20.288/ITS/H/04

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER
53

TUGAS AKHIR

STUDI PENENTUAN TITIK KONTROL PEMASANGAN TIANG PANCANG JEMBATAN SURAMADU

Oleh :

RR. TRI AYU MARINA
3599.100.029

RSG
624.154
TRI
S-1
2004

PERPUSTAKAAN
I T S

Tgl. Terima	19-2-2004
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	219481

PROGRAM SARJANA (S-1)
PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2004

TUGAS AKHIR

STUDI PENENTUAN TITIK KONTROL PEMASANGAN TIANG PANCANG JEMBATAN SURAMADU

Surabaya, Januari 2004

Mengetahui Dan Menyetujui

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
DR.Ir. Muhammad Taufik	**Ir. Hendro Kustarto, MT**
NIP. 131. 633. 395	

PROGRAM SARJANA (S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2004

ABSTRAK

STUDI PENENTUAN TITIK KONTROL UNTUK PEMASANGAN TIANG PANCANG JEMBATAN SURAMADU

Oleh :
Tri Ayu Marina
3599.100.029

Pembimbing:
DR.Ir. Muhammad Taufik
Ir. Hendro Kustarto, MT

Untuk menentukan koordinat (posisi) titik-titik tiang pancang maka diperlukan suatu acuan yang digunakan sebagai referensi penentuan posisi dalam hal ini adalah titik kontrol yang ditentukan dari baseline pengukuran. Titik kontrol yang ditentukan akan berada dalam suatu garis yang disebut *centerline*. Sebuah kepastian apabila dalam suatu pengukuran terdapat kesalahan. Tentunya kesalahan yang terjadi harus dibuat seminimal mungkin yang masih berada dalam toleransi. Untuk itu penentuan metode dan alat ukur dilakukan secara selektif. Sehingga untuk menentukan posisi *centerline* selain dengan GPS juga menggunakan total station.

Jenis jembatan Suramadu adalah *aquaduct*, maka untuk pemasangan tiang pancang sangat dimungkinkan dipengaruhi oleh faktor-faktor alami seperti faktor oseanografis. Sehingga suatu koordinat tiang pancang harus dibuat terlebih dahulu untuk mengkoreksi apakah tiang pancang yang terpasang tidak mengalami pergeseran akibat faktor-faktor yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui seberapa besar pergeseran koordinat tiang pancang maka dilakukan *checking* lapangan pada saat pemasangan tiang pancang sehingga dapat diketahui kesalahan yang terjadi yang dapat digunakan sebagai bahan analisa lebih lanjut.

Penentuan titik kontrol pada sisi Surabaya perlu dibuat titik bantu pada pier 10, sedangkan untuk sisi Madura pada pier 99, hal ini bertujuan agar tidak terjadi bentuk geometri segitiga lancip pada pengukuran. Berdasarkan analisa hasil dengan nilai standart deviasi dari jarak, maka dapat diketahui bahwa telah terjadi pergeseran pada posisi tiang pancang baik pada pier ataupun abutment. Dari 13 pile group yang diteliti, terdapat empat pile group yang melebihi batas toleransi, namun hal ini dapat disiasati dari segi konstruksinya. Tetapi dari sisi geodetis dan metode pengukuran sudah benar. Sedangkan untuk faktor skala terjadi perbesaran jarak sebesar 0.42 meter pada centerline dan hasil konvergensi meridian berdasarkan pengukuran dan hitungan tabel memiliki selisih nol, yang artinya masuk dalam standart BAKOSURTANAL yaitu ±0.01 detik.

Kata Kunci : *Centerline*, Titik Kontrol, Tiang Pancang, Ketelitian

ABSTRACT

STUDY OF POINT CONTROL DETERMINATION FOR PILLING INSTALLATION OF SURAMADU BRIDGE

By :
Tri Ayu Marina
3599.100.029

Counsellor:
DR.Ir. Muhammad Taufik
Ir. Hendro Kustarto, MT

To determine coordinate of pilling points hence needed a reference that is point control coordinate. Its determined from baseline measurement. Control points which have determined will be on a line that called centerline. Certainty in mesurement have a errors, but its must be made as minimum as possible. So to determine position of centerline use Total Station and GPS.

The typical of Suramadu bridge is aquaduct, for installating the bridge pilling its condusive influected by natural factor for example oceanography factor. The coordinate have to be made beforehead to correct the friction of position. To know the friction of position, checking position when installating process must be done.

To determine control point at Surabaya site needed new BM at pier 10 and pier 99 at Madura site. It purpose to overcome sharp triangle at measurement.Pursuant to analysis of the result with deviation standart, the friction is happened in abutment and pier. From 13 pile group there are four pile group that more than the standart. It can minimalized through contruction site. But from geodetic site dan surveying method is correct. While for the scale factor happened magnification 0.42 metre in the centerline. Convergence of meridians is base on computing by table and measurement is equal. And the result is less than standart from BAKOSURTANAL that is ±0.01 second.

Keyword : Centerline, Point Control, Pilling of Bridge, Accuracy.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji bagi Alloh SWT yang hanya atas segala rahmat, hidayah dan ijinNya-lah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik, Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rosulullah SAW, pembawa risalah dan cahaya Islam sampai akhir jaman.

Tugas Akhir yang berjudul : 'Studi Penentuan Titik Kontrol Pemasangan Tiang Pancang Jembatan Suramadu' adalah merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Geodesi. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari hambatan-hambatan, namun atas berkat pertolonganNya dan juga bantuan serta doa dari beberapa pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Dengan segala kerendahan hati tidak berlebihan kiranya apabila penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu dan Bapakku tercinta, *matur sembah nuwun* atas segala dukungan, do'a, kesabaran, perhatian dan kasih sayangnya yang tak terhingga.
2. Mas Rio dan Mbak Ina, atas dukungan dan doanya, serta memberiku seorang ALYA (*My first niece*).
3. Mas Wida, thanks untuk semangat dan doanya, dan kesediaannya mengantar aku kemana-mana.
4. Seluruh keluarga di Jombang (Bunek & Iyut Uti) atas perhatian, motivasi dan do'anya.
5. Bapak DR.Ir. Muhammad Taufik selaku Pembimbing I, atas bimbingan, arahan, ilmu, dan judul TA nya, InsyaAlloh bermanfaat.
6. Bapak Ir. Hendro Kustarto, MT, selaku Pembimbing ke II atas arahan dan bimbingan, kesabaran dan kesediaannya meluangkan waktu, juga data-data serta pinjaman buku-bukunya.
7. Bapak DR.Ir.Ing. Teguh Hariyanto, MSc, Bapak Ir. Yuwono, MT, Bapak DR.Ir.Bangun Muljo, DEA.DESS, atas semua kritik dan saran pada saat ujian Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen pengajar di Teknik Geodesi - ITS atas semua bimbingan dan ilmunya.

9. Seluruh karyawan dan laboran Teknik Geodesi-ITS, Mbak Otik dan Mbak Nur atas infonya, Pak Joko, Pak Hari, Mas Sujak atas obrolannya.
10. Edo untuk bantuan dan diskusinya, Yudi untuk CAD nya, Shinta & Lusi atas kebersamaan dan dukungannnya, Dediono – rekan seperjuangan TA atas seluruh bantuannya.
11. Rangga, Fedo, TOE2, Ardiansyah, Beni, terima kasih atas partisipasinya dalam seminar-ku.
12. Rekan-rekan G1, terima kasih untuk kebersamaan, dukungan dan keceriaannya.
13. Harini Wahyunigrum, terima kasih atas 'statistiknya'.
14. Bapak Drs. Mochtar Lubis, atas dukungan, do'a dan diskusinya.
15. Bapak Fakhrurrazi, ST (Almega Geosystem), terima kasih untuk informasi 'ppm' nya
16. Om Bachroji dan Tante Nuk, atas do'a dan bantuan logistiknya selama di kost-kost-an.
17. Ibuk dan Bapak Kost atas kesabarannya. *Little William* dan *Little Harry*, atas gangguan dan kelucuaannya.
18. Warga kost-kost an GL 66....*unforgetable*.....Mbak Ucik, Apipah, Eli, Dek Lin, Dek Danisa, Iiliyah, Erdita, Epa, Ulik, Lin Pay, Dek Mimi, Nunuk, dan Mbak Arum, terima kasih atas segala dukungan, gangguan, dan rame-ramenya.

Tentunya Tugas Akhir yang telah tersusun ini masih banyak kekurangannya, baik dalam hal redaksional ataupun substansinya, sehingga penulis menerima semua kritik dan saran yang membangun. Akhirnya .....semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan pengguna, walaupun hanya sedikit.

Surabaya, Januari 2004

PENULIS

DAFTAR ISI

ABSTRAK
ABSTRACT
KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iv
DAFTAR LAMPIRAN v

BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Maksud dan Tujuan 2
1.4 Manfaat Penelitian 2
1.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Deskripasi Jembatan Suramadu 4
2.2 Metode Penentuan Posisi Horisontal 6
2.3 Total Station 10
2.4 Proyeksi UTM 11

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Rencana Kerja 17
3.2 Diagram Alir Rencana Kerja 18
3.3 Alat dan Bahan 19
3.4 Lokasi Jembatan Suramadu 22
3.5 Penentuan Titik BM(*Bench Mark*) 22
3.6 Penentuan *Centerline* 24
3.7 PenentuanTitik Kontrol dan Tiang Pancang 27
3.8 *Stake Out* Posisi Tiang Pancang di Laut 30

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1 Penghitungan Koordinat Titik Kontrol Pancang 32
4.2 Penghitungan Konvergensi Meridian 35
4.3 Penghitungan *Scale Factor* 36
4.4 *Staking Out* Tiang Pancang 36
4.5 Perbandingan Hasil *Staking Out* dengan Desain (hitungan) 38
4.6 Pengaruh Besar *Scale Factor* pada *Centerline* 41
4.7 Pengaruh Besar Konvergensi Meridian 42
4.8 Analisis Statistik *Staking Out* Tiang Pancang berdasarkan Nilai Standart Deviasi 42
4.9 Analisis Statistik *Staking Out* Tiang Pancang di Laut 44
4.10 Analisis Penentuan Titik Kontrol 45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 49
5.2 Saran 49

DAFTAR PUSTAKA vi
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknis Jembatan Suramadu

Tabel 3.1 Desain Jarak antar Titik Kontrol

Tabel 4.1 Koordinat ABT 0 s/d Pier 5 dihitung dari AKS 1

Tabel 4.2 Koordinat ABT 0 s/d Pier 5 dihitung dari AKS 2

Tabel 4.3 Koordinat rata-rata ABT 0 s/d Pier 5

Tabel 4.4 Koordinat ABT 102 s/d Pier 96 dihitung dari AW1

Tabel 4.5 Koordinat ABT 102 s/d Pier 96 dihitung dari AW2

Tabel 4.6 Koordinat rata-rata ABT 102 s/d Pier 96

Tabel 4.7 Koordinat Tiang Pancang pada Abutment 0

Tabel 4.8 Koordinat Tiang Pancang pada Pier 1

Tabel 4.9 Pergeseran Posisi Tiang Pancang pada Pier 4

Tabel 4.10 Nilai Standart Deviasi

Tabel 4.11 Data Stake Out Titik Kontrol Sisi Surabaya

Tabel 4.12 Data Stake Out Titik Kontrol Sisi Madura

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jembatan Utama

Gambar 2.2 Penampang Melintang Jembatan Suramadu

Gambar 2.3 Metode Polar dengan Argumen Azimuth dan Jarak

Gambar 2.4 Metode Polar dengan Argumen Sudut Horisontal dan Jarak

Gambar 2.5 Penentuan Kedudukan Titik P dengan Pengikatan Kemuka

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.2 Diagram Alir Rencana Kerja

Gambar 3.3 *Total Station Leica TCR 1105 X Range*

Gambar 3.4 *Total Station Leica TCRA 1103*

Gambar 3.5 Lokasi Jembatan Suramadu

Gambar 3.6 Posisi Titik S0 dan M0 Hasil Pengukuran GPS

Gambar 3.7 Pergeseran Posisi Titik *Centerline*

Gambar 3.8 Denah Pier

Gambar 3.9 Denah Abutment

Gambar 3.10 Metode Pemasangan Titik Pancang di Laut

Gambar 3.11 *Stake Out* pada Posisi Kiri *Centerline*

Gambar 3.12 *Stake Out* pada Posisi Kanan *Centerline*

Gambar 4. 1 Pergeseran Posisi Tiang Pancang pada Pier 4

Gambar 4. 2 Geometri Pengukuran Titik Kontrol Sisi Surabaya

Gambar 4. 3 Geometri Pengukuran Titik Kontrol Sisi Madura

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Koordinat Titik Kontrol Tiang Pancang Abutment 0-Abutment 102

Lampiran II Data *Stake Out* Tiang Pancang

Lampiran III Hitungan *Scale Factor* dan Konvergensi Meridian

Lampiran IV Hitungan Transformasi Koordinat Geografis ke UTM/UTM-Geografis

Lampiran V Hitungan Standart Deviasi

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Gerbangkertosusila merupakan salah satu pusat pertumbuhan ekonomi di Propinsi Jawa Timur yang mempunyai peran penting dalam mendukung perkembangan sektor industri, perdagangan, pertanian dan pariwisata. Namun demikian, tingkat pertumbuhan antar wilayah di Gerbangkertosusilo mempunyai perbedaan yang cukup mencolok. Wilayah yang terletak di Pulau Madura masih tertinggal dibandingkan dengan Surabaya.

Pertumbuhan ekonomi yang pesat di kota Surabaya mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk mendukung aktifitas perekonomian dan peningkatan kebutuhan prasarana pendukungnya. Terciptanya hubungan sinergi antara Surabaya dan Madura melalui peningkatan mobilitas diharapkan menjadi pemacu perkembangan Propinsi Jawa Timur secara keseluruhan khususnya Gerbangkertosusilo.

Berdasarkan konsep keseimbangan pertumbuhan wilayah melalui peningkatan kapasitas pelayanan prasarana jalan, maka Jembatan Suramadu perlu dibangun untuk dapat melayani kebutuhan transportasi jangka menengah hingga jangka panjang. Disamping itu Jembatan Suramadu memiliki manfaat yang tidak kalah penting, yaitu :

1. Mendorong peningkatan perekonomian Propinsi Jawa Timur khususnya Pulau Madura.
2. Mengoptimalkan fungsi lahan di Pulau Madura sebagai penyangga fungsi kota Surabaya.
3. Meningkatkan mobilitas penumpang dan barang antar kota Surabaya dan Pulau Madura.
4. Mengembangkan teknologi konstruksi jembatan panjang dan sebagai ajang pelatihan tenaga ahli konstruksi Indonesia.

Jembatan Suramadu sebagai subsistem transportasi harus menjadi bagian dari jaringan transportasi yang menghubungkan dengan simpul-simpul

transportasi (Pelabuhan, Bandar Udara, Terminal dan Stasiun KA). Jembatan Suramadu adalah jenis jembatan panjang terpanjang dan *aquaduct* pertama yang dibangun di Indonesia.

Mengingat manfaat keberadaan Jembatan Suramadu yang cukup besar bagi wilayah Jawa Timur dan Gerbangkertosusilo khususnya maka dalam proses pembangunannya akan dilaksanakan seteliti mungkin. Penentuan titik-titik kontrol pengukuran merupakan pekerjaan survey yang membutuhkan ketelitian tinggi karena digunakan sebagai acuan pekerjaan konstruksi lebih lanjut, baik penentuan titik kontrol vertikal maupun horizontal termasuk didalamnya penentuan titik kontrol untuk pemasangan tiang pancang.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Pada penulisan skripsi ini masalah yang akan dibahas adalah:

1. Metode apakah yang digunakan untuk menentukan posisi titik kontrol dan pemasangan tiang pancang
2. Bagaimana tingkat ketelitian penentuan posisi titik kontrol dan pemasangan tiang pancang terhadap standart yang ditentukan

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN

1. Menentukan koordinat titik kontrol tiang pancang
2. Menentukan koordinat tiang pancang
3. Mengetahui tingkat ketelitian penentuan titik kontrol dan tiang pancang

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Dari hasil skripsi ini diharapkan diperoleh hasil yang representatif tentang posisi titik kontrol dan posisi tiang pancang serta kesesuaiannya terhadap desain yang dibuat serta standart yang ditetapkan.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, lingkup pembahasan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dipaparkan teori-teori yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini, yaitu mengenai penentuan posisi titik horisontal, konvergensi meridian, *scale factor* dan metode pengujian hipotesis statistik

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi uraian yang lebih rinci mengenai tahapan pengerjaan skripsi, mulai tahap identifikasi awal sampai dengan penarikan kesimpulan dan saran yang akan memberikan deskripsi alur pengerjaan skripsi ini.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Hasil dari pengumpulan dan pengolahan data kemudian dianalisis untuk mengetahui hal-hal yang berkenaan dengan permasalahan pada skripsi ini, sehingga akan dapat ditarik suatu kesimpulan awal dari proses tersebut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada akhirnya hasil dari keseluruhan proses penulisan akan berupa kesimpulan akhir yang merupakan intisari dari penelitian ini, sementara saran akan dapat berguna bagi penelitian sejenis pada masa mendatang.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 DESKRIPSI JEMBATAN SURAMADU

Secara garis besar Jembatan Suramadu terbagi atas tiga segmen:

a. *Causeway* yang berupa jembatan dengan bentang 40 meter.
   Bagian ini merupakan awal dari jembatan yang menghubungkan daratan dengan *approach bridge*. Pada bagian ini kedalaman laut relatif kecil .

b. *Approach Bridge* yang terdiri dari jembatan dengan bentang 80 meter
   Approach bridge adalah bagian yang menghubungkan *causeway* dengan *main bridge*. Bagian ini sudah terletak pada laut dengan kedalaman relatif besar, sehingga digunakan bentang yang besar.

c. Jembatan *Cable Stayed* yang terletak di atas jalur pelayaran

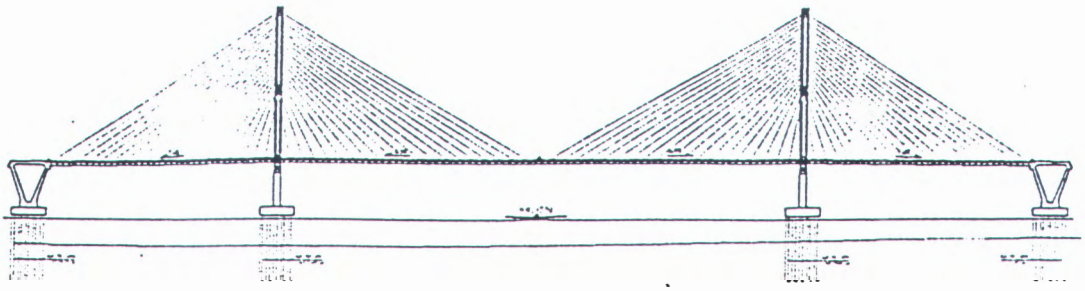
Tabel 2.1 Data Teknis Jembatan Suramadu

No	Data Teknis	Desain
1	Panjang Total Jembatan	5438 m
2	Lebar Jembatan	2x15.0 m
3	Lajur Kendaraan	2x2x3.50 m
4	Lajur Lambat/Darurat	2x2.25 m
5	Lajur Sepeda Motor	2x2.75 m
6	Kelandaian Maksimum	4%
7	Ruang Bebas Alur Pelayaran	400x35 m
8	*Causeway*	Pre-cast Girder I type. Bentang 40 m, pondasi t.p baja diameter 60 cm

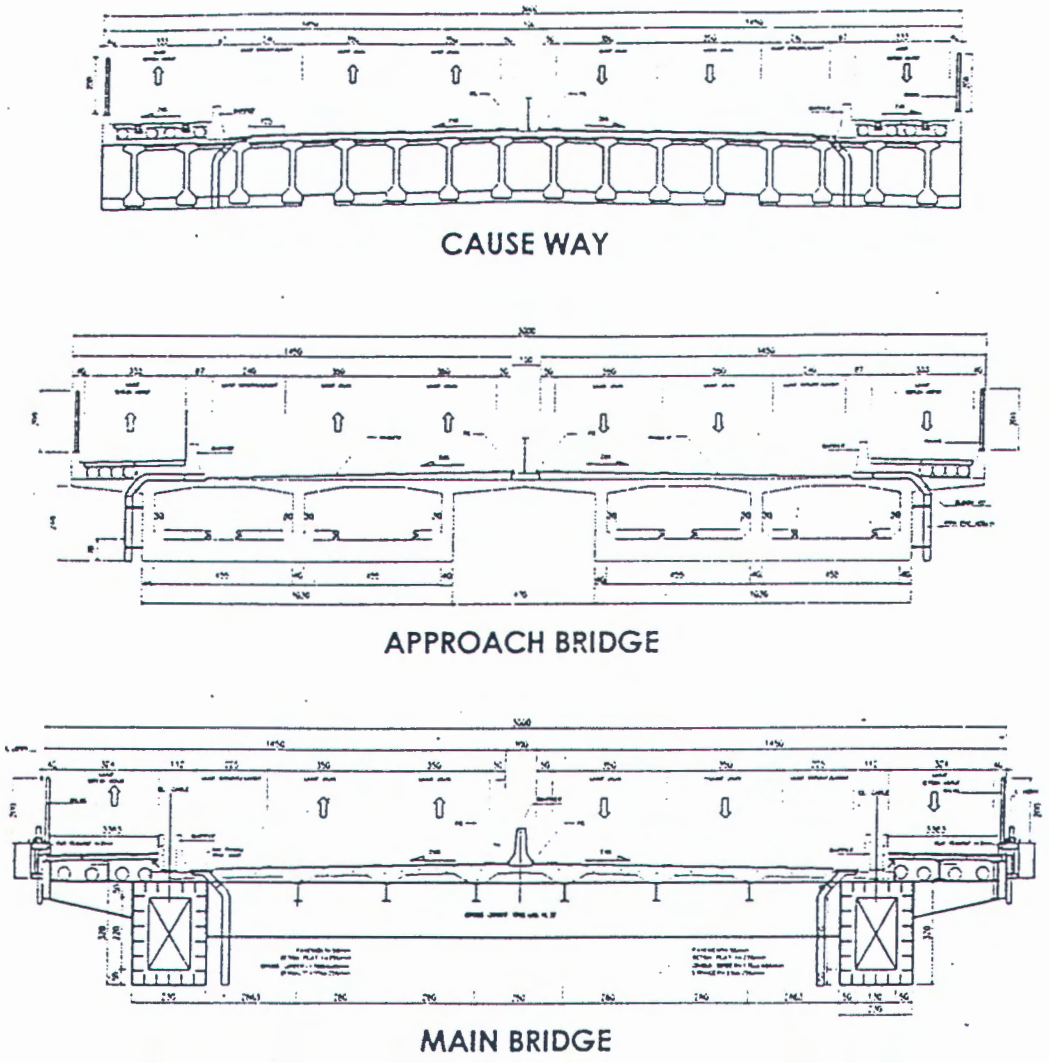
9	*Approach Bridge*	Cast in Situ Box Girder. Bentang 80m, pondasi t.p baja diameter 100 cm
10	*Main Bridge*	Cast in Situ Box Girder. Bentang 192+434+192m, pondasi t.p baja diameter 240 cm

Sumber :Buku I, Dept.Kimpraswil, 2002

Gambar jembatan utama Jembatan Suramadu dan *Cross section* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Jembatan Utama



Gambar 2.2

Penampang Melintang Jembatan Suramadu

2.2 METODE – METODE PENENTUAN POSISI HORISONTAL

Metode-metode ini bertujuan untuk menentukan koordinat titik baru dari satu atau beberapa titik yang telah diketahui koordinatnya. Metode-metode yang ada dapat dikelompokkan ke dalam metode penentuan titik tunggal dan metode penentuan banyak titik .

MILIK PERPUS
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH – NOPEMBER

Metode yang termasuk penentuan koordinat titik tunggal atau posisi tertentu adalah :

1. Metode Polar
2. Metode Perpotongan Kemuka
3. Metode Perpotongan Kebelakang

Metode yang termasuk penentuan koordinat banyak titik atau banyak posisi adalah:

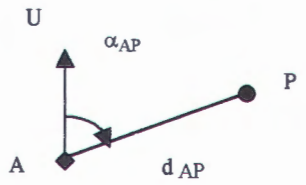
1. Metode Poligon
2. Metode Triangulasi
3. Metode Trilaterasi

(Umaryono,1986)

Metode-metode tersebut tidak akan dibicarakan keseluruhan, melainkan hanya metode penentuan titik tunggal (metode polar dan metode perpotongan ke muka).

2.2.1 METODE POLAR

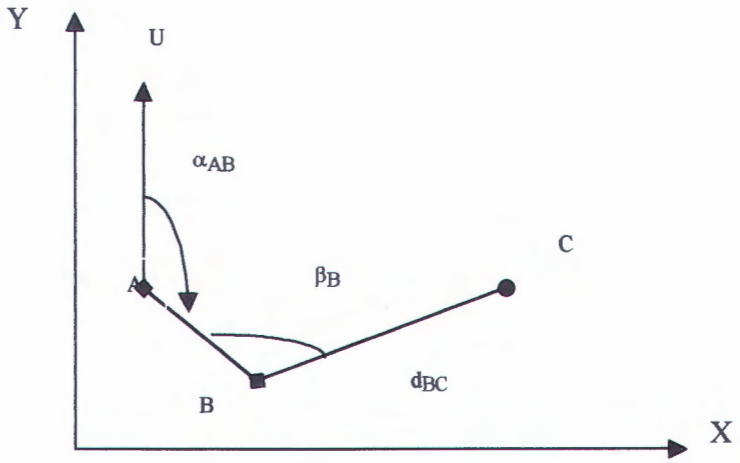
Metode penentuan posisi suatu titik dengan argumen sudut dan jarak. Dalam hal ini yang dimaksud dengan sudut bisa berupa sudut horisontal (β) ataupun azimuth (α)



Gambar 2.3 Metode Polar dengan Argumen Azimuth dan Jarak

Jika diketahui koordinat suatu titik, misal $A(X_A,Y_A)$ dan sudut jurusan AB serta jarak antar kedua titik, maka koordinat titik B dapat dihitung dengan rumus :

$$X_P = X_A + d_{AP} \text{ Sin } \alpha_{AP}$$
$$Y_P = Y_A + d_{AP} \text{ Cos } \alpha_{AP}$$



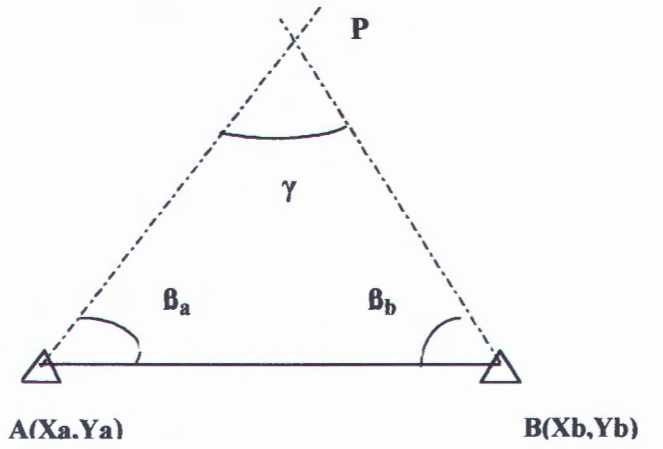
Gambar 2.4 Metode Polar dengan Argumen Sudut Horisontal dan Jarak

Jika diketahui koordinat A dan B serta sudut B, dihitung azimuth AB, dan jarak AB, diukur jarak BC maka koordinat C adalah

$$X_C = X_B + d_{BC} \text{ Sin } \alpha_{BC}$$
$$Y_C = Y_B + d_{BC} \text{ Cos } \alpha_{BC}$$

(Anonim I,2001)

2.2.2 METODE PERPOTONGAN KE MUKA



Gambar 2.5 Penentuan Kedudukan Titik P
dengan Pengikatan Ke Muka

Untuk menentukan koordinat titik dengan cara mengikat ke muka minimal harus diketahui dua buah titik tetap dan diukur sudut –sudut basisnya. Dalam gambar 2.5 koordinat A(Xa,Ya) dan B(Xb,Yb) diketahui, dan sudut βa dan βb diukur. Dari besaran-besaran yang didapat, kedudukan titik P dapat dihitung.

Dari titik tetap A(Xa,Ya) dan B(Xb,Yb) dapat dihitung azimuth αAB dan jarak dAB dengan rumus :

$$\alpha_{AB} = arc.tg \frac{Xb - Xa}{Yb - Ya}$$

Jarak dari A ke B (d AB) dapat dihitung dengan rumus :

$$dAB = \sqrt{(Xb - Xa)^2 + (Yb - Ya)^2}$$

Jarak AP maupun jarak BP dapat dihitung dengan menggunakan rumus sinus :

$$\frac{d_{AB}}{\sin\gamma} = \frac{d_{AP}}{\sin\beta_B} = \frac{d_{BP}}{\sin\beta_A}$$

Azimuth AP dan azimuth BP dapat dihitung dengan rumus :

$$\alpha_{AB} = \alpha_{AB} - \beta_A$$
$$\alpha_{BP} = \alpha_{BA} + \beta_B$$

Dari hasil perhitungan di atas maka koordinat titik P dapat dari titik A maupun titik B dengan rumus :

Dari titik A :

$$X_P = X_A + d_{AP}\sin\alpha_{AP}$$
$$Y_P = Y_A + d_{AP}\cos\alpha_{AP}$$

Dari titik B :

$$X_P = X_B + d_{BP} \sin \alpha_{BP}$$

$$Y_P = Y_B + d_{BP} \cos \alpha_{BP}$$

Sehingga Koordinat Titik P adalah :

$$X_P = \tfrac{1}{2} ((X_A + d_{AP} \sin \alpha_{AP}) + (X_B + d_{BP} \sin \alpha_{BP}))$$
$$Y_P = \tfrac{1}{2} ((Y_A + d_{AP} \cos \alpha_{AP}) + (Y_B + d_{BP} \cos \alpha_{BP}))$$

(Mansur Muhammadi, 1986)

2.3 TOTAL STATION

2.3.1 Definisi Total Station

Total Station adalah ukur (sudut dan jarak) survey digital elektronik yang mampu memberikan data yang dibutuhkan di lapangan (di station alat)". Bila kita bandingkan dengan alat ukur manual, maka Total Station secara fisik merupakan gabungan dari alat pengukur sudut ditambah unit prosesing dan perekaman. Dengan demikian jelas bahwa metode penentuan parameter posisi masih mengacu pada metode konvensional sebelumnya.

2.3.2 Keuntungan dan kerugian Total Station

Tujuan hasil teknologi Total Station yang diharapkan adalah :

1. Upaya mengurangi kesalahan (sumber manusia)

   Contoh : Kesalahan pembacaan, Pencatatan Data.

2. Aksesibilitas ke sistem berbasis komputer

   Data digital memberikan kemudahan, kecepatan dalam aksesibilitas/data komunikasi atau sebagai data input beberapa piranti lunak pengolahan dan penggambaran yang berbasis komputer.

Beberapa kendala penggunaan alat total station yang timbul sampai pada saat ini diantaranya :

1. Ketergantungan sistem pada sumber catu daya(sumber tegangan)
2. Kemampuan sumber daya manusia

(Wisayantoro, 1994)

2.4 PROYEKSI UTM

Proyeksi UTM (Universal Trasverse Mercator) merupakan pengembangan dari proyeksi Transverse Mercator yaitu proyeksi silinder Transversal Mercator konform dengan karakteristik – karakteristik /ciri – ciri tertentu. Adapun yang menjadi ciri – ciri proyeksi UTM adalah :

1. Seluruh wilayah permukaan bumi (ellipsoida) dibagi dalam 60 wilayah (zone) yang masing-masingnya dibatasi oleh 2 meridian selebar 6°.
2. Masing – masing zone mempunyai sistem koordinat tersendiri yaitu titik potong meridian sentralnya dengan garis equator. Titik nol ini disebut dengan titik nol sejati (*true origin*)
3. Zone-zone proyeksi UTM diberi nomor mulai zone 1 dengan 180° BB sampai 174° BB. Terus ke timur sampai zone 60 antara 174 ° BT sampai dengan 180° BT.
4. Batas-batas lintang dalam sistem UTM adalah 80° lintang selatan dan 84° lintang utara, dimana untuk daerah ini dibagi dalam jalur-jalur selebar 8° lintang. Sedangkan pembagian dimulai dari 80° lintang selatan ke arah utara.
5. Jalur-jalur dengan lebar 8° lintang dan 6° bujur diberi tanda dengan huruf-huruf. Dimulai dengan huruf C untuk jalur antara 80° dan 72° lintang selatan, berturut-turut sampai dengan huruf X, dengan catatan bahwa huruf I dan D tidak digunakan.

   Tiap-tiap wilayah merupakan satuan daerah, dan cara penyebutan satuan daerah tersebut ialah dengan menyebutkan nomor wilayah dan kode hurufnya, dimana nomor wilayah lebih dahulu.
6. Angka perbesaran sebesar 0,9996 diterapkan sepanjang meridian tengah (sentral) = k_0 = 0,9996

7. Dalam grid metrik angka meridian sentral diberi koordinat fiktif sebesar 500.000 meter. Untuk menghindari angka negatif, bagi koordinat-koordinat titik – titik di sebelah selatan equator, maka equator diberi koordinat 10.000.000 meter, sedangkan bagi koordinat – koordinat titik – titik utara equator, maka equator diberi koordinat 0.

Dalam penerapan sistem UTM bagi peta dasar nasional , seluruh wilayah Indonesia terbagi atas 9 wilayah (zone), yang masing-masing mempunyai lebar 6° bujur, mulai dari meridian 90° bujur timur sampai dengan 144° bujur timur dengan batas sampai pararel 10° lintang utara dan 15° lintang selatan dengan 4 satuan daerah yaitu L,M,N, dan P.

Kebaikan Proyeksi UTM :

1. Proyeksinya simetris untuk setiap wilayah dengan bujur 6°
2. Transformasi koordinat dari zone ke zone dapat dikerjakan dengan rumus yang sama untuk setiap zone di seluruh dunia.
3. Distorsinya antara –40 cm/1000 meter dan +70 cm/1000 meter

2.4.1 Transformasi Koordinat Geografi ke Koordinat UTM

Untuk transformasi ke koordinat UTM, harga perbesaran pada meridian tengah ditetapkan sebesar $k_0 = 0{,}9996$

$$X_{UTM} = k_0 . X_{TM}$$

$$Y_{UTM} = k_0 . Y_{TM}$$

lengkapnya :

$$X_{UTM} = \left[k_0 . \frac{N}{\rho} \cos \varphi \right] \Delta\lambda + \left[\frac{k_0 . N}{6 \rho^3} \cos^3 \varphi (1 - t^2 + \eta^2) \right] \Delta\lambda^3 +$$

$$\left[\frac{k_0 . N}{120 \rho^5} \cos^5 \varphi (1 - 18t^2 + t^4 + 14\eta^2 - 58t^2\eta^2 - 64\eta^4 t^2 + 4\eta^6 - 24\eta^6 t^2 \right] \Delta\lambda^5 +$$

$$\frac{k_0 N}{5040 \rho^7} \cos^7 \varphi (61 - 479 t^2 + 179 t^4 - t^6 + 331 \eta^2 - 3298 \eta^2 t^2 +$$

$$1771 \eta^2 t^4 + 715 \eta^4 - \ldots\ldots\ldots ..) \Delta\lambda^7$$

$$Y_{UTM} =$$

$$[k_0 G] + \left[\frac{k_0 N}{2\rho^2}\sin\varphi\cos\varphi\right]\Delta\lambda^2 + \left[\frac{k_0 N}{24\rho^4}\sin\varphi\cos^3\varphi(5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4)\right]\Delta\lambda^4$$

$$\left[\frac{k_0 N}{-720\rho^6}\sin\varphi\cos^5\varphi(61 - 58t^2 + t^4 + 270\eta^2 - 330t^2\eta^2 + 445\eta^4 - 680\eta^4 t^2 + 324\eta^6 - 600\eta^6 t^2 + ...)\Delta\lambda^6\right]$$

Apabila koefisien-koefisien dari $\Delta\lambda$ akan ditentukan berdasarkan tabel yang tersedia, maka rumusnya menjadi:

X UTM $= L' = [IV]p + [V]p^2 + B_5$

Y UTM $= N' = [I] + [II]p^2 + [III]p^4 + A_6$

dimana $p = 10^{-4}.\ \Delta\lambda''$

Apabila koefisien X akan ditentukan berdasarkan tabel yang tersedia, maka rumusnya menjadi:

$\Delta\varphi = \varphi - \varphi' = -[VII]q^2 + [VIII]q^4 - D_6$

$\Delta\lambda = \lambda - \lambda_0 = [IX]q - [X]q^3 + E5$

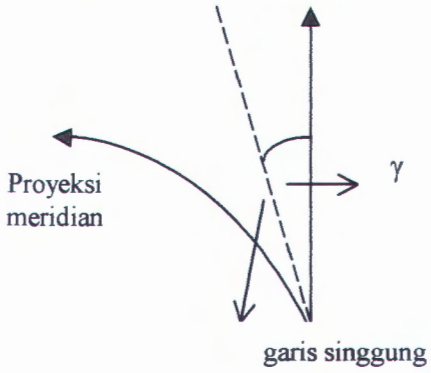
dimana $q = 10^{-6}X = 10^{-6}E'$

(Widyo Nugroho, 1978)

Antara meridian tengah (500.000 mE) dengan garis grid 320 mE(sebelah meridian tengah) dan 680 mE(timur meridian tengah) terjadi reduksi skala. Faktor skala pada daerah ini mempunyai harga dari 0,99960 sampai 1,00000. Di luar batas grid 320.000mE dan 680.000 mE dan 680.000 mE faktor skala lebih besar daripada 1,00000. Berarti jarak-jarak pada peta tergambar lebih besar daripada permukaan bumi . Untuk daerah dekat dengan tepi zone, sekitar 300.000 m sebelah barat atau timur meridan tengah untuk jarak 1000 meter akan tergambar 1,00070x100 m = 1000,70 meter. Berarti mengalami perbesaran jarak 70 cm per 1000 meter.

2.4.2 Konvergensi Meridian (γ)

Merupakan sudut yang terbentuk antara garis singgung dari proyeksi meridian dengan garis utara peta. (Prihandito, 1988)



Gambar 2. 6 Konvergensi Meridian

Konvergensi sudut dari dua meridian adalah merupakan fungsi jarak antara dua meridian, lintang, dan dimensi-dimensi dari ellipsoid (Raymond E. Davis, 1996) :

$$\phi = \frac{d\tan\phi(1-\epsilon^2\sin^2\phi)^{1/2}}{a\sin 1''}$$

keterangan :

ϕ = konvergensi sudut

a = setengah sumbu panjang ellipsoid

∈ = eksentrisitas

Konvergensi Meridian dihitung dari φ dan λ

$$\gamma_{UTM} = \gamma_{TM}$$

$$\gamma_{UTM} = [\sin\varphi]\Delta\lambda'' + \left[\frac{\sin\varphi\cos^2\varphi(1+3\eta^2+.....)}{3\rho''^2}\right]\Delta\lambda''^3 + \left[\frac{\sin\varphi\cos^4\varphi(2-t^2+.....)}{15\rho''^4}\right]\Delta\lambda''^5$$

atau :

$\gamma_{UTM} = [XII]p + [XIII]p^3 + C_5$

argumen : lintang titik P (=φ), $p = 10^{-4}.\Delta\lambda$"

Konvergensi Meridian dihitung dari X dan Y

$$\gamma_{UTM} = \left[\frac{\rho''\tan\varphi}{k_0 N}\right]X - \left[\frac{\rho''\tan\varphi}{3k_0 N^3}(1+\tan\varphi-\eta^2+2\eta^4)\right]X^3 + \left[\frac{\rho''\tan\varphi}{15N^5}-(2+2\eta^2+.....)\right]X^5 + ...$$

atau :

$\gamma_{UTM} = [XV]q + [XVI]q^3 + F_5$

argumen : lintang titik kaki P (=φ'), $q = 10^{-6}\lambda = 10^{-6}E'$

2.4.3 Faktor Skala (*Scale Factor*)

Scale Factor atau faktor skala adalah perbandingan jarak di bumi dengan jarak yang sebenarnya (Prihandito,1988). Karena proyeksi UTM adalah merupakan proyeksi dengan jenis bidang proyeksi silinder maka bidang silinder tersebut akan memotong bola bumi di dua buah meridian, yang disebut meridian standart dengan faktor skala (k) = 1.

Faktor Perbesaran Dihitung dari (φ,λ) dan (X,Y)

$$k = k_0\left[1+\frac{1}{2\rho''}\cos^2\varphi(1+\eta^2)\Delta\lambda^2+\frac{1}{24\rho^4}\cos^4\varphi(5-t^2-30\eta^2)\Delta\lambda^4\right]$$

argumen : lintang titik P (=φ')

atau :

$$k = 1 + \frac{1+\eta^2}{2N^2k_{0^2}}X^2 + \frac{1}{24N^2k_{0^4}}X^4 + ...$$

argumen : lintang titik P (=φ')

Keterangan Rumus :

φ = lintang geografis

λ = bujur geografis

η = e' cos φ (e = eksentrisitas)

ρ'' = banyaknya sekon dalam satu radial

M = Jari-jari kelengkungan meridian

N = Jari-jari kelengkungan pada bidang vertikal utama

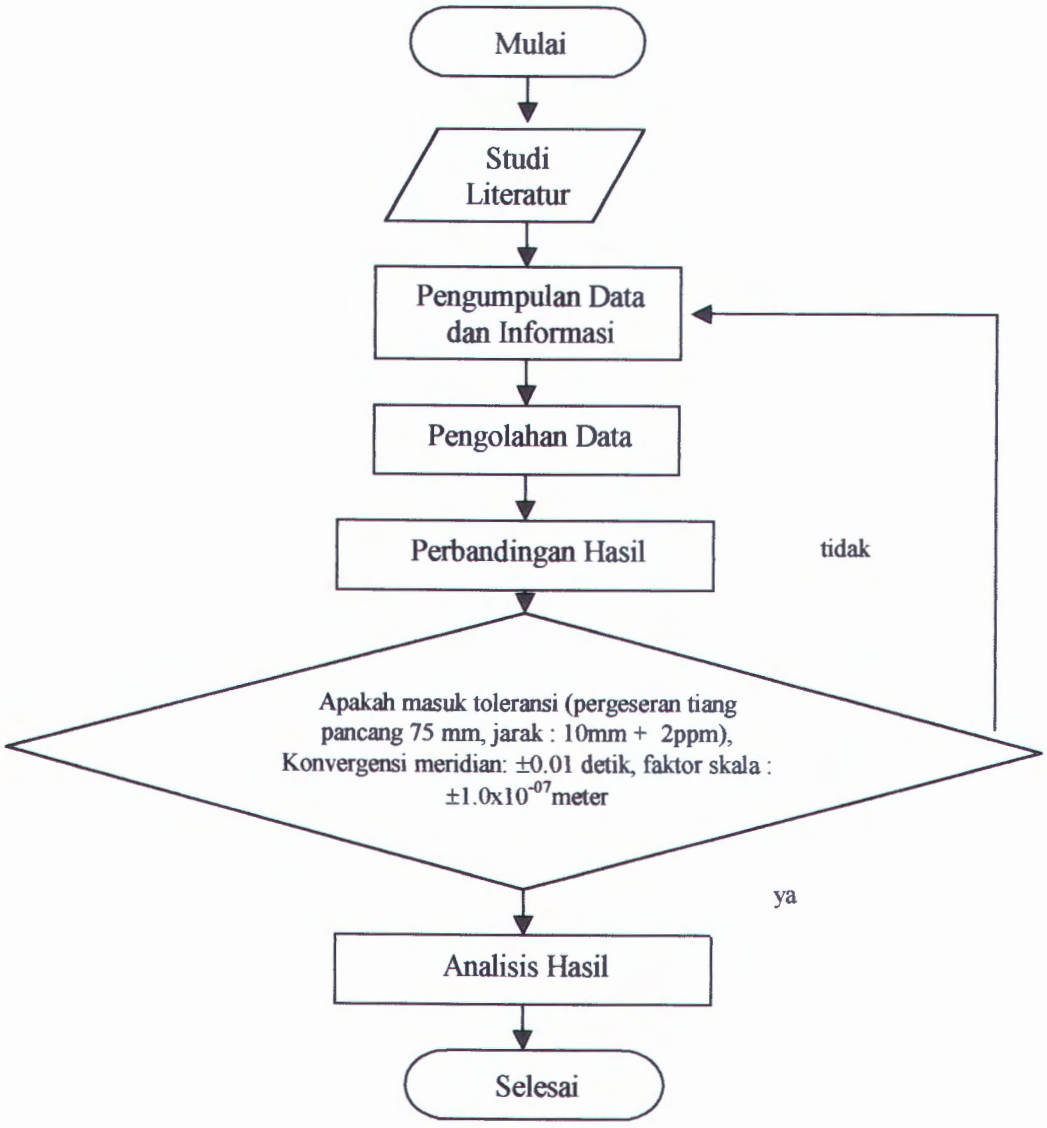
k_0 = perbesaran pada meridian tengah = 0,996

t = tan φ

(Widyo Nugroho, 1978)

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

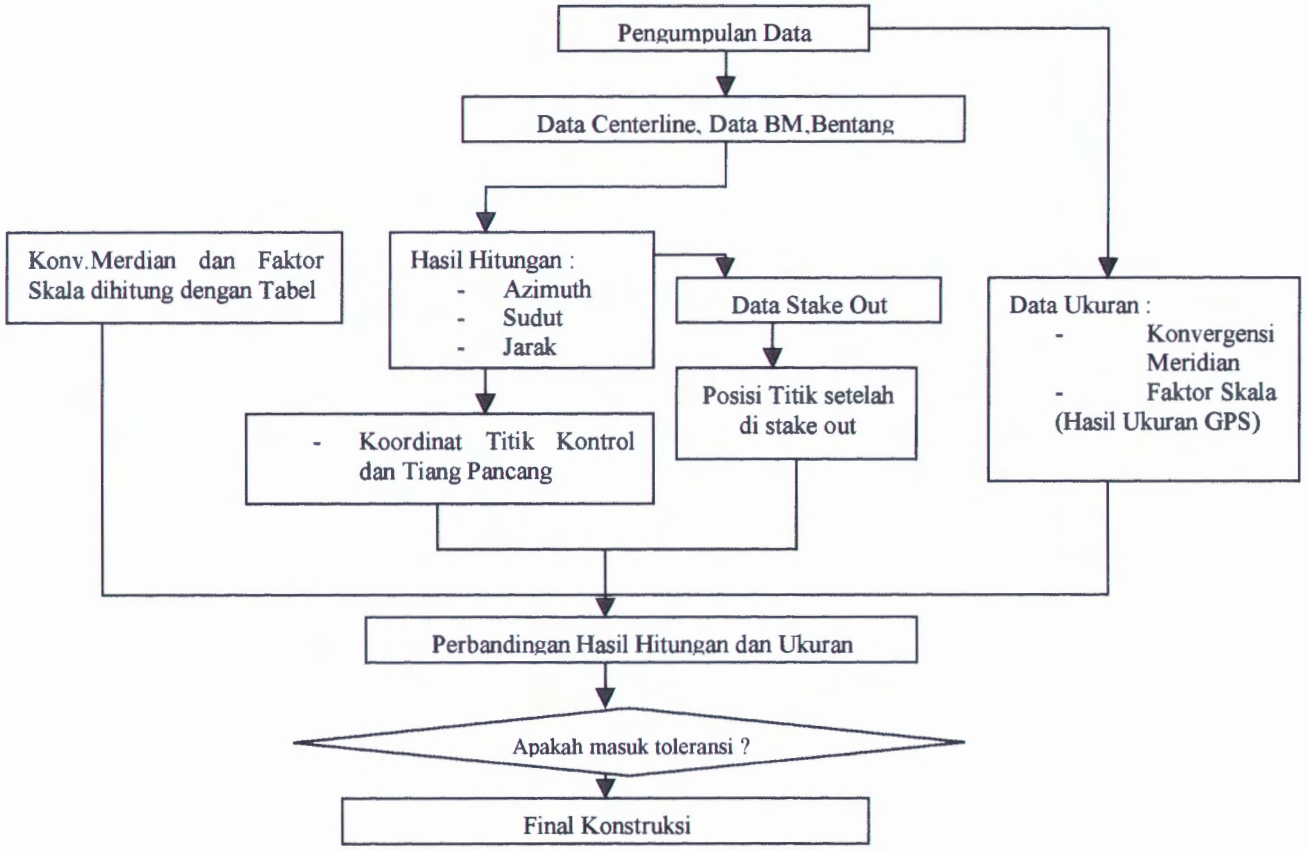
3.1 DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

3.2 DIAGRAM ALIR RENCANA KERJA



Gambar 3.2 DIAGRAM ALIR RENCANA KERJA

3.3 ALAT DAN BAHAN

3.3.1 Peralatan yang digunakan :

1. Total station Leica TCRA 1103
2. Total station Leica TCR 1105
3. Wild GPS-System 300
4. Sistem Operasi Windows 2000, Microsoft Excel

3.3.2 Data yang digunakan :

1. Data koordinat BM (AKS-2,AKS-1,AW-1,AW-2) sisi Surabaya dan sisi Madura
2. Data jarak antar titik kontrol (bentang)
3. Data jarak antar tiang pancang pada abutment dan pier. Sisi Surabaya : Abutment 0 dan Pier 1 sampai dengan Pier 5. Sisi Madura : Abutment 102 dan Pier 96 sampai dengan Pier 101.
4. Data posisi aktual titik kontrol dan tiang pancang

3.3.3 TOTAL STATION TCRA 1103

TS jenis TCRA 1103 merupakan jenis terbaru dengan spesifikasi sebagai berikut :

a. Ketelitian Sudut

Sesuai dengan namanya TCRA 1103, maka ketelitian sudutnya adalah 3".

b. Ketelitian Jarak

Untuk pilihan pengukuran jarak dan spesifikasi ketelitiannya terdiri dari 3 macam, yaitu :

- IR (*Infra Red*)

  Jangkauan jarak ukur adalah 3 km dengan ketelitian 2mm+ 2ppm.

- RL (*Reflektorless*)

  Jangkauan jarak ukur adalah 200 m dengan ketelitian 3mm+2ppm.

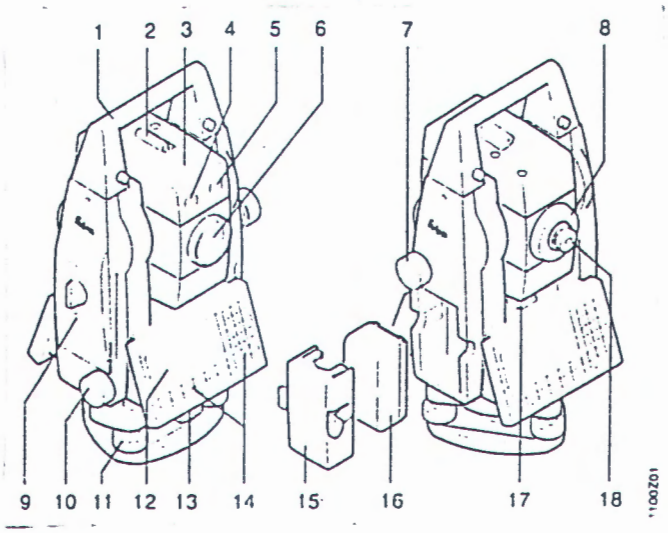
- LO(gabungan IR dan LO)

  Jangkauan jarak ukur adalah 7,5 km jika menggunakan 1 prisma, dan 12 km jika menggunakan 3 prisma. Ketelitiannya 5mm+2ppm.

c. *Power Supply* : sumber tenaga yang digunakan terdiri dari dari:
   - Sumber Eksternal (*eksternal power*): *accu*, listrik
   - Sumber Internal (*internal power*): baterai-yang dapat bertahan 4-5 jam.

d. *PC card* : dengan media *PC card* maka data lapangan yang terekam dapat dimasukkan dan diolah dengan komputer (*upload*)

e. Kompensator : merupakan suatu alat yang peka terhadap perubahan kemiringan, jika kemiringan lebih dari 4' maka alat tidak dapat dipakai (*tilt error*).



1. *Carrying handle*
2. *Optical Sight*
3. Teleskop dg EDM,ATR,EGL
4. *EGL flashing diode* (yellow)
5. *EGL flashing diode* (red)
6. Optik utk mengukur jarak dan sudut
7. Penggerak Vertikal
8. *Focusing Ring*
9. *Memory Card Housing*
10. Penggerak Horisontal
11. tribrach
12. *Display*
13. Tombol pengaman tribrach
14. *Keyboard*
15. *Battery Holder*
16. *Battery*
17. NIVO
18. Lensa untuk melihat

Gambar 3.3 *Total Station Leica TCRA 1103*

(*Instruction Manual*, 1998)

3.3.4 TOTAL STATION TCR 1105 XRange

Total Station Leica TCR 1105 XRange memiliki spesifikasi sebagai berikut :

a. Ketelitian Sudut

Sesuai dengan namanya TCR 1105, maka ketelitian sudutnya adalah 5".

b. Ketelitian Jarak

- Jika tanpa reflektor : 3mm+2ppm
- Jika dengan reflektor : 2mm+2ppm

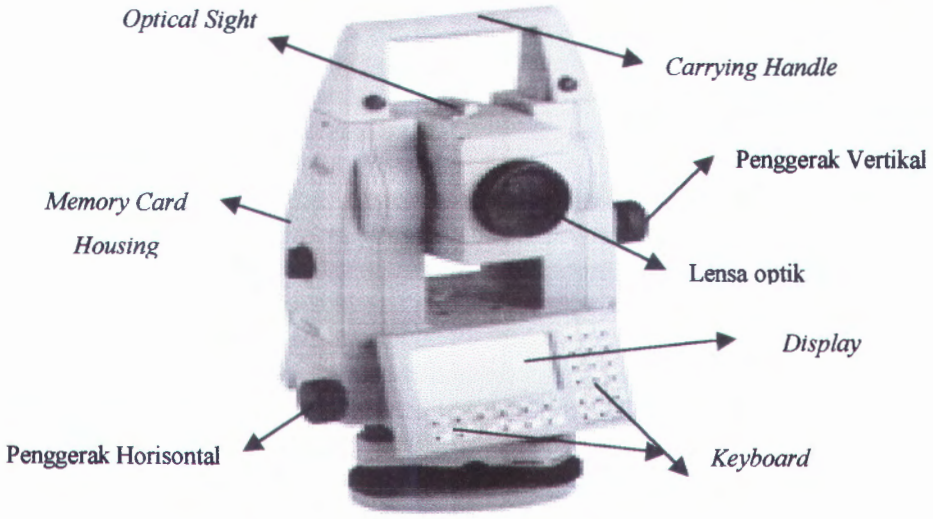
Jangkauan Jarak

1. Jangkauan menggunakan reflektor: 3 km(prisma sirkular)
2. Jangkauan tanpa reflektor(jarak standart): 80 m(tanpa reflektor); 5 km(prisma sirkular)
3. Jangkauan tanpa reflektor(XRange): 200 m(tanpa reflektor); 7.5 km(prisma sirkular)

c. *Power Supply* : sumber tenaga yang digunakan terdiri dari dari:

- Sumber Eksternal (*eksternal power*): *accu*, listrik
- Sumber Internal (*internal power*): baterai-yang dapat bertahan 4-5 jam.

d. *PC card* : dengan media *PC card* maka data lapangan yang terekam



Gambar 3.4 *Total Station Leica TCR 1105 X-Range*

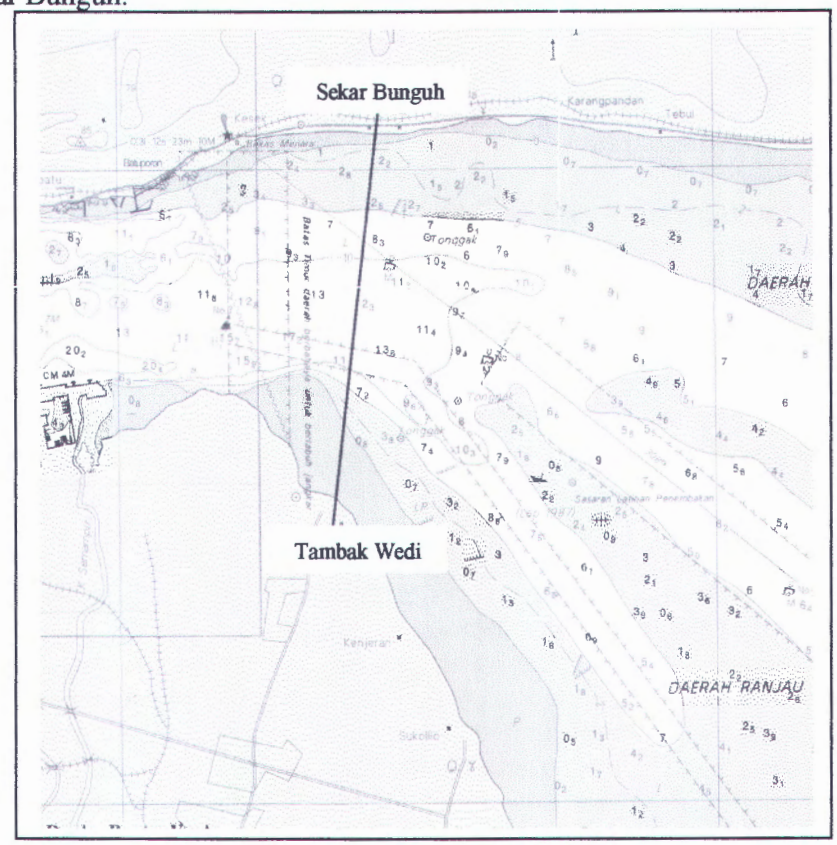
3.4 Lokasi Jembatan Suramadu

Jembatan Suramadu menghubungkan dua sisi yaitu:

sisi Surabaya (7°12'28.64548";112°46'40.37518")dan

sisi Madura (7°09'31.74070";112°46'52.05660")

Sisi Surabaya berada pada Desa Tambakwedi dan sisi Madura berada pada desa Sekar Bunguh.



Sumber : Buku I, Dept. Kimpraswil,2002

Gambar 3.5 Lokasi Jembatan Suramadu

3.5 Penentuan Titik BM

Dalam suatu pengukuran posisi titik di lapangan ditentukan dari suatu titik referensi yang disebut BM(*Bench Mark*). Jaringan kontrol horisontal pengukuran Jembatan Suramadu ditentukan berdasarkan satu datum yang dipilih. Dalam hal ini adalah datum WGS 84 dengan nilai a : 6378137000 m dan 1/f : 298.2577 m. Terdapat empat BM yang digunakan sebagai dasar pengukuran . Dua BM terdapat di sisi Surabaya dan dua BM terdapat di sisi Madura. BM yang digunakan sebagai pedoman pengukuran di sisi Surabaya adalah BM AKS

1 dan AKS 2 sedangkan BM yang digunakan ddi sisi Madura adalah BM AW 1 dan AW 2.

3.5.1 Metode Penentuan BM

Pengukuran BM dilakukan dengan menggunakan GPS. Pengukuran GPS menggunakan metode Differensial dengan mengikatkan pada titik BM SM-01(milik BPPT) sebagai titik acuan/referensi.

Deskripsi titik BM SM-01(milik BPPT) adalah sebagai berikut :

X : 696356.292 m

Y : 9202448.282 m

Z : + 2.630 m

Lokasi BM : di Jln. Tambak Wedi di seberang Sungai Jeblokan, Surabaya

Dari pengukuran GPS diperoleh koordinat geodetis (φ, λ) yang kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk koordinat UTM(X, Y).

3.5.2 Deskripsi Titik BM Hasil Pengukuran

Hasil dari pekerjaan penentuan titik BM ini adalah nilai koordinat, yaitu :

Posisi Surabaya

AKS 2

- Latitude : 7°12'27.80547"
- Longitude : 112°46'37.17687"
- Easting : 696213.364 m
- Northing : 9202906.039 m
- Scale factor : 1.0000765

AKS 1

- Latitude : 7°12'29.70068"
- Longitude : 112°46'43.81491"
- Easting : 696416.802 m
- Northing : 9202847.041m
- Scale factor : 1.0000775

Posisi Madura

AW 2

- Latitude : 7°09'31.16619"
- Longitude : 112°46'50.45234"
- Easting : 696641.771m
- Northing : 9208331.179 m
- Scale factor : 1.0000786

AW 1

- Latitude : 7°09'31.21382"
- Longitude : 112°46'53.97113"
- Easting : 696746.670 m
- Northing : 9208329.309 m
- Scale factor : 1.0000775

3.6 Penentuan *Centerline*

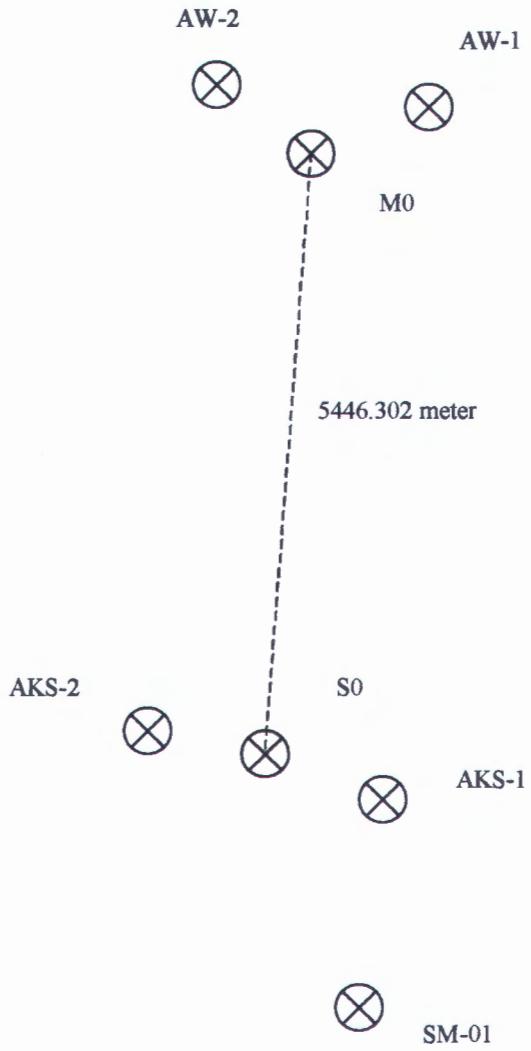
Centerline (As jembatan) ditentukan dengan menggunakan metode pengikatan ke muka dari titik-titik BM yang telah diketahui koordinatnya (hasil dari survei GPS). *Centerline* merupakan garis yang menghubungkan dua titik yang berada pada sisi Surabaya (S0) dan titik yang berada di sisi Madura (M0).

Koordinat Surabaya (S0)

- Latitude : 7°12'28.64548"
- Longitude : 112°46'40.37518"
- Easting : 696311.392 m
- Northing : 9202879.851 m
- Scale factor : 1.0000769

Koordinat Madura (M0)

- Latitude : 7°09'31.74070"
- Longitude : 112°46'52.05660"
- Easting : 696690.929 m
- Northing : 9208313.338 m
- Scale factor : 1.0000788



Gambar 3.6 Posisi Titik S0 dan M0 Hasil Pengukuran GPS

Pengukuran jarak centerline menggunakan dua alat yaitu GPS dan Total Station. Jarak S0 dan M0 berdasarkan hasil pengukuran kedua alat tersebut adalah :

Jarak S0 dan M0 (dengan GPS) = 5.446,302 meter

Jarak S0 dan M0 (dengan Total Station) = 5.446,290 meter

Namun koordinat desain gambar setelah diplot di lapangan terjadi pergeseran dengan patok *centerline* desain sebelumnya (Gambar 3.7) :

Data pergeseran sebagai berikut :

Di sisi Surabaya dan sisi Madura dilakukan pengukuran jarak dan azimuth pergeseran dari masing-masing yaitu : S0-S0' dan M0-M0'.

Hasil pengukuran di sisi Surabaya : $d_{S0\text{-}S0'} = 5{,}803$ m $\Delta X=3{,}631$ m

$\Delta Y=-4{,}527$ m

$\alpha_{S0\text{-}S0'} = 141°15'55''$

Hasil pengukuran sisi Madura : $d_{M0\text{-}M0'} = 5{,}728$ m ;$\Delta X=3{,}570$ m

$\Delta Y=-4{,}479$ m

$\alpha_{M0\text{-}M0'} = 141°26'35''$

Berdasarkan kesepakatan maka patok centerline mengikuti desain tahun sebelumnya, dengan cara mentransformasikan koordinat hasil pengukuran GPS saat ini (dengan metode differensial) ke koordinat desain sebelumnya.

Dari pengukuran tersebut diatas dihitung transformasi koordinat S0 dan M0 ke posisi desain awal, yaitu sebagai berikut :

$X_{S0} = 696315{,}023$ m

$Y_{S0} = 9202875{,}324$ m

$X_{M0} = 696694{,}499$ m

$Y_{M0} = 9202308{,}859$ m

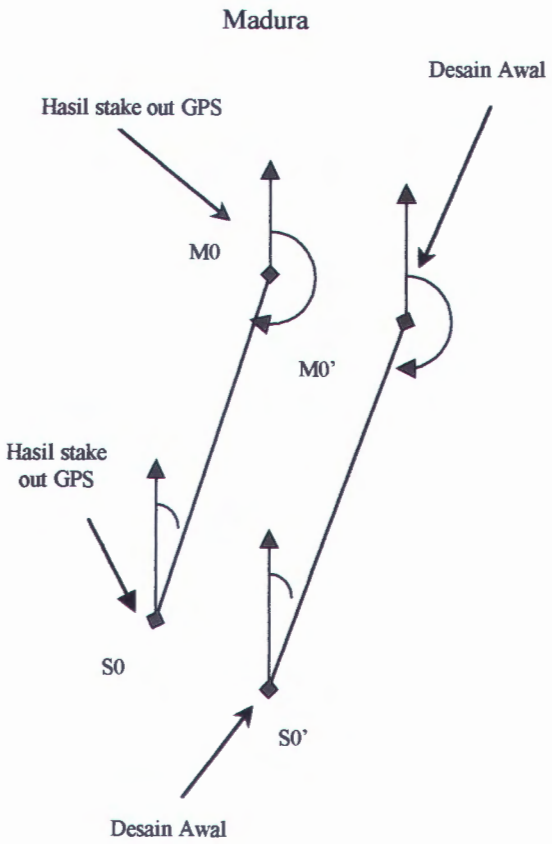
Berdasarkan hitungan tabel maka koordinat geodetis dari S0 dan M0 adalah :

S0 :

- Latitude : 7°12'28.72'' (formulir hitungan terlampir)
- Longitude : 112°46'40.47'' (formulir hitungan terlampir)

M0 :

- Latitude : 7°9'31.82''(formulir hitungan terlampir)
- Longitude : 112°46'52.1''(formulir hitungan terlampir)



α_{M0S0} : 183°59'44''
$\alpha_{M0'S0'}$: 183°59'42''
α_{S0M0} : 3°59'44''
$\alpha_{S0'M0'}$: 3°59'42''
d_{S0M0} : 5446,290 m
$d_{S0'M0'}$: 5446,328 m
S0
ΔX = 3,631 m
ΔY = -4,527 m
M0
ΔX = 3,570 m
ΔY = -4,479 m

Gambar 3.7 Pergeseran Posisi Titik *Centerline*

3.7 Penetuan Titik Kontrol dan Tiang Pancang

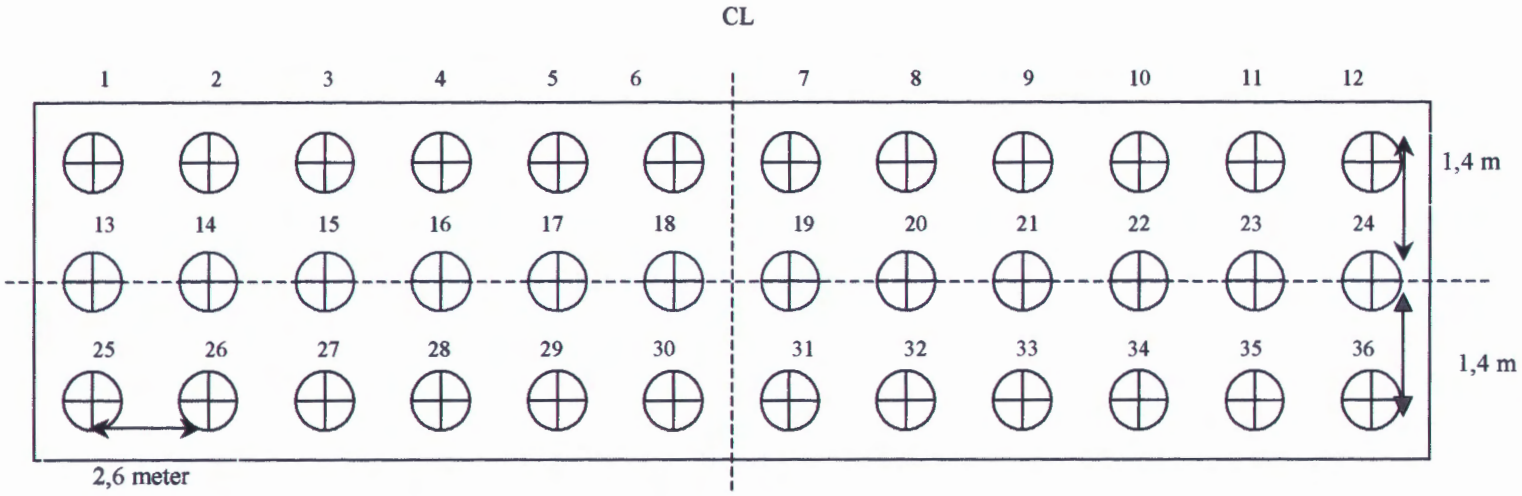
Titik kontrol ditentukan menggunakan metode pengikatan ke muka melalui dua BM pada masing-masing sisi. Namun pada jarak tertentu titik BM harus digeser (dimajukan) dengan membuat titik bantu agar tidak terjadi bentuk segitiga lancip. Dalam hal ini batasan segitiga lancip adalah maksimum 30 °. Karena semakin lancip suatu segitiga berarti kesalahan akan semakin besar. Pembuatan titik bantu sebagai BM bertujuan untuk menghindari terjadinya akumulasi kesalahan penentuan titik kontrol berikutnya.

Berdasarkan desain yang ditetapkan, jarak antar pier ataupun jarak antar pier dan abutment memiliki ketentuan sebagai berikut :

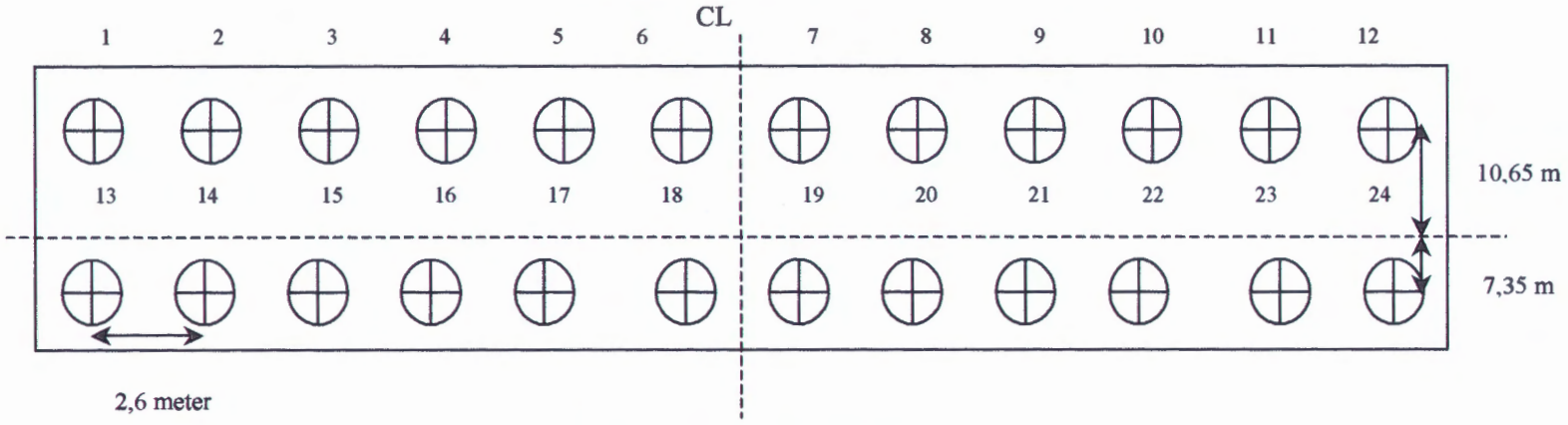
Tabel 3.1 Desain Jarak antar Titik Kontrol

SISI SURABAYA		SISI MADURA	
STASIUN	JARAK(m)	STASIUN	JARAK(m)
ABT 0		ABT 102	
	40		40
PIER 01		PIER 101	
	40.5		40
PIER 02		PIER 100	
	40.5		40.4
PIER 03		PIER 99	
	40.5		40.4
PIER 04		PIER 98	
	40.5		40.4
PIER 05		PIER 97	
			40.4
		PIER 96	

Sesuai desain yang ada maka pada abutment akan dipasang 24 tiang pancang dengan susunan matriks 2 baris 12 kolom. Sedangkan pada pier akan dipasang 36 tiang pancang dengan membentuk matriks 3 baris 12 kolom. Untuk denah pier dan abutment dapat dilihat pada gambar 3.8 dan gambar 3.9.



Gambar 3.8 Denah Pier

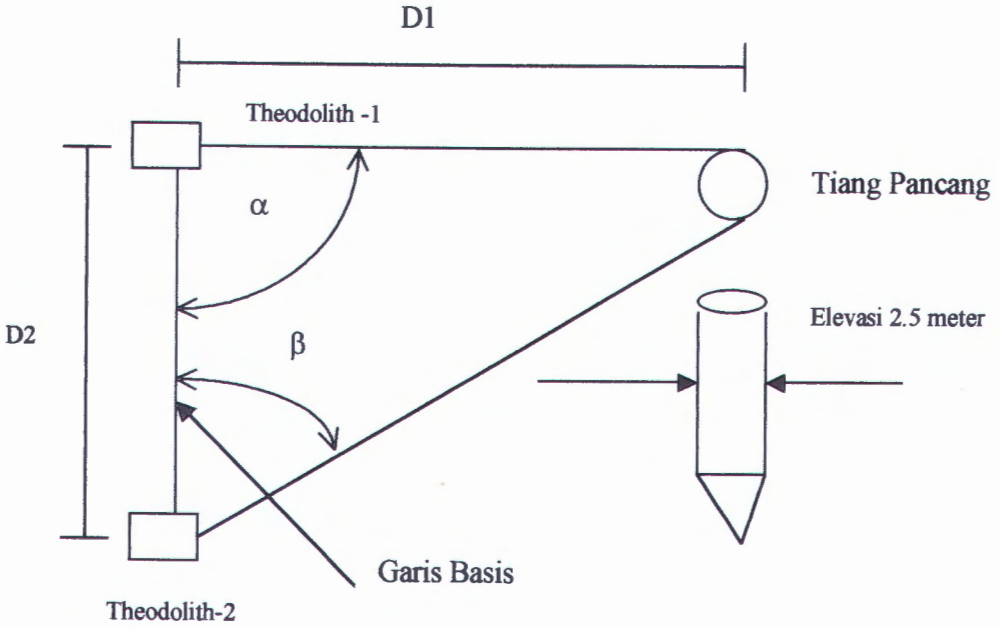


Gambar 3.9 Denah Abutment

3.8 *Stake Out* Posisi Tiang Pancang di Laut

Untuk menentukan titik pancang di laut (pada tahun 2003 grup pile yang pertama yang berada di laut adalah pier 5) metode yang digunakan adalah metode perpotongan kemuka dengan pertimbangan jarak antara titik-titik yang ditentukan relatif dekat dan saling terlihat. Posisi titik tiang pancang ditentukan berdasarkan hasil pengukuran sudut yang dilakukan secara serentak dari dua titik ikat (minimum) atau lebih. Peralatan yang digunakan adalah alat ukur sudut (theodolith) dengan pengukuran dilakukan dari arah pantai membidik target tepi tiang pancang yang akan dipancang pada elevasi 2.50 meter.

Secara prinsip penentuan posisi pancang dapat digambarkan sebagai berikut :

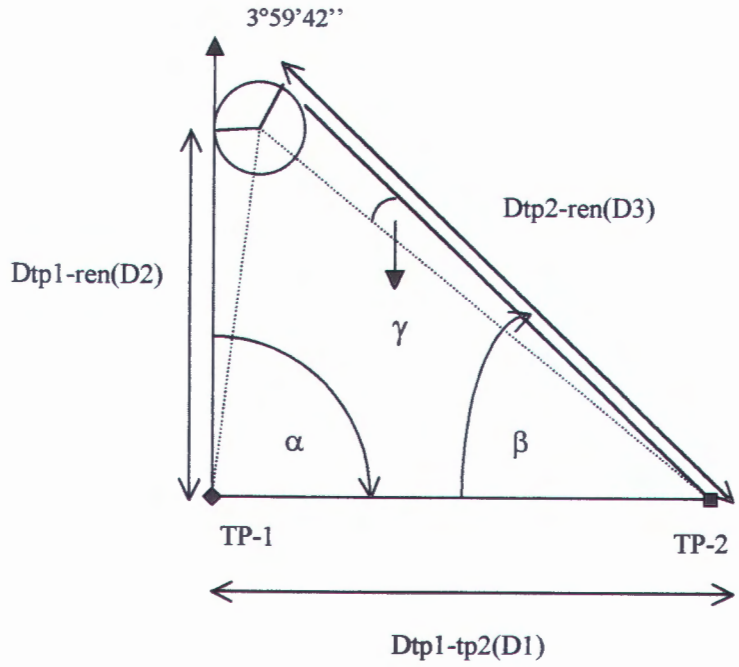


Gambar 3.10 Metode Pemasangan Tiang Pancang di Laut

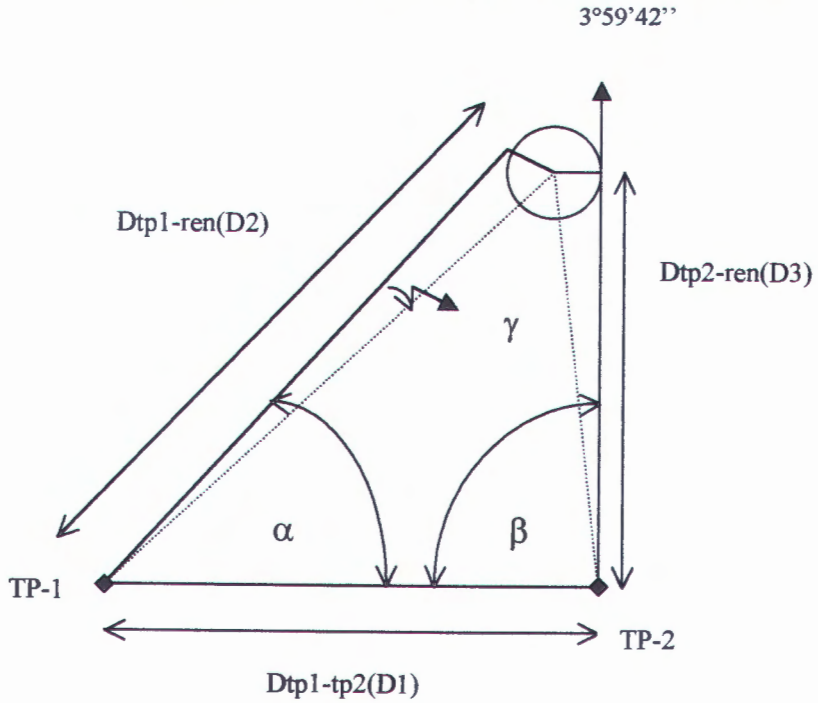
Penentuan titik-titik BM yang dipakai untuk referensi posisi alat ukur berdiri dapat diubah sesuai dengan kondisi lapangan dengan maksud memudahkan pengukuran dan sasaran tidak terhalang.

Karena tidak memungkinkan alat untuk membidik pusat tiang pancang maka bidikan alat ditujukan pada tepi tiang pancang.

Berikut adalah gambaran pengukuran *stake out* tiang pancang pada posisi kiri dan kanan *centerline* :



Gambar 3.11 *Stake Out* pada posisi kiri *Centerline*



Gambar 3.12 *Stake Out* pada posisi kanan *Centerline*

BAB IV
HASIL DAN ANALISIS

4.1 Penghitungan Koordinat Titik Kontrol Pancang

Untuk menghitung koordinat titik kontrol pemasangan tiang pancang, metode yang digunakan adalah metode pengikatan ke muka. Sehingga akan diperoleh data sudut dan jarak yang nantinya akan digunakan untuk *stake out* pemasangan titik kontrol. Sesuai dengan kontrak pada tahun 2003, maka diambil lima pier dan satu abutment untuk sisi Surabaya, serta enam pier dan satu abutment untuk sisi Madura. Untuk penentuan posisi titik kontrol dari sisi Surabaya, karena menggunakan metode pengikatan ke muka maka diambil harga rata-rata dari penentuan posisi melalui AKS 1 dan AKS 2.Titik kontrol yang ditentukan adalah ABT 0 (disebut juga S0), dan Pier 1 sampai dengan Pier 5. Berikut adalah hasil perhitungan koordinat, yang ditentukan dari AKS 1, AKS 2 dan rata-ratanya :

Tabel 4.1 Koordinat ABT 0 s/d Pier 5 dihitung dari AKS 1

Stasiun	Azimuth(Az) AKS 1-Stn-n	Sudut AKS1	Jarak(D) AKS1- Stn-n	D Sin Az	D Cos Az	X	Y
AKS 1						696416.802	9202847.041
ABT 0	285.529889						
P 1	304.55906	19.02917	120.203	-98.99222	68.1858	696317.810	9202915.227
P 2	318.47024	32.94035	145.052	-96.17061	108.587	696320.631	9202955.628
P 3	327.93081	42.40092	175.817	-93.34900	148.989	696323.453	9202996.030
P 4	334.45252	48.92263	209.914	-90.52739	189.391	696326.275	9203036.432
P 5	339.10943	53.57954	245.961	-87.70578	229.792	696329.096	9203076.833

Tabel 4.2 Koordinat ABT 0 s/d Pier 5 dihitung dari AKS 2

Stasiun	Azimuth(Az) AKS 2-Stn-n	Sudut AKS2	Jarak(D) AKS2- Stn-n	D Sin Az	D Cos Az	X	Y
AKS 2						696213.364	9202906.039
ABT 0	106.81154						
P 1	84.97279	21.83875	104.849	104.44578	9.187805	696317.810	9202915.227
P 2	65.18904	41.62250	118.175	107.26739	49.5894	696320.631	9202955.628
P 3	50.73611	56.07542	142.190	110.08900	89.99099	696323.453	9202996.030
P 4	40.89021	65.92133	172.485	112.91061	130.3926	696326.275	9203036.432
P 5	34.12205	72.68949	206.312	115.73222	170.7942	696329.096	9203076.833

Tabel 4.3 Koordinat rata-rata ABT 0 s/d Pier 5

Stasiun	X(dari AKS 1)	Y(dari AKS 1)	X(dari AKS 2)	Y(dari AKS 2)	X rata-rata	Y rata-rata
P 1	696317.810	9202915.227	696317.810	9202915.227	696317.810	9202915.227
P 2	696320.631	9202955.628	696320.631	9202955.628	696320.631	9202955.628
P 3	696323.453	9202996.030	696323.453	9202996.030	696323.453	9202996.030
P 4	696326.275	9203036.432	696326.275	9203036.432	696326.275	9203036.432
P 5	696329.096	9203076.833	696329.096	9203076.833	696329.096	9203076.833

Sama halnya dengan penentuan koordinat dari sisi Surabaya, maka koordinat dari sisi Madura juga ditentukan dengan melalui 2 titik yaitu AW1 dan AW2 :

Tabel 4.4 Koordinat ABT 102 s/d Pier 96 dihitung dari AW1

Stasiun	Azimuth AW 1-Pn	Sudut AW1	Jarak AW1- Stn-n	D Sin A	D Cos A	X	Y
AW 1						696746.670	9208329.309
M0	248.5958						
ABT 102	241.42512	7.17068	60.065	-52.74926	-28.7298	696693.921	9208300.579
P.101	218.97903	29.61677	88.287	-55.53603	-68.6326	696691.134	9208260.676
P.100	208.25189	40.34391	123.213	-58.32281	-108.535	696688.347	9208220.774
P.99	202.33124	46.26455	160.904	-61.13745	-148.837	696685.533	9208180.472
P.98	198.68153	49.91427	199.658	-63.95210	-189.139	696682.718	9208140.170
P.97	196.22486	52.37093	238.958	-66.76674	-229.441	696679.903	9208099.868
P.96	194.46439	54.13141	278.572	-69.58139	-269.743	696677.089	9208059.566

Tabel 4.5 Koordinat ABT 102 s/d Pier 96 dihitung dari AW2

Stasiun	Azimuth AW 2-Pn	Sudut AW2	Jarak AW2- Stn-n	D Sin A	D Cos A	X	Y
AW 2						696641.771	9208331.179
M0	112.94316						
ABT 102	120.40307	7.45991	60.464	52.14974	-30.5998	696693.921	9208300.579
P.101	145.00191	32.05876	86.066	49.36297	-70.5026	696691.134	9208260.676
P.100	157.12682	44.18366	119.828	46.57619	-110.405	696688.347	9208220.774
P.99	163.80805	50.86489	156.932	43.76155	-150.707	696685.533	9208180.472
P.98	167.90055	54.95739	195.349	40.94690	-191.009	696682.718	9208140.170
P.97	170.63883	57.69567	234.433	38.13226	-231.311	696679.903	9208099.868
P.96	172.59144	59.64828	273.899	35.31761	-271.613	696677.089	9208059.566

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

Tabel 4.6 Koordinat rata-rata ABT 102 s/d Pier 96

Stasiun	X(dari AW 1)	Y(dari AW 1)	X(dari AW 2)	Y(dari AW 2)	X rata-rata	Y rata-rata
ABT 102	696693.921	9208300.579	696693.921	9208300.579	696693.921	9208300.579
P 101	696691.134	9208260.676	696691.134	9208260.676	696691.134	9208260.676
P100	696688.347	9208220.774	696688.347	9208220.774	696688.347	9208220.774
P 99	696685.533	9208180.472	696685.533	9208180.472	696685.533	9208180.472
P 98	696682.718	9208140.170	696682.718	9208140.170	696682.718	9208140.170
P 97	696679.903	9208099.868	696679.903	9208099.868	696679.903	9208099.868
P 96	696677.089	9208059.566	696677.089	9208059.566	696677.089	9208059.566

4.2 Penghitungan Konvergensi Meridian

Konvergensi meridian merupakan sudut yang dibentuk antara utara grid dan utara geodetis. Untuk pengukuran azimuth dengan GPS dimasukkan nilai γ (Konvergensi Meridian) sehingga ada perbedaan nilai azimuth. Untuk mengatasi hal tersebut dibuat suatu kesepakatan (konsensus) azimuth manakah yang digunakan antara sisi Surabaya dan sisi Madura. Berdasarkan kesepakatan yang ada maka azimuth yang digunakan adalah azimuth UTM. Yaitu sebagai berikut :

α_{S0M0} = 03°59'42''(sisi Surabaya)

α_{M0S0} = 183°59'42''(sisi Madura)

Dari hasil pengukuran centerline menggunakan GPS metode differensial maka diketahui bahwa besar konvergensi meridian adalah :

- Sisi Surabaya : 0°13'23.32''
- Sisi Madura : 0°13'19.33''

Sedangkan berdasarkan penghitungan konvergensi meridian dengan menggunakan tabel diperoleh hasil sebagai berikut :

- Sisi Surabaya : 0°13'23.32''
- Sisi Madura : 0°13'19.33''

Karena patok S0 dan M0 mengalami pergeseran sebagaimana disebutkan di atas maka dilakukan transformasi dari koordinat S0 dan M0 sebesar pergeserannya sehinggga menghasilkan suatu koordinat UTM baru. Dari koordinat UTM baru kemudian dihitung besar konvergensi meridian dan *scale factor*nya, yaitu sebagai berikut :

- Sisi Surabaya : 0°13'22.95''
- Sisi Madura : 0°13'18.96''

4.3 Penghitungan *Scale Factor*

Posisi Surabaya dan Madura berdasarkan koordinat UTM adalah lebih dari 680.000 meter timur dari meridian tengah, maka faktor skalanya akan lebih besar dari 1,00000.

Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan GPS diperoleh hasil sebagai berikut:

- Sisi Surabaya : 1.0000769
- Sisi Madura : 1.0000788

Berdasarkan tabel diperoleh besar *scale factor* :

- Sisi Surabaya : 1.0000768
- Sisi Madura : 1.0000789

Sedangkan besar *scale factor* pada S0 dan M0 setelah mengalami pergeseran adalah :

- Sisi Surabaya : 1.0000769
- Sisi Madura : 1.0000788

4.4 *Staking Out* Tiang Pancang

Staking Out titik tiang pancang dilakukan dengan menggunakan metode Polar. Berdasarkan denah abutment dan pier pada gambar 3.6 dan gambar 3.7 maka posisi tiang pancang ditentukan dengan cara polar

melalui titik kontrol pada abutment dan pier tersebut, seperti pada contoh penentuan posisi pancang pada abutment 0 dan pier 1 berikut :

Tabel 4.7 Koordinat Tiang Pancang pada Abutment 0

	X_{UTM} (m)	Y_{UTM} (m)	JARAK dari AS CL(m)	AZIMUTH
AS CL A.0	696315,023	9.202.875,324	-	3,99500
A.0 - 01	696.300,832	9.202.877,383	14,340	278,25427
A.0 - 02	696.303.426	9.202.877,202	11,748	279,19605
A.0 - 03	696.306.019	9.202.877,020	9,162	280,67013
A.0 - 04	696.308.613	9.202.876,839	6,587	283,30001
A.0 - 05	696.311.207	9.202.876,658	4,043	289,26876
A.0 - 06	696.313.800	9.202.876,477	1,681	313,32039
A.0 - 07	696.316.394	9.202.876,296	1,681	54,66961
A.0 - 08	696.318.988	9.202.876,115	4,043	78,72124
A.0 - 09	696.321.581	9.202.875,934	6,587	84,68999
A.0 - 10	696.324.175	9.202.875,752	9,162	87,31987
A.0 - 11	696.326.769	9.202.875,571	11,748	88,79395
A.0 - 12	696.329.362	9.202.875,390	14,340	89,73573
A.0 - 13	696.300.707	9.202.875,587	14,319	271,05267
A.0 - 14	696.303.300	9.202.875,406	11,723	270,40037
A.0 - 15	696.305.894	9.202.875,225	9,130	269,37729
A.0 - 16	696.308.488	9.202.875,044	6,541	267,54357
A.0 - 17	696.311.081	9.202.874,862	3,969	263,32213
A.0 - 18	696.313.675	9.202.874,681	1,493	244,51185
A.0 - 19	696.316.269	9.202.874,500	1,493	123,47815
A.0 - 20	696.318.862	9.202.874,319	3,969	104,66787
A.0 - 21	696.321.456	9.202.874,138	6,541	100,44643
A.0 - 22	696.324.050	9.202.873,957	9,130	98,61271
A.0 - 23	696.326.643	9.202.873,776	11,723	97,58963
A.0 - 24	696.329.237	9.202.873,595	14,319	96,93733

Tabel 4.8 Koordinat Tiang Pancang pada Pier 1

	XUTM (m)	YUTM (m)	JARAK dari AS CL(m)	AZIMUTH
AS CL P.01	696.317.810	9,202,915.227	-	3,99503
P.01 - 01	696.303,642	9.202.917,620	14,368	279,58659
P.01 - 02	696.306,236	9.202.917,439	11,783	280,81849
P.01 - 03	696.308,830	9.202.917,258	9,207	282,74119
P.01 - 04	696.311,423	9.202.917,076	6,649	286,14997
P.01 - 05	696.314,017	9.202.916,895	4,144	293,74187
P.01 - 06	696.316,611	9.202.916,714	1,910	321,11613
P.01 - 07	696.319,204	9.202.916,533	1,910	46,87393
P.01 - 08	696.321,798	9.202.916,352	4,144	74,24819
P.01 - 09	696.324,392	9.202.916,171	6,649	81,84009
P.01 - 10	696.326,985	9.202.915,990	9,207	85,24887
P.01 - 11	696.329,579	9.202.915,808	11,783	87,17157
P.01 - 12	696.332,173	9.202.915,627	14,368	88,40347
P.01 - 13	696.303,545	9.202.916,223	14,300	273,99503
P.01 - 14	696.306,138	9.202.916,042	11,700	273,99503
P.01 - 15	696.308,732	9.202.915,861	9,100	273,99503
P.01 - 16	696.311,326	9.202.915,680	6,500	273,99503
P.01 - 17	696.313,919	9.202.915,499	3,900	273,99503
P.01 - 18	696.316,513	9.202.915,318	1,300	273,99503
P.01 - 19	696.319,107	9.202.915,136	1,300	93,99503
P.01 - 20	696.321,701	9.202.914,955	3,900	93,99503
P.01 - 21	696.324,294	9.202.914,774	6,500	93,99503
P.01 - 22	696.326,888	9.202.914,593	9,100	93,99503
P.01 - 23	696.329,482	9.202.914,412	11,700	93,99503
P.01 - 24	696.332,075	9.202.914,231	14,300	93,99503
P.01 - 25	696.303,447	9.202.914,827	14,368	268,40347
P.01 - 26	696.306,041	9.202.914,646	11,783	267,17157
P.01 - 27	696.308,635	9.202.914,464	9,207	265,24887
P.01 - 28	696.311,228	9.202.914,283	6,649	261,84009
P.01 - 29	696.313,822	9.202.914,102	4,144	254,24819
P.01 - 30	696.316,416	9.202.913,921	1,910	226,87393
P.01 - 31	696.319,009	9.202.913,740	1,910	141,11613
P.01 - 32	696321,603	9.202.913,559	4,144	113,74187
P.01 - 33	696.324,197	9.202.913,378	6,649	106,14997
P.01 - 34	696.326,790	9.202.913,196	9,207	102,74119
P.01 - 35	696.329,384	9.202.913,015	11,783	100,81849
P.01 - 36	696.331,978	9.202.912,834	14,368	99,58659

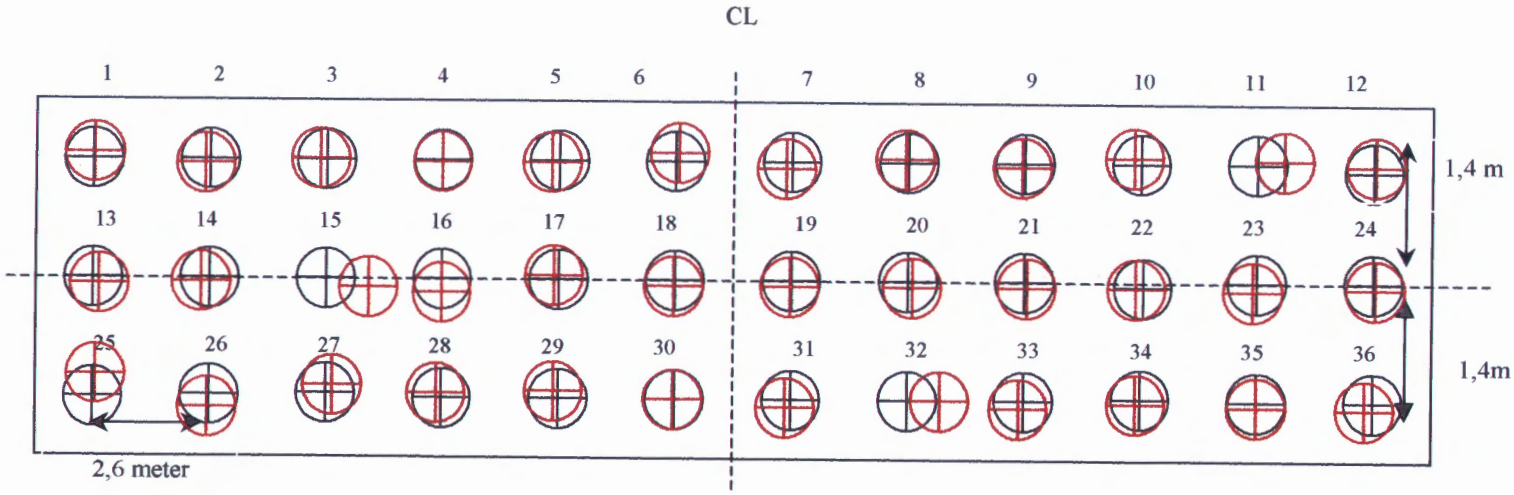
4.5 Perbandingan Hasil *Staking Out* dengan Desain (hitungan)

Adalah sebuah kepastian apabila dalam pengukuran terdapat perbedaan antara hasil pengukuran dan hasil hitungan (desain) sebab dalam pengukuran (*staking out*) selalu mengandung kesalahan. Baik yang disebabkan karena faktor manusia, alam dan alat.

Tabel 4.9 Pergeseran Posisi Tiang Pancang

pada Pier 4

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.04	696326.275	9203036.432	696326.275	9203036.432		
P.04- 01	696312.107	9203038.824	696312.062	9203038.892	14.443	14.424
P.04 - 02	696314.701	9203038.643	696314.630	9203038.584	11.858	11.842
P.04 - 03	696317.294	9203038.462	696317.220	9203038.392	9.282	9.264
P.04 - 04	696319.888	9203038.281	696319.888	9203038.317	6.724	6.659
P.04 - 05	696322.482	9203038.100	696322.438	9203038.029	4.219	4.156
P.04 - 06	696325.075	9203037.919	696325.149	9203037.984	1.985	1.918
P.04 - 07	696327.669	9203037.738	696327.597	9203037.664	1.985	1.808
P.04 - 08	696330.263	9203037.556	696330.189	9203037.588	4.219	4.082
P.04 - 09	696332.856	9203037.375	696332.843	9203037.302	6.724	6.626
P.04 - 10	696335.450	9203037.194	696335.377	9203037.255	9.282	9.140
P.04 - 11	696338.044	9203037.013	696338.969	9203037.068	11.858	12.710
P.04 - 12	696340.637	9203036.832	696340.638	9203036.759	14.443	14.367
P.04 - 13	696312.009	9203037.428	696311.935	9203037.353	14.375	14.369
P.04 - 14	696314.603	9203037.247	696314.528	9203037.177	11.775	11.770
P.04 - 15	696317.197	9203037.066	696317.151	9203036.997	9.175	9.141
P.04 - 16	696319.790	9203036.884	696319.737	9203036.816	6.575	6.549
P.04 - 17	696322.384	9203036.703	696322.311	9203036.722	3.975	3.974
P.04 - 18	696324.978	9203036.522	696324.903	9203036.449	1.375	1.372
P.04 - 19	696327.571	9203036.341	696327.497	9203036.267	1.375	1.233
P.04 - 20	696330.165	9203036.160	696330.097	9203036.085	3.975	3.838
P.04 - 21	696332.759	9203035.979	696332.684	9203035.907	6.575	6.431
P.04 - 22	696335.352	9203035.798	696335.281	9203035.814	9.175	9.028
P.04 - 23	696337.946	9203035.616	696337.879	9203035.592	11.775	11.635
P.04 - 24	696340.540	9203035.435	696340.543	9203035.375	14.375	14.307
P.04 - 25	696311.912	9203036.031	696311.838	9203036.957	14.443	14.446
P.04 - 26	696314.506	9203035.850	696314.436	9203035.778	11.858	11.857
P.04 - 27	696317.099	9203035.669	696317.026	9203035.696	9.282	9.278
P.04 - 28	696319.693	9203035.488	696319.619	9203035.486	6.724	6.722
P.04 - 29	696322.287	9203035.307	696322.246	9203035.375	4.219	4.165
P.04 - 30	696324.880	9203035.126	696324.870	9203035.126	1.985	1.918
P.04 - 31	696327.474	9203034.944	696327.400	9203034.872	1.985	1.923
P.04 - 32	696330.068	9203034.763	696330.994	9203034.754	4.219	5.009
P.04 - 33	696332.661	9203034.582	696332.648	9203034.511	6.724	6.656
P.04 - 34	696335.255	9203034.401	696335.187	9203034.361	9.282	9.150
P.04 - 35	696337.849	9203034.220	696337.774	9203034.147	11.858	11.724
P.04 - 36	696340.442	9203034.039	696340.412	9203033.980	14.443	14.348
				Standart Deviasi :	4.399	4.419



Gambar 4.1 Pergeseran Posisi Tiang Pancang pada Pier 4

4.6 Pengaruh Besar *Scale Factor* pada *Centerline*

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor skala pada pengukuran dan mengetahui ketelitian yang terkait dengan ukuran jarak. Maka dibandingkan dengan menggunakan dua cara yaitu jika diukur dengan GPS dan jika dihitung dengan tabel.

Besar *Scale Factor* jika diukur dengan GPS :

- Sisi Surabaya : 1.0000769
- Sisi Madura : 1.0000788

Berdasarkan tabel diperoleh besar *scale factor* :

- Sisi Surabaya : 1.0000768
- Sisi Madura : 1.0000789

Selisih antara besar *scale factor* jika ditentukan dengan GPS dan perhitungan tabel untuk sisi Surabaya adalah $1.0x10^{-07}$. Berdasarkan aturan ketelitian (standart dari BAKOSURTANAL), toleransi kesalahan yang diijinkan adalah sebesar $\pm 1.0x10^{-07}$meter. Untuk sisi Surabaya selisih antara hitungan dan ukuran adalah $1.0\ x10^{-07}$. Demikian halnya dengan sisi Madura selisih besar *scale factor* adalah $1.0x10^{-07}$. Ini berarti bahwa hasil pengukuran *scale factor* masuk toleransi atau standart ketelitian. Sedangkan besar *scale factor* pada S0 dan M0 setelah mengalami pergeseran adalah :

- Sisi Surabaya : 1.0000769
- Sisi Madura : 1.0000788

Berdasarkan rumus : (Hendriatiningsih,2000)

$$k = \frac{D}{S}$$

dimana : k = faktor skala
D = jarak proyeksi (m)
S = jarak ukuran (m)

Jika jarak antara S0 dan M0 adalah 5446,302 meter atau 5,4 km dan faktor skalanya adalah 1,0000769. Maka jarak S0 dan M0 akan mengalami perbesaran sebesar 5,4 km x 1,0000769 = 5446.720 meter. Jadi jarak pada peta akan mengalami perbesaran sebesar 0,42 meter atau 42 cm.

4.7 Pengaruh Besar Konvergensi Meridian

Berdasarkan pengukuran dengan GPS diperoleh besar konvergensi meridian sebagai berikut :

- Sisi Surabaya : 0°13'23.32''
- Sisi Madura : 0°13'19.33''

Namun berdasarkan penghitungan konvergensi meridian dengan menggunakan tabel diperoleh hasil sebagai berikut :

- Sisi Surabaya : 0°13'23.32''
- Sisi Madura : 0°13'19.33''

Berdasarakan hasil di atas maka hasil perhitungan dengan tabel dan hasil ukuran dengan GPS adalah sama. Sedangkan berdasarkan standart yang telah ditentukan oleh BAKOSURTANAL bahwa ketelitian untuk penentuan konvergensi meridian adalah ±0.01 detik. Ini dapat diartikan bahwa besar konvergensi meridian masih lebih kecil daripada toleransi yang ditetapkan.

4.8 Analisis *Staking Out* Berdasarkan Nilai Standart Deviasi

Untuk mengetahui apakah hasil pengukuran yang dilakukan sesuai dengan standart yang ditentukan, maka salah satu caranya adalah dengan mengetahui standart deviasi dari pengukuran tersebut. Demikian halnya untuk stake out tiang pancang yang telah dilakukan dari dua sisi. Hasil penghitungan standart deviasi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.10 Nilai Standart Deviasi

stasiun	standart deviasi	
	Desain	setelah dipancang
abutment 0	4.461	4.443
pier 01	4.399	4.387
pier 02	4.399	4.348
pier 03	4.399	4.429
pier 04	4.399	4.419
pier 05	4.399	4.395
pier 96	4.399	4.408
pier 97	4.399	4.409
pier 98	4.399	4.311
pier 99	4.399	4.399
pier 100	4.399	4.388
pier 101	4.399	4.384
abutment 102	4.461	4.448

Rumus standart deviasi : (Paul R.Wolf,1996)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\bar{y} - y_i)^2}{n-1}}$$

keterangan :

$\bar{y}$ = rata-rata(mean)

n = jumlah data

y = nilai data

$n-1$ = derajat kebebasan

Dari hasil pengamatan tabel tersebut dapat diketahui bahwa ada empat group pile yang lebih besar dari standart yang ditetapkan, yaitu pada pier 3, pier 4, pier 96, dan pier 97. Secara teknis dari hasil pengukuran di lapangan, salah satu penyebab pergeseran atau ketidaktelitian di pada group pile tersebut adalah kondisi tanah. Pada saat tiang pancang mulai dipancang, apabila untuk kedalaman tertentu menyentuh batu atau kondisi tanah yang keras maka tiang pancang tersebut akan bergeser, jika ditinjau dari titik kontrol, maka tiang pancang tersebut akan semakin jauh dari titik kontrol. Namun untuk keperluan konstruksi angka tersebut tidak terlalu berpengaruh.

4.9 Analisis *Staking Out* Tiang Pancang di Laut

Seperti dijelaskan dalam subbab 3.7 bahwa pemasangan titik pancang di laut menggunakan metode pengikatan ke muka tanpa membidik pusat tiang pancang tetapi menggunakaan garis singgung yang menyinggung sisi tiang pancang. Hal ini dikarenakan kondisi lapangan yang tidak memungkinkan untuk meletakkan target pada pusat tiang pancang.

4.9.1 Pancang Tegak

Untuk cara *stake out* posisi pancang tegak di laut tidak jauh berbeda dengan pemasangan pancang tegak di darat .Karena laut merupakan media yang tidak stabil seperti halnya darat maka untuk pemasangan pancang di laut perlu memperhatikan efek dari pengaruh faktor oseanografis. Namun untuk pemasangan pancang tegak pengaruh gelombang pasang surut dapat dihilangkan dengan gaya berat dari tiang pancang itu sendiri. Sedangkan untuk pengaruh arus laut dapat dieliminir dengan penempatan kapal ponton sebagai wahana apung yang dapat menghadang arus.

4.9.2 Pancang Miring

Untuk pemasangan pancang miring hal yang harus diperhatikan adalah bagaimana mempertahankan posisi pancang miring sesuai dengan perbandingan yang telah ditetapkan yaitu 1:10. Untuk mempertahankan posisi pancang tentunya tidak lepas dari kapal sebagai wahana apung yang mempengaruhi pergeseran pancang. Sehingga kapal ponton harus dapat bertahan pda kondisi stabil agar pada saat *crane* bekerja maka tali *crane* dapat stabil/tidak bergerak-gerak sehingga dapat memperkecil simpangan tali.

4.10 Analisis Penentuan Titik Kontrol

Titik kontrol sebagai acuan dari pemasangan tiang pancang ditentukan dengan menggunakan metode pengikatan ke muka. Karena menggunakan dua titik BM, maka geometri pengukurannya berbentuk segitiga. Suatu kondisi ideal dari pengukuran adalah apabila segitiga yang terbentuk berupa segitiga sama sisi. Namun karena jarak titik kontrol semakin jauh dari BM, bentuk geometris segitiga berubah menjadi segitiga lancip, dalam hal ini adalah kurang dari 30°. Untuk itu diperlukan suatu titik bantu yang difungsikan sebagai BM dan diupayakan dapat mempertahankan bentuk dari geometris pengukuran.

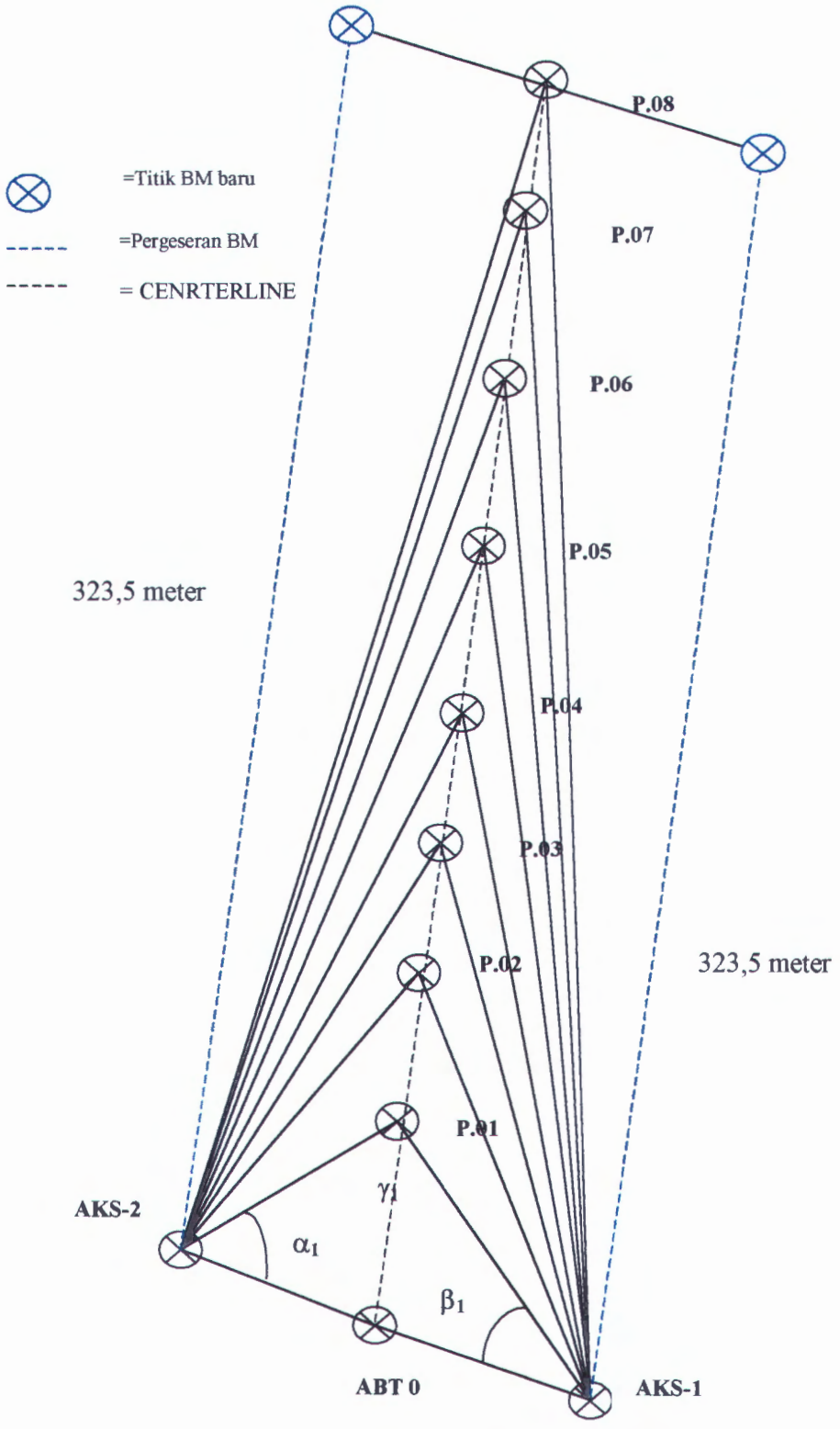
Berikut adalah data stake out titik kontrol di sisi Surabaya :

Tabel 4.11

Data Stake Out Titik Kontrol Sisi Surabaya

Stasiun	BETHA	Jarak(D) AKS1- Stn-n	ALPHA	Jarak(D) AKS2- Stn-n	GAMMA
P 1	19.02917	120.20301	21.83875	104.84911	139.13209
P 2	32.94035	145.05175	41.62250	118.17530	105.43715
P 3	42.40092	175.81739	56.07542	142.18989	81.52365
P 4	48.92263	209.91426	65.92133	172.48487	65.15604
P 5	53.57954	245.96086	72.68949	206.31189	53.73097
P 6	57.02946	283.21368	77.50405	242.19550	45.46649
P 7	59.67016	321.25338	81.05797	279.34428	39.27187
P 8	61.74831	359.83048	83.76984	317.31418	34.48185
P 9	63.42228	398.78907	85.89841	355.84246	30.67931
P 10	64.79735	438.02736	87.60923	394.76565	27.59343

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa mulai pier 8 gamma mulai menunjukkan bentuk segitiga lancip. Sehingga untuk menentukan posisi pier 9 dan seterusnya harus menggunakan titik bantu. Titik BM dimajukan sejauh jarak S0 ke Pier 8. Geometri pengukuran titik kontrol sisi Surabaya



Gambar4.2 Geometri Pengukuran Titik Kontrol Sisi Surabaya

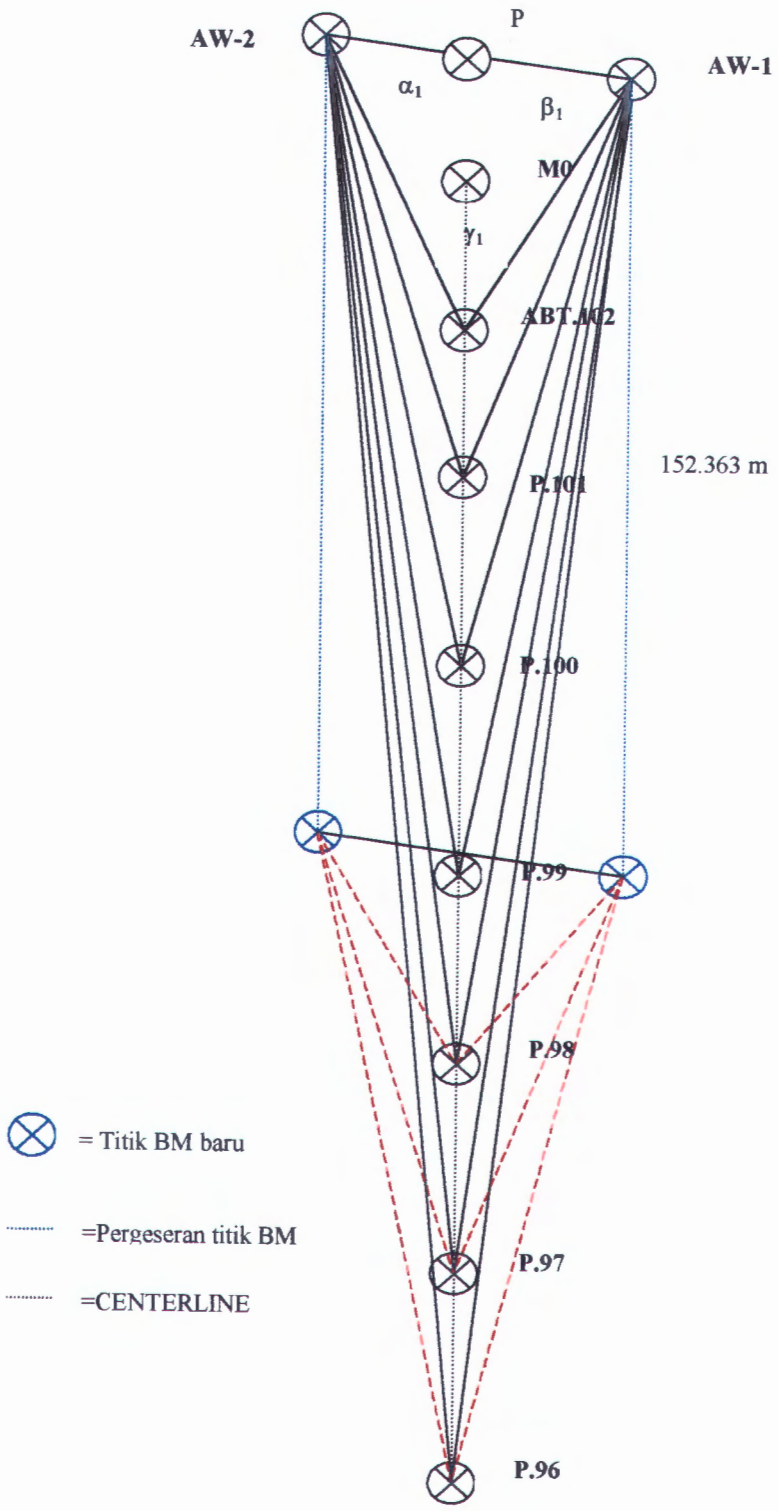
dapat dilihat pada gambar 4.2. Sedangkan untuk sisi Madura memiliki geometri yang berbeda. Pada pier 99 titik harus sudah dipindah sejauh jarak titik P ke Pier 99, karena pada pier 99, sudut gamma sudah hampir membentuk sudut lancip.

Tabel 4.12

Data Stake Out Titik Kontrol Sisi Madura

Stasiun	BETHA	Jarak AW1- Stn-n	ALPHA	Jarak AW2- Stn-n	GAMMA
ABT 102	29.59616	60.06569	31.42436	60.46442	118.97948
P.101	52.04226	88.28754	56.02320	86.06581	71.93454
P.100	62.76940	123.21320	68.14811	119.82781	49.08250
P.99	68.69004	160.90470	74.82934	156.93233	36.48062
P.98	72.33976	199.65839	78.92183	195.34874	28.73841
P.97	74.79642	238.95804	81.66011	234.43298	23.54347
P.96	76.55690	278.57267	83.61272	273.89931	19.83038

Salah satu sebab dari dibuatnya titik bantu di sisi Madura pada jarak 152,36 meter yang lebih pendek dari sisi Surabaya yaitu 323,5 meter adalah dikarenakan jarak dua BM di sisi Madura lebih pendek daripada sisi Surabaya, sehingga pada penentuan titik kontrol yang ke empat yaitu pier 99, geometri pengukuran (gambar 4.3) sudah menunjukkan bentuk segitiga lancip.



Gambar 4.3 Geometri Pengukuran Titik Kontrol Sisi Madura

BAB V
PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Selisih hasil pengukuran jarak centerline dengan menggunakan Total Station dan GPS adalah 0.012 meter. Hasil tersebut masih masuk dalam toleransi 10 mm + 2ppm.
2. Untuk penetuan titik kontrol aktual sisi Surabaya dengan menggunakan pengikatan ke muka cukup teliti. Sedangkan sisi Madura penentuan, titik kontrol aktual memerlukan titik bantu pada pier 99.
3. Selisih hasil hitungan dan ukuran konvergensi meridian adalah sama dengan nol. Sehingga masuk dalam standart BAKOSURTANAL yaitu $\pm$ 0.01 detik.
4. Pengaruh *scale factor* terhadap *centerline* adalah 42 cm. Ini berari bahwa terjadi perbesaran jarak sebesar 42 cm pada peta, yang masih berada dalam standart ketelitian pada proyeksi UTM.
5. Berdasarkan nilai standar deviasi , terjadi pergeseran posisi pancang setelah di *stake out* terhadap posisi titik kontrol, baik di sisi Madura ataupun sisi Surabaya. Tetapi dari sisi geodetis dan metode pengukuran yang digunakan sudah benar. Sedangkan pergeseran tiang pancang dapat disiasati dari sisi konstruksi.

5.2 SARAN

1. Ketidaktelitian hasil *stake out* tiang pancang, dapat diminimalisir dengan posisi pengontrolan saat pemancangan tiang pancang.
2. Untuk mendapatkan ketelitian penentuan titik kontrol perlu memperhatikan bentuk geometris segitiga (BM, Titik Kontrol, BM) agar tidak terjadi bentuk segitiga lancip.
3. Untuk menentukan titik kontrol berikutnya pada sisi Surabaya perlu dibuat titik bantu pada pier 10.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim I (2001), Catatan Kuliah Ilmu Ukur Tanah I-ITS Surabaya

Anonim II (2003),www.ft.uns.ac.id "Proyeksi Peta"

_____, 1979, **Tabel UTM Grid, Transformasi Koordinat Geografis ke Koordinat UTM dan UTM ke Koordinat Grid**, BAKOSURTANAL.

Davis, Raymond (1996), ***Surveying Theory and Practice***. Penerbit : *McGraw-Hill Publishing Company.*

Hendriatiningsih.S (2000), **Transformasi Peta Sistem Lokal ke Sistem Proyeksi TM 3° dengan Metode Numerik**, www.gd.itb.ac.id/jurnal/sg-x-1.htm

Instruction Manual Total Station TCR 1105 XRange, Leica Geosystems

Instruction Manual Total Station TCRA 1103, Leica Geosystems

Muhammadi, Mansur (1986). **Diktat Ilmu Ukur Tanah I**. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS

Nugroho, Widyo(1978). **Hitung Proyeksi Geodesi**. Departemen Geodesi-ITB

Prihandito, Aryono(1988).**Proyeksi Peta**. Penerbit Kanisisus-Yogyakarta.

Purworahardjo, Umaryono (1986). **Hitung dan Proyeksi Geodesi II (Proyeksi Peta)**. Jurusan Teknik Geodesi FTSP – ITB.

Purworahardjo, Umaryono (1986). **Pengukuran Horisontal**. Jurusan Teknik Geodesi FTSP – ITB

Walpole, Ronald (1995). **Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan**. Penerbit ITB-Bandung.

Wisayantoro,D(1994).**Total Station**. Lab.Pemetaan Darat. Jurusan Teknik Geodesi ITB

Wolf,Paul (1996). ***Adjustment Computations***. Penerbit : *John Wiley & Sons. Inc.*

KOORDINAT TITIK KONTROL TIANG PANCANG (ABT 01 - ABT 102)

Stasiun	Azimuth	Jarak(m)	sin A	cos A	Dsin A	Dcos A	X UTM (m)	Y UTM (m)
ABT 0							696315.023	9202875.324
	3.9950312	40	0.06966996	0.9975701	2.78679851	39.9028038		
1							696317.810	9202915.227
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
2							696320.631	9202955.628
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
3							696323.453	9202996.030
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
4							696326.275	9203036.432
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
5							696329.096	9203076.833
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
6							696331.918	9203117.235
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
7							696334.740	9203157.636
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
8							696337.561	9203198.038
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
9							696340.383	9203238.440
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
10							696343.204	9203278.841
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
11							696346.026	9203319.243
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
12							696348.848	9203359.644
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
13							696351.669	9203400.046
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
14							696354.491	9203440.447
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
15							696357.313	9203480.849
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
16							696360.134	9203521.251
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
17							696362.956	9203561.652
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
18							696365.778	9203602.054
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
19							696368.599	9203642.455
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
20							696371.421	9203682.857
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
21							696374.242	9203723.259
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
22							696377.064	9203763.660
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
23							696379.886	9203804.062
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
24							696382.707	9203844.463
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
25							696385.529	9203884.865
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
26							696388.351	9203925.267
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
27							696391.172	9203965.668
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
28							696393.994	9204006.070
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
29							696396.816	9204046.471
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
30							696399.637	9204086.873
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
31							696402.459	9204127.274
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
32							696405.280	9204167.676
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
33							696408.102	9204208.078
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
34							696410.924	9204248.479
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
35							696413.745	9204288.881
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
36							696416.567	9204329.282
	3.9950312	40	0.06966996	0.9975701	2.78679851	39.9028038		
37							696419.354	9204369.185
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
38							696424.927	9204448.991
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
39							696430.501	9204528.796
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
40							696436.075	9204608.602
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
41							696441.648	9204688.408
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
42							696447.222	9204768.213
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

43							696452.795	9204848.019
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
44							696458.369	9204927.824
	3.9950312	72	0.06966996	0.9975701	5.01623732	71.8250469		
45							696463.385	9204999.650
	3.9950312	192	0.06966996	0.9975701	13.3766329	191.533458		
46							696476.762	9205191.183
	3.9950312	434	0.06966996	0.9975701	30.2367639	432.945422		
47							696506.999	9205624.128
	3.9950312	192	0.06966996	0.9975701	13.3766329	191.533458		
48							696520.375	9205815.662
	3.9950312	72	0.06966996	0.9975701	5.01623732	71.8250469		
49							696525.391	9205887.487
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
50							696530.965	9205967.293
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
51							696536.539	9206047.098
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
52							696542.112	9206126.904
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
53							696547.686	9206206.709
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
54							696553.259	9206286.515
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
55							696558.833	9206366.321
	3.9950312	80	0.06966996	0.9975701	5.57359703	79.8056077		
56							696564.407	9206446.126
	3.9950312	40	0.06966996	0.9975701	2.78679851	39.9028038		
57							696567.193	9206486.029
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
58							696570.015	9206526.431
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
59							696572.837	9206566.832
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
60							696575.658	9206607.234
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
61							696578.480	9206647.635
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
62							696581.302	9206688.037
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
63							696584.123	9206728.438
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
64							696586.945	9206768.840
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
65							696589.766	9206809.242
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
66							696592.588	9206849.643
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
67							696595.410	9206890.045
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
68							696598.231	9206930.446
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
69							696601.053	9206970.848
	3.9950312	40.5	0.06966996	0.9975701	2.82163349	40.4015889		
70							696603.875	9207011.250
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
71							696606.689	9207051.551
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
72							696609.504	9207091.853
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
73							696612.319	9207132.155
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
74							696615.133	9207172.457
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
75							696617.948	9207212.759
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
76							696620.763	9207253.061
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
77							696623.577	9207293.362
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
78							696626.392	9207333.664
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
79							696629.207	9207373.966
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
80							696632.021	9207414.268
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
81							696634.836	9207454.570
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
82							696637.651	9207494.872
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
83							696640.465	9207535.173
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
84							696643.280	9207575.475
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
85							696646.095	9207615.777
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
86							696648.909	9207656.079
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
87							696651.724	9207696.381
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		

88							696654.539	9207736.683
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
89							696657.353	9207776.984
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
90							696660.168	9207817.286
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
91							696662.983	9207857.588
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
92							696665.797	9207897.890
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
93							696668.612	9207938.192
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
94							696671.427	9207978.494
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
95							696674.241	9208018.795
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
96							696677.056	9208059.097
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
97							696679.871	9208099.399
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
98							696682.685	9208139.701
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
99							696685.500	9208180.003
	3.9950312	40.4	0.06966996	0.9975701	2.8146665	40.3018319		
100							696688.315	9208220.305
	3.9950312	40	0.06966996	0.9975701	2.78679851	39.9028038		
101							696691.101	9208260.207
	3.9950312	40	0.06966996	0.9975701	2.78679851	39.9028038		
ABT 102							696693.888	9208300.110

DATA *STAKE OUT* PADA ABT.0

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL A.0	696315.023	9202875.324	-	3.99500
A.0 - 01	696300.832	9202877.383	14.340	278.25427
A.0 - 02	696303.426	9202877.202	11.748	279.19605
A.0 - 03	696306.019	9202877.020	9.162	280.67013
A.0 - 04	696308.613	9202876.839	6.587	283.30001
A.0 - 05	696311.207	9202876.658	4.043	289.26876
A.0 - 06	696313.800	9202876.477	1.681	313.32039
A.0 - 07	696316.394	9202876.296	1.681	54.66961
A.0 - 08	696318.988	9202876.115	4.043	78.72124
A.0 - 09	696321.581	9202875.934	6.587	84.68999
A.0 - 10	696324.175	9202875.752	9.162	87.31987
A.0 - 11	696326.769	9202875.571	11.748	88.79395
A.0 - 12	696329.362	9202875.390	14.340	89.73573
A.0 - 13	696300.707	9202875.587	14.319	271.05267
A.0 - 14	696303.300	9202875.406	11.723	270.40037
A.0 - 15	696305.894	9202875.225	9.130	269.37729
A.0 - 16	696308.488	9202875.044	6.541	267.54357
A.0 - 17	696311.081	9202874.862	3.969	263.32213
A.0 - 18	696313.675	9202874.681	1.493	244.51185
A.0 - 19	696316.269	9202874.500	1.493	123.47815
A.0 - 20	696318.862	9202874.319	3.969	104.66787
A.0 - 21	696321.456	9202874.138	6.541	100.44643
A.0 - 22	696324.050	9202873.957	9.130	98.61271
A.0 - 23	696326.643	9202873.776	11.723	97.58963
A.0 - 24	696329.237	9202873.595	14.319	96.93733

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.01

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.01	696317.810	9202915.227	-	3.99503
P.01 - 01	696303.642	9202917.620	14.368	279.58659
P.01 - 02	696306.236	9202917.439	11.783	280.81849
P.01 - 03	696308.830	9202917.258	9.207	282.74119
P.01 - 04	696311.423	9202917.076	6.649	286.14997
P.01 - 05	696314.017	9202916.895	4.144	293.74187
P.01 - 06	696316.611	9202916.714	1.910	321.11613
P.01 - 07	696319.204	9202916.533	1.910	46.87393
P.01 - 08	696321.798	9202916.352	4.144	74.24819
P.01 - 09	696324.392	9202916.171	6.649	81.84009
P.01 - 10	696326.985	9202915.990	9.207	85.24887
P.01 - 11	696329.579	9202915.808	11.783	87.17157
P.01 - 12	696332.173	9202915.627	14.368	88.40347
P.01 - 13	696303.545	9202916.223	14.300	273.99503
P.01 - 14	696306.138	9202916.042	11.700	273.99503
P.01 - 15	696308.732	9202915.861	9.100	273.99503
P.01 - 16	696311.326	9202915.680	6.500	273.99503
P.01 - 17	696313.919	9202915.499	3.900	273.99503
P.01 - 18	696316.513	9202915.318	1.300	273.99503
P.01 - 19	696319.107	9202915.136	1.300	93.99503
P.01 - 20	696321.701	9202914.955	3.900	93.99503
P.01 - 21	696324.294	9202914.774	6.500	93.99503
P.01 - 22	696326.888	9202914.593	9.100	93.99503
P.01 - 23	696329.482	9202914.412	11.700	93.99503
P.01 - 24	696332.075	9202914.231	14.300	93.99503
P.01 - 25	696303.447	9202914.827	14.368	268.40347
P.01 - 26	696306.041	9202914.646	11.783	267.17157
P.01 - 27	696308.635	9202914.464	9.207	265.24887
P.01 - 28	696311.228	9202914.283	6.649	261.84009
P.01 - 29	696313.822	9202914.102	4.144	254.24819
P.01 - 30	696316.416	9202913.921	1.910	226.87393
P.01 - 31	696319.009	9202913.740	1.910	141.11613
P.01 - 32	696321.603	9202913.559	4.144	113.74187
P.01 - 33	696324.197	9202913.378	6.649	106.14997
P.01 - 34	696326.790	9202913.196	9.207	102.74119
P.01 - 35	696329.384	9202913.015	11.783	100.81849
P.01 - 36	696331.978	9202912.834	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.02

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.02	696320.631	9202955.628	-	3.99503
P.02 - 01	696306.463	9202958.021	14.368	279.58659
P.02 - 02	696309.057	9202957.840	11.783	280.81849
P.02 - 03	696311.651	9202957.659	9.207	282.74119
P.02 - 04	696314.244	9202957.477	6.649	286.14997
P.02 - 05	696316.838	9202957.296	4.144	293.74187
P.02 - 06	696319.432	9202957.115	1.910	321.11613
P.02 - 07	696322.025	9202956.934	1.910	46.87393
P.02 - 08	696324.619	9202956.753	4.144	74.24819
P.02 - 09	696327.213	9202956.572	6.649	81.84009
P.02 - 10	696329.806	9202956.391	9.207	85.24887
P.02 - 11	696332.400	9202956.209	11.783	87.17157
P.02 - 12	696334.994	9202956.028	14.368	88.40347
P.02 - 13	696306.366	9202956.624	14.300	273.99503
P.02 - 14	696308.959	9202956.443	11.700	273.99503
P.02 - 15	696311.553	9202956.262	9.100	273.99503
P.02 - 16	696314.147	9202956.081	6.500	273.99503
P.02 - 17	696316.740	9202955.900	3.900	273.99503
P.02 - 18	696319.334	9202955.719	1.300	273.99503
P.02 - 19	696321.928	9202955.537	1.300	93.99503
P.02 - 20	696324.522	9202955.356	3.900	93.99503
P.02 - 21	696327.115	9202955.175	6.500	93.99503
P.02 - 22	696329.709	9202954.994	9.100	93.99503
P.02 - 23	696332.303	9202954.813	11.700	93.99503
P.02 - 24	696334.896	9202954.632	14.300	93.99503
P.02 - 25	696306.268	9202955.228	14.368	268.40347
P.02 - 26	696308.862	9202955.047	11.783	267.17157
P.02 - 27	696311.456	9202954.865	9.207	265.24887
P.02 - 28	696314.049	9202954.684	6.649	261.84009
P.02 - 29	696316.643	9202954.503	4.144	254.24819
P.02 - 30	696319.237	9202954.322	1.910	226.87393
P.02 - 31	696321.830	9202954.141	1.910	141.11613
P.02 - 32	696324.424	9202953.960	4.144	113.74187
P.02 - 33	696327.018	9202953.779	6.649	106.14997
P.02 - 34	696329.611	9202953.597	9.207	102.74119
P.02 - 35	696332.205	9202953.416	11.783	100.81849
P.02 - 36	696334.799	9202953.235	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.03

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.03	696323.453	9202996.030	-	3.99503
P.03 - 01	696309.285	9202998.423	14.368	279.58659
P.03 - 02	696311.879	9202998.242	11.783	280.81849
P.03 - 03	696314.473	9202998.061	9.207	282.74119
P.03 - 04	696317.066	9202997.879	6.649	286.14997
P.03 - 05	696319.660	9202997.698	4.144	293.74187
P.03 - 06	696322.254	9202997.517	1.910	321.11613
P.03 - 07	696324.847	9202997.336	1.910	46.87393
P.03 - 08	696327.441	9202997.155	4.144	74.24819
P.03 - 09	696330.035	9202996.974	6.649	81.84009
P.03 - 10	696332.628	9202996.793	9.207	85.24887
P.03 - 11	696335.222	9202996.611	11.783	87.17157
P.03 - 12	696337.816	9202996.430	14.368	88.40347
P.03 - 13	696309.188	9202997.026	14.300	273.99503
P.03 - 14	696311.781	9202996.845	11.700	273.99503
P.03 - 15	696314.375	9202996.664	9.100	273.99503
P.03 - 16	696316.969	9202996.483	6.500	273.99503
P.03 - 17	696319.562	9202996.302	3.900	273.99503
P.03 - 18	696322.156	9202996.121	1.300	273.99503
P.03 - 19	696324.750	9202995.939	1.300	93.99503
P.03 - 20	696327.344	9202995.758	3.900	93.99503
P.03 - 21	696329.937	9202995.577	6.500	93.99503
P.03 - 22	696332.531	9202995.396	9.100	93.99503
P.03 - 23	696335.125	9202995.215	11.700	93.99503
P.03 - 24	696337.718	9202995.034	14.300	93.99503
P.03 - 25	696309.090	9202995.630	14.368	268.40347
P.03 - 26	696311.684	9202995.449	11.783	267.17157
P.03 - 27	696314.278	9202995.267	9.207	265.24887
P.03 - 28	696316.871	9202995.086	6.649	261.84009
P.03 - 29	696319.465	9202994.905	4.144	254.24819
P.03 - 30	696322.059	9202994.724	1.910	226.87393
P.03 - 31	696324.652	9202994.543	1.910	141.11613
P.03 - 32	696327.246	9202994.362	4.144	113.74187
P.03 - 33	696329.840	9202994.181	6.649	106.14997
P.03 - 34	696332.433	9202993.999	9.207	102.74119
P.03 - 35	696335.027	9202993.818	11.783	100.81849
P.03 - 36	696337.621	9202993.637	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.96

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.96	696677.089	9208059.566	-	3.99503
P.96 - 01	696662.921	9208061.959	14.368	279.58659
P.96 - 02	696665.515	9208061.778	11.783	280.81849
P.96 - 03	696668.108	9208061.597	9.207	282.74119
P.96 - 04	696670.702	9208061.416	6.649	286.14997
P.96 - 05	696673.296	9208061.235	4.144	293.74187
P.96 - 06	696675.889	9208061.053	1.910	321.11613
P.96 - 07	696678.483	9208060.872	1.910	46.87393
P.96 - 08	696681.077	9208060.691	4.144	74.24819
P.96 - 09	696683.670	9208060.510	6.649	81.84009
P.96 - 10	696686.264	9208060.329	9.207	85.24887
P.96 - 11	696688.858	9208060.148	11.783	87.17157
P.96 - 12	696691.451	9208059.967	14.368	88.40347
P.96 - 13	696662.823	9208060.563	14.300	273.99503
P.96 - 14	696665.417	9208060.381	11.700	273.99503
P.96 - 15	696668.011	9208060.200	9.100	273.99503
P.96 - 16	696670.604	9208060.019	6.500	273.99503
P.96 - 17	696673.198	9208059.838	3.900	273.99503
P.96 - 18	696675.792	9208059.657	1.300	273.99503
P.96 - 19	696678.385	9208059.476	1.300	93.99503
P.96 - 20	696680.979	9208059.295	3.900	93.99503
P.96 - 21	696683.573	9208059.113	6.500	93.99503
P.96 - 22	696686.166	9208058.932	9.100	93.99503
P.96 - 23	696688.760	9208058.751	11.700	93.99503
P.96 - 24	696691.354	9208058.570	14.300	93.99503
P.96 - 25	696662.726	9208059.166	14.368	268.40347
P.96 - 26	696665.320	9208058.985	11.783	267.17157
P.96 - 27	696667.913	9208058.804	9.207	265.24887
P.96 - 28	696670.507	9208058.622	6.649	261.84009
P.96 - 29	696673.101	9208058.441	4.144	254.24819
P.96 - 30	696675.694	9208058.260	1.910	226.87393
P.96 - 31	696678.288	9208058.079	1.910	141.11613
P.96 - 32	696680.882	9208057.898	4.144	113.74187
P.96 - 33	696683.475	9208057.717	6.649	106.14997
P.96 - 34	696686.069	9208057.536	9.207	102.74119
P.96 - 35	696688.663	9208057.354	11.783	100.81849
P.96 - 36	696691.256	9208057.173	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.97

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.97	696679.903	9208099.868	-	3.99503
P.97 - 01	696665.736	9208102.261	14.368	279.58659
P.97 - 02	696668.329	9208102.080	11.783	280.81849
P.97 - 03	696670.923	9208101.899	9.207	282.74119
P.97 - 04	696673.517	9208101.718	6.649	286.14997
P.97 - 05	696676.110	9208101.536	4.144	293.74187
P.97 - 06	696678.704	9208101.355	1.910	321.11613
P.97 - 07	696681.298	9208101.174	1.910	46.87393
P.97 - 08	696683.891	9208100.993	4.144	74.24819
P.97 - 09	696686.485	9208100.812	6.649	81.84009
P.97 - 10	696689.079	9208100.631	9.207	85.24887
P.97 - 11	696691.672	9208100.450	11.783	87.17157
P.97 - 12	696694.266	9208100.268	14.368	88.40347
P.97 - 13	696665.638	9208100.864	14.300	273.99503
P.97 - 14	696668.232	9208100.683	11.700	273.99503
P.97 - 15	696670.825	9208100.502	9.100	273.99503
P.97 - 16	696673.419	9208100.321	6.500	273.99503
P.97 - 17	696676.013	9208100.140	3.900	273.99503
P.97 - 18	696678.606	9208099.959	1.300	273.99503
P.97 - 19	696681.200	9208099.777	1.300	93.99503
P.97 - 20	696683.794	9208099.596	3.900	93.99503
P.97 - 21	696686.387	9208099.415	6.500	93.99503
P.97 - 22	696688.981	9208099.234	9.100	93.99503
P.97 - 23	696691.575	9208099.053	11.700	93.99503
P.97 - 24	696694.169	9208098.872	14.300	93.99503
P.97 - 25	696665.540	9208099.468	14.368	268.40347
P.97 - 26	696668.134	9208099.287	11.783	267.17157
P.97 - 27	696670.728	9208099.105	9.207	265.24887
P.97 - 28	696673.322	9208098.924	6.649	261.84009
P.97 - 29	696675.915	9208098.743	4.144	254.24819
P.97 - 30	696678.509	9208098.562	1.910	226.87393
P.97 - 31	696681.103	9208098.381	1.910	141.11613
P.97 - 32	696683.696	9208098.200	4.144	113.74187
P.97 - 33	696686.290	9208098.019	6.649	106.14997
P.97 - 34	696688.884	9208097.837	9.207	102.74119
P.97 - 35	696691.477	9208097.656	11.783	100.81849
P.97 - 36	696694.071	9208097.475	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.98

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.98	696682.718	9208140.170	-	3.99503
P.98 - 01	696668.550	9208142.563	14.368	279.58659
P.98 - 02	696671.144	9208142.382	11.783	280.81849
P.98 - 03	696673.738	9208142.200	9.207	282.74119
P.98 - 04	696676.331	9208142.019	6.649	286.14997
P.98 - 05	696678.925	9208141.838	4.144	293.74187
P.98 - 06	696681.519	9208141.657	1.910	321.11613
P.98 - 07	696684.112	9208141.476	1.910	46.87393
P.98 - 08	696686.706	9208141.295	4.144	74.24819
P.98 - 09	696689.300	9208141.114	6.649	81.84009
P.98 - 10	696691.893	9208140.932	9.207	85.24887
P.98 - 11	696694.487	9208140.751	11.783	87.17157
P.98 - 12	696697.081	9208140.570	14.368	88.40347
P.98 - 13	696668.453	9208141.166	14.300	273.99503
P.98 - 14	696671.046	9208140.985	11.700	273.99503
P.98 - 15	696673.640	9208140.804	9.100	273.99503
P.98 - 16	696676.234	9208140.623	6.500	273.99503
P.98 - 17	696678.827	9208140.442	3.900	273.99503
P.98 - 18	696681.421	9208140.260	1.300	273.99503
P.98 - 19	696684.015	9208140.079	1.300	93.99503
P.98 - 20	696686.608	9208139.898	3.900	93.99503
P.98 - 21	696689.202	9208139.717	6.500	93.99503
P.98 - 22	696691.796	9208139.536	9.100	93.99503
P.98 - 23	696694.389	9208139.355	11.700	93.99503
P.98 - 24	696696.983	9208139.174	14.300	93.99503
P.98 - 25	696668.355	9208139.770	14.368	268.40347
P.98 - 26	696670.949	9208139.588	11.783	267.17157
P.98 - 27	696673.542	9208139.407	9.207	265.24887
P.98 - 28	696676.136	9208139.226	6.649	261.84009
P.98 - 29	696678.730	9208139.045	4.144	254.24819
P.98 - 30	696681.324	9208138.864	1.910	226.87393
P.98 - 31	696683.917	9208138.683	1.910	141.11613
P.98 - 32	696686.511	9208138.502	4.144	113.74187
P.98 - 33	696689.105	9208138.320	6.649	106.14997
P.98 - 34	696691.698	9208138.139	9.207	102.74119
P.98 - 35	696694.292	9208137.958	11.783	100.81849
P.98 - 36	696696.886	9208137.777	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.99

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.99	696685.532	9208180.472	-	3.99503
P.99 - 01	696671.364	9208182.865	14.368	279.58659
P.99 - 02	696673.958	9208182.684	11.783	280.81849
P.99 - 03	696676.552	9208182.503	9.207	282.74119
P.99 - 04	696679.145	9208182.321	6.649	286.14997
P.99 - 05	696681.739	9208182.140	4.144	293.74187
P.99 - 06	696684.333	9208181.959	1.910	321.11613
P.99 - 07	696686.926	9208181.778	1.910	46.87393
P.99 - 08	696689.520	9208181.597	4.144	74.24819
P.99 - 09	696692.114	9208181.416	6.649	81.84009
P.99 - 10	696694.707	9208181.235	9.207	85.24887
P.99 - 11	696697.301	9208181.053	11.783	87.17157
P.99 - 12	696699.895	9208180.872	14.368	88.40347
P.99 - 13	696671.267	9208181.468	14.300	273.99503
P.99 - 14	696673.860	9208181.287	11.700	273.99503
P.99 - 15	696676.454	9208181.106	9.100	273.99503
P.99 - 16	696679.048	9208180.925	6.500	273.99503
P.99 - 17	696681.641	9208180.744	3.900	273.99503
P.99 - 18	696684.235	9208180.563	1.300	273.99503
P.99 - 19	696686.829	9208180.381	1.300	93.99503
P.99 - 20	696689.423	9208180.200	3.900	93.99503
P.99 - 21	696692.016	9208180.019	6.500	93.99503
P.99 - 22	696694.610	9208179.838	9.100	93.99503
P.99 - 23	696697.204	9208179.657	11.700	93.99503
P.99 - 24	696699.797	9208179.476	14.300	93.99503
P.99 - 25	696671.169	9208180.072	14.368	268.40347
P.99 - 26	696673.763	9208179.891	11.783	267.17157
P.99 - 27	696676.357	9208179.709	9.207	265.24887
P.99 - 28	696678.950	9208179.528	6.649	261.84009
P.99 - 29	696681.544	9208179.347	4.144	254.24819
P.99 - 30	696684.138	9208179.166	1.910	226.87393
P.99 - 31	696686.731	9208178.985	1.910	141.11613
P.99 - 32	696689.325	9208178.804	4.144	113.74187
P.99 - 33	696691.919	9208178.623	6.649	106.14997
P.99 - 34	696694.512	9208178.441	9.207	102.74119
P.99 - 35	696697.106	9208178.260	11.783	100.81849
P.99 - 36	696699.700	9208178.079	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.100

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.100	696688.347	9208220.774	-	3.99503
P.100 - 01	696674.179	9208223.167	14.368	279.58659
P.100 - 02	696676.773	9208222.986	11.783	280.81849
P.100 - 03	696679.367	9208222.805	9.207	282.74119
P.100 - 04	696681.960	9208222.623	6.649	286.14997
P.100 - 05	696684.554	9208222.442	4.144	293.74187
P.100 - 06	696687.148	9208222.261	1.910	321.11613
P.100 - 07	696689.741	9208222.080	1.910	46.87393
P.100 - 08	696692.335	9208221.899	4.144	74.24819
P.100 - 09	696694.929	9208221.718	6.649	81.84009
P.100 - 10	696697.522	9208221.537	9.207	85.24887
P.100 - 11	696700.116	9208221.355	11.783	87.17157
P.100 - 12	696702.710	9208221.174	14.368	88.40347
P.100 - 13	696674.082	9208221.770	14.300	273.99503
P.100 - 14	696676.675	9208221.589	11.700	273.99503
P.100 - 15	696679.269	9208221.408	9.100	273.99503
P.100 - 16	696681.863	9208221.227	6.500	273.99503
P.100 - 17	696684.456	9208221.046	3.900	273.99503
P.100 - 18	696687.050	9208220.865	1.300	273.99503
P.100 - 19	696689.644	9208220.683	1.300	93.99503
P.100 - 20	696692.238	9208220.502	3.900	93.99503
P.100 - 21	696694.831	9208220.321	6.500	93.99503
P.100 - 22	696697.425	9208220.140	9.100	93.99503
P.100 - 23	696700.019	9208219.959	11.700	93.99503
P.100 - 24	696702.612	9208219.778	14.300	93.99503
P.100 - 25	696673.984	9208220.374	14.368	268.40347
P.100 - 26	696676.578	9208209.248	11.783	267.17157
P.100 - 27	696679.172	9208220.011	9.207	265.24887
P.100 - 28	696681.765	9208219.830	6.649	261.84009
P.100 - 29	696684.359	9208219.649	4.144	254.24819
P.100 - 30	696686.953	9208219.468	1.910	226.87393
P.100 - 31	696689.546	9208219.287	1.910	141.11613
P.100 - 32	696692.140	9208219.106	4.144	113.74187
P.100 - 33	696694.734	9208218.925	6.649	106.14997
P.100 - 34	696697.327	9208218.743	9.207	102.74119
P.100 - 35	696699.921	9208218.562	11.783	100.81849
P.100 - 36	696702.515	9208218.381	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER P.101

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL P.101	696691.134	9208260.676	-	3.99503
P.101 - 01	696676.966	9208263.069	14.368	279.58659
P.101 - 02	696679.560	9208262.888	11.783	280.81849
P.101 - 03	696682.154	9208262.707	9.207	282.74119
P.101 - 04	696684.747	9208262.525	6.649	286.14997
P.101 - 05	696687.341	9208262.344	4.144	293.74187
P.101 - 06	696689.935	9208262.163	1.910	321.11613
P.101 - 07	696692.528	9208261.982	1.910	46.87393
P.101 - 08	696695.122	9208261.801	4.144	74.24819
P.101 - 09	696697.716	9208261.620	6.649	81.84009
P.101 - 10	696700.309	9208261.439	9.207	85.24887
P.101 - 11	696702.903	9208261.257	11.783	87.17157
P.101 - 12	696705.497	9208261.076	14.368	88.40347
P.101 - 13	696676.869	9208261.672	14.300	273.99503
P.101 - 14	696679.462	9208261.491	11.700	273.99503
P.101 - 15	696682.056	9208261.310	9.100	273.99503
P.101 - 16	696684.650	9208261.129	6.500	273.99503
P.101 - 17	696687.243	9208260.948	3.900	273.99503
P.101 - 18	696689.837	9208260.767	1.300	273.99503
P.101 - 19	696692.431	9208260.585	1.300	93.99503
P.101 - 20	696695.025	9208260.404	3.900	93.99503
P.101 - 21	696697.618	9208260.223	6.500	93.99503
P.101 - 22	696700.212	9208260.042	9.100	93.99503
P.101 - 23	696702.806	9208259.861	11.700	93.99503
P.101 - 24	696705.399	9208259.680	14.300	93.99503
P.101 - 25	696676.771	9208260.276	14.368	268.40347
P.101 - 26	696679.365	9208249.150	11.783	267.17157
P.101 - 27	696681.959	9208259.913	9.207	265.24887
P.101 - 28	696684.552	9208259.732	6.649	261.84009
P.101 - 29	696687.146	9208259.551	4.144	254.24819
P.101 - 30	696689.740	9208259.370	1.910	226.87393
P.101 - 31	696692.333	9208259.189	1.910	141.11613
P.101 - 32	696694.927	9208259.008	4.144	113.74187
P.101 - 33	696697.521	9208258.827	6.649	106.14997
P.101 - 34	696700.114	9208258.645	9.207	102.74119
P.101 - 35	696702.708	9208258.464	11.783	100.81849
P.101 - 36	696705.302	9208258.283	14.368	99.58659

DATA *STAKE OUT* PADA PIER ABT.102

	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	JARAK AS-Pile	AZIMUTH
AS CL A.102	696693.921	9208300.579	-	3.99503
A.102 - 01	696679.707	9208302.308	14.319	276.93736
A.102 - 02	696682.301	9208302.127	11.723	277.58966
A.102 - 03	696684.894	9208301.946	9.130	278.61274
A.102 - 04	696687.488	9208301.765	6.541	280.44646
A.102 - 05	696690.082	9208301.584	3.969	284.66790
A.102 - 06	696692.675	9208301.403	1.493	303.47818
A.102 - 07	696695.269	9208301.222	1.493	64.51188
A.102 - 08	696697.863	9208301.041	3.969	83.32216
A.102 - 09	696700.456	9208300.859	6.541	87.54360
A.102 - 10	696703.050	9208300.678	9.130	89.37732
A.102 - 11	696705.644	9208300.497	11.723	90.40040
A.102 - 12	696708.237	9208300.316	14.319	91.05270
A.102 - 13	696679.582	9208300.513	14.340	269.73576
A.102 - 14	696682.175	9208300.332	11.748	268.79398
A.102 - 15	696684.769	9208300.151	9.162	267.31990
A.102 - 16	696687.363	9208299.969	6.587	264.69002
A.102 - 17	696689.956	9208299.788	4.043	258.72127
A.102 - 18	696692.550	9208299.607	1.681	234.66964
A.102 - 19	696695.144	9208299.426	1.681	133.32042
A.102 - 20	696697.737	9208299.245	4.043	109.26879
A.102 - 21	696700.331	9208299.064	6.587	103.30005
A.102 - 22	696702.925	9208298.883	9.162	100.67016
A.102 - 23	696705.518	9208298.701	11.748	99.19608
A.102 - 24	696708.112	9208298.520	14.340	98.25430

DATA STAKE OUT PANCANG LAUT

TITIK PANCANG	KOOR.RENCANA		KOOR.POS.ALAT 1		KOOR.POS.ALAT 2		JARAK Dtp1-tp2(m)	JARAK Dtp1-ren(m)	JARAK Dtp2-ren(m)	SUDUT ALFA	SUDUT BETHA	SUDUT GAMMA
	X.ren(m)	Y.ren(m)	Xtp 1(m)	Ytp1(m)	Xtp 2(m)	Ytp 2(m)						
P5-01	696314.929	9203079.226	696312.435	9203047.824	696326.701	9203046.828	14.301	31.501	34.471	90.00000	66.53531	0.4986548
P5-02	696317.522	9203079.045	696315.029	9203047.643	696326.701	9203046.828	11.700	31.501	33.499	90.00000	70.61631	0.5131195
P5-03	696320.116	9203078.864	696317.623	9203047.462	696326.701	9203046.828	9.100	31.501	32.706	90.00000	74.91490	0.5255673
P5-04	696322.710	9203078.683	696320.216	9203047.280	696326.701	9203046.828	6.501	31.501	32.104	90.00000	79.40634	0.5354204
P5-05	696325.303	9203078.501	696322.810	9203047.099	696326.701	9203046.828	3.900	31.501	31.704	90.00000	84.03122	0.5421658
P5-06	696327.897	9203078.320	696325.040	9203046.918	696326.701	9203046.828	1.663	31.532	31.515	90.00000	89.61869	0.5454220
P5-07	696330.491	9203078.139	696326.701	9203046.828	696328.595	9203046.695	1.899	31.540	31.501	87.66152	90.00000	0.5456602
P5-08	696333.084	9203077.958	696326.701	9203046.828	696331.189	9203046.514	4.499	31.778	31.501	82.95981	90.00000	0.5456629
P5-09	696335.678	9203077.777	696326.701	9203046.828	696333.783	9203046.333	7.099	32.225	31.501	78.36868	90.00000	0.5456656
P5-10	696338.272	9203077.596	696326.701	9203046.828	696336.376	9203046.152	9.699	32.871	31.501	73.93300	90.00000	0.5456675
P5-11	696340.865	9203077.415	696326.701	9203046.828	696338.970	9203045.970	12.299	33.707	31.502	69.69763	90.00000	0.5456530
P5-12	696343.459	9203077.233	696326.701	9203046.828	696341.564	9203045.789	14.899	34.718	31.502	65.68302	90.00000	0.5456558
P5-13	696314.831	9203077.829	696312.435	9203047.824	696326.701	9203046.828	14.301	30.101	33.196	90.00000	65.57294	0.5177993
P5-14	696317.425	9203077.648	696315.029	9203047.643	696326.701	9203046.828	11.700	30.101	32.186	90.00000	69.78901	0.5340507
P5-15	696320.018	9203077.467	696317.623	9203047.462	696326.701	9203046.828	9.100	30.101	31.359	90.00000	74.24911	0.5481278
P5-16	696322.612	9203077.286	696320.216	9203047.280	696326.701	9203046.828	6.501	30.102	30.731	90.00000	78.92608	0.5593328
P5-17	696325.206	9203077.105	696322.810	9203047.099	696326.701	9203046.828	3.900	30.101	30.314	90.00000	83.75554	0.5670363
P5-18	696327.799	9203076.924	696325.040	9203046.918	696326.701	9203046.828	1.663	30.132	30.116	90.00000	89.55942	0.5707646
P5-19	696330.393	9203076.743	696326.701	9203046.828	696328.595	9203046.695	1.899	30.142	30.101	87.55198	90.00000	0.5710382
P5-20	696332.987	9203076.561	696326.701	9203046.828	696331.189	9203046.514	4.499	30.391	30.101	82.63642	90.00000	0.5710412
P5-21	696335.580	9203076.380	696326.701	9203046.828	696333.783	9203046.333	7.099	30.857	30.101	77.84559	90.00000	0.5710443
P5-22	696338.174	9203076.199	696326.701	9203046.828	696336.376	9203046.152	9.699	31.532	30.101	73.23100	90.00000	0.5710462
P5-23	696340.768	9203076.018	696326.701	9203046.828	696338.970	9203045.970	12.299	32.403	30.102	68.84174	90.00000	0.5710303
P5-24	696343.361	9203075.837	696326.701	9203046.828	696341.564	9203045.789	14.899	33.453	30.102	64.70005	90.00000	0.5710334
P5-25	696314.733	9203076.433	696312.435	9203047.824	696326.701	9203046.828	14.301	28.701	31.932	90.00000	64.53389	0.5382952
P5-26	696317.327	9203076.252	696315.029	9203047.643	696326.701	9203046.828	11.700	28.701	30.881	90.00000	68.89144	0.5566242
P5-27	696319.921	9203076.071	696317.623	9203047.462	696326.701	9203046.828	9.100	28.701	30.018	90.00000	73.52364	0.5726179
P5-28	696322.514	9203075.889	696320.216	9203047.280	696326.701	9203046.828	6.501	28.702	29.361	90.00000	78.40090	0.5854291
P5-29	696325.108	9203075.708	696322.810	9203047.099	696326.701	9203046.828	3.900	28.701	28.924	90.00000	83.45334	0.5942795
P5-30	696327.702	9203075.527	696325.040	9203046.918	696326.701	9203046.828	1.663	28.733	28.717	90.00000	89.49438	0.5985756
P5-31	696330.296	9203075.346	696326.701	9203046.828	696328.595	9203046.695	1.899	28.744	28.701	87.43180	90.00000	0.5988919
P5-32	696332.889	9203075.165	696326.701	9203046.828	696331.189	9203046.514	4.499	29.005	28.701	82.28217	90.00000	0.5988952
P5-33	696335.483	9203074.984	696326.701	9203046.828	696333.783	9203046.333	7.099	29.493	28.701	77.27419	90.00000	0.5988986
P5-34	696338.077	9203074.803	696326.701	9203046.828	696336.376	9203046.152	9.699	30.199	28.701	72.46709	90.00000	0.5989007
P5-35	696340.670	9203074.621	696326.701	9203046.828	696338.970	9203045.970	12.299	31.107	28.702	67.91464	90.00000	0.5988832
P5-36	696343.264	9203074.440	696326.701	9203046.828	696341.564	9203045.789	14.899	32.199	28.702	63.64066	90.00000	0.5988866

HITUNGAN KONVERGENSI GRID DAN ANGKA PERBESARAN (*SCALE FACTOR*)
DARI KOORDINAT GEOGRAFI

STASIUN : S0(Surabaya)
ZONE: 49

Lintang :	S 7 12' 28.64548"	p	0.0001 x db"	
Bujur :	112 46'40.37518"	p	0.640037518	
B'	111	p2	0.409648024	
db = B-B'	1 46'40.37518"	p3	0.262190105	
db"	6400.375178	p4	0.167811504	
Tab.(XII)s/d sat.menit L	1253.3323	p5	0.107405658	
Interpolasi(XII)utk.sat.detik L	1.377847588	Tabel(XX)		0.001164
(XII)	1254.710148	Tabel(XXI)		0.000001
Tabel (XIII)	0.9859	(XX).p2		0.00047683
(C5)	0.00089	(XXI)p4		1.67812E-07
(XII)p	803.0615684			
(XIII)p3	0.258493224	k/k0		
(C5)p5	9.5591E-05	k0		0.9996
K"g	803.3201572	k		1.000076807
Kg	0 13'23.32"			

HITUNGAN KONVERGENSI GRID DAN ANGKA PERBESARAN (*SCALE FACTOR*)
DARI KOORDINAT GEOGRAFI

STASIUN : M0(Madura)
ZONE: 49

Lintang :	S 7 09' 31".74070	p	0.0001 x db"	
Bujur :	112 46'52.05660"	p	0.641205699	
B'	111	p2	0.411144748	
db = B-B'	1 46'52.05660"	p3	0.263628356	
db"	6412.05699	p4	0.169040004	
Tab.(XII)s/d sat.menit L	1244.674	p5	0.108389414	
Interpolasi(XII)utk.sat.detik L	1.52672767	Tabel(XX)		0.001165
(XII)	1246.200728	Tabel(XXI)		0.000001
Tabel (XIII)	0.9793	(XX).p2		0.000478984
(C5)	0.00088	(XXI)p4		1.6904E-07
(XII)p	799.0710087			
(XIII)p3	0.258171249	k/k0		
(C5)p5	9.53827E-05	k0		0.9996
K"g	799.3292753	k		1.000078961
Kg	0 13'19.33"			

HITUNGAN KOORDINAT UTM DARI KOORDINAT GEOGRAFI

STASIUN: S0
ZONE : 49

Lintang L	S 7 12' 28".64548	Bujur B.	112 46'40.37518"	p	0.640037518
Tabel (IV)				p2	0.409648024
s/d satuan menit L	306677.0279	Mer Tengah B'	111-	p3	0.262190105
Interpolasi (IV)				p4	0.167811504
untuk satuan detik L	-5.351262119	db = B-B'	1 46'40.37518"	p5	0.107405658
D" (IV)				p6	0.068743651
untuk satuan detik L	0.0032	db"	6400.375178		
IV	306671.6798	Tab(I)s/d satuan menit L			795860.9547
Tabel (V)					
s/d satuan menit L	117.1479	Interpolasi Tabel (I) untuk sat detik L			879.6382385
Interpolasi (V)					796740.5929
untuk satuan detik L	-0.010312373			(I)	
		Tabel II			
V	117.1375876	s/d menit L	931.7349		
		Interpolasi			
B5	0.0657	sat.detik L	1.008034441	(I)	796740.5929
(IV)p	196281.3807	(II)	932.7429344	(II)p2	382.0963002
(V)p3	30.71231635	(III)	0.9061	(III)p4	0.152054004
(B5)p5	0.007056552	(A6)	0.0009	(A6)p6	6.18693E-05
T'	196312.1001				797122.8414
	500,000				10000000
T.	696312.1001			U	9202877.159

HITUNGAN KOORDINAT UTM DARI KOORDINAT GEOGRAFI

STASIUN: M0(Madura)
ZONE : 49

Lintang L	S 7 09' 31".74070	Bujur B.	112 46'52.05660"	p	0.64120566
Tabel (IV)				p2	0.411144698
s/d satuan menit L	306710.4981	Mer Tengah B'	111-	p3	0.263628308
Interpolasi (IV)				p4	0.169039963
untuk satuan detik L	-5.888534664	db = B-B'	1 46'52.05660"	p5	0.108389381
D" (IV)				p6	0.069499885
untuk satuan detik L	0.0032	db"	6412.056599		
IV	306704.6128	Tab(I)s/d satuan menit L			790333.5679
Tabel (V)					
s/d satuan menit L	117.2136	Interpolasi Tabel (I) untuk sat detik L			974.6832586
Interpolasi (V)					
untuk satuan detik L	-0.011426652			(I)	791308.2512
		Tabel II			
V	117.2021733	s/d menit L	925.3992		
		Interpolasi			
B5	0.0657	sat.detik L	1.11727264	(I)	791308.2512
(IV)p	196660.7336	(II)	926.5164726	(II)p2	380.9323356
(V)p3	30.8978106	(III)	0.9001	(III)p4	0.152152871
(B5)p5	0.007121182	(A6)	0.0009	(A6)p6	6.25499E-05
T'	196691.6386				791689.3357
	500,000				10000000
T.	696691.6386			U	9208310.664

HITUNGAN KOORDINAT GEOGRAFI DARI KOORDINAT UTM

STASIUN : S0
ZONE : 49

T.	696315.023	q selalu positif				U	9202875.324
	500000.000	q	0.196315023	q5	0.000291587		10000000
T'	196315.023	q2	0.038539588	q6	5.72428E-05		797124.676
		q3	0.0075659	Tabel (IX) s/d sat. menit L'			32607.5939
		q4	0.0014853	Interpolasi Tab.(IX) utk sat.detik L'			0.81729858
				D"(IX) utk sat.detik L'			-0.0003
Interpolasi Tabel (I) dengan argumen U, didapat L'			7 12' 41.153"			(IX)	32608.4109
Tab(VII) s/d sat.menit L'		322.6131		Tab(X)s/d sat.menit L'	138.8375	(IX)q	6401.520936
Interpolasi (VII) untuk sat. detik L'		0.51729321		Interpol(X) sat detik L'	0.01728426	(X)q3	1.050561434
	(VII)	323.1303932		(X)	138.8547843	(E5)q5	0.00026339
(VII)q2 (detik)	0.019936267	(VII)q2	12.43337604	(E5)	0.9033	db"	-6400.470638
(VIII)	3.3419	(VIII)q4	0.004963724	Timur jika (T-TS)>0 Barat jika (T-TS) <0			-1.77790851
(D6)	0.0339	(D6)q6	1.94053E-06	Meridian Tengah (B')			111
Lintang (L)			7 12' 28.72"	Bujur (B)			112 46'40.47"

HITUNGAN KOORDINAT GEOGRAFI DARI KOORDINAT UTM

STASIUN : M0
ZONE : 49

T.	696694.499	q selalu positif				U	9208308.859
	500000.000	q	0.196694499	q5	0.000294416		10000000
T'	196694.499	q2	0.038688726	q6	5.791E-05		791691.141
		q3	0.00760986	Tabel (IX) s/d sat. menit L'			32604.0356
		q4	0.001496818	Interpolasi Tab.(IX) utk sat.detik L'			0.871812526
				D"(IX) utk sat.detik L'			-0.0003
Interpolasi Tabel (I) dengan argumen U, didapat L'			7 9' 44.2096"			(IX)	32604.90711
Tab(VII) s/d sat.menit L'		320.3902		Tab(X)s/d sat.menit L'	138.7631	(IX)q	6413.205869
Interpolasi (VII) untuk sat. detik L'		0.555714672		Interpol(X) sat detik L'	0.018125936	(X)q3	1.05610564
	(VII)	320.9459147		(X)	138.7812259	(E5)q5	0.000265592
(VII)q2 (detik)	0.021499893	(VII)q2	12.39548864	(E5)	0.9021	db"	-6412.150029
(VIII)	3.316	(VIII)q4	0.004963447	Timur jika (T-TS)>0 Barat jika (T-TS) <0			-1.781152786
(D6)	0.0337	(D6)q6	1.95157E-06	Meridian Tengah (B')			111
Lintang (L)			7 9' 31.82"	Bujur (B)			112 46'52.1"

MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.04

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.04	696326.275	9203036.432	696326.275	9203036.432		
P.04- 01	696312.107	9203038.824	696312.062	9203038.892	14.443	14.424
P.04 - 02	696314.701	9203038.643	696314.630	9203038.584	11.858	11.842
P.04 - 03	696317.294	9203038.462	696317.220	9203038.392	9.282	9.264
P.04 - 04	696319.888	9203038.281	696319.888	9203038.317	6.724	6.659
P.04 - 05	696322.482	9203038.100	696322.438	9203038.029	4.219	4.156
P.04 - 06	696325.075	9203037.919	696325.149	9203037.984	1.985	1.918
P.04 - 07	696327.669	9203037.738	696327.597	9203037.664	1.985	1.808
P.04 - 08	696330.263	9203037.556	696330.189	9203037.588	4.219	4.082
P.04 - 09	696332.856	9203037.375	696332.843	9203037.302	6.724	6.626
P.04 - 10	696335.450	9203037.194	696335.377	9203037.255	9.282	9.140
P.04 - 11	696338.044	9203037.013	696338.969	9203037.068	11.858	12.710
P.04 - 12	696340.637	9203036.832	696340.638	9203036.759	14.443	14.367
P.04 - 13	696312.009	9203037.428	696311.935	9203037.353	14.375	14.369
P.04 - 14	696314.603	9203037.247	696314.528	9203037.177	11.775	11.770
P.04 - 15	696317.197	9203037.066	696317.151	9203036.997	9.175	9.141
P.04 - 16	696319.790	9203036.884	696319.737	9203036.816	6.575	6.549
P.04 - 17	696322.384	9203036.703	696322.311	9203036.722	3.975	3.974
P.04 - 18	696324.978	9203036.522	696324.903	9203036.449	1.375	1.372
P.04 - 19	696327.571	9203036.341	696327.497	9203036.267	1.375	1.233
P.04 - 20	696330.165	9203036.160	696330.097	9203036.085	3.975	3.838
P.04 - 21	696332.759	9203035.979	696332.684	9203035.907	6.575	6.431
P.04 - 22	696335.352	9203035.798	696335.281	9203035.814	9.175	9.028
P.04 - 23	696337.946	9203035.616	696337.879	9203035.592	11.775	11.635
P.04 - 24	696340.540	9203035.435	696340.543	9203035.375	14.375	14.307
P.04 - 25	696311.912	9203036.031	696311.838	9203036.957	14.443	14.446
P.04 - 26	696314.506	9203035.850	696314.436	9203035.778	11.858	11.857
P.04 - 27	696317.099	9203035.669	696317.026	9203035.696	9.282	9.278
P.04 - 28	696319.693	9203035.488	696319.619	9203035.486	6.724	6.722
P.04 - 29	696322.287	9203035.307	696322.246	9203035.375	4.219	4.165
P.04 - 30	696324.880	9203035.126	696324.870	9203035.126	1.985	1.918
P.04 - 31	696327.474	9203034.944	696327.400	9203034.872	1.985	1.923
P.04 - 32	696330.068	9203034.763	696330.994	9203034.754	4.219	5.009
P.04 - 33	696332.661	9203034.582	696332.648	9203034.511	6.724	6.656
P.04 - 34	696335.255	9203034.401	696335.187	9203034.361	9.282	9.150
P.04 - 35	696337.849	9203034.220	696337.774	9203034.147	11.858	11.724
P.04 - 36	696340.442	9203034.039	696340.412	9203033.980	14.443	14.348
				Standart Deviasi :	4.399	4.419

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.05

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.05	696329.096	9203076.833	696329.096	9203076.833		
P.05 - 01	696314.929	9203079.226	696314.978	9203079.156	14.443	14.308
P.05 - 02	696317.522	9203079.045	696317.496	9203079.023	11.858	11.805
P.05 - 03	696320.116	9203078.864	696320.041	9203078.895	9.282	9.287
P.05 - 04	696322.710	9203078.683	696322.635	9203078.638	6.724	6.709
P.05 - 05	696325.303	9203078.501	696325.252	9203078.463	4.219	4.175
P.05 - 06	696327.897	9203078.320	696327.828	9203078.288	1.985	1.930
P.05 - 07	696330.491	9203078.139	696330.433	9203078.108	1.985	1.847
P.05 - 08	696333.084	9203077.958	696333.010	9203077.934	4.219	4.066
P.05 - 09	696335.678	9203077.777	696335.608	9203077.747	6.724	6.576
P.05 - 10	696338.272	9203077.596	696338.231	9203077.585	9.282	9.166
P.05 - 11	696340.865	9203077.415	696340.901	9203077.380	11.858	11.817
P.05 - 12	696343.459	9203077.233	696343.429	9203077.228	14.443	14.338
P.05 - 13	696314.831	9203077.829	696314.877	9203077.758	14.375	14.249
P.05 - 14	696317.425	9203077.648	696317.367	9203077.665	11.775	11.759
P.05 - 15	696320.018	9203077.467	696320.947	9203077.539	9.175	8.180
P.05 - 16	696322.612	9203077.286	696322.544	9203077.361	6.575	6.573
P.05 - 17	696325.206	9203077.105	696325.192	9203077.156	3.975	3.918
P.05 - 18	696327.799	9203076.924	696327.751	9203076.921	1.375	1.348
P.05 - 19	696330.393	9203076.743	696330.426	9203076.755	1.375	1.332
P.05 - 20	696332.987	9203076.561	696332.921	9203076.525	3.975	3.837
P.05 - 21	696335.580	9203076.380	696335.549	9203076.365	6.575	6.470
P.05 - 22	696338.174	9203076.199	696338.249	9203076.165	9.175	9.177
P.05 - 23	696340.768	9203076.018	696340.829	9203076.970	11.775	11.734
P.05 - 24	696343.361	9203075.837	696343.355	9203075.792	14.375	14.297
P.05 - 25	696314.733	9203076.433	696314.772	9203076.396	14.443	14.331
P.05 - 26	696317.327	9203076.252	696317.312	9203076.283	11.858	11.797
P.05 - 27	696319.921	9203076.071	696319.880	9203076.090	9.282	9.246
P.05 - 28	696322.514	9203075.889	696322.489	9203075.914	6.724	6.671
P.05 - 29	696325.108	9203075.708	696325.107	9203075.683	4.219	4.152
P.05 - 30	696327.702	9203075.527	696327.668	9203075.523	1.985	1.938
P.05 - 31	696330.296	9203075.346	696330.310	9203075.277	1.985	1.974
P.05 - 32	696332.889	9203075.165	696332.826	9203075.156	4.219	4.090
P.05 - 33	696335.483	9203074.984	696335.444	9203074.972	6.724	6.615
P.05 - 34	696338.077	9203074.803	696338.004	9203074.840	9.282	9.128
P.05 - 35	696340.670	9203074.621	696340.723	9203074.598	11.858	11.840
P.05 - 36	696343.264	9203074.440	696343.339	9203074.444	14.443	14.442
				Standart Deviasi :	4.399	4.395

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.96

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.96	696677.089	9208059.566	696677.089	9208059.566		
P.96 - 01	696662.921	9208061.959	696662.882	9208061.965	14.443	14.408
P.96 - 02	696665.515	9208061.778	696665.454	9208061.789	11.858	11.845
P.96 - 03	696668.108	9208061.597	696668.038	9208061.612	9.282	9.279
P.96 - 04	696670.702	9208061.416	696670.645	9208061.432	6.724	6.708
P.96 - 05	696673.296	9208061.235	696673.266	9208061.247	4.219	4.176
P.96 - 06	696675.889	9208061.053	696675.871	9208061.075	1.985	1.939
P.96 - 07	696678.483	9208060.872	696678.552	9208060.937	1.985	2.005
P.96 - 08	696681.077	9208060.691	696681.066	9208060.688	4.219	4.133
P.96 - 09	696683.670	9208060.510	696683.687	9208060.512	6.724	6.666
P.96 - 10	696686.264	9208060.329	696686.263	9208060.329	9.282	9.206
P.96 - 11	696688.858	9208060.148	696688.892	9208060.149	11.858	11.818
P.96 - 12	696691.451	9208059.967	696691.489	9208059.967	14.443	14.406
P.96 - 13	696662.823	9208060.563	696662.783	9208060.565	14.375	14.340
P.96 - 14	696665.417	9208060.381	696665.347	9208060.386	11.775	11.770
P.96 - 15	696668.011	9208060.200	696667.960	9208060.203	9.175	9.151
P.96 - 16	696670.604	9208060.019	696670.554	9208060.022	6.575	6.550
P.96 - 17	696673.198	9208059.838	696673.207	9208059.838	3.975	3.891
P.96 - 18	696675.792	9208059.657	696675.792	9208059.657	1.375	1.300
P.96 - 19	696678.385	9208059.476	696678.385	9208059.476	1.375	1.300
P.96 - 20	696680.979	9208059.295	696680.979	9208059.295	3.975	3.900
P.96 - 21	696683.573	9208059.113	696683.573	9208059.113	6.575	6.500
P.96 - 22	696686.166	9208058.932	696686.156	9208058.933	9.175	9.089
P.96 - 23	696688.760	9208058.751	696688.809	9208058.747	11.775	11.749
P.96 - 24	696691.354	9208058.570	696691.403	9208058.566	14.375	14.349
P.96 - 25	696662.726	9208059.166	696662.676	9208059.164	14.443	14.418
P.96 - 26	696665.320	9208058.985	696665.273	9208058.982	11.858	11.830
P.96 - 27	696667.913	9208058.804	696667.934	9208058.805	9.282	9.186
P.96 - 28	696670.507	9208058.622	696670.446	9208058.614	6.724	6.711
P.96 - 29	696673.101	9208058.441	696673.072	9208058.433	4.219	4.173
P.96 - 30	696675.694	9208058.260	696675.673	9208058.241	1.985	1.939
P.96 - 31	696678.288	9208058.079	696678.296	9208058.068	1.985	1.924
P.96 - 32	696680.882	9208057.898	696680.920	9208057.880	4.219	4.186
P.96 - 33	696683.475	9208057.717	696683.519	9208057.704	6.724	6.695
P.96 - 34	696686.069	9208057.536	696686.135	9208057.520	9.282	9.275
P.96 - 35	696688.663	9208057.354	696688.705	9208057.346	11.858	11.827
P.96 - 36	696691.256	9208057.173	696691.298	9208057.166	14.443	14.411
				Standart Deviasi:	4.399	4.408

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.97

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.97	696679.903	9208099.868	696679.903	9208099.868		
P.97 - 01	696665.736	9208102.261	696665.723	9208102.263	14.443	14.381
P.97 - 02	696668.329	9208102.080	696668.349	9208102.076	11.858	11.763
P.97 - 03	696670.923	9208101.899	696670.983	9208101.885	9.282	9.145
P.97 - 04	696673.517	9208101.718	696673.491	9208101.725	6.724	6.676
P.97 - 05	696676.110	9208101.536	696676.132	9208101.527	4.219	4.120
P.97 - 06	696678.704	9208101.355	696678.718	9208101.338	1.985	1.888
P.97 - 07	696681.298	9208101.174	696681.302	9208101.178	1.985	1.916
P.97 - 08	696683.891	9208100.993	696683.865	9208100.985	4.219	4.116
P.97 - 09	696686.485	9208100.812	696686.420	9208100.802	6.724	6.583
P.97 - 10	696689.079	9208100.631	696689.053	9208100.629	9.282	9.181
P.97 - 11	696691.672	9208100.450	696691.643	9208100.448	11.858	11.754
P.97 - 12	696694.266	9208100.268	696694.271	9208100.268	14.443	14.373
P.97 - 13	696665.638	9208100.864	696665.578	9208100.868	14.375	14.360
P.97 - 14	696668.232	9208100.683	696668.182	9208100.687	11.775	11.750
P.97 - 15	696670.825	9208100.502	696670.775	9208100.505	9.175	9.150
P.97 - 16	696673.419	9208100.321	696673.379	9208100.324	6.575	6.540
P.97 - 17	696676.013	9208100.140	696676.003	9208100.140	3.975	3.910
P.97 - 18	696678.606	9208099.959	696678.606	9208099.959	1.375	1.300
P.97 - 19	696681.200	9208099.777	696681.200	9208099.777	1.375	1.300
P.97 - 20	696683.794	9208099.596	696683.744	9208099.600	3.975	3.850
P.97 - 21	696686.387	9208099.415	696686.327	9208099.419	6.575	6.439
P.97 - 22	696688.981	9208099.234	696689.001	9208099.233	9.175	9.120
P.97 - 23	696691.575	9208099.053	696691.535	9208099.056	11.775	11.660
P.97 - 24	696694.169	9208098.872	696694.198	9208098.870	14.375	14.330
P.97 - 25	696665.540	9208099.468	696665.473	9208099.466	14.443	14.436
P.97 - 26	696668.134	9208099.287	696668.089	9208099.284	11.858	11.829
P.97 - 27	696670.728	9208099.105	696670.715	9208099.104	9.282	9.220
P.97 - 28	696673.322	9208098.924	696673.262	9208098.916	6.724	6.709
P.97 - 29	696675.915	9208098.743	696675.914	9208098.743	4.219	4.145
P.97 - 30	696678.509	9208098.562	696678.470	9208098.526	1.985	1.964
P.97 - 31	696681.103	9208098.381	696681.112	9208098.369	1.985	1.926
P.97 - 32	696683.696	9208098.200	696683.624	9208098.231	4.219	4.065
P.97 - 33	696686.290	9208098.019	696686.231	9208098.036	6.724	6.588
P.97 - 34	696688.884	9208097.837	696688.820	9208097.852	9.282	9.142
P.97 - 35	696691.477	9208097.656	696691.443	9208097.663	11.858	11.749
P.97 - 36	696694.071	9208097.475	696694.082	9208097.473	14.443	14.380
				Standart Deviasi:	4.399	4.409

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.98

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.98	696682.718	9208140.170	696682.718	9208140.170		
P.98 - 01	696668.550	9208142.563	696668.550	9208142.563	14.443	14.369
P.98 - 02	696671.144	9208142.382	696671.144	9208142.382	11.858	11.783
P.98 - 03	696673.738	9208142.200	696673.687	9208142.194	9.282	9.255
P.98 - 04	696676.331	9208142.019	696676.290	9208142.002	6.724	6.684
P.98 - 05	696678.925	9208141.838	696678.845	9208141.844	4.219	4.219
P.98 - 06	696681.519	9208141.657	696681.562	9208141.704	1.985	1.921
P.98 - 07	696684.112	9208141.476	696684.073	9208141.489	1.985	1.891
P.98 - 08	696686.706	9208141.295	696686.704	9208141.265	4.219	4.134
P.98 - 09	696689.300	9208141.114	696689.273	9208141.156	6.724	6.629
P.98 - 10	696691.893	9208140.932	696691.888	9208141.003	9.282	9.208
P.98 - 11	696694.487	9208140.751	696694.457	9208140.754	11.858	11.754
P.98 - 12	696697.081	9208140.570	696697.072	9208140.591	14.443	14.360
P.98 - 13	696668.453	9208141.166	696668.423	9208141.168	14.375	14.330
P.98 - 14	696671.046	9208140.985	696671.056	9208140.984	11.775	11.690
P.98 - 15	696673.640	9208140.804	696673.600	9208140.807	9.175	9.140
P.98 - 16	696676.234	9208140.623	696676.204	9208140.625	6.575	6.530
P.98 - 17	696678.827	9208140.442	696678.827	9208140.442	3.975	3.900
P.98 - 18	696681.421	9208140.260	696681.451	9208140.258	1.375	1.270
P.98 - 19	696684.015	9208140.079	696683.985	9208140.082	1.375	1.270
P.98 - 20	696686.608	9208139.898	696686.618	9208139.898	3.975	3.910
P.98 - 21	696689.202	9208139.717	696689.212	9208139.716	6.575	6.510
P.98 - 22	696691.796	9208139.536	696691.786	9208139.537	9.175	9.090
P.98 - 23	696694.389	9208139.355	696694.429	9208139.352	11.775	11.740
P.98 - 24	696696.983	9208139.174	696694.023	9208139.171	14.375	11.349
P.98 - 25	696668.355	9208139.770	696668.325	9208139.772	14.443	14.398
P.98 - 26	696670.949	9208139.588	696670.942	9208139.629	11.858	11.788
P.98 - 27	696673.542	9208139.407	696673.533	9208139.418	9.282	9.216
P.98 - 28	696676.136	9208139.226	696676.126	9208139.227	6.724	6.659
P.98 - 29	696678.730	9208139.045	696678.747	9208139.004	4.219	4.139
P.98 - 30	696681.324	9208138.864	696681.354	9208138.862	1.985	1.890
P.98 - 31	696683.917	9208138.683	696683.885	9208138.645	1.985	1.920
P.98 - 32	696686.511	9208138.502	696686.531	9208138.500	4.219	4.163
P.98 - 33	696689.105	9208138.320	696689.121	9208138.269	6.724	6.679
P.98 - 34	696691.698	9208138.139	696691.748	9208138.136	9.282	9.256
P.98 - 35	696694.292	9208137.958	696694.353	9208137.954	11.858	11.844
P.98 - 36	696696.886	9208137.777	696696.915	9208137.765	14.443	14.399
				Standart Deviasi:	4.399	4.311

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.99

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	X.UTM (m)	Y.UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.99	696685.532	9208180.472	696685.532	9208180.472		
P.99 - 01	696671.364	9208182.865	696671.363	9208182.845	14.443	14.366
P.99 - 02	696673.958	9208182.684	696673.998	9208182.681	11.858	11.744
P.99 - 03	696676.552	9208182.503	696676.621	9208182.488	9.282	9.136
P.99 - 04	696679.145	9208182.321	696679.172	9208182.279	6.724	6.612
P.99 - 05	696681.739	9208182.140	696681.739	9208182.140	4.219	4.144
P.99 - 06	696684.333	9208181.959	696684.342	9208181.948	1.985	1.896
P.99 - 07	696686.926	9208181.778	696686.905	9208181.759	1.985	1.882
P.99 - 08	696689.520	9208181.597	696689.511	9208181.608	4.219	4.138
P.99 - 09	696692.114	9208181.416	696692.104	9208181.426	6.724	6.641
P.99 - 10	696694.707	9208181.235	696694.699	9208181.255	9.282	9.200
P.99 - 11	696697.301	9208181.053	696697.321	9208181.052	11.858	11.803
P.99 - 12	696699.895	9208180.872	696699.895	9208180.882	14.443	14.369
P.99 - 13	696671.267	9208181.468	696671.247	9208181.470	14.375	14.320
P.99 - 14	696673.860	9208181.287	696673.900	9208181.284	11.775	11.660
P.99 - 15	696676.454	9208181.106	696676.464	9208181.105	9.175	9.090
P.99 - 16	696679.048	9208180.925	696679.088	9208180.922	6.575	6.460
P.99 - 17	696681.641	9208180.744	696681.651	9208180.743	3.975	3.890
P.99 - 18	696684.235	9208180.563	696684.245	9208180.562	1.375	1.290
P.99 - 19	696686.829	9208180.381	696686.819	9208180.382	1.375	1.290
P.99 - 20	696689.423	9208180.200	696689.442	9208180.199	3.975	3.920
P.99 - 21	696692.016	9208180.019	696691.976	9208180.022	6.575	6.460
P.99 - 22	696694.610	9208179.838	696694.590	9208179.839	9.175	9.080
P.99 - 23	696697.204	9208179.657	696697.214	9208179.656	11.775	11.710
P.99 - 24	696699.797	9208179.476	696699.747	9208179.479	14.375	14.250
P.99 - 25	696671.169	9208180.072	696671.159	9208180.072	14.443	14.379
P.99 - 26	696673.763	9208179.891	696673.753	9208179.891	11.858	11.793
P.99 - 27	696676.357	9208179.709	696676.367	9208179.709	9.282	9.197
P.99 - 28	696678.950	9208179.528	696678.962	9208179.548	6.724	6.635
P.99 - 29	696681.544	9208179.347	696681.513	9208179.339	4.219	4.176
P.99 - 30	696684.138	9208179.166	696684.128	9208179.177	1.985	1.910
P.99 - 31	696686.731	9208178.985	696686.738	9208178.934	1.985	1.954
P.99 - 32	696689.325	9208178.804	696689.295	9208178.806	4.219	4.115
P.99 - 33	696691.919	9208178.623	696691.885	9208178.575	6.724	6.630
P.99 - 34	696694.512	9208178.441	696694.499	9208178.392	9.282	9.205
P.99 - 35	696697.106	9208178.260	696697.105	9208178.250	11.858	11.784
P.99 - 36	696699.700	9208178.079	696699.722	9208178.087	14.443	14.389
				Standart Deviasi:	4.399	4.399

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.100

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.100	696688.347	9208220.774	696688.347	9208220.774		
P.100 - 01	696674.179	9208223.167	696674.251	9208223.182	14.443	14.300
P.100 - 02	696676.773	9208222.986	696676.802	9208222.964	11.858	11.751
P.100 - 03	696679.367	9208222.805	696679.387	9208222.803	9.282	9.187
P.100 - 04	696681.960	9208222.623	696681.009	9208222.600	6.724	7.562
P.100 - 05	696684.554	9208222.442	696684.561	9208222.392	4.219	4.117
P.100 - 06	696687.148	9208222.261	696687.136	9208222.242	1.985	1.903
P.100 - 07	696689.741	9208222.080	696689.746	9208222.010	1.985	1.867
P.100 - 08	696692.335	9208221.899	696692.349	9208221.824	4.219	4.137
P.100 - 09	696694.929	9208221.718	696694.929	9208221.708	6.724	6.648
P.100 - 10	696697.522	9208221.537	696697.520	9208221.497	9.282	9.201
P.100 - 11	696700.116	9208221.355	696700.118	9208221.375	11.858	11.786
P.100 - 12	696702.710	9208221.174	696702.688	9208221.156	14.443	14.346
P.100 - 13	696674.082	9208221.770	696674.092	9208221.770	14.375	14.290
P.100 - 14	696676.675	9208221.589	696676.735	9208221.585	11.775	11.640
P.100 - 15	696679.269	9208221.408	696679.309	9208221.405	9.175	9.060
P.100 - 16	696681.863	9208221.227	696681.893	9208221.225	6.575	6.470
P.100 - 17	696684.456	9208221.046	696684.466	9208221.046	3.975	3.890
P.100 - 18	696687.050	9208220.865	696687.050	9208220.865	1.375	1.300
P.100 - 19	696689.644	9208220.683	696689.634	9208220.684	1.375	1.290
P.100 - 20	696692.238	9208220.502	696692.238	9208220.502	3.975	3.900
P.100 - 21	696694.831	9208220.321	696694.831	9208220.321	6.575	6.500
P.100 - 22	696697.425	9208220.140	696697.465	9208220.137	9.175	9.140
P.100 - 23	696700.019	9208219.959	696700.019	9208219.959	11.775	11.700
P.100 - 24	696702.612	9208219.778	696702.582	9208219.780	14.375	14.270
P.100 - 25	696673.984	9208220.374	696674.033	9208220.350	14.443	14.320
P.100 - 26	696676.578	9208220.193	696676.531	9208220.236	11.858	11.828
P.100 - 27	696679.172	9208220.011	696679.204	9208220.039	9.282	9.172
P.100 - 28	696681.765	9208219.830	696681.795	9208219.828	6.724	6.620
P.100 - 29	696684.359	9208219.649	696684.362	9208219.689	4.219	4.130
P.100 - 30	696686.953	9208219.468	696686.953	9208219.468	1.985	1.910
P.100 - 31	696689.546	9208219.287	696689.534	9208219.258	1.985	1.925
P.100 - 32	696692.140	9208219.106	696692.130	9208219.106	4.219	4.134
P.100 - 33	696694.734	9208218.925	696694.754	9208218.923	6.724	6.669
P.100 - 34	696697.327	9208218.743	696697.329	9208218.763	9.282	9.204
P.100 - 35	696699.921	9208218.562	696699.881	9208218.565	11.858	11.744
P.100 - 36	696702.515	9208218.381	696702.516	9208218.401	14.443	14.366
				Standar Deviasi :	4.399	4.388

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK P.101

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL P.101	696691.134	9208260.676	696691.134	9208260.676		
P.101 - 01	696676.966	9208263.069	696677.013	9208263.016	14.443	14.314
P.101 - 02	696679.560	9208262.888	696679.566	9208262.837	11.858	11.768
P.101 - 03	696682.154	9208262.707	696682.194	9208262.704	9.282	9.167
P.101 - 04	696684.747	9208262.525	696684.756	9208262.505	6.724	6.635
P.101 - 05	696687.341	9208262.344	696687.358	9208262.303	4.219	4.112
P.101 - 06	696689.935	9208262.163	696689.935	9208262.163	1.985	1.910
P.101 - 07	696692.528	9208261.982	696692.526	9208261.952	1.985	1.888
P.101 - 08	696695.122	9208261.801	696695.098	9208261.742	4.219	4.105
P.101 - 09	696697.716	9208261.620	696697.732	9208261.558	6.724	6.657
P.101 - 10	696700.309	9208261.439	696700.309	9208261.439	9.282	9.207
P.101 - 11	696702.903	9208261.257	696702.898	9208261.188	11.858	11.775
P.101 - 12	696705.497	9208261.076	696705.537	9208261.074	14.443	14.408
P.101 - 13	696676.869	9208261.672	696676.939	9208261.667	14.375	14.230
P.101 - 14	696679.462	9208261.491	696679.522	9208261.487	11.775	11.640
P.101 - 15	696682.056	9208261.310	696682.116	9208261.306	9.175	9.040
P.101 - 16	696684.650	9208261.129	696684.690	9208261.126	6.575	6.460
P.101 - 17	696687.243	9208260.948	696687.293	9208260.944	3.975	3.850
P.101 - 18	696689.837	9208260.767	696689.767	9208260.771	1.375	1.370
P.101 - 19	696692.431	9208260.585	696692.461	9208260.583	1.375	1.330
P.101 - 20	696695.025	9208260.404	696695.074	9208260.401	3.975	3.950
P.101 - 21	696697.618	9208260.223	696697.688	9208260.218	6.575	6.570
P.101 - 22	696700.212	9208260.042	696700.242	9208260.040	9.175	9.130
P.101 - 23	696702.806	9208259.861	696702.835	9208259.859	11.775	11.729
P.101 - 24	696705.399	9208259.680	696705.399	9208259.680	14.375	14.300
P.101 - 25	696676.771	9208260.276	696676.863	9208260.301	14.443	14.276
P.101 - 26	696679.365	9208259.150	696679.335	9208259.097	11.858	11.904
P.101 - 27	696681.959	9208259.913	696681.927	9208259.896	9.282	9.240
P.101 - 28	696684.552	9208259.732	696684.514	9208259.765	6.724	6.682
P.101 - 29	696687.146	9208259.551	696687.117	9208259.573	4.219	4.166
P.101 - 30	696689.740	9208259.370	696689.670	9208259.375	1.985	1.959
P.101 - 31	696692.333	9208259.189	696692.395	9208259.215	1.985	1.930
P.101 - 32	696694.927	9208259.008	696694.928	9208259.018	4.219	4.140
P.101 - 33	696697.521	9208258.827	696697.551	9208258.824	6.724	6.679
P.101 - 34	696700.114	9208258.645	696700.060	9208258.579	9.282	9.169
P.101 - 35	696702.708	9208258.464	696702.658	9208258.468	11.858	11.734
P.101 - 36	696705.302	9208258.283	696705.252	9208258.287	14.443	14.319
				Standar Deviasi :	4.399	4.384

HITUNGAN STANDART DEVIASI UNTUK A.102

	RENCANA		AKTUAL		JARAK DARI AS CL(m)	
	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	X .UTM (m)	Y .UTM (m)	DESAIN	STLH. DIPANCANG
AS CL A.102	696693.921	9208300.579	696693.921	9208300.579		
A.102 - 01	696679.707	9208302.308	696679.756	9208302.300	14.415	14.269
A.102 - 02	696682.301	9208302.127	696682.301	9208302.127	11.823	11.723
A.102 - 03	696684.894	9208301.946	696684.944	9208301.943	9.237	9.080
A.102 - 04	696687.488	9208301.765	696687.538	9208301.762	6.662	6.492
A.102 - 05	696690.082	9208301.584	696690.062	9208301.585	4.118	3.988
A.102 - 06	696692.675	9208301.403	696692.655	9208301.404	1.756	1.511
A.102 - 07	696695.269	9208301.222	696695.289	9208301.215	1.756	1.509
A.102 - 08	696697.863	9208301.041	696697.862	9208301.036	4.118	3.967
A.102 - 09	696700.456	9208300.859	696700.456	9208300.854	6.662	6.541
A.102 - 10	696703.050	9208300.678	696703.050	9208300.678	9.237	9.130
A.102 - 11	696705.644	9208300.497	696705.654	9208300.496	11.823	11.733
A.102 - 12	696708.237	9208300.316	696708.188	9208300.319	14.415	14.269
A.102 - 13	696679.582	9208300.513	696679.642	9208300.514	14.394	14.279
A.102 - 14	696682.175	9208300.332	696682.115	9208300.336	11.798	11.809
A.102 - 15	696684.769	9208300.151	696684.716	9208300.104	9.205	9.217
A.102 - 16	696687.363	9208299.969	696687.333	9208299.972	6.616	6.616
A.102 - 17	696689.956	9208299.788	696689.904	9208299.762	4.044	4.099
A.102 - 18	696692.550	9208299.607	696692.529	9208299.599	1.568	1.702
A.102 - 19	696695.144	9208299.426	696695.154	9208299.430	1.568	1.685
A.102 - 20	696697.737	9208299.245	696697.698	9208299.263	4.044	4.000
A.102 - 21	696700.331	9208299.064	696700.284	9208299.112	6.616	6.530
A.102 - 22	696702.925	9208298.883	696702.903	9208298.854	9.205	9.146
A.102 - 23	696705.518	9208298.701	696705.468	9208298.705	11.798	11.698
A.102 - 24	696708.112	9208298.520	696708.112	9208298.520	14.394	14.340
				Standar Deviasi :	4.461	4.448