

Keterangan :

AB	= jarak antara titik A ke B
α_{AB}	= azimut AB
α_{AP_1}	= azimut AP ₁
α	= sudut a
α_{BP_1}	= azimut BP ₁
d	= sudut d
AP ₁	= jarak AP ₁
BP ₁	= jarak BP ₁
(X _B , Y _B) dan (Y _A , Y _A)	= koordinat yang diketahui
(X _{P₁} , Y _{P₁})	= koodinat yang dicari

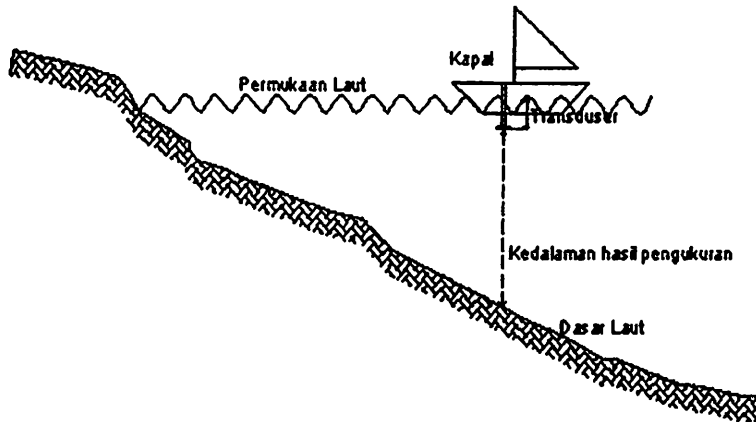
2.3.2.2. Pengukuran Posisi Kedalaman Titik Fix

Kegiatan pengukuran kedalaman air, pengukuran posisi vertical (Z) dilakukan pula pengukuran tinggi pasang surut air laut yang dilakukan pada saat bersamaan. Pengukuran kedalaman air, biasanya digunakan dengan peralatan perum gema (*echosounder*).

Setiap hari, sebelum dan sesudah melaksanakan pemeruman harus dilakukan barcheck terhadap peralatan perum gema yang dimaksudkan untuk meneliti kebenaran rekaman kedalaman air yang ada pada alat perum gema

(*echosounder*)³²⁾. Hasil pengukuran kedalaman dengan alat perum gema adalah kedalaman air yang diukur dari permukaan air hingga dasar perairan.

Penjelasan tentang pengukuran kedalaman dengan perum gema dan hasil rekaman pengukurannya dapat dilihat dalam gambar berikut ini :



Gambar.2.19. Pengukuran Kedalaman Laut

2.3.2.3. Reduksi Data Ukuran Kedalaman Air

Seluruh data ukuran kedalaman air laut dengan menggunakan peralatan perum gema akan dilakukan reduksi terhadap nilai pasang surut air laut sesuai waktu atau saat dilaksanakannya pengukuran kedalaman air laut. Nilai pasang surut air laut adalah ketinggian air sesaat yang diukur sesuai muka surutan peta hingga permukaan air. Sehingga seluruh kedalaman air yang telah direduksi terhadap nilai pasang surut merupakan kedalaman air dari muka surutan peta hingga dasar perairan. Kedalaman air yang tereduksi inilah yang disajikan kedalam peta bathimetri.

Secara matematis, besarnya reduksi pasut untuk mendapatkan kedalaman laut ukuran terhadap muka surutan peta pada waktu t , dapat ditulis sebagai berikut³³⁾:

³²⁾ R. Tamboyang, Pendidikan Survey Laut Rekayasa, Bandung. 1985

³³⁾ R. Tamboyang, Pendidikan Survey Laut Rekayasa, Bandung. 1985

Rumus :

$$r_t = (a - CD)$$

$$Z = K - r_t$$

Dimana :

r_t : besaran reduksi pasut yang di diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu $-t$.

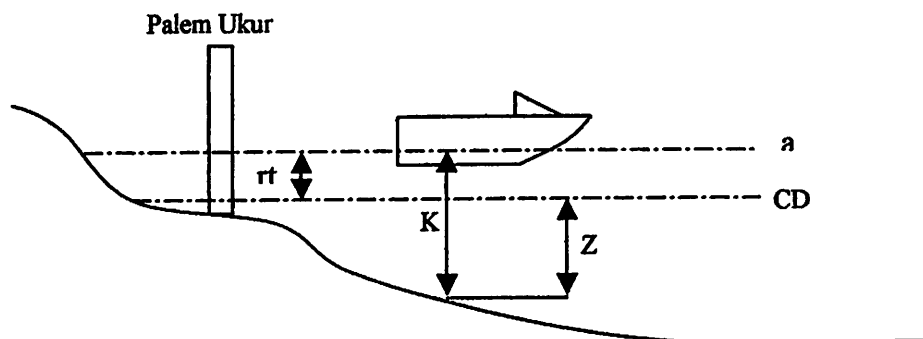
K : kedalaman dasar laut dari permukaan air pada waktu- t .

CD : kedudukan muka surutan pada bacaan palm

a : kedudukan pada bacaan palm pada waktu $-t$

Z : kedalaman yang sudah direduksi dari pasang surut.

Lihat gambar berikut ini :



Gambar.2.20. Reduksi Kedalaman Air Terhadap Pasang Surut

2.3.3. Pengukuran Sounding Pole

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.

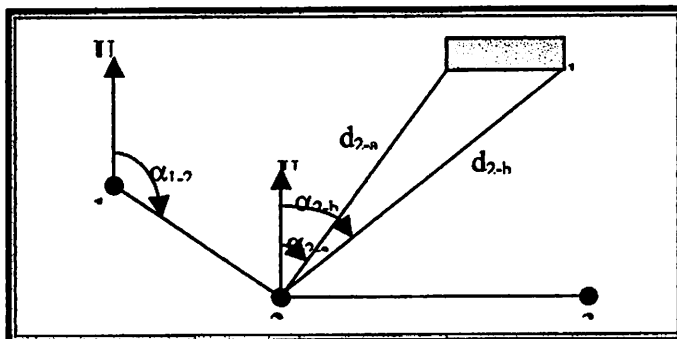
Pada pengukuran situasi (Titik Detail) ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu :

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.

2.3.3.1. 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 berfariatif dan cepat dalam pelaksanaan pengukuran di lapangan.



Gambar 2.21. Pengukuran Metode Radial

Rumus menghitung koordinat titik detail³⁴⁾ :

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

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

³⁴⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994.

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

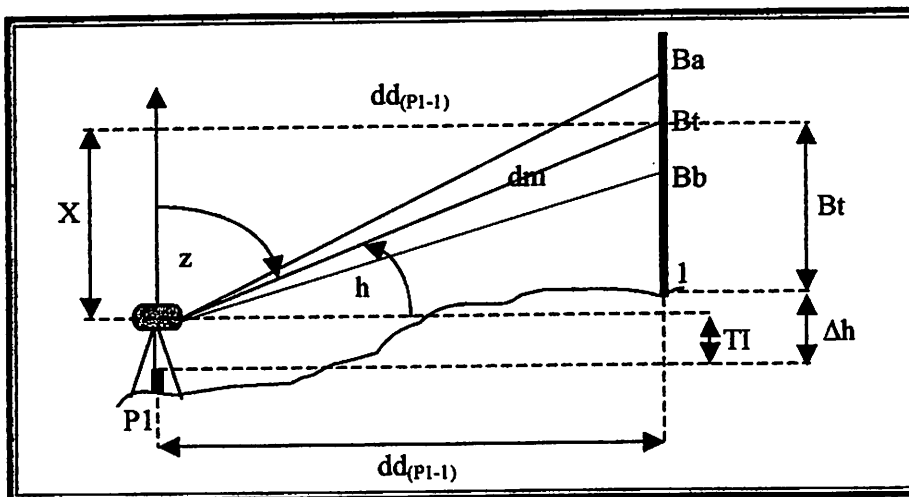
a,b : titik detail yang diukur.

1,2,3 : titik poligon

U : arah utara

2.3.3.2 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 2.22. Pengukuran Metode Tachimetri

Rumus menghitung ketinggian titik detail³⁵⁾:

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
- $\Delta h_{(P1-1)}$: Beda tinggi antara titik P1 ke titik 1
- z : Sudut zenith
- Δh : Sudut helling
- P₁ : Titik tempat berdiri alat
- 1 : Titik detail yang diukur

³⁵⁾ Soetomo Wongsotjitro, Kanisius, Yogyakarta, 1994.

2.4. Arus

Gelombang yang menjalar menuju pantai membawa massa air dan momentum dalam arah penjalaran gelombang. Transport massa dan momentum tersebut menimbulkan arus. Di beberapa daerah yang dilintasinya, perilaku gelombang dan arus yang di timbulkannya berbeda.

Daerah yang dilintasi gelombang tersebut adalah *Offshore Zone*, *Shurf Zone* dan *swash Zone*. Di daerah lepas pantai (*Offshore Zone*), yaitu daerah yang terbentang dari lokasi gelombang pecah ke arah laut, gelombang menimbulkan gerak orbit partikel air. Orbit lintasan tidak tertutup sehingga menimbulkan transport massa air³⁶⁾.

Transport massa tersebut dapat disertai dengan terangkutnya sediment dasar dalam arah menuju pantai (*Onshore*) dan meninggalkan pantai (*Offshore*). Di *Surf Zone*, yaitu antara daerah gelombang pecah dan garis pantai, ditandai dengan gelombang pecah dan penjalaran gelombang setelah pecah ke arah pantai. Gelombang pecah menimbulkan arus dan turbulensi yang sangat besar menggerakkan sedmen dasar. Setelah pecah gelombang melintasi *Surf Zone* menuju pantai. Di daerah ini kecepatan partikel air hanya bergerak dalam arah penjalaran gelombang. Di *Swash Zone* gelombang yang sampai di garis pantai menyebabkan massa air bergerak ke atas dan kemudian turun kembali ke permukaan pantai. Gerak massa air tersebut disertai dengan terangkutnya sediment.

Arus sepanjang pantai (*Long Shore Current*) dapat juga ditimbulkan gelombang yang pecah dengan membentuk sudut terhadap garis pantai. Arus ini terjadi di daerah antara gelombang yang pecah dan garis pantai. Parameter terpenting di dalam menentukan kecepatan arus sepanjang pantai adalah tinggi dan sudut datang gelombang pecah.

³⁶⁾ Triatmodjo B, Teknik Pantai, Yogyakarta, 1989

2.5. Angin

Sirkulasi udara yang kurang lebih sejajar dengan permukaan bumi tersebut angin. Gerakan udara ini disebabkan oleh perubahan temperatur *atmosfer*.

Angin yang berhembus di atas permukaan air akan menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air yang semula tenang akan terganggu dan menimbulkan reaksi gelombang kecil di atas permukaan air. Apabila kecepatan angin bertambah, reaksi tersebut menjadi semakin besar, dan apabila angin berhembus terus akhirnya akan terbentuk gelombang semakin lama dan semakin kuat angin berhembus, semakin besar gelombang yang terbentuk.

Tinggi dan periode gelombang yang di bangkitkan dipengaruhi oleh angin yang meliputi kecepatan angin U , lama hembus D , arah angin, dan *fetch* F . *Fetch* adalah daerah dimana kecepatan dan arah angin adalah konstan. Arah angin masih dianggap konstan apabila perubahan-perubahan tidak lebih dari 15° , sedangkan kecepatan angin masih dianggap konstan jika perubahannya tidak lebih dari 5 knot (2.5m/d) terhadap kecepatan merata³⁷⁾.

Data angin yang digunakan untuk peramalan gelombang adalah data dipermukaan laut pada lokasi pembangkit. Data tersebut dapat diperoleh dari pengukuran langsung di atas permukaan laut atau pengukuran di darat di dekat lokasi peramalan yang kemudian di konfersi menjadi data angin di laut. Kecepatan angin diukur dengan anemometer dan dinyatakan dengan knot. $1\text{ knot} = 1.852\text{ km/jam} = 0.5\text{ m/d}$ data angin di catat tiap jam biasanya disajikan dalam tabel.

Data angin dapat diperoleh dari pencatatan dipermukaan laut dengan menggunakan kapal sedang berlayar. Pengukuran data angin dipermukaan laut adalah yang paling sesuai untuk peramalan gelombang. Data angin dari pengukuran dengan kapal perlu dikoreksi dengan menggunakan persamaan berikut.

$$U = 2,16U_g^{T/9}$$

³⁷⁾ Triatmodjo B, Teknik Pantai, Yogyakarta, 1989

dengan :

U_s : kecepatan angin yang diukur oleh kapal (knot)

U : kecepatan angin terkoreksi (knot)

Hubungan antara angin diatas laut dan angin diatas daratan terdekat diberikan oleh $RL = U_w/UL$

Daerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin, fetch merata efektif diberikan oleh persamaan berikut³⁸⁾.

$$F_{eff} = \frac{\sum x_i \cos a}{\sum \cos a}$$

dengan :

F_{eff} : Fetch rerata efektif

X_i : Panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung fetch.

a : Deviasi pada kedua sisi dari angin lain, dengan menggunakan penambahan sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin

2.6. Gelombang

Gelombang adalah factor yang mempelajari teknik pantai. Gelombang di laut bisa di bangkitkan angin (gelombang angin), gaya tarik matahari dan bulan (pasang surut).

Diantara beberapa bentuk gelombang tersebut yang paling penting di dalam perencanaan pelabuhan adalah gelombang angin (untuk selanjutnya disebut gelombang) dan pasang surut.

Berdasarkan kedalaman relative, yaitu perbandingan antara kedalaman air d dan panjang gelombang L (d/L) gelombang dapat diklafikasikan menjadi tiga macam yaitu:

1. Gelombang di laut dangkal jika $d/L < 1/20$
2. Gelombang di laut transisi jika $1/20 < d/L < 1/2$

³⁸⁾ Triatmodjo B, Teknik Pantai, Yogyakarta, 1989

3. Gelombang di laut dalam jika $d/L < 1/2$

Klasifikasi ini dilakukan untuk menyederhanakan rumus-rumus gelombang. Apabila kedalaman relative d/L adalah lebih besar dari 0.5 :

$$C = \sqrt{\frac{g L_o}{2\pi}}$$

$$C = \frac{gT}{2\pi}$$

dan

$$L_o = \frac{gT^2}{2\pi}$$

Apa bila kedalaman relatif adalah kurang dari $1/20$:

$$C = \sqrt{gd}$$

dan

$$L = \sqrt{gd}T$$

di laut dangkal, cepat rambat dan panjang gelombangnya tergantung pada pada kedalaman

Untuk kondisi gelombang dilaut transisi, yaitu apabila $1/20 < d/L < 1/2$, cepat rambat dan panjang gelombang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{C}{C_o} = \frac{L}{L_o} = \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right)$$

Apabila kedua ruas di kalikan dengan d/L maka akan didapat :

$$\frac{d}{L} \tanh = \left(\frac{2\pi d}{L}\right) = \frac{d}{L_o}$$

Persamaan ini dapat digunakan untuk menghitung panjang gelombang di setiap kedalaman, apa bila panjang gelombang di laut di ketahui

2.7. Pelabuhan

Pelabuhan adalah Suatu daerah perairan yang terlindung dari gelombang dan digunakan sebagai tempat berlabuhnya kapal-kapal untuk melakukan bongkar muat barang, reparasi dan pengisian bahan bakar dan sebagainya.

Ditinjau dari kegunaan dan letak geografisnya, pelabuhan dapat dibedakan menjadi beberapa macam, yaitu⁴⁰⁾:

a. Pelabuhan ikan

Pada umumnya pelabuhan ikan tidak memerlukan kedalaman air yang besar, karena kapal-kapal motor yang digunakan untuk menangkap ikan tidak besar. Di Indonesia relative sederhana yang dilakukan oleh nelayan-nelayan yang dilakukan dengan menggunakan perahu kecil. Ukuran kapal penangkap ikan berkisar antara 15-18 meter, dan bagi kapal yang cukup besar kadang-kadang sampai 30-40 meter. Pelabuhan ikan dibuat di sekitar daerah perkampungan nelayan. Pelabuhan ini dilengkapi dengan pasar lelang, persediaan bahan bakar, alat-alat pengawet dan juga tempat cukup luas untuk perawatan alat-alat penangkap ikan.

b. Pelabuhan Minyak

Untuk keamanan pelabuhan minyak harus diletakkan agak jauh dari keperluan umum. Pelabuhan minyak biasanya tidak memerlukan dermaga atau pangkalan yang dapat menangkal atau menahan muatan vertikal yang besar, melainkan cukup membuat jembatan pemecah atau tambatan yang dibuat menjorok kelaut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. Bongkar muat dilakukan dengan menggunakan pipa-pipa dan pompa-pompa.

Pipa-pipa penyalur diletakkan dibawah jembatan agar lalu lintas diatas jembatan tidak terganggu. Tetapi pada tempat-tempat di dekat kapal yang merapat, pipa-pipa diletakkan diatas jembatan guna menyambungkan pipa-pipa. Biasanya di jembatan tersebut juga ditempatkan pipa uap untuk membersihkan tangki kapal dan pipa air minum untuk supli. Karena jembatan tidak panjang maka pada ujung

⁴⁰⁾ Dr. Ir. Bambang Triatmojo, Pelabuhan, Yogyakarta. 1992

kapal harus diadakan penembatan atau penampung pengikat kapal agar kapal tidak bergerak

c. Pelabuhan Barang

Pelabuhan ini mempunyai dermaga yang dilengkapi dengan fasilitas bongkar muat barang. Pelabuhan dapat berada di pantai atau estuary dari sungai besar. Daerah perairan pelabuhan harus cukup tenang sehingga memudahkan bongkar muat barang. Pelabuhan barang ini bisa dibuat oleh perusahaan swasta untuk keperluan transport hasil produknya.

d. Pelabuhan Penumpang

Pelabuhan penumpang tidak banyak berbeda dengan pelabuhan barang. Di pelabuhan barang dibelakang terdapat gudang-gudang, sedang untuk pelabuhan penumpang di bangun stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang yang bepergian, seperti kantor imigrasi, keamanan, direksi pelabuhan, maskapai pelayaran, dan sebagainya.

e. Pelabuhan Militer

Pelabuhan ini mempunyai perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerakan cepat kapal-kapal perang dan agar letak bangunan agak terpisah. Koinstruksi tambatan maupun tambatan hampir sama dengan pelabuhan barang, hanya saja situasi dan perlengkapannya agak lain. Pada pelabuhan barang letak dan kegunaan bangunan harus seefisien mungkin, sedang pada pelabuhan militer tempat-tempat bongkar muat harus dipisah dan letaknya agak berjauhan.

2.8. Persyaratan Penentuan Lokasi Pelabuhan

Untuk bisa memberi pelayanan yang baik maka pelabuhan harus bisa memenuhi persyaratan berikut ini⁴¹⁾:

1. Harus ada hubungan yang muda antara transportasi air dan darat seperti jalan raya, sedemikian hingga barang-barang angkut ke pelabuhan dengan mudah dan cepat.
2. Pelabuhan harus mempunyai kedalaman air dan lebar air yang cukup.
3. Daerah yang di perlukan untuk pelabuhan tergantung pada karakteristik kapalnya adalah termasuk kategori kapal penumpang. Berikut ini adalah dimensi dan ukuran kapal penumpang secara umum.

Tabel 2.3. Dimensi dan ukuran kapal penumpang secara umum

No	Tenaga (dwt)	Panjang (m)	Lebar (m)	Draft (m)
1	500	51	10.2	2.9
2	1.000	68	11.9	3.6
3	2.000	92	13.9	4.5
4	4.000	123	16.3	5.6
5	8.000	138	17.8	7.4
6	10.000	160	20.6	8.2
7	15.000	181	23.1	8.8
8	20.000	197	25.1	9.2
9	30.000	223	28.2	12.0

Untuk ukuran kapal penumpang pada pelaksanaan ini adalah jenis kapal dengan : Tenaga 2.000 dwt, Panjang 92 m, Lebar 13.9 m, *Draft* 4.5 m.

4. Kapal-kapal yang mencapai pelabuhan harus mampu membuang sauh selama menunggu untuk merapat ke dermaga guna bongkar muat barang atau mengisi bahan bakar.
5. Pelabuhan harus mempunyai ruang fasilitas bongkar muat.
6. Pelabuhan harus mempunyai fasilitas ruang untuk mereparasi kapal-kapal.

⁴¹⁾ Dr.Ir. Bambang Triatmojo, Pelabuhan, Yogyakarta. 1992

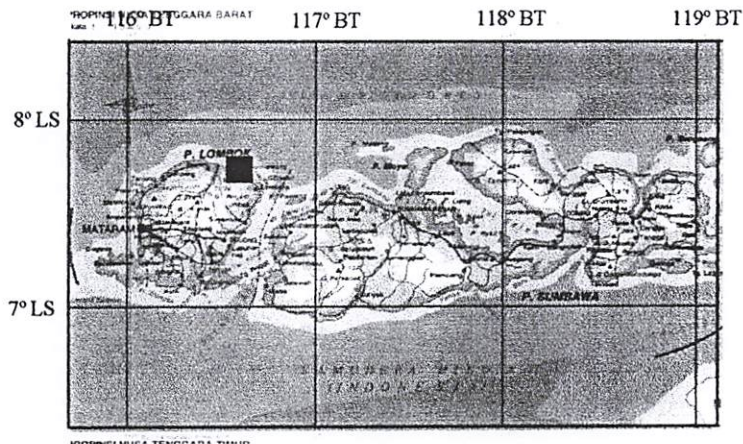
BAB III

PELAKSANAAN PEKERJAAN

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

3.1. Orientasi Lapangan

Pada pelaksanaan penelitian pengukuran perencanaan pelabuhan di daerah Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat yang terletak pada posisi $8^{\circ} 13' 19''$ LS dan $116^{\circ} 26' 38''$ BT, dengan luas 20 ha, sebelumnya perlu orientasi lapangan, agar memudahkan team atau surveyor untuk mengenal daerah lokasi yang akan di ukur, serta pengukuran berjalan dengan baik.



Gambar 3.1 Rencana Lokasi Pengukuran

3.2. Persiapan Dan Pemilihan Peralatan Survey

Sebelum pelaksanaan kegiatan di lapangan dimulai, terlebih dahulu dilakukan persiapan-persiapan terhadap keberadaan dan kondisi personil pengukuran, peralatan ukur, dan sarana lainnya yang berfungsi sebagai alat bantu kegiatan lapangan.

Persiapan lain yang dilakukan adalah melakukan koordinasi dengan pihak pemberi kerja serta persiapan – persiapan lainnya yang berupa penyiapan peralatan-peralatan yang akan dipergunakan di dalam kegiatan survey, serta alat-alat pendukung seperti peralatan komunikasi dan proses data.

Peralatan survey yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan Survey Bathymetri dilokasi Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat meliputi :

1. Peralatan pengukuran kedalaman atau pemeruman :
 - *Total Station Leica 600* 2 unit
 - *GPS Leica 300 (Type Geodetic)* 3 unit
 - *Automatic Level WILD NAK 4* 1 unit
 - *Handy Talky* 4 unit
 - *Mobil* 1 unit
 - *Surveying Pack Software* 1 unit
 - *Laptop Toshiba Pentium 3* 1 unit
 - *Echo Sounder Raytheon D 719 CM* 2 unit
 - *Palem ukur* 1 unit
 - *Perahu* 1 unit

2. Peralatan proses dan pencetakan peta :
 - *Computer PC Pentium 4* 2 unit
 - *Color Printer A3 HP 1125* 1 unit
 - *Plotter HP 750 Design Jet* 1 unit
 - *Auto Desk Software* 1 unit

3.3. Langkah Pengukuran

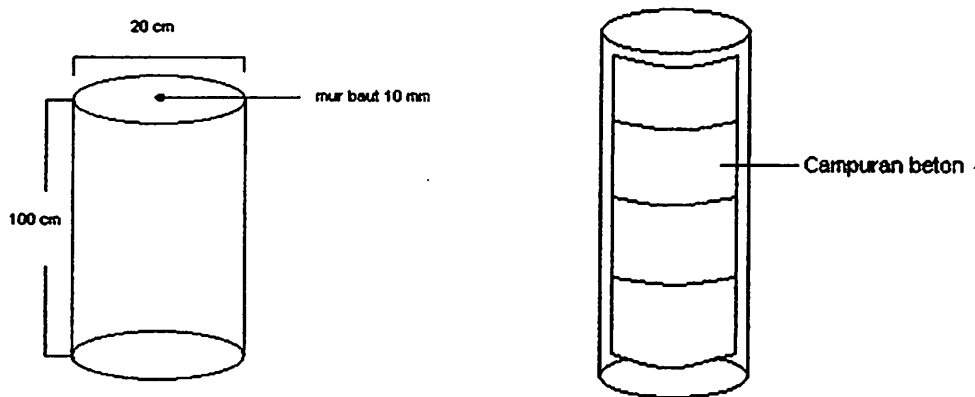
Dalam kegiatan Survey Bathymetri di Teluk Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat telah dilakukan pekerjaan dilapangan sebagai berikut :

3.3.1. Pembuatan Dan Pemasangan Bench Mark

Setelah dilakukan orientasi lapangan, maka dapat ditentukan dua buah posisi secara pendekatan untuk mendirikan pilar/patok tetap (*Bench Mark*), sesuai dengan spesifikasi teknis yang diberikan oleh pihak pemberi kerja. Dari kedua Bench Mark yang terpasang dapat memungkinkan saling dapat melihat

(*intervisibility*), hal ini akan berguna sebagai pedoman arah pada saat dilakukan konstruksi pelabuhan.

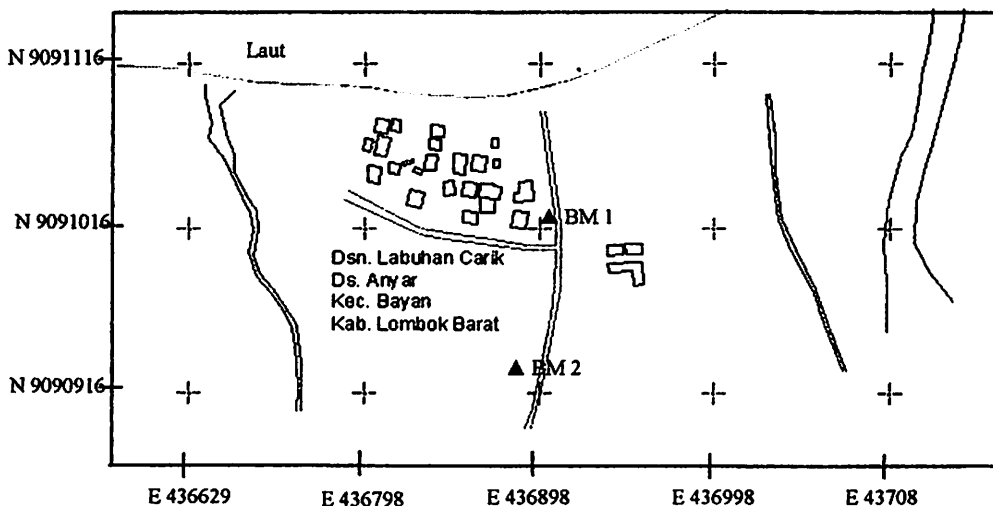
Dari konstruksinya untuk kedua *Bench Mark* tersebut terbuat dari campuran beton bertulang seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Pilar Beton Untuk Bench Mark

Seperti terlihat pada gambar pilar beton yang dipergunakan untuk Bench Mark, dibuat dari pipa paralon yang berdiameter 10 cm dengan panjang 1 m. dan diisi dengan beton yang sudah diberi mur untuk *centering* alat.

Penamaan Kedua *Bench Mark* yaitu BM B yang terpasang dibagian selatan dan BM A terpasang di bagian utara dari wilayah yang dipetakan



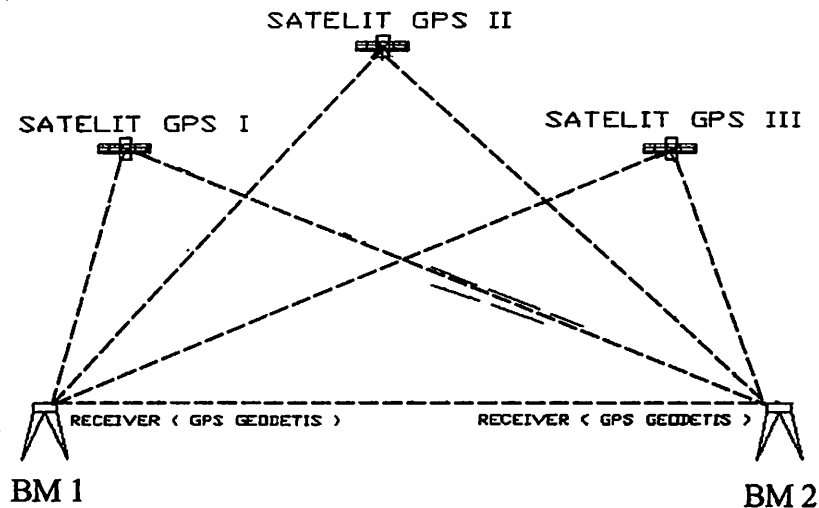
Gambar 3.3. Sket Rencana Pemasangan BM

Keterangan gambar :

- : Poligon
- Δ : BM
- ~ : Garis pantai

3.3.2. Pengukuran GPS

Pelaksanaan pengukuran GPS (*Geodetic Positioning System*) sebagai kerangka kontrol peta. Metode pengukuran GPS yang dipakai adalah *Metode Static Differential*.



Gambar 3.4. Pengukuran GPS Metode *Static Differential*

Langkah kerja :

1. Sebelum dimulai pengukuran disiapkan dua titik yang saling terlihat antara satu dengan yang lainnya nantinya digunakan untuk pengukuran poligon.
2. Pastikan alat dalam kondisi yang layak untuk digunakan, serta baterai telah terisi penuh dan bila belum maka terlebih dahulu di baterai harus di *charge*.

3. Mendirikan *triport* dan *tribrach* di atas titik pengamatan di BM 1 dan BM 2 dan lakukan *centering optis*.
4. Pasang *carrer* dan sensor di atas *tribrach* dan ukur tinggi alat.
5. Sambungkan masing- masing kabel, *sensor-baterai*, *sensor- controller*.
6. Aktifkan *controller*, kemudian melakukan proses selanjutnya dengan langkah sebagai berikut :
 - a. *Format GPS, yaitu dengan cara :*

Menekan tombol *ON* lanjutkan ke Main Menu dengan memilih menu *Auxiliary* lanjutkan dengan menekan *Cont* (F). 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 :*

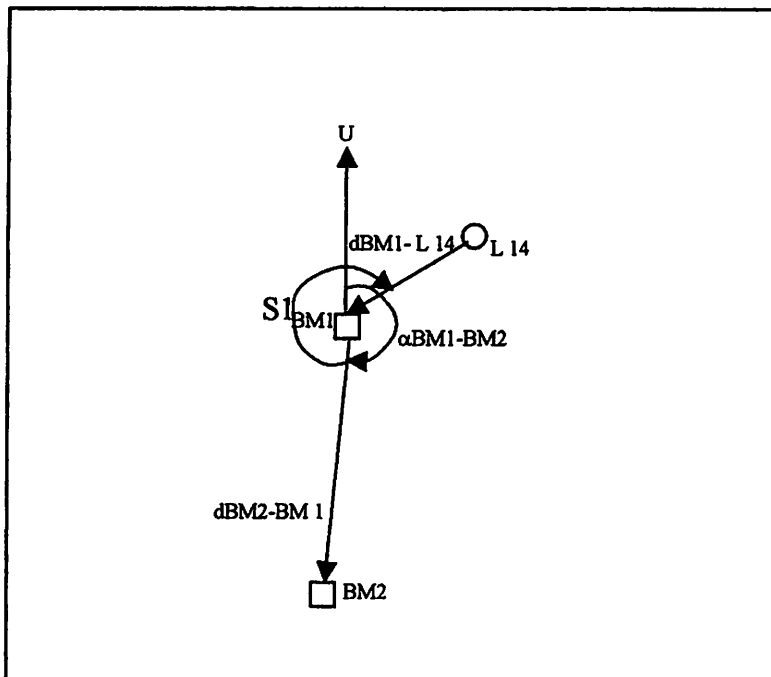
Masuk ke main menu kemudian Pilih *Configuration*, kemudian tekan *cont* (F1) dan dilanjutkan dengan memilih *Date, Time Zone* dilanjutkan dengan menekan *cont* (F1). *Edit time zone* lalu Tekan *Set* (F2) dan kemudian tekan *cont* (F1).

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

7. Setelah pengoperasian alat selesai, alat siap untuk merekam data pengamatan satelit.
8. Selama pengamatan perlu juga dicatat deskripsi lokasi, dan diagram *obstruksi*.
9. Sesudah pengukuran data siap *download* dan proses.

3.3.3. Pengukuran Poligon.

Pengukuran Poligon dengan menggunakan *metode polygon terbuka terikat sepihak* untuk mendapatkan bacaan sudut biasa maupun bacaan sudut luar biasa, sudut vertical dan jarak. Hasil titik-titik polygon tersebut akan dipakai sebagai titik referensi horisontal untuk pemeruman.





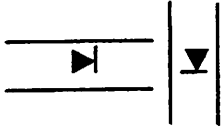


Gambar 3.5. Pengukuran Poligon





Langkah kerja adalah sebagai berikut :

1. Sebelum dimulai pengukuran disiapkan dua titik yang saling terlihat antara satu dengan yang lainnya untuk set nol.
2. Mendirikan alat ukur *Total Station* di titik BM 1.

3. Mengatur alat dengan menempatkan alat TS pada suatu titik di dalam dengan *centering optis* titik tetap. Cara mengoperasikan TS sebagai berikut :

Tabel 3.1. Cara pengoperasian alat *Total Station* untuk pengukuran poligon

TAMPILAN LAYAR	YANG DILAKUKAN	TEKAN TOMBOL
	Hidupkan <i>Total Station</i>	ON
Hz = 199°22'22" V = 90°22'30"  = 100.576  = 0.334	Pilih menu	MENU
SET LEVEL PROG DATA MANAGER TEST	Pilih level	CONT
	Mengatur alat TS dengan <i>centering optis</i> dengan digital, dengan mengatur tiga skrup sampai layar tampilan TS seperti gambar di samping.	STOP CE
SET LEVEL PROG DATA MANAGER TEST	Pilih set.	CONT
P1NR / hr Hz DSP	Pilih Hz.	CONT
Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Input or Contohold	Meneruskan langkah selanjutnya.	CONT
Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Cont to pealease	Mengarahkan TS ke titik BM 2 sebagai <i>Backside</i> untuk mengeset nol.	DIST
Hz = 00°00'00" V = 88°39'09"  = 100.576  = 0.334	Mengarahkan TS ke titik L14 sebagai poligon, dalam bacaan sudut "biasa".	DIST

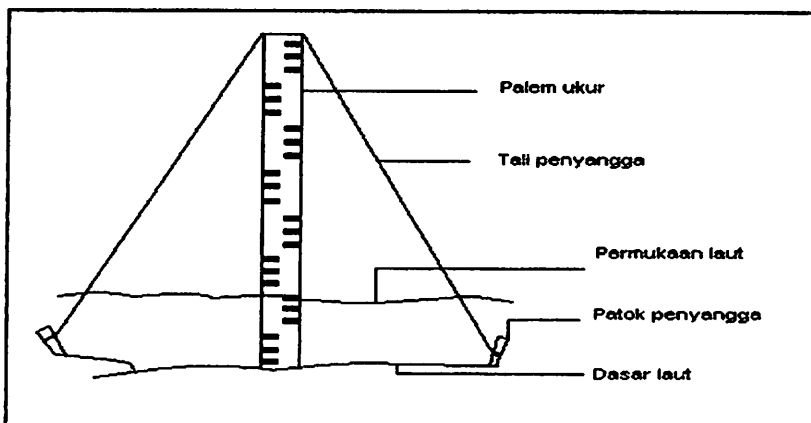
$H_z = 166^{\circ}33'48''$ $V = 91^{\circ}22'56''$  = 87.373  = 0.224	Memutar TS dalam bacaan sudut "luar biasa" kemudian arahkan ke titik L14.	
$H_z = 346^{\circ}33'48''$ $V = 91^{\circ}22'56''$  = 87.373  = 0.224	Catatlah bacaan sudut biasa dan luar biasa.	

4. Setelah selesai di titik BM 1 di pindah ke titik berikutnya dan melakukan pengukuran sama seperti di atas.

3.3.4. Pemasangan Palem Ukur

Dalam pemasangannya rambu tersebut disekrup atau ditempelkan pada posisi vertikal pada tiang atau penyangga yang cocok, dan skala nol rambu harus terletak dibawah permukaan air laut pada saat air terendah dan bacaan skala masih dapat dibaca saat terjadi air tertinggi, bila seluruh palem ukur dapat terendam air laut, maka kedudukan air laut tidak dapat dipastikan.

Pemasangan palem ukur di lokasi pengamatan dilakukan dengan menggali dasar laut yang akan di tancapkan palem ukur, setelah terpasang palem ukur di kait dengan tali agar palem ukur tidak goyang atau roboh seperti gambar berikut ini :



Gambar.3.6. Detail pemasangan palem ukur

3.3.5. Pengamatan Pasang Suurut

Pengamatan pasang surut air laut di Labuhan Carik dilaksanakan pada posisi $8^{\circ} 13' 19''$ LS dan $116^{\circ} 26' 38''$ BT. Pada posisi tersebut telah di pasang palem ukur dan telah melalui beberapa tahapan-tahapan syarat yang telah diorientasi oleh tim survei. Lama pengamatan pasang surut pada lokasi tersebut adalah 15 hari/piantan dan dilakukan pembacaan ketinggian permukaan air laut setiap 5 (lima) menit. Setiap pembacaan ketinggian permukaan air laut adalah merupakan rata-rata bacaan selama 30 detik, jadi diharapkan pembacaan cukup teliti.

Pengamatan pasang surut dimulai pada jam 16.00, tanggal 15 Juli 2005 dan diakhiri pada jam 16.00, tanggal 31 Juli 2005. Keseluruhan data pasang surut kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik dan dilakukan analisa menggunakan metode *Admiralty* yang memperoleh hasil berupa sifat-sifat pasang surut.

Pengamatan dan pencatatan data pasang surut dilaksanakan sebagai berikut :

1. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit sekali, karena tunggang air di lokasi pengamatan tergolong besar serta perubahan ketinggian air cepat.
2. Pencatatan data palem ukur diberikan catatan tanggal, jam, tinggi air, dan keterangan lain yang mungkin diperlukan.
3. Pencatatan data palem dilaksanakan dengan membaca ketinggian permukaan air pada saat tersebut yang ditunjukkan oleh skala palem ukur dimana permukaan air berada, pembacaan tinggi air dengan ketelitian hingga 1 cm. pada waktu terjadi ombak atau gelombang pembacaan dilaksanakan pada waktu lewatnya puncak dan lembah gelombang, kemudian diambil nilai tengahnya atau rata-ratanya untuk mendapatkan data yang lebih menyakinkan diambil masing-masing tiga kali pembacaan kemudian diambil nilai rata-ratanya. Jika palem terletak agak jauh ke laut dan sulit untuk diamati maka pembacaan dilakukan dengan menggunakan teropong (dalam penelitian ini pengamatan menggunakan alat ukur Waterpass). Dan pada malam hari diterangi dengan lampu senter atau alat penerang lainnya.

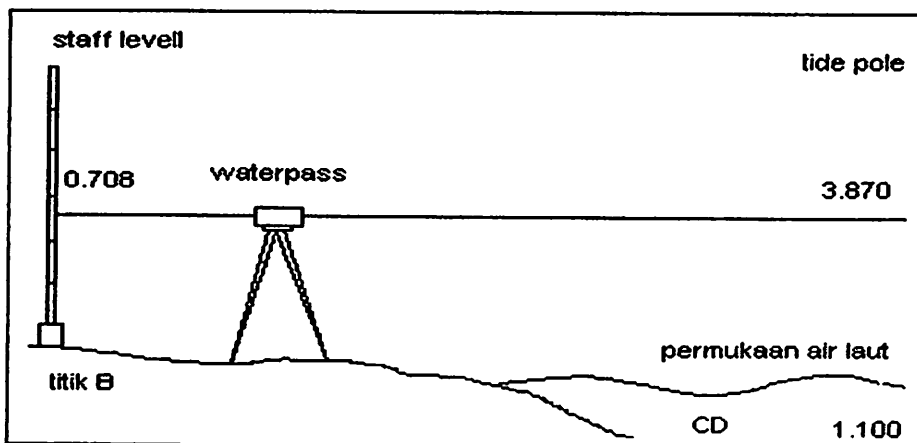
Contoh data-data pengamatan pasang surut 15 piantan di Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat.

Tabel 3.2. Contoh data pengamatan pasut 15 piantan dilokasi pengamatan

Hari	Tanggal	No. Record	Jam	Tinggi Air
Jumat	15-07-05	1	15.30	38
		2	16.00	38
		3	16.30	39
		4	17.00	41
		5	17.30	43
		6	18.00	48

3.3.6. Transfer Elevasi

Pengikatan elevasi palem ukur dengan elevasi titik ketinggian diatas tanah dilakukan pada saat palem ukur bergeser, pindah posisi atau roboh. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui titik-titik ketinggian dipermukaan bumi terhadap *chart datum* (CD) atau untuk mengetahui titik ketinggian palem ukur terhadap titik ikat pada permukaan tanah (B).



Gambar.3.7. Transfer Elevasi

Langkah Kerja :

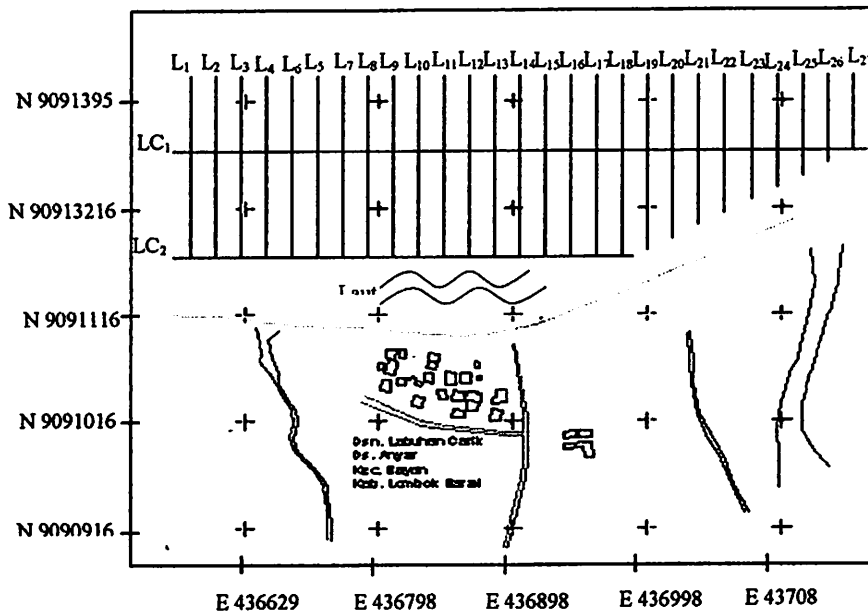
1. Mendirikan alat ukur waterpass di antara palem ukur dengan rambu ukur di titik B.
2. Melakukan pengaturan alat waterpass dengan cara centering optis sebagai persyaratan supaya alat siap digunakan.
3. Mengarahkan teropong dengan membidik palem ukur sebagai rambu muka dengan membaca benang tengah, lalu mengarahkan teropong ke rambu ukur di titik B sebagai rambu belakang dengan membaca benang tengah.
4. Pengukuran dilakukan pada titik B s/d BM 2 dimulai dari titik B sebagai titik ikat dengan elevasi 3.003 meter dan diakhiri pada titik BM 2.

3.3.7 Pemeruman

Pemeruman atau sounding dilaksanakan pada wilayah perairan di teluk Labuhan Carik yang mempunyai kedalam yang cukup untuk dilayari dengan kapal survey. Sedang untuk wilayah perairan dangkal dilakukan pengukuran dari darat menggunakan peralatan *Total Station* dengan metode *Sounding Pole*.

3.3.7.1 Perencanaan Jalur Souding

Jalur – jalur pemeruman mengarah dari barat ke timur yang kurang lebihnya tegak lurus dengan garis pantai dan mempunyai interval jarak antar jalur sebesar 25 meter dengan menggunakan patok kayu. Sedang untuk jalur silang (*line crossing*), yaitu jalur pemeruman yang tegak lurus dengan jalur pemeruman dibuat dengan jarak interval antar jalur 100 meter.




Gambar.3.8. Rencana Jalur Sounding

Keterangan gambar :

Lc : Line cross sounding

L₁ : Line sounding

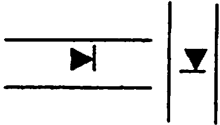


 : Garis pantai

3.3.7.2. Pengukuran Posisi Titik Fix

Langkah-langkah pengukuran posisi titik fix sebagai berikut :

A. Pengukuran Posisi Horizontal Titik Fix

Pengukuran posisi titik fix menggunakan metode pengikatan ke muka dengan menggunakan 2 buah alat *Total Station*. Dalam pengukuran 2 buah alat *Total Station* bersamaan membidik titik target (*Transduser*) yang akan di tentukan posisinya. Data yang di dapat adalah 2 buah sudut.

	Mengatur alat TS dengan centering optis dengan digital, dengan mengatur tiga skrup sampai layar tampilan TS seperti gambar di samping.	STOP CE
SET LEVEL PROG DATA MANAGER TEST	Pilih set.	CONT
PtNR / hr Hz DSP	Pilih Hz.	CONT
Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Input or Contohold	Meneruskan langkah selanjutnya.	CONT
Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Cont to pealease	Mengarahkan TS ke titik L 17 sebagai Backsite untuk mengeset nol.	DIST
Hz = 00°00'00" V = 88°39'09"  = 100.576  = 0.334	Melanjutkan langkah selanjutnya.	STOP CE
PtNR / hr Hz DSP	Pilih PtNR/ hr.	CONT
Menu*Set*PtNR/ Hr Pt = +000000 Hr = +000000	Mengisi keterangan titik fix pada layar TS.	REC, ALL, DIST, MENU
Menu*Set*PtNR/ Hr Pt = +L14001 Hr = +000000	Mengarahkan TS ke transduser yang di atas kapal untuk menentukan titik fix horizontal.	REC

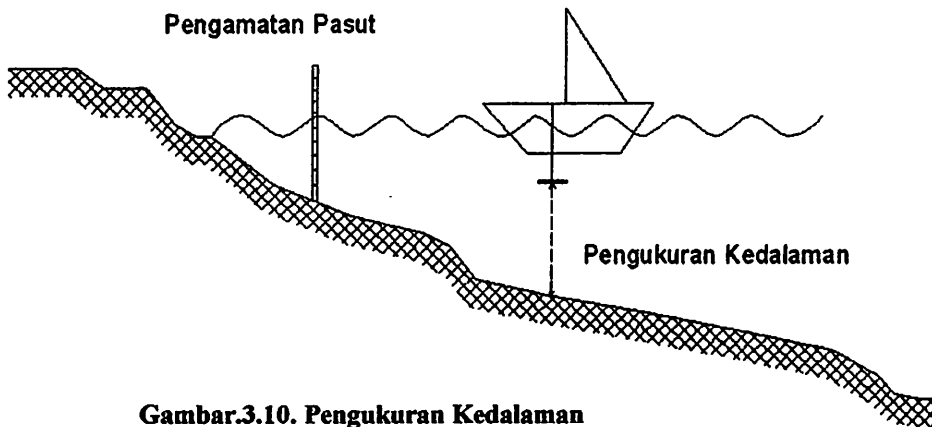
4. Pengukuran dimulai dari L 27 sampai L 1.

Langkah kerja alat 2 seperti alat 1.

B. Pengukuran Kedalaman

Kegiatan pengukuran kedalaman air, pengukuran posisi kedalaman (Z) dan pengamatan pasang surut air laut di lakukan pada saat yang bersamaan. Setiap hari, sebelum dan sesudah melaksanakan pemeruman

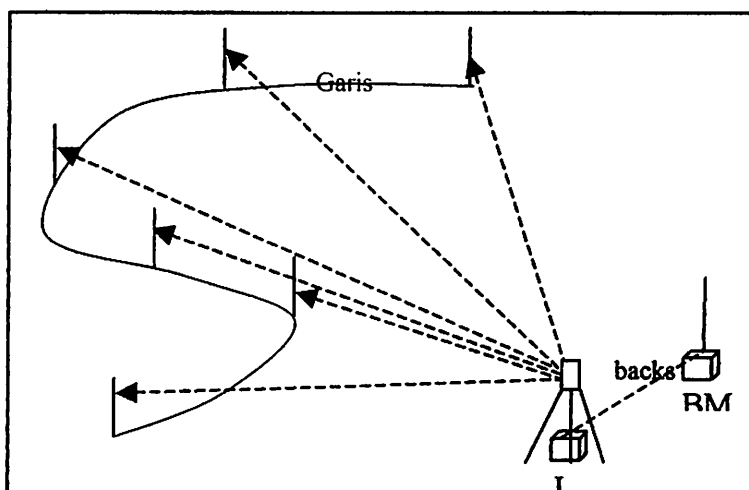
harus dilakukan *barcheck* yang dimaksudkan untuk meneliti kebenaran rekaman ke dalam air yang ada pada alat perum gema (*Echo Sounder*).



Gambar.3.10. Pengukuran Kedalaman

3.3.8. Pengukuran Sounding Pole

Pengukuran sounding pole menggunakan alat Total Station (Tc 600), sedangkan pengukurannya menggunakan metode radial dan tachimetri. Titik-titik yang diukur antara lain : titik ketinggian, bangunan, jalan, sungai, bibir pantai, tiang telpon dan lain-lain.


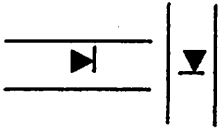


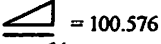
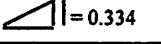
Gambar 3.11 Pengukuran Sounding Pole

Langkah kerja adalah sebagai berikut :

1. Sebelum dimulai pengukuran disiapkan dua titik yang saling terlihat antara satu dengan yang lainnya untuk set nol.
2. Mendirikan alat ukur Total Station di titik L 14 sebagai poligon.
3. Mengatur alat dengan menempatkan alat TS pada suatu titik di dalam dengan centering optis titik tetap. Cara mengoperasikan TS sebagai berikut :

Tabel 3.4. Cara pengoperasian Total Station untuk pengukuran sounding pole

TAMPILAN LAYAR	YANG DILAKUKAN	TEKAN TOMBOL
	Hidupkan Total Station.	ON
$\text{Hz} = 199^{\circ}22'22''$ $\text{V} = 90^{\circ}22'30''$  $= 100.576$ $= 0.334$	Pilih menu.	MENU
SET LEVEL PROG DATA MANAGER TEST	Pilih level.	CONT
	Mengatur alat TS dengan centering optis dengan digital, dengan mengatur tiga skrup sampai layar tampilan TS seperti gambar di samping.	STOP CE
SET LEVEL PROG DATA MANAGER TEST	Pilih set.	CONT
PtNR / hr Hz DSP	Pilih Hz.	CONT
Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Input or Contohold	Meneruskan langkah selanjutnya.	CONT

Menu* Set* Hz Hz = 00°00'00" HL Cont to pealsee	Mengarahkan TS ke titik BM 1 sebagai Backsite untuk mengeset nol.	DIST
Hz = 00°00'00" V = 88°39'09"  = 100.576  = 0.334	Melanjutkan langkah selanjutnya.	STOP CE
PtNR / hr Hz DSP	Pilih PtNR/ hr.	CONT
Menu*Set*PtNR/ Hr Pt = +000000 Hr = +000000	Mengisi keterangan titik detail pada layar TS.	REC, ALL, DIST, MENU
Menu*Set*PtNR/ Hr Pt = +SP0001 Hr = +000000	Mengarahkan TS ke titik kedalaman laut yang dangkal dan detail di sekitar pantai.	ALL

4. Pengukuran dimulai dari kedalaman yang dangkal dan detail pantai.

3.4. Pengolahan Data.

Semua data pengukuran dilapangan dihitung atau di olah di komputer dengan menggunakan program *Microsoft Excel*, yang dilanjutkan dengan menggunakan software-software tertentu.

Adapun data-data yang diperoleh dari lapangan yang diproses adalah sebagai berikut :

3.4.1. Pengolahan Data GPS

3.4.1.1. Down Load Data Pengamatan

Kegiatan ini bertujuan untuk memindahkan data hasil pengamatan GPS yang direkam pada *GPS controller* ke komputer (PC), untuk kemudian dilakukan perhitungan *baseline*, perataan jaringan serta perhitungan koordinat yang akan dipakai dan penggambaran data.

Adapun urutan pekerjaannya adalah sebagai berikut :

1. Sambungkan *receiver* dengan komputer menggunakan kabel lemo, kemudian nyalakan *reciver*.
2. Membuka software **SKI** pada komputer, dilanjutkan dengan memilih menu **Project**, kemudian pilih **Manager**, setelah itu pilih **New**, lalu lakukan Pemberian nama, kemudian pilih **OK**.
3. Selanjutnya pada **Receiver GPS** tekan tombol **ON**, kemudian tekan sembarang tombol untuk masuk ke **main menu**. Setelah itu pilih **Transfer**, kemudian tekan tombol **F1 (cont)** untuk melanjutkan proses transfer data pengamatan.
4. Kemudian pada Software **SKI** di komputer, kembalikan tampilan layar ke menu utama, setelah itu pilih **Import** dan dilanjutkan dengan memilih menu **Measurement**.
5. Pilih **GPS controler**, dilanjutkan dengan memilih **Memory Card** atau **Internal Memory**, sesuai dengan media yang dipakai receiver dan kemudian pilih **OK**.
6. Langkah selanjutnya pilih **Select all** dan kemudian pilih **Copy** dan setelah itu pilih **OK**, untuk melihat data sudah benar atau belum pilih **detail info**. Apa bila semua data benar, data disimpan dan bila belum lakukan editing.
7. Setelah itu pilih **Select all** atau pilih data yang akan diproses saja, kemudian pilih **saveAs** untuk back up data ke komputer, dilanjutkan dengan memilih **Derectory**, kemudian pilih **OK**.
8. Selanjutnya pilih **Select all** atau pilih data yang akan diproses saja, kemudian pilih **SKI Project** sesuai dengan project yang dibuat diawal tadi, setelah itu pilih **Insert**, maka data akan dimasukkan dan diolah kedalam data base **SKI Project**, kemudian pilih **OK**.
9. Untuk mengakhiri proses perhitungan **baseline**, tekan **tombol X** pada kanan atas dan akan kembali ke **MAIN MENU** dari software **SKI**.

3.4.1.2. Pengolahan Baseline

Pekerjaan ini dilakukan dengan 2 langkah kerja, yaitu :

A. Pengaturan dan Perhitungan *Baseline* (*Data processing*) GPS yang berupa data koordinat titik pengamatan.

Adapun urutan pekerjaan untuk *Baseline Processing* tersebut adalah :

1. Membuka software *SKI* pada komputer, kemudian pilih **Data Processing**, dilanjutkan dengan memilih **Tanggal Pengukuran**, setelah itu pilih **OK**, kemudian pilih **Manual**.
2. Langkah selanjutnya pilih *Reference*, maka kursor mouse akan berubah menjadi segitiga, kemudian pilih diagram batang yang berwarna merah, yang akan dijadikan *reference*, lalu pilih *Rover*, maka kursor berubah bentuk menjadi tanda positif (+), kemudian pilih diagram batang yang berwarna hijau, yang akan dijadikan *rover*.
Dengan memilih **OK**, maka tampilan software *SKI* akan kembali seperti pada tampilan *Data Processing*, kemudian pilih **Compute**, maka program akan menghitung *baseline per baseline*.
3. Setelah itu pilih *File*, kemudian simpan file dengan format (...**ASC*) dan ganti *Coordinate Type* dengan *Geodetic*, serta ganti *Format* dengan *SKI baseline vectors*, kemudian pilih **Save**, selanjutnya pilih **Store**, untuk menyimpan data ke data base *SKI* dan untuk melihat hasilnya, pilih **Log**.
4. Untuk *baseline* selanjutnya, lakukan langkah ke-4 sampai langkah ke-9.
5. Untuk mengakhiri proses perhitungan *baseline*, tekan tombol **X** pada kanan atas dan akan kembali ke **MAIN MENU** dari software *SKI*.

B. Menampilkan Gambar Posisi Titik (*View dan Edit*)

Pekerjaan ini dilakukan dengan tujuan menampilkan posisi titik pengamatan pada wilayah pengukuran dalam koordinat *Geodetic*.

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah :

1. Memilih menu *VIEW / EDIT* pada *main menu* program *SKI*.

2. Menampilkan nama (ID) titik, arah, skala, arah *baseline*, Azimuth dan jarak antar titik, serta keterangan lain dengan menekan tombol yang ditampilkan secara otomatis pada kiri layar .

3.4.1.3. Perataan Jaringan (*Adjustment*)

Secara praktis perataan jaringan GPS dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Membuat file hitungan perataan
2. Melakukan Hitungan perataan jaringan bebas
3. Menganalisa hasil hitung perataan jaringan bebas
4. Menggunakan semua titik kontrol yang ada.

Perataan Jaringan diproses dengan menggunakan Software GEOLAB, berikut langkah kerjanya :

1. Membuka software *Geolab* (*GPS Environment*) pada komputer, dilanjutkan dengan memilih menu *Network Setup*, kemudian pilih *GPS Data Type*.
2. Selanjutnya memilih *Leica SKI*, kemudian *OK* 2 kali, setelah itu menekan *Network Setup*, kemudian *Open Network*.
3. Membuka file yang telah di simpan pada software SKI dalam format (**ASC*), yang terbaca dalam format (**APX*) pada software Geolab, kemudian memilih *OK*. Setelah itu Pilih *Network Data*, dilanjutkan dengan memilih *Build Network*, kemudian memilih *Select All*, lalu pilih *OK* dan kemudian *Finised*.
4. Langkah selanjutnya memilih *Network Data*, kemudian pilih *Adjust Network*, lalu pilih *Continue*, setelah itu *OK*, dan dilanjutkan dengan memilih *Finished*.
5. Langkah selanjutnya memilih *Draw Network*, kemudian pilih *OK*, setelah itu pilih *Close*.
6. Lihat diagram dibawah apabila lingkarannya terlalu besar berarti hasilnya kurang bagus, karena koreksi kesalahan terlalu besar.
7. Untuk melihat hasil perataanya, pilih *Utilities*, kemudian pilih *Run Geodit* dan setelah itu pilih *Geodit*. Lihat koordinat dan koreksinya pada page 4,

dengan syarat harus terdapat kata "**THE TEST PASSES**" pada *statistics summary*.

8. Apabila tidak ada kata "**THE TEST PASSES**", maka kita bisa merubah dengan cara menambah atau mengurangi *PPM added to diagonal*, dengan cara : Pilih *Network Data*, kemudian pilih *Modify GPS Error Estimates* dan Ubah *PPM added to diagonal* dengan menambah atau menguranginya.
9. Untuk mengakhiri proses perhitungan baseline, tekan tombol X pada kanan atas dan akan kembali ke *MAIN MENU* dari software *Geolab*.

Selanjutnya dari pengolahan GPS diperoleh data koordinat Geodetik yaitu :

```
#####
                        GE_PS PROJECT SETTINGS
#####
Processing software : Leica SKI / Data processing version 2.3-1
General header     : LEICA AG, CH-9435 Heerbrugg
Project name       : Gps Lombok
Coordinate system  : WGS84
Time               : All results in local time (GPS + 8.00 hrs)
```

```
#####
                        GE_PP PROCESSING PARAMETERS
#####
Cut-off angle (deg) : 15
Tropospheric model  : Hopfield
Ionospheric model   : No model
Ephemeris           : Broadcast
Data used           : Code only
Code Frequency      : L2
Sampling rate for static (sec) : Use all
```

```
#####
                        GE_SS SATELLITE SELECTION
#####
Manually disabled satellites : None
```

```
#####
SINGLE POINT RESULTS
#####
Point id : BM01      07/15/05 08:17:45 PM
Cartesian :
  X -2809676.6620 m   Y 5653329.0026 m   Z -906199.3956 m
  sX  0.2729 m       sY  0.3972 m       sZ  0.1666 m
Geodetic :
  Lat 8° 13' 22.71826" S  Lon 116° 25' 37.73998" E  h 40.1317 m
  sLat 0.1357 m          sLon 0.1929 m          sh 0.4521 m

Point id : BM02      07/15/05 08:26:00 PM
Cartesian :
  X -2809657.8598 m   Y 5653328.4718 m   Z -906304.7675 m
  sX  0.1743 m       sY  0.2420 m       sZ  0.0950 m
Geodetic :
  Lat 8° 13' 26.15406" S  Lon 116° 25' 37.19758" E  h 46.4510 m
  sLat 0.0855 m          sLon 0.1204 m          sh 0.2760 m
```

3.4.1.4. Transformasi Koordinat

Untuk transformasi koordinat dari *Geodetic* ke UTM menggunakan Program Traspro, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Membuka software **Transpro** pada komputer.
2. Selanjutnya memilih menu **Geodetic ke UTM**.
3. Kemudian memilih **D.G.N/W.G.S 1984**.
4. Setelah itu memilih **Selatan-Timur**.
5. Kemudian memilih **Keyboard**.
6. Selanjutnya isikan **Point ID**, kemudian tekan tombol **Enter**, dilanjutkan dengan mengisi besaran **Lintang**, kemudian tekan tombol **Enter**, setelah itu isikan besaran **Bujur**, kemudian tekan tombol **Enter**.
6. Maka hasil transformasi akan terlihat pada tampilan layer, seperti pada tabel dibawah ini.

TRANSFORMASI KOORDINAT GEODETIS KE UTM

POINT ID	BM 1		
NOMOR ZONE	50S	MERIDIAN TENGAH	117°
KOORDINAT GEODETIC	B = 116° 25' 37.73998"	L = 8° 13' 22.71826"	T
KOORDINAT UTM	N = 9091006.4171 m	E = 436906.15532 m	
KOREKSI SISTEM PROYEKSI			
KONVERGENSI MERIDIAN = +0° 14' 54.96631"			
FAKTOR SKALA = 0.999649264			
ELLIPSOID REFERENSI = D.G.N / W.G.S 1984			
a = 6378137.00000 m			
1/f = 298.25722			

TRANSFORMASI SUKSES Tekan Sembarang Tombol

8. Tekan sembarang tombol untuk mengakhiri.

3.4.2. Pengolahan Data Poligon

Langkah-langkah pengolahan data poligon adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dari proses pengolahan data poligon adalah membuat formulir hitungan. Bentuk dari formulir perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5. Formulir perhitungan polygon

Tempat Alat	Target	Sudut Arah			Jarak Miring	Sudut Vertikal			Ti	Bt
		(°)	(')	(")		(°)	(')	(")		

2. Setelah itu input data pengukuran poligon pada pormulir yang telah dibuat dengan Azimuth awal ($\alpha_{BM1-BM2}$) didapat sebesar $188^{\circ} 51' 26''$ dan koordinat awal (Koordinat BM 1) adalah :

$$X = 436906.154 \text{ m}$$

$$Y = 9091006.419 \text{ m}$$

Tabel 3.6. Data pengukuran poligon yang diinputkan.

Tempat Alat	Target	Sudut Arah			Jarak Miring	Sudut Vertikal			Ti	Bt
		($^{\circ}$)	($'$)	($''$)		($^{\circ}$)	($'$)	($''$)		
BM01										
	BM02	0	0	0	106.888	88	39	9		
	L14	166	33	48	87.373	91	22	56	1.181	1.40

Ket : Data selengkapnya terlampir

3 Setelah dilakukan proses inputing data maka proses perhitungan data bisa dilaksanakan. Pada perhitungan data poligon terbuka rumus yang dipergunakan adalah :

$$\alpha_{n,n+1} = \alpha_{n-1,n} + \beta_n \pm 180/-540$$

$$\Delta X_{n,n+1} = \sin \alpha_{n,n+1} * Dd$$

$$\Delta Y_{n,n+1} = \cos \alpha_{n,n+1} * Dd$$

$$X_{n,n+1} = X_{n-1} + \Delta X_{n,n+1}$$

$$Y_{n,n+1} = Y_{n-1} + \Delta Y_{n,n+1}$$

Tabel 3.7. Hasil Perhitungan Poligon

Tempat Alat	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		No. Titik
		($^{\circ}$)	($'$)	($''$)	($^{\circ}$)	($'$)	($''$)				X	Y	
BM01											436906.154	9091006.419	BM0 1
	BM02	0	0	0	188	51	26	106.858	-16.453	-105.584	436889.701	9090900.835	BM0 2
	L14	166	33	48	355	25	14	87.373	-6.976	87.094	436899.178	9091093.513	L14

3.4.3. Pengolahan Data Pasut

Pengolah data pengamatan pasang surut 15 piantan dengan metode *Admiralty* menggunakan program PASUT 2004 maka dapat diketahui hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

Hasil Perhitungan Pasang Surut : METODE ADMIRALTY

Periode Pengamatan : 16 July 2005 s/d 30 July 2005 (15 PIANTAN)

Posisi Pengamatan : Lintang : 8° 13' 19" LS
Bujur : 116° 26' 38" BT

Lokasi Pengamatan : Dusun Labuhan Carik - Kec. Anyar - Kab.Lombok Barat

Waktu tolok : GMT + 08.00 (WIB)

Alat yang digunakan : Tide Pole

Hasil Perhitungan Pasang Surut :

Konstanta harmonik pasang surut :

Konstanta	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (cm)	172	33	11	4	33	18	1	2	3	11
g (°)	0	353	347	289	311	276	203	119	347	311

Sifat/tipe pasang surut : Pasut Campuran condong ke Harian Ganda (mix Semi Diurnal).

Duduk tengah (MSL) : 172 cm terhadap 0 (nol) Tide Pole.

Kedudukan air rendah perbani (LWS) : 98 cm dibawah Duduh Tengah (MSL).

Kedudukan muka surutan (CD) : 110 cm dibawah Duduk Tengah (MSL).

Kedudukan air tinggi perbani (HWS) : 103 cm diatas Duduk Tengah (MSL).

3.4.4. Pengolahan Data Trasfer Elevasi.

Langkah-langkah pengolahan data pengukuran tranfer elevasi adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dari proses pengolahan data transfer elevasi adalah membuat formulir hitungan. Bentuk dari formulir perhitungannya adalah sebagai berikut

Tabel 3.8. Formulir perhitungan data transfer elevasi

No. Titik	Target	Bacaan		Beda Tinggi	Jarak	Elevas
		Belakang	Muka			

2. Setelah input data pengukuran transfer elevasi pada formulir yang telah dibuat dengan Elevasi awal (elevasi B) adalah 3.097 m.

Tabel 3.9. Data pengukuran Transfer elevasi yang di inputkan.

No. Titik	Target	Bacaan		Beda Tinggi	Jarak	Elevas
		Belakang	Muka			
1	B					
		0.708				
	PLM					
			3.870			

3. Setelah dilakukan input data maka proses perhitungan data bisa dilaksanakan.

Pada perhitungan data pengukuran transfer elevasi yang dipergunakan adalah :

$$\Delta h = BtM - BtB$$

Tabel 3.10. Hasil perhitungan transfer elevasi

No. Titik	Target	Bacaan				Beda Tinggi	Jarak	Elevas
		Belakang		Muka				
1	B							
		0.708					0	3.097
	PLM							
				3.870		-3.162	0	-0.03

Untuk perhitungan transfer elevasi mulai dari elevasi palem sampai dengan BM1 dan BM2 dapat di lihat pada lampiran VII.

3.4.5. Pengolahan Data Titik Fix

3.4.5.1. Pengolahan Data Horizontal.

Pengolahan data horizontal dengan cara pengeplotan di autocad, dari hasil perpotongan dua garis di dapat suatu kordinat dari hasil pengukuran *metode pengikatan ke muka*. Hasilnya nanti dimasukan kedalam tabel seperti contoh tabel di bawah ini :

Tabel 3.11. Hasil pengolahan data titik fix posisi horisontal

Line	No Fix	X	Y
L 27	1	436663,508	9091269,893
	2	436659,183	9091247,531
	3	436653,145	9091218,460
	4	436648,457	9091191,405
	5	436641,576	9091149,190

3.4.5.2. Pengolahan Data Kedalaman

Pengolahan data kedalaman dengan cara pembacaan kertas recaman dari pengukuran echosounder, dan dengan cara menyalin data kedalam tabel. Data tersebut nantinya di reduksi dari hasil perhitungan pasut, seperti contoh tabel dibawah ini.

Rumus Reduksi Data :

$$r_t = (a - CD)$$

$$Z = K - rt$$

Tabel 3.12. Hasil pengolahan data kedalaman

LINE	No. Fix	Hasil Pengukuran	Jam	Koreksi Pasut	Hasil Reduksi Kedalaman
L27	1	9	9.40	0.7	8.3 M
	2	6.2	9.40	0.7	5.8 M
	3	4.8	9.40	0.7	4.1 M
	4	3.8	9.40	0.7	3.1 M
	5	3	9.40	0.7	2.3 M

3.4.7. Pengolahan Data Sounding Pole

Karena pengukuran dilapangan menggunakan *Total Station* TC 600 yang bisa merecord data ukuran. Maka download data ukuran dengan melalui software TcTool secara otomatis akan mentransfer data ukuran ke dalam komputer yang nantinya akan di olah lebih lanjut pada *Microsoft Excell*.

Langkah-langkah pengolahan data poligon adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dari proses pengolahan data detail adalah membuat formulir hitungan. Bentuk dari formulir perhitungannya adalah sebagai berikut sebagai berikut :

Tabel 3.13. Formulir data perhitungan pengukuran sounding pole

Inst	Target	Jarak Miring	Horizontal			Vertikal			Azimuth			Bt	Δh	Easting (X)	Northing (Y)	Elevasi (Z)
			°	'	"	°	'	"	°	'	"					

2. Setelah itu input data pengukuran detail pada formulir yang telah dibuat dengan Azimuth awal ($\alpha_{L14-BM1}$) didapat sebesar $175^{\circ} 25' 14''$ dan koordinat awal (Koordinat BM 1) adalah :

$$X = 436906.15 \text{ m}$$

$$Y = 9091006.4 \text{ m}$$

$$Z = 2.6 \text{ m}$$

Tabel 3.14. Hasil input data pengolahan pengukuran sounding pole

Inst	Target	Jarak Miring	Horizontal			Vertikal			Azimuth			Bt	Δh	Easting (X)	Northing (Y)	Elevasi (Z)
			°	'	"	°	'	"	°	'	"					
14	BM01		0	0	0	88	37	30	175	25	14			436906.152	9091006.441	2.6
212	L15	19.781	260	44	44	90	10	16	76	9	58	1.3				
	L15A	19.78	260	44	44	90	10	16	76	9	58	1.3				
	L16	41.897	256	27	17	90	10	35	71	52	31	1.3				
	L16A	41.899	256	27	17	90	10	33	71	52	31	1.3				
	L17	61.975	255	47	18	89	53	8	71	12	32	1.3				
	L17A	61.975	255	47	17	89	53	8	71	12	31	1.3				

Ket : Data selengkapnya lampiran

- 3 Setelah dilakukan proses inputing data maka proses perhitungan data bisa dilaksanakan. Pada perhitungan data sonding pole rumus yang dipergunakan adalah :

$$- \alpha_{n,n+1} = \alpha_{n-1,n} + 180 - 540$$

$$- D = dm * \sin^2 Z$$

$$- \Delta H = (T_i - T_t) + D / \tan Z$$

$$-X_n = X_{P1} + d_{P1.n} * \sin \alpha_{P1.n}$$

$$-Y_n = Y_{P1} + d_{P1.n} * \cos \alpha_{P1.n}$$

Tabel 3.15. Hasil perhitungan pengukuran sounding pole

target	Jarak Miring	Horizontal			Vertikal			Azimuth			Bt	Δh	Easting (X)	Northing (Y)	Elevasi (Z)
		°	'	"	°	'	"	°	'	"					
M01		0	0	0	88	37	30	175	25	14			436906.152	9091006.441	
.15	19.781	260	44	44	90	10	16	76	9	58	1.3	-0.1470752	436918.385	9091098.243	2.45292481
15A	19.78	260	44	44	90	10	16	76	9	58	1.3	-0.1470722	436918.384	9091098.242	2.4529278
.16	41.897	256	27	17	90	10	35	71	52	31	1.3	-0.2169831	436938.9959	9091106.547	2.38301688
16A	41.899	256	27	17	90	10	33	71	52	31	1.3	-0.216583	436938.9978	9091106.547	2.38341699
.17	61.975	255	47	18	89	53	8	71	12	32	1.3	0.035791	436957.8495	9091113.476	2.63579104
17A	61.975	255	47	17	89	53	8	71	12	31	1.3	0.035791	436957.849	9091113.48	2.635791

Ket : Data selengkapnya lampiran

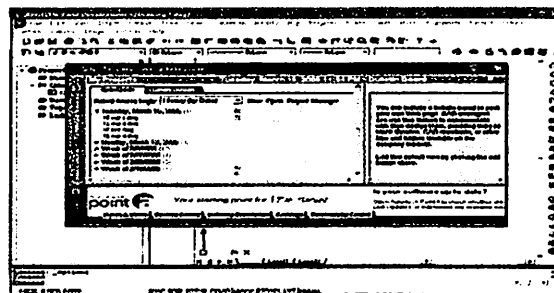
3.5. Penggambaran Peta Bathymetri

Langkah-langkah pembuatan Peta Bathymetri adalah sebagai berikut :

A. Import Point.

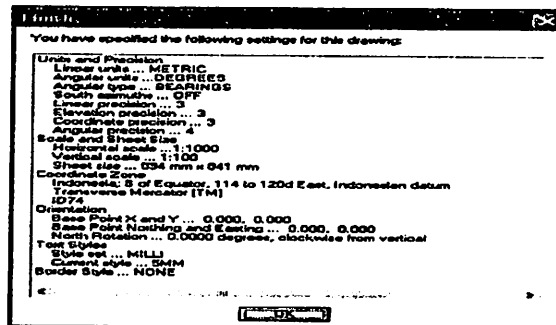
Yang harus kita lakukan untuk mengimport data pada program AutoCad Land Development Desktop 2i, yaitu:

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



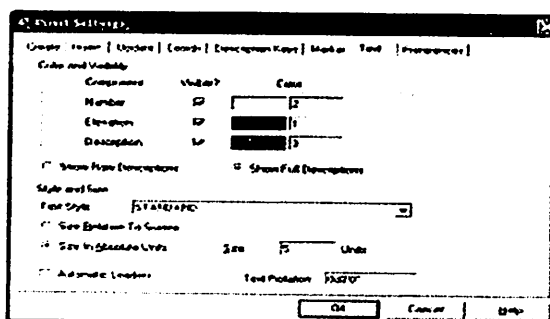
Gambar 3.12 Tampilan Awal AutoCad Land Development Desktop 2i

- 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.



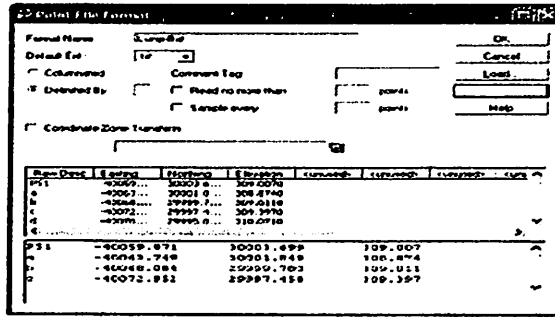
Gambar 3.13 Tampilan Finishing Create Project

- 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.



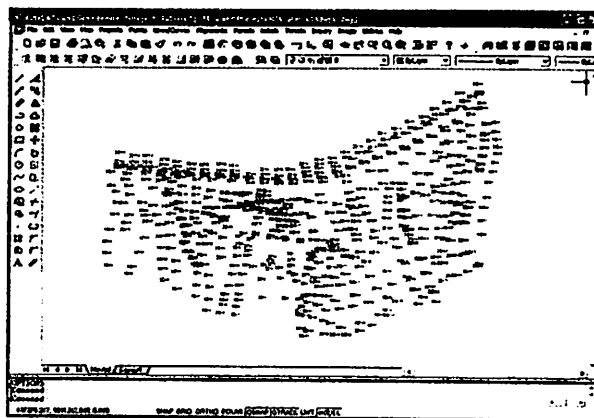
Gambar 3.14 Tampilan Kotak Dialog Setting Point

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



Gambar 3.15. 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.

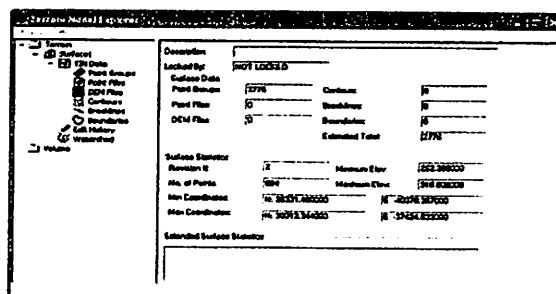


Gambar 3.16 Tampilan Titik-Titik Detail

3.5.2. Pembuatan Garis Kontur

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

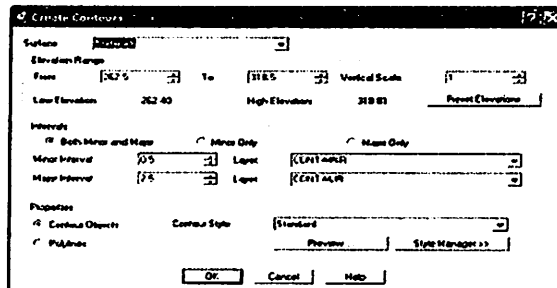
1. Klik **Terrain** pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan *kursor* ke bawah, cari **Terrain Model Eksplorer** dan klik **OK**.
2. Setelah keluar tampilan terrain model eksplorer klik kanan pada **Folder Terrain**, kemudian klik **Create New Surface**, dan ganti namanya. Selanjutnya cari **Poin 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.



Gambar 3.17 Tampilan Build Surface

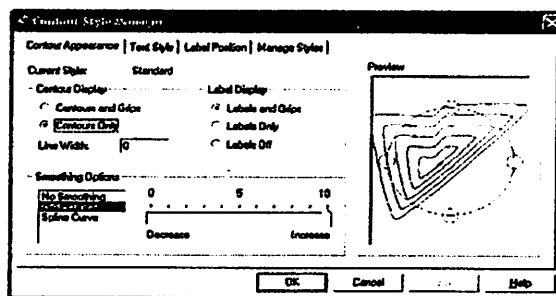
5. Klik **Terrain** pada menu bar yang ada di tampilan layar AutoCad Land Development Desktop 2i, kemudian arahkan *kursor* kebawah, cari **Create Contour** dan klik **OK**, maka akan keluar tampilan **Create Contour**, untuk

peta skala 1:1000 atur minor interval 0.5m dan mayor interval secara otomatis akan menjadi 2.5m.



Gambar 3.18 Tampilan Kotak Dialog Create Contour

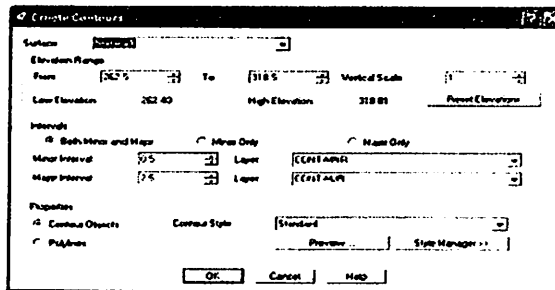
Untuk pengaturan bentuk garis kontur maka klik *Style Manager* maka akan keluar tampilan *Contour Style Manager*, kemudian pada *Contour Appearance* pilih *Add Vertices* atur pada angka 5 agar garis kontur yang dihasilkan tidak terlalu kaku dan mengurangi garis kontur yang saling bertabrakan untuk *Contour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



Gambar 3.19 Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager

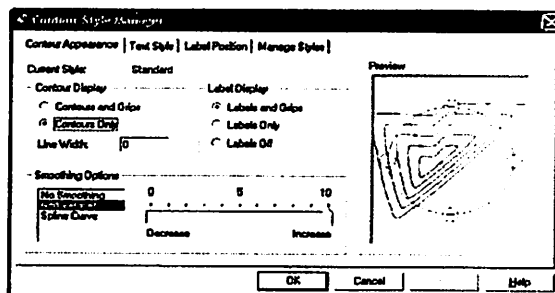
6. Setelah itu pada kotak dialog *Create Contour* klik *OK* dan ketik *Y* (untuk *yes*) pada keyboard maka akan keluar garis kontur.

peta skala 1:1000 atur minor interval 0.5m dan mayor interval secara otomatis akan menjadi 2.5m.



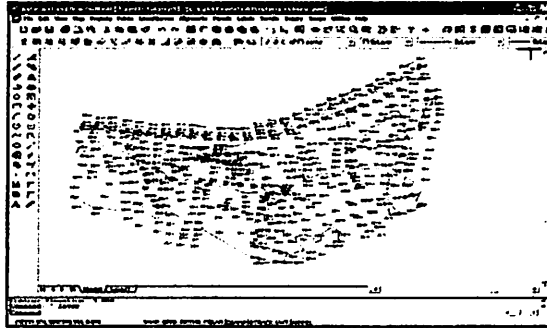
Gambar 3.18 Tampilan Kotak Dialog Create Contour

- 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*.



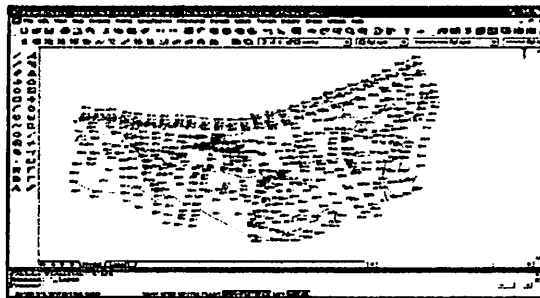
Gambar 3.19 Tampilan Kotak Dialog Contour Style Manager

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



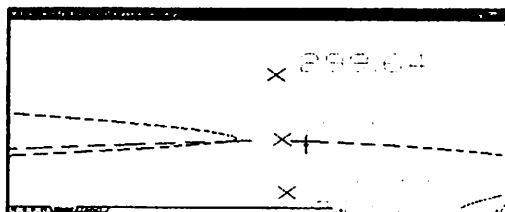
Gambar 3.20. Tampilan Garis Kontur

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



Gambar 3.21. Tampilan Garis Kontur Pada Area Pengukuran.

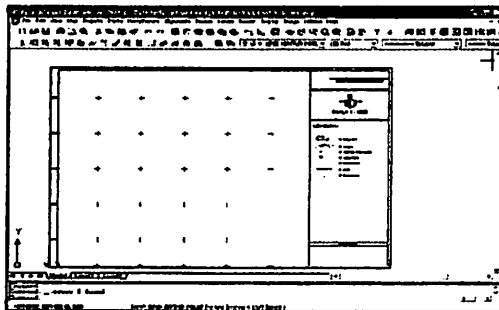
9. Lakukan proses *Editing* pada garis kontur yang berada di luar area pengukuran dengan cara menghapus atau memotong garis kontur tersebut dan pada garis kontur yang saling bersilangan antara kontur satu dengan yang lainnya .



Gambar 3.22. Tampilan Garis Kontur Yang Saling Bersilangan

3.6. Proses Kartografi

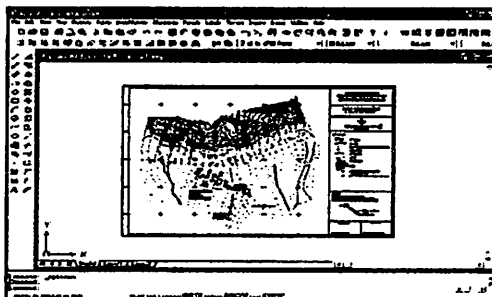
Pembuatan bingkai dan legenda dilakukan sendiri, pembuatan legenda bertujuan untuk menerangkan gambar dalam bentuk simbol agar dapat dimengerti oleh setiap orang yang melihatnya.



Gambar 3.23. Tampilan Bingkai dan Legenda

3.7 Penyajian Peta Bathymetri

Peta Bathimetri untuk perencanaan pelabuhan disajikan dengan Skala 1 : 1000 pada kertas berukuran A1



Gambar 3.24. Tampilan Layer Out Peta Bathymetri



BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengukuran poligon

Dalam membuat peta bathymetri ini menggunakan kerangka kontrol yang diukur dengan metode polygon terbuka sedangkan, untuk menghitung jarak dan beda tinggi digunakan metode *Tachimetri*.

Data pengukuran poligon terbuka diperoleh data sebagai berikut :

Tempat Alat	Target	Sudut Arah			Jarak Miring	Sudut Vertikal			Ti	Bt
		(°)	(')	(")		(°)	(')	(")		
BM01										
	BM02	0	0	0	106.888	88	39	9		
	L14	166	33	48	87.373	91	22	56	1.181	1.40

Adapun titik ikat (BM) yang ada dilokasi pengukuran adalah sebagai berikut :

	X	Y	Z
BM 1	436906.154	9091006.419	4.923
BM 2	436889.701	9090900.835	7.439

Sedangkan pengolahan data dengan menggunakan program *Microsoft Excel* didapat hasil, sebagai :

Azimuth awal ($\alpha_{BM1-BM2}$) didapat sebesar $188^{\circ} 51' 26''$

Hasil koordinat titik polygon

No. TITIK	X	Y	Z
L 14	436899.178	49091093.513	2.596

4.2. Pengamatan Pasang Surut

Dari hasil analisa data pengamatan pasang surut 15 piantan dengan metode *Admiralty* menggunakan program PASUT 2004 maka dapat diketahui hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

ANALISA PASANG SURUT METODE ADMIRALTY

Periode Pengamatan	: 16 July 2005 s/d 30 July 2005 (15 PIANTAN)
Posisi Pengamatan	: Lintang : 8° 13' 19" LS Bujur : 116° 26' 38" BT
Lokasi Pengamatan	: Dusun Labuhan Carik - Kec. Anyar - Kab.Lombok Barat
Waktu tolok	: GMT + 08.00 (WIB)
Alat yang digunakan	: Tide Pole

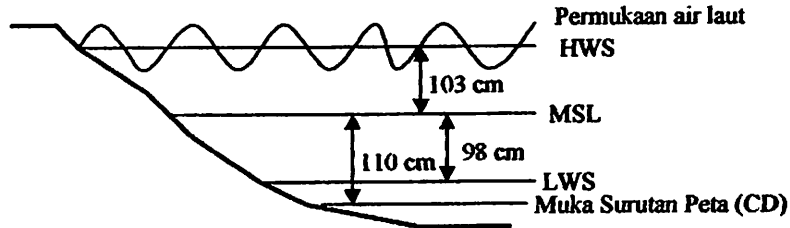
Hasil Perhitungan dan Analisa Pasang Surut :

Konstanta harmonik pasang surut :

Konstanta	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (cm)	172	33	11	4	33	18	1	2	3	11
g (°)	0	353	347	289	311	276	203	119	347	311

Sifat/tipe pasang surut	: Pasut Campuran condong ke Harian Ganda (mix Semi Diurnal).
Duduk tengah (MSL)	: 172 cm terhadap 0 (nol) Tide Pole.
Kedudukan air rendah perbani (LWS)	: 98 cm dibawah Duduh Tengah (MSL).
Kedudukan muka surutan (CD)	: 110 cm dibawah Duduk Tengah (MSL).
Kedudukan air tinggi perbani (HWS)	: 103 cm diatas Duduk Tengah (MSL).

Analisa Pasut 15 Piantan Dengan Metode Admiralty



Sifat Pasut : Campuran Condong ke Harian Ganda (Mix Semi Diurnal)

4.3 Transfer Elevasi

Di dalam pengukuran transfer elevasi menggunakan metode waterpass memanjang. Dalam pengolahan data menggunakan program *Microsoft Excel* dan didapat hasil, sebagai berikut :

No. Titik	Target	Bacaan		Beda Tinggi	Jarak	Elevasi
		Belakang	Muka			
1	B	0.708			0	3.097
	PLM		3.870	-3.162	0	-0.03

Ket : Data selengkapnya lapiran

4.4. Pemeruman

4.4.1 Posisi Titik Fix

Di dalam pengukuran titik fix horizontal menggunakan metode pengikatan kemuka dan vertikalnya menggunakan alat echosouder lalu direduksi dari hasil pengamatan pasut. Dalam pengolahan data menggunakan program *Microsoft Excel* dan program *Pasut 2004* didapat hasil, sebagai berikut :

Dari analisa data pengamatan pasang surut akan dapat ditentukan posisi kedudukan bidang permukaan air tertinggi (pasang tertinggi) dan posisi bidang permukaan air laut terendah (surut terendah). Kedudukan bidang permukaan air tertinggi (pasang tertinggi) akan digunakan sebagai dasar penentuan ketinggian lantai dermaga, sedang kedudukan permukaan air surut terendah akan bermanfaat dalam merencanakan kedalaman kolam pelabuhan.

Dari hasil analisa data pasang surut selama 15 hari/ piatan diperoleh kedudukan permukaan air laut tertinggi (pasang tertinggi) di wilayah perairan Desa Labuhan Carik adalah sebesar 2,82 meter diatas muka surutan peta. Untuk keamanan tinggi lantai dermaga direncanakan sebesar 3,82 meter diatas muka surutan peta, dengan asumsi angka keamanan sebesar 1,00 meter.

4.6. Manfaat Peta Bathymetri Untuk Perencanaan Pelabuhan

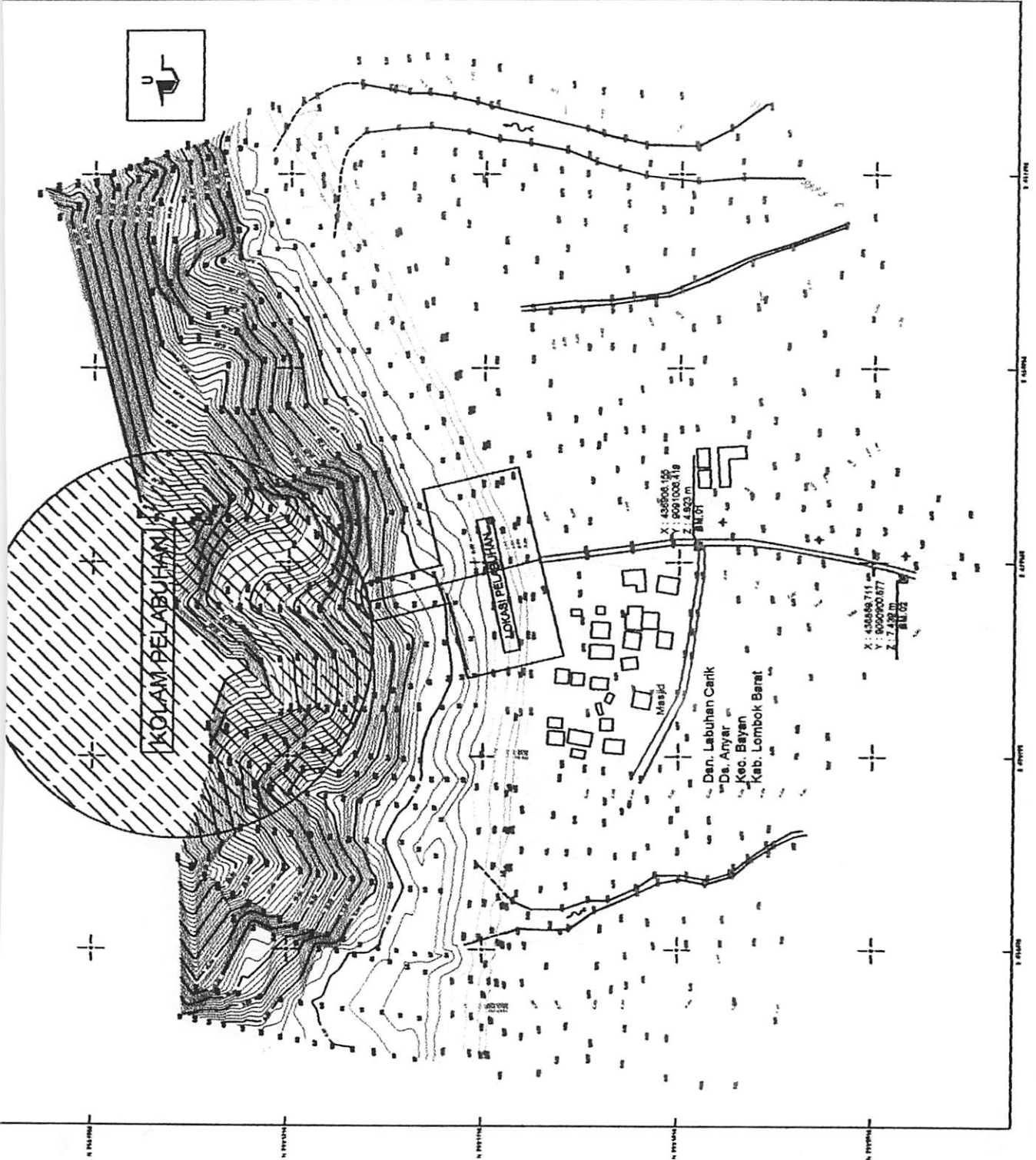
Peta Bathymetri merupakan peta yang menginformasikan posisi-posisi kedalaman air, sehingga peta bathymetri mampu menampilkan pula kondisi permukaan dari dasar perairan. Peta bathymetri akan sangat bermanfaat dalam perencanaan pelabuhan antara lain ; didalam penentuan lokasi dan ukuran pelabuhan, fasilitas pelabuhan seperti pemecah gelombang, alur pelayaran, kolam pelabuhan, lokasi tambat kapal, serta bermanfaat pula sebagai dasar perhitungan volume tanah dalam kegiatan pengerukan.

Untuk perencanaan pelabuhan di Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat direncanakan untuk kapal dengan tenaga 2000 dwt yang mempunyai ukuran panjang 92 meter, lebar 13,9 meter dan draft 4,5 meter, maka akan dibutuhkan kedalaman air yang aman untuk pelayaran 7 meter dengan angka keamanan sebesar 2,5 meter. Berikut ini gambar peta bathymetri beserta keadaan profil tempat dimana lokasi pelabuhan yang akan direncanakan.

4.6.1. Perencanaan Bentuk Dan Lokasi Pelabuhan

Pada umumnya ukuran pelabuhan ditentukan jumlah dan ukuran kapal yang akan menggunakannya serta kondisi perairan yang ada. Kondisi perairan akan didapat diperoleh informasi dari peta bathymetri. Luas minimum pelabuhan

ruang untuk dermaga ditambah dengan kolam putar (turning basin) yang terletak di depan dermaga. Ukuran kolam putar tergantung pada ukuran kapal dan kemudahan gerak putar (manuver) kapal yang direncanakan masuk ke pelabuhan. Ukuran ruang optimum untuk dapat berputar dengan mudah memerlukan diameter empat kali panjang kapal yang menggunakannya. Untuk keterangan lebih jelas lihat pada gambar perencanaan tampak lokasi pelabuhan.



4.6.2. Perencanaan Lokasi Pelabuhan

Kedalaman dan luas perairan, perlindungan terhadap gelombang, arus, dan sedimentasi harus dipertimbangkan dalam perencanaan lokasi pelabuhan. Pada umumnya seluruh faktor diatas adakalanya tidak dapat dipenuhi keseluruhannya, akan tetapi factor utama yaitu kedalaman dan luas perairan mutlak ditentukan dalam penentuan lokasi pelabuhan. Informasi kedalaman dan luas perairan yang dapat diperoleh dari peta bathymetri akan memungkinkan direncanakan untuk alur pelayaran, kolam putar penambat kapal tempat berlabuh. Dari peta bathymetri dapat pula di peroleh informasi bahwa rencana lokasi pelabuhan tersebut memerlukan pemecah gelombang. Penentuan lokasi pelabuhan akan berpengaruh untuk pembangunan dan perawatan pelabuhan, seperti pengerukan alur dan kolam pelabuhan.

4.6.3. Perencanaan Fasilitas Pelabuhan

Peta bathymetri dapat pula digunakan sebagai dasar perencanaan fasilitas-fasilitas pelabuhan seperti pemecah gelombang, alur pelayaran, kolam pelabuhan dan lain-lain. Dari informasi peta bathymetri dari daerah penelitian, adanya rencana kedudukan pelabuhan terdapat dari pengaruh gelombang sehingga perlu lagi direncanakannya bangunan pemecah gelombang.

Dari titik-titik kedalaman yang terdapat dalam peta bathymetri pada lokasi penelitian nampak kedalaman air yang cukup untuk dilayari kapal dengan draft 4,5 meter sehingga ada kebebasan alur pelayaran di dalam melakukan pelayaran keluar masuk pelabuhan.

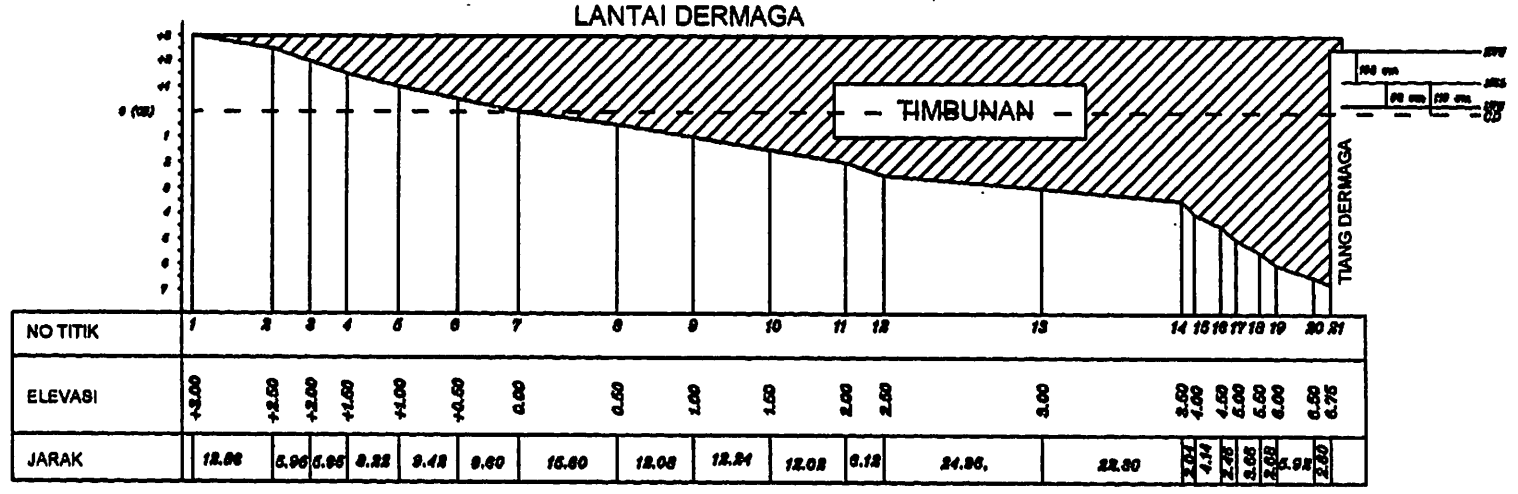
Di depan rencana dermaga dibutuhkan suatu kolam pelabuhan yang berfungsi sebagai tempat berlabuhnya kapal dan melakukan manufer. Kolam pelabuhan pada lokasi penelitian tampak dari peta bathymetri mempunyai kedalaman yang cukup di samping itu ukuran kolam pelabuhan untuk kapal dengan panjang 92 meter diperlukan luas daerah perairan dengan diameter 4 kali panjang kapal tersebut.

4.6.4. Perhitungan Volume Pengerukan

Informasi angka-angka kedalaman peta bathymetri memungkinkan diturunkanya tampang melintang atau irisan yang digunakan sebagai dasar perencanaan pengerukan dasar perairan. Dari irisan-irisan / tampang melintang yang telah di turunkan dari peta bathymetri akan dapat dihitung volume tanah rencana pengerukan. Perhitungan volume tanah pengerukan dapat di gunakan rumus-rumus perhitungan volume seperti End Area dan Prismodal.

Tabel dari hasil perhtungan Volume Timbunan dari lokasi perencanaan.

Penampang	Luas Timbunan (m ²)	Panjang Penampang (m)	V Timbunan (m ³)
1+2	3.215	100	321.500
2+3	4.485	100	4448.500
3+4	7.450	100	745.000
4+5	14.385	100	1438.500
5+6	9.420	100	942.000
6+7	26.400	100	2640.000
7+8	50.700	100	5070.000
8+9	45.300	100	4530.000
9+10	52.020	100	5202.000
10+11	57.095	20	5709.500
11+12	33.130	20	662.600
12+13	143.520	20	2870.400
13+14	139.375	20	2787.500
14+15	13.770	20	275.400
15+16	30.015	20	600.300
16+17	19.065	20	381.300
17+18	22.110	20	442.200
18+19	54.760	20	1095.200
19+20	35.000	20	700.00
20+21	25.025	20	500.500
Hasil Total	786.240	1,120.000	42,457.600





BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pelaksanaan survey hidrografi untuk perencanaan pelabuhan, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Nilai tunggangan air dari pasang surut berpengaruh pada penentuan jenis pelabuhan.
2. Hasil analisa dari data pasut khususnya posisi kedudukan air tinggi digunakan seperti dasar penentuan elevasi lantai dermaga. Dari hasil analisa data pasang surut selama 15 hari/ piatan diperoleh kedudukan permukaan air laut tertinggi (pasang tertinggi) di wilayah perairan Desa Labuhan Carik adalah sebesar 2,13 meter diatas muka surutan peta. Untuk keamanan tinggi lantai dermaga direncanakan sebesar 3 meter diatas muka surutan peta, dengan asumsi angka keamanan sebesar 0.87 meter.
3. Peta bathymetri berpengaruh dalam penentuan rencana lokasi ukuran pelabuhan. Untuk perencanaan pelabuhan di Labuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Barat direncanakan untuk kapal dengan tenaga 2000 dwt yang mempunyai ukuran panjang 92 meter, lebar 13,9 meter dan draft 4,5 meter, maka akan dibutuhkan kedalaman air yang aman untuk pelayaran 7 meter dengan angka keamanan sebesar 2,5 meter.
4. Peta bathymetri berfungsi sebagai dasar perhitungan volume pengerukan dan timbunan. Dari hasil perhitungan pada perencanaan pelabuhan pada labuhan carik, didapat:
 - Luas timbunan sebesar 786.240 m²
 - Panjang penampang sebesar 1,120.000 m
 - timbunan sebesar 42,457.600 m³

5.2. Saran

- 1. Adanya reduksi data pelaksanaan pekerjaan agar kesalahan yang terjadi dapat di elimir dengan segera.**
- 2. Perlunya pelatihan peralatan maupun software editor bagi pelaksanaan pekerjaan survey hidrografi**
- 3. Adanya pengganti alat-alat pengukuran yang lama dengan alat yang di miliki presisi yang lebih baik**
- 4. Untuk mempermudah didalam perencanaan pelabuhan perlu di pilih datum vertikal yan sama yaitu muka surutan peta (CD) untuk menyambung peta bathymetri dan topografi.**

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono E. Yoseph**, "*Pembuatan Program Pasut Dengan Metode Admralty dan Kuadran Terkecil Menggunakan Visual Basic 6.0*", Tugas Akhir jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang, 2004.
- Frick Heinz**, "*Ilmu dan Alat Ukur Tanah*", Kanasius, Yogyakarta, 1984.
- Ongkosongo Otto S.R, Suyarso**, "*Pasang-Surut*", Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pusat pengembangan Oceanologi, Jakarta, 1989.
- Poerbondo, Dr, der Nat, ST, MM. dan Eka Djunansjah, Ir, M.T**, "*Survey Hidrografi*", Pt. Refika Aditama, Bandung, 2005.
- Tamboyang R**, "*Pendidikan Survey Laut Rekayasa*", ITB-BAKOSURTANAL, Bandung, 1985.
- Triatmojo Bambang, Dr, Ir**, "*Pelabuhan*", UGM, Yogyakarta, 1992.
- Triatmojo Bambang, Dr, Ir**, "*Teknik Pantai*", UGM, Yogyakarta.
- Wongsotjtro Suetomo**, "*Ilmu Ukur Tanah*", Kanasius, Yogyakarta, 1994.



LAMPIRAN

I. Data Koordinat Hasil Pengukuran GPS

II. Data Transformasi Koordinat

III. Data Poligon

IV. Data Pengamatan Pasut 15 Piantan

V. Data Observasi Pengamatan Pasut Pasang Surut 15 Piantan

VI. Grafik Pasang Surut 15 Piantan

VII. Data Transfer Elevasi

VIII. Data Koordinat Dan Kedalaman Titik Fix

IX. Data Perhitungan Sounding Pole

X. Data Koordinat Pengukuran Situasi

I. Data Koordinat Hasil Pengukuran GPS

#####

GE_PS PROJECT SETTINGS

#####

Processing software : Leica SKI / Data processing version 2.3-1
General header : LEICA AG, CH-9435 Heerbrugg
Project name : Gps Lombok
Coordinate system : WGS84
Time : All results in local time (GPS + 8.00 hrs)

#####

GE_PP PROCESSING PARAMETERS

#####

Cut-off angle (deg) : 15
Tropospheric model : Hopfield
Ionospheric model : No model
Ephemeris : Broadcast
Data used : Code only
Code Frequency : L2
Sampling rate for static (sec) : Use all

#####

GE_SS SATELLITE SELECTION

#####

Manually disabled satellites : None

#####

SINGLE POINT RESULTS

#####

Point id : **BM01** 07/15/05 08:17:45 PM
Cartesian :
X -2809676.6620 m Y 5653329.0026 m Z -906199.3956 m
sX 0.2729 m sY 0.3972 m sZ 0.1666 m
Geodetic :
Lat 8° 13' 22.71826" S Lon 116° 25' 37.73998" E h 40.1317 m
sLat 0.1357 m sLon 0.1929 m sh 0.4521 m

Point id : **BM02** 07/15/05 08:26:00 PM
Cartesian :
X -2809657.8598 m Y 5653328.4718 m Z -906304.7675 m
sX 0.1743 m sY 0.2420 m sZ 0.0950 m
Geodetic :
Lat 8° 13' 26.15406" S Lon 116° 25' 37.19758" E h 46.4510 m
sLat 0.0855 m sLon 0.1204 m sh 0.2760 m

II. Data Transformasi Koordinat

TRANSFORMASI KOORDINAT GEODETIS KE UTM

POINT ID	BM01		
NOMOR ZONE	50S	MERIDIAN TENGAH	117°
KOORDINAT GEODETIC	L = 8° 13' 22.71826" S	B = 116° 25' 37.73998" T	
KOORDINAT UTM	E = 436906.15532 m	N = 9091006.41901 m	
KOREKSI SISTEM PROYEKSI KONVERGENSI MERIDIAN = + 0° 4' 54.96632" FAKTOR SKALA = 0.999649264			
ELLIPSOID REFERENSI = D.G.N / W.G.S 1984 a = 6378137.00000 m 1/f = 298.25722			

TRANSFORMASI KOORDINAT GEODETIS KE UTM

POINT ID	BM02		
NOMOR ZONE	50S	MERIDIAN TENGAH	117°
KOORDINAT GEODETIC	L = 8° 13' 26.15406" S	B = 116° 25' 37.73998" T	
KOORDINAT UTM	E = 436889.71126 m	N = 9090900.87744 m	
KOREKSI SISTEM PROYEKSI KONVERGENSI MERIDIAN = + 0° 4' 55.07791" FAKTOR SKALA = 0.999649290			
ELLIPSOID REFERENSI = D.G.N / W.G.S 1984 a = 6378137.00000 m 1/f = 298.25722			

III. Data Poligon

Perhitungan Poligon

Tempo	Target	Sudut Arah			Azimut			Jarak	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		No. Titik	Bt	Delta H	Elevasi Z
		($^{\circ}$)	($'$)	($"$)	($^{\circ}$)	($'$)	($"$)				X	Y				
BM01											436906,154	9091006,419	BM01			4,923
1,181	BM02	0	0	0	188	51	26	106,858	-16,453	-105,584	436889,701	9090900,835	BM02			
	L14	166	33	48	355	25	14	87,373	-6,976	87,094	436899,178	9091093,513	L14	1,40	-2,327	2,596
	L14A	166	33	48	355	25	14	87,372	-6,976	87,093	436899,178	9091093,512	L14A	1,40	-2,327	2,596

IV. Data Pengamatan Pasut 15 Piantan

PENGAMATAN PASANG SURUT

Lokasi : Dsn Labuhan Carik, Desa Anyar Kec. Bayan Lombok Barat

Hari	Tanggal	No. Record	Jam	Tinggi Air (cm)
Jumat	15/07/05	1	15:30	38
		2	16:00	38
		3	16:30	39
		4	17:00	41
		5	17:30	43
		6	18:00	48
		7	18:30	49
		8	19:00	50
		9	19:30	58
		10	20:00	57
		11	20:30	57
		12	21:00	55
		13	21:30	48
		14	22:00	47
		15	22:30	46
		16	23:00	44
		17	23:30	43
Sabtu	16/07/05	1	0:00	42
		2	0:30	40
		3	1:00	39
		4	1:30	43
		5	2:00	50
		6	2:30	56
		7	3:00	58
		8	3:30	73
		9	4:00	79
		10	4:30	90
		11	5:00	98
		12	5:30	100
		13	6:00	102
		14	6:30	103
		15	7:00	109
		16	7:30	113
		17	8:00	112
		18	8:30	110
		19	9:00	106
		20	9:30	99
		21	10:00	90

			22	10:30	84
			23	11:00	73
			24	11:30	63
			25	12:00	54
			26	12:30	48
			27	13:00	36
			28	13:30	28
			29	14:00	23
			30	14:30	19
			31	15:00	17
			32	15:30	15
			33	16:00	18
			34	16:30	24
			35	17:00	27
			36	17:30	32
			37	18:00	39
			38	18:30	38
			39	19:00	44
			40	19:30	50
			41	20:00	56
			42	20:30	59
			43	21:00	59
			44	21:30	60
			45	22:00	61
			46	22:30	61
			47	23:00	60
			48	23:30	62
Minggu	17/07/05	1	0:00	63	
		2	0:30	60	
		3	1:00	61	
		4	1:30	64	
		5	2:00	66	
		6	2:30	69	
		7	3:00	73	
		8	3:30	78	
		9	4:00	85	
		10	4:30	94	
		11	5:00	98	
		12	5:30	106	
		13	6:00	110	
		14	6:30	116	
		15	7:00	119	
		16	7:30	118	
		17	8:00	118	

		18	8:30	119
		19	9:00	109
		20	9:30	107
		21	10:00	104
		22	10:30	132
		23	11:00	118
		24	11:30	106
		25	12:00	104
		26	12:30	94
		27	13:00	85
		28	13:30	74
		29	14:00	65
		30	14:30	52
		31	15:00	44
		32	15:30	42
		33	16:00	46
		34	16:30	49
		35	17:00	53
		36	17:30	65
		37	18:00	74
		38	18:30	76
		39	19:00	95
		40	19:30	97
		41	20:00	104
		42	20:30	109
		43	21:00	59
		44	21:30	61
		45	22:00	63
		46	22:30	66
		47	23:00	125
		48	23:30	126
Senin	18/07/05	1	0:00	127
		2	0:30	130
		3	1:00	133
		4	1:30	137
		5	2:00	132
		6	2:30	134
		7	3:00	136
		8	3:30	137
		9	4:00	140
		10	4:30	143
		11	5:00	147
		12	5:30	167
		13	6:00	174

		14	6:30	178
		15	7:00	188
		16	7:30	193
		17	8:00	193
		18	8:30	180
		19	9:00	178
		20	9:30	170
		21	10:00	163
		22	10:30	150
		23	11:00	133
		24	11:30	127
		25	12:00	111
		26	12:30	100
		27	13:00	91
		28	13:30	73
		29	14:00	64
		30	14:30	47
		31	15:00	41
		32	15:30	34
		33	16:00	30
		34	16:30	32
		35	17:00	35
		36	17:30	43
		37	18:00	53
		38	18:30	71
		39	19:00	77
		40	19:30	88
		41	20:00	97
		42	20:30	102
		43	21:00	105
		44	21:30	114
		45	22:00	121
		46	22:30	125
		47	23:00	130
		48	23:30	132
Selasa	19/07/05	1	0:00	135
		2	0:30	136
		3	1:00	137
		4	1:30	138
		5	2:00	133
		6	2:30	135
		7	3:00	137
		8	3:30	140
		9	4:00	143

			10	4:30	147
			11	5:00	158
			12	5:30	165
			13	6:00	172
			14	6:30	180
			15	7:00	137
			16	7:30	197
			17	8:00	193
			18	8:30	195
			19	9:00	189
			20	9:30	203
			21	10:00	187
			22	10:30	180
			23	11:00	162
			24	11:30	149
			25	12:00	136
			26	12:30	115
			27	13:00	92
			28	13:30	85
			29	14:00	73
			30	14:30	55
			31	15:00	46
			32	15:30	36
			33	16:00	28
			34	16:30	25
			35	17:00	25
			36	17:30	26
			37	18:00	30
			38	18:30	33
			39	19:00	44
			40	19:30	55
			41	20:00	70
			42	20:30	78
			43	21:00	86
			44	21:30	101
			45	22:00	107
			46	22:30	118
			47	23:00	122
			48	23:30	130
Rabu	20/07/05	1	0:00	138	
		2	0:30	137	
		3	1:00	135	
		4	1:30	133	
		5	2:00	136	

		6	2:30	137
		7	3:00	138
		8	3:30	139
		9	4:00	141
		10	4:30	145
		11	5:00	150
		12	5:30	156
		13	6:00	165
		14	6:30	171
		15	7:00	177
		16	7:30	186
		17	8:00	193
		18	8:30	198
		19	9:00	204
		20	9:30	208
		21	10:00	206
		22	10:30	195
		23	11:00	190
		24	11:30	178
		25	12:00	161
		26	12:30	146
		27	13:00	126
		28	13:30	110
		29	14:00	90
		30	14:30	70
		31	15:00	50
		32	15:30	37
		33	16:00	25
		34	16:30	20
		35	17:00	22
		36	17:30	22
		37	18:00	19
		38	18:30	24
		39	19:00	31
		40	19:30	42
		41	20:00	52
		42	20:30	61
		43	21:00	83
		44	21:30	91
		45	22:00	107
		46	22:30	118
		47	23:00	125
		48	23:30	133
Kamis	21/07/05	1	0:00	135

		2	0:30	142
		3	1:00	139
		4	1:30	145
		5	2:00	148
		6	2:30	149
		7	3:00	150
		8	3:30	151
		9	4:00	151
		10	4:30	151
		11	5:00	152
		12	5:30	156
		13	6:00	163
		14	6:30	170
		15	7:00	181
		16	7:30	189
		17	8:00	199
		18	8:30	205
		19	9:00	212
		20	9:30	218
		21	10:00	224
		22	10:30	221
		23	11:00	222
		24	11:30	219
		25	12:00	204
		26	12:30	193
		27	13:00	172
		28	13:30	155
		29	14:00	139
		30	14:30	117
		31	15:00	94
		32	15:30	77
		33	16:00	59
		34	16:30	41
		35	17:00	29
		36	17:30	21
		37	18:00	15
		38	18:30	14
		39	19:00	19
		40	19:30	27
		41	20:00	39
		42	20:30	45
		43	21:00	58
		44	21:30	70
		45	22:00	87

			46	22:30	102
			47	23:00	114
			48	23:30	121
	Jum'at	22/07/05	1	0:00	130
			2	0:30	138
			3	1:00	141
			4	1:30	142
			5	2:00	143
			6	2:30	144
			7	3:00	144
			8	3:30	144
			9	4:00	141
			10	4:30	139
			11	5:00	139
			12	5:30	143
			13	6:00	149
			14	6:30	154
			15	7:00	164
			16	7:30	173
			17	8:00	183
			18	8:30	190
			19	9:00	199
			20	9:30	209
			21	10:00	213
			22	10:30	221
			23	11:00	228
			24	11:30	224
			25	12:00	221
			26	12:30	211
			27	13:00	199
			28	13:30	181
			29	14:00	169
			30	14:30	154
			31	15:00	133
			32	15:30	117
			33	16:00	89
			34	16:30	73
			35	17:00	51
			36	17:30	38
			37	18:00	29
			38	18:30	21
			39	19:00	18
			40	19:30	18
			41	20:00	23

		42	20:30	37
		43	21:00	40
		44	21:30	54
		45	22:00	69
		46	22:30	84
		47	23:00	97
		48	23:30	116
Sabtu	23/07/05	1	0:00	125
		2	0:30	133
		3	1:00	136
		4	1:30	143
		5	2:00	150
		6	2:30	150
		7	3:00	147
		8	3:30	144
		9	4:00	149
		10	4:30	139
		11	5:00	137
		12	5:30	134
		13	6:00	137
		14	6:30	139
		15	7:00	144
		16	7:30	149
		17	8:00	153
		18	8:30	167
		19	9:00	174
		20	9:30	185
		21	10:00	197
		22	10:30	202
		23	11:00	211
		24	11:30	214
		25	12:00	223
		26	12:30	228
		27	13:00	217
		28	13:30	209
		29	14:00	196
		30	14:30	183
		31	15:00	167
		32	15:30	140
		33	16:00	122
		34	16:30	104
		35	17:00	86
		36	17:30	70
		37	18:00	56

		38	18:30	45
		39	19:00	34
		40	19:30	31
		41	20:00	27
		42	20:30	33
		43	21:00	40
		44	21:30	46
		45	22:00	61
		46	22:30	72
		47	23:00	91
		48	23:30	103
Minggu	24/07/05	1	0:00	117
		2	0:30	131
		3	1:00	139
		4	1:30	145
		5	2:00	151
		6	2:30	152
		7	3:00	153
		8	3:30	152
		9	4:00	149
		10	4:30	141
		11	5:00	139
		12	5:30	134
		13	6:00	62
		14	6:30	131
		15	7:00	131
		16	7:30	135
		17	8:00	134
		18	8:30	146
		19	9:00	152
		20	9:30	162
		21	10:00	173
		22	10:30	179
		23	11:00	168
		24	11:30	192
		25	12:00	201
		26	12:30	209
		27	13:00	216
		28	13:30	207
		29	14:00	203
		30	14:30	198
		31	15:00	183
		32	15:30	162
		33	16:00	152

			34	16:30	142
			35	17:00	123
			36	17:30	106
			37	18:00	93
			38	18:30	77
			39	19:00	65
			40	19:30	55
			41	20:00	52
			42	20:30	42
			43	21:00	48
			44	21:30	53
			45	22:00	61
			46	22:30	71
			47	23:00	79
			48	23:30	91
Senin	25/07/05	1	0:00	102	
		2	0:30	118	
		3	1:00	133	
		4	1:30	142	
		5	2:00	149	
		6	2:30	159	
		7	3:00	161	
		8	3:30	160	
		9	4:00	158	
		10	4:30	154	
		11	5:00	151	
		12	5:30	144	
		13	6:00	138	
		14	6:30	133	
		15	7:00	131	
		16	7:30	124	
		17	8:00	123	
		18	8:30	129	
		19	9:00	134	
		20	9:30	141	
		21	10:00	145	
		22	10:30	151	
		23	11:00	157	
		24	11:30	162	
		25	12:00	170	
		26	12:30	176	
		27	13:00	180	
		28	13:30	185	
		29	14:00	189	

		30	14:30	190
		31	15:00	189
		32	15:30	181
		33	16:00	171
		34	16:30	155
		35	17:00	133
		36	17:30	125
		37	18:00	119
		38	18:30	103
		39	19:00	93
		40	19:30	82
		41	20:00	72
		42	20:30	63
		43	21:00	65
		44	21:30	66
		45	22:00	70
		46	22:30	77
		47	23:00	84
		48	23:30	93
Selasa	26/07/05	1	0:00	108
		2	0:30	114
		3	1:00	117
		4	1:30	136
		5	2:00	146
		6	2:30	160
		7	3:00	163
		8	3:30	162
		9	4:00	168
		10	4:30	165
		11	5:00	163
		12	5:30	159
		13	6:00	151
		14	6:30	145
		15	7:00	137
		16	7:30	133
		17	8:00	129
		18	8:30	126
		19	9:00	121
		20	9:30	120
		21	10:00	128
		22	10:30	129
		23	11:00	133
		24	11:30	136
		25	12:00	139

		26	12:30	141
		27	13:00	149
		28	13:30	151
		29	14:00	155
		30	14:30	160
		31	15:00	169
		32	15:30	172
		33	16:00	160
		34	16:30	159
		35	17:00	149
		36	17:30	139
		37	18:00	128
		38	18:30	122
		39	19:00	111
		40	19:30	104
		41	20:00	102
		42	20:30	93
		43	21:00	89
		44	21:30	87
		45	22:00	87
		46	22:30	98
		47	23:00	98
		48	23:30	103
Rabu	27/07/05	1	0:00	109
		2	0:30	119
		3	1:00	129
		4	1:30	139
		5	2:00	148
		6	2:30	155
		7	3:00	162
		8	3:30	165
		9	4:00	171
		10	4:30	174
		11	5:00	172
		12	5:30	164
		13	6:00	163
		14	6:30	154
		15	7:00	153
		16	7:30	141
		17	8:00	132
		18	8:30	133
		19	9:00	129
		20	9:30	123
		21	10:00	117

		22	10:30	115
		23	11:00	112
		24	11:30	117
		25	12:00	119
		26	12:30	119
		27	13:00	121
		28	13:30	127
		29	14:00	130
		30	14:30	134
		31	15:00	138
		32	15:30	144
		33	16:00	147
		34	16:30	148
		35	17:00	140
		36	17:30	134
		37	18:00	130
		38	18:30	123
		39	19:00	121
		40	19:30	119
		41	20:00	112
		42	20:30	106
		43	21:00	102
		44	21:30	99
		45	22:00	97
		46	22:30	94
		47	23:00	102
		48	23:30	109
Kanis	28/07/05	1	0:00	114
		2	0:30	123
		3	1:00	128
		4	1:30	136
		5	2:00	149
		6	2:30	155
		7	3:00	163
		8	3:30	171
		9	4:00	178
		10	4:30	182
		11	5:00	184
		12	5:30	186
		13	6:00	182
		14	6:30	170
		15	7:00	167
		16	7:30	160
		17	8:00	154

			18	8:30	154
			19	9:00	138
			20	9:30	127
			21	10:00	120
			22	10:30	116
			23	11:00	109
			24	11:30	105
			25	12:00	99
			26	12:30	93
			27	13:00	93
			28	13:30	96
			29	14:00	97
			30	14:30	100
			31	15:00	109
			32	15:30	115
			33	16:00	119
			34	16:30	125
			35	17:00	129
			36	17:30	135
			37	18:00	132
			38	18:30	129
			39	19:00	125
			40	19:30	125
			41	20:00	122
			42	20:30	120
			43	21:00	116
			44	21:30	114
			45	22:00	114
			46	22:30	116
			47	23:00	117
			48	23:30	119
Jumat	29/07/05	1	0:00		121
		2	0:30		124
		3	1:00		132
		4	1:30		138
		5	2:00		143
		6	2:30		152
		7	3:00		156
		8	3:30		167
		9	4:00		175
		10	4:30		179
		11	5:00		185
		12	5:30		189
		13	6:00		186

		14	6:30	187
		15	7:00	180
		16	7:30	174
		17	8:00	167
		18	8:30	157
		19	9:00	145
		20	9:30	141
		21	10:00	132
		22	10:30	120
		23	11:00	112
		24	11:30	104
		25	12:00	96
		26	12:30	90
		27	13:00	85
		28	13:30	80
		29	14:00	74
		30	14:30	74
		31	15:00	81
		32	15:30	85
		33	16:00	92
		34	16:30	99
		35	17:00	107
		36	17:30	118
		37	18:00	120
		38	18:30	123
		39	19:00	126
		40	19:30	125
		41	20:00	124
		42	20:30	127
		43	21:00	127
		44	21:30	129
		45	22:00	130
		46	22:30	132
		47	23:00	128
		48	23:30	124
Sabtu	30/07/05	1	0:00	129
		2	0:30	131
		3	1:00	134
		4	1:30	1137
		5	2:00	143
		6	2:30	150
		7	3:00	156
		8	3:30	161
		9	4:00	169

		10	4:30	176
		11	5:00	181
		12	5:30	185
		13	6:00	189
		14	6:30	189
		15	7:00	190
		16	7:30	187
		17	8:00	184
		18	8:30	175
		19	9:00	167
		20	9:30	159
		21	10:00	147
		22	10:30	136
		23	11:00	122
		24	11:30	111
		25	12:00	98
		26	12:30	93
		27	13:00	79
		28	13:30	76
		29	14:00	70
		30	14:30	67
		31	15:00	64
		32	15:30	69
		33	16:00	72
		34	16:30	79
		35	17:00	85
		36	17:30	94
		37	18:00	105
		38	18:30	108
		39	19:00	113
		40	19:30	1117
		41	20:00	122
		42	20:30	126
		43	21:00	129
		44	21:30	132
		45	22:00	135
		46	22:30	137
		47	23:00	140
		48	23:30	140
Minggu	31/07/05	1	0:00	142
		2	0:30	134
		3	1:00	139
		4	1:30	135
		5	2:00	142

			6	2:30	145
			7	3:00	150
			8	3:30	157
			9	4:00	160
			10	4:30	167
			11	5:00	172
			12	5:30	180
			13	6:00	184
			14	6:30	189
			15	7:00	194
			16	7:30	189
			17	8:00	186
			18	8:30	184
			19	9:00	179
			20	9:30	170
			21	10:00	157
			22	10:30	155
			23	11:00	143
			24	11:30	133
			25	12:00	120
			26	12:30	105
			27	13:00	88
			28	13:30	79
			29	14:00	72
			30	14:30	65
			31	15:00	63
			32	15:30	60
			33	16:00	57

PENGAMATAN PASANG SURUT

Lokasi : Dsn Labuhan Carik, Desa Anyar Kec. Bayan Lombok Barat

Hari	Tanggal	No. Record	Jam	Tinggi Air (cm)
Jumat	15-07-05	1	18:00	38
		2	17:00	41
		3	18:00	48
		4	19:00	50
		5	20:00	57
		6	21:00	55
		7	22:00	47
		8	23:00	44
Sabtu	16-07-05	1	0:00	42
		2	1:00	39
		3	2:00	50
		4	3:00	58
		5	4:00	79
		6	5:00	98
		7	6:00	102
		8	7:00	109
		9	8:00	112
		10	9:00	106
		11	10:00	90
		12	11:00	73
		13	12:00	54
		14	13:00	36
		15	14:00	21
		16	15:00	17
		17	16:00	18
		18	17:00	27
		19	18:00	39
		20	19:00	44
		21	20:00	56
		22	21:00	59
		23	22:00	61
		24	23:00	60
Minggu	17-07-05	1	0:00	63
		2	1:00	61
		3	2:00	66
		4	3:00	73
		5	4:00	85
		6	5:00	98
		7	6:00	110
		8	7:00	119
		9	8:00	118
		10	9:00	121
		11	10:00	122
		12	11:00	124
		13	12:00	104
		14	13:00	85
		15	14:00	65
		16	15:00	44
		17	16:00	46

		18	17:00	53
		19	18:00	74
		20	19:00	95
		21	20:00	104
		22	21:00	120
		23	22:00	124
		24	23:00	125
Senin	18-07-06	1	0:00	127
		2	1:00	133
		3	2:00	132
		4	3:00	136
		5	4:00	140
		6	5:00	147
		7	6:00	174
		8	7:00	188
		9	8:00	190
		10	9:00	178
		11	10:00	163
		12	11:00	133
		13	12:00	111
		14	13:00	91
		15	14:00	64
		16	15:00	41
		17	16:00	30
		18	17:00	35
		19	18:00	53
		20	19:00	77
		21	20:00	97
		22	21:00	105
		23	22:00	121
		24	23:00	130
Selasa	19-07-05	1	0:00	135
		2	1:00	137
		3	2:00	133
		4	3:00	137
		5	4:00	143
		6	5:00	158
		7	6:00	172
		8	7:00	187
		9	8:00	193
		10	9:00	189
		11	10:00	187
		12	11:00	162
		13	12:00	136
		14	13:00	92
		15	14:00	73
		16	15:00	46
		17	16:00	28
		18	17:00	25
		19	18:00	30
		20	19:00	44
		21	20:00	70
		22	21:00	86
		23	22:00	107
		24	23:00	122

Rabu	20-07-05	1	0:00	138
		2	1:00	135
		3	2:00	136
		4	3:00	138
		5	4:00	153
		6	5:00	165
		7	6:00	173
		8	7:00	188
		9	8:00	199
		10	9:00	203
		11	10:00	193
		12	11:00	183
		13	12:00	173
		14	13:00	158
		15	14:00	148
		16	15:00	107
		17	16:00	82
		18	17:00	4
		19	18:00	1
		20	19:00	13
		21	20:00	34
		22	21:00	65
		23	22:00	89
		24	23:00	107
Kamis	21-07-05	1	0:00	117
		2	1:00	121
		3	2:00	130
		4	3:00	132
		5	4:00	133
		6	5:00	134
		7	6:00	145
		8	7:00	163
		9	8:00	181
		10	9:00	194
		11	10:00	206
		12	11:00	204
		13	12:00	186
		14	13:00	154
		15	14:00	121
		16	15:00	76
		17	16:00	41
		18	17:00	11
		19	18:00	-3
		20	19:00	1
		21	20:00	21
		22	21:00	40
		23	22:00	69
		24	23:00	96
Jumat	22-07-05	1	0:00	112
		2	1:00	123
		3	2:00	125
		4	3:00	126
		5	4:00	123
		6	5:00	121
		7	6:00	131

		8	7:00	146
		9	8:00	165
		10	9:00	181
		11	10:00	195
		12	11:00	210
		13	12:00	203
		14	13:00	181
		15	14:00	151
		16	15:00	115
		17	16:00	71
		18	17:00	33
		19	18:00	11
		20	19:00	0
		21	20:00	5
		22	21:00	22
		23	22:00	52
		24	23:00	79
Sabtu	23-07-05	1	0:00	107
		2	1:00	118
		3	2:00	132
		4	3:00	129
		5	4:00	132
		6	5:00	119
		7	6:00	119
		8	7:00	126
		9	8:00	135
		10	9:00	156
		11	10:00	179
		12	11:00	193
		13	12:00	205
		14	13:00	199
		15	14:00	178
		16	15:00	149
		17	16:00	104
		18	17:00	68
		19	18:00	38
		20	19:00	16
		21	20:00	9
		22	21:00	22
		23	22:00	43
		24	23:00	73
Minggu	24-07-05	1	0:00	99
		2	1:00	121
		3	2:00	133
		4	3:00	135
		5	4:00	131
		6	5:00	121
		7	6:00	114
		8	7:00	113
		9	8:00	116
		10	9:00	134
		11	10:00	155
		12	11:00	170
		13	12:00	183
		14	13:00	198

		15	14:00	185
		16	15:00	165
		17	16:00	135
		18	17:00	105
		19	18:00	75
		20	19:00	47
		21	20:00	34
		22	21:00	30
		23	22:00	43
		24	23:00	61
Senin	25-07-05	1	0:00	84
		2	1:00	115
		3	2:00	131
		4	3:00	143
		5	4:00	140
		6	5:00	133
		7	6:00	120
		8	7:00	113
		9	8:00	105
		10	9:00	116
		11	10:00	127
		12	11:00	139
		13	12:00	152
		14	13:00	162
		15	14:00	171
		16	15:00	171
		17	16:00	153
		18	17:00	115
		19	18:00	101
		20	19:00	75
		21	20:00	54
		22	21:00	47
		23	22:00	52
		24	23:00	66
		1	0:00	90
Selasa	26-07-05	2	1:00	99
		3	2:00	128
		4	3:00	145
		5	4:00	150
		6	5:00	145
		7	6:00	133
		8	7:00	119
		9	8:00	111
		10	9:00	103
		11	10:00	110
		12	11:00	115
		13	12:00	121
		14	13:00	131
		15	14:00	137
		16	15:00	151
		17	16:00	142
		18	17:00	131
		19	18:00	110
		20	19:00	93
		21	20:00	84

		22	21:00	71
		23	22:00	69
		24	23:00	80
Rabu	27-07-05	1	0:00	91
		2	1:00	111
		3	2:00	130
		4	3:00	144
		5	4:00	153
		6	5:00	154
		7	6:00	145
		8	7:00	135
		9	8:00	114
		10	9:00	111
		11	10:00	99
		12	11:00	94
		13	12:00	101
		14	13:00	103
		15	14:00	112
		16	15:00	120
		17	16:00	129
		18	17:00	122
		19	18:00	112
		20	19:00	103
		21	20:00	94
		22	21:00	84
		23	22:00	79
		24	23:00	64
Kamis	28-07-05	1	0:00	96
		2	1:00	110
		3	2:00	131
		4	3:00	145
		5	4:00	160
		6	5:00	166
		7	6:00	164
		8	7:00	149
		9	8:00	136
		10	9:00	120
		11	10:00	102
		12	11:00	91
		13	12:00	81
		14	13:00	75
		15	14:00	79
		16	15:00	91
		17	16:00	101
		18	17:00	111
		19	18:00	114
		20	19:00	107
		21	20:00	104
		22	21:00	98
		23	22:00	96
		24	23:00	99
Jumat	29-07-05	1	0:00	103
		2	1:00	114
		3	2:00	125
		4	3:00	138

			5	4:00	157
			6	5:00	167
			7	6:00	168
			8	7:00	162
			9	8:00	149
			10	9:00	127
			11	10:00	114
			12	11:00	94
			13	12:00	78
			14	13:00	67
			15	14:00	56
			16	15:00	63
			17	16:00	74
			18	17:00	89
			19	18:00	102
			20	19:00	108
			21	20:00	106
			22	21:00	109
			23	22:00	112
			24	23:00	110
Sabtu	30-07-05		1	0:00	111
			2	1:00	116
			3	2:00	125
			4	3:00	138
			5	4:00	151
			6	5:00	163
			7	6:00	171
			8	7:00	172
			9	8:00	166
			10	9:00	149
			11	10:00	129
			12	11:00	104
			13	12:00	80
			14	13:00	61
			15	14:00	52
			16	15:00	46
			17	16:00	54
			18	17:00	67
			19	18:00	87
			20	19:00	95
			21	20:00	104
			22	21:00	111
			23	22:00	117
			24	23:00	122
Minggu	31-07-05		1	0:00	124
			2	1:00	121
			3	2:00	124
			4	3:00	132
			5	4:00	142
			6	5:00	154
			7	6:00	166
			8	7:00	176
			9	8:00	168
			10	9:00	161
			11	10:00	139

		12	11:00	125
		13	12:00	102
		14	13:00	70
		15	14:00	54
		16	15:00	45
		17	16:00	39

V. Data Observasi Pengamatan Pasut Pasang

Surut 15 Piantan

VI. Grafik Pasang Surut 15 Piantan

GRAFIK PASANG SURUT

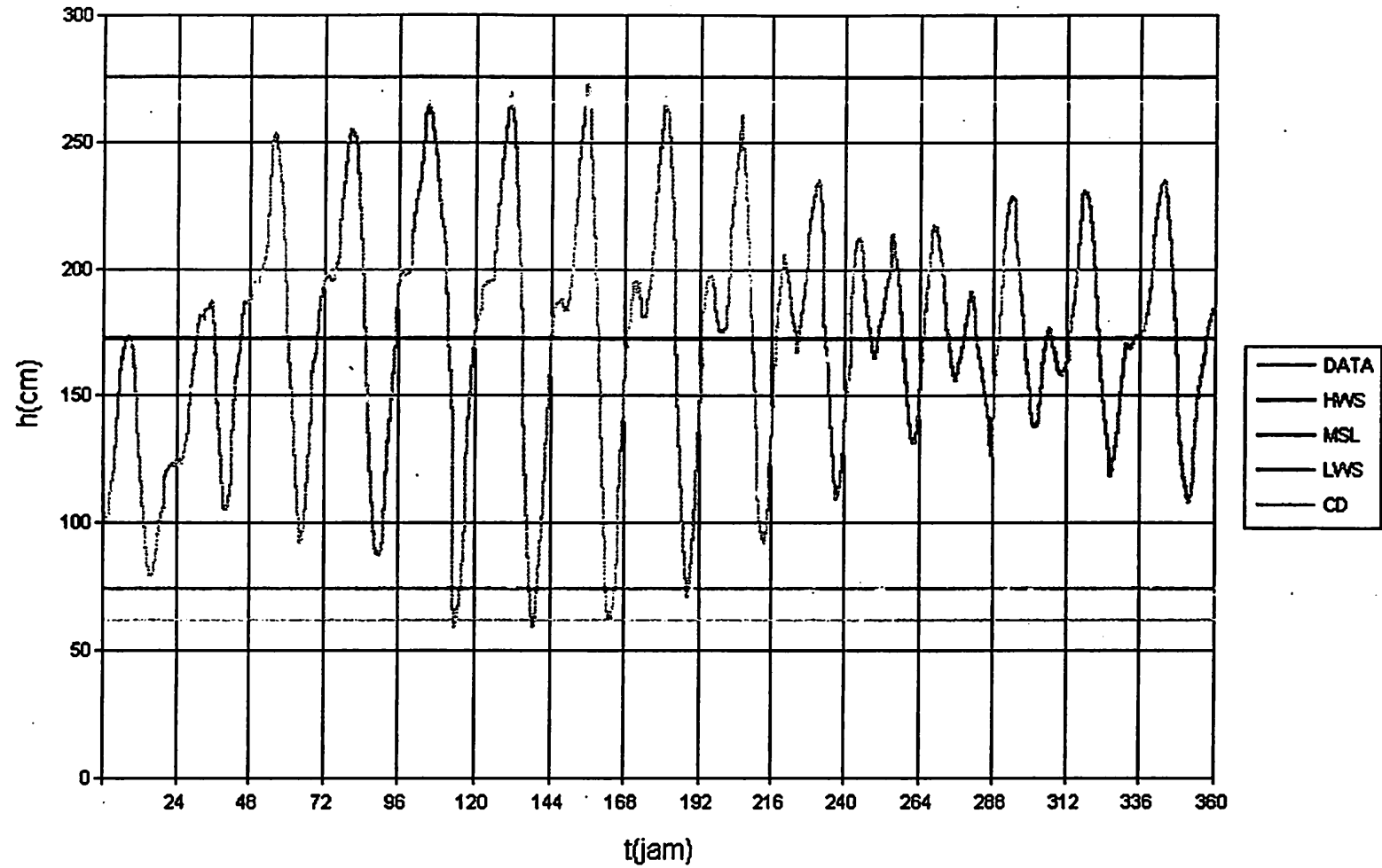
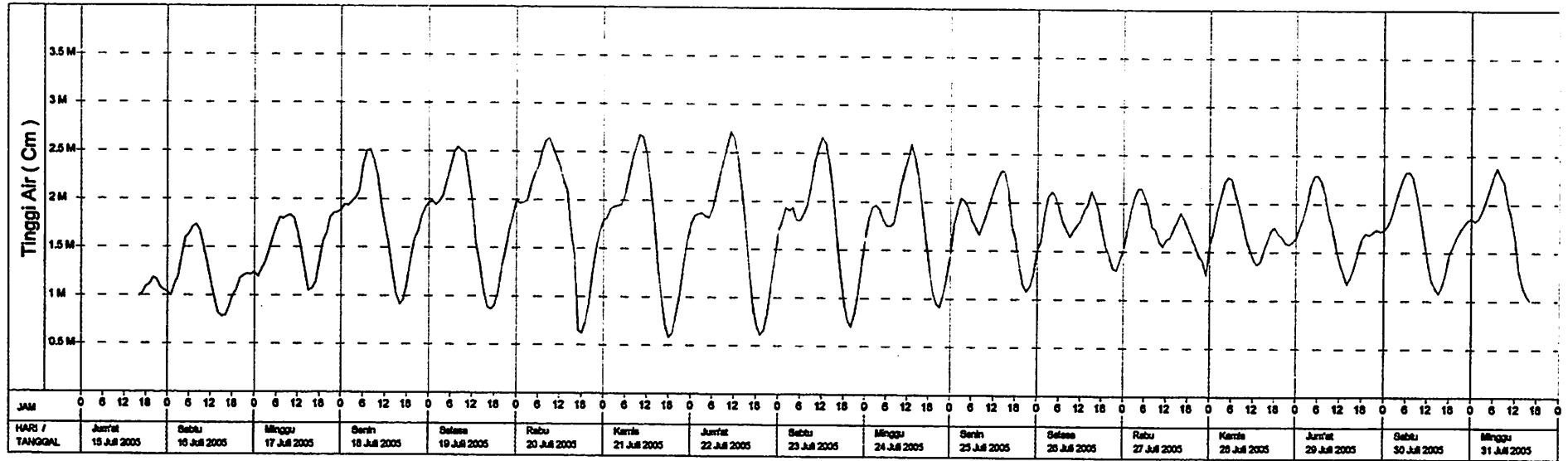


DIAGRAM PASANG SURUT

LOKASI : LABUHAN CARIK



VII. Data Transfer Elevasi

ADI REKSA DATA INTI		LEVELLING				PAGE : _____		LOCATION _____	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN	DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY		
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE	
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	B	1,320	1,382			12,4	3,097		
			1,258						
				1,614					
			1,497		-0,177	23,4	2,920		
				1,38					
			1,338						
		1,273				13			
			1,208						
				1,113					
			0,982		0,291	28,2	3,211		
				0,831					
			2,049						
		1,92				25,7			
			1,792						
	BM1			0,412					
			0,208		1,712	40,8	4,923		
				0,004					
			0,639						
	BM1	0,411				45,6			
			0,183						
				1,686					
	A		1,474		-1,063	42,4	3,860		
				1,262					
			1,212						
	A	1,036				35,2			
			0,860						
				1,756					
			1,697		-0,661	11,7	3,199		
				1,639					
			1,392						
		1,289				20,6			
			1,186						
				1,681					
			1,568		-0,279	22,9	2,920		
				1,452					
			1,795						
		1,678				23,4			
			1,561						
				1,562					
	B		1,499		0,179	12,6	3,099		
				1,436					
					0,002				

ADI REKSA		LEVELLING				PAGE : _____		LOCATION _____	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN	DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY		
Instrument Point	No. of Point	READING OF WIRE		DIFF HEIGHT	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE	
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	BM1	2,612	2,917			61	4,923		
			2,307						
	BM2			0,332					
			0,096		2,516	47,2	7,439		
				-0,14					
	BM2	0,164		0,397		46,6			
				-0,069					
				2,98					
	BM1		2,678		-2,514	60,6	4,925		
				2,374					
					0,002				

I REKSA		LEVELLING				PAGE :		LOCATION	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.		DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Instrument	No. of	READING OF WIRE			DIFF	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	A	0,478	0,531			10,6	3,858		
			0,425						
				1,701					
	P15			1,065	-0,587	7,1	3,271		
				1,63					

I REKSA		LEVELLING				PAGE :		LOCATION	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.		DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Instrument	No. of	READING OF WIRE			DIFF	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	P15	1,025	1,052			5,4	3,271		
			0,998						
	PLM			3,78	-2,755	0,0	0,516		

I REKSA		LEVELLING				PAGE :		LOCATION	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.		DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Instrument	No. of	READING OF WIRE			DIFF	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	B	0,708				0	3,097		
	PLM			3,87	-3,162	0,0	-0,065		
	B	0,738				0	3,097		
	PLM			3,9	-3,162	0,0	-0,065		

I REKSA		LEVELLING				PAGE :		LOCATION	
SURVEYOR		No. INSTRUMEN.		DATE		COMPUTED BY		CHECKED BY	
Instrument	No. of	READING OF WIRE			DIFF	COR	DISTANCE	ELEVATION	NOTE
		BACK SIGHT	FORE SIGHT						
	B	0,708				0	3,097		
	PLM			3,808	-3,100	0,0	-0,003		
	B	0,738				0	3,097		
	PLM			3,838	-3,100	0,0	-0,003		

VIII. Data Koordinat Dan Kedalaman Titik Fix

Data Koordinat Titik Fix

Jalur	No. Fix	X	Y
L27	1	436663,508	9091269,893
	2	436659,183	9091247,531
	3	436653,145	9091218,460
	4	436648,457	9091191,405
	5	436641,576	9091149,190
L26	1	436678,392	9091261,841
	2	436674,131	9091229,151
	3	436669,475	9091196,929
	4	436666,051	9091166,163
	5	436662,932	9091146,891
L25	1	436715,045	9091242,956
	2	436705,058	9091222,363
	3	436698,823	9091198,656
	4	436690,925	9091162,279
	5	436685,651	9091144,244
L24	1	436746,996	9091271,665
	2	436732,076	9091251,093
	3	436718,486	9091227,467
	4	436707,584	9091202,434
	5	436700,010	9091177,684
	6	436695,229	9091149,575
	7	436694,513	9091133,378
L23	1	436744,214	9091234,587
	2	436738,718	9091208,610
	3	436734,117	9091181,536
	4	436729,152	9091152,077
	5	436727,899	9091136,640
L22	1	436760,815	9091239,615
	2	436758,038	9091213,410
	3	436754,510	9091183,483
	4	436752,889	9091156,568
	5	436745,887	9091139,097
L21	1	436786,339	9091249,848
	2	436781,018	9091223,889
	3	436776,675	9091195,887
	4	436773,217	9091168,962
	5	436770,649	9091140,061
	6	436764,930	9091136,801
L20	1	436795,909	9091255,382
	2	436792,519	9091225,418
	3	436790,170	9091198,440
	4	436787,298	9091170,308
	5	436785,662	9091141,792
	6	436785,213	9091125,695
L19	1	436813,768	9091256,849
	2	436801,236	9091197,072
	3	436797,406	9091172,497
	4	436795,561	9091147,442

Data Kedalaman Titik Fix

Jalur	No. Fix	Kedalaman	Koreksi CD	Jam	Kedalaman Tereduksi	Koreksi Pasut	Kedalaman Akhir
L27	1	9,00	0,60	9,40	8,40	0,70	7,70
	2	6,20			5,60		4,90
	3	4,80			4,20		3,50
	4	3,80			3,20		2,50
	5	3,00			2,40		1,70
L26	1	15,80	0,60		15,20		14,50
	2	9,30			8,70		8,00
	3	3,60			3,00		2,30
	4	2,80			2,20		1,50
	5	2,60			2,00		1,30
L25	1	17,90	0,60	9,31	17,30		16,60
	2	12,60			12,00		11,30
	3	5,10			4,50		3,80
	4	3,20			2,60		1,90
	5	2,50			1,90		1,20
L24	1	30,00	0,60		29,40		28,70
	2	24,90			24,30		23,60
	3	18,00			17,40		16,70
	4	11,70			11,10		10,40
	5	4,30			3,70		3,00
	6	3,00			2,40		1,70
	7	2,70			2,10		1,40
L23	1	22,60	0,60	9,30	22,00		21,30
	2	18,00			17,40		16,70
	3	10,20			9,60		8,90
	4	3,50			2,90		2,20
	5	2,80			2,20		1,50
L22	1	20,00	0,50	9,25	19,50		18,80
	2	15,90			15,40		14,70
	3	6,70			6,20		5,50
	4	3,00			2,50		1,80
	5	3,10			2,60		1,90
L21	1	21,30	0,40	9,20	20,90		20,20
	2	12,70			12,30		11,60
	3	8,10			7,70		7,00
	4	4,50			4,10		3,40
	5	2,80			2,40		1,70
	6	2,20			1,80		1,10
L20	1	21,50	0,20		21,30		20,60
	2	16,00			15,80		15,10
	3	10,60			10,40		9,70
	4	6,80			6,60		5,90
	5	3,10			2,90		2,20
	6	2,20			2,00		1,30
L19	1	26,20	0,40	9,10	25,80		25,10
	2	13,50			13,10		12,40
	3	9,10			8,70		8,00
	4	3,60			3,20		2,50

L18	1	436823,245	9091214,095
	2	436822,408	9091186,054
	3	436821,986	9091159,740
	4	436823,066	9091136,558
	5	436823,779	9091119,487
L17	1	436820,825	9091219,445
	2	436825,482	9091189,977
	3	436837,719	9091133,636
	4	436839,501	9091120,129
L16	1	436844,006	9091248,490
	2	436848,245	9091220,239
	3	436849,933	9091191,853
	4	436852,730	9091162,950
	5	436856,333	9091135,503
	6	436857,942	9091122,211
L15	1	436876,252	9091273,450
	2	436875,114	9091240,562
	3	436873,384	9091210,199
	4	436874,609	9091179,077
	5	436875,858	9091151,007
	6	436876,742	9091130,092
L14	1	436882,110	9091247,264
	2	436889,489	9091169,443
	3	436891,392	9091141,131
L13	1	436923,986	9091292,144
	2	436920,483	9091274,433
	3	436921,073	9091237,524
	4	436919,999	9091205,670
	5	436919,876	9091175,510
	6	436917,972	9091148,665
L12	1	436907,599	9091212,796
	2	436916,169	9091189,853
	3	436923,447	9091162,783
	4	436926,787	9091148,562
L11	1	436926,105	9091225,346
	2	436934,934	9091199,143
	3	436943,011	9091171,763
	4	436946,873	9091157,783
L10	1	436922,713	9091262,116
	2	436934,983	9091237,622
	3	436941,158	9091213,267
	4	436953,060	9091190,589
	5	436960,824	9091168,621
	6	436962,472	9091154,486
L9	1	436978,323	9091258,644
	2	436976,942	9091234,560
	3	436979,719	9091207,330
	4	436985,156	9091177,439
	5	436985,769	9091166,778
L8	1	436999,849	9091247,411
	2	437002,565	9091219,247

L18	1	21,30	0,10	9,05	21,40	0,90	20,50
	2	14,50			14,60		13,70
	3	6,20			6,30		5,40
	4	2,90			3,00		2,10
	5	1,80			1,90		1,00
L17	1	21,60	0,40	9,00	22,00		21,10
	2	13,70			14,10		13,20
	3	5,40			5,80		4,90
	4	3,00			3,40		2,50
L16	1	26,80	0,30		27,10		26,20
	2	21,70			22,00		21,10
	3	15,80			16,10		15,20
	4	8,60			8,90		8,00
	5	3,30			3,60		2,70
	6	1,80			2,10		1,20
L15	1	24,10	0,30		24,40		23,50
	2	17,60			17,90		17,00
	3	15,00			15,30		14,40
	4	8,20			8,50		7,60
	5	3,40			3,70		2,80
	6	1,70			2,00		1,10
L14	1	19,60	0,10		19,70		18,80
	2	8,00			6,10		5,20
	3	3,20			3,30		2,40
L13	1	28,40		8,45	28,40		27,50
	2	23,40			23,40		22,50
	3	17,30			17,30		16,40
	4	7,20			7,20		6,30
	5	3,00			3,00		2,10
	6	2,30			2,30		1,40
L12	1	24,00		13,50	24,00	1,90	22,10
	2	18,00			18,00		16,10
	3	6,00			6,00		4,10
	4	2,80			2,80		0,90
L11	1	21,60			21,30		19,40
	2	14,70			14,40		12,50
	3	5,50			5,20		3,30
	4	2,60			2,30		0,40
L10	1	32,40			32,40		30,50
	2	25,00			25,00		23,10
	3	16,60			16,60		14,70
	4	8,50			8,50		6,60
	5	3,30			3,30		1,40
	6	2,10			2,10		0,20
L9	1	21,30		13,40	21,10		19,20
	2	15,00			14,70		12,80
	3	7,00			6,70		4,80
	4	3,10			2,80		0,90
	5	2,00			1,70		-0,20
L8	1	19,00			19,00		17,10
	2	10,50			10,50		8,60

	3	437006,527	9091190,501
L7	1	437010,813	9091281,479
	2	437020,128	9091224,446
	3	437024,277	9091197,981
	4	437026,373	9091187,647
L6	1	437022,417	9091266,698
	2	437032,311	9091230,623
	3	437040,864	9091203,123
	4	437044,330	9091187,980
L5	1	437037,227	9091286,634
	2	437051,112	9091259,540
	3	437058,924	9091222,713
	4	437061,194	9091204,512
L4	1	437064,039	9091285,961
	2	437068,984	9091242,228
	3	437073,021	9091217,293
L3	1	437083,720	9091282,343
	2	437087,178	9091247,613
	3	437089,925	9091218,787
L2	1	437076,280	9091334,169
	2	437086,896	9091314,252
	3	437095,494	9091294,020
	4	437100,927	9091276,429
	5	437108,810	9091249,445
	6	437112,647	9091233,792
L1	1	437089,874	9091344,328
	2	437095,570	9091315,142
	3	437104,963	9091289,957
	4	437114,641	9091259,281
	5	437115,655	9091239,336
LC 1	1	437172,491	9091246,388
	2	437158,284	9091243,258
	3	437123,219	9091240,426
	4	437102,988	9091227,404
	5	437082,247	9091214,400
	6	437057,292	9091199,065
	7	437032,829	9091184,344
	8	437001,939	9091167,857
	9	436969,847	9091157,752
	10	436941,096	9091140,691
	11	436918,287	9091137,805
	12	436887,775	9091133,670
	13	436856,495	9091158,810
	14	436871,052	9091168,074
	15	436892,998	9091170,286
	16	436919,754	9091174,280
	17	436942,028	9091177,449
	18	436964,125	9091180,775
	19	436989,116	9091184,854
	20	437014,118	9091191,604
	21	437037,768	9091200,836
	22	437058,913	9091211,873

	3	3,30			3,30		1,40
L7	1	19,00		13,35	19,00		17,10
	2	8,00			8,00		6,10
	3	3,00			3,00		1,10
	4	1,70			1,70		-0,20
L6	1	14,40		13,32	14,40		12,50
	2	7,60			7,60		5,70
	3	2,50			2,50		0,60
	4	1,20			1,20		-0,70
L5	1	18,50		13,28	18,50		16,60
	2	7,00			7,00		5,10
	3	3,00			3,00		1,10
	4	2,00			2,00		0,10
L4	1	15,50		13,25	15,50		13,60
	2	4,50			4,50		2,60
	3	1,40			1,40		-0,50
L3	1	15,20		13,20	15,20		13,30
	2	4,50			4,50		2,60
	3	1,40			1,40		-0,50
L2	1	34,00		13,15	34,00		32,10
	2	27,00			27,00		25,10
	3	21,20			21,20		19,30
	4	15,00			15,00		13,10
	5	3,50			3,50		1,60
	6	2,00			2,00		0,10
L1	1	30,00		13,05	30,00		28,10
	2	26,50			26,50		24,60
	3	16,80			16,80		14,90
	4	6,00			6,00		4,10
	5	2,40			2,40		0,50
LC	1	2,20	0,10	14,05	2,10	1,90	0,20
	2	1,70			1,60		-0,30
	3	2,00			1,90		0,00
	4	1,50			1,40		-0,50
	5	1,90			1,80		-0,10
	6	1,40			1,30		-0,60
	7	1,10			1,00		-0,90
	8	1,00			0,90		-1,00
	9	1,60			1,50		-0,40
	10	1,20			1,10		-0,80
	11	1,70			1,60		-0,30
	12	2,00			1,90		0,00
	13	2,40			2,30		0,40
	14	4,20			4,10		2,20
	15	8,50			8,40		6,50
	16	8,60			8,50		6,60
	17	10,00			9,90		8,00
	18	8,20			8,10		6,20
	19	4,50			4,40		2,50
	20	3,20			3,10		1,20
	21	3,00			2,90		1,00
	22	2,00			1,90		0,00

	23	437078,265	9091224,071
	24	437095,510	9091234,316
	25	437113,585	9091243,408
LC 2	1	436946,098	9091148,342
	2	436922,295	9091133,684
	3	436905,418	9091129,054
	4	436884,478	9091124,792
	5	436851,155	9091120,863
	6	436798,515	9091126,141
	7	436764,930	9091136,801
	8	436730,117	9091145,745
	9	436697,521	9091153,505
	10	436663,430	9091159,160
	11	436633,295	9091175,837
	12	436644,093	9091196,547
	13	436675,411	9091184,933
	14	436705,882	9091173,416
	15	436734,679	9091163,321
	16	436762,694	9091151,479
	17	436791,809	9091142,273
	18	436818,252	9091138,944
	19	436846,904	9091135,552
	20	436870,503	9091133,846
	21	436896,806	9091135,307
	22	436923,748	9091139,251

	23	2,00			1,90		0,00
	24	2,30			2,20		0,30
	25	2,10			2,00		0,10
LC	1	3,00	0,50	9,50	2,50	0,70	1,80
	2	2,80			2,30		1,60
	3	2,80			2,30		1,60
	4	2,20			1,70		1,00
	5	1,60			1,10		0,40
	6	1,70			1,20		0,50
	7	2,10			1,60		0,90
	8	2,20			1,70		1,00
	9	2,00			1,50		0,80
	10	2,30			1,80		1,10
	11	2,20			1,70		1,00
	12	2,70			2,20		1,50
	13	2,70			2,20		1,50
	14	2,30			1,80		1,10
	15	2,60			2,10		1,40
	16	2,60			2,10		1,40
	17	2,30			1,80		1,10
	18	2,40			1,90		1,20
	19	2,40			1,90		1,20
	20	2,80			2,30		1,60
	21	3,10			2,60		1,90
	22	3,20			2,70		2,00

IX. Data Perhitungan Sounding Pole

Perhitungan Sounding Pole

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah (°)	(°)	Azimuth (°)	Jarak	D Sin α (SX)	D Cos α (SY)	KOORDINAT		No. Titik	Bt	Delta H	Elevasi Z		
								X	Y						
L14								436899,178	9091093,513	BM01			2,600		
1,212	BM01	0	0	175	25	14	87,351	6,974	-87,072	436906,152	9091006,441	BM01		2,600	
	L15	280	44	76	9	58	19,781	19,207	4,730	436918,385	9091098,243	L15	1,30	-0,147	2,453
	L15A	280	44	76	9	58	19,780	19,206	4,730	436918,384	9091098,242	L15A	1,30	-0,147	2,453
	L16	286	27	71	52	31	41,897	39,818	13,034	436938,996	909106,547	L16	1,30	-0,217	2,383
	L16A	286	27	71	52	31	41,899	39,820	13,034	436938,998	909106,547	L16A	1,30	-0,217	2,383
	L17	286	47	18	71	12	61,975	58,672	19,963	436957,849	909113,476	L17	1,30	0,036	2,636
	L17A	286	47	17	71	12	61,975	58,672	19,964	436957,849	909113,477	L17A	1,30	0,036	2,636
	L18	284	41	22	70	6	81,585	76,718	27,756	436975,896	909121,269	L18	1,30	0,113	2,713
	L18A	284	41	22	70	6	81,589	76,722	27,758	436975,900	909121,271	L18A	1,30	0,110	2,710
	L19	284	21	45	69	46	100,907	94,690	34,871	436993,868	909128,384	L19	1,30	0,324	2,924
	L19A	284	21	44	69	46	100,908	94,691	34,872	436993,869	909128,385	L19A	1,30	0,325	2,925
	L19A	284	21	45	69	46	100,909	94,692	34,872	436993,870	909128,385	L19A	1,30	0,325	2,925
	L20	284	23	23	69	48	121,271	113,819	41,854	437012,997	909135,367	L20	1,30	0,329	2,929
	L20A	284	23	22	69	48	121,273	113,821	41,855	437012,999	909135,368	L20A	1,30	0,328	2,928
	L21	284	22	35	69	47	140,967	132,294	48,683	437031,472	909142,196	L21	1,30	0,208	2,392
	L21A	284	22	35	69	47	140,971	132,298	48,684	437031,476	909142,197	L21A	1,30	-0,207	2,393
	L22	283	28	56	68	54	160,498	149,740	57,772	437048,918	909151,284	L22	1,30	-0,230	2,370
	L22A	283	28	56	68	54	160,497	149,739	57,771	437048,917	909151,284	L22A	1,30	-0,229	2,371
	L23	283	7	8	68	32	180,906	168,364	66,186	437067,542	909159,699	L23	1,30	-0,227	2,373
	L23A	283	7	8	68	32	180,905	168,363	66,186	437067,541	909159,699	L23A	1,30	-0,227	2,373
	L24	282	40	55	68	6	200,948	186,450	74,943	437085,628	909168,456	L24	1,30	-0,306	2,294
	L24A	282	40	55	68	6	200,946	186,448	74,942	437085,626	909168,455	L24A	1,30	-0,306	2,294
	L25	281	32	15	66	57	220,916	203,291	86,468	437102,469	909179,981	L25	1,30	-0,407	2,193
	L25A	281	32	15	66	57	220,916	203,291	86,468	437102,469	909179,981	L25A	1,30	-0,407	2,193
	L26	280	21	54	65	47	241,570	220,316	99,081	437119,494	909192,594	L26	1,30	-0,576	2,024
	L26A	280	21	54	65	47	241,572	220,318	99,081	437119,496	909192,594	L26A	1,30	-0,576	2,024
	L27	249	56	28	65	21	261,575	237,761	109,048	437136,938	9091202,561	L27	1,30	-0,706	1,894
	L27A	249	56	28	65	21	261,575	237,761	109,048	437136,938	9091202,561	L27A	1,30	-0,704	1,896
	GRS0	245	26	45	60	51	264,554	231,084	128,798	437130,262	9091222,310	GRS0	1,30	-1,573	1,027

	GRS0	245	7	33	60	32	47	254,732	221,809	125,256	437120,987	9091218,769	GRS0	1,30	-1,654	0,946
	GRS0	245	36	56	61	2	10	244,704	214,098	118,500	437113,275	9091212,013	GRS0	1,30	-1,616	0,984
	GRS0	246	29	10	61	54	24	234,795	207,132	110,567	437106,310	9091204,080	GRS0	1,30	-1,583	1,017
	GRS0	246	18	58	61	44	12	223,240	196,625	105,710	437095,803	9091199,223	GRS0	1,30	-1,691	0,909
	GRS0	246	16	33	61	41	47	209,839	184,752	99,494	437083,930	9091193,007	GRS0	1,30	-1,615	0,985
	GRS0	246	16	29	61	41	43	194,105	170,897	92,037	437070,075	9091185,550	GRS0	1,30	-1,731	0,869
	GRS0	247	10	27	62	35	41	182,952	162,420	84,209	437061,598	9091177,722	GRS0	1,30	-1,587	1,013
	GRS0	247	2	8	62	27	22	168,413	149,325	77,879	437048,502	9091171,392	GRS0	1,30	-1,572	1,028
	GRS0	246	40	12	62	5	26	151,772	134,119	71,041	437033,297	9091164,554	GRS0	1,30	-1,554	1,046
	GRS0	246	9	23	61	34	37	135,677	119,322	64,579	437018,500	9091158,092	GRS0	1,30	-1,613	0,987
	GRS0	246	45	12	62	10	26	115,310	101,977	53,826	437001,154	9091147,338	GRS0	1,30	-1,534	1,066
	GRS0	246	43	10	62	8	24	94,930	83,927	44,362	436983,105	9091137,875	GRS0	1,30	-1,639	0,961
	GRS0	244	21	23	59	46	37	44,227	38,215	22,262	436937,393	9091115,775	GRS0	1,30	-1,554	1,046
	GRS0	245	17	59	60	43	13	69,443	60,571	33,963	436959,749	9091127,476	GRS0	1,30	-1,642	0,958
	GRS0	233	41	45	49	6	59	19,198	14,514	12,566	436913,692	9091106,078	GRS0	1,30	-1,511	1,089
	GRS0	178	0	23	353	25	37	8,644	-0,989	8,587	436898,188	9091102,100	GRS0	1,30	-1,558	1,042
	L13	85	17	9	260	42	23	19,967	-19,705	-3,225	436879,473	9091090,288	L13	1,30	-0,337	2,263
	L13A	85	17	10	260	42	24	19,968	-19,706	-3,225	436879,472	9091090,288	L13A	1,30	-0,337	2,263
	L14	89	28	34	264	53	48	39,826	-39,668	-3,543	436859,510	9091089,970	L14	1,30	-0,459	2,141
	L14A	89	28	33	264	53	47	39,823	-39,665	-3,543	436859,513	9091089,970	L14A	1,30	-0,459	2,141
	L11	92	19	2	267	44	16	59,604	-59,558	-2,353	436839,620	9091091,160	L11	1,30	-0,516	2,084
	L11A	92	19	2	267	44	16	59,601	-59,555	-2,353	436839,623	9091091,160	L11A	1,30	-0,516	2,084
	L10	92	53	57	268	19	11	78,605	-78,571	-2,305	436820,607	9091091,208	L10	1,30	0,215	2,815
	L10A	92	53	57	268	19	11	78,604	-78,570	-2,305	436820,608	9091091,208	L10A	1,30	0,215	2,815
	L09	97	21	34	272	46	48	100,440	-100,322	4,871	436798,856	9091098,384	L09	1,30	-0,716	1,884
	L09A	97	21	34	272	46	48	100,480	-100,362	4,873	436798,816	9091098,386	L09A	1,30	-0,716	1,884
	L08	97	12	57	272	38	11	119,239	-119,113	5,485	436780,065	9091098,998	L08	1,30	-0,676	1,924
	L08A	97	12	57	272	38	11	119,239	-119,113	5,485	436780,065	9091098,998	L08A	1,30	-0,676	1,924
	L07	97	19	9	272	44	23	140,326	-140,166	6,707	436759,012	9091100,220	L07	1,30	-0,839	1,761
	L07A	97	19	10	272	44	24	140,328	-140,168	6,708	436759,010	9091100,221	L07A	1,30	-0,840	1,760
	L06	97	21	51	272	47	5	159,982	-159,793	7,772	436739,385	9091101,285	L06	1,30	-0,878	1,722
	L06A	97	21	51	272	47	5	159,980	-159,791	7,772	436739,387	9091101,285	L06A	1,30	-0,878	1,722
	L05	97	33	3	272	58	17	180,217	-179,975	9,342	436719,203	9091102,855	L05	1,30	-0,659	1,941
	L05A	97	33	3	272	58	17	180,217	-179,975	9,342	436719,203	9091102,855	L05A	1,30	-0,660	1,940
	L04	97	52	54	273	18	8	199,765	-199,433	11,507	436699,744	9091105,020	L04	1,30	-0,448	2,152

L04A	97	52	54	273	18	8	199,767	-199,435	11,507	436699,743	9091105,020	L04A	1,30	-0,447	2,153
L03	98	18	34	273	43	48	219,723	-219,258	14,294	436679,920	9091107,807	L03	1,30	-0,518	2,082
L03A	98	18	35	273	43	49	219,724	-219,258	14,295	436679,919	9091107,808	L03A	1,30	-0,518	2,082
L02	98	37	47	274	3	1	239,801	-239,202	16,938	436659,976	9091110,451	L02	1,30	-0,727	1,873
L02A	98	37	46	274	2	60	239,801	-239,202	16,936	436659,976	9091110,449	L02A	1,30	-0,727	1,873
L01	98	58	44	274	23	58	257,811	-257,051	19,777	436642,126	9091113,289	L01	1,30	-0,939	1,661
L01A	98	58	44	274	23	58	257,813	-257,053	19,777	436642,124	9091113,290	L01A	1,30	-0,939	1,661
GRSO	99	32	32	274	57	46	258,224	-257,276	22,340	436641,902	9091115,853	GRSO	1,30	-1,507	1,093
GRSO	99	40	45	275	5	59	243,620	-242,656	21,655	436656,522	9091115,168	GRSO	1,30	-1,521	1,079
GRSO	99	55	10	275	20	24	226,547	-225,564	21,084	436673,614	9091114,597	GRSO	1,30	-1,470	1,130
GRSO	100	2	49	275	28	3	210,697	-209,738	20,075	436689,439	9091113,588	GRSO	1,30	-1,539	1,061
GRSO	99	33	6	274	58	20	192,945	-192,219	16,723	436706,959	9091110,236	GRSO	1,30	-1,468	1,132
GRSO	99	6	24	274	31	38	175,377	-174,830	13,843	436724,348	9091107,356	GRSO	1,30	-1,555	1,045
GRSO	98	36	2	274	3	16	162,810	-162,403	11,511	436736,775	9091105,024	GRSO	1,30	-1,493	1,107
GRSO	98	53	42	274	18	56	140,114	-139,717	10,544	436759,461	9091104,056	GRSO	1,30	-1,495	1,105
GRSO	99	18	16	274	43	30	121,635	-121,222	10,019	436777,956	9091103,532	GRSO	1,30	-1,502	1,098
GRSO	99	32	42	274	57	56	100,315	-99,939	8,683	436799,239	9091102,196	GRSO	1,30	-1,491	1,109
GRSO	98	31	16	273	56	30	82,138	-81,944	5,646	436817,234	9091099,159	GRSO	1,30	-1,524	1,076
GRSO	97	49	31	273	14	45	59,936	-59,840	3,394	436839,338	9091096,907	GRSO	1,30	-1,491	1,109
GRSO	98	19	18	273	44	32	43,423	-43,330	2,834	436855,847	9091096,347	GRSO	1,30	-1,499	1,101
GRSO	104	11	57	279	37	11	21,624	-21,320	3,614	436877,858	9091097,126	GRSO	1,30	-1,576	1,024
S000	276	51	37	92	16	51	20,202	20,186	-0,804	436919,364	9091092,709	S000	2,17	0,098	2,698
S000	254	0	49	69	26	3	18,176	17,018	6,385	436916,195	9091099,898	S000	2,17	-0,385	2,215
S000	236	59	1	52	24	15	19,732	15,634	12,038	436914,812	9091105,551	S000	2,17	-1,334	1,266
S000	171	4	42	346	29	56	7,699	-1,797	7,486	436897,380	9091100,999	S000	2,17	-1,341	1,259
S000	221	6	30	36	31	44	24,535	14,604	19,715	436913,782	9091113,228	S000	2,17	-2,110	0,490
S000	173	8	11	348	33	25	14,458	-2,868	14,171	436896,309	9091107,684	S000	2,17	-2,028	0,572
S000	214	37	47	30	3	1	29,402	14,723	25,450	436913,901	9091118,963	S000	2,17	-2,665	-0,065
S000	172	40	1	348	5	15	20,744	-4,282	20,297	436894,896	9091113,810	S000	2,17	-2,686	-0,086
S000	208	16	54	23	42	8	35,298	14,189	32,321	436913,367	9091125,833	S000	2,17	-3,243	-0,643
S000	171	40	54	347	6	8	26,655	-5,950	25,982	436893,228	9091119,495	S000	2,17	-3,065	-0,465
S000	284	50	42	80	15	56	43,180	42,558	7,301	436941,736	9091100,814	S000	2,17	0,274	2,874
S000	253	41	34	69	6	48	61,827	57,764	22,043	436956,942	9091115,556	S000	2,17	-0,327	2,273
S000	252	24	36	67	49	50	41,463	38,398	15,646	436937,576	9091109,159	S000	2,17	-0,471	2,129
S000	240	28	25	55	53	39	63,506	52,583	35,609	436951,761	9091129,122	S000	2,17	-2,092	0,508

S000	234	52	25	50	17	39	43,306	33,317	27,666	436932,495	9091121,179	S000	2,17	-2,075	0,525
S000	234	5	26	49	30	40	66,837	50,832	43,397	436950,009	9091136,910	S000	2,17	-2,855	-0,255
S000	227	23	55	42	49	9	47,130	32,034	34,570	436931,211	9091128,083	S000	2,17	-2,882	-0,282
S000	253	16	39	68	41	53	100,565	93,694	36,534	436992,872	9091130,046	S000	2,17	-0,016	2,584
S000	253	23	37	68	48	51	81,472	75,966	29,443	436975,143	9091122,956	S000	2,17	-0,124	2,476
S000	244	35	12	60	0	26	101,238	87,681	50,608	436986,859	9091144,121	S000	2,17	-1,956	0,644
S000	243	18	5	58	43	19	82,439	70,457	42,802	436969,635	9091136,315	S000	2,17	-2,029	0,571
S000	239	43	35	55	8	49	104,134	85,454	59,510	436984,632	9091153,023	S000	2,17	-2,818	-0,218
S000	237	23	46	52	48	60	85,384	68,026	51,603	436967,204	9091145,116	S000	2,17	-2,784	-0,184
S000	252	57	36	68	22	50	140,530	130,644	51,777	437029,822	9091145,290	S000	2,17	-0,029	2,571
S000	253	17	27	68	42	41	121,529	113,236	44,123	437012,414	9091137,636	S000	2,17	0,140	2,740
S000	244	51	1	60	16	15	140,840	122,303	69,843	437021,480	9091163,356	S000	2,17	-2,003	0,597
S000	244	12	27	59	37	41	121,553	104,871	61,459	437004,049	9091154,971	S000	2,17	-1,989	0,611
S000	241	32	57	56	58	11	142,593	119,547	77,725	437018,725	9091171,238	S000	2,17	-2,693	-0,093
S000	239	35	21	55	0	35	123,293	101,008	70,701	437000,186	9091164,214	S000	2,17	-2,977	-0,377
S000	252	37	6	68	2	20	180,584	167,480	67,534	437066,658	9091161,047	S000	2,17	-0,298	2,302
S000	252	10	13	67	35	27	160,770	148,629	61,288	437047,807	9091154,801	S000	2,17	-0,088	2,512
S000	245	56	25	61	21	39	181,808	159,565	87,139	437058,743	9091180,652	S000	2,17	-1,916	0,684
S000	245	17	8	60	42	22	161,786	141,097	79,160	437040,275	9091172,673	S000	2,17	-1,963	0,637
S000	243	22	45	58	47	59	183,414	156,885	95,014	437056,063	9091188,527	S000	2,17	-2,593	0,007
S000	241	59	4	57	24	18	163,237	137,527	87,935	437036,705	9091181,448	S000	2,17	-2,881	-0,281
S000	250	42	35	66	7	49	220,474	201,616	89,217	437100,794	9091182,730	S000	2,17	-0,370	2,230
S000	250	53	55	66	19	9	200,301	183,435	80,449	437082,613	9091173,962	S000	2,17	-0,192	2,408
S000	245	53	28	61	18	40	219,161	192,257	105,209	437091,434	9091198,722	S000	2,17	-1,815	0,785
S000	245	12	31	60	37	45	200,760	174,955	98,465	437074,133	9091191,978	S000	2,17	-2,007	0,593
S000	242	46	17	58	11	31	221,187	187,969	116,582	437087,147	9091210,095	S000	2,17	-2,833	-0,233
S000	242	34	41	57	59	55	201,750	171,091	106,915	437070,269	9091200,428	S000	2,17	-2,998	-0,398
S000	248	20	45	63	45	59	262,611	235,562	116,082	437134,740	9091209,595	S000	2,17	-0,530	2,070
S000	248	13	16	63	38	30	242,353	217,157	107,601	437116,335	9091201,114	S000	2,17	-0,544	2,056
S000	245	0	30	60	25	44	267,510	232,665	132,017	437131,843	9091225,530	S000	2,17	-1,779	0,821
S000	245	11	37	60	36	51	242,329	211,150	118,908	437110,328	9091212,421	S000	2,17	-1,825	0,775
S000	242	32	35	57	57	49	271,530	230,179	144,035	437129,357	9091237,548	S000	2,17	-2,809	-0,209
S000	242	12	59	57	38	13	243,489	205,669	130,335	437104,846	9091223,848	S000	2,17	-2,803	-0,203
S000	96	56	29	272	21	43	19,884	-19,867	0,819	436879,311	9091094,332	S000	2,17	-1,024	1,576
S000	93	31	6	268	56	20	39,860	-39,853	-0,738	436859,325	9091092,775	S000	2,17	-0,921	1,679

S000	93	31	6	268	56	20	39,868	-39,861	-0,738	436859,317	9091092,775	S000	2,17	-0,921	1,679
S000	117	44	16	293	9	30	23,587	-21,686	9,276	436877,491	9091102,789	S000	2,17	-1,984	0,616
S000	105	27	25	280	52	39	40,305	-39,581	7,606	436859,597	9091101,119	S000	2,17	-2,005	0,595
S000	129	31	53	304	57	7	29,992	-24,582	17,182	436874,595	9091110,695	S000	2,17	-2,650	-0,050
S000	117	6	34	292	31	48	43,313	-40,007	16,596	436859,170	9091110,109	S000	2,17	-2,554	0,046
S000	96	29	59	271	55	13	58,750	-58,717	1,969	436840,461	9091095,482	S000	2,17	-1,253	1,347
S000	96	43	38	272	8	52	79,468	-79,412	2,978	436819,766	9091096,491	S000	2,17	-1,213	1,387
S000	103	38	40	279	3	54	59,239	-58,499	9,333	436840,679	9091102,846	S000	2,17	-2,046	0,554
S000	101	37	6	277	2	20	78,993	-78,398	9,680	436820,780	9091103,193	S000	2,17	-1,895	0,705
S000	110	31	27	285	56	41	61,611	-59,241	16,925	436839,937	9091110,438	S000	2,17	-2,608	-0,008
S000	98	41	0	274	6	14	118,818	-118,513	8,503	436780,664	9091102,016	S000	2,17	-1,346	1,254
S000	99	48	55	275	14	9	100,245	-99,827	9,148	436799,351	9091102,661	S000	2,17	-1,509	1,091
S000	101	55	19	277	20	33	118,611	-117,638	15,159	436781,539	9091108,671	S000	2,17	-1,900	0,700
S000	103	1	58	278	27	12	100,840	-99,744	14,824	436799,433	9091108,337	S000	2,17	-1,985	0,615
S000	106	33	39	281	58	53	120,560	-117,934	25,028	436781,244	9091118,540	S000	2,17	-2,440	0,160
S000	107	20	57	282	46	11	103,413	-100,855	22,858	436798,323	9091116,371	S000	2,17	-2,595	0,005
S000	98	20	12	273	45	26	140,682	-140,380	9,219	436758,798	9091102,732	S000	2,17	-1,186	1,414
S000	98	0	48	273	26	2	160,110	-159,823	9,590	436739,355	9091103,103	S000	2,17	-1,099	1,501
S000	101	0	45	276	25	59	140,962	-140,074	15,794	436759,103	9091109,307	S000	2,17	-1,911	0,689
S000	100	34	6	275	59	20	159,641	-158,770	16,656	436740,408	9091110,169	S000	2,17	-1,801	0,799
S000	104	13	3	279	38	17	142,473	-140,462	23,853	436758,716	9091117,366	S000	2,17	-2,485	0,115
S000	103	34	33	278	59	47	160,128	-158,158	25,040	436741,020	9091118,552	S000	2,17	-2,434	0,166
S000	98	23	25	273	48	39	179,887	-179,489	11,956	436719,689	9091105,469	S000	2,17	-1,039	1,561
S000	98	31	7	273	56	21	199,258	-198,787	13,688	436700,391	9091107,201	S000	2,17	-0,826	1,774
S000	101	11	30	276	36	44	179,227	-178,035	20,638	436721,143	9091114,151	S000	2,17	-1,949	0,651
S000	101	28	5	276	53	19	197,433	-196,008	23,680	436703,170	9091117,193	S000	2,17	-1,948	0,652
S000	103	34	49	279	0	3	180,540	-178,317	28,245	436720,861	9091121,758	S000	2,17	-2,481	0,119
S000	103	36	31	279	1	45	197,938	-195,485	31,064	436703,693	9091124,577	S000	2,17	-2,368	0,232
S000	99	21	16	274	46	30	219,328	-218,567	18,258	436680,611	9091111,770	S000	2,17	-0,995	1,605
S000	98	54	45	274	19	59	239,625	-238,940	18,105	436660,238	9091111,618	S000	2,17	-0,978	1,622
S000	101	41	37	277	6	51	219,560	-217,870	27,192	436681,308	9091120,705	S000	2,17	-1,972	0,628
S000	101	4	58	276	30	12	238,279	-236,746	26,988	436662,432	9091120,501	S000	2,17	-1,901	0,699
S000	104	11	55	279	37	9	221,560	-218,445	37,022	436680,733	9091130,535	S000	2,17	-2,533	0,067
S000	103	24	37	278	49	51	238,332	-235,507	36,588	436663,671	9091130,101	S000	2,17	-2,512	0,088
S000	103	46	38	279	11	52	258,435	-255,112	41,309	436644,066	9091134,822	S000	2,17	-2,544	0,056

	S000	100	47	17	276	12	31	257,755	-256,243	27,876	436642,935	9091121,389	S000	2,17	-1,865	0,735
	S000	98	43	11	274	8	25	257,931	-257,258	18,622	436641,920	9091112,135	S000	2,17	-0,848	1,752

X. Data Koordinat Pengukuran Situasi

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah			Azimut			Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
BM1													436906,154	9091006,419	4,92	BM2
1,222	BM2	0	0	0	188	51	26	106,823			-16,448	-105,550	436889,706	9090900,869		BM2
	JL00	359	35	41	188	27	7	112,219	2,170	2,332	-16,494	-111,000	436889,660	9090895,419	7,255	JL00
	JL00	357	51	0	186	42	26	112,484	2,170	2,321	-13,138	-111,714	436893,016	9090894,705	7,244	JL00
	JL00	357	24	47	186	16	13	83,361	2,170	1,658	-9,105	-82,862	436897,049	9090923,557	6,581	JL00
	JL00	355	28	54	184	18	20	83,738	2,170	1,699	-6,287	-83,502	436899,867	9090922,917	6,622	JL00
	JL00	358	20	44	187	12	10	100,120	2,170	2,106	-12,553	-99,330	436893,601	9090907,089	7,029	JL00
	JL00	358	51	28	185	42	54	99,945	2,170	2,170	-9,953	-99,448	436896,201	9090906,971	7,093	JL00
	JL00	353	38	57	182	28	23	43,280	2,170	0,863	-1,868	-43,240	436904,286	9090963,179	5,786	JL00
	JL00	350	55	14	179	46	40	25,495	2,170	0,411	0,099	-25,495	436906,253	9090980,924	5,334	JL00
	JL00	350	11	13	179	2	39	43,521	2,170	0,846	0,726	-43,515	436906,880	9090962,904	5,769	JL00
	JL00	343	6	17	171	57	43	25,891	2,170	0,397	3,620	-25,637	436909,774	9090980,782	5,320	JL00
	JL00	185	50	48	14	42	12	13,410	2,170	-0,541	3,404	12,971	436909,557	9091019,390	4,382	JL00
	JL00	173	27	21	2	18	47	12,235	2,170	-0,631	0,494	12,225	436906,648	9091018,644	4,292	JL00
	JL00	171	58	19	0	49	45	33,810	2,170	-0,914	0,489	33,806	436906,643	9091040,225	4,009	JL00
	JL00	168	59	1	355	50	27	33,319	2,170	-0,925	-2,417	33,231	436903,737	9091039,650	3,998	JL00
	JL00	168	33	59	357	25	25	57,299	2,170	-1,235	-2,576	57,241	436903,578	9091063,660	3,688	JL00
	JL00	165	38	19	354	29	45	56,672	2,170	-1,349	-5,436	56,411	436900,718	9091062,830	3,574	JL00
	JL00	89	44	59	258	36	25	16,239	1,300	-0,323	-15,919	-3,208	436890,235	9091003,211	4,600	JL00
	JL00	81	38	41	270	30	7	15,674	1,300	-0,325	-15,673	0,137	436890,480	9091006,556	4,598	JL00
	JL00	80	29	40	269	21	6	35,345	2,170	-0,353	-35,343	-0,400	436870,811	9091006,019	4,570	JL00
	JL00	88	10	49	275	2	15	35,460	2,170	-0,352	-35,323	3,114	436870,831	9091009,533	4,571	JL00
	JL00	83	30	37	272	22	3	57,390	2,170	-0,169	-57,341	2,371	436848,813	9091008,790	4,754	JL00
	JL00	87	8	1	275	59	27	56,820	2,170	-0,305	-56,510	5,930	436849,644	9091012,349	4,618	JL00
	JL00	85	30	57	274	22	23	77,579	2,170	-0,146	-77,353	5,915	436828,801	9091012,334	4,777	JL00
	JL00	88	29	50	277	21	16	77,339	2,170	-0,248	-76,703	9,900	436829,451	9091016,319	4,675	JL00
	P1	87	0	32	275	51	58	93,688	1,300	-0,156	-93,197	9,575	436812,956	9091015,994	4,767	P1
	S000	358	38	20	187	26	46	21,594	2,170	0,430	-2,798	-21,412	436903,355	9090985,007	5,353	S000
	S000	357	28	4	186	19	30	30,367	2,170	0,430	-3,345	-30,182	436902,808	9090976,237	5,353	S000
	S000	358	49	18	187	40	42	42,495	2,170	0,777	-5,678	-42,114	436900,476	9090964,305	5,700	S000
	S000	359	6	10	187	57	36	53,356	2,170	0,991	-7,389	-52,842	436898,765	9090953,577	5,914	S000
	S000	43	42	58	232	34	24	35,350	2,170	0,379	-28,073	-21,484	436878,081	9090984,935	5,302	S000
	S000	33	25	30	222	16	56	41,445	2,170	0,646	-27,883	-30,663	436878,270	9090975,756	5,569	S000
	S000	28	54	25	215	45	51	48,173	2,170	0,950	-28,155	-39,089	436877,999	9090967,330	5,873	S000
	S000	21	41	58	210	33	24	57,600	2,170	1,379	-29,283	-49,601	436876,870	9090956,818	6,302	S000
	S000	55	12	41	244	4	7	59,571	2,170	1,174	-53,573	-26,050	436852,580	9090980,369	6,097	S000
	S000	51	40	35	240	31	59	64,538	2,170	1,081	-56,189	-31,748	436849,964	9090974,671	6,004	S000
	S000	48	28	48	235	20	15	66,454	2,170	1,175	-54,660	-37,795	436851,494	9090968,624	6,098	S000
	S000	43	20	9	232	11	35	72,853	2,170	1,265	-57,560	-44,659	436848,594	9090961,760	6,188	S000
	P2	83	49	2	242	40	28	89,479	1,300	1,672	-79,494	-41,075	436826,660	9090965,344	6,595	P2
	P3	54	11	18	273	2	45	44,935	1,300	-0,330	-44,872	2,388	436861,282	9091008,806	4,593	P3
	S000	50	41	24	239	32	50	75,446	2,170	1,555	-65,038	-38,238	436841,116	9090968,181	6,478	S000
	S000	40	3	27	228	54	53	89,985	2,170	2,081	-67,825	-59,136	436838,329	9090947,282	7,004	S000
	S000	28	53	31	217	44	57	109,416	2,170	2,266	-66,985	-86,515	436839,169	9090919,904	7,189	S000
	S000	27	14	23	216	5	49	71,562	2,170	1,847	-42,161	-57,824	436863,993	9090948,595	6,770	S000
	S000	37	11	54	226	3	20	61,540	2,170	1,404	-44,310	-42,706	436861,844	9090963,713	6,327	S000
	S000	13	14	7	202	5	33	94,181	2,170	2,238	-35,422	-87,266	436870,732	9090919,153	7,161	S000
	S000	10	1	38	198	53	4	65,393	2,170	1,346	-21,165	-61,873	436884,989	9090944,546	6,269	S000
	S000	14	49	9	203	40	35	57,581	2,170	1,105	-23,123	-52,734	436883,031	9090953,685	6,028	S000
	S000	1	32	35	190	24	1	89,845	2,170	1,412	-16,219	-88,369	436889,935	9090918,050	6,335	S000
	S000	359	11	18	188	2	44	53,450	2,170	1,011	-7,481	-52,924	436898,673	9090953,495	5,934	S000
	S000	359	22	24	188	13	50	65,928	2,170	1,359	-9,438	-65,249	436896,716	9090941,170	6,282	S000
	P4	308	38	11	138	27	37	37,739	1,300	0,051	25,026	-28,247	436931,180	9090978,171	4,974	P4

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah			Azimut			Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
P2													436826,660	9090965,344	6,60	BM1
1,5	BM1	0	0	0	62	40	28	89,460			79,477	41,066	436906,137	9091006,410		BM1
	S000	291	35	11	354	15	39	41,751	2,170	-1,407	-4,175	41,542	436822,484	9091006,886	5,188	S000
	S000	274	18	51	336	59	19	49,800	2,170	-1,439	-19,468	45,837	436807,192	9091011,181	5,156	S000
	S000	285	9	52	347	50	20	31,779	2,170	-1,101	-6,695	31,066	436819,965	9090996,410	5,494	S000

S000	269	21	12	332	1	40	39,279	2,170	-1,100	-18,424	34,690	436808,236	9091000,034	5,495	S000
S000	282	8	2	344	48	30	25,296	2,170	-0,853	-6,629	24,412	436820,031	9090989,756	5,742	S000
S000	259	8	58	321	47	26	36,570	2,170	-0,916	-22,620	28,735	436804,040	9090994,079	5,679	S000
S000	271	33	53	334	14	21	18,355	2,170	-0,534	-7,977	16,531	436818,682	9090981,875	6,061	S000
S000	243	16	17	305	56	45	27,824	2,170	-0,446	-22,526	16,333	436804,134	9090981,677	6,149	S000
S000	223	38	13	286	16	41	9,277	2,170	-0,263	-8,905	2,600	436817,754	9090967,944	6,332	S000
S000	210	40	11	273	20	39	26,434	2,170	-0,275	-26,389	1,542	436800,271	9090966,886	6,320	S000
S000	170	51	3	233	31	31	18,898	2,170	-0,077	-15,196	-11,234	436811,463	9090954,110	6,518	S000
S000	188	30	2	249	10	30	30,800	2,170	0,420	-28,788	-10,950	436797,872	9090954,394	7,015	S000
S000	162	51	28	215	31	54	32,909	2,170	0,965	-19,125	-26,781	436807,534	9090938,563	7,560	S000
S000	188	10	27	230	50	55	43,521	2,170	0,958	-33,750	-27,478	436792,910	9090937,866	7,553	S000
S000	143	14	38	205	55	6	44,809	2,170	1,148	-19,586	-40,302	436807,074	9090925,042	7,743	S000
S000	160	52	31	223	32	59	55,730	2,170	1,165	-38,397	-40,392	436788,262	9090924,952	7,760	S000
S000	139	24	2	202	4	30	52,959	2,170	1,438	-19,903	-49,077	436806,756	9090916,267	8,033	S000
S000	166	13	50	218	54	18	62,964	2,170	1,556	-39,543	-48,998	436787,116	9090916,346	8,151	S000
S000	137	54	35	200	35	3	62,658	2,170	1,805	-22,029	-58,658	436804,630	9090906,686	8,400	S000
S000	163	35	42	216	16	10	69,116	2,170	1,843	-40,888	-55,724	436785,772	9090909,620	8,438	S000
S000	138	8	19	198	46	47	74,865	2,170	2,185	-24,101	-70,879	436802,558	9090894,464	8,781	S000
S000	160	39	1	213	19	29	81,618	2,170	2,340	-44,840	-68,198	436781,820	9090897,146	8,935	S000
S000	181	28	41	224	9	9	90,376	2,170	2,490	-62,953	-64,844	436763,706	9090900,500	9,085	S000
S000	188	51	31	231	31	59	77,432	2,170	1,961	-60,627	-48,168	436766,033	9090917,176	8,556	S000
S000	178	7	13	240	47	41	89,282	2,170	1,517	-77,932	-43,564	436748,727	9090921,780	8,112	S000
S000	180	47	47	243	28	15	66,384	2,170	1,529	-59,394	-29,651	436767,265	9090935,693	8,124	S000
S000	187	39	52	250	20	20	81,390	2,170	1,116	-76,645	-27,384	436750,015	9090937,960	7,711	S000
S000	185	20	38	258	1	4	62,435	2,170	1,178	-61,075	-12,962	436765,585	9090952,382	7,773	S000
S000	189	58	7	262	36	35	76,316	2,170	0,457	-75,682	-9,816	436750,977	9090955,528	7,053	S000
S000	209	59	30	272	39	58	66,825	2,170	0,364	-66,753	3,108	436759,907	9090968,452	6,959	S000
S000	209	38	23	272	16	51	79,385	2,170	0,372	-79,322	3,159	436747,337	9090968,503	6,967	S000
S000	221	3	18	283	43	46	72,316	2,170	-0,218	-70,250	17,163	436756,410	9090982,507	6,377	S000
S000	221	19	82	283	54	20	89,577	2,170	-0,112	-86,952	21,527	436739,708	9090986,871	6,484	S000
S000	232	28	38	295	9	4	79,945	2,170	-0,367	-72,365	33,977	436754,294	9090999,321	6,229	S000
S000	228	0	33	291	41	1	99,560	2,170	-0,862	-92,515	36,786	436734,145	9091002,129	5,733	S000
S000	240	28	0	303	8	28	83,208	2,170	-0,701	-69,672	45,490	436756,987	9091010,834	5,894	S000
S000	248	9	21	310	49	49	82,130	2,170	-1,571	-62,144	53,698	436764,516	9091019,042	5,024	S000
P5	249	13	14	311	53	42	108,530	1,435	-1,043	-80,786	72,473	436745,873	9091037,817	5,553	P5

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah		Azimut		Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik		
		(°)	(')	(°)	(')						X	Y				
P5												436745,873	9091037,817	5,55	P2	
1,445	P2	0	0	0	131	53	42	108,524		80,782	-72,469	436826,655	9090965,348		P2	
	S000	331	1	38	102	55	20	29,571	2,170	-0,728	28,822	-6,613	436774,695	9091031,204	4,825	S000
	S000	334	8	48	106	2	30	46,770	2,170	-0,717	44,949	-12,924	436790,822	9091024,892	4,836	S000
	S000	0	17	48	132	11	30	32,947	2,170	-0,445	24,411	-22,128	436770,284	9091015,689	5,107	S000
	S000	355	23	8	127	16	48	47,154	2,170	-0,474	37,520	-28,562	436783,393	9091009,255	5,079	S000
	S000	22	22	37	154	16	19	42,500	2,170	0,233	18,449	-38,287	436764,322	9090999,530	5,786	S000
	S000	10	13	54	142	7	36	56,840	2,170	0,183	34,895	-44,868	436780,768	9090992,949	5,735	S000
	S000	16	1	43	147	55	25	69,356	2,170	0,532	36,831	-58,768	436782,705	9090979,049	6,085	S000
	S000	67	59	4	199	52	46	28,634	2,170	0,633	-9,737	-26,928	436736,136	9091010,889	6,186	S000
	S000	42	1	58	173	55	38	22,326	2,170	0,282	2,362	-22,201	436748,235	9091015,616	5,835	S000
	S000	98	13	45	228	7	27	18,345	2,170	0,171	-13,660	-12,246	436732,213	9091025,571	5,724	S000
	S000	13	2	53	144	56	35	8,560	2,170	-0,455	4,917	-7,007	436750,790	9091030,810	5,098	S000
	S000	132	23	6	264	16	48	18,817	2,170	-0,461	-18,723	-1,875	436727,150	9091035,941	5,092	S000
	S000	225	57	32	357	51	14	9,813	2,170	-0,650	-0,367	9,806	436745,506	9091047,623	4,902	S000
	S000	174	43	32	306	37	14	18,171	2,170	-0,869	-14,584	10,839	436731,289	9091048,656	4,683	S000
	S000	233	27	4	5	20	46	23,104	2,170	-0,966	2,153	23,003	436748,026	9091060,820	4,586	S000
	S000	194	28	7	326	19	49	27,854	2,170	-0,694	-15,442	23,181	436730,431	9091060,998	4,859	S000
	S000	230	43	47	2	37	29	34,797	2,170	-1,153	1,593	34,760	436747,467	9091072,577	4,400	S000
	S000	204	1	2	335	54	44	38,696	2,170	-1,132	-15,793	35,326	436730,080	9091073,143	4,420	S000
	S000	231	4	23	2	58	5	44,926	2,170	-1,440	2,326	44,866	436748,199	9091082,682	4,113	S000
	S000	208	18	1	340	9	43	50,795	2,170	-1,419	-17,238	47,781	436728,635	9091085,597	4,133	S000
	S000	230	55	5	2	48	47	57,796	2,170	-1,756	2,836	57,726	436748,710	9091095,543	3,796	S000
	S000	210	18	18	342	9	58	63,380	2,170	-1,746	-19,411	60,334	436726,462	9091098,151	3,807	S000
	S000	250	30	12	22	23	54	62,194	2,170	-2,462	23,699	57,502	436769,572	9091095,319	3,091	S000
	S000	254	57	50	26	51	32	46,786	2,170	-2,402	21,138	41,739	436767,011	9091079,556	3,151	S000
	S000	274	18	11	46	9	53	55,650	2,170	-2,231	40,142	38,542	436786,015	9091076,359	3,322	S000

S000	259	15	2	31	8	44	35,843	2,170	-2,119	18,539	30,676	436764,412	9091068,493	3,434	S000
S000	282	11	54	54	5	36	47,390	2,170	-2,197	38,385	27,793	436784,258	9091065,609	3,356	S000
S000	275	48	25	47	40	7	22,963	2,170	-1,729	16,976	15,464	436762,849	9091053,280	3,823	S000
S000	289	18	41	61	12	23	31,998	2,170	-1,684	28,042	15,412	436773,915	9091053,229	3,869	S000
S000	280	17	24	62	11	6	16,728	2,170	-1,464	14,795	7,806	436760,668	9091045,622	4,089	S000
S000	302	5	23	73	59	5	23,892	2,170	-1,370	22,965	6,592	436768,838	9091044,408	4,183	S000
S000	315	17	28	87	11	10	41,301	2,170	-1,202	41,251	2,028	436787,124	9091039,844	4,350	S000
S000	312	4	38	83	58	20	26,644	2,170	-1,011	26,497	2,798	436772,370	9091040,615	4,542	S000
S000	287	68	38	69	50	18	46,689	2,170	-1,793	43,828	16,092	436789,701	9091053,909	3,759	S000
S000	318	58	33	90	52	15	37,640	2,170	-1,033	37,636	-0,572	436783,509	9091037,245	4,520	S000
S000	288	22	25	60	16	7	51,809	2,170	-1,774	44,989	25,694	436790,862	9091063,511	3,778	S000
S000	279	47	8	51	40	50	60,292	2,170	-2,221	47,303	37,384	436793,176	9091075,200	3,332	S000
S000	322	48	45	94	40	27	39,440	2,170	-1,103	39,309	-3,214	436785,182	9091034,603	4,449	S000
S000	289	51	16	41	44	58	74,715	2,170	-2,481	49,751	55,742	436795,624	9091093,559	3,072	S000
P6	143	5	13	274	58	55	51,810	1,497	0,593	-51,614	4,499	436694,259	9091042,316	6,145	P6
SL00	135	29	22	267	23	4	16,167	2,170	-0,395	-16,150	-0,738	436729,723	9091037,079	5,158	SL00
SL00	132	25	19	264	19	1	18,707	2,170	-0,527	-18,615	-1,852	436727,258	9091035,964	5,026	SL00
SL00	91	9	15	223	2	57	14,172	2,170	-0,041	-9,674	-10,356	436736,199	9091027,460	5,512	SL00
SL00	97	39	0	229	32	42	16,539	2,170	-0,473	-12,585	-10,731	436733,288	9091027,085	5,080	SL00
SL00	70	28	40	202	22	22	24,611	2,170	0,413	-9,368	-22,758	436736,505	9091015,058	5,965	SL00
SL00	75	18	10	207	12	52	25,642	2,170	0,208	-11,727	-22,803	436734,146	9091015,013	5,761	SL00
SL00	65	39	38	197	33	20	39,570	2,170	0,877	-11,936	-37,727	436733,938	9091000,090	6,430	SL00
SL00	69	32	12	201	25	54	38,932	2,170	0,619	-14,225	-36,240	436731,648	9091001,577	6,172	SL00
SL00	57	42	12	189	35	54	49,905	2,170	1,600	-8,321	-49,206	436737,552	9090988,610	7,153	SL00
SL00	59	19	39	191	13	21	51,395	2,170	1,456	-10,002	-50,412	436735,871	9090987,404	7,008	SL00
SL00	48	52	55	180	46	37	58,611	2,170	1,835	-0,795	-58,606	436745,078	9090979,211	7,387	SL00
SL00	49	38	27	181	32	9	60,593	2,170	1,590	-1,624	-60,571	436744,249	9090977,245	7,143	SL00
SL00	43	19	37	175	13	19	68,290	2,170	1,911	5,688	-68,053	436751,561	9090969,764	7,463	SL00
SL00	43	33	13	175	26	55	72,131	2,170	1,830	5,724	-71,904	436751,597	9090965,913	7,383	SL00
SL00	188	19	9	301	12	51	26,208	2,170	-0,676	-22,414	13,582	436723,459	9091051,399	4,877	SL00
SL00	184	83	7	316	46	49	32,646	2,170	-0,944	-22,356	23,790	436723,517	9091061,607	4,609	SL00
SL00	191	52	28	323	46	10	45,635	2,170	-1,198	-26,972	36,811	436718,901	9091074,628	4,355	SL00
SL00	188	19	43	330	13	25	62,387	2,170	-2,229	-30,982	54,150	436714,891	9091091,967	3,324	SL00
SL00	207	48	35	339	42	17	66,344	2,170	-2,139	-23,012	62,225	436722,861	9091100,042	3,414	SL00

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah Azimut						Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
P6												436694,259	9091042,316	6,15	P5	
1,497	P5	0	0	0	94	58	55	51,816		51,620	-4,500	436745,879	9091037,816		P5	
	SL00	320	44	38	55	43	31	28,355	2,170	-1,494	23,431	15,968	436717,690	9091058,284	4,651	SL00
	SL00	290	57	18	25	56	11	32,325	2,170	-1,670	14,138	29,069	436708,397	9091071,385	4,475	SL00
	SL00	287	32	25	22	31	20	41,528	2,170	-2,747	15,907	38,361	436710,166	9091080,677	3,398	SL00
	SL00	277	50	35	12	49	30	56,160	2,170	-1,804	12,466	54,759	436706,725	9091097,075	4,342	SL00
	SPO0	269	23	21	4	22	16	59,594	2,170	-1,939	4,542	59,421	436698,801	9091101,737	4,207	SPO0
	SPO0	348	48	31	83	47	26	19,377	2,170	-0,311	19,263	2,096	436713,522	9091044,412	5,835	SPO0
	SPO0	270	12	40	5	11	35	51,793	2,170	-1,525	4,688	51,580	436698,947	9091093,896	4,620	SPO0
	SPO0	311	28	56	46	27	51	18,905	2,170	-0,271	13,705	13,022	436707,964	9091055,338	5,875	SPO0
	SPO0	250	58	50	345	55	45	63,690	2,170	-1,974	-15,484	61,779	436678,774	9091104,095	4,172	SPO0
	SPO0	288	2	2	21	0	57	35,516	2,170	-1,032	12,737	33,154	436706,996	9091075,470	5,113	SPO0
	SPO0	249	35	40	344	34	35	54,580	2,170	-1,665	-14,516	52,614	436679,743	9091094,930	4,480	SPO0
	SPO0	257	13	21	352	12	16	40,483	2,170	-0,961	-5,491	40,109	436688,768	9091082,425	5,184	SPO0
	SPO0	244	13	0	339	11	55	15,166	2,170	-0,357	-5,386	14,177	436688,873	9091056,493	5,789	SPO0
	SPO0	217	9	58	312	8	53	27,193	2,170	-0,768	-20,161	18,248	436674,098	9091060,564	5,377	SPO0
	SPO0	231	43	7	326	42	2	73,190	2,170	-2,178	-40,182	61,173	436654,076	9091103,489	3,967	SPO0
	SPO0	195	41	64	290	40	49	48,877	2,170	-0,590	-45,728	17,261	436648,531	9091059,577	5,555	SPO0
	SPO0	228	7	48	321	6	41	67,701	2,170	-1,761	-42,503	52,696	436651,756	9091095,012	4,384	SPO0
	SPO0	193	48	39	288	47	34	56,788	2,170	-0,356	-53,761	18,294	436640,498	9091060,610	5,789	SPO0
	SPO0	223	24	28	318	23	21	58,406	2,170	-1,816	-38,786	43,669	436655,473	9091085,985	4,329	SPO0
	SPO0	214	11	47	309	10	42	47,805	2,170	-1,222	-37,058	30,200	436657,201	9091072,516	4,924	SPO0
	SPO0	195	58	32	290	55	27	18,854	2,170	-0,409	-17,611	6,733	436676,648	9091049,049	5,736	SPO0
	SPO0	207	21	7	302	20	2	64,514	2,170	-1,687	-54,511	34,505	436639,748	9091076,821	4,458	SPO0
	SPO0	136	43	45	231	42	40	15,571	2,170	0,019	-12,222	-9,648	436682,037	9091032,668	6,164	SPO0
	SPO0	210	25	38	305	24	31	75,300	2,170	-1,646	-61,373	43,629	436632,886	9091085,945	4,500	SPO0
	SPO0	110	35	37	205	34	32	37,863	2,170	0,281	-16,345	-34,153	436677,913	9091008,163	6,426	SPO0

	SPO0	220	23	22	315	22	17	89,287	2,170	-2,097	-62,725	63,543	436631,534	9091105,859	4,048	SPO0
	SPO0	107	43	29	202	42	24	60,969	2,170	0,829	-23,535	-56,243	436670,724	9090986,072	6,974	SPO0
	SPO0	108	10	18	203	9	13	84,755	2,170	1,350	-33,325	-77,928	436660,933	9090964,388	7,495	SPO0
	SPO0	107	50	48	202	49	41	95,701	2,170	1,815	-37,129	-88,205	436657,130	9090954,111	7,960	SPO0
	SPO0	125	22	49	220	21	44	100,125	2,170	2,268	-64,843	-76,292	436629,416	9090966,024	8,413	SPO0
	SPO0	175	55	7	270	54	2	56,461	2,170	-0,494	-56,454	0,887	436637,805	9091043,203	5,652	SPO0
	SPO0	134	23	21	229	22	16	88,476	2,170	1,361	-67,148	-57,612	436627,111	9090984,704	7,507	SPO0
	SPO0	144	19	41	239	18	36	78,323	2,170	0,675	-67,353	-39,975	436626,906	9091002,340	6,820	SPO0
	SPO0	158	8	21	251	5	16	67,164	2,170	0,009	-63,538	-21,769	436630,721	9091020,547	6,154	SPO0
	SPO0	159	23	43	254	22	38	43,420	2,170	-0,058	-41,816	-11,693	436652,443	9091030,623	6,088	SPO0
	SPO0	147	49	28	242	48	23	48,189	2,170	0,424	-42,863	-22,022	436651,396	9091020,294	6,569	SPO0
	SPO0	174	53	2	269	51	57	37,668	2,170	-0,027	-37,668	-0,088	436656,591	9091042,228	6,119	SPO0
	SPO0	171	57	55	266	56	50	15,528	2,170	-0,056	-15,506	-0,827	436678,753	9091041,489	6,089	SPO0
	SPO0	85	37	58	160	36	53	15,316	2,170	-0,076	5,084	-14,448	436699,342	9091027,868	6,070	SPO0
	SPO0	74	23	18	169	22	13	32,320	2,170	0,377	5,962	-31,765	436700,221	9091010,551	6,523	SPO0
	SPO0	28	44	23	123	43	18	20,532	2,170	0,143	17,077	-11,399	436711,336	9091030,917	6,288	SPO0
	SPO0	77	48	65	172	45	50	49,132	2,170	0,950	6,189	-48,741	436700,447	9090993,575	7,095	SPO0
	SPO0	63	28	15	148	25	10	35,695	2,170	0,161	18,693	-30,409	436712,952	9091011,907	6,306	SPO0
	SPO0	78	49	50	173	48	45	67,240	2,170	0,793	7,247	-66,848	436701,506	9090975,468	6,939	SPO0
	SPO0	84	20	7	159	19	2	53,130	2,170	0,820	18,765	-49,706	436713,024	9090992,610	6,965	SPO0
	SPO0	79	21	3	174	19	58	81,363	2,170	1,307	8,035	-80,965	436702,293	9090961,351	7,452	SPO0
	SPO0	84	21	42	159	20	37	73,885	2,170	1,392	26,064	-69,135	436720,323	9090973,181	7,537	SPO0
	SPO0	78	31	10	173	30	5	97,805	2,170	1,805	11,069	-97,177	436705,328	9090945,139	7,950	SPO0
	SPO0	67	42	22	162	41	17	88,677	2,170	1,912	26,388	-84,660	436720,647	9090957,656	8,057	SPO0
	SPO0	70	37	25	165	36	20	113,381	2,170	2,001	28,186	-109,822	436722,445	9090932,494	8,146	SPO0

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah		Azimut		Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik		
		(°)	(')	(°)	(')						X	Y				
P3																
1,591	BM01	0	0	0	93	'2	45	44,962		44,898	-2,389	436861,282	9091008,806	4,59	BM01	
	BG00	230	49	51	323	52	36	13,867	2,170	-0,524	-8,175	11,201	436906,181	9091006,417		BM01
	BG00	267	25	38	0	28	21	10,441	2,170	-0,535	0,086	10,441	436853,107	9091020,008	4,069	BG00
	BG00	273	7	54	6	10	39	18,137	2,170	-0,817	1,952	18,032	436861,368	9091019,247	4,058	BG00
	BG00	297	38	39	30	41	24	20,423	1,600	-0,939	10,424	17,563	436863,234	9091026,838	3,776	BG00
	BG00	297	38	39	30	41	24	20,423	1,600	-0,939	10,424	17,563	436871,706	9091026,369	3,654	BG00
	BG00	270	1	25	3	4	10	17,863	2,170	-0,855	0,956	17,837	436862,239	9091026,644	3,739	BG00
	BG00	272	21	41	5	24	26	26,520	1,300	-1,118	2,499	26,402	436863,781	9091035,208	3,475	BG00
	BG00	289	52	51	2	55	36	26,480	1,300	-0,952	1,352	26,445	436862,634	9091035,252	3,641	BG00
	BG00	315	41	24	48	44	9	28,652	1,300	-1,028	21,537	18,897	436882,819	9091027,703	3,565	BG00
	BG00	294	49	54	27	52	39	29,153	0,800	-1,285	13,631	25,770	436874,914	9091034,576	3,308	BG00
	BG00	334	8	2	67	8	47	21,546	3,000	-0,797	19,855	8,368	436881,137	9091017,174	3,796	BG00
	BG00	270	53	16	3	56	1	39,435	1,600	-1,496	2,705	39,342	436863,988	9091048,149	3,097	BG00
	BG00	308	38	11	41	38	56	32,605	1,600	-1,226	21,668	24,363	436882,950	9091033,170	3,367	BG00
	P7	270	55	23	3	58	8	39,438	1,600	-1,498	2,730	39,343	436864,012	9091048,150	3,095	P7

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah		Azimut		Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik		
		(°)	(')	(°)	(')						X	Y				
P7																
1,49	P3	0	0	0	183	58	8	39,430		-2,729	-39,335	436864,012	9091048,150	1,49	P3	
	BG00	120	18	22	304	16	30	6,775	1,300	0,018	-5,598	3,815	436861,283	9091008,815		P3
	BG00	213	35	25	37	33	33	4,310	1,300	0,085	2,627	3,417	436858,413	9091051,965	3,113	BG00
	BG00	88	17	24	252	15	32	10,687	1,300	0,265	-10,179	-3,257	436866,639	9091051,567	3,181	BG00
	BG00	224	45	9	48	43	17	9,465	1,300	-0,067	7,113	6,244	436853,833	9091044,893	3,360	BG00
	BG00	55	35	11	239	33	19	7,449	1,300	0,258	-6,422	-3,774	436871,125	9091054,394	3,028	BG00
	BG00	210	28	30	34	24	38	12,633	1,300	-0,109	7,139	10,422	436857,590	9091044,375	3,354	BG00
	BG00	5	59	53	189	58	1	4,411	1,300	0,073	-0,763	-4,344	436871,151	9091058,572	2,987	BG00
	BG00	274	38	25	98	36	33	21,838	1,300	0,172	21,592	-3,269	436863,248	9091043,805	3,168	BG00
	BG00	94	2	29	278	0	37	9,926	1,300	-0,024	-9,829	1,383	436885,604	9091044,881	3,268	BG00
	BG00	40	19	28	224	17	36	16,505	1,300	0,226	-11,526	-11,814	436854,183	9091049,533	3,071	BG00
	BG00	271	15	31	95	13	39	29,428	1,300	0,315	29,306	-2,681	436852,486	9091036,336	3,321	BG00
	BG00	294	19	48	118	17	56	7,620	1,300	0,051	6,709	-3,612	436893,318	9091045,469	3,411	BG00
	BG00	294	19	48	118	17	56	7,620	1,300	0,051	6,709	-3,612	436870,721	9091044,537	3,146	BG00

	BG00	304	43	59	128	42	7	8,906	1,750	0,128	6,950	-5,569	436870,962	9091042,581	3,223	BG00
	BG00	143	30	17	327	28	25	15,931	1,300	-0,044	-8,566	13,432	436855,446	9091061,582	3,051	BG00
	BG00	82	48	58	276	45	6	16,411	1,300	0,014	-16,297	1,929	436847,715	9091050,079	3,109	BG00
	BG00	78	53	57	260	52	5	16,195	1,300	0,142	-15,990	-2,570	436848,022	9091045,580	3,237	BG00
	P8	85	14	23	269	12	31	25,736	1,300	0,148	-25,734	-0,355	436838,278	9091047,794	3,244	P8

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah			Azimut			Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
P8													436838,278	9091047,794	1,64	P7
1,328	P7	0	0	0	89	12	31	25,742			25,740	0,356	436864,018	9091048,150		P7
	BG00	285	33	48	354	46	19	4,449	1,300	-0,098	-0,405	4,430	436837,873	9091052,225	3,146	BG00
	BG00	115	31	0	204	43	31	20,148	1,300	1,167	-8,427	-18,301	436829,851	9091029,494	4,411	BG00
	BG00	218	7	54	307	20	25	7,932	1,300	-0,199	-6,306	4,811	436831,972	9091052,606	3,045	BG00
	BG00	126	51	43	216	4	14	11,401	1,300	1,030	-6,713	-9,215	436831,566	9091038,579	4,273	BG00
	BG00	209	10	12	298	22	43	8,691	1,300	-0,212	-7,647	4,131	436830,632	9091051,925	3,031	BG00
	BG00	275	12	3	4	24	34	12,944	1,300	-0,280	0,995	12,906	436839,274	9091060,700	2,964	BG00
	BG00	277	45	32	6	58	3	16,530	1,300	-0,344	2,005	16,408	436840,284	9091064,202	2,900	BG00
	BG00	212	37	13	301	49	44	15,845	1,300	-0,246	-13,462	8,356	436824,816	9091056,151	2,997	BG00
	BG00	278	41	30	7	54	1	23,166	1,300	-0,452	3,184	22,946	436841,463	9091070,741	2,792	BG00
	BG00	280	8	50	9	19	21	24,658	1,300	-0,500	3,994	24,332	436842,273	9091072,127	2,744	BG00
	BG00	279	28	10	8	38	41	30,713	1,300	-0,656	4,616	30,364	436842,895	9091078,158	2,588	BG00
	P9	218	34	14	307	46	45	23,590	1,472	-0,303	-18,645	14,452	436819,633	9091062,246	2,940	P9

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah			Azimut			Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
P9													436819,633	9091062,246	1,34	P8
1,472	P8	0	0	0	127	46	45	23,589			18,645	-14,451	436838,278	9091047,795		P8
	BG00	310	18	23	78	5	8	14,860	1,300	-0,026	14,540	3,068	436834,173	9091065,314	2,914	BG00
	BG00	80	14	50	188	1	35	5,370	1,300	0,165	-0,750	-5,317	436818,884	9091056,929	3,106	BG00
	BG00	321	28	18	89	15	3	13,390	1,300	-0,007	13,389	0,175	436833,022	9091062,421	2,933	BG00
	BG00	71	49	3	199	35	48	6,645	1,300	0,265	-2,229	-6,260	436817,405	9091055,986	3,205	BG00
	BG00	320	41	15	88	28	0	28,762	1,300	0,057	28,752	0,770	436848,385	9091063,016	2,997	BG00
	BG00	59	15	58	187	2	43	12,210	1,300	0,287	-1,498	-12,118	436818,136	9091050,128	3,227	BG00
	BG00	63	48	28	191	33	11	12,807	1,300	0,538	-2,565	-12,548	436817,068	9091049,699	3,479	BG00
	BG00	290	57	33	58	44	18	17,457	1,300	-0,082	14,922	9,059	436834,556	9091071,305	2,859	BG00
	BG00	107	59	28	235	46	11	10,179	1,300	0,157	-8,416	-5,726	436811,218	9091056,520	3,097	BG00
	BG00	288	1	33	53	48	18	19,152	1,300	-0,047	15,456	11,310	436835,089	9091073,556	2,894	BG00
	BG00	129	47	51	257	34	36	10,225	1,300	0,063	-9,986	-2,200	436809,648	9091060,046	3,003	BG00
	BG00	274	51	2	42	37	47	23,586	2,150	-0,099	15,974	17,353	436835,607	9091079,599	2,842	BG00
	BG00	109	8	47	236	53	32	15,202	1,300	0,367	-12,734	-8,304	436806,900	9091053,943	3,308	BG00
	BG00	13	24	54	141	11	39	10,421	1,300	0,081	6,531	-8,121	436826,164	9091054,125	3,021	BG00
	BG00	357	48	44	125	33	29	6,283	1,300	0,014	5,111	-3,654	436824,745	9091058,592	2,954	BG00
	BG00	192	48	1	320	34	46	12,420	1,300	-0,014	-7,887	9,595	436811,747	9091071,841	2,927	BG00
	BG00	128	31	15	254	18	0	25,709	1,300	0,567	-24,750	-6,957	436794,884	9091055,289	3,507	BG00
	BG00	203	53	8	331	39	53	15,471	1,300	-0,078	-7,343	13,617	436812,290	9091075,863	2,862	BG00
	BG00	121	0	13	248	46	58	21,415	1,500	0,466	-19,963	-7,750	436799,670	9091054,496	3,406	BG00
	BG00	222	9	21	349	56	6	13,417	1,300	-0,023	-2,345	13,211	436817,289	9091075,457	2,917	BG00
	BG00	194	52	36	322	39	21	15,289	1,300	-0,029	-9,274	12,155	436810,359	9091074,401	2,911	BG00
	BG00	180	5	4	307	51	49	20,611	1,300	0,353	-16,272	12,651	436803,362	9091074,897	3,294	BG00
	SP00	318	13	17	86	0	2	21,124	1,300	-0,019	21,073	1,473	436840,706	9091063,719	2,921	SP00
	SP00	318	22	8	86	8	53	33,630	1,300	-0,009	33,554	2,259	436853,187	9091064,505	2,931	SP00
	SP00	318	37	18	86	24	3	47,495	1,300	-0,036	47,401	2,982	436867,035	9091065,228	2,905	SP00
	SP00	318	21	30	86	8	15	61,791	1,300	0,118	61,651	4,162	436881,284	9091066,408	3,058	SP00
	SP00	318	28	2	86	14	47	71,269	1,300	0,187	71,116	4,666	436890,750	9091066,912	3,128	SP00

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah (°) (')	Azimut (°) (')		Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (ΔX)	D Cos α (ΔY)	KOORDINAT			Elevasi Z	No. Titik
			(°)	(')						X	Y	Z		
P4														
1.427	BM401	0	0	318	27	37		-25,031	28,253	436931,180	9090978,171	4,97	BM401	
	BG00	121	25	52	79	53	29	20,225	3,606	436906,149	9091006,424		BM401	
	BG00	98	39	1	57	6	38	0,379	12,734	436951,405	9090981,777	5,389	BG00	
	BG00	123	0	41	81	28	18	0,500	3,979	436950,872	9090990,906	5,354	BG00	
	BG00	68	55	10	25	22	47	-0,123	11,895	436957,711	9090982,150	5,474	BG00	
	BG00	64	29	55	12	57	32	0,987	21,672	436936,167	9090990,067	4,851	BG00	
	BG00	59	4	49	17	32	26	-0,150	17,092	436936,582	9090995,263	4,824	BG00	
	BG00	61	44	19	10	11	50	-0,141	28,004	436936,217	9091006,175	4,833	BG00	
	SP00	38	15	3	356	42	40	-0,536	25,528	436929,713	9091003,699	4,439	SP00	
	SP00	47	34	45	6	2	22	-0,129	19,203	436933,212	9090997,374	4,845	SP00	
	SP00	13	19	38	331	47	15	-0,651	27,552	436916,399	9091005,723	4,323	SP00	
	SP00	20	2	1	338	29	38	-0,603	12,917	436926,090	9090991,089	4,371	SP00	
	SP00	349	52	13	308	19	50	-0,293	13,610	436914,966	9090991,781	4,681	SP00	
	TL00	2	38	54	321	6	31	-0,036	15,711	436918,507	9090993,882	4,939	TL00	
	SP00	281	49	13	250	16	50	-0,012	-5,960	436914,552	9090972,211	4,963	SP00	
	SP00	337	1	58	295	29	35	0,107	9,848	436910,528	9090988,019	5,081	SP00	

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah (°) (')	Azimut (°) (')		Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (ΔX)	D Cos α (ΔY)	KOORDINAT			Elevasi Z	No. Titik
			(°)	(')						X	Y	Z		
BM02														
1,145	BM401	0	0	8	51	26		16,448	105,549	436889,707	9090900,877	7,44	BM401	
	TL00	15	44	39	24	36	5	-1,763	43,366	436906,155	9091006,426		BM401	
	SP00	25	57	58	34	49	24	-1,734	36,072	436914,799	9090944,244	5,676	TL00	
	SP00	38	42	4	45	33	30	-1,462	22,879	436913,036	9090973,756	5,977	SP00	
	TL00	85	63	42	94	45	8	-0,545	-0,986	436901,570	9090899,891	6,894	TL00	
	TL00	163	3	58	171	55	22	0,382	-37,987	436895,098	9090862,890	7,821	TL00	
	SP00	60	48	39	69	40	5	-0,949	23,822	436913,529	9090909,704	6,490	SP00	
	SP00	168	18	45	177	10	11	0,023	-26,222	436891,003	9090874,655	7,462	SP00	
	SP00	111	15	52	120	7	18	-1,146	-10,023	436906,983	9090890,854	6,293	SP00	
	SP00	129	31	41	138	23	7	-0,475	-7,079	436895,995	9090893,799	6,964	SP00	
	SP00	181	4	14	159	55	40	-0,665	-30,212	436900,746	9090870,665	6,774	SP00	
	SP00	31	58	55	40	50	21	-0,715	12,727	436900,708	9090913,604	6,724	SP00	
	SP00	21	6	20	29	59	46	-1,296	23,728	436903,404	9090924,606	6,143	SP00	
	SP00	13	38	58	22	30	25	-1,969	48,677	436909,876	9090949,554	5,470	SP00	
	SP00	105	36	38	114	28	4	-0,506	-14,589	436921,767	9090886,289	6,933	SP00	
	SP00	127	33	15	136	24	41	-0,307	-34,598	436922,641	9090866,279	7,132	SP00	
	SP00	104	63	3	113	44	29	-0,229	-18,067	436930,785	9090882,810	7,210	SP00	
	SP00	117	15	58	126	7	24	0,110	-35,442	436938,268	9090885,436	7,549	SP00	
	SP00	104	35	43	113	27	9	0,232	-24,643	436946,510	9090876,235	7,671	SP00	
	SP00	110	6	40	118	58	6	0,480	-35,503	436953,839	9090865,375	7,919	SP00	
	SP00	83	7	38	101	59	5	0,284	-17,520	436972,238	9090883,358	7,723	SP00	
	SP00	100	44	6	109	35	32	-0,027	-29,257	436971,906	9090871,620	7,412	SP00	
	SP00	83	85	21	92	46	47	0,260	-5,263	436998,100	9090895,614	7,699	SP00	
	SP00	80	8	58	89	0	24	0,560	2,075	437009,399	9090902,953	7,999	SP00	
	SP00	82	55	18	101	46	45	0,304	-20,686	436988,903	9090880,192	7,743	SP00	
	SP00	74	29	0	83	20	26	-0,431	15,538	437022,791	9090916,416	7,008	SP00	
	SP00	83	68	1	92	46	27	0,483	-5,914	437011,757	9090894,963	7,922	SP00	
	SP00	73	47	49	82	39	15	-0,481	167,266	437056,973	9090922,440	6,958	SP00	
	SP00	69	24	33	78	15	59	-0,662	32,331	437045,368	9090933,208	6,777	SP00	
	SP00	63	39	36	72	31	2	-0,788	47,436	437040,313	9090948,313	6,651	SP00	
	SP00	71	20	18	80	11	45	0,749	20,557	437008,670	9090921,435	8,188	SP00	
	SP00	63	8	33	71	59	59	-0,835	40,716	437015,017	9090941,594	6,604	SP00	
	SP00	73	11	28	82	2	55	-0,103	13,174	436984,025	9090914,051	7,336	SP00	
	SP00	63	15	23	72	6	49	-0,787	33,948	436994,899	9090934,826	6,652	SP00	
	SP00	75	39	42	84	31	8	0,720	6,996	436962,617	9090907,873	8,159	SP00	

SP00	78	0	13	86	51	39	54,330	2,170	-0,755	54,248	2,975	436943,955	9090903,852	6,684	SP00
SP00	63	40	3	72	31	29	78,713	1,300	-0,541	75,080	23,637	436964,787	9090924,514	6,898	SP00
SP00	78	17	28	88	8	55	35,244	2,170	-1,206	35,226	1,139	436924,933	9090902,016	6,233	SP00
SP00	63	34	2	72	25	28	50,437	2,170	-0,968	48,083	15,230	436937,790	9090916,107	6,471	SP00
SP00	50	6	58	58	58	25	42,538	2,170	-1,393	36,452	21,925	436926,159	9090922,803	6,046	SP00
SP00	36	33	8	45	24	34	53,860	2,170	-1,724	38,356	37,812	436928,063	9090938,689	5,715	SP00
SP00	26	17	57	35	9	23	62,102	2,170	-2,270	35,759	50,774	436925,466	9090951,651	5,169	SP00
SP00	45	45	41	54	37	7	67,160	2,170	-1,243	54,757	38,887	436944,464	9090939,764	6,196	SP00
SP00	34	27	57	43	19	23	67,922	2,170	-2,120	46,602	49,413	436936,309	9090950,290	5,319	SP00
SP00	51	8	59	60	0	25	85,930	2,170	-0,864	74,423	42,956	436964,130	9090943,833	6,575	SP00
SP00	39	52	12	48	43	38	82,174	2,170	-1,588	61,760	54,206	436951,467	9090955,083	5,851	SP00
SP00	52	51	55	61	43	21	108,225	2,170	-0,467	95,310	51,271	436985,017	9090952,148	6,972	SP00
SP00	42	4	57	50	56	23	103,737	2,170	-1,040	80,550	65,369	436970,257	9090966,246	6,399	SP00
SP00	54	48	48	63	38	12	132,236	2,170	-1,176	118,483	58,721	437008,190	9090959,598	6,263	SP00
SP00	42	6	32	50	57	58	115,809	2,170	-1,706	89,957	72,934	436979,664	9090973,811	5,733	SP00
SP00	54	45	21	63	36	47	159,280	2,170	-1,180	142,685	70,789	437032,392	9090971,666	6,259	SP00
SP00	40	22	49	49	14	15	132,883	2,170	-1,680	100,649	86,763	436990,356	9090987,640	5,759	SP00
SP00	34	6	50	42	58	16	119,370	2,170	-1,260	81,366	87,343	436998,220	9090988,220	6,179	SP00
SP00	34	2	17	42	53	43	107,777	2,170	-1,705	73,360	78,957	436963,067	9090979,835	5,734	SP00
SP00	32	10	42	41	2	8	87,152	2,170	-1,740	57,218	65,739	436946,925	9090966,616	5,699	SP00
SP00	24	19	47	33	11	13	76,583	2,170	-2,293	41,919	64,091	436931,626	9090964,969	5,146	SP00
P10	38	41	14	47	32	40	151,303	1,495	-1,915	111,632	102,132	437001,339	9091003,010	5,524	P10

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah		Azimut		Jarak	Bk	Delta H	D Sin α (ΔX)	D Cos α (ΔY)	KOORDINAT			Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(°)	(°)	(°)						X	Y	Z		
P10												437001,339	9091003,010	5,52	BM02
1,495	BM02	0	0	227	32	40	151,296		-111,626	-102,127		436889,712	9090900,882		BM02
	SP00	203	18	4	70	50	44	17,499	0,023	5,742		437017,869	9091008,751	5,547	SP00
	SP00	204	32	51	72	5	31	38,312	0,321	36,456	11,781	437037,794	9091014,790	5,845	SP00
	SP00	241	10	0	108	42	40	21,888	0,240	20,731	-7,022	437022,070	9090995,988	5,764	SP00
	SP00	223	20	51	90	53	31	40,652	0,128	40,647	-0,633	437041,986	9091002,377	5,653	SP00
	SP00	267	50	36	135	23	16	38,667	0,247	27,156	-27,526	437028,495	9090975,483	5,771	SP00
	SP00	248	19	28	115	52	9	55,751	0,632	50,164	-24,325	437051,503	9090978,684	6,156	SP00
	SP00	278	32	27	146	5	7	61,659	0,751	34,403	-51,169	437035,742	9090951,841	6,275	SP00
	SP00	260	0	51	127	33	31	73,679	0,675	58,408	-44,913	437059,746	9090958,097	6,200	SP00
	SP00	278	50	4	146	22	44	82,454	1,021	45,655	-68,661	437046,993	9090934,349	6,545	SP00
	SP00	267	21	36	134	54	16	92,406	1,068	65,450	-65,232	437066,788	9090937,778	6,593	SP00
	SP00	263	47	7	151	19	47	103,458	1,409	49,636	-90,774	437050,974	9090912,236	6,933	SP00
	SP00	272	7	53	139	40	33	113,981	1,436	73,758	-86,899	437075,097	9090916,111	6,960	SP00
	SL00	268	40	43	136	13	23	100,485	2,170	69,521	-72,554	437070,859	9090930,455	7,386	SL00
	SL00	267	54	18	135	26	58	101,845	2,170	71,448	-72,578	437072,787	9090930,432	7,269	SL00
	SL00	267	59	12	135	31	52	100,863	2,170	70,657	-71,979	437071,995	9090931,031	6,542	SL00
	SL00	268	12	2	126	44	42	76,502	2,170	61,302	-45,768	437062,640	9090957,242	6,771	SL00
	SL00	260	3	32	127	36	12	75,470	2,170	59,791	-46,051	437061,130	9090956,958	6,841	SL00
	SL00	259	26	46	126	59	26	75,871	2,170	60,601	-45,650	437061,939	9090957,359	6,047	SL00
	SL00	246	48	20	113	21	0	58,906	2,170	54,082	-23,347	437055,420	9090979,662	6,542	SL00
	SL00	246	41	20	114	14	0	57,200	2,170	52,160	-23,478	437053,498	9090979,532	6,547	SL00
	SL00	246	5	17	113	37	57	58,414	2,170	-0,086	53,515	437054,854	9090979,593	5,438	SL00
	SL00	221	49	58	89	22	36	43,522	2,170	0,469	43,519	437044,858	9091003,483	5,994	SL00
	SL00	223	2	11	90	34	51	41,385	2,170	41,383	-0,420	437042,721	9091002,590	6,085	SL00
	SL00	222	17	2	89	49	42	42,869	2,170	-0,362	42,869	437044,207	9091003,138	5,162	SL00
	SL00	183	31	6	61	3	46	38,173	2,170	0,164	33,407	437034,746	9091021,480	5,688	SL00
	SL00	183	27	23	61	0	3	40,280	2,170	-0,010	35,230	437036,568	9091022,537	5,515	SL00
	SL00	183	10	42	60	43	22	39,736	2,170	-0,593	34,660	437035,999	9091022,442	4,931	SL00
	SL00	164	7	2	31	39	42	55,788	2,170	-0,516	29,283	437030,622	9091050,494	5,008	SL00
	SL00	165	28	38	33	1	18	57,658	2,170	-1,041	31,421	437032,760	9091051,354	4,484	SL00
	SL00	165	9	32	32	42	12	57,630	2,170	-1,557	31,137	437032,475	9091051,504	3,967	SL00
	SL00	154	51	15	22	33	55	72,839	2,170	-1,098	27,755	437029,094	9091070,353	4,426	SL00
	SL00	158	28	35	23	59	15	75,936	1,450	30,871	69,378	437032,209	9091072,387	4,057	SL00
	SL00	156	21	48	23	54	26	74,570	2,170	-2,285	30,220	437031,559	9091071,182	3,239	SL00
	SP00	150	14	41	17	47	21	83,405	2,170	-2,641	25,482	437026,820	9091082,427	2,884	SP00
	SP00	138	32	9	6	24	49	80,499	2,170	-2,655	8,992	437010,331	9091083,005	2,869	SP00
	SP00	151	39	17	19	11	57	75,117	2,170	-1,647	24,702	437026,041	9091073,949	3,877	SP00
	SP00	138	41	5	6	13	45	68,688	2,170	-1,629	7,453	437008,792	9091071,292	3,895	SP00

	SP00	154	53	34	22	26	14	68,252	2,170	-1,272	26,050	63,085	437027,388	9091066,095	4,252	SP00
	SP00	138	43	12	6	15	52	59,826	2,170	-1,257	6,528	59,469	437007,867	9091062,478	4,267	SP00
	SP00	160	58	41	28	31	21	54,152	2,170	-0,765	25,858	47,580	437027,196	9091050,589	4,759	SP00
	SP00	140	27	29	8	0	9	48,263	2,170	-0,782	6,719	47,793	437008,057	9091050,803	4,743	SP00
	SP00	168	52	49	34	25	29	46,743	2,170	-0,781	26,425	38,557	437027,763	9091041,566	4,743	SP00
	SP00	141	22	16	8	54	56	36,873	2,170	-0,833	5,715	36,427	437007,053	9091039,437	4,692	SP00
	SP00	181	45	9	49	17	49	38,780	2,170	-0,315	29,399	25,290	437030,738	9091028,299	5,210	SP00
	SP00	150	31	22	18	4	2	22,498	2,170	-0,440	6,977	21,389	437008,316	9091024,398	5,085	SP00
	SP00	73	29	28	301	2	6	13,425	2,170	-0,530	-11,503	6,921	436989,835	9091009,931	4,994	SP00
	SP00	48	12	20	275	45	0	35,000	2,170	-0,352	-34,824	3,507	436966,515	9091006,516	5,172	SP00
	SP00	102	28	51	330	1	31	19,942	2,170	-0,331	-9,963	17,275	436991,375	9091020,284	5,194	SP00
	SP00	60	11	47	287	44	27	37,551	2,170	-0,477	-35,765	11,442	436965,573	9091014,452	5,047	SP00
	SP00	107	15	51	334	48	31	35,441	2,170	-0,752	-15,085	32,070	436986,253	9091035,080	4,772	SP00
	SP00	83	34	38	311	7	18	47,399	2,170	-0,867	-35,706	31,172	436965,632	9091034,182	4,657	SP00
	SP00	106	10	40	333	43	20	48,403	2,170	-1,111	-21,429	43,401	436979,909	9091046,410	4,413	SP00
	SP00	90	39	22	318	12	2	54,422	2,170	-1,096	-36,274	40,571	436965,065	9091043,580	4,428	SP00
	SP00	108	14	38	333	47	16	59,639	2,170	-1,137	-26,342	53,506	436974,996	9091056,515	4,388	SP00
	SP00	84	31	36	322	4	16	64,724	2,170	-1,164	-39,785	51,053	436961,554	9091054,062	4,361	SP00
	SP00	107	48	15	335	18	55	72,796	2,170	-1,492	-30,401	66,144	436970,937	9091069,153	4,032	SP00
	SP00	88	24	36	325	57	16	75,994	2,170	-1,473	-42,545	62,968	436958,793	9091065,978	4,051	SP00
	SP00	100	42	46	328	15	26	86,910	2,170	-1,773	-45,724	73,910	436955,615	9091076,919	3,751	SP00
	SP00	112	22	42	339	55	22	84,671	2,000	-1,853	-29,066	79,526	436972,272	9091082,535	3,671	SP00
	P11	208	21	2	75	53	42	92,369	1,523	-0,598	89,584	22,510	437090,923	9091025,520	4,926	P11
	SP00	65	10	20	292	42	60	50,360	2,170	-0,328	-46,453	19,448	436954,885	9091022,457	5,197	SP00
	SP00	59	1	46	286	34	26	62,142	2,170	-0,748	-59,560	17,726	436941,778	9091020,736	4,776	SP00
	SP00	69	4	41	296	37	21	44,533	2,170	-0,234	-39,812	19,956	436961,527	9091022,965	5,290	SP00
	SP00	67	1	57	294	34	37	70,828	2,170	-1,065	-64,411	29,458	436936,927	9091032,468	4,459	SP00
	SP00	73	48	29	301	21	9	60,460	2,170	-0,677	-51,632	31,457	436949,707	9091034,467	4,847	SP00
	SP00	73	32	21	301	5	1	84,305	2,170	-1,618	-72,200	43,526	436929,138	9091046,535	3,906	SP00
	SP00	81	1	61	308	34	31	71,759	2,170	-1,349	-56,100	44,745	436945,238	9091047,754	4,175	SP00
	SP00	77	40	56	305	13	36	101,470	2,170	-1,839	-82,888	58,529	436918,450	9091061,539	3,685	SP00
	SP00	84	58	48	312	29	28	84,102	2,170	-1,452	-62,015	56,809	436939,323	9091059,818	4,072	SP00
	SP00	81	40	16	309	12	56	111,900	2,170	-2,221	-86,697	70,748	436914,641	9091073,757	3,304	SP00
	SP00	104	12	33	331	45	13	102,132	2,170	-2,016	-48,335	89,970	436953,003	9091092,980	3,508	SP00
	SP00	93	28	20	320	59	0	69,689	2,170	-0,473	-43,872	54,146	436957,466	9091057,155	5,051	SP00
	SP00	105	2	53	332	35	33	111,580	2,170	-2,499	-51,362	99,056	436949,976	9091102,065	3,026	SP00
	SP00	123	34	19	351	6	59	107,288	2,170	-2,927	-16,568	106,001	436984,770	9091109,010	2,597	SP00
	SP00	123	49	28	351	22	8	80,168	2,170	-2,670	-12,031	79,260	436989,308	9091082,270	2,855	SP00
	SP00	132	20	33	359	53	13	106,425	2,170	-3,020	-0,210	106,425	437001,129	9091109,434	2,504	SP00
	SP00	132	37	38	0	10	18	87,947	2,170	-2,740	0,264	87,947	437001,602	9091090,956	2,784	SP00
	SP00	143	9	10	10	41	50	90,348	2,170	-2,699	16,770	88,778	437018,109	9091091,787	2,826	SP00
	SP00	145	32	0	13	4	40	120,680	2,170	-3,093	27,307	117,550	437028,645	9091120,560	2,431	SP00
	SP00	149	22	57	16	55	37	92,178	2,170	-2,749	26,838	88,185	437028,176	9091091,194	2,775	SP00
	SP00	193	32	22	61	5	2	41,105	2,170	-0,001	35,980	19,875	437037,319	9091022,885	5,524	SP00
	SP00	214	51	33	82	24	13	42,232	2,170	0,559	41,861	5,583	437043,200	9091008,592	6,083	SP00
	SP00	202	4	27	69	37	7	59,506	2,170	0,008	55,781	20,724	437057,119	9091023,734	5,532	SP00
	SP00	215	50	51	83	23	31	56,202	2,170	0,328	55,829	6,468	437057,167	9091009,477	5,852	SP00
	SP00	206	54	9	74	26	49	80,435	2,170	-0,058	77,490	21,567	437078,828	9091024,577	5,467	SP00
	SP00	217	8	8	84	38	46	77,565	2,170	0,451	77,227	7,237	437078,565	9091010,247	5,975	SP00
	SP00	218	19	53	85	52	33	85,310	2,170	-0,153	85,089	6,135	437086,428	9091009,145	5,371	SP00
	SP00	231	13	3	98	45	43	82,800	2,170	0,241	81,834	-12,613	437083,172	9090990,397	5,765	SP00
	SP00	242	30	54	110	3	34	87,754	2,170	0,206	82,431	-30,099	437083,769	9090972,910	5,730	SP00
	SP00	239	6	57	106	39	37	75,719	2,170	0,838	72,540	-21,708	437073,879	9090981,301	6,363	SP00
	SP00	245	38	18	113	8	58	79,724	2,170	0,782	73,305	-31,342	437074,643	9090971,668	6,307	SP00
	SP00	258	19	53	123	52	33	100,784	2,170	0,813	83,676	-56,176	437085,014	9090946,833	6,337	SP00

Tempat Alat	Target Detail	Sudut Arah Azimut						Jarak	Bt	Delta H	D Sin α (δX)	D Cos α (δY)	KOORDINAT		Elevasi Z	No. Titik
		(°)	(')	(")	(°)	(')	(")						X	Y		
P11												437090,923	9091025,520	4,93	P10	
1,523	P10	0	0	0	255	53	42	92,366			-89,582	-22,510	437001,341	9091003,010		P10
	SP00	78	20	58	332	14	40	19,443	2,170	-0,168	-9,055	17,206	437081,868	9091042,726	4,758	SP00
	SP00	103	4	23	358	58	5	17,710	2,170	-0,327	-0,319	17,707	437090,604	9091043,227	4,599	SP00
	SP00	55	5	49	310	59	31	28,781	2,170	-0,183	-21,724	18,879	437069,199	9091044,399	4,744	SP00
	SP00	87	39	58	353	33	40	37,787	2,170	-0,443	-4,238	37,549	437086,685	9091063,068	4,483	SP00