

TUGAS AKHIR

SURVEY HIDROGRAFI UNTUK PERENCANAAN PENGERUKAN ALUR PELAYARAN PELABUHAN (Studi Kasus : PELABUHAN BALIKPAPAN)



Disusun Oleh :

ANDY HERMAWAN

97.25.041

**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

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

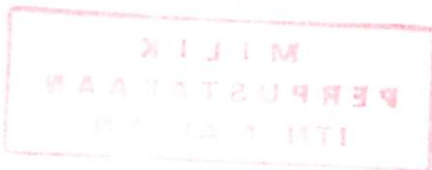
INDONESIA BANGUN

MANAJEMEN SUMBER MANUSIA
KEMENTERIAN KEMERDEKAAN
REPUBLIC OF INDONESIA

1998

MANAJEMEN SUMBER MANUSIA

1998



REVISI

MANAJEMEN SUMBER MANUSIA

REVISI

1998

1998

LEMBAR PERSETUJUAN

**SURVEY HIDROGRAFI UNTUK PERENCANAAN
PENGERUKAN ALUR PELAYARAN PELABUHAN
(Studi Kasus : PELABUHAN BALIKPAPAN)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mencapai Gelar
Sarjana Strata Satu Bidang Teknik Geodesi**

Oleh :

ANDY HERMAWAN

97.25.041

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

01/2009
/04




Ir. D.K. Sunaryo, MT

Ir. M. Nurhadi, MT

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Geodesi




Hery Purwanto, ST., MSc

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan Di Depan Panitia Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional Malang,
dan Diterima Untuk Memenuhi Sebagian Dari Syarat-syarat guna
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu Bidang Teknik Geodesi

Pada Hari / Tanggal :

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua

Sekretaris

**Dekan Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan**

Ketua Jurusan Teknik Geodesi



Ir. Agus Santosa, MT.



Hery Purwanto, ST., MSc

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

Hery Purwanto, ST., MSc

Ir. M. Nurhadi, MT

Penguji III

Sylvester Sari Sai, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Tiada kata yang pantas terucap saat memperoleh kenikmatan, kemudahan dan kesuksesan selain bertasbih dan beristighfar memohon ampunan seraya bertaubat kepada-Nya. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat **Illahi Robbi** yang telah memberikan ridhonya untuk dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir dengan judul **SURVEY HIDROGRAFI UNTUK PERENCANAAN Pengerukan Alur Pelayaran Pelabuhan (Studi Kasus : Pelabuhan BALIKPAPAN)**. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak – pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini :

1. **Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.** Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Ibu Ir. Agustina Nurul H, MTP.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Bapak Hery Purwanto ST, MSc.** Selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi.
4. **Bapak Ir. Dedy Kurnia Sunaryo, MT** selaku pembimbing I. Terima kasih atas kesediaannya membimbing dan memberikan bantuan serta pengarahan untuk terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. **Bapak Ir. M. Nurhadi, MT.** selaku pembimbing II. Terima kasih atas kesediaannya membimbing dan memberikan bantuan serta pengarahan untuk terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. **Bapak Ir. Pradono Joanes De Deo, Msi.** Selaku Dosen Wali dan Direktur **PT. Adi Reksa Data Inti.** Terimakasih atas kesempatan bimbingan, kesabaran, bantuan serta pengarahan selama ini dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. **Seluruh staf dosen Teknik Geodesi,** terima kasih atas ilmu-ilmu yang bermanfaat sehingga penulis berhasil menyelesaikan studinya.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| LEMBAR JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iii |
| LEMBAR PENGHARGAAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang | I-1 |
| 1.2 Ruang Lingkup | I-3 |
| 1.3 Pembatasan Masalah | I-4 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan | I-5 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | I-5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | I-7 |
| BAB II DASAR TEORI | II-1 |
| 2.1 Pelabuhan | II-1 |
| 2.2 Navigasi dan Pengerukan | II-3 |
| 2.2.1 Persyaratan Navigasi | II-7 |
| 2.2.2 Kedalaman Alur Pelayaran | II-8 |
| 2.2.3 Lebar Alur Pelayaran | II-10 |
| 2.3 Survey Hidrografi | II-11 |
| 2.3.1 Spesifikasi Pekerjaan | II-12 |
| 2.3.1.1. Ketentuan International Hydrographic Organization (IHO) | II-13 |
| 2.3.1.2. Spesifikasi Survey Hidrografi Perencanaan Pekerjaan Pengerukan | |

| | |
|---|--------------|
| Alur Pelayaran | II-13 |
| 2.3.1.3. Pengamatan Pasut | II-15 |
| BAB III PELAKSANAAN DAN PENGOLAHAN DATA SURVEI | III-1 |
| 3.1. Tahap Persiapan | III-2 |
| 3.1.1. Survey Lapangan | III-2 |
| 3.1.2. Persiapan Peralatan | III-4 |
| 3.2. Tahap Pelaksanaan | III-4 |
| 3.2.1. Penentuan Posisi Pengukuran | III-5 |
| 3.2.2. Pengamatan Pasang Surut | III-9 |
| 3.2.3. Pemeruman (<i>Sounding</i>) | III-12 |
| 3.3. Tahap Pengolahan Data | III-18 |
| 3.3.1. Data Sounding | III-18 |
| 3.3.2. Data Pengamatan Pasang Surut | III-19 |
| 3.3.3. Pengolahan Data Pada Perangkat Lunak AutoDesk Land Desktop 2004 | III-22 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | IV-1 |
| 4.1. Analisa Data | IV-1 |
| 4.2. Perhitungan Volume Material yang akan dikeruk | IV-2 |
| 4.2.1. Metode Prismoid | IV-2 |
| 4.2.2. Perhitungan Luas Penampang Melintang | IV-4 |
| 4.2.3. Metode Grid | IV-5 |
| 4.2.4. Menghitung Luas Alas Bentuk Grid Segitiga | IV-6 |
| 4.2.5. Menghitung Luas Alas Bentuk Grid Segiempat | IV-7 |
| 4.3. Desain Kedalaman Alur | IV-8 |
| 4.4. Analisa Hasil Perhitungan Volume Rencana Pengerukan | IV-9 |
| BAB V PENUTUP | V-1 |
| 5.1. Kesimpulan | V-1 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran A : Laporan Kedalaman Aktual (*Actual Depth Report*)

Lampiran B : *Long Profile Chart*

Lampiran C : Tabel dan Grafik Tidal

Lampiran D : Laporan *Predredge* desain 13.0 m

Lampiran E : Gambar dan Peta

DAFTAR TABEL

| | |
|---|------|
| Tabel 2.1. Jenis Survey Dalam Pelaksanaan Ideal Pekerjaan Pengerukan. | II-5 |
| Tabel 2.2. Standard Kedalaman Kolam/Alur Pelayaran (Standard Jepang) | II-9 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar 1.1. Diagram Metodologi Penelitian | I-7 |
| Gambar 2.1. Proses Terbentuknya <i>Siltation</i> | II-7 |
| Gambar 2.2. Tipe-tipe lebar alur pelayaran (Soedjono Kramadibrata) | II-11 |
| Gambar 2.3. Pengaruh gaya tarik-menarik antara bulan, bumi dan matahari terhadap permukaan air laut | II-15 |
| Gambar 2.4. Stasiun Pasut yang digunakan untuk mengamati pasut | II-17 |
| Gambar 3.1. Berbagai peralatan untuk melaksanakan survei batimetri | III-1 |
| Gambar 3.2. <i>Horizontal reference point</i> | III-3 |
| Gambar 3.3. <i>Vertical reference point</i> | III-3 |
| Gambar 3.4. DGPS Trimble DSM132 Omni. | III-6 |
| Gambar 3.5. Sketsa Pengamatan Pasang Surut | III-10 |
| Gambar 3.6. Pengamatan Pasut dan Lokasi <i>Tide pool</i> | III-10 |
| Gambar 3.7. Sketsa pelaksanaan <i>Bar Check</i> | III-13 |

| | |
|--|--------|
| Gambar 3.8. Pelaksanaan <i>Sounding</i> | III-13 |
| Gambar 3.9. Contoh data <i>Sounding</i> | III-18 |
| Gambar 3.10. <i>Plotting point</i> dari hasil <i>Sounding</i> | III-19 |
| Gambar 3.11. Contoh Data Valeport 740 | III-20 |
| Gambar 3.12. Proses pengolahan Data Valeport 740 | III-21 |
| Gambar 3.13. Proses Pembuatan <i>Surface</i> | III-22 |
| Gambar 3.14. Proses penggambaran garis kontur | III-23 |
| Gambar 3.15. Proses Pembuatan profil memanjang (<i>Long Profile</i>) | III-23 |
| Gambar 3.16. Proses Pembuatan profil melintang (<i>Cross Section</i>) | III-24 |
| Gambar 3.17. Proses Pembuatan <i>key plan</i> dan bingkai peta (Kartografi) | III-24 |
| Gambar 3.18. Penyajian gambar <i>Cross Section</i> | III-25 |
| Gambar 3.19. Penyajian <i>Plan View Map</i> | III-25 |
| Gambar 4.1. Bentuk Geometri Perhitungan Volume | IV-3 |
| Gambar 4.2. Bentuk Geometri Perhitungan Luas Penampang melintang | IV-4 |
| Gambar 4.3. Bentuk Penampang Melintang dari salah satu lajur perum utama | IV-4 |
| Gambar 4.4. Bentuk Geometri Perhitungan Volume dengan grid segitiga | IV-6 |
| Gambar 4.5. Bentuk grid segitiga pada peta batimetri | IV-7 |
| Gambar 4.6. Bentuk grid segiempat pada peta batimetri | IV-8 |
| Gambar 4.7. Gambar Desain Kedalaman Alur | IV-9 |
| Gambar 5.1. Keterkaitan disiplin ilmu pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan | V-4 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pelabuhan merupakan salah satu jaringan transportasi yang menghubungkan transportasi laut dengan transportasi darat. Negara Kesatuan Republik Indonesia merupakan sebagian wilayah permukaan bumi yang juga merupakan negara kepulauan yang memiliki luas lautan sebesar 3,2 juta Km² (2/3 dari total luas wilayah). Luas lautan meliputi kira-kira 70 persen dari luas seluruh permukaan bumi (Soedjono Kramadibrata). Sehingga tidak mengherankan jika Indonesia disebut sebagai negara maritim (bahari) dan berpotensi dalam pengembangan sumberdaya kelautan.

Bagi suatu negara kepulauan bahwa keberadaan pelabuhan yang dapat melayani dengan baik dan menjadi sarana peralihan dari transportasi darat sudah tentu merupakan salah satu syarat penting untuk kelancaran kegiatan ekonomi di negara tersebut. Sudah dapat dipastikan bahwa akan banyak kegiatan yang berhubungan erat dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan pelabuhan-pelabuhan baik yang sudah beroperasi maupun pelabuhan baru.

Meninjau fungsi pelabuhan itu sendiri agar dapat bermanfaat dengan baik, maka sangat diperlukan perawatan pelabuhan, salah satunya adalah pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan. Pekerjaan ini dilakukan untuk menjaga kedalaman dan menjamin keselamatan kapal yang melalui alur pelayaran pelabuhan. Perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan tidak dapat dipisahkan dengan pekerjaan survei pemetaan laut (survei batimetri) untuk mengetahui kondisi dasar laut itu sendiri. Produk akhir yang akan

dihasilkan dari perencanaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan adalah informasi kedalaman laut yang harus dikeruk berupa posisi yang mengalami pendangkalan pada alur pelayaran dan besaran material yang harus dikeruk. Jika sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk alur pelayaran di Pelabuhan, alur lalu lintas pelayaran akan aman dan aktivitas pelabuhan dapat berlangsung dengan lancar. Sedimentasi di alur pelayaran Pelabuhan Semayang, Balikpapan, terjadi setiap saat. Oleh karena itu, setiap tahun PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia IV harus mengeruk sekitar 600.000 sampai dengan 1 juta meter kubik lumpur di sepanjang alur pelayaran dan kolam-kolam pelabuhan Balikpapan. Dengan kondisi tersebut, alur pelayaran hanya dapat dilalui kapal dengan draft kedalaman sampai 13 meter.

Alur pelayaran Pelabuhan Semayang, Balikpapan mempunyai lalulintas yang cukup padat dengan berbagai jenis kapal yang sebagian besar mempunyai draft antara 10 sampai dengan 14 meter. Namun, kapal dengan draft diatas minus 11 meter tidak dapat sandar karena alur pelayaran dangkal. Akibatnya kegiatan perekonomian yang melibatkan fungsi pelabuhan tersebut terganggu. Mengingat Undang-undang No.21 tahun 1992 dan Peraturan Pemerintah No.69 tahun 2001, selama ini PT.(Persero) Pelabuhan Indonesia IV (Pelindo) bekerja sama dengan PT. Dermaga Perkasapratama melakukan perencanaan pengerukan di pelabuhan Semayang, Balikpapan demi terciptanya alur pelayaran yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk alur pelayaran di Pelabuhan Semayang, Balikpapan.

Alur luar pelayaran Pelabuhan Semayang, Balikpapan harus mampu dilewati kapal dengan draft sampai 14 meter (ditjenhubla). Dalam perencanaannya, pengembangan pelabuhan ini harus mampu dilalui oleh dua kapal sekaligus. Akibat tingginya sedimentasi, arus lalu lintas kapal yang keluar masuk pelabuhan Balikpapan menjadi kurang lancar. Sehingga pengerukan alur pelayaran di Pelabuhan Balikpapan sangat penting dilakukan. Pelabuhan Balikpapan sebagai pintu strategis arus keluar masuk barang dan manusia,

sehingga lancar tidaknya arus pelayaran ini menjadi kepentingan bersama. Karena itu, sangat penting diupayakan mengeruk sedimentasi alur pelayaran di Balikpapan untuk keselamatan pelayaran. Jika arus pelayaran tidak lancar, maka kunjungan kapal akan semakin berkurang.

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan perencanaan survei batimetri untuk mengetahui perhitungan jumlah volume material yang dikeruk dan informasi posisi yang rawan karena adanya pendangkalan pada alur pelayaran pelabuhan Balikpapan. Adapun tugas akhir ini dibuat karena dirasakan masih kurangnya bahasan secara mendalam survei hidrografi untuk pelaksanaan perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan dengan studi kasus Pelabuhan Balikpapan.

1.2 Ruang Lingkup Masalah

Alur pelayaran terdiri dari alur pelayaran di pelabuhan laut dan alur pelayaran sungai. Setiap jenis alur pelayaran tersebut tentu saja memiliki kriteria klasifikasi alur. Pekerjaan pengerukan dengan memenuhi persyaratan teknis dilakukan dalam rangka membangun dan memelihara alur pelayaran dan kepentingan lainnya. Pada alur pelayaran pelabuhan di Balikpapan, sebagai penanggungjawab pelabuhan adalah PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia II. Hal ini terkait dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2000 tentang Kenavigasian pada Bab II Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan Telekomunikasi Pelayaran dan pada Bab III Alur dan Perlintasan. Pada pembahasan ini akan diuraikan mengenai perencanaan pekerjaan pengerukan yang meliputi survei batimetri dan perhitungan volume material yang akan dikeruk pada alur pelayaran Pelabuhan Balikpapan.

Peran serta hidrografi dalam pelaksanaan pengerukan salah satunya adalah pada penyajian Peta Batimetri. Peta Batimetri dibuat dengan melakukan serangkaian kegiatan yang disebut dengan survei batimetri untuk mendapatkan

data kedalaman. Survei hidrografi meliputi pengamatan pasut, pemeruman (*sounding*) dan penentuan posisi horizontal fix perum. Pemeruman dan penentuan posisi horizontal fix perum dilakukan untuk mendapatkan data kedalaman beserta posisinya yang digunakan untuk merepresentasikan bentuk dasar perairan.

Data kedalaman didapatkan dengan melakukan pengukuran kedalaman dasar perairan terhadap permukaan air laut sesaat. Disamping itu, dilakukan pengamatan pasang surut permukaan air laut untuk memperoleh data pasut laut yang digunakan untuk reduksi data kedalaman. Dengan demikian, pengukuran dan pengolahan data hasil survei batimetri sangat penting pada perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan. Selanjutnya dari hasil pengolahan data kedalaman tersebut digunakan untuk menghitung volume material di dasar laut yang akan dikeruk.

Perhitungan volume material yang diterapkan pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan Balikpapan menggunakan metode grid sesuai dengan yang tercantum pada ketentuan pekerjaan pengerukan. Dengan mengetahui keuntungan dan kelemahan antara metode tersebut sekaligus mempelajari survey dan pelaksanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan diharapkan peran serta hidrografi dapat lebih meningkat.

1.3 Pembatasan Masalah

Pada dasarnya, survei hidrografi terdiri dari banyak kegiatan antara lain: pengamatan pasut, survei batimetri, pengukuran arus, gelombang, *side scan sonar*; dan lain-lain (United Nations). Tugas akhir ini membahas survei hidrografi untuk aplikasi pada pelaksanaan perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan Balikpapan, yakni penentuan posisi, pengamatan pasut dan survei batimetri. Pelabuhan Balikpapan memiliki alur pelayaran dan kolam pelabuhan, yaitu: alur pintu masuk s.d ambang luar pelabuhan.

Ruang lingkup pekerjaan yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Menjelaskan lingkup pekerjaan perencanaan pengerukan.
- b. Menjelaskan kondisi pelabuhan Balikpapan.
- c. Menggambarkan pelaksanaan dan proses survei batimetri alur pelayaran pelabuhan.
- d. Melakukan pengolahan data survei.
- e. Melakukan analisis berdasarkan pelaksanaan pengerukan yang telah dilakukan.
- f. Menentukan volume dasar laut yang akan dikeruk.

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud penulisan tugas akhir ini yaitu menggambarkan proses pelaksanaan perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan yang didalamnya terkait dengan pekerjaan survei hidrografi, yakni dalam pengadaan dan penggunaan data batimetri untuk perhitungan volume material yang dikeruk. Sedangkan tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk meningkatkan peran serta hidrografi dalam pelaksanaan perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan serta menambah wawasan mengenai perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan.

1.5 Metodologi Penelitian

Berawal dari latar belakang masalah, pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan direalisasikan dengan landasan hukum, yakni UU No. 21 Tahun 1992 tentang Pelayaran yang terkait dengan keselamatan pelayaran. Peran serta hidrografi dalam pekerjaan pengerukan berada pada survei hidrografi, yakni dalam pengadaan data guna perhitungan volume material yang akan dikeruk. Dalam pembahasan ini, dilakukan pengadaan data antara lain: pengadaan data batimetri, data pasut, serta data pendukung lainnya. Metode penelitian disajikan pada Gambar 1.1.

Metodologi penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini yaitu :

a. Studi literatur tentang hal yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini. Studi literatur dapat dilakukan dari buku, karya ilmiah maupun dari *website*.

b. Pengadaan data yang diperoleh dari survey lapangan dan berbagai pihak yang terkait; data yang dimaksud meliputi :

- data survei batimetri,
- data pengamatan pasut, dan
- data pendukung lainnya

c. Pengolahan data

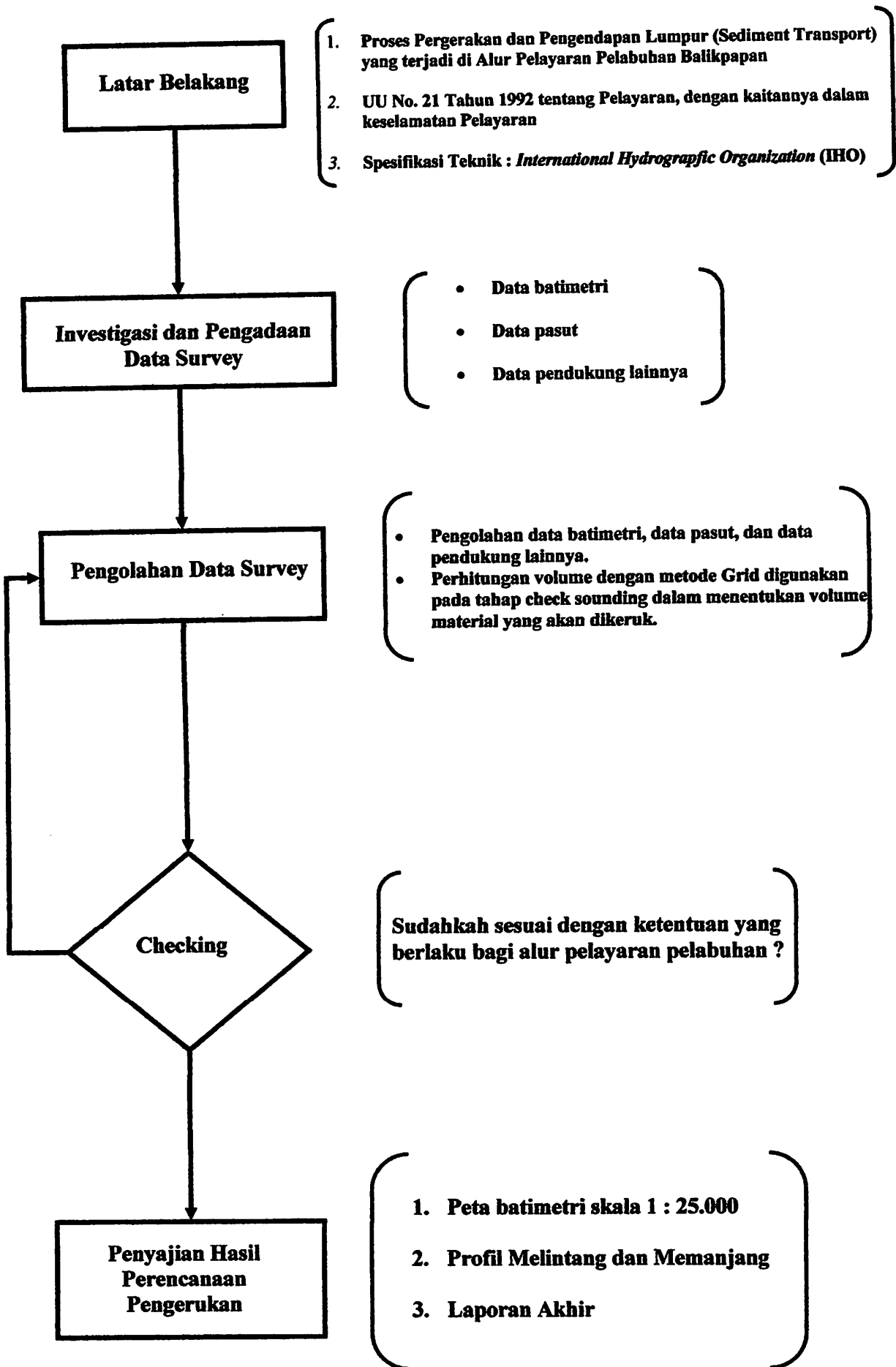
Pengolahan data kedalaman dan data pasut dilakukan untuk menentukan posisi kedalaman. Selanjutnya perhitungan volume dilakukan dengan metode grid. Data-data lapangan yang disajikan berupa peta batimetri didapat dari survey tahap sebelum pekerjaan pengerukan (*pre-dredge*) alur pelayaran pelabuhan , sehingga didapat hasil akhir berupa peta batimetri dengan kedalaman rencana sesuai dengan ketentuan bagi alur pelayaran pelabuhan.

d. Analisis

Analisis yang dilakukan terkait pada perhitungan volume dan rencana pengerukan pada alur pelayaran pelabuhan Balikpapan.

e. Kesimpulan dan saran

Memuat kesimpulan–kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang diperoleh disertai saran–saran untuk pengembangan selanjutnya.



Proses Pengolahan dan Pengalihan Limbah (Sampah) yang terdapat di area Kabupaten Kendal meliputi:

1. Limbah Cair: Limbah Cair yang dihasilkan dalam kegiatan pertanian

2. Limbah Padat: Limbah Padat yang dihasilkan dalam kegiatan pertanian

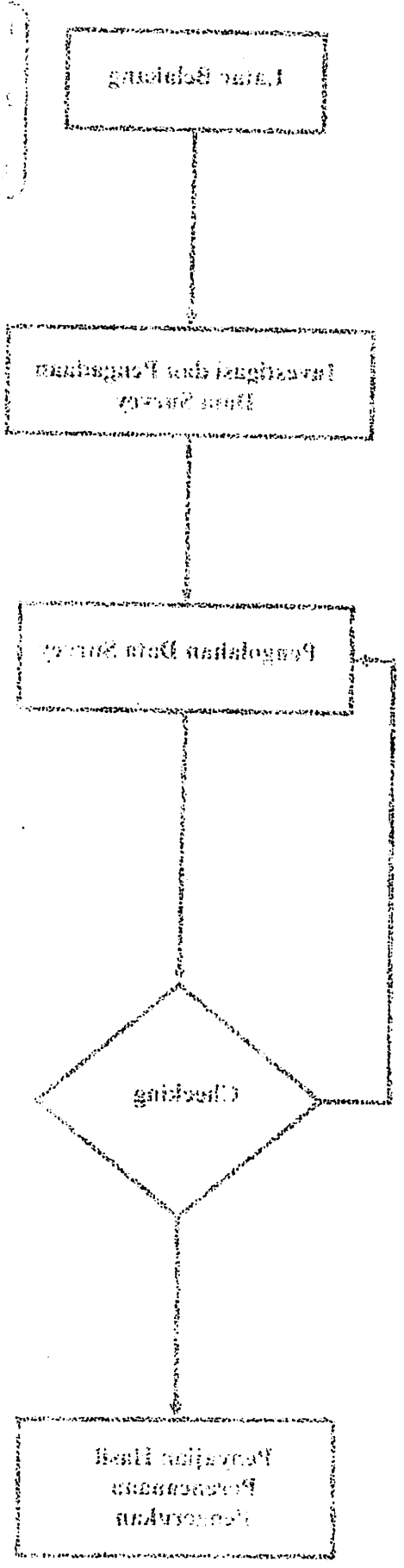
- Limbah Cair
- Limbah Padat
- Limbah Pertanian lainnya

Proses pengolahan dan pengalihan limbah meliputi:

- Pengalihan limbah cair ke saluran pembuangan limbah cair
- Pengalihan limbah padat ke tempat pembuangan akhir
- Pengalihan limbah pertanian ke lokasi pembuangan limbah pertanian

Salah satu contoh kegiatan pengolahan limbah adalah:

1. Limbah Cair: 1.25.000
2. Limbah Padat: 1.25.000
3. Limbah Pertanian: 1.25.000



1.6 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan latar belakang masalah, ruang lingkup masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan penulisan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Lingkup Perencanaan Pekerjaan Pengerukan Alur Pelayaran Pelabuhan

Bab ini akan menguraikan tentang perencanaan survei Hidrografi, ruang lingkup survei batimetri untuk perencanaan pekerjaan pengerukan pelabuhan, serta menjelaskan tentang studi kasus di Pelabuhan Balikpapan.

Bab III Pelaksanaan dan Pengolahan Data Survei Hidrografi

Bab ini akan menguraikan tentang keterlibatan survei hidrografi dalam pengadaan dan pengambilan data survey serta pengolahan data dan penyajian hasil akhir yang dibutuhkan untuk perencanaan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan Balikpapan, yang sekaligus akan digunakan untuk perhitungan volume material yang akan dikeruk pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan Balikpapan.

Bab IV Analisa Dan Pembahasan

Bab ini akan menjelaskan perencanaan pengerukan pada alur pelayaran yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bab V Penutup

Bab ini akan berisi kesimpulan dan saran dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Pelabuhan

Menurut PP nomor 70 tahun 1996 tentang Kepelabuhanan, definisi pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Pelabuhan diciptakan sebagai titik simpul (*central*) untuk menunjang perdagangan dan memungkinkan perpindahan muatan dan penumpang, tempat kapal-kapal dapat berlabuh dan bersandar untuk kemudian melakukan bongkar-muat dan/atau meneruskan pelayaran ke daerah tujuan. Istilah *pelabuhan laut* pada umumnya digunakan untuk pelabuhan yang menangani kapal-kapal laut. Sedangkan *pelabuhan nelayan* adalah pelabuhan yang digunakan untuk berlabuhnya kapal-kapal penangkap ikan serta menjadi tempat distribusi maupun pasar ikan.

Dibawah ini hal-hal yang penting agar pelabuhan dapat berfungsi :

- Adanya alur-alur / kolam-kolam laut yang cukup dalam (minimum 12 meter kedalaman)
- Perlindungan dari angin, ombak, dan petir (*Breakwater*)
- Akses ke transportasi penghubung seperti kereta api dan truk.

Pelabuhan yang digunakan sebagai tempat berlabuhnya kapal-kapal diharapkan menjadi suatu tempat yang terlindung dari gangguan laut, sehingga kegiatan bongkar muat dapat dilaksanakan untuk menjamin keamanan barang. Terkadang suatu lokasi pantai dapat memenuhi keadaan ini dan kedalaman air/besaran kolam pelabuhannya memenuhi persyaratan bagi suatu ukuran kapal tertentu, sehingga hanya dibutuhkan dibangun suatu tambatan (*wharf*) guna merapatnya kapal agar bongkar muat dapat dilaksanakan. Pelabuhan semacam ini disebut *Pelabuhan Alam*.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan wilayah perairan untuk kepentingan pengelolaan pelabuhan yaitu alur pelayaran dan perlintasan kapal, olah gerak kapal, keperluan darurat (misalnya kondisi dimana kapal kehabisan bahan bakar di tengah alur pelayaran), tempat labuh kapal, kelestarian lingkungan, dan aspek pertahanan keamanan negara.

Untuk kondisi yang lain, misalnya dalam pengembangan suatu daerah dibutuhkan suatu pelabuhan dan kolam pelabuhannya dengan cara mengeruk tanah serta bangunan pelindung (*breakwater*), yaitu pemecah gelombang agar kapal-kapal dapat berlabuh dengan aman, pelabuhan semacam ini disebut pula *Pelabuhan Buatan*. Tipe lain yang tidak memenuhi kedua persyaratan ekstrim seperti yang telah disebutkan diatas disebut *Pelabuhan Semi Alam*.

Sebelum Perang Dunia II Pelabuhan Balikpapan dipergunakan untuk kepentingan perusahaan minyak BPM. Selama Perang Dunia II (tahun 1942 1945) Pelabuhan Balikpapan dikuasai Jepang. Oleh pihak Sekutu dibombardir, sehingga instalasi minyak dan dermaga banyak yang rusak dan hancur. Pasca Perang Dunia II (1945 1949) Kota Balikpapan masih dalam keadaan kacau. Dalam rangka mewujudkan situasi yang aman, pelabuhan sebagai pintu gerbang perekonomian untuk mendistribusikan barang kebutuhan masyarakat serta untuk menunjang keamanan supply minyak ke daerah Balikpapan dan sekitarnya, maka pengendaliannya dikuasai oleh militer. Pada tahun 1949 Pelabuhan Balikpapan diserahkan secara

resmi kepada Pemerintah Republik Indonesia. Sejak tahun 1950, Pelabuhan Balikpapan mulai dibenahi kembali termasuk pembangunan dan penambahan dermaga, sarana gudang, dan peralatan pelabuhan. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan bahan kebutuhan sehari-hari dan makin meningkatnya pertumbuhan penduduk pada saat itu, maka dipandang perlu untuk membangun sebuah pelabuhan umum yang dapat melayani bongkar muat barang dan penumpang. Pada sekitar tahun 1957 dibangunlah dermaga umum sepanjang 84 meter dan sebuah gudang lini I yang berdekatan dengan pelabuhan minyak pertamina. Pelabuhan Balikpapan saat itu dikelola oleh Jawatan Pelabuhan, setelah keluar Peraturan Pemerintah No. 01 tahun 1969 berubah sistem pengelolaan oleh Badan Pengusahaan Pelabuhan (BPP) yang dipimpin oleh seorang Administrator Pelabuhan (ADPEL) kelas III. Sejak perubahan status menjadi Badan Pengusahaan Pelabuhan setahap demi setahap mulai nampak peningkatan pendapatan yang sejalan dengan makin bertambahnya barang kebutuhan masyarakat Balikpapan baik kebutuhan primer atau kebutuhan sekunder. Dari peningkatan pendapatan tentunya perlu diimbangi dengan penambahan sarana dan prasarana fasilitas penunjang seperti dermaga, gudang serta peralatan kantor yang memadai, dan yang tidak kalah penting perumahan para karyawan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 11 Tahun 1983 Badan Pengusahaan Pelabuhan berubah fungsi menjadi Perusahaan Umum (Perum) yang dikepalai seorang Kepala Cabang sampai dengan tahun 1991. Selanjutnya sesuai Peraturan Pemerintah No. 59 Tahun 1991 berubah lagi menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) hingga saat ini.

2.2 Navigasi dan Pengerukan

Keselamatan pelayaran adalah hal yang paling diutamakan. Alur pelayaran di pelabuhan tidak dapat terlepas dari pekerjaan pengerukan. Oleh karena itu, panjang, lebar dan kedalaman alur pelayaran menjadi salah satu persyaratan navigasi. Hal itu tentu saja dipengaruhi oleh kondisi fisik alam (kondisi laut, iklim dan karakteristik dasar laut). Agar alur pelayaran dapat berfungsi dengan baik dan

kesetiap kepala keluarga Indonesia sejak tahun 1990. Pelaksanaan
 pelaksanaan mulai dilaksanakan kembali termasuk pemrosesan dan pemeliharaan
 dengan, semua kegiatan dan pelayanan kesehatan (link kesehatan keluarga
 masyarakat akan dalam keluarga terutama dan dalam masyarakatnya
 pertumbuhan penduduk pada saat ini maka diharapkan perlu untuk meningkatkan
 sebagai pelayanan umum yang dapat meningkatkan mutu pelayanan dan
 pemenuhan. Pada tahun tahun 1987 diharapkan dengan semua seputing 84
 motor dan sebuah gedung ini yang terdiri dari dengan pelaksanaan tingkat
 pelayanan. Pelaksanaan pelaksanaan akan ini dilakukan oleh semua keluarga
 sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 01 tahun 1990 tersebut sistem
 pengelolaan oleh Badan Pengembangan Keluarga (BPK) yang dipimpin oleh
 seorang Administrator Keluarga (ADK) kelas III. Untuk pelayanan akan
 menjadi Badan Pengembangan Keluarga sebagai unit pelayanan untuk masyarakat
 peningkatan pelayanan yang sejalan dengan media komunikasi yang
 keluarga masyarakat diharapkan baik pelayanan primer dan keluarga
 sekunder. Dari peningkatan pelayanan terutama pada pelayanan dengan
 pemeliharaan secara dan pelayanan lainnya pelayanan seperti pelayanan keluarga
 serta pelayanan kesehatan yang menyeluruh dan yang tidak kalah penting pemeliharaan
 pada keluarga. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 11 tahun 1983 Badan
 Pengembangan Keluarga sebagai fungsi keluarga (fungsi) yang
 dipelajari seorang kepala keluarga dengan tahun 1991. Sehingga secara
 Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1991 tersebut lagi menjadi pelaksanaan
 tersebut (Pemerintah) hingga saat ini.

2.3. Organisasi dan Struktur

Keseluruhan pelayanan adalah dan yang paling diutamakan. Hal pelayanan ini
 pelayanan tidak dapat terpisahkan dari pelayanan kesehatan. Oleh karena itu
 panjang lebar dan ketahanan dan pelayanan kesehatan adalah salah satu pelayanan
 nasional. Hal ini tentu saja diharapkan oleh keluarga dan masyarakat yang lebih
 dan karakteristik dasar lain. Agar akan pelayanan dan kesehatan dengan baik dan

sesuai desain awal kedalaman pelabuhan yang telah dibuat, maka diperlukan pekerjaan pengerukan untuk dapat memelihara kedalaman alur pelayaran. Sesuai dengan ketentuan yang berlaku untuk alur pelayaran di pelabuhan, sebelum dilakukan pekerjaan pengerukan biasanya diperlukan studi kelayakan bagi daerah-daerah tertentu yang akan dikeruk. Hal ini tergantung pada jenis pengerukan yang akan dilakukan. Biasanya, studi kelayakan dilakukan oleh pemilik proyek (*owner*).

Berdasarkan hasil konferensi *International Association of Ports and Harbours (IAPH)* Juni 1983 di Vancouver, Kanada merekomendasikan bahwa pada umumnya seluruh pelabuhan utama di seluruh dunia harus melakukan pengerukan pelabuhan secara kontinu (terus-menerus) di sepanjang alur pelayaran untuk mengakomodasikan kapal-kapal laut yang masuk, baik kapal domestik maupun internasional. Dengan kata lain, “pengerukan sangat penting untuk menjamin pergerakan kapal laut dan bergantung pada kondisi ekonomi yang digunakan di sebagian besar negara di dunia”.

Pengerukan yang berkesinambungan biasanya digunakan untuk mendukung navigasi yaitu: merawat/meningkatkan alur pelayaran pelabuhan serta dalam pembuatan pelabuhan ataupun fasilitas navigasi lainnya. Pengerukan untuk navigasi adalah suatu bentuk aktivitas sebagai salah satu konsekuensi persyaratan navigasi.

Sebelum dilaksanakan pengerukan, idealnya perlu dilakukan survey investigasi dan pengumpulan data. Pada tabel 2.1 dijelaskan survey yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan pengerukan. Karena dalam hal ini tujuan pelaksanaan survey hidrografi yaitu mengetahui apakah kedalaman dasar alur pelayaran sudah mencapai batas desain kedalaman yang sesuai dengan ketentuan bagi alur pelayaran di Pelabuhan Semarang serta menghitung volume material yang harus dikeruk, maka pembahasan ini dibatasi oleh pelaksanaan survey hidrografi

Peralatan yang digunakan untuk pengerukan alur pelayaran pelabuhan biasanya berbentuk kapal.

Tujuan pekerjaan pengerukan adalah untuk berbagai macam keperluan, diantaranya (Rochmandi, 1992):

1. Memperdalam dasar sungai / laut,
2. Memperbesar penampang sungai,
3. Mengambil material pasir laut untuk keperluan urugan / *fill* untuk keperluan bangunan ataupun reklamasi tanah,
4. Mengambil material / tanah / lumpur di dasar sungai untuk keperluan penambangan,
5. Keperluan Navigasi,
6. Pengendalian banjir / pengambilan material di muara sungai (delta),
7. Rekayasa konstruksi dan reklamasi,
8. Pemeliharaan pesisir / pantai,
9. Instalasi dan perawatan pipa bawah laut (*pipeline*),
10. Pembuangan limbah / polutan,

Pengerukan Perawatan (*Maintenance dredging*) adalah pekerjaan spesial yang termasuk pada pengangkatan soil, umumnya soil yang dikeruk belum lama mengendap di dasar perairan. Sehingga pada pekerjaan ini biasanya lapisan dasar perairan yang dikeruk tidak terlalu tebal dan keras. *Maintenance dredging* merupakan pekerjaan yang dilakukan berkesinambungan pada jangka waktu tertentu. Biaya untuk melakukan pekerjaan ini salah satunya bergantung pada besar *siltation* yang terjadi. *Siltation* terbentuk akibat adanya sedimentasi yang dikeruk, sehingga sedimentasi di sisi lainnya yang tidak terkeruk cenderung mengikuti gravitasi bumi. Akibatnya, area tempat sedimentasi yang dikeruk sebelumnya terisi kembali oleh sedimentasi dari sisi-sisi lainnya. Dalam beberapa kasus, terdapat alur pelayaran pelabuhan yang memiliki intensitas *siltation* yang tinggi. Akibatnya, pekerjaan pengerukan pelabuhan di alur pelayaran tersebut menghabiskan waktu yang cukup lama dan biaya yang sangat besar.

(penentuan posisi, pengukuran kedalaman dan *water level*) untuk pekerjaan pengerukan perawatan (*maintenance dredging*). Pelaksanaan survey hidrog rafi dilakukan sebelum, selama, dan setelah pekerjaan pengerukan.

| Hidrografi | Geoteknik | Hidraulik | Meteorologi |
|-------------------------|------------------------|--|--------------------|
| Sistem penentuan posisi | <i>Bottom sampling</i> | Pengamatan gerakan air Arus, Gelombang, Pasut | Angin |
| Pengukuran kedalaman | Uji lapangan | Penelitian kandungan air Salinitas, Temperatur, Komposisi | Temperatur |
| Water level | Uji laboratorium | Penelitian sedimentasi <i>Bed load Suspended Load Turbidity</i> | Curah hujan |
| Side scan sonar | | | Kelembapan |
| Magnetometer | | | Kabut |

Tabel 2.1 Jenis survey dalam pelaksanaan ideal pekerjaan pengerukan

Telah dikemukakan sebelumnya bahwa adanya sedimentasi di alur pelayaran pelabuhan mengakibatkan pendangkalan, sehingga persyaratan navigasi di alur pelayaran tersebut tidak terpenuhi. Maka dalam bab ini akan dijelaskan hubungan antara navigasi dan pengerukan, yaitu terkait pada kedalaman dan lebar alur pelayaran. Berdasarkan persyaratan navigasi untuk alur pelayaran yang harus dipenuhi, maka perlu dilakukan pelaksanaan dan proses pengerukan. Pada proses perencanaan pengerukan terdapat peran hidrografi dalam survey untuk pekerjaan perencanaan pengerukan, yaitu : penentuan posisi, pengukuran kedalaman dan *water level*.

Pengerukan merupakan proses pemindahan tanah dengan menggunakan suatu peralatan atau suatu alat berat, dengan cara mekanis dan/atau hidraulis dari suatu tempat ke tempat lain (misalnya dari suatu dasar sungai atau laut ke tempat lain).

dapat memenuhi persyaratan navigasi diperlukan adanya pelaksanaan pengerukan secara berkala, *maintenance dredging*. Telah dikemukakan sebelumnya bahwa *maintenance dredging* bertujuan untuk membuang (*remove*) siltation yang terbentuk di alur pelayaran.

Meninjau aksesibilitas pelayaran di Pelabuhan, untuk kapal-kapal yang berdimensi kecil persyaratan navigasi tidak terlalu diperhatikan. Namun untuk kapal-kapal yang berdimensi besar, persyaratan navigasi harus diperhatikan. Hal itu disebabkan di laut terdapat pengaruh efek hidrodinamik kecepatan kapal dan kemudi kapal. Efek hidrodinamik muncul antara lain akibat adanya angin, gelombang laut dan arus laut.

Persyaratan navigasi pada pembahasan ini terbatas pada ukuran alur, yakni kedalaman dan lebar alur pelayaran. Terdapat banyak pendekatan untuk persyaratan navigasi yang digunakan dalam mendesain kedalaman dan lebar alur pelayaran. Hal itu tergantung pada keperluan alur yang dibuat, survey lapangan dan kondisi lingkungan. Berikut ini disajikan contoh metode dan faktor-faktor yang digunakan dalam mendesain kedalaman dan lebar alur pelayaran pada beberapa negara, contohnya negara Jepang dan India.

2.2.2 Kedalaman Alur Pelayaran

Setiap pelabuhan memiliki standart alur pelayaran yang berbeda-beda, contohnya di negara Jepang dan India. Lebar dan kedalaman alur pelayaran merupakan faktor yang sangat penting dalam standardisasi pelabuhan. Nilai kedalaman tersebut harus tidak boleh kurang dari ukuran draft kapal yang melewati alur pelayaran tersebut. Sehingga, setiap pelabuhan memiliki klasifikasi tersendiri bagi kapal-kapal yang akan melewati alur pelayaran pelabuhan.

Standard yang digunakan oleh Jepang menjelaskan bahwa kedalaman yang sesuai (*proper depth*) berarti kedalaman yang lebih dari kedalaman yang telah dijelaskan

pada Tabel 2.1. Dengan kata lain, desain kedalaman yang direkomendasikan Jepang harus memperhatikan kondisi laut setempat, seperti: gelombang, angin, dan arus pasut, serta pengaruhnya pada gerakan kapal, seperti: *rolling*, *pitching*, dan *squat*. Contohnya: Untuk pelabuhan yang mengizinkan masuk bagi kapal-kapal kargo dengan berat maksimum 50.000 DWT, maka desain kedalaman yang direkomendasikan sebesar 14 meter ditambah faktor kondisi laut setempat.

| Jenis Kapal | Kedalaman (m) | Ukuran Kapal | Jenis Kapal | Kedalaman (m) | Ukuran Kapal | Jenis Kapal | Kedalaman (m) | Ukuran Kapal |
|-----------------|---------------|--------------|---------------------|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|
| | | GT | | | DWT | | | DWT |
| Kapal Penumpang | 5.0 | 1000 | Kapal Tanker Minyak | 4.5 | 700 | Kapal Pembawa Biji (Besi) | 9.0 | 10000 |
| | 6.0 | 3000 | | 5.0 | 1000 | | 10.0 | 15000 |
| | 7.5 | 5000 | | 5.5 | 2000 | | 11.0 | 20000 |
| | 9.0 | 10000 | | 6.5 | 3000 | | 12.0 | 30000 |
| | 10.0 | 20000 | | 7.5 | 5000 | | 13.0 | 50000 |
| | 11.0 | 30000 | | 9.0 | 10000 | | 15.0 | 70000 |
| Kapal Kargo | | DWT | | 10.0 | 15000 | | 16.0 | 90000 |
| | 4.5 | 700 | | 11.0 | 20000 | | 18.0 | 100000 |
| | 5.0 | 1000 | | 12.0 | 30000 | | 20.0 | 150000 |
| | 5.5 | 2000 | | 13.0 | 40000 | Kapal Ferry | | GT |
| | 6.5 | 3000 | | 14.0 | 50000 | | 5.0 | 1000 |
| | 7.5 | 5000 | | 15.0 | 70000 | | 5.5 | 2000 |
| | 9.0 | 10000 | | 16.0 | 100000 | | 6.0 | 3000 |
| | 10.0 | 15000 | | 20.0 | 150000 | | 6.5 | 4000 |
| | 11.0 | 20000 | | 21.0 | 200000 | | 7.5 | 6000 |
| | 12.0 | 30000 | | 22.0 | 250000 | | 8.0 | 13000 |
| 13.0 | 40000 | | | | | | | |
| 14.0 | 50000 | | | | | | | |

GT - gross tons

DWT - dead weight tons

Tabel 2.2 Standard kedalaman kolam/alur pelayaran di Jepang (R.N Bray)

Standard India merekomendasikan bahwa faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam memperhitungkan desain kedalaman kolam/alur pelayaran, yaitu : (*United Nations*)

- a) Ukuran, draft, bentuk dan kecepatan kapal
- b) Kecepatan arus laut
- c) Jenis alur (alur terbatas, semi-terbatas dan tak terbatas bagi pelayaran)
- d) Jumlah lajur yang digunakan
- e) Pergerakan angin dan gelombang
- f) Variasi pasut

Table 2.1 shows the results of the regression analysis. The dependent variable is the number of employees. The independent variables are the size of the firm, the industry, and the region. The results show that the size of the firm has a positive and significant effect on the number of employees. The industry and region also have significant effects on the number of employees.

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | t-Statistic | Probability > t |
|--------------|--------------------|----------------|-------------|------------------|
| Constant | 1.234 | 0.123 | 10.03 | 0.0001 |
| Size of Firm | 0.456 | 0.045 | 10.13 | 0.0001 |
| Industry | 0.123 | 0.012 | 10.21 | 0.0001 |
| Region | 0.234 | 0.023 | 10.15 | 0.0001 |

Table 2.1
Regression Results

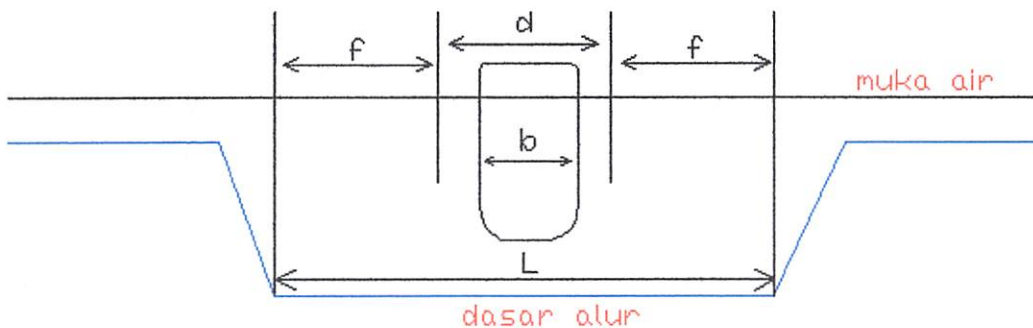
Table 2.1 shows the results of the regression analysis. The dependent variable is the number of employees. The independent variables are the size of the firm, the industry, and the region. The results show that the size of the firm has a positive and significant effect on the number of employees. The industry and region also have significant effects on the number of employees.

- (a) Constant
- (b) Size of Firm
- (c) Industry
- (d) Region

- g) Pola pengerukan dan frekuensi pekerjaan
- h) Salinitas dan material di dasar laut
- i) Tingkat akurasi (spesifikasi teknis) yang digunakan IHO.

2.2.3 Lebar Alur Pelayaran

Pada dasarnya, faktor-faktor yang mempengaruhi lebar alur pelayaran agar dapat dilalui kapal laut dengan aman diantaranya adalah jenis lalu lintas (alur pelayaran satu arah dan dua arah), ukuran kapal dan sudut pembelokan alur. Alur pelayaran satu arah yaitu alur yang dilewati satu kapal atau lebih (hanya pada satu lintasan) dengan arah yang sama. Sedangkan alur pelayaran dua arah yaitu alur yang dapat dilewati oleh dua kapal sekaligus, biasanya kapal saling berpapasan (arah yang saling berlawanan). Geometri lebar alur pelayaran satu arah dan dua arah dapat dilihat pada gambar 2.2.



Lebar Alur Pelayaran Satu Arah

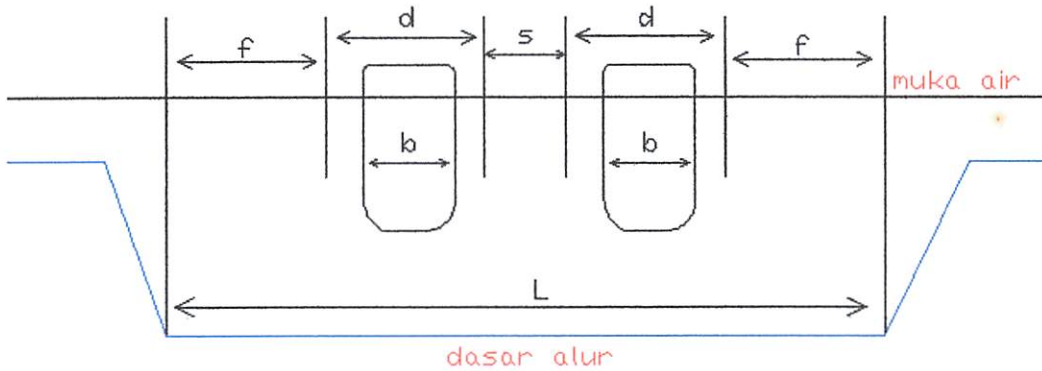
Keterangan:

b = Lebar kapal yang direncanakan melewati alur pelayaran

d = Lebar untuk pergerakan horizontal kapal yang disebabkan alur pelayaran yang tidak searah dengan arus air, sebesar 1,6 sampai dengan 2 kali lebar kapal

f = Faktor pengaman antara sisi alur, sebesar 1,5 sampai dengan 2 kali lebar kapal

L = Lebar alur pelayaran = $d + 2f$



Lebar Alur Pelayaran Dua Arah

Keterangan:

b = Lebar kapal yang direncanakan melewati alur pelayaran

d = Lebar untuk pergerakan horizontal kapal yang disebabkan alur pelayaran yang tidak searah dengan arus air, sebesar 1,6 sampai dengan 2 kali lebar kapal

s = Faktor pengaman antara dua kapal, sebesar 1 kali lebar kapal

f = Faktor pengaman antara sisi alur, sebesar 1,5 sampai dengan 2 kali lebar kapal

L = Lebar alur pelayaran = $2d + 2f + s$

Gambar 2.2 Tipe-tipe lebar alur pelayaran (Soedjono Kramadibrata)

2.3 Survey Hidrografi

Hal yang perlu diperhatikan sebelum pelaksanaan survey hidrografi adalah ketentuan teknis atau disebut juga spesifikasi pekerjaan. Setiap pekerjaan survey hidrografi memiliki ketentuan teknis yang harus disetujui dan disepakati oleh pihak pelaksana dan pemakai jasa survei dan pemetaan laut. Salah satu ketentuan teknis yang berlaku internasional yaitu ketentuan IHO (*International Hydrographic Organization*). Setelah jelas spesifikasi pekerjaan yang akan dilakukan, maka pengumpulan data survey hidrografi untuk aplikasi pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan mulai dilakukan, antara lain: penentuan posisi, pengamatan pasut dan survey batimetri. Dari data-data yang sudah diperoleh, selanjutnya diolah untuk menentukan posisi horizontal fix perum,

reduksi pasut dan kedalaman sesungguhnya. Data-data yang sudah diolah kemudian disajikan berupa peta batimetri dan dihitung volume material yang akan dikeruk. Metode yang digunakan dalam perhitungan volume antara lain metode prismoid dan metode grid. Masing-masing metode tersebut digunakan berdasarkan tujuan keperluannya. Pada akhirnya, dilakukan analisis berdasarkan perhitungan volume yang telah dihasilkan.

2.3.1 Spesifikasi Pekerjaan

Dalam pekerjaan survey hidrografi, spesifikasi pekerjaan sangat diperlukan dan harus diperhatikan. Spesifikasi pekerjaan didalamnya terdapat informasi mengenai spesifikasi produk dan spesifikasi teknis. Spesifikasi produk terkait dengan skala peta, sistem proyeksi, datum vertikal dan horisontal. Spesifikasi teknis adalah pedoman pelaksanaan pekerjaan yang berisikan ketentuan-ketentuan teknis guna menghasilkan kualitas produk tertentu.

Spesifikasi produk yang biasanya terdapat dalam suatu proposal sebuah proyek terdiri dari;

- 1 Produk akhir yang ingin dihasilkan. Contohnya: Peta Navigasi, Peta Batimetri atau profil irisan vertikal dasar laut dengan skala tertentu.
- 2 Penggunaan produk akhir, misalnya untuk keperluan :
 - ◆ Keselamatan navigasi,
 - ◆ Kepentingan operasi militer, atau
 - ◆ Pekerjaan rekayasa dan persiapan industri pantai atau lepas pantai, misalnya :
 - Menghitung volume pengerukan sedimen pada waduk/alur pelayaran pelabuhan
 - Pembuatan dermaga
 - Penentuan jalur dan pemasangan pipa dasar laut
 - Penentuan jalur kabel dasar laut.

2.3.1.1 Ketentuan *International Hydrographic Organization* (IHO)

Ketentuan teknis adalah aturan, norma atau ketetapan pokok yang bersifat umum dan harus dilaksanakan dalam suatu pekerjaan teknis tertentu. Bentuk ketentuan teknis pada survei batimetri salah satunya adalah *International Hydrographic Organization (IHO)* dalam *Special Publication 44 (SP 44)*. Bagi kontraktor, spesifikasi teknis dijadikan alat untuk mengevaluasi setiap tahap pekerjaan. Sehingga, kualitas yang dihasilkan dapat sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam spesifikasi teknis.

Pekerjaan survei dan pemetaan laut untuk kepentingan rekayasa saat ini belum memiliki ketentuan teknik yang baku. Pemeruman untuk kepentingan rekayasa pada umumnya menggunakan ketentuan teknik yang dipakai untuk pembuatan peta navigasi (sebagaimana tercantum dalam SP 44 IHO). Bila digunakan ketentuan teknik di luar SP44, biasanya hal tersebut merupakan hasil komitmen (persetujuan) antara pihak pelaksana dan pemakai jasa survei dan pemetaan laut.

2.3.1.2 Spesifikasi Survey Hidrografi Perencanaan Pekerjaan Pengerukan Alur Pelayaran

Ruang lingkup pekerjaan survei dan pemetaan laut dapat terdiri dari beberapa kombinasi pekerjaan berikut ini:

- Kontrol Horisontal
 - Metode Satelit
 - Triangulasi, Trilaterasi, Poligon (Traverse)
- Penentuan Posisi
 - Penentuan Posisi Kapal Survei
 - Penentuan Posisi Drilling Rig
- Survei Akustik
 - Survei Batimetri

- Survei Side Scan Sonar
- Continuous Subbottom Profiling
- Survei Magnetik
- Survei Oseanografi dan Meteorologi
 - Pengamatan Pasang Surut
 - Pengamatan Arus
 - Pengamatan Gelombang
 - Pengukuran Temperatur, Salinitas dan Konduktivitas Air Laut
 - Pengamatan Angin
 - Pengambilan Sampel Air permukaan dan dasar laut

Pelaksanaan survei hidrografi untuk aplikasi pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan memiliki ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Skala Survey

Untuk pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Ditjenhubla) memiliki standar bahwa skala untuk pemetaan alur pelayaran pelabuhan sebesar 1 : 2500. Sedangkan skala untuk pemetaan kolam pelabuhan sebesar 1 : 1000. Berdasarkan standard IHO untuk survey hidrografi tentang skala survei dan kerapatan pemeruman merekomendasikan bahwa “Bandar, pelabuhan, alur pelayaran dan perairan wajib pandu harus disurvei dengan skala 1 : 10000 atau lebih besar”.

2. Lajur Perum

Interval lajur perum yang digunakan pada pekerjaan pengerukan didasarkan pada standard Ditjenhubla, yakni sesuai dengan rumus berikut:

$$i = 1 \text{ cm} \times \text{Skala}$$

Berdasarkan standard IHO untuk survey hidrografi tentang skala survei dan kerapatan pemeruman merekomendasikan bahwa “Pada prinsipnya jarak antara lajur perum utama harus tidak melebihi 10 mm pada skala survey”.

Diantara gaya-gaya penyebab pasut, maka gaya tarik bulan dan matahari paling berpengaruh terhadap permukaan air laut. Kedudukan bumi, bulan dan matahari selalu berubah secara periodik sehingga pasut di permukaan bumi berfluktuasi secara periodik pula. Tujuan pengamatan pasut pada umumnya terkait untuk keperluan, antara lain: (Djunaedi Mulyawan, 1990)

1. Penentuan muka air laut rata-rata (MSL) dan konstanta harmonik pasut.
2. Penentuan *Chart Datum* (CD) berdasarkan konstanta yang didapat sebelumnya. CD/MSL digunakan sebagai bidang referensi ketinggian titik-titik di darat dan kedalaman titik-titik di bawah permukaan laut.
3. Analisa dan prediksi pasut pada daerah yang disurvei, sehingga dapat digunakan untuk keperluan rekayasa, keselamatan navigasi, dan lain-lain.

Pengamatan pasut dilakukan dengan mengamati tinggi muka air laut dalam interval waktu tertentu. Maksudnya yaitu untuk menentukan komponen-komponen pasut, muka air laut rata-rata dan reduksi surutan terhadap muka surutan (*Chart Datum* (CD)). Pengamatan pasut ini dilakukan secara bersamaan dengan pelaksanaan survei batimetri.

Pengamatan pasut dilakukan dengan memanfaatkan titik yang berada di dermaga pelabuhan Semayang Balikpapan. Pada pelaksanaannya biasanya pengamatan pasut dilakukan dengan alat : (Aris Rismanto, 2001)

1. Palem (tongkat berskala),
2. *Automatic Tide Gauge* tipe pelampung, atau
3. *Automatic Tide Gauge* tipe tekanan.

Untuk mendapatkan data pasut yang baik, maka harus diperhatikan adalah pemilihan lokasi pengamatan, pendirian stasiun pasut serta cara pengambilan data

dan metode pengolahannya. Data yang dikumpulkan dalam pengamatan pasut antara lain:

1. Lokasi stasiun pasut yang di dalamnya terdapat *automatic tide gauge*, pada Gambar 2.4 disajikan stasiun pasut yang digunakan pada pengukuran batimetri di Pelabuhan Semayang Balikpapan.
2. Waktu standar yang digunakan yaitu WITA.
3. Bacaan ketinggian muka air laut pada rambu pasut setiap 15 menit secara terus-menerus selama survei batimetri berlangsung.
4. Waktu pengamatan: jam, tanggal, bulan dan tahun pengamatan.
5. Sketsa keadaan lokasi rambu.



Gambar 2.4. Stasiun Pasut yang digunakan untuk mengamati pasut

BAB III

PELAKSANAAN DAN PENGOLAHAN DATA SURVEI

Survey batimetri dalam pekerjaan perencanaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan memiliki peran yang sangat penting. Segala ketentuan/spesifikasi teknis yang berlaku untuk pelaksanaan setiap survey batimetri tergantung pada perjanjian awal antara pihak kontraktor dengan pihak *owner*. Tujuan utama pelaksanaan survey batimetri dalam pekerjaan perencanaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan adalah untuk mengetahui bentuk/profil dasar laut yang akan dikeruk. Data batimetri memberikan informasi kedalaman dasar laut atau obyek apapun yang berada di atasnya, terhadap permukaan air laut. Sehingga dari peta batimetri tersebut dapat dihitung volume material dasar laut yang akan dikeruk. Disinilah peran hidrografi sangat penting dalam pelaksanaan pekerjaan perencanaan pengerukan. Pada gambar 3.1 dijelaskan peralatan yang digunakan dalam survey batimetri di alur pelayaran pelabuhan Semayang Balikpapan.

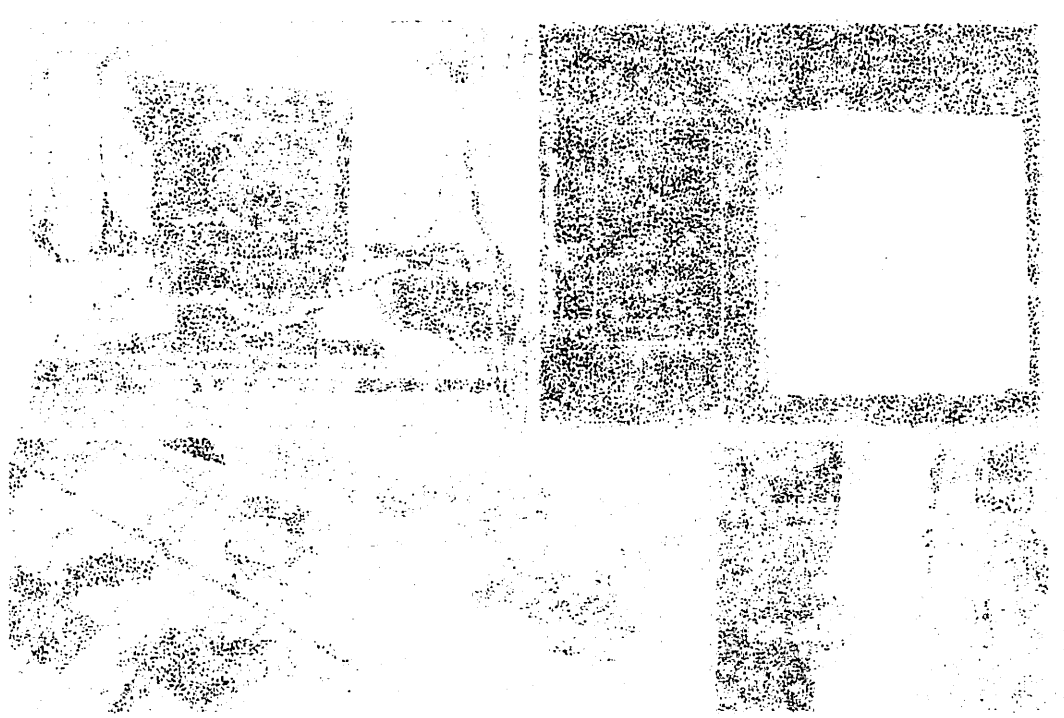


Gambar 3.1. Berbagai peralatan untuk melaksanakan survey bathimetri.

BAB III

REVISI DAN PENYUSUNAN BAHAN BELAJAR

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar adalah kualitas bahan belajar. Kualitas bahan belajar ditentukan oleh beberapa aspek, yaitu: isi, bentuk, dan penyajian. Isi bahan belajar harus akurat, mutakhir, dan relevan. Bentuk bahan belajar harus menarik, komunikatif, dan mudah dimengerti. Penyajian bahan belajar harus sistematis, logis, dan menarik. Revisi bahan belajar dilakukan untuk memperbaiki kualitas bahan belajar yang sudah ada. Revisi dapat dilakukan secara berkala atau sesuai kebutuhan. Revisi dapat dilakukan pada aspek isi, bentuk, dan penyajian. Revisi bahan belajar dapat dilakukan dengan cara: menambah, mengurangi, atau mengganti bagian-bagian tertentu. Revisi bahan belajar harus dilakukan secara sistematis dan menyeluruh. Revisi bahan belajar dapat meningkatkan kualitas bahan belajar dan meningkatkan keberhasilan belajar.



Gambar 3.1. Revisi dan penyusunan bahan belajar

3.1. Tahap Persiapan

Tujuan persiapan pekerjaan yaitu sebagai perencanaan untuk melakukan survei bathimetri meliputi survey lapangan yang bertujuan untuk memperoleh data teknik maupun non-teknik, persiapan peralatan yang akan digunakan (*Checking and Backup-ing Equipment*) baik peralatan lunak (*software*) dan peralatan keras (*hardware*). Tahapan persiapan yang baik akan meminimalkan resiko gangguan pada pekerjaan dan mempermudah pencapaian target yang telah ditentukan serta penentuan metode pengukuran atau metode survey yang lebih sesuai, sehingga akan dapat dilakukan efisiensi dalam pelaksanaannya.

3.1.1. Survey Lapangan

Survey lapangan merupakan survey yang meliputi survey umum dan penyelidikan lapangan (studi kelayakan). Dari kegiatan survey ini kita bisa memperoleh data teknis seperti peta navigasi pelabuhan, titik - titik referensi yang akan digunakan pada survei bathimetri dan data penunjang lain seperti tabel pasang surut keluaran DISHIDROS TNI AL, informasi angin, arus dan geologi lokasi. Sedangkan parameter posisi yang digunakan adalah sebagai berikut :

- **Horizontal Reference Point**

No. of Point : -PERTAMINA/TOTAL) BM existing di pelabuhan.

Koordinat Geodetic :

Latitude : 1°16'22.34813"N (South)

Longitude : 116°48'20.361744" (East)

Koordinat UTM :

Easting (m) : 478379.642

Northing (m) : 9859308.078

Ellipsoid WGS84, proyeksi Universal Traverse Mercator (UTM)
Zone 50 South



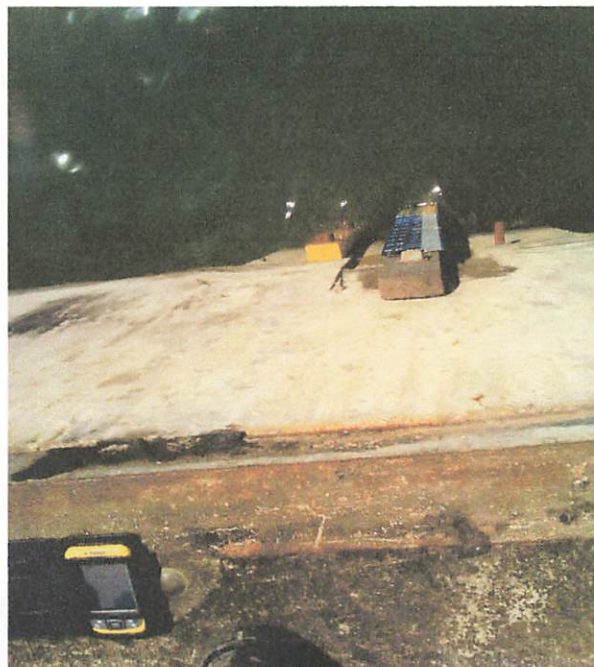
Gambar 3.2. Horizontal Reference Point.

- **Vertical Reference Point**

No. Of Point : - (BAKOSURTANAL CD/LWS)

Elevasi : + 4.35 meter

Vertical Datum : Low Astronomical Tide (LAT)



Gambar 3.3. Vertical Reference Point.

3.1.2. Persiapan Peralatan

Persiapan yang dilakukan adalah persiapan – persiapan terhadap keberadaan dan kondisi personil pengukuran, peralatan ukur, dan sarana lainnya yang berfungsi sebagai alat bantu kegiatan lapangan. Peralatan ukur yang akan dipergunakan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi atau tera ulang terutama peralatan yang baik pada saat pengukuran dapat dicapai dan memperkecil kesalahan penyimpangannya. Disamping itu dipersiapkan pula akomodasi dan mobilisasi para personil serta peralatan dari kantor ke lokasi survey. Persiapan lain yang dilakukan adalah melakukan koordinasi dengan pihak pemberi kerja serta persiapan – persiapan lainya yang berupa penyiapan material yang akan dipergunakan di dalam kegiatan survey, serta alat – alat pendukung seperti peralatan komunikasi dan transportasi. Peralatan survey yang digunakan antara lain:

- 1 (satu) Valepot 740
- 2 (dua) DSM 132 Trimble DGPS
- 1 (satu) EDL dan PDL pacific crest Radio transmitter
- 1 (satu) Odom hydrotrac Echosounder
- 1 (satu) Trimble JUNO handheld
- 2 (dua) Laptop dan Survey software
- 1 (satu) Long boat
- 1 (satu) kendaraan roda empat

3.2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahapan ini akan dijelaskan *survey operation* yang meliputi :

1. Penentuan Posisi Pengukuran
2. Pengamatan Pasang Surut
3. Pemeruman (*SOUNDING*)

3.2.1. Penentuan Posisi Pengukuran :

Penentuan posisi dilakukan dengan bantuan sinyal GPS dengan metode differensial (Differential Global Positioning System/DGPS). Penentuan posisi ini membutuhkan titik acuan tetap (BM) yang diasumsikan telah terkoreksi dengan benar. Titik yang dijadikan acuan pada metode ini adalah titik (PERTAMINA/TOTAL) BM existing di pelabuhan. Titik ini merupakan existing point yang telah diukur sebelumnya, akan tetapi dikarenakan nilai Easting dan Northing belum tersedia (tidak ditemukan documennya) maka di titik tersebut di observasi dengan menggunakan Trimble JUNO dengan lama observasi adalah 6 (enam) jam dan didapat nilai Easting : 478379.642m, Northing : 9859308.078m yang kemudian diadopsi sebagai nilai BM (PERTAMINA/TOTAL). Selanjutnya dijelaskan tentang penggunaan DGPS sebagai penentu posisi (*navigasi*) pada saat pemeruman.

o DGPS Trimble DSM132 Omni

DGPS Trimble DSM132 Omni adalah alat penentu posisi dengan bantuan sinyal GPS dengan metode *differensial (Differential Global Positioning System/DGPS)*. Atau dapat kita buat pengertian terpisah sebagai berikut: Trimble DSM132 adalah GPS produksi Trimble. DGPS adalah menggunakan metode deferensial dan OMNI atau lebih jelasnya adalah omnistar yaitu sebuah *provider* yang menyediakan koreksi posisi secara *real time*.

Pengertian sederhana dari *sistem deferensial* ini adalah adanya suatu stasiun permanen yang telah diketahui pasti posisi, yang mana stasiun ini secara *kontinyu* melakukan pengamatan sehingga tiap saat mengetahui kesalahan posisi satelit GPS, pada saat yang bersamaan pula stasiun ini menginformasikan nilai kesalahan pada pengguna DSM132 yang berlangganan melalui satelit *omnistar*.

Fungsi dari alat ini adalah untuk navigasi dan meletakkan peralatan survey dengan posisi yang telah direncanakan.



Gambar 3.2. DGPS Trimble DSM132 Omni.

Cara untuk mengoperasikan alat ini adalah sebagai berikut:

- Siapkan *Antena* dan *reciever* DSM132 dan laptop yang telah terinstall HydroPro dan pendukungnya.
- Pasang Power supply untuk laptop dan DSM132.
- Install/ pasang semua kabel yang dibutuhkan sesuai aturan, agar lebih diperhatikan untuk memasang antena DSM132 pada posisi yang baik dan aman.
- Nyalakan DSM132 dan Laptop kemudian set DSM132 dengan asumsi awal alat terpasang dengan baik dimana *antena* telah terkoneksi dengan *receiver* dan *receiver* pada *PORT-B* telah terkoneksi dengan PC yang dilengkapi *TSIPTalker* dan *Hydropro*.

...
...
...



... (Caption text, very faint and illegible)


...
...

...
...
... 20

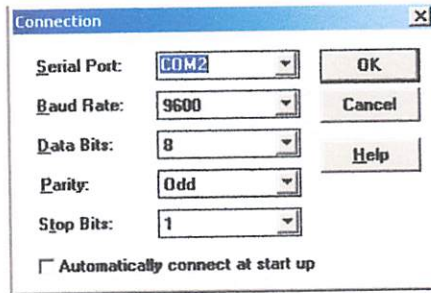
...
...
...

...
...
... 21

...
...
... 22
...
...
... 23

➤ Pada PC, buka program TSIPTalker 

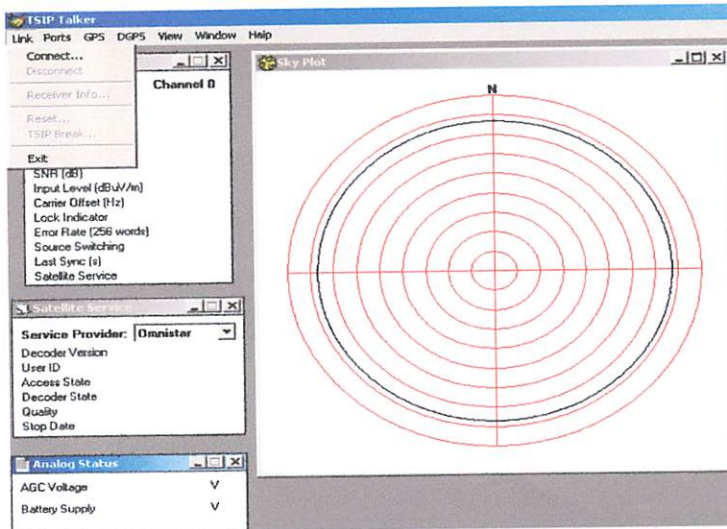
1) Tampilan awal akan muncul *dialog box* seperti berikut:



pilih *serial port* disesuaikan dengan *setup plug and play* pada *device manager* komputer. Jika pada *COM2* maka pilih lalu tekan OK.

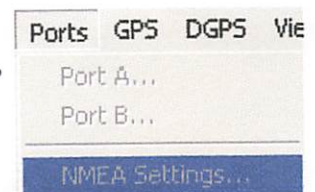
2) Jika PC telah terkoneksi dengan DSM132, akan muncul *dialog box (time out GPS)* atau masih perlu sinkronisasi lagi (lupakan) tekan OK.

3) Tampilan awal TSIP




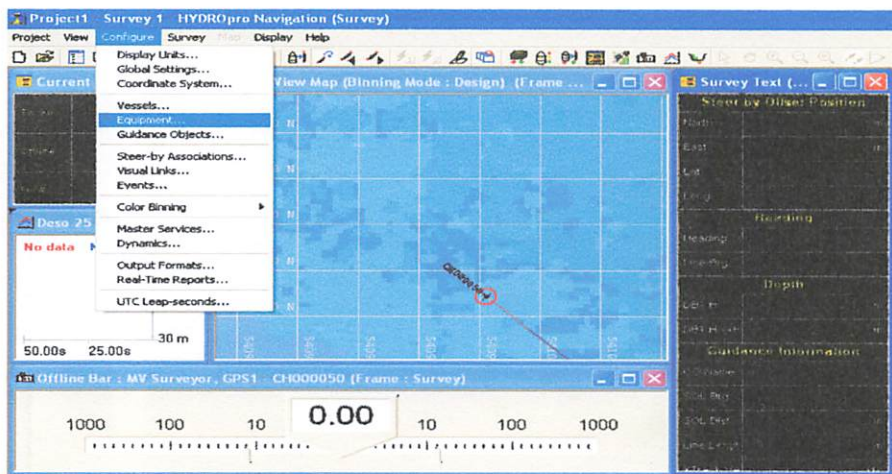
4) Maka, pilih pada FILE menu tekan TSIPbreak, jika sukses *skyplot* akan menampilkan satelit. Jangan lupa pada *service provider* pilih OMNISTAR

5) Pilih dulu PORTS menu, rollout pilih NMEA setting,

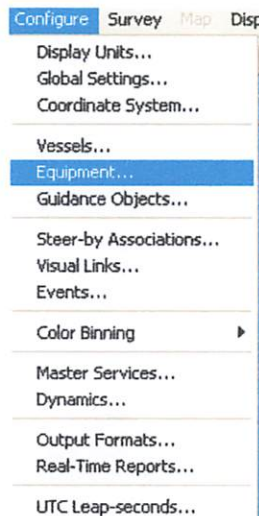


pastikan *VTG* dan *GGA* telah tercentang pada *dialog box* berikutnya klik OK.

- 6) Seperti gambar diatas pilih *port B* dan set *Input format TISP* dan *Output format NMEA* kemudian klik OK dan keluarlah dari program.
- 7) Nyalakan Hydropro  maka akan ditampilkan menu sebagai berikut



- 8) Untuk pengoperasian Hydropro yang lebih detail akan dijelaskan pada bahasan penggunaan software. Di sini di asumsikan *global setting*, *drawing area* dan *vessel* telah di set. Untuk memasukkan DSM132 ke hydropro pilih *CONFIGURE* menu (*rollout*) dan pilih *EQUIPMENT*.



... ..

... ..

... ..

... ..

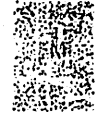
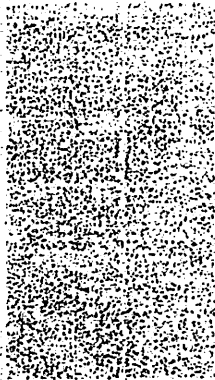
... ..

... ..

... ..

... ..

... ..



... ..

... ..

... ..

... ..

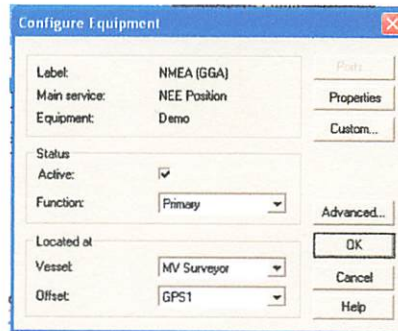
... ..

... ..

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.

maka akan muncul *dialog box* . select *ADD* pilih *GPS* kemudian pilih *NMEA* klik *NEXT*.

select *GPS* yang akan di *insert* pilih/select  dan akan muncul *dialog box* :

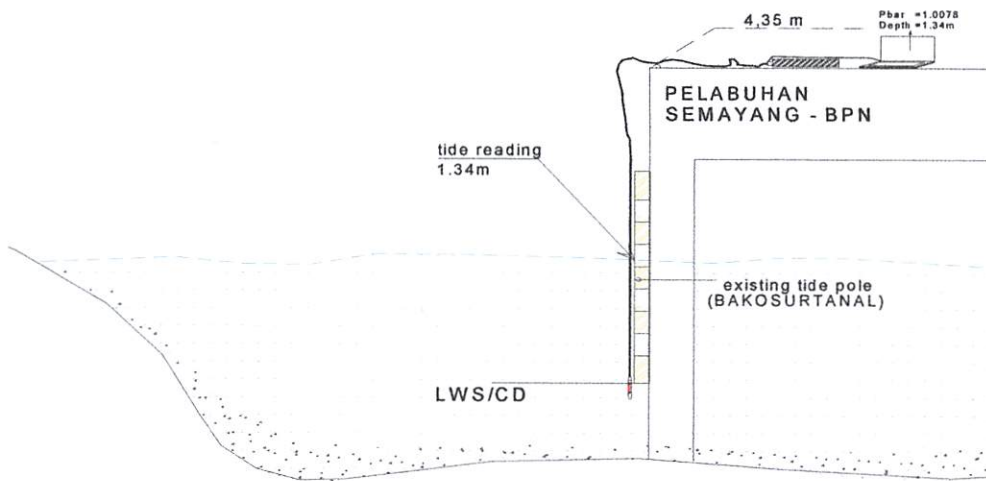


pilih *PORT*, masukkan *port* sesuai *setup* *TSIPTalker*, klik *Test* jika telah keluar data *real time* berarti *GPS* telah koneksi dengan *HydroPro*.

9) *GPS* telah siap untuk navigasi.

3.2.2. Pengamatan Pasang Surut :

Pengamatan pasut dilakukan dengan menggunakan Automatic Water Level Recorder (AWLR) Valeport 740 yang dipasang pada mistar ukur yang mana telah dioffset sesuai dengan nilai elevasi dari (BAKOSURTANAL CD/LWS) titik existing di Dermaga dan pembacaan tide pole/mistar ukur dimana titik nolnya adalah chart datum (LWS) dengan nilai elevasi + 4.35 meter. Berikut dijelaskan pengamatan pasang surut menggunakan AWLR Valeport 740.



Gambar 3.3. Sketsa Pengamatan Pasut.

o **Valeport 740 dan Tide pole**

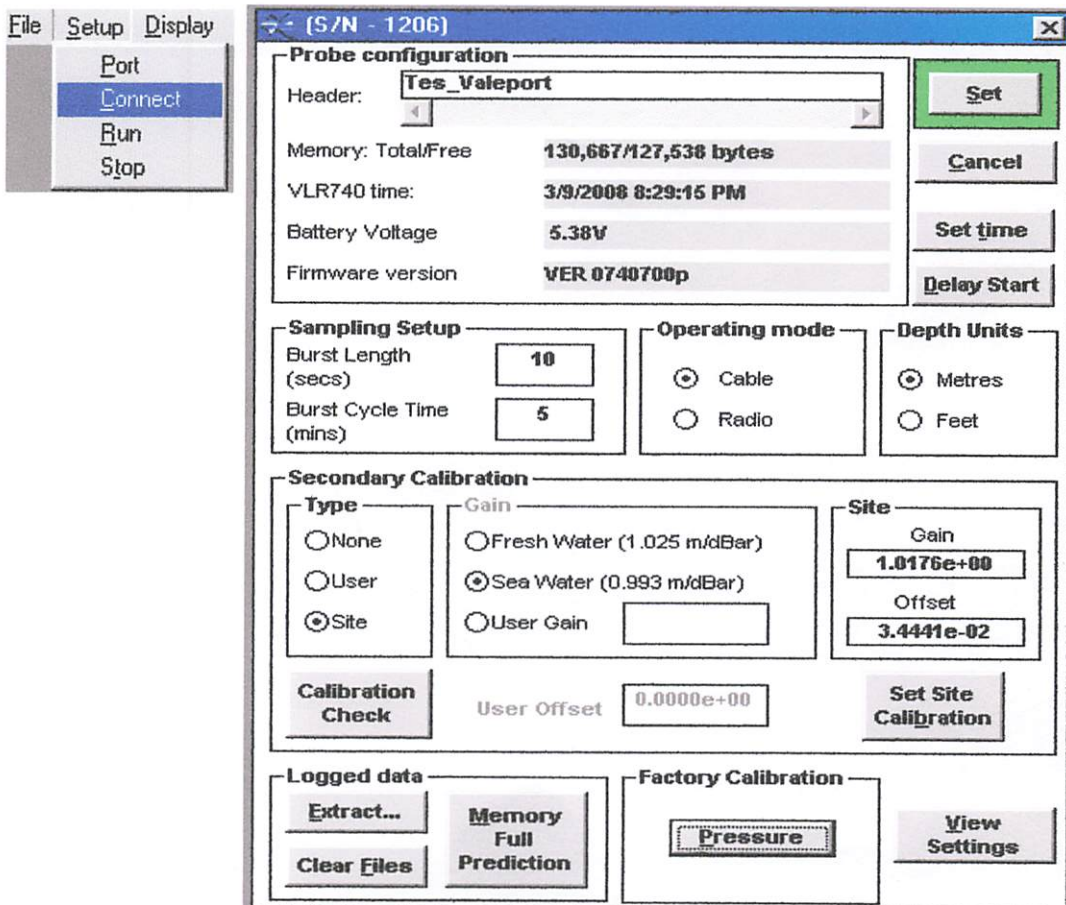
Valeport 740 adalah alat perekam pasang surut digital yang dilengkapi memory internal dan dapat diatur (*setup*) interval waktu pengambilan datanya. Pemasangan valeport 740 biasanya disertai dengan pemasangan *tide pole* atau palm ukur. Hal ini dimaksudkan untuk mengontrol hasil rekaman yang salah karena kerusakan pada alat atau lainnya dan juga sangat berguna saat melakukan *kalibrasi* tekanan/kedalaman.



Gambar 3.4. Pengamatan Pasut dan lokasi *Tide Pole*.

Penggunaan dan cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. Siapkan palm ukur (dari *stuff level*), *valeport740* dan PC yang telah terinstal *TideLog*
2. Buat tiang atau semacamnya pada posisi akan didirikan palm ukur tempat observasi pasut dengan baik lalu pasang *stuff level* yang telah dipasang pula *tranducer valeport 740* (pasang *tranducer* pada titik 0 (nol) palm ukur untuk memudahkan pembacaan saat kalibrasi)
3. Setup Valeport 740 dengan cara :
 - Instal semua kabel *valeport 740* pada *tranducer* dan sambungkan pada PC.
 - Nyalakan PC dan buka program *TideLog* maka akan muncul tampilan sebagai berikut setelah pada memilih *setup menu* dan klik pada *connect*



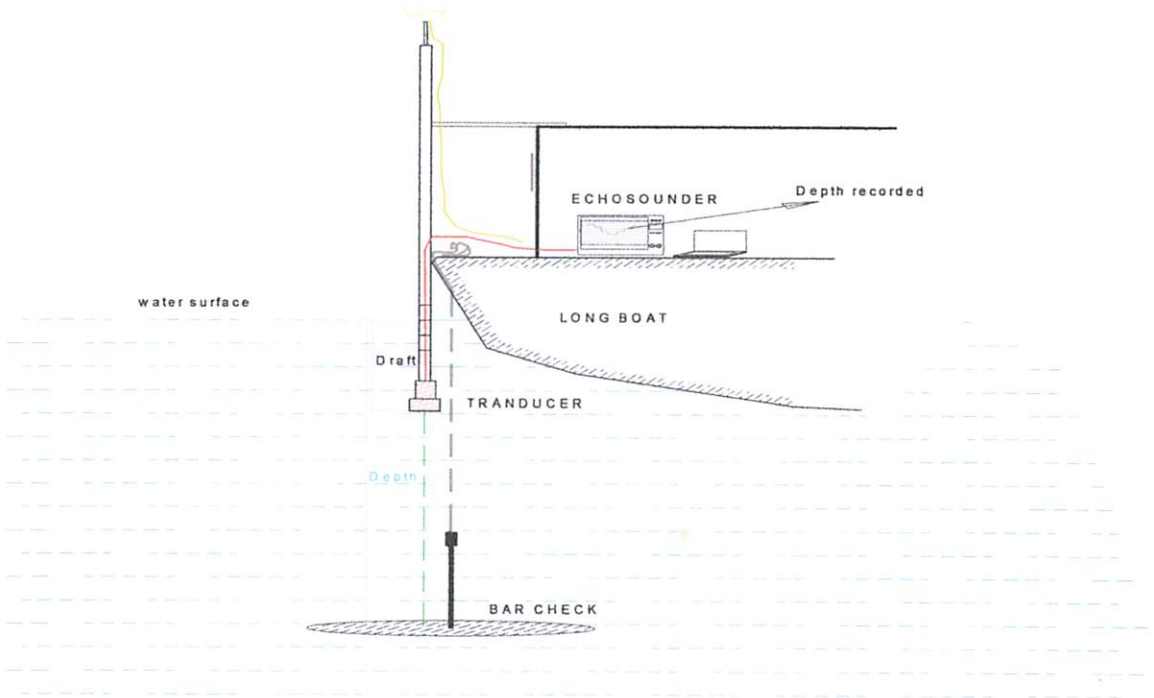
perhatikan gambar diatas,

- **Set time** untuk *sinkronisasi* waktu PC dengan alat.
 - **Delay Start** untuk menentukan waktu *deployment*
 - **Sampling Setup** untuk menentukan *burst length* dan *interval* pengambilan data
 - **Secondary Calibration** — adalah *konstanta densitas* air *default* alat.
 - **Calibration Check** digunakan untuk mengkalibrasi kedalaman dengan *pressure transducer* apabila tipe *densitas* air yang akan diamati dianggap berbeda dengan seting alat sebelumnya (*defaultnya*) yaitu menggunakan *type User Gain*.
 - **Set** digunakan untuk *set parameter* yang telah di atur sesuai fungsi diatas.
 - **Extract...** digunakan untuk mendownload file hasil record.
 - Gunakan *mode Calibration Check*, sehingga di dapat perbandingan antara kedalaman yang dihasilkan dengan valeport 740 dengan hasil pembacaan manual Palm ukur, sehingga dapat diyakinkan bahwasanya pasut yang nantinya *direcord* telah benar hasilnya.
4. Apabila *deployment valeport 740* telah dimulai maka pembacaan palm ukur akan dilakukan dengan waktu dan *interval* yang telah ditentukan.

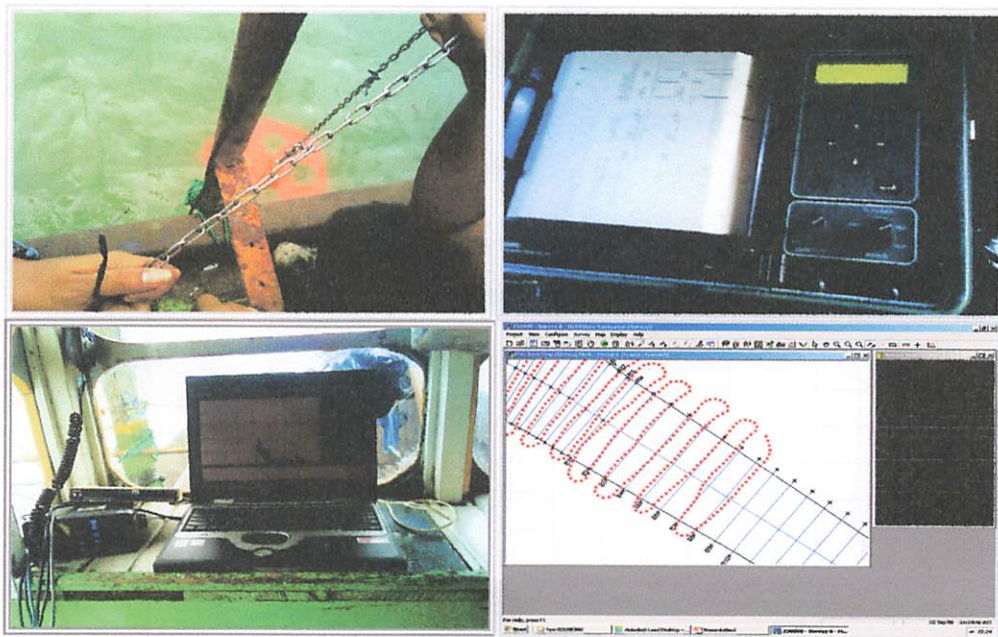
3.2.3. Pemeruman (*Sounding*)

Titik-titik kedalaman pada area pengamatan ini didapat dengan menggunakan alat Echo Sounder Odom Hydrotrac yang sebelumnya telah dilakukan Bar Check pada awal akan dilakukan pemeruman dan dilakukan Bar Check kembali diakhir pemeruman. Rute pengukuran adalah alur

pelayaran di pelabuhan Semayang Selat Balikpapan dari Buoy 0(nol) hingga Buoy 14 sepanjang 18 Kilometer sesuai dengan Existing gambar alur yang telah ditentukan sebelum dilaksanakan pengamatan.

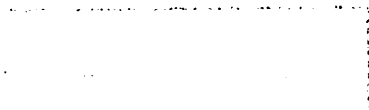


Gambar 3.5. Sketsa Pelaksanaan Bar Check.

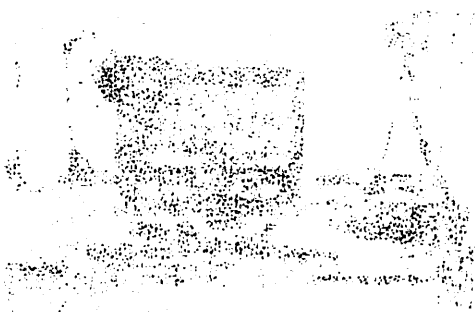
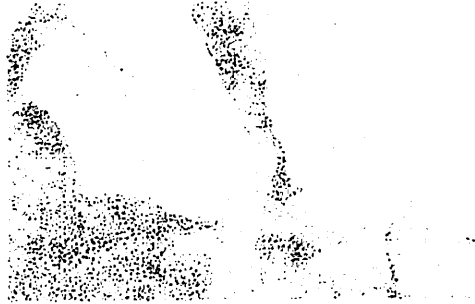


Gambar 3.6. Pelaksanaan *Sounding*.

... ..
... ..
... ..




... ..



... ..

Rute pengukuran dibuat dengan interval cross line sounding 40 meter di alur lurus dan interval 20 meter ditukangan alur, interval event 10 meter dan dilakukan juga pengukuran pada jalur memanjang (long section) pada As Alur. Pemakaian HydroPro adalah digunakan untuk navigasi posisi pada saat pemasangan *Buoy* dan kebutuhan navigasi pada malam hari. penggunaan HydroPro untuk navigasi membutuhkan bantuan DGPS Omni yang mana cara pemakaian serta aplikasi alat ini telah dijelaskan pada pembahasan pemakaian alat diatas. pada langkah ini akan dijelaskan lebih lanjut tentang penggunaan *hydropro* dan DGPS Omni sebagai alat navigasi.

Pada penjelasan pemakaian DGPS Omni diatas telah dijelaskan untuk mengkoneksikan DGPS dengan HydroPro, dari situ kita akan lanjutkan langkah berikutnya sebagaimana berikut:

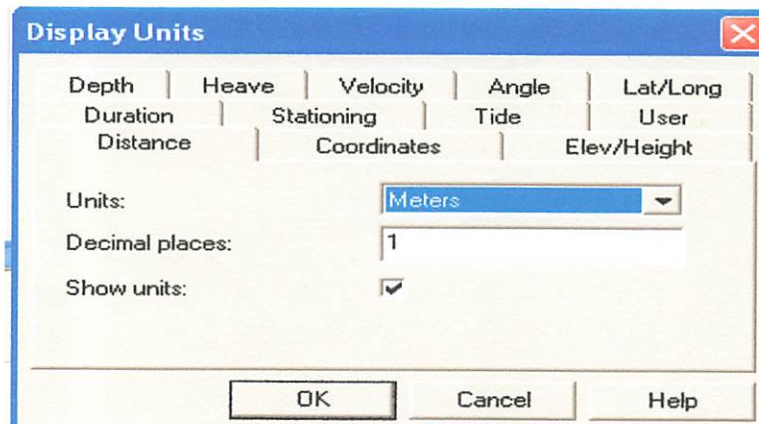
1. Gunakan *Navigation Survey* pada *Hydropro Flavor Selection* dengan cara memilih icon  pada *pack software* HydroPro



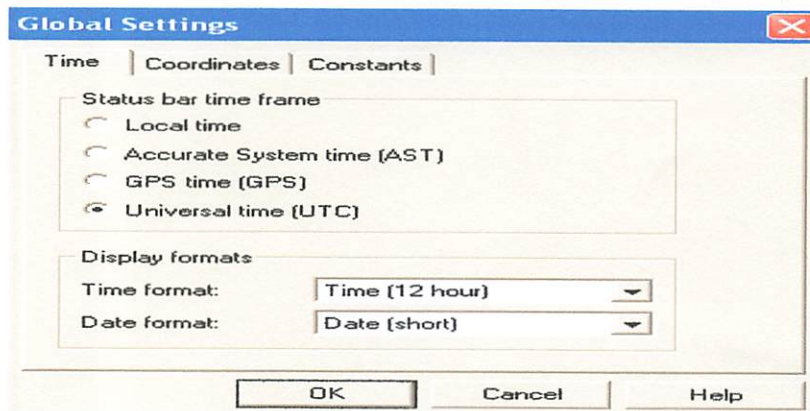
2. Nyalakan program *HydroPro* hingga tahap *connecting* DGPS ke HydroPro.
3. Sebelum pengoperasian lebih jauh, terlebih dulu atur semua parameter geodetic yang diperlukan pada *Configure menu (roll out)* dan setup *Display unit, Global Settings* dan *Coordinate System*-nya.

Pada program HidroPro terdapat menu **Configure** yang berfungsi untuk merubah konfigurasi tergantung pada parameter yang diperlukan. seperti:

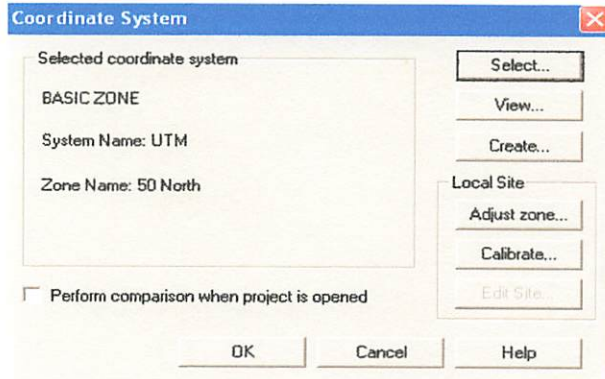
- a. Display Unit yaitu untuk mengatur tampilan pada program HidroPro untuk keperluan pada saat pengukuran, seperti gambar di bawah.



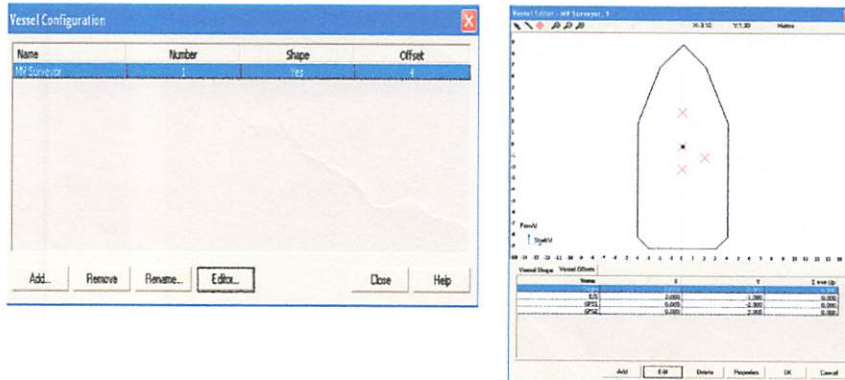
- b. *Menu Global Setting* yaitu untuk mengatur waktu (*time*), koordinat dan konstanta yang akan dipakai pada saat pelaksanaan pekerjaan.



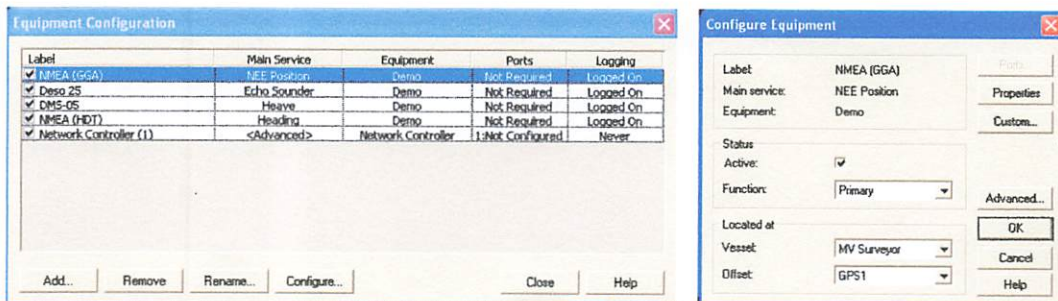
- c. *Menu Coordinate System* yaitu untuk mengatur sistem koordinat yang akan dipakai pada saat pelaksanaan pengukuran.



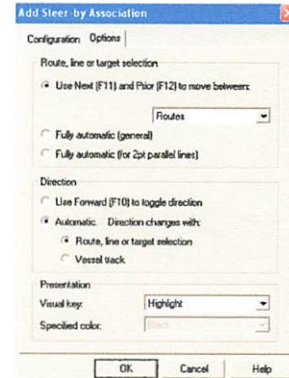
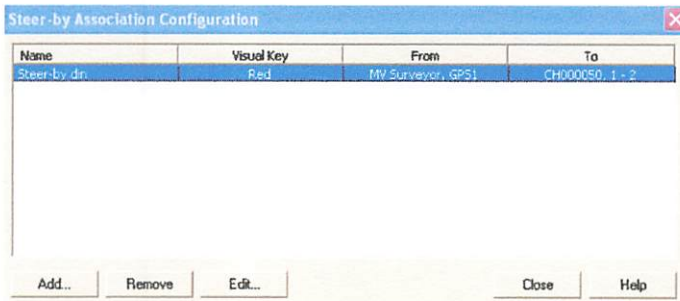
- d. Pada *menu vessel configuration* yaitu untuk merubah tempat gps yang akan dipakai untuk pengukuran. Seperti gambar dibawah yaitu dengan menekan menu *editor*.



- e. *Equipment* yaitu untuk mengatur atau memasukkan alat yang akan dipakai untuk pelaksanaan pengukuran.

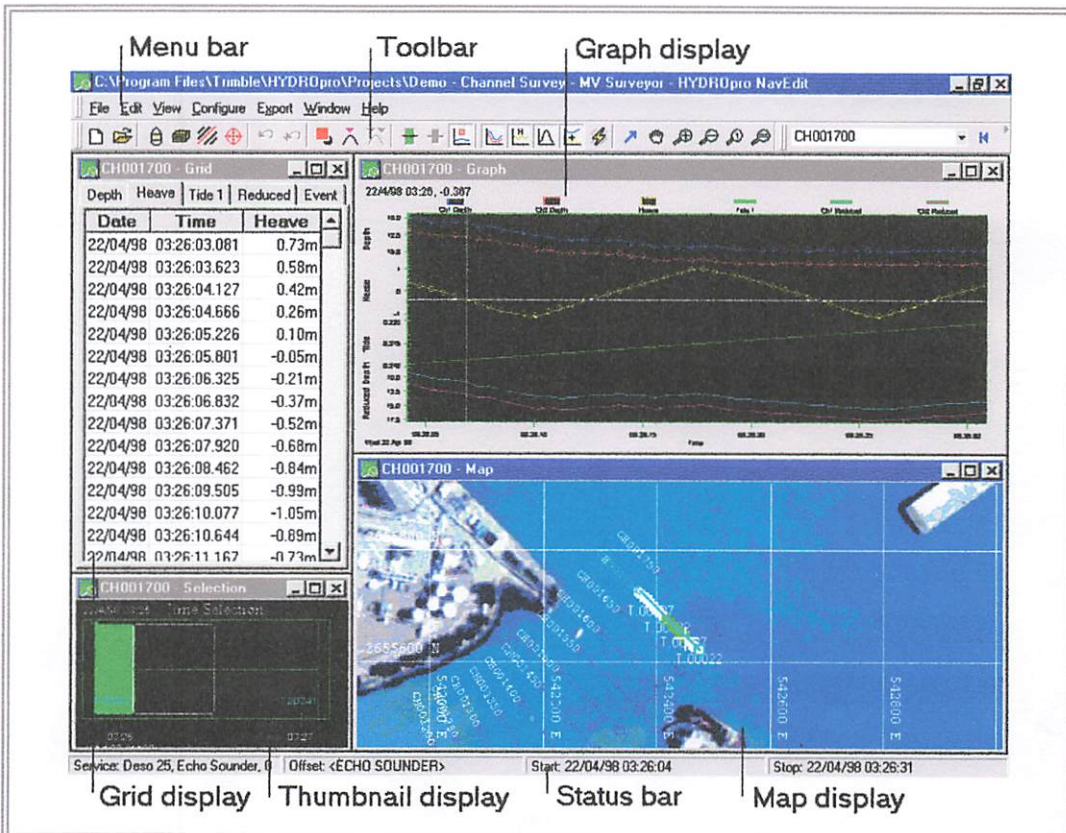


- f. *Steer-by Association* yaitu untuk mengatur/merencanakan jalur yang akan diukur agar pada saat pelaksanaan pengukuran tidak keluar dari jalur yang sudah direncanakan.



- g. Jika langkah-langkah pengaturan sudah selesai dan benar maka pelaksanaan pengukuran sudah bisa dimulai.

4. Untuk keperluan navigasi juga dibutuhkan peta lokasi untuk mengetahui lokasi yang akan diukur.

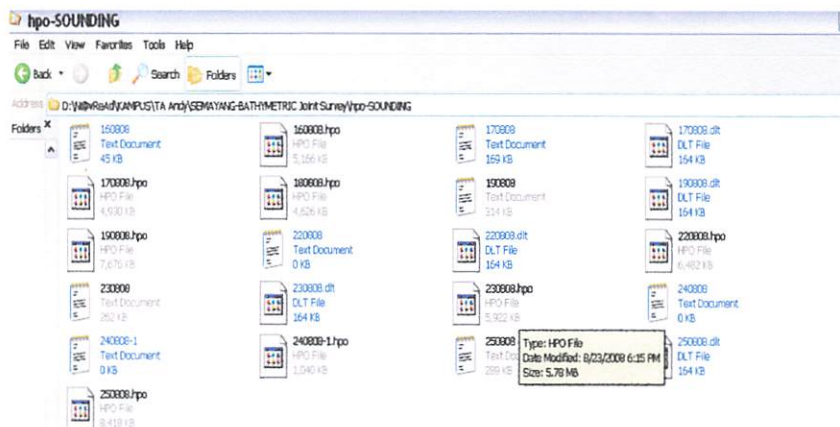


3.3. Tahap Pengolahan Data

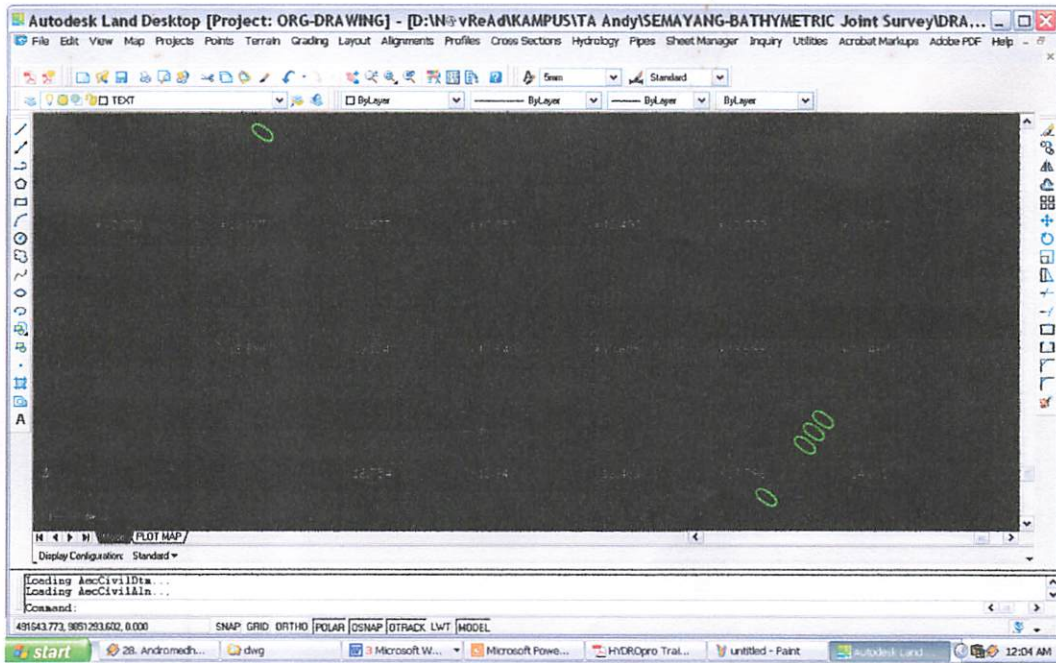
Data yang dihasilkan dari pengamatan ini adalah berupa data manual, artinya data berupa hardprint yang dihasilkan alat *Echosounder Odom Hydrotrac* dengan tanda *fix* point per *event* sesuai dengan *set up* sebelum pengamatan. Selain itu, data dapat juga berupa data digital berekstensi *.txt* dan *.hpo* yang dihasilkan secara otomatis dari software yang telah terhubung dengan *Echosounder Odom Hydrotrac*. Seluruh rekaman data posisi horisontal dan kedalaman air dari keseluruhan titik-titik *fix* hasil pemeruman adalah dalam bentuk digital. Khususnya untuk data kedalaman air perlu direduksi terhadap data pasang surut, dengan dasar waktu pengamatan yang sama. Sehingga data kedalaman air yang telah tereduksi adalah kedalaman air dibawah muka surutan peta (*chart datum*) yang siap untuk diplot ke dalam peta bathymetri.

3.3.1. Data Sounding

Data yang diperoleh dari pelaksanaan *sounding* berupa ekstensi *file .hpo* dan *.txt* bisa langsung diolah menjadi poin yang berisikan informasi *x*, *y* dan *z* yang belum terkoreksi oleh pengamatan pasang surut. Selanjutnya diolah pada *Land Development* sehingga menjadi peta bathymetri.



Gambar 3.7. Data Sounding.



Gambar 3.8. Plotting poin dari hasil Sounding.

3.3.2. Data Pengamatan Pasang Surut.

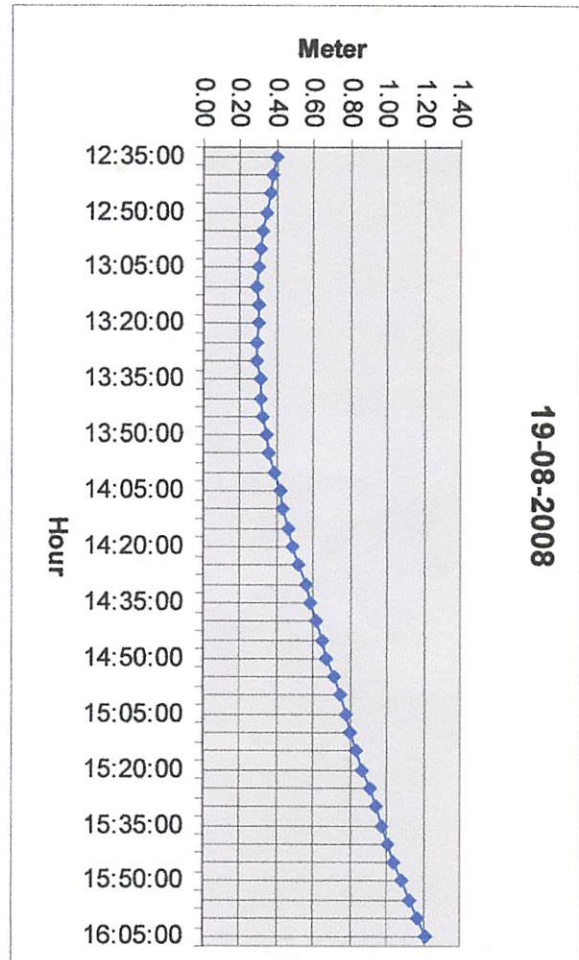
Pada pengamatan Pasut ini menggunakan *valeport740* dan pembacaan Palm ukur dengan ketentuan *setup* pada *valeport740* adalah *brush length* 10 detik, pada *interval* 5 menit, pengamatan dilakukan bersamaan pada saat pelaksanaan pemeruman dan pada pembacaan Palm ukur dilakukan pembacaan tiap 30 menit juga bersamaan dengan pelaksanaan pemeruman. Masing-masing pengambilan data dilakukan mulai tanggal 16 Agustus 2008 sampai tanggal 25 Agustus 2008. Pembacaan palm ukur dan tabel PASUT keluaran DISHIDROS berfungsi sebagai koreksi terhadap hasil ukuran *Valeport 740*.

Data hasil pengukuran *Valeport 740* seperti pada tabel di bawah :

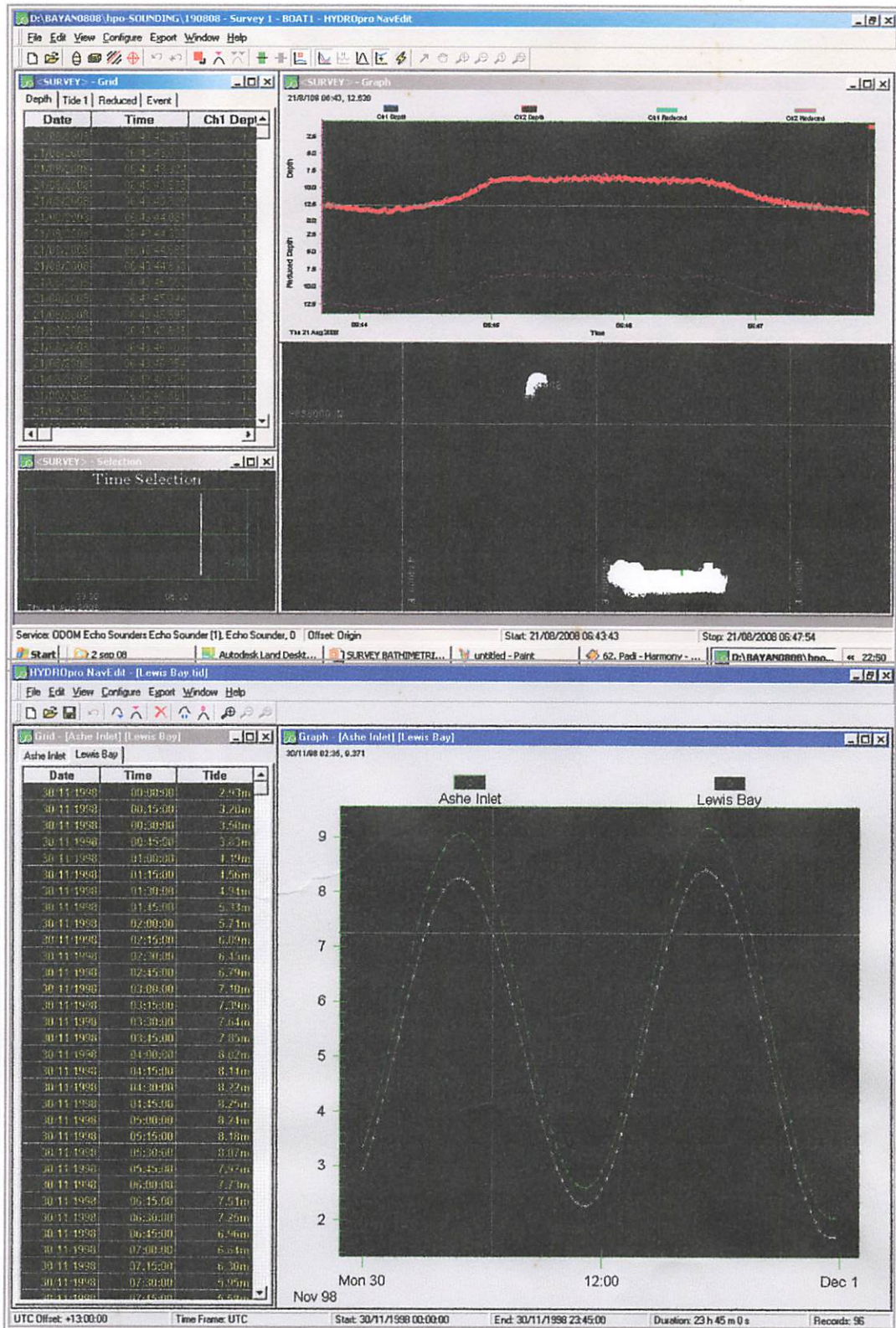
VLR740 Serial number: 1206
 Transducer serial number: 1493779
 File number: 4
 Burst Cycle Time(mins): 5
 Burst Length (secs): 10
 filetime :19/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

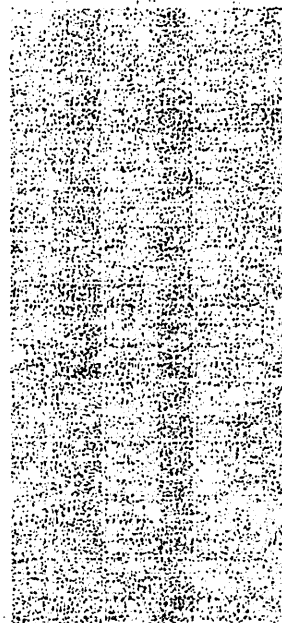
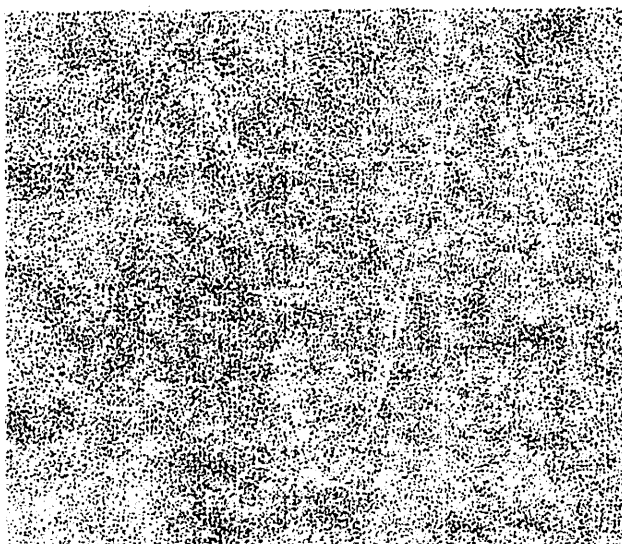
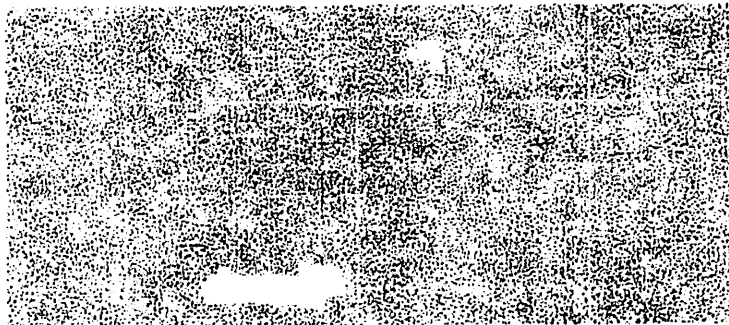
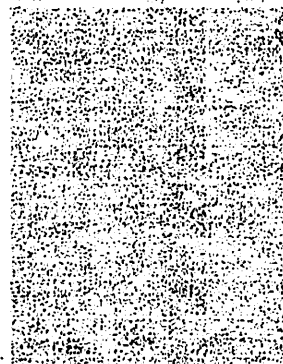
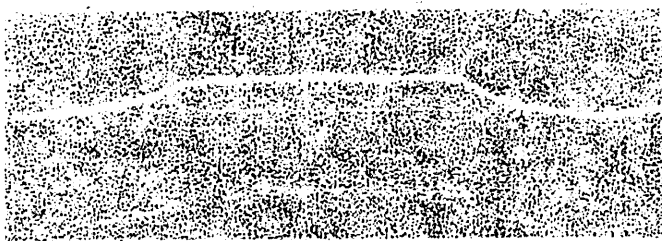
| Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|-----------|----------|-----------|
| 8/19/2008 | 12:35:00 | 0.40 |
| 8/19/2008 | 12:40:00 | 0.38 |
| 8/19/2008 | 12:45:00 | 0.37 |
| 8/19/2008 | 12:50:00 | 0.34 |
| 8/19/2008 | 12:55:00 | 0.33 |
| 8/19/2008 | 13:00:00 | 0.32 |
| 8/19/2008 | 13:05:00 | 0.30 |
| 8/19/2008 | 13:10:00 | 0.30 |
| 8/19/2008 | 13:15:00 | 0.30 |
| 8/19/2008 | 13:20:00 | 0.31 |
| 8/19/2008 | 13:25:00 | 0.29 |
| 8/19/2008 | 13:30:00 | 0.30 |
| 8/19/2008 | 13:35:00 | 0.31 |
| 8/19/2008 | 13:40:00 | 0.31 |
| 8/19/2008 | 13:45:00 | 0.33 |
| 8/19/2008 | 13:50:00 | 0.34 |
| 8/19/2008 | 13:55:00 | 0.36 |
| 8/19/2008 | 14:00:00 | 0.39 |
| 8/19/2008 | 14:05:00 | 0.42 |
| 8/19/2008 | 14:10:00 | 0.44 |
| 8/19/2008 | 14:15:00 | 0.46 |
| 8/19/2008 | 14:20:00 | 0.49 |
| 8/19/2008 | 14:25:00 | 0.52 |
| 8/19/2008 | 14:30:00 | 0.56 |
| 8/19/2008 | 14:35:00 | 0.59 |
| 8/19/2008 | 14:40:00 | 0.62 |



Gambar 3.9. Contoh Data Valeport 740.



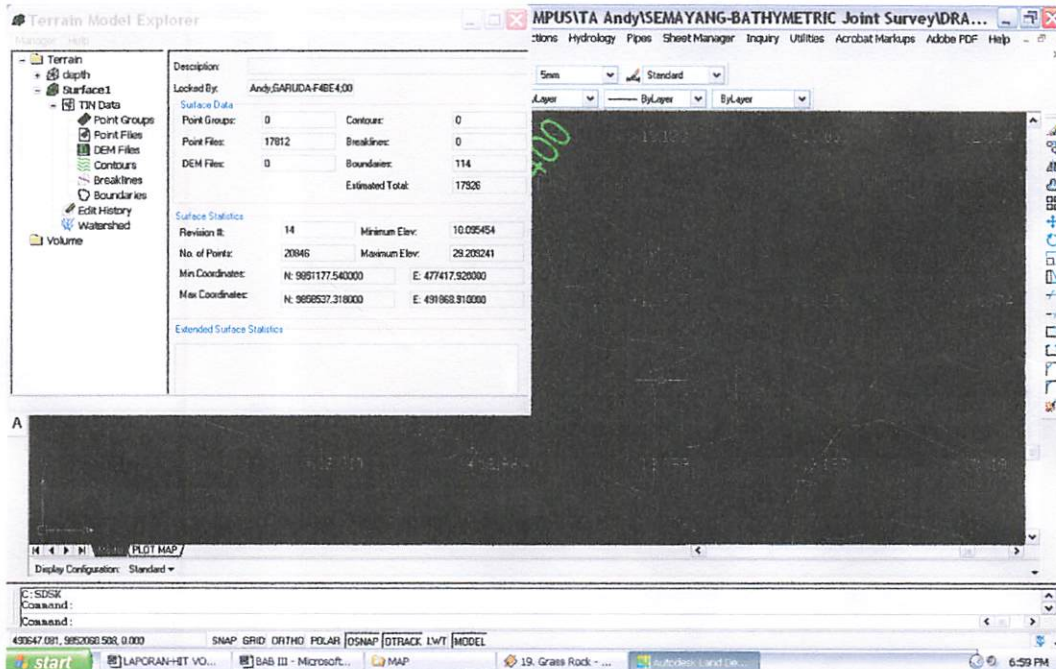
Gambar 3.10. Proses pengolahan Data Valeport 740.



CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

3.3.3. Pengolahan Data Pada Perangkat lunak Autodesk Land Desktop 2004

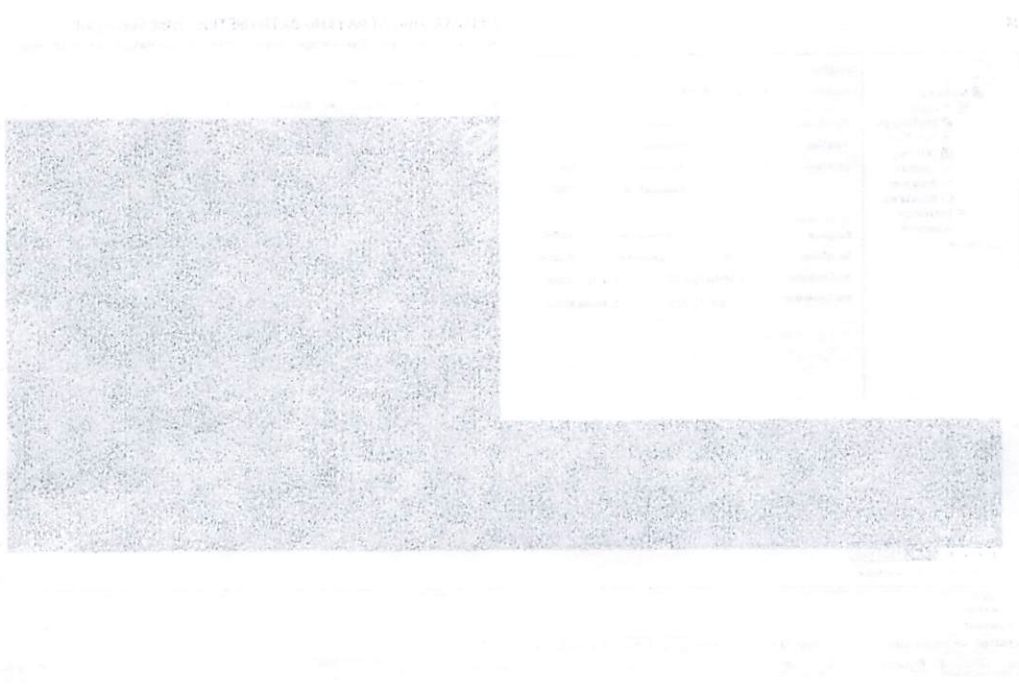
Pada tahap akhir dari pengolahan data untuk penyajian hasil akhir yaitu peta batimetri, digunakan perangkat lunak AutoDesk Land Desktop 2004. Setelah data terkumpul dan terkoreksi, selanjutnya adalah plotting kedalaman dan posisi. Dari hasil poin kedalaman dan posisi maka selanjutnya adalah penggambaran garis kontur dan pembuatan *Surface* untuk menampilkan profil baik memanjang maupun melintang dari alur pelayaran pelabuhan Balikpapan. Hasil prosesing data ukuran lapangan berupa peta digital, kemudian ditindak lanjuti dengan proses kartografi. Pada proses kartografi ini, dilakukan proses kompilasi peta antara peta topografi dan peta bathymetri, penyajian profil untuk kedalaman aktual, serta penyiapan bingkai dan legenda peta, melengkapi nama –nama wilayah, interpolasi garis kontur , pewarnaan dan lain sebagainya, agar peta yang dihasilkan nanti mudah dimengerti oleh penggunanya.



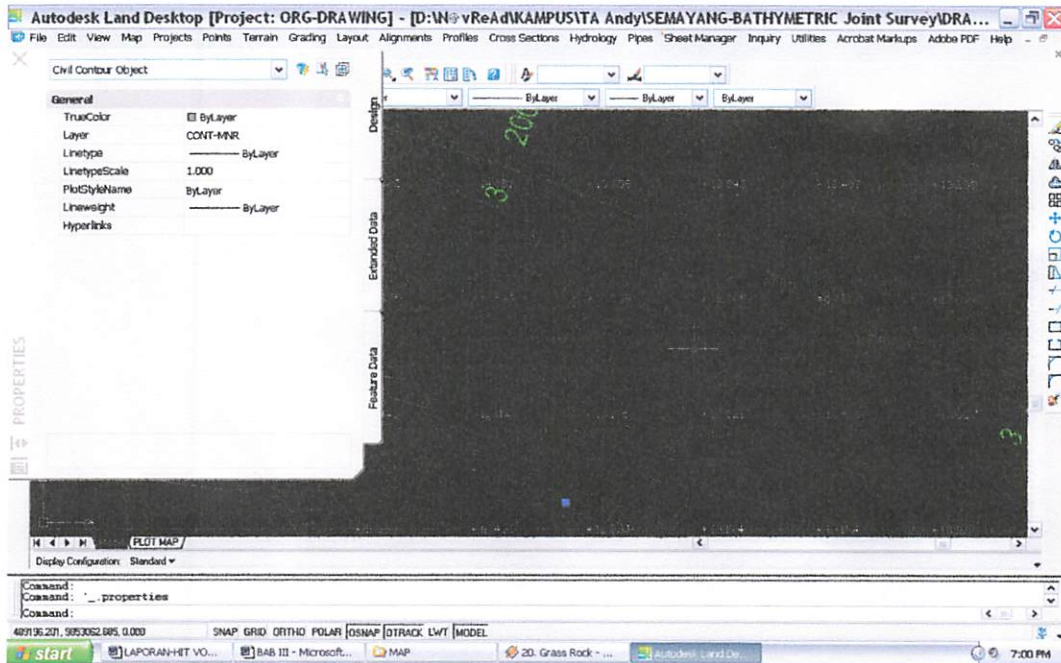
Gambar 3.11. Proses pembuatan *Surface*.

3.3.3. Pengolahan Data Pada Perangkat Lunak Autodesk I and Desktop 2004

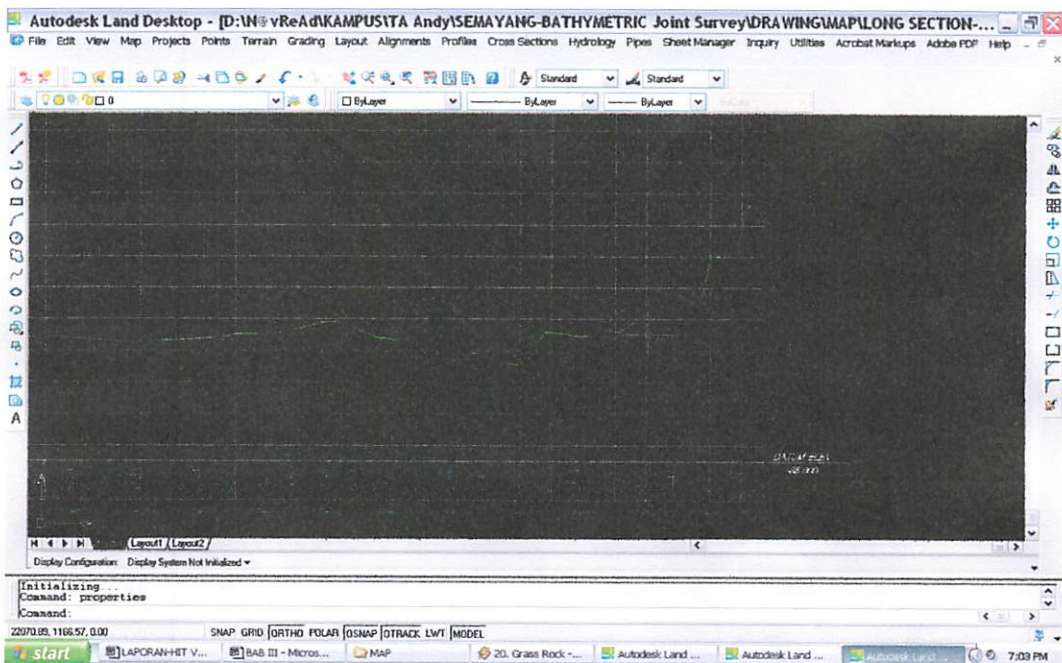
Pada tahap akhir dari pengolahan data untuk pengisian hasil akhir yaitu pada akhirnya digunakan perangkat lunak AutoDesk I and Desktop 2004 setelah data terakumulasi dan terakumulasi sedemikian rupa sehingga kemudian dapat disajikan. Untuk hasil pada kedalaman dan posisi maka selanjutnya adalah penggambaran garis kontur dan penentuan. Dengan demikian menunjukkan profil baik menunjukkan maupun menunjukkan dari data bayangan permukaan. Hasil processing data akan menunjukkan berupa peta digital kemudian diolah dengan proses kartografi. Pada proses kartografi ini dilakukan proses konversi peta antara peta topografi dan peta bathymetri, penyajian profil untuk kedalaman air, serta penggambaran bagian dan bagian lain yang menunjukkan nama-nama yang ada untuk garis kontur, penentuan dan lain sebagainya. Peta yang dihasilkan akan menjadi alat bantu dalam penggambaran.



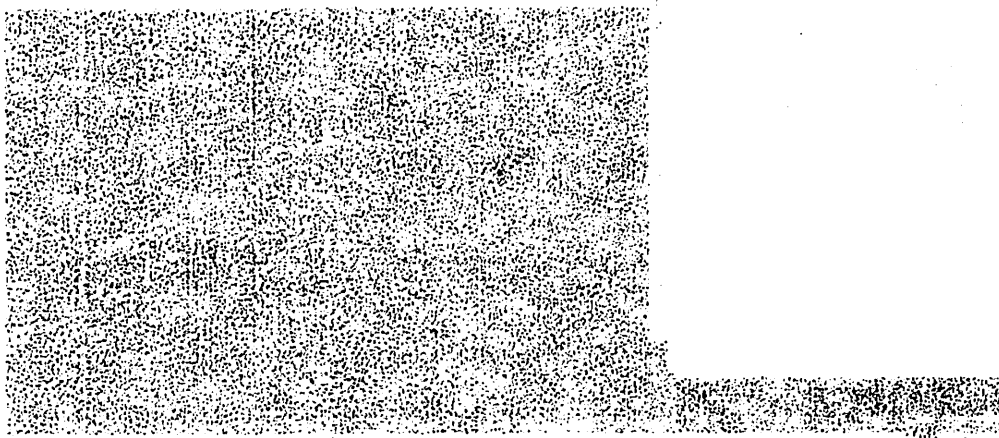
Gambar 3.11. Proses pengolahan data



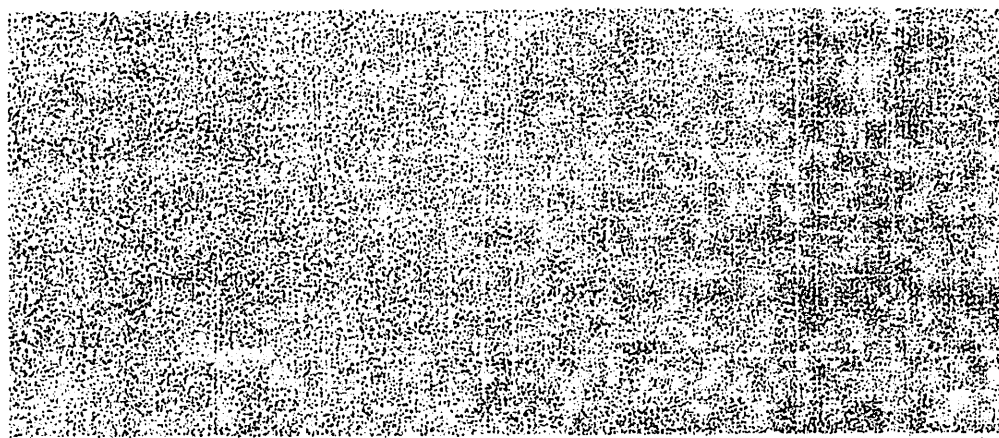
Gambar 3.12. Proses penggambaran garis kontur



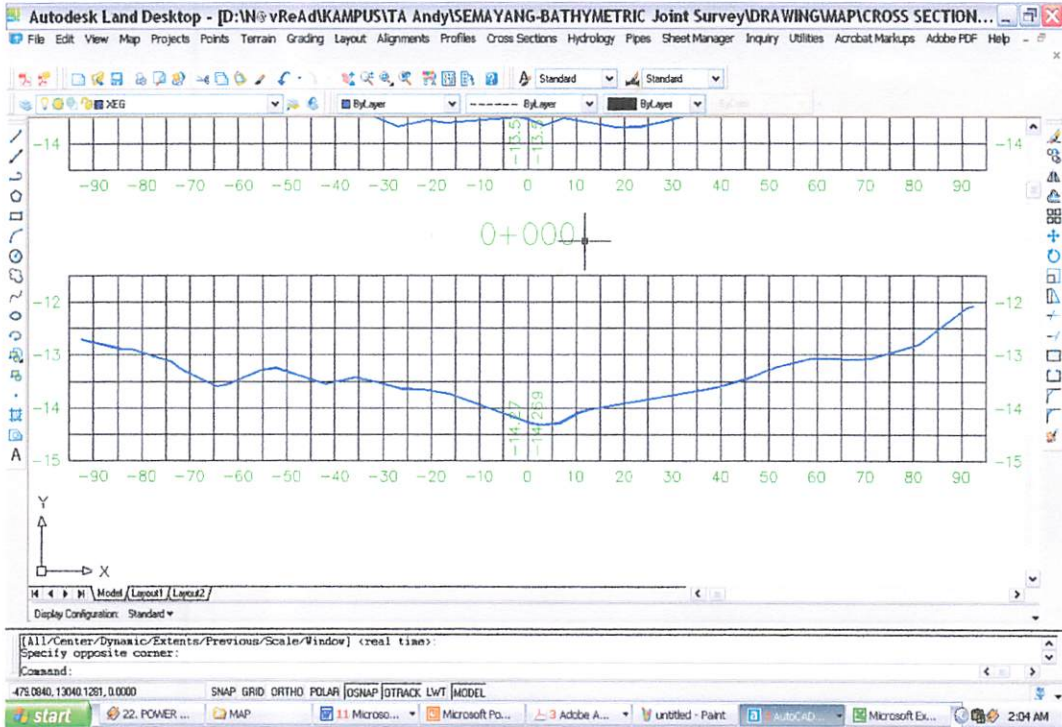
Gambar 3.13. Proses pembuatan profil memanjang (*Long Profile*).



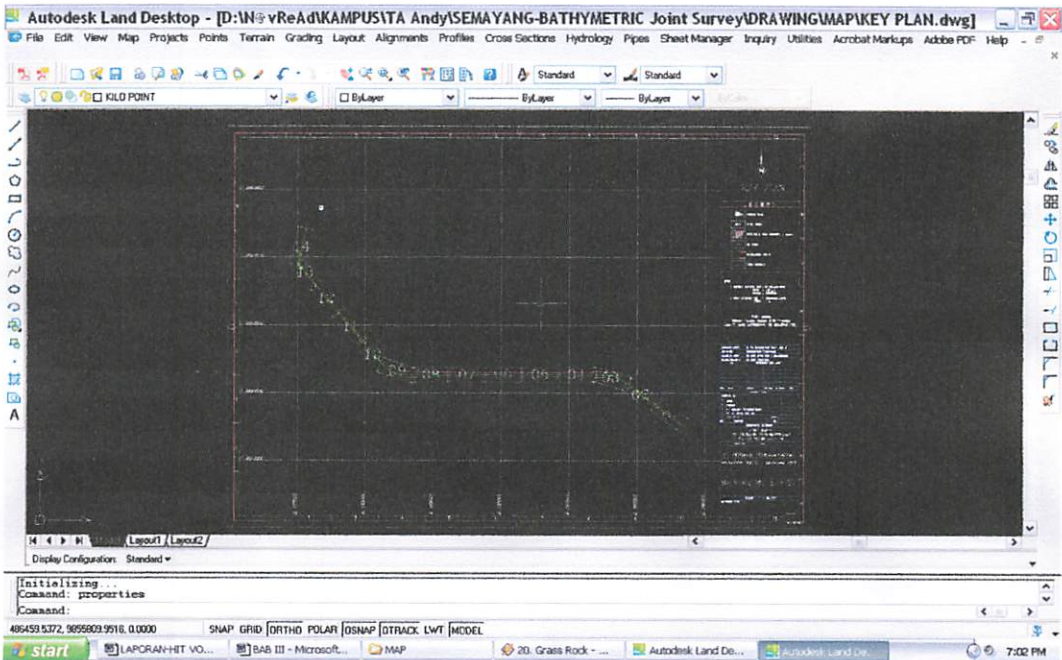
CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION



CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION



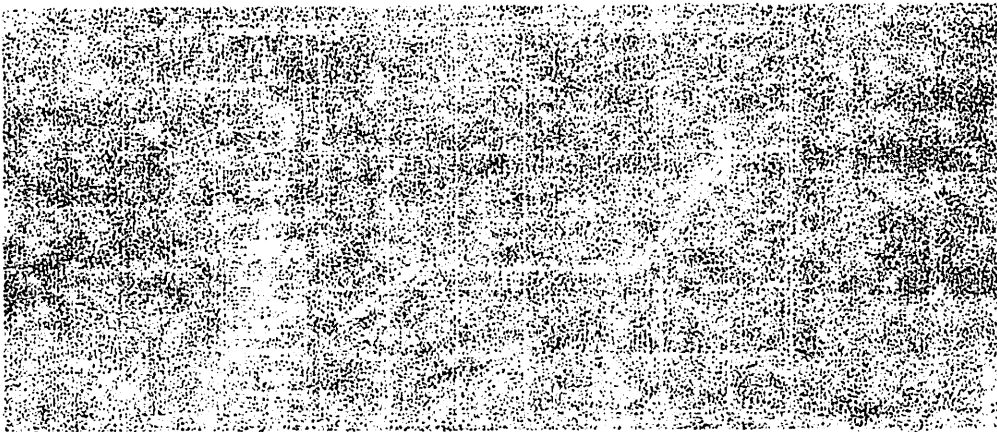
Gambar 3.14. Proses pembuatan profil melintang (*Cross Section*).



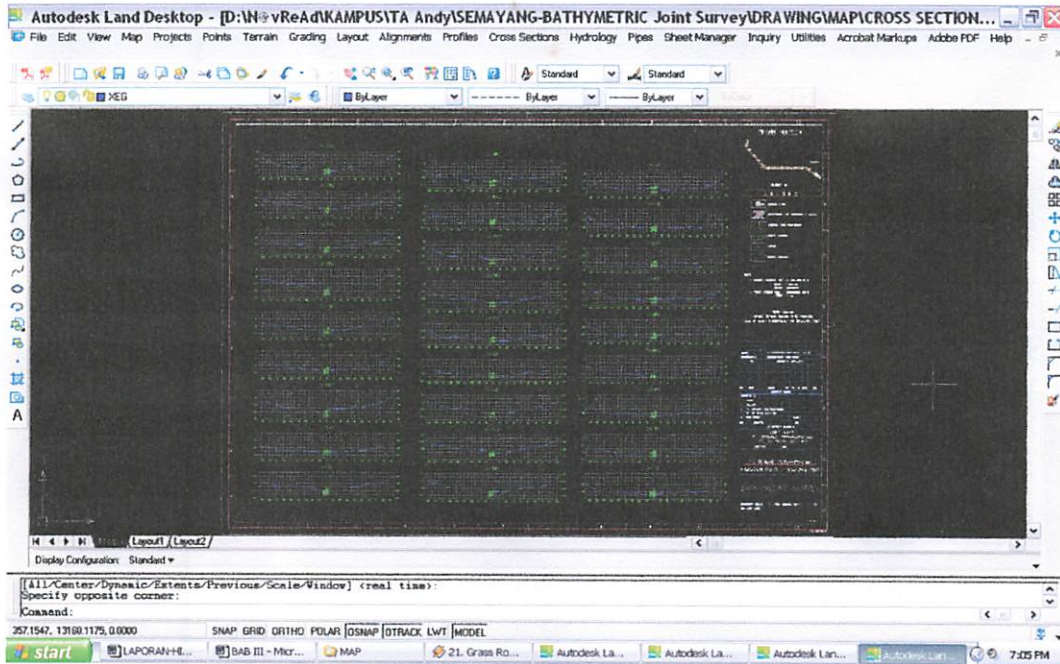
Gambar 3.15. Proses pembuatan *key plan* dan bingkai peta (*Kartografi*).

...

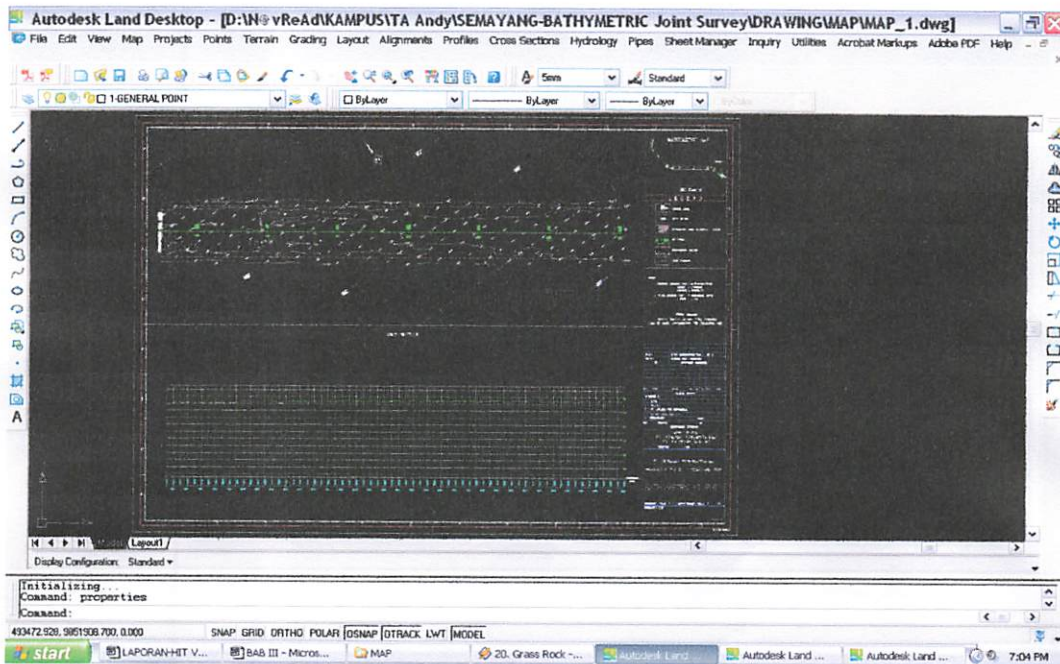
...



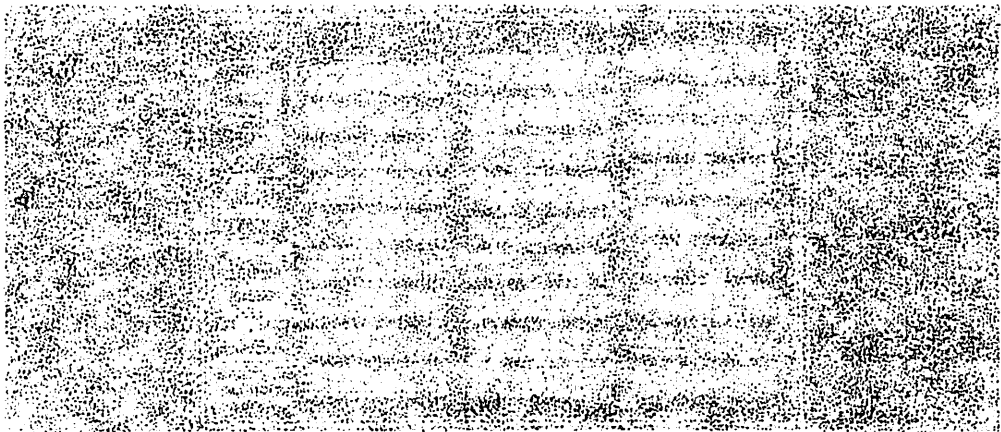
...



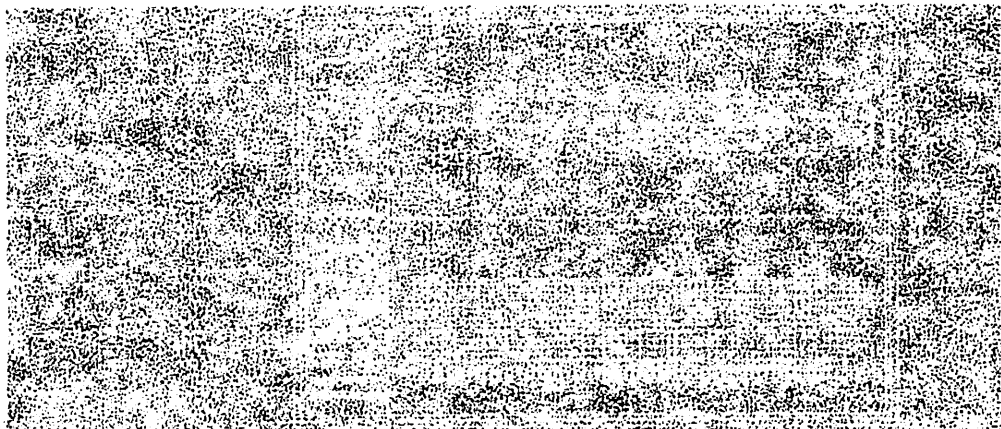
Gambar 3.16. Penyajian gambar *Cross Section*



Gambar 3.17. Penyajian *Plan view Map*.



CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION



CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tujuan pembahasan analisa pelaksanaan perencanaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan, yaitu : menjelaskan bahwa dasar alur pelayaran aktual yang telah disurvei ternyata mengalami pendangkalan di beberapa spot dan perlu adanya pekerjaan pengerukan, analisa dilakukan berdasarkan kedalaman aktual dan rencana desain kedalaman untuk perhitungan volume pengerukan di setiap spot (area pengerukan).

4.1. Analisa Data

I. Data kedalaman

- a. Kedalaman rata-rata pada As Alur dari Kilometer Point /KP 0+000 sampai dengan KP 14+000 adalah 13.424 meter dari Card Datum (LWS).
- b. Kedalaman As Alur dari KP 14+000 sampai KP 18+000 relatif menurun/lebih dalam, dimana pada kedalaman pada KP 14+000 adalah 14.10 meter hingga kedalaman 29.15 meter pada KP 17+700
- c. Kedalaman terdangkal adalah 12.68 meter di KP 10+815 pada posisi Easting : 481522.592 Northing : 9853183.000 dan terdalam adalah 29.15 meter di KP 17+700 pada posisi Easting : 477775.916 Northing : 9858293.602.

II. Pasang Surut (Tidal)

Pengamatan pasang surut terlama adalah 27 jam 50 menit pada tanggal 19-08-2008 jam 12.35 WITA hingga tanggal 20-08-2008 jam 16.25 WITA, interval pengamatan 5 menit dengan hasil sebagai berikut:

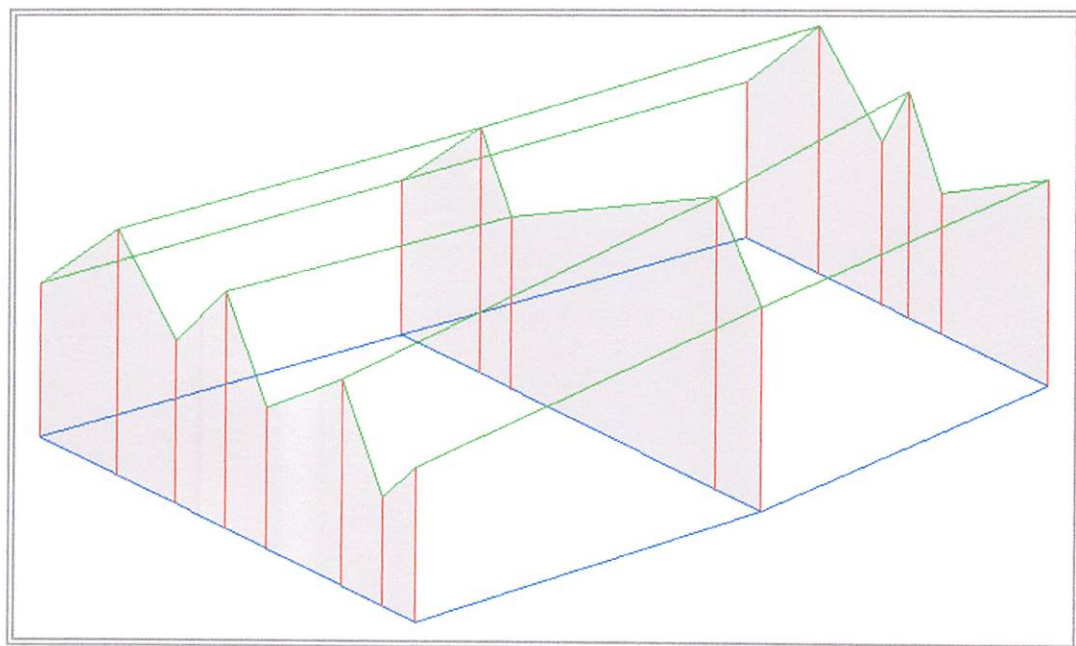
- Air tertinggi adalah 2.72 meter pada jam 08.00 tanggal 20-08-2008
- Air tersurut adalah 0.28 meter pada jam 13.50 tanggal 20-08-2008

4.2. Perhitungan Volume Material yang akan dikeruk

Fundamental perhitungan volume tentu saja tidak terlepas dari komponen-komponen pembentuknya yaitu luas dan jarak terhadap bidang luas. Sehingga diperlukan perhitungan komponen-komponen tersebut untuk dapat menentukan volume material di dasar laut yang harus dikeruk. Terdapat berbagai macam metode perhitungan volume, antara lain: metode grid dan prismoid. Perhitungan volume material yang akan dikeruk dilakukan dengan metode grid.

4.2.1. Metode Prismoid

Perhitungan volume material yang akan dikeruk dilakukan dengan dua tahap yakni: perhitungan luas penampang melintang serta jarak terhadap bidang luas tersebut. Perhatikan gambar 4.1 bentuk geometri perhitungan volume.



Gambar 4.1. Bentuk geometri perhitungan volume.

Untuk bentuk geometri yang memiliki banyak penampang misalnya $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ yang masing-masing dipisahkan oleh suatu jarak yaitu d maka penentuan volume diuraikan sebagai berikut ini. Pada suatu bentuk geometri ruang diambil tiga penampang pertama yang ditentukan volume dengan rumus volume untuk Prismoid, yaitu :

$$V_1 = \frac{2d}{6}(A_1 + 4A_2 + A_3)$$

dimana $2d$ adalah panjang prismoid (D).

Dengan cara yang sama maka volume prismoid kedua adalah :

$$V_2 = \frac{2d}{6}(A_3 + 4A_4 + A_5)$$

Prismoid terakhir,

$$V_n = \frac{2d}{6}(A_{n-2} + 4A_{n-1} + A_n)$$

Sehingga, volume total akan didapat dengan menjumlahkan keseluruhan prismoid yaitu:

$$V_n = \frac{d}{3} (A_1 + 4A_2 + 2A_3 + \dots + 2A_{n-2} + 4A_{n-1} + A_n)$$

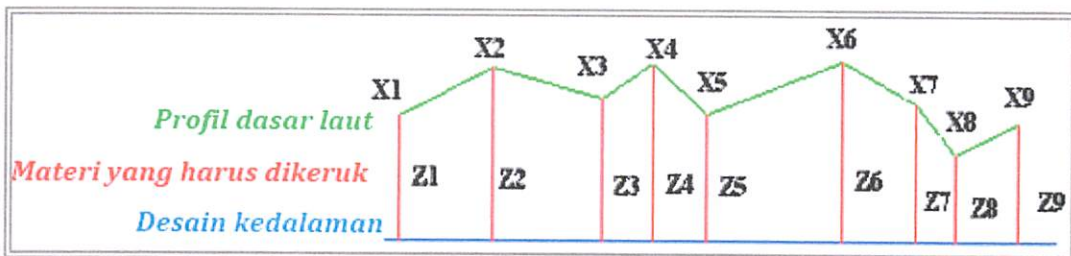
dimana

d = jarak antar luas penampang melintang

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ = luas penampang melintang

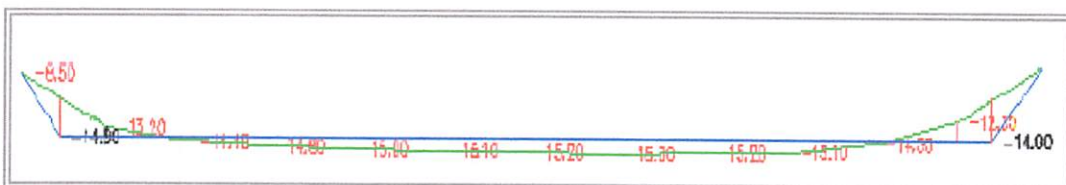
4.2.2. Perhitungan Luas Penampang Melintang

Dasar perhitungan luas penampang melintang yang dilakukan yaitu menggunakan hitungan luas metode angka kedalaman. Dari data batimetri setelah koreksi, selanjutnya dibentuk penampang melintang dasar laut seperti di bawah ini.



Gambar 4.2. Bentuk geometri perhitungan luas penampang melintang.

Nilai X_i didapat dari posisi titik fix perum dan Z_i merupakan selisih angka desain kedalaman dengan angka kedalaman dari hasil pengolahan data batimetri. Sedangkan desain kedalaman untuk alur pelayaran pelabuhan Tanjung Balikpapan sebesar 13 meter. Sehingga, luas penampang melintang akan dihitung dengan menjumlahkan setiap luas trapesium dari suatu penampang melintang.



Gambar 4.3. Bentuk penampang melintang dari salah satu lajur perum utama.

Keterangan

- : Garis profil dasar laut dari angka kedalaman pada Peta Batimetri
- : Garis desain kedalaman alur pelayaran pelabuhan Tanjung Priok
- 8.50 : Angka kedalaman pada Peta Batimetri
- 13.00 : Angka Desain Kedalaman alur pelayaran pelabuhan Balikpapan

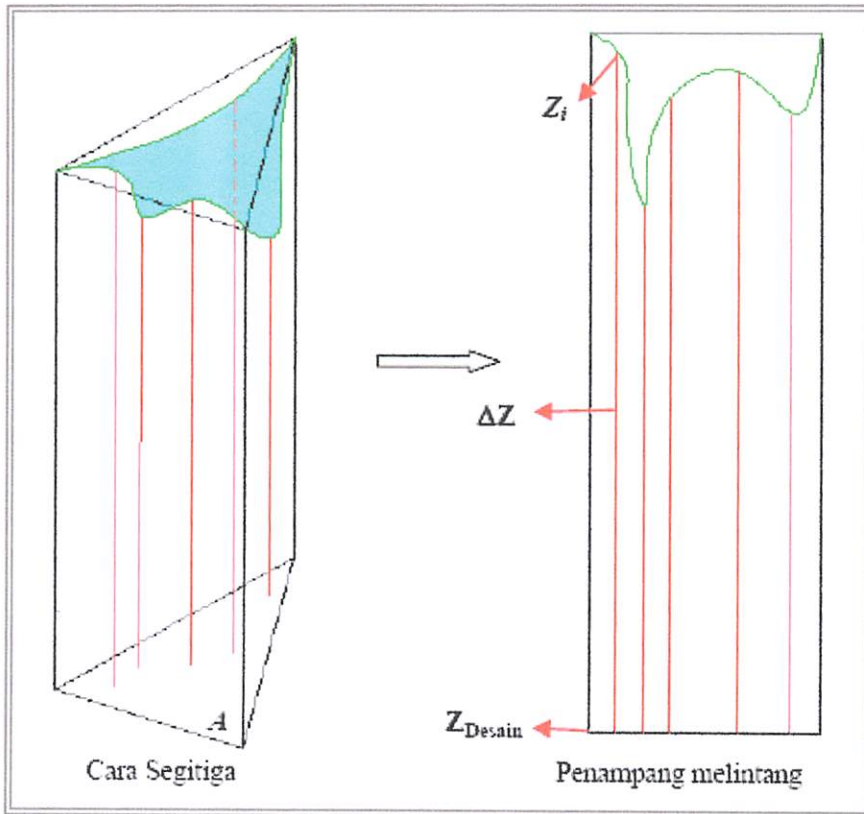
Dari gambar diatas dapat diartikan bahwa garis profil dasar laut yang berada diatas garis batas desain kedalaman merupakan profil dasar laut yang belum aman dan harus dikeruk. Dengan demikian, luas penampang melintang yang dihitung adalah luasan yang berada dibawah garis profil dasar laut dan diatas garis desain kedalaman.

4.2.3. Metode Grid

Penentuan volume material yang akan dikeruk dilakukan dengan cara membentuk suatu geometrik tertentu. Dengan memanfaatkan angka kedalaman pada peta batimetri, maka ditentukan bentuk geometrik luasan yang mewakili kedalaman yang belum aman. Pengertian kedalaman yang belum aman adalah angka-angka kedalaman yang belum mencapai batas desain kedalaman alur pelayaran pelabuhan Balikpapan, yakni sebesar 13 meter. Bentuk geometrik yang dibuat terdiri dari bentuk grid segitiga dan segiempat. Volume tiap grid adalah selisih rata-rata angka kedalaman yang berada di dalam area grid dengan desain kedalaman alur pelayaran pelabuhan Balikpapan dikalikan dengan luas alasnya.

$$Volume = A \times \Delta Z_{rata-rata}$$

Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 4.4.



Gambar 4.4. Bentuk geometri perhitungan volume dengan grid segitiga.

Keterangan

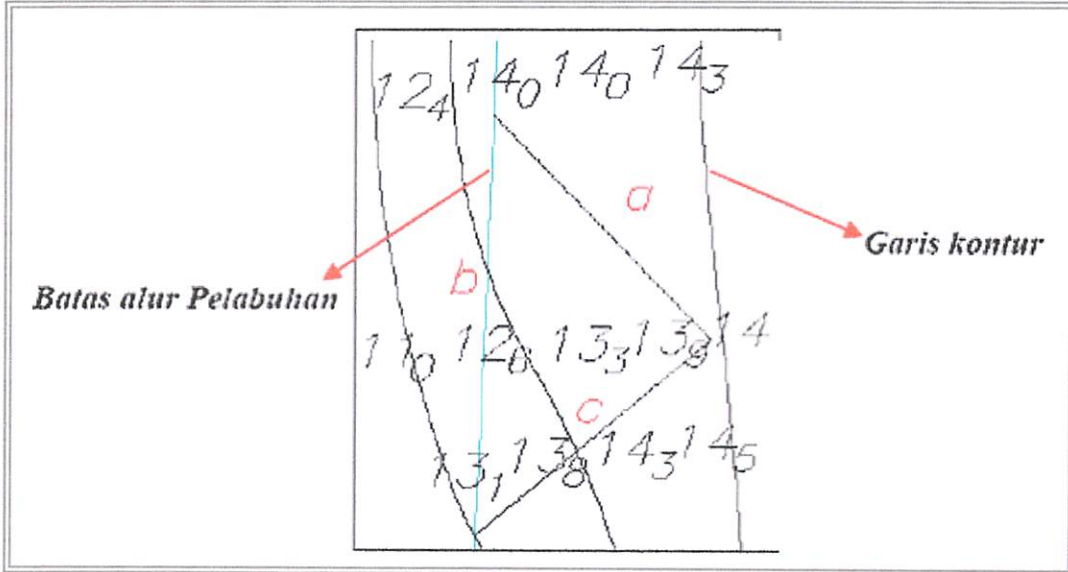
- : Profil dasar laut
- ΔZ : Selisih antara desain kedalaman dengan angka kedalaman pada peta batimetri
- Z_i : Angka-angka kedalaman pada Peta Batimetri
- Z_{Desain} : Desain kedalaman sebesar 14 meter
- A : Luas segitiga

4.2.4. Menghitung Luas Alas Bentuk Grid Segitiga

Dengan mengukur sisi-sisi dari grid segitiga yang telah dibentuk pada peta batimetri dengan menggunakan penggaris dan memperhitungkan skala peta, maka akan didapat a , b , dan c . Dengan menggunakan persamaan:

$$\text{LuasSegitiga} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad \text{Dimana :} \quad s = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

maka akan didapat luas alas grid segitiga. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Gambar 4.5.

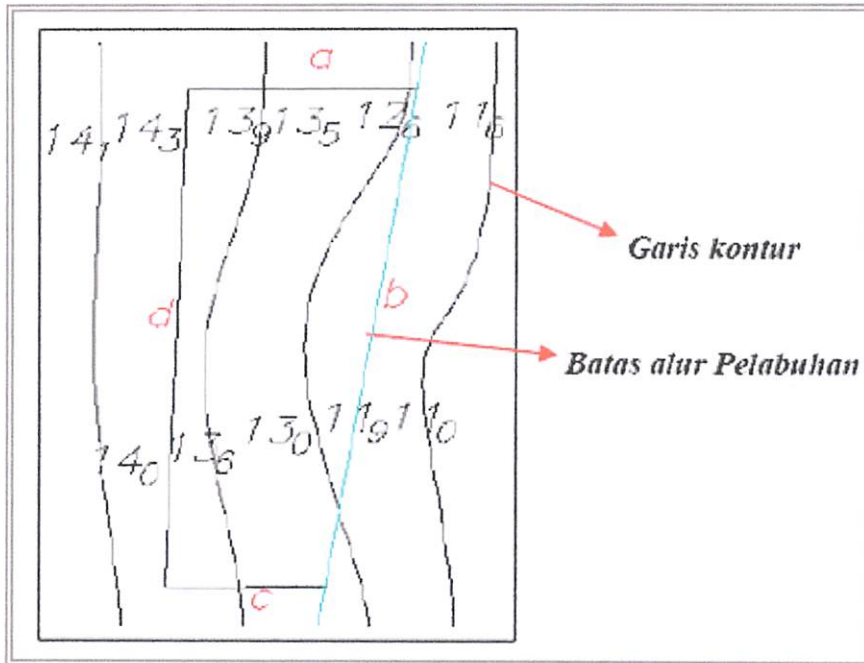


Gambar 4.5. Bentuk grid segitiga pada peta batimetri

4.2.5. Menghitung Luas Alas Bentuk Grid Segiempat

Sama seperti menghitung luas alas bentuk grid segitiga, namun sisi-sisi yang didapat dari pengukuran adalah a , b , c , dan d . Pada dasarnya, perhitungan luas merupakan hasil perkalian panjang (p) dan lebar (l). Jika segiempat yang dibentuk tidak beraturan, maka yang dimaksud panjang (p) adalah rata-rata panjang hasil pengukuran dan lebar (l) adalah rata-rata lebar hasil pengukuran. Untuk lebih jelasnya, perhatikan persamaan berikut:

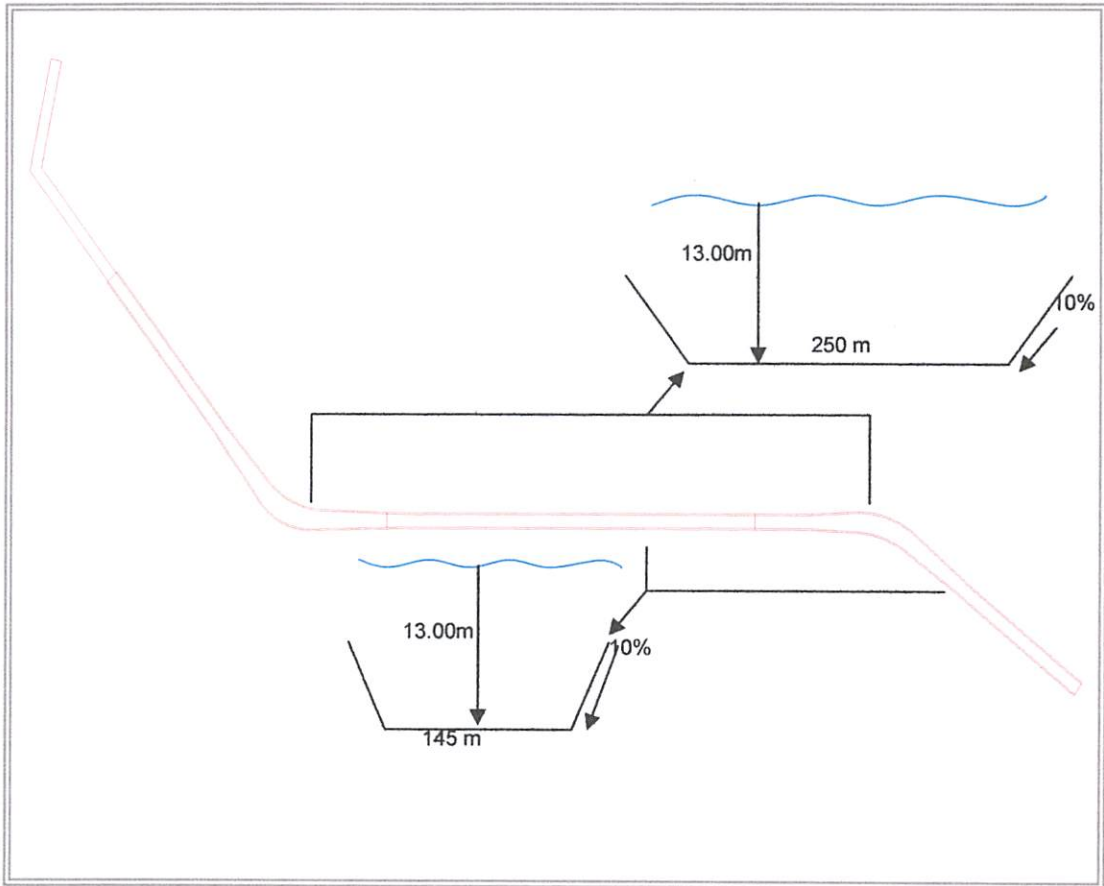
$$\text{LuasSegiempat} = \frac{1}{2}[(b+d)(a+c)]$$



Gambar 4.6. Bentuk grid segiempat pada peta batimetri

4.3. Desain Kedalaman Alur

Setelah Data kedalaman aktual teranalisa maka langkah selanjutnya adalah desain kedalaman yang direncanakan adalah 13.00m dengan lebar alur 145 meter pada rute lurus dan 250 meter pada rute tikungan, dengan sloping kanan dan kiri 10%. (untuk lebih jelas lihat pada gambar).



Gambar 4.7. Gambar Desain Kedalaman Alur

4.4. Analisa Hasil Perhitungan Volume rencana Pengerukan.

A. Area Hitungan

Area Perhitungan Volume rencana pengerukan ini, derdasarkan pada koridor sesuai dengan gambar eksisting yang ada. Area perhitungan dimulai dari Kilo Point (KP) 0+000 sampai KP 15+000 yang di bagi dengan 3 (tiga) zona hitungan.

- Zona 1 dimulai dari KP 0+000 sampai KP5+000 dengan batasan posisi:

| | | |
|-----------------|---|-----------------|
| Utara – Timur | = | E : 491795.152 |
| | | N : 9851355.801 |
| Selatan – Timur | = | E : 491686.355 |
| | | N : 9851206.174 |
| Selatan – Barat | = | E : 487337.592 |
| | | N : 9853093.000 |
| Utara – Barat | = | E : 487337.592 |
| | | N : 9853278.000 |

- Zona 2 dimulai dari KP 5+000 sampai KP10+000 dengan batasan posisi:

| | | |
|-----------------|---|-----------------|
| Utara – Timur | = | E : 487337.592 |
| | | N : 9853278.000 |
| Selatan – Timur | = | E : 487337.592 |
| | | N : 9853093.000 |
| Selatan – Barat | = | E : 482337.592 |
| | | N : 9853089.083 |
| Utara – Barat | = | E : 482337.592 |
| | | N : 9853284.052 |

- Zona 3 dimulai dari KP 10+000 sampai KP15+000 dengan batasan posisi:

| | | |
|-----------------|---|-----------------|
| Utara – Timur | = | E : 482337.592 |
| | | N : 9853284.052 |
| Selatan – Timur | = | E : 482337.592 |
| | | N : 9853089.083 |
| Selatan – Barat | = | E : 478521.336 |
| | | N : 9855935.361 |
| Utara – Barat | = | E : 478663.242 |
| | | N : 9856054.053 |

Koordinat UTM 50S, Ellipsoid WGS84

B. Perhitungan Volume Rencana Pengerukan.

Perhitungan volume dilakukan dengan bantuan *software AutoDesk Land Desktop 2004* dengan batasan seperti yang dijelaskan diatas. Konsep dasar melakukan perhitungan dengan bantuan software ini adalah dengan membuat *overlay* antara 2 *terrain/surface* yang berbeda, dengan batas area yang sama. pada perhitungan ini, *surface1/acuan* adalah *surface* eksisting yaitu bentuk permukaan tanah yang di bentuk dari titik-titik hasil survey bathymetri, dan *surface2/desain* adalah bentuk permukaan tanah yang di bentuk sesuai dengan desain yang dibuat. Dari proses perhitungan didapat hasil sebagai berikut:

| No | AREA | DEPTH DESIGN | | Method |
|----|--------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| | | 13.00 meter | 13.30 meter | |
| | | Cut (cu.m) | Cut (cu.m) | |
| 1 | Zone 1 (KP 0+000 ~ KP5+000) | 108,345 | 288,221 | Grid |
| | | 111,753 | 294,098 | Composite |
| 2 | Zone 2 (KP 5+000 ~ KP10+000) | 270,521 | 465,638 | Grid |
| | | 277,060 | 478,782 | Composite |
| 3 | Zone 3 (KP 10+000 ~ KP15+000) | 255,780 | 406,595 | Grid |
| | | 260,404 | 415,071 | Composite |
| 4 | Zone 1-3 (KP 0+000 ~ KP15+000) | 636,465 | 1,166,015 | Grid |
| | | 649,216 | 1,187,949 | Composite |

Dengan uraian sebagai berikut:

- Zona 2 mempunyai volume kerukan terbesar : 277,060 m³ pada desain kedalaman 13.00m dan 478,782 m³ pada desain kedalaman 13.30m
- Kedalaman rata rata titik hasil survey pada zona2 adalah 12.88 m dan terdangkal 11.21m pada koordinat: 483802.32 Easting, 9853256.35 Northing.
- Gambar desain kedalaman untuk selengkapnya ada pada lampiran laporan ini.

BAB V

PENUTUP

Pembahasan survey hidrografi dalam pelaksanaan perencanaan pengerukan secara keseluruhan mulai dari : penjelasan lingkup pekerjaan, pengumpulan dan pengolahan data survey hidrografi, serta analisa perencanaan pelaksanaan pengerukan telah dipaparkan dengan cukup 'terinci' pada bab-bab sebelumnya. Makna 'terinci' disini tidak dimaksudkan bahwa uraian pada bab-bab di muka tersebut telah lengkap dan jelas. Menarik untuk dicatat bahwa detail demi detail yang dipaparkan, sebagian (menurut penulis) mengesankan kajian yang kurang tuntas sehingga mengundang banyak pertanyaan lebih lanjut. Penulis sadari bahwa munculnya hal tersebut salah satunya disebabkan ketidakkonsistenan dalam cara penyajian. Kekurangpengalaman penulis dalam hal praktis di lapangan, kesulitan dalam mencari referensi pustaka yang mempunyai bobot ilmiah memadai juga merupakan hambatan dalam memenuhi tujuan penulisan sebagaimana dikemukakan pada bab pendahuluan. Dengan demikian, pada bab penutup ini penulis mencoba untuk menyampaikan kesimpulan dan tanggapan/saran atas bahasan Tugas Akhir ini.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Keberadaan pelabuhan yang berfungsi dengan baik merupakan harapan negara Indonesia karena berperan penting dalam kelancaran kegiatan ekonomi. Sedimentasi pada alur pelayaran pelabuhan Balikpapan yang terjadi setiap saat mengakibatkan pendangkalan dasar alur pelayaran yang menyebabkan tidak tepenuhinya persyaratan navigasi untuk keselamatan pelayaran pelabuhan. Dengan demikian, diperlukan adanya perawatan alur pelayaran pelabuhan yang menjamin keselamatan pelayaran bagi kapal-kapal yang keluar dan masuk pelabuhan. Salah

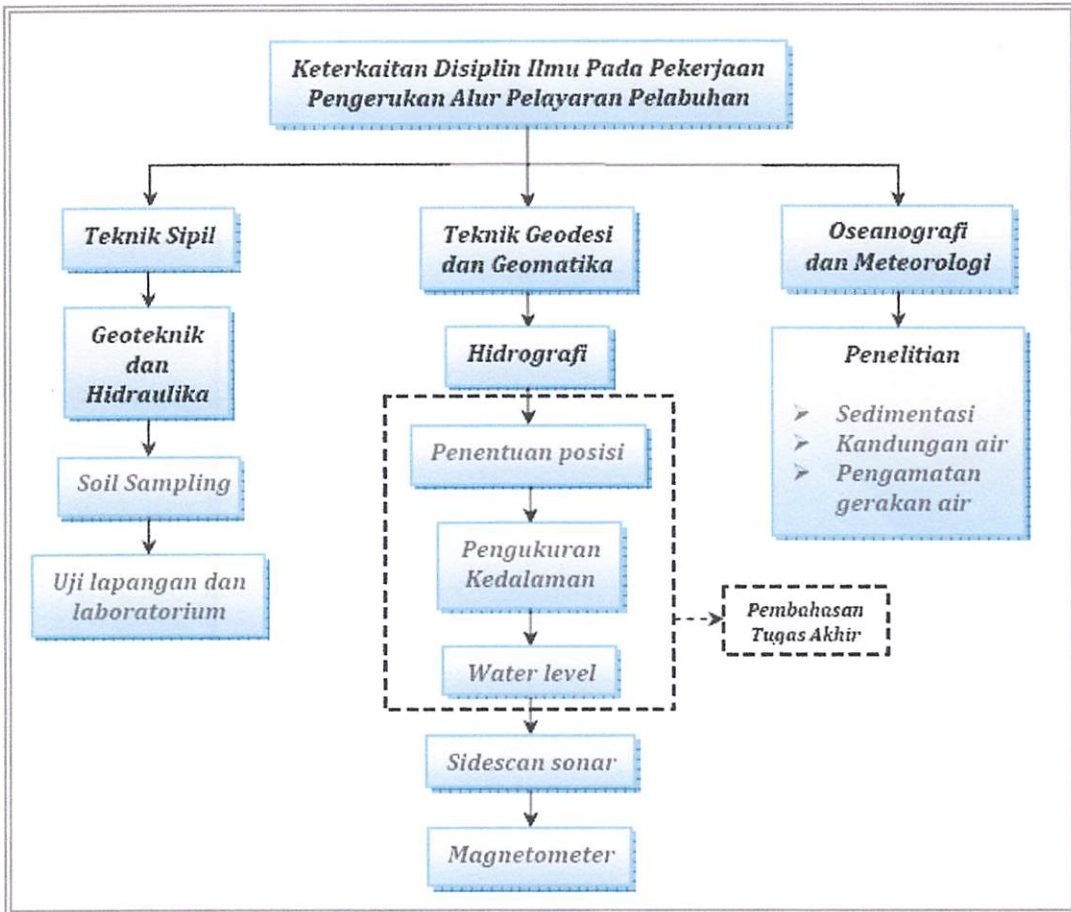
satunya adalah pelaksanaan pengerukan perawatan alur pelayaran pelabuhan.

2. Survey hidrografi sangat diperlukan selama pelaksanaan pekerjaan perencanaan pengerukan perawatan alur pelayaran pelabuhan, yang meliputi : penentuan posisi, pengukuran kedalaman (*sounding*) dasar alur pelayaran, dan pengamatan pasut. Tujuannya adalah mengetahui apakah kedalaman dasar alur pelayaran yang aktual telah mencapai desain kedalaman sesuai dengan ketentuan yang berlaku bagi alur pelayaran sekaligus menentukan perhitungan volume material yang akan dikeruk.
3. Keterlibatan hidrografi dalam survey hidrografi pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan merupakan sebagian kecil dari keseluruhan pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan. Namun sangat mempengaruhi keberhasilan pekerjaan pengerukan yang telah direncanakan.
4. Berdasarkan analisis resiko bahwa penambahan atau pengurangan volume material akibat kurangnya ketelitian akan berdampak pada biaya pekerjaan pengerukan. Dalam hal ini ada pihak yang diuntungkan dan dirugikan. Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa peran hidrografi sangat besar.
5. Sehubungan dengan kemajuan dalam pengukuran hidrografi (dalam hal ini pengukuran pasut dan arus) yang serba *otomatis / digital* maka diperlukan kontrol dari hasil pengukuran *digital* tersebut. Pada pengukuran pasut dengan menggunakan alat *Valeport 740 (digital/self reading)* kita perlu mengontrol hasil pengamatannya dengan bacaan *palm ukur (manual/ direct reading)*.

5.2. Saran

Pada kesempatan ini penulis mencoba memberikan saran sehubungan dengan survey hidrografi dan pelaksanaan perencanaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan, yaitu:.

1. Perlu dibuat spesifikasi teknik atau ketentuan pekerjaan survey hidrografi di Indonesia dengan mengadopsi standard yang dikeluarkan oleh IHO untuk keperluan pengerukan alur pelayaran, sehingga data-data yang diperoleh dapat memadai untuk pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan terutama untuk perhitungan volume.
2. Perlu ditingkatkan ketelitian, baik alat maupun metode yang digunakan, pada survey hidrografi. Hal itu terkait pada dampak seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan analisis resiko.
3. Perlu dilakukan survey yang lengkap, yaitu: *sidescan sonar*, magnetometer, penelitian arus laut yang terkait pada peran oseanografi dalam pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan. Sehingga diharapkan peran serta hidro-oseanografi dapat lebih optimal seperti yang telah dijelaskan pada gambar 5.1 keterlibatan disiplin ilmu pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran pelabuhan.
4. Perlunya pengetahuan tentang aplikasi hasil *survey hidrografi* pada suatu perencanaan *jetty*, sehingga sebagai seorang geodet (pembuat sekaligus penyaji peta) mampu memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk keperluan perencanaan tersebut.
5. Perlunya peningkatan pengenalan serta penguasaan *hardware* dan *software* melalui praktikum maupun pelatihan agar seorang geodet mampu menguasai aplikasi dari *hardware* dan *software* yang semakin maju pada era *digital/otomatis* saat ini.



Gambar 5.1 Keterkaitan disiplin ilmu pada pekerjaan pengerukan alur pelayaran Pelabuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dronkers, J.J., (1964), Tidal Computation In Rivers and Coastal Waters, North Holland Publishing Co., Amsterdam, John Wiley & Sons, Inc., New York.
2. Handoyo., (2008), Laporan Survei Bathimetri Pelabuhan Balikpapan, Tidak dipublikasikan
3. International Hydrographic Organization, (2008). *IHO Standards for Hydrographic Surveys, Special Publication Number 44, 5th Edition*, International Hydrographic Organization - IHB, Monaco.
4. Joanes, Pradono.D., (1994), Diktat Pasang Surut Air Laut, Teknik Geodesi, ITN Malang.
5. Kromodibroto, S., (1985), Perencanaan Pelabuhan, Ganeca Exact Bandung.
6. Malaysia, Universiti Teknologi., (2006), Tides, Land Survey Datum, Chart Datum and Nautical Chart. Universiti Teknologi Malaysia.
7. Poerbandono, der Nat & Djunarsjah, Eka., (2005), Survey Hidrografi, Refika Aditama Bandung.
8. Rizos Chris., (1996). GPS Surveying Notes, School of GeomaticEngineering, the University of New South Wales
9. Triatmodjo, Bambang., (1992), Pelabuhan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
10. Yusof, Othman Mohd., (2006), Offshore Surveying, Fugro.

Lampiran A :

Laporan Kedalaman Aktual

(Actual Depth Report)

LAPORAN

SURVEY BATHYMETRI

**ALUR PELAYARAN
PELABUHAN BALIK PAPAN**

PT. DERMAGA PERKASAPRATAMA
Agustus 2008

TABLE OF CONTENTS

| | Page |
|---|----------|
| 1. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 2. LINGKUP PEKERJAAN..... | 1 |
| 3. PERSONIL SURVEY DAN PERATAN SURVEY..... | 1 |
| 4. PARAMETER POSISI..... | 2 |
| 5. SURVEY OPERATION..... | 3 |
| A. PENENTUAN POSISI PENGUKURAN :..... | 3 |
| B. PENGAMATAN PASANG SURUT :..... | 3 |
| C. PEMERUMAN (SOUNDING)..... | 3 |
| D. DATA RECORDING : | 4 |
| 6. ANALISA DATA | 4 |
| A. DATA KEDALAMAN | 4 |
| B. PASANG SURUT (TIDAL)..... | 4 |
| 7. KEGIATAN LAPANGAN | 5 |
| 8. DOKUMENTASI..... | 7 |

1. PENDAHULUAN

Pengukuran Bathymetri merupakan salah satu elemen penting dalam perencanaan pelabuhan secara teknis dan administratif. selain berfungsi untuk perencanaan konstruksi, keselamatan dan kemudahan kapal dalam melakukan manuver juga berfungsi untuk menentukan jenis kapal yang dapat bersandar dipelabuhan sesuai dengan Draftnya.

Survey bathymetri ini bertujuan untuk pembuatan peta bathymetri di sepanjang alur pelayaran pelabuhan Balikpapan yang terletak di Teluk Balikpapan dengan lebar alur rata rata 150 meter sepanjang ± 18 Kilometer.

2. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan Bathymetri ini adalah:

- Pemetaan bathymetri (sounding) disepanjang alur pelayaran dari buoy 14 (kilometer point/kp 18) hingga buoy 1 (kp 0) dengan koridor 150 meter.
- Prosesing data
- Pembuatan laporan akhir hasil survey

3. PERSONIL SURVEY dan PERATAN SURVEY

| <u>Name</u> | <u>Position</u> | <u>Company</u> |
|---------------|-----------------|---------------------------|
| Handoyo | Surveyor | PT.Adi Reksa Data Inti |
| Andy Hermawan | Ass. Surveyor | PT.Adi Reksa Data Inti |
| Bpk. Muriyadi | Client Rep. | PT.Dermaga Perkasapratama |
| Bpk. Rusli | Adpel Rep. | ADPEL |
| Bpk. Nurali | Pelindo Rep. | PELINDO |
| Zaenal | Speed driver | PT.Dermaga Perkasapratama |
| Leman | Speed driver | PT.Dermaga Perkasapratama |

Peralatan survey yang digunakan antara lain:

- 1 (satu) Valepot 740
- 2 (dua) DSM 132 Trimble DGPS
- 1 (satu) EDL dan PDL pacific crest Radio transmitter
- 1 (satu) Odom hydrotrac Echosounder
- 1 (satu) Trimble JUNO handheld
- 2 (dua) Laptop dan Survey software
- 1 (satu) Long boat
- 1 (satu) kendaraan roda empat

4. PARAMETER POSISI

Horizontal Reference Point

No. of Point : - (PERTAMINA/TOTAL) BM existing di pelabuhan.

Koordinat Geodetic :

Latitude : 1°16'22.34813"N (South)

Longitude : 116°48'20.361744" (East)

Koordinat UTM :

Easting (m) : 478379.642

Northing (m) : 9859308.078

Ellipsoid WGS84, proyeksi Universal Traverse Mercator (UTM) Zone 50 South

Vertical Reference Point

No. Of Point : - (BOKOSURTANAL CD/LWS) Titik existing di Dermaga

Elevasi : + 4.35 meter

Vertical Datum : Low Astronomical Tide (LAT)

d. Data recording :

Data yang dihasilkan dari pengamatan ini adalah berupa data manual, artinya data berupa hardprint yang dihasilkan alat Echo Sounder Odom Hydrotrac dengan tanda fix point per event sesuai dengan setup sebelum pengamatan.

Selain itu, data dapat juga berupa data digital berextensi txt dan hpo yang dihasilkan secara otomatis dari software yang telah terhubung dengan Echo Sounder Odom Hydrotrac. Seluruh rekaman data posisi horizontal dan kedalaman air dari keseluruhan titi-titik fix hasil pemeruman adalah dalam bentuk digital. Khususnya untuk data kedalaman air perlu direduksi terhadap data pasang surut, dengan dasar waktu pengamatan yang sama. Sehingga data kedalaman air yang telah tereduksi adalah kedalaman air dibawah muka surutan peta (chart datum) yang siap untuk diplot ke dalam peta bathymetri.

6. ANALISA DATA

a. Data kedalaman

- Kedalaman rata rata pada As Alur dari Kilometer Point /KP 0+000 sampai dengan KP 14+000 adalah 13.424 meter dari Card Datum (LWS)
- Kedalaman As Alur dari KP 14+000 sampai KP 18+000 relatif menurun/lebih dalam, dimana pada kedalaman pada KP 14+000 adalah 14.10 meter hingga kedalaman 29.15 meter pada KP 17+700
- kedalaman terdangkal adalah 12.68 meter di KP 10+815 pada posisi Easting : 481522.592 Northing : 9853183.000 dan terdalam adalah 29.15 meter di KP 17+700 pada posisi Easting : 477775.916 Northing : 9858293.602

b. Pasang Surut (Tidal)

Pengamatan pasang surut terlama adalah 27 jam 50 menit pada tanggal 19-08-2008 jam 12.35 WITA hingga tanggal 20-08-2008 jam 16.25 WITA, interval pengamatan 5 menit dengan hasil sebagai berikut:

- Air tertinggi adalah 2.72 meter pada jam 08.00 tanggal 20-08-2008
- Air tersurut adalah 0.28 meter pada jam 13.50 tanggal 20-08-2008

7. KEGIATAN LAPANGAN

Seluruh kegiatan survey dilapangan adalah sebagai berikut, untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Daily Operation Report

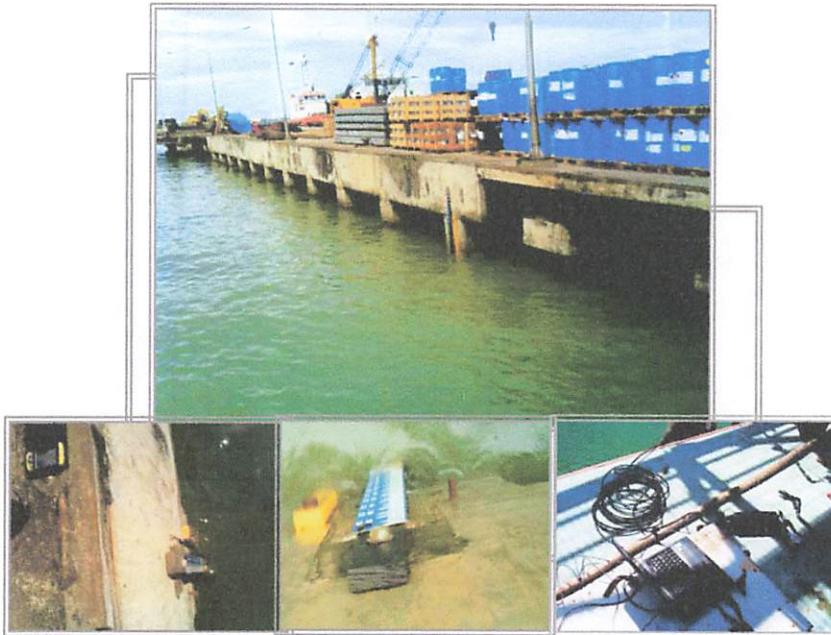
| NO | DATE | EVENTS |
|-----------|------------------|---|
| 1. | 15 Agustus, 2008 | - mobilisasi tim survey ke lokasi - persiapan peralatan dan pengecekan |
| 2. | 16 Agustus, 2008 | - pengukuran temporary koordinat pada BM Existing - Setup AWLR offset & recording 09.30 s.d 17.20 WITA - Sounding diKilometer 18+00 s.d 17+580 |
| 3. | 17 Agustus, 2008 | - AWLR record start 11.00 s.d 17.10 WITA - Pembacaan Tide pole start 10.30 s.d 17.00 WITA - Sounding dari KP 17+580 s.d 14+000 - Data prosesing |
| 4. | 18 Agustus, 2008 | - AWLR record start 09.30 s.d 17.00 WITA - Pembacaan Tide pole start 08.30 s.d 17.00 WITA - Sounding dari KP 13+960 s.d 12+120 - Data prosesing |
| 5. | 19 Agustus, 2008 | - AWLR record start 10.30 WITA - Tidak dilakukan Sounding |
| 6. | 20 Agustus, 2008 | - AWLR record end 10.30 WITA - Tidak dilakukan Sounding |
| 7. | 21 Agustus, 2008 | - Pembacaan Tide pole start 08.30 s.d 17.00 WITA - Sounding dari KP 12+080 s.d KP 8+040 - Data prosesing |
| 8. | 22 Agustus, 2008 | - AWLR record start 09.00 s.d 17.00 WITA - Pembacaan Tide pole start 08.30 s.d 17.00 WITA - Sounding dari KP 8+000 s.d KP 5+040 - Data prosesing |
| 9. | 23 Agustus, 2008 | - AWLR record start 09.00 s.d 17.00 WITA |

DERMAGA PERKASAPRATAMA

Bathymetric survey

- Pembacaan Tide pole start 08.30 s.d 17.00 WITA
- Sounding dari KP 5+000 s.d KP 2+500
- Data prosesing
- 10. 24 Agustus, 2008 - AWLR record start 09.00 s.d 18.00 WITA
- Sounding longsection dari KP 5+000 s.d KP 17+000
- Data prosesing
- 11. 25 Agustus, 2008 - AWLR record start 11.00 s.d 18.00 WITA
- Sounding long section dari KP 0+000 s.d KP 5+000
- Sounding dari KP 2+500 s.d KP 0+000
- Data prosesing
- 12. 26 Agustus, 2008 - Data prosesing
- 13. 27 Agustus, 2008 - Data prosesing
- Reporting
- 14. 28 Agustus, 2008 -

8. DOKUMENTASI

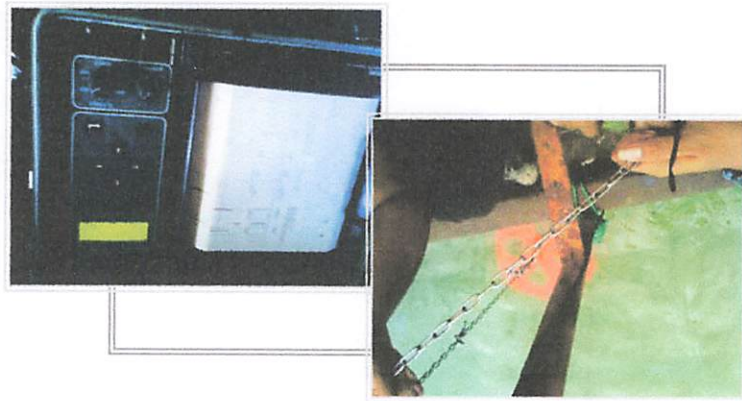


Lokasi Tide Pole Existing



Base Station Setup

Bar Check



Sounding





SECRET



SECRET

LAPORAN

PERHITUNGAN VOLUME Pengerukan (CUT/DREDGING)

ALUR PELAYARAN PELABUHAN BALIK PAPAN

PT. DERMAGA PERKASAPRATAMA
Agustus 2008

LAPORAN
HASIL PERHITUNGAN VOLUME Pengerukan
(CUT/DREDGING)
di ALUR PELAYARAN - SELAT BALIKPAPAN

1. Area Hitungan

Area Perhitungn Volume pengerukan ini, derdasarkan pada corridor sesuai dengan gambar existing yang ada. area perhitungan dimulai dari Kilo Point (KP) 0+000 sampai KP 15+000 yang di bagi dengan 3 (tiga) zona hitungan.

1. zona 1 dimulai dari KP 0+000 sampai KP5+000 dengan batasan posisi:

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| Utara - Timur = | E : 491795.152 N : 9851355.801 |
| Selatan - Timur = | E : 491686.355 N : 9851206.174 |
| Selatan - Barat = | E : 487337.592 N : 9853093.000 |
| Utara - Barat = | E : 487337.592 N : 9853278.000 |

2. zona 2 dimulai dari KP 5+000 sampai KP10+000 dengan batasan posisi:

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| Utara - Timur = | E : 487337.592 N : 9853278.000 |
| Selatan - Timur = | E : 487337.592 N : 9853093.000 |
| Selatan - Barat = | E : 482337.592 N : 9853089.083 |
| Utara - Barat = | E : 482337.592 N : 9853284.052 |

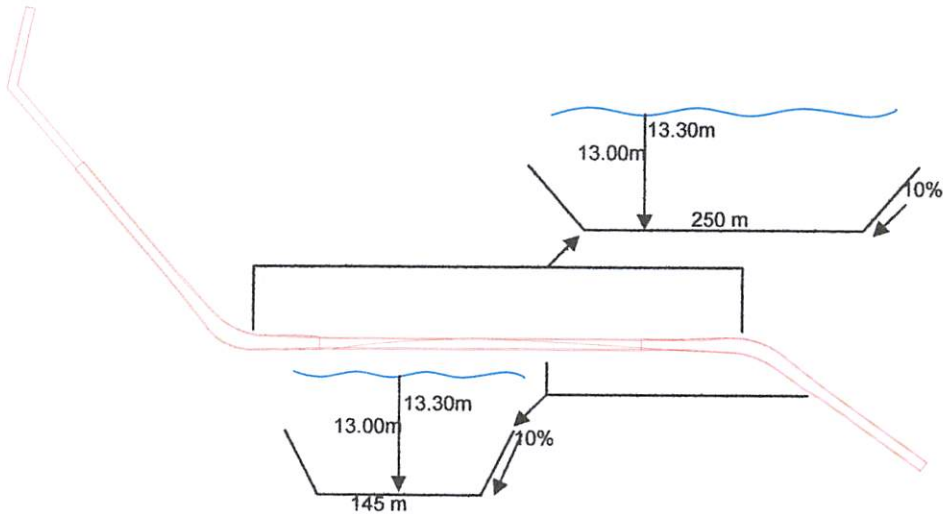
3. zona 3 dimulai dari KP 5+000 sampai KP10+000 dengan batasan posisi:

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| Utara - Timur = | E : 482337.592 N : 9853284.052 |
| Selatan - Timur = | E : 482337.592 N : 9853089.083 |
| Selatan - Barat = | E : 478521.336 N : 9855935.361 |
| Utara - Barat = | E : 478663.242 N : 9856054.053 |

koordinat UTM 50S, Ellipsoid WGS84

2. Desain Kedalaman Alur

kedalaman yang direncanakan adalah 13.00m dan kedalaman 13.30m dengan lebar alur 145 meter pada rute lurus dan 250 meter pada rute tikungan, dengan sloping kanan dan kiri 10%. (untuk lebih jelas lihat pada gambar)



Model desain tersebut di adopsi dari peta pre dredge hasil survey tahun 2005 oleh PT.PENCONINDO

3. Perhitungan Volume Kerukan (Dredging)

Perhitungan volume dilakukan dengan bantuan soft ware Autodesk Land Desktop 2004 dengan batasan seperti yang dijelaskan diatas. konsep dasar melakukan perhitungan dengan bantuan soft ware ini adalah dengan meng-overlay 2 terrain/surface yang berbeda, dengan batas area yang sama. pada perhitungan ini, surface1/acuan adalah surface existing yaitu bentuk permukaan tanah yang di bentuk dari titik titik hasil survey bathymetri, dan surface2/desain adalah bentuk permukaan tanah yang di bentuk sesuai dengan desain yang dibuat.

Dari proses perhitungan didapat hasil sebagai berikut:

| No | AREA | DEPTH DESIGN | | Method |
|----|--------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| | | 13.00 meter | 13.30 meter | |
| | | Cut (cu.m) | Cut (cu.m) | |
| 1 | Zone 1 (KP 0+000 ~ KP5+000) | 108,345 | 288,221 | Grid |
| | | 111,753 | 294,098 | Composite |
| 2 | Zone 2 (KP 5+000 ~ KP10+000) | 270,521 | 465,638 | Grid |
| | | 277,060 | 478,782 | Composite |
| 3 | Zone 3 (KP 10+000 ~ KP15+000) | 255,780 | 406,595 | Grid |
| | | 260,404 | 415,071 | Composite |
| 4 | Zone 1-3 (KP 0+000 ~ KP15+000) | 636,465 | 1,166,015 | Grid |
| | | 649,216 | 1,187,949 | Composite |

Dengan uraian sebagai berikut:

1. Zona 2 mempunyai volume kerukan terbesar : 277,060 m³ pada desain kedalaman 13.00m dan 478,782 m³ pada desain kedalaman 13.30m
2. Kedalaman rata rata titik hasil survey pada zona2 adalah 12.88 m dan terdangkal 11.21m pada koordinat: 483802.32 Easting, 9853256.35 Northing

DERMAGA PERKASAPRATAMA

REFERENSI TITIK BASE STATION

| | | | |
|--------------|--------------------------|--------------------|----------------------|
| Point Number | : - BM (TOTAL/PERTAMINA) | Instrument Use | : TRIMBLE JUNO |
| Sub District | : SEMAYANG | Observation Use | : TEMPORARY POSITION |
| District | : BALIKPAPAN | Observation Method | : Absolute Position |
| Province | : SAMARINDA | Observation Data | : - |

COORDINATE SYSTEM

| | | | | | |
|-----------|----------|---------------------|-----------|------------|--------|
| DATUM | : UTM | SEMI MAJOR AXIS (a) | : 6378160 | PROJECTION | : UTM |
| ELLIPSOID | : WGS 84 | FLATTENING | : 298.247 | ZONE | : 50 S |

| UTM COORDINATES | | GEOGRAPHIC COORDINATES | |
|-----------------|---------------|------------------------|----------------------|
| Easting (m) | : 478379.642 | Latitude | : 1° 7' 33.58693" S |
| Northing (m) | : 9859308.078 | Longitude | : 116°48'20.361744"E |
| Elevation (LWS) | : 4.890 | Ellipsoidal Height (m) | : - |

PHOTOGRAPH



Index Map :

Description :

- Titik terbuat dari beton dan besi permanen berwarna hitam kekuning kuningan
- titik berada di dalam pelabuhan Semayang dan terletak dipinggir konstruksi dermaga

Sketch :

DERMAGA PERKASAPRATAMA

REFERENSI TIDAL

| | | | |
|--------------|------------------------|--------------------|---------------------------|
| Point Number | : - BAKOSURTANAL Point | Instrument Use | : Tide pole & Valeport740 |
| Sub District | : SEMAYANG | Observation Method | : Direct reading |
| District | : BALIKPAPAN | | : Self record |
| Province | : SAMARINDA | Observation Data | : - |

OBSERVASI

| | | | |
|------------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| Tanggal obs | : 16 s.d 25 agustus 2008 | Interval pengamatan manual | : 30 menit |
| Waktu pengamatan | : saat sounding | Interval record AWLR | : 5 menit |

POSISI

| UTM COORDINATES | | GEOGRAPHIC COORDINATES | |
|-----------------|--------------|------------------------|--------------------|
| Easting (m) | : 478394.84 | Latitude | : 1° 16' 20.902" S |
| Northing (m) | : 9859352.47 | Longitude | : 116°48'20.854" E |
| Elevation (LWS) | : 4.350 | Ellipsoidal Height (m) | : - |

PHOTOGRAPH



Index Map :

Description :

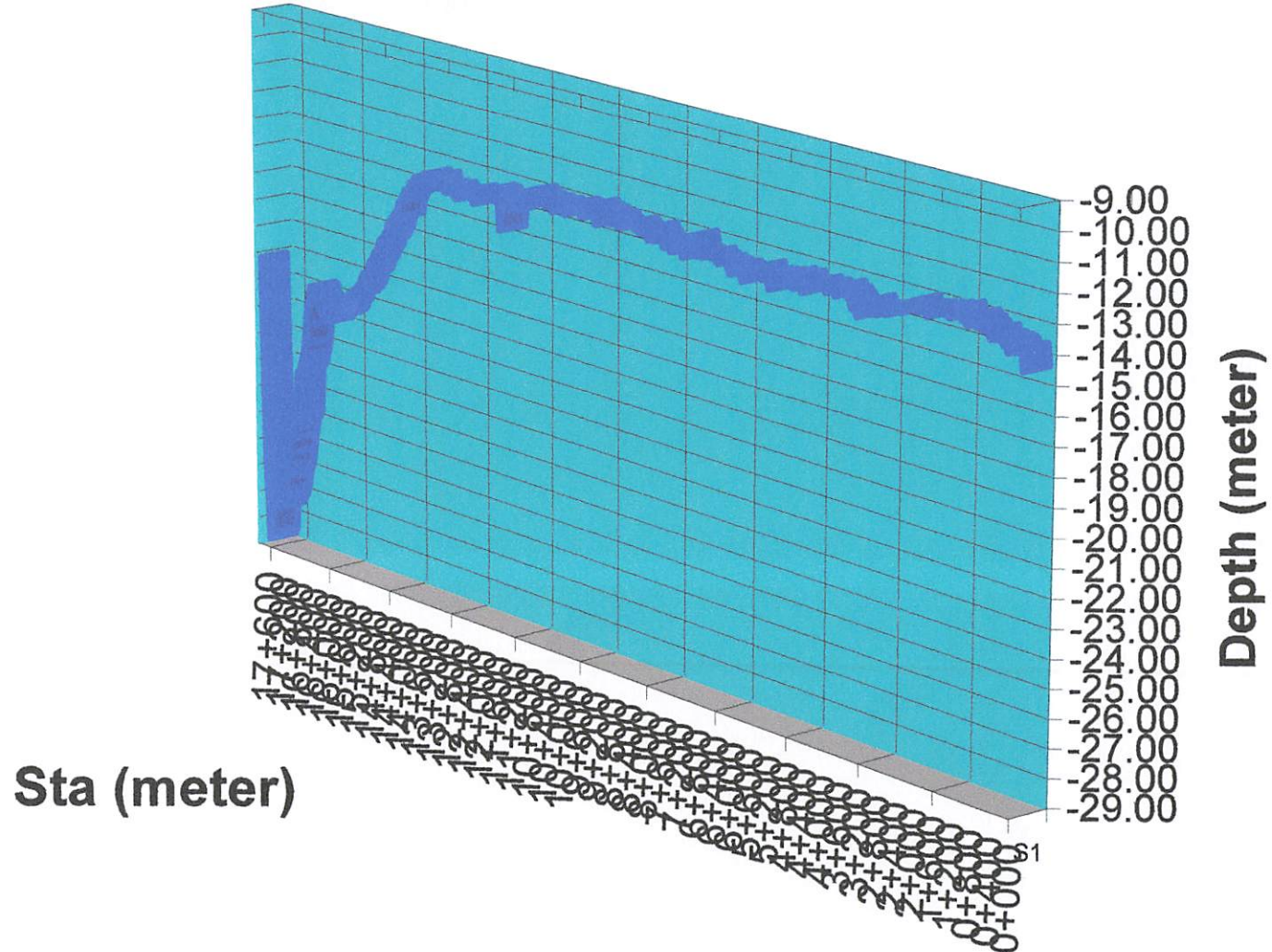
- posisi tide pole berada di dalam pelabuhan Semayang dengan mistar ukur yang berwarna putih biru
- posisi tide pole di tandai dengan besi berdiameter 2cm dilantai dermaga dengan elevasi ujung besi adalah 4.35 meter

Sketch :

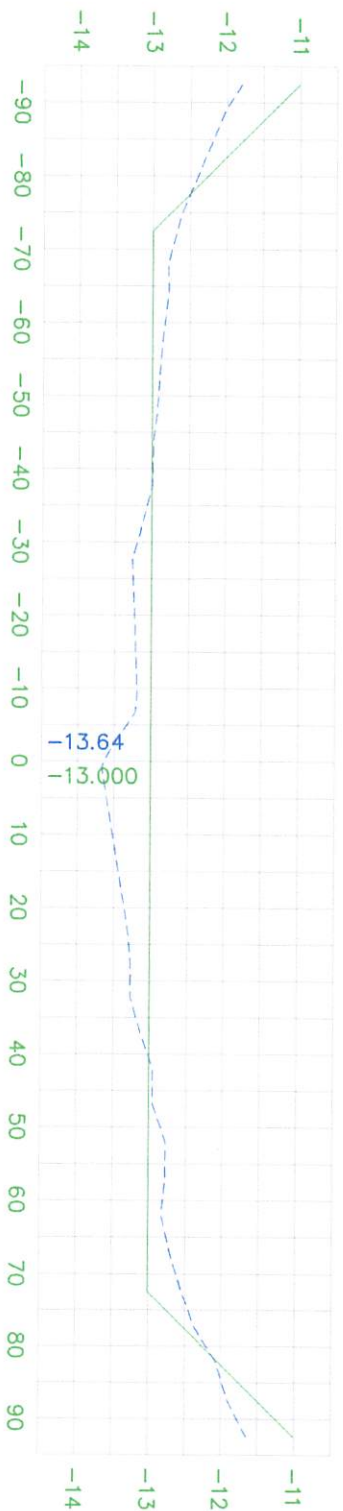
Lampiran B :

Long Profile Chart

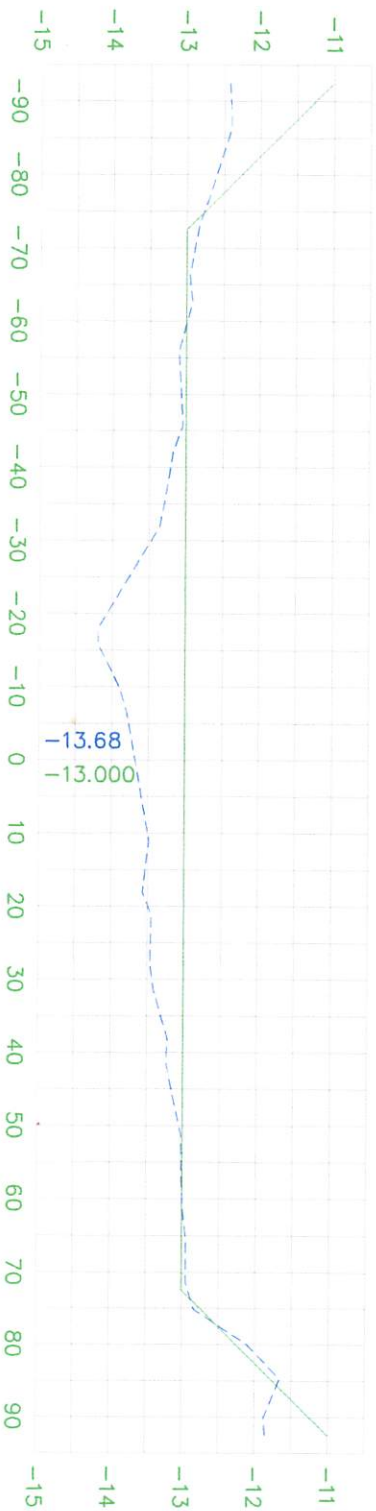
Long Profile Route



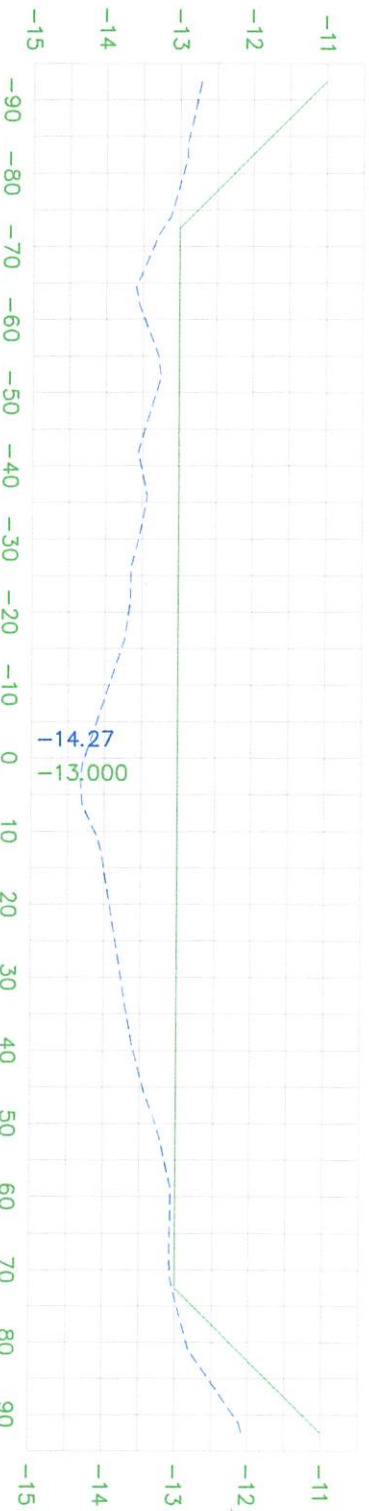
0+400



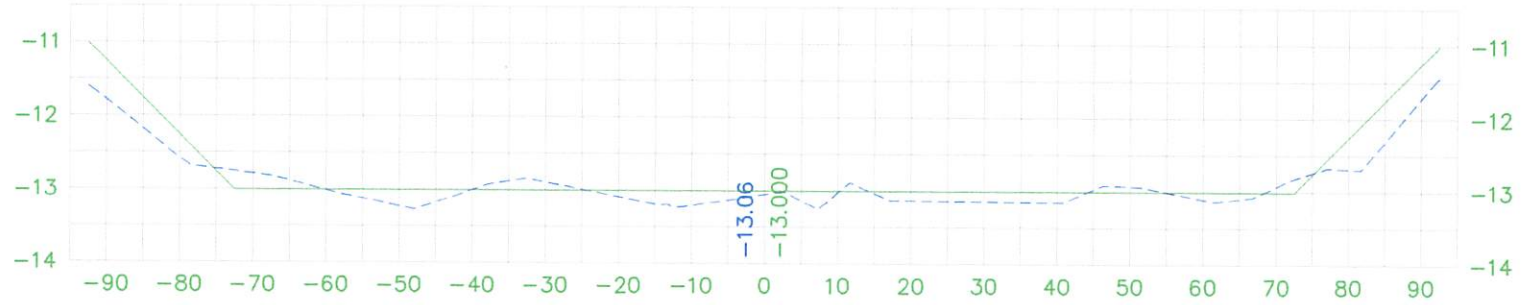
0+200



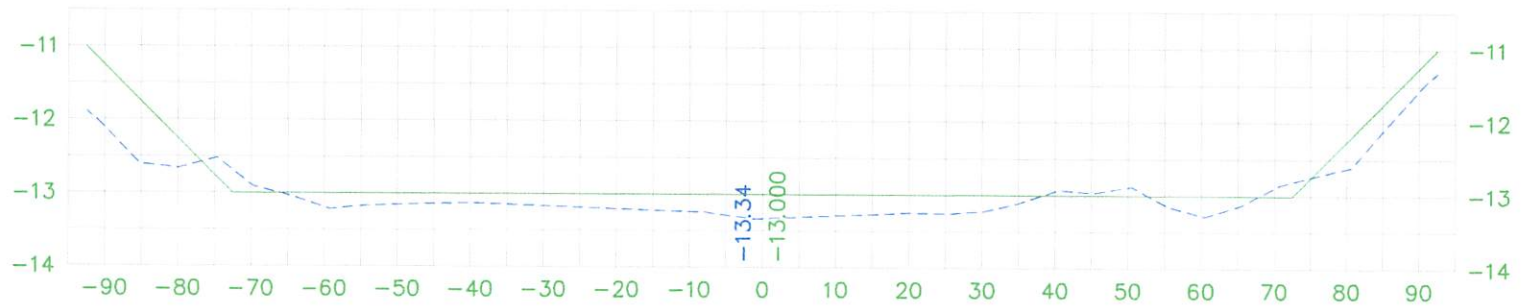
0+000



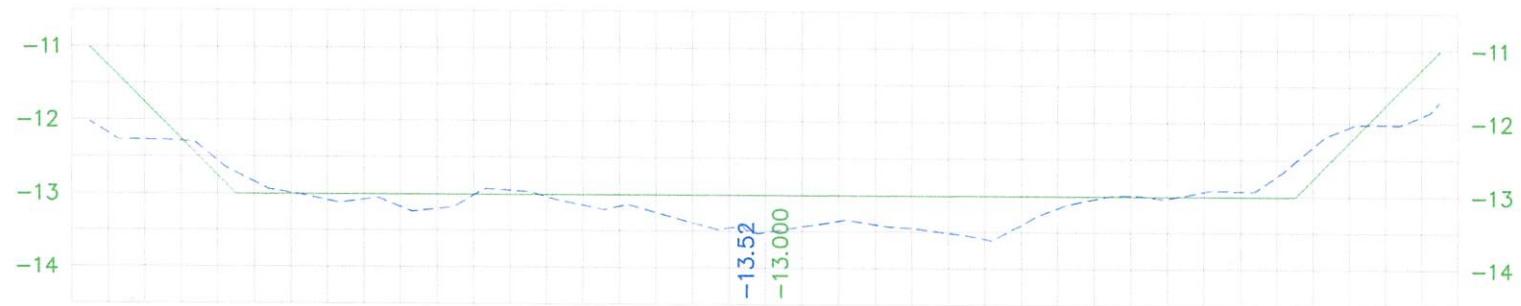
1+000



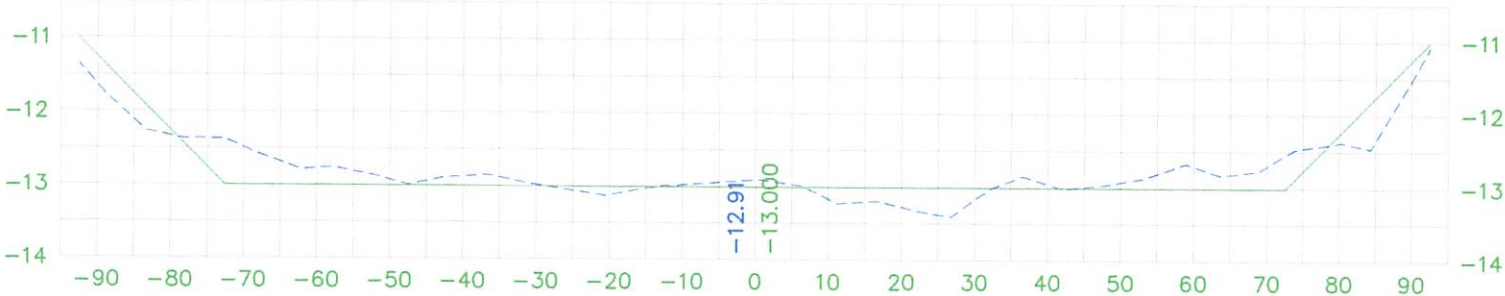
0+800



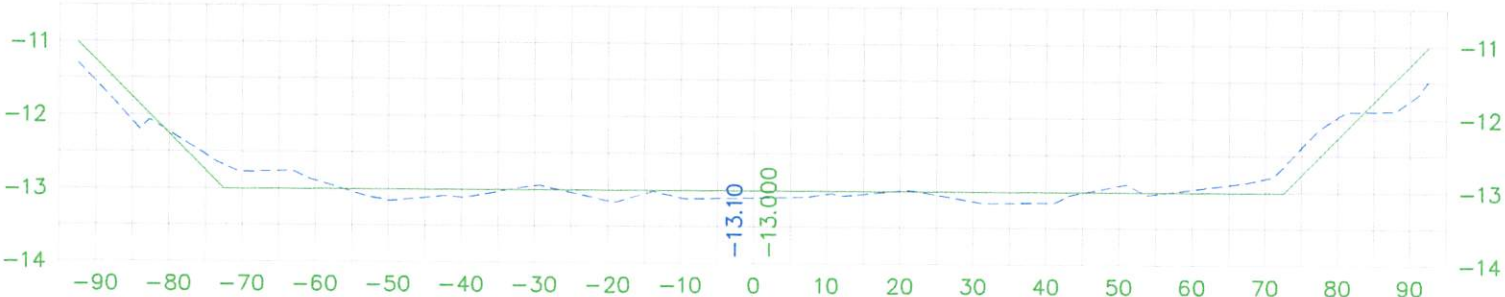
0+600



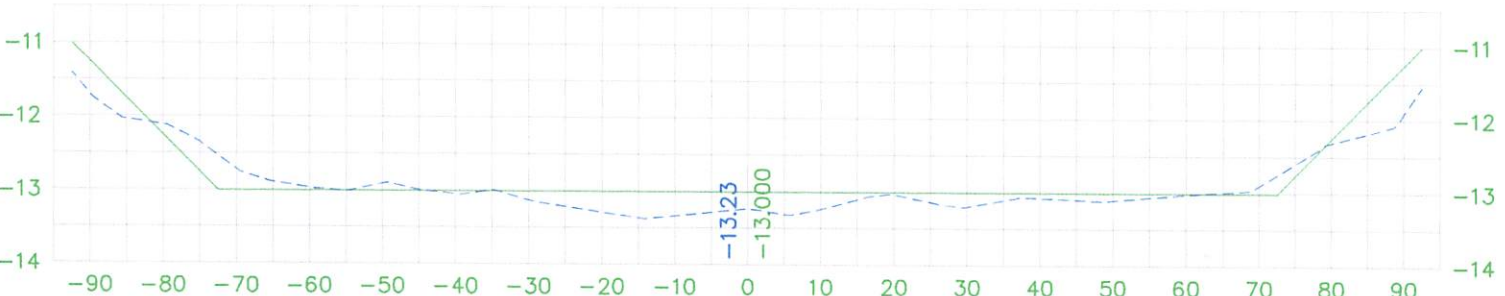
1+600



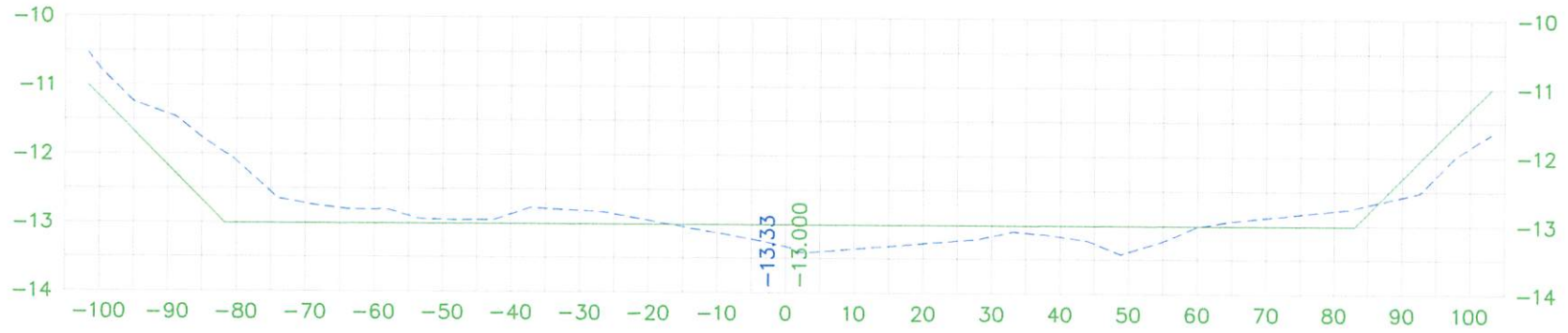
1+400



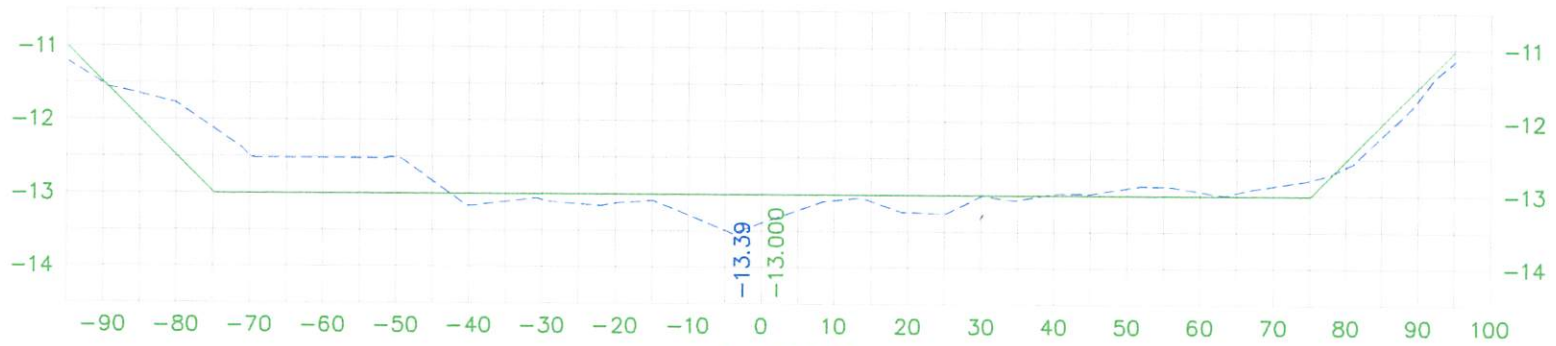
1+200



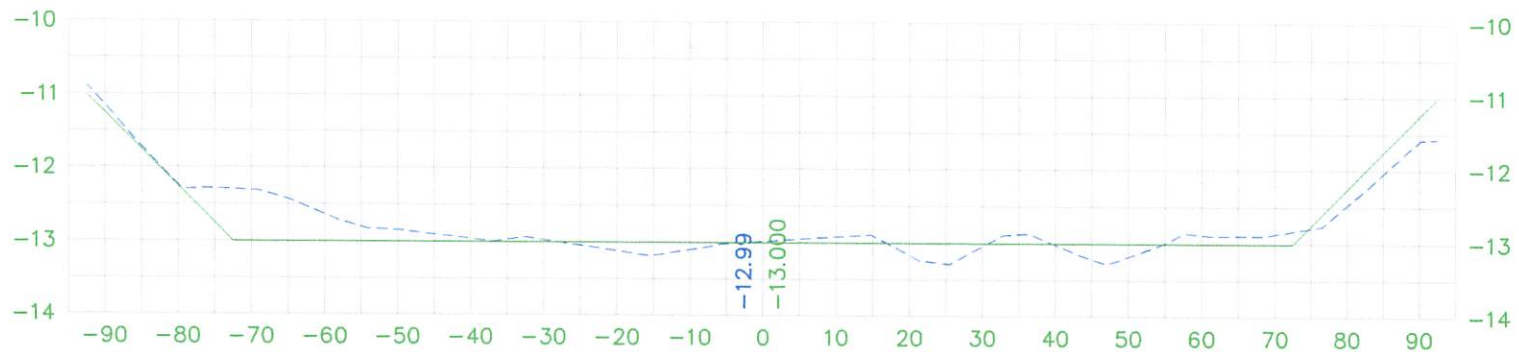
2+200



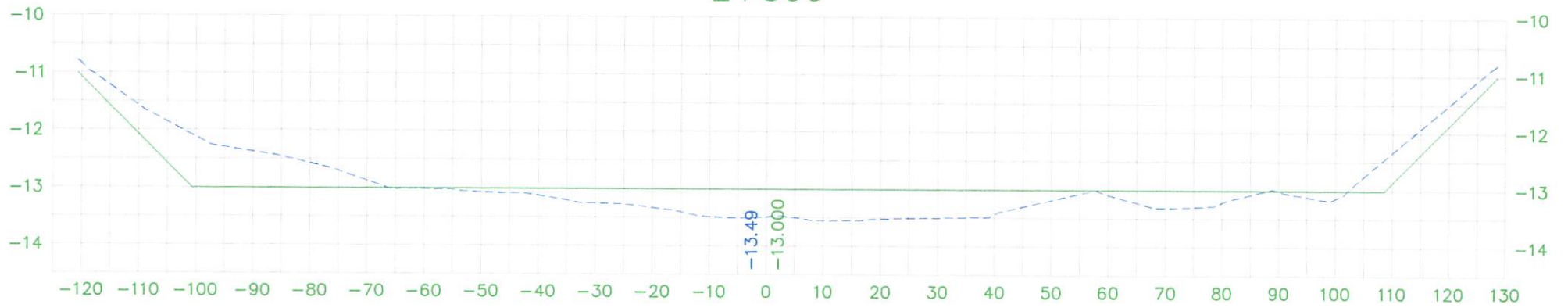
2+000



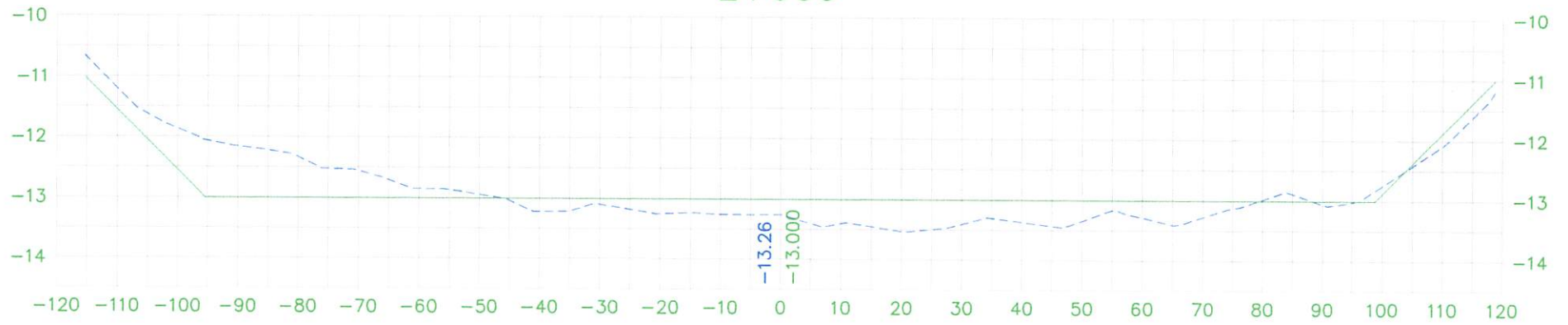
1+800



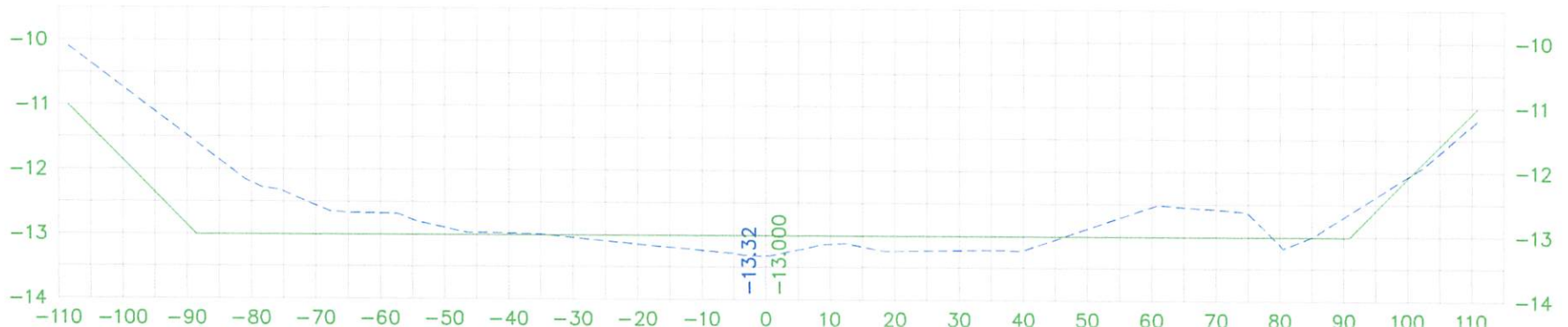
2+800



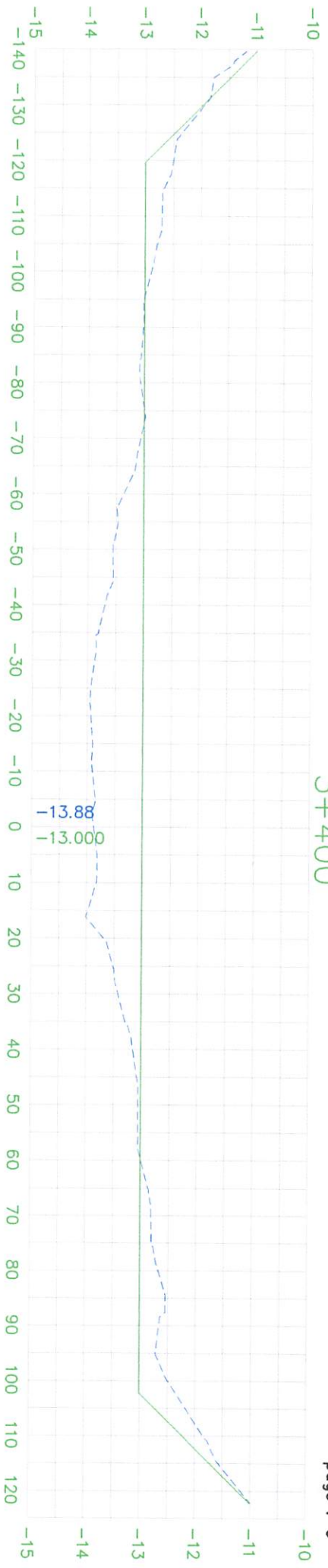
2+600



2+400

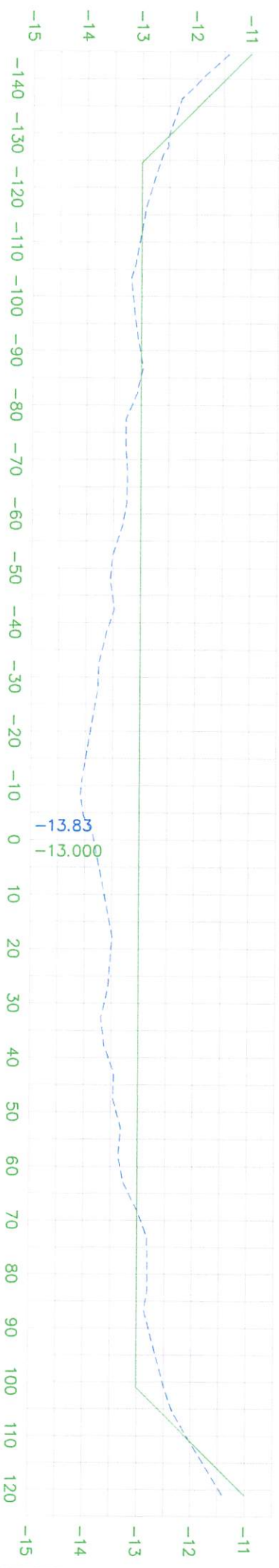


3+400



page : 6

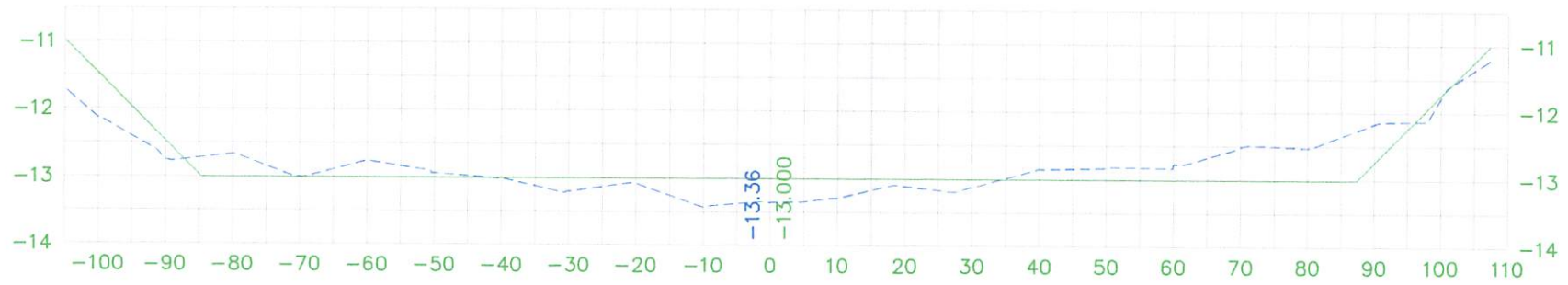
3+200



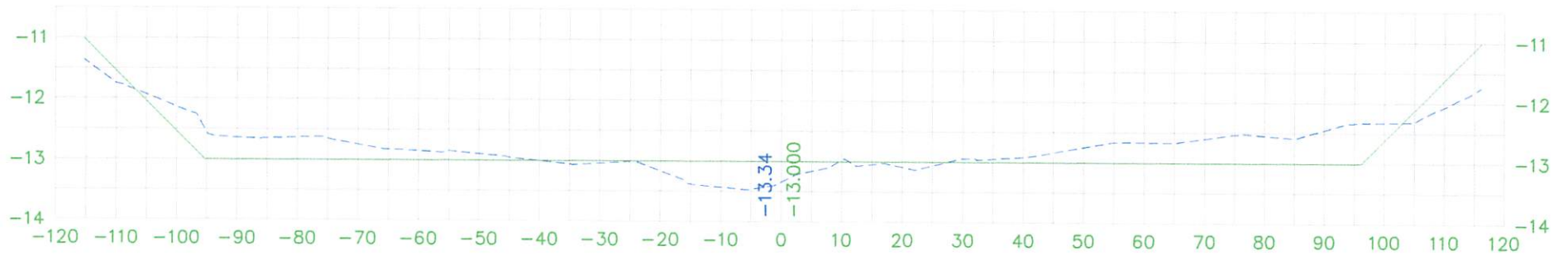
3+000



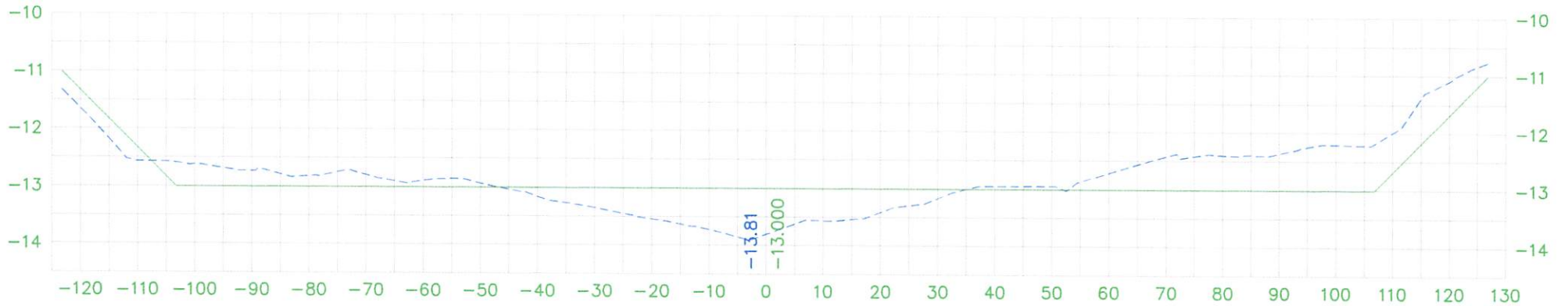
4+000



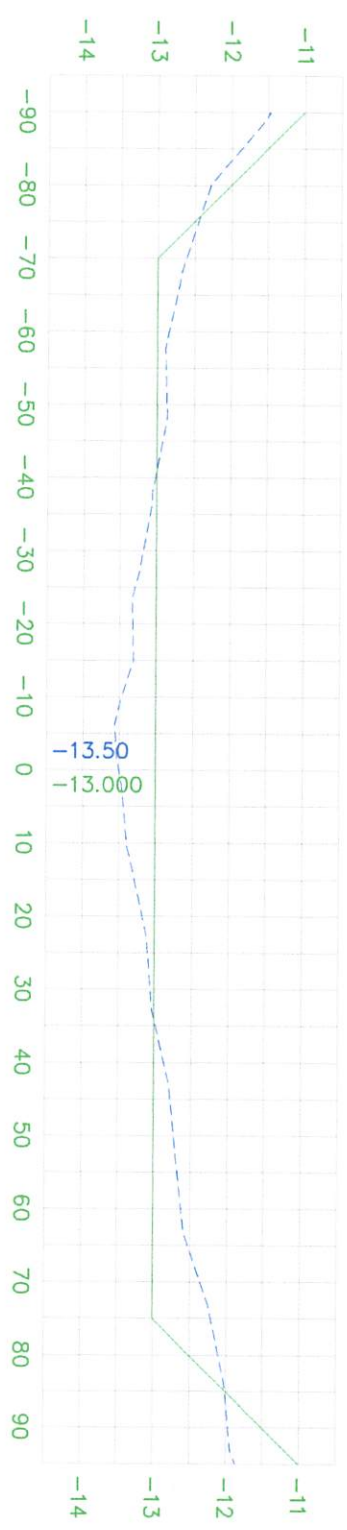
3+800



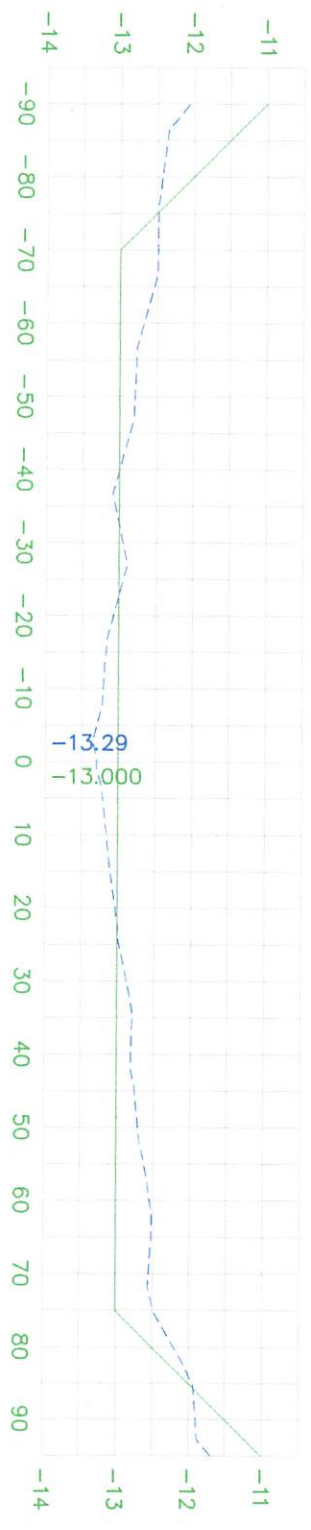
3+600



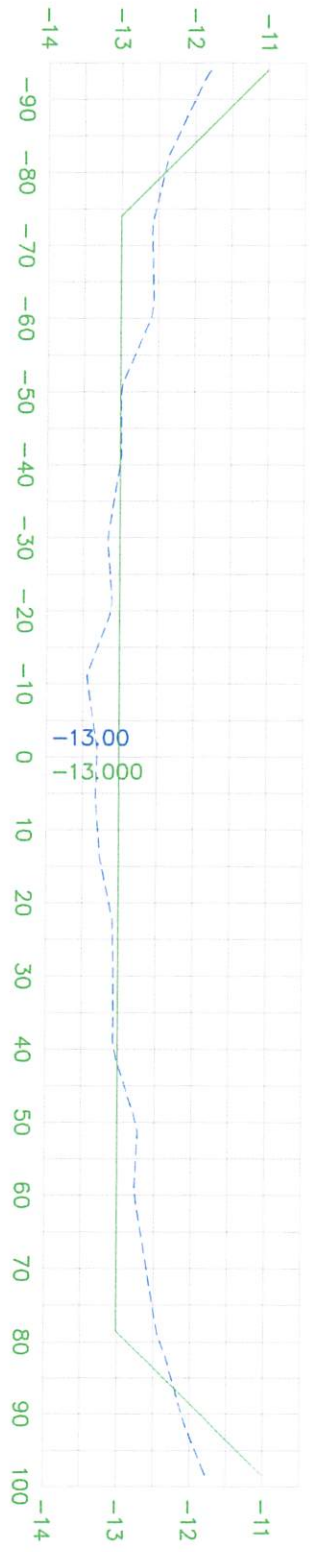
4+600



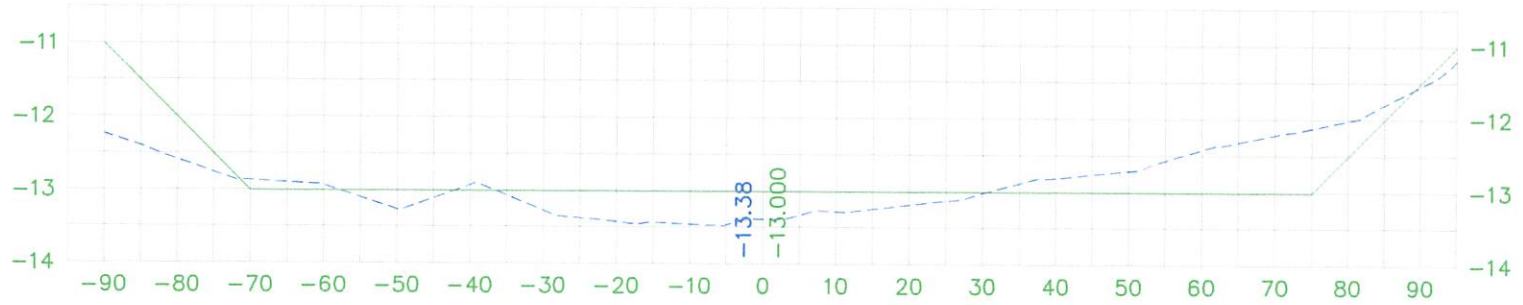
4+400



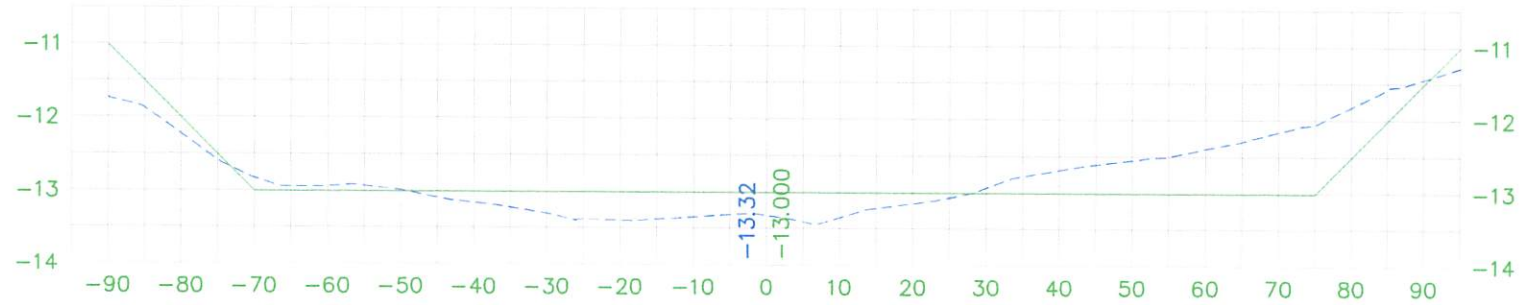
4+200



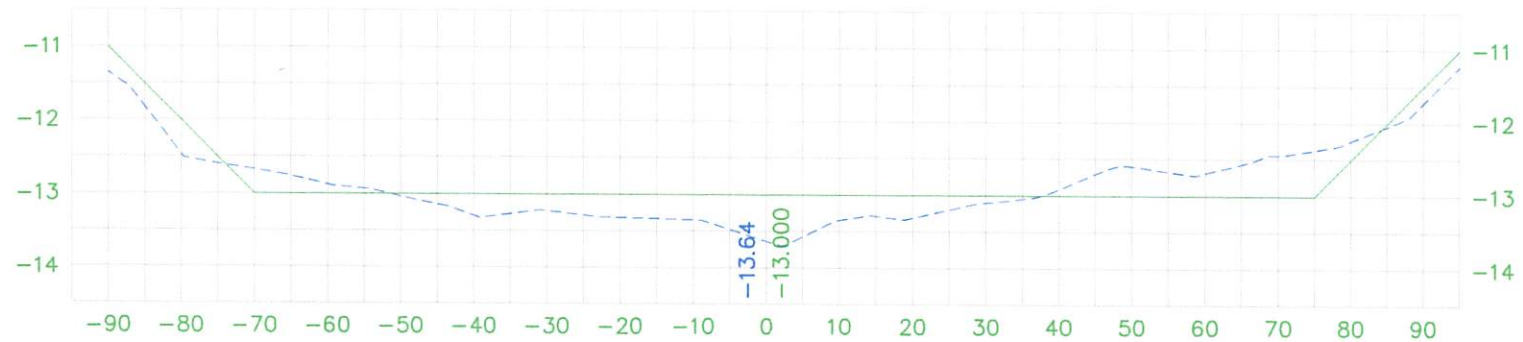
5+200



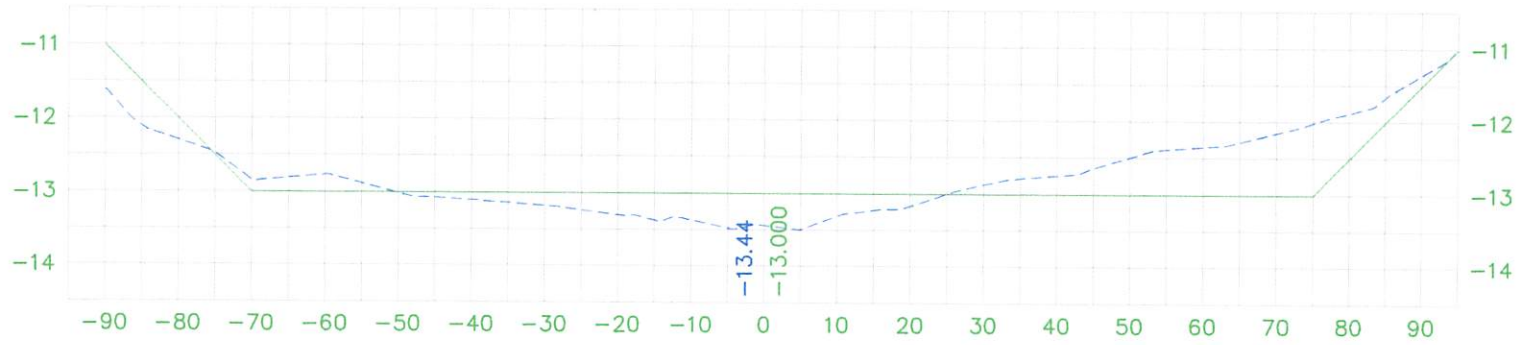
5+000



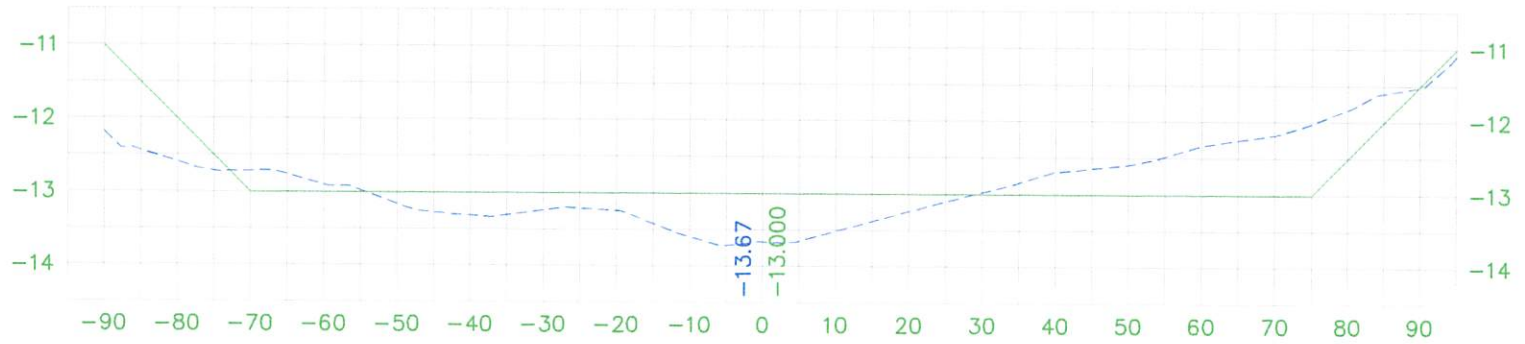
4+800



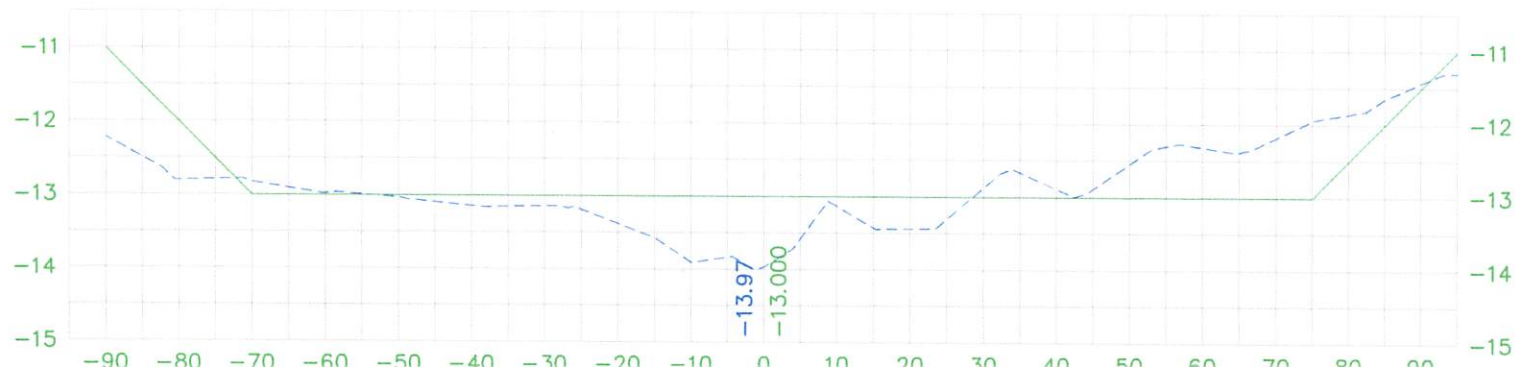
5+800



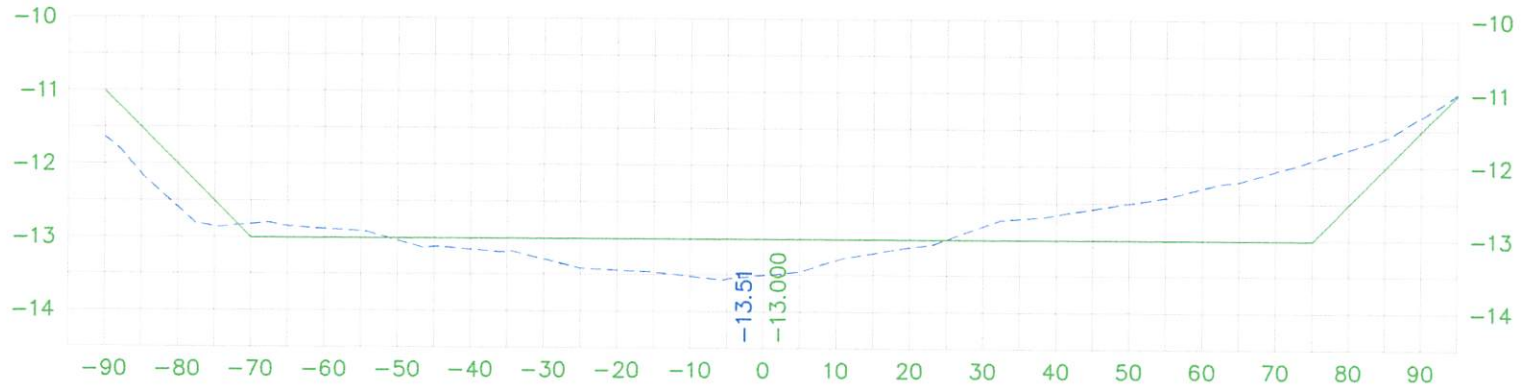
5+600



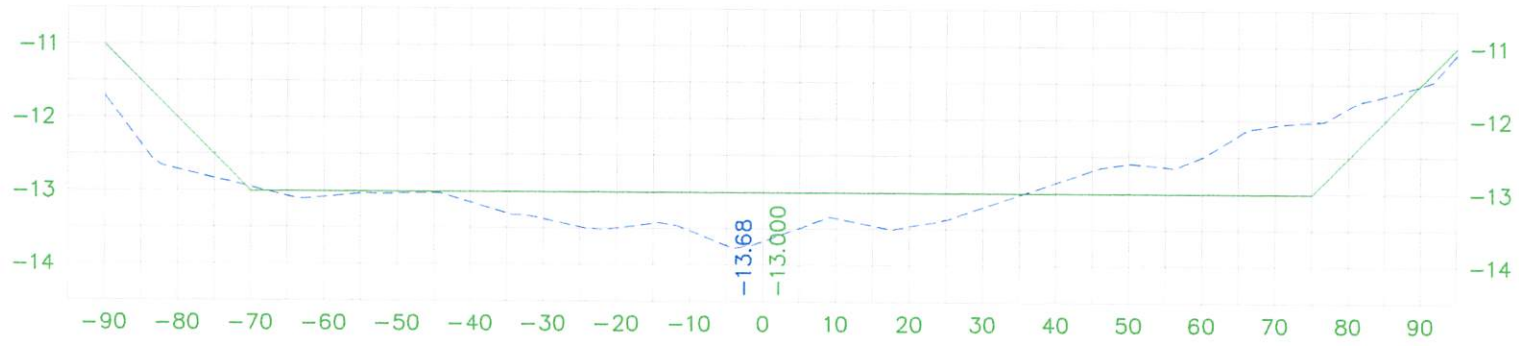
5+400



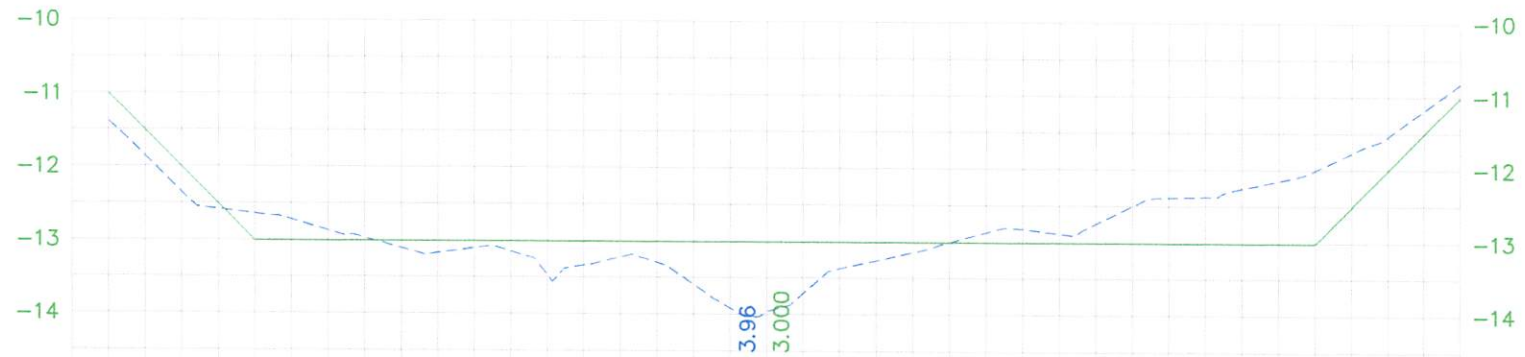
6+400



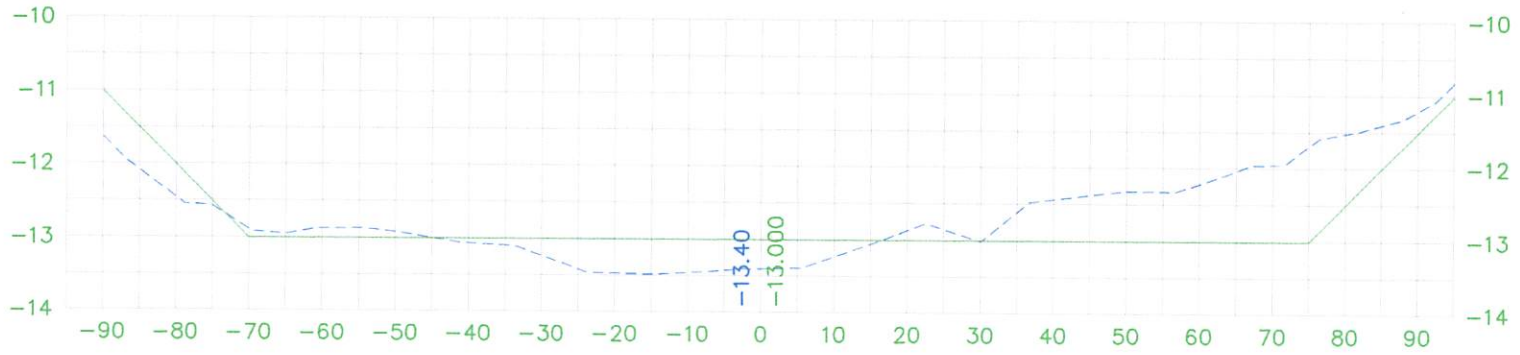
6+200



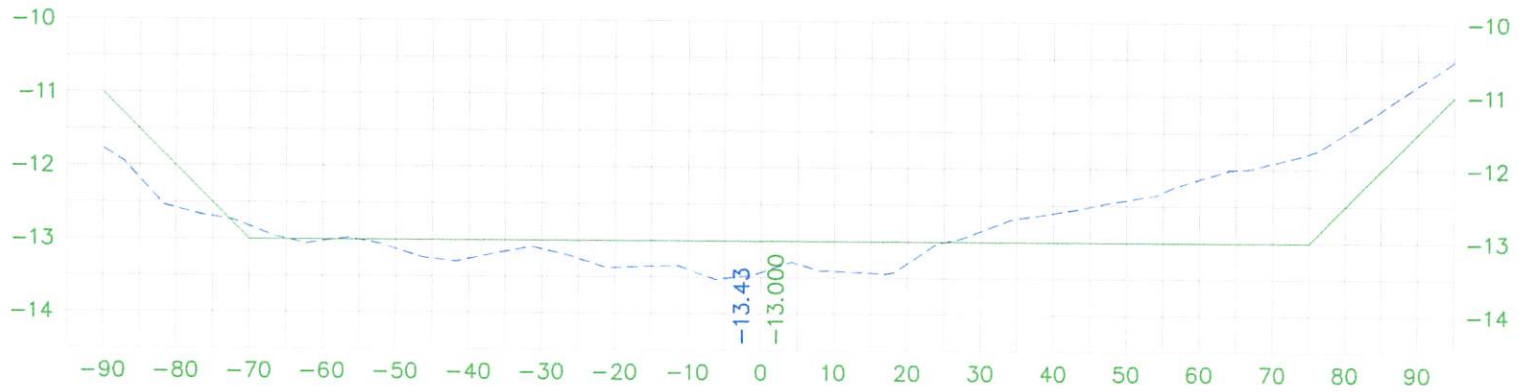
6+000



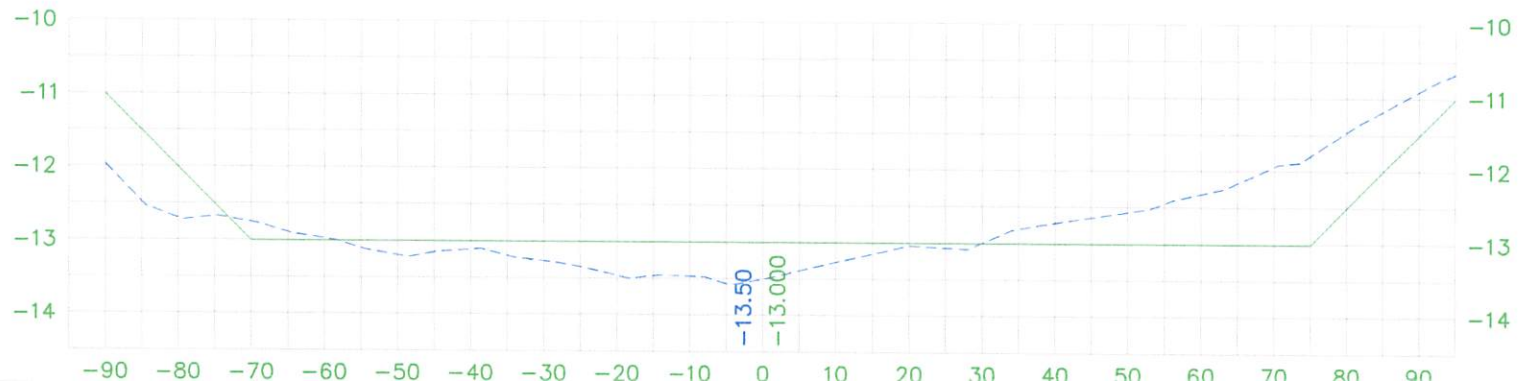
7+000



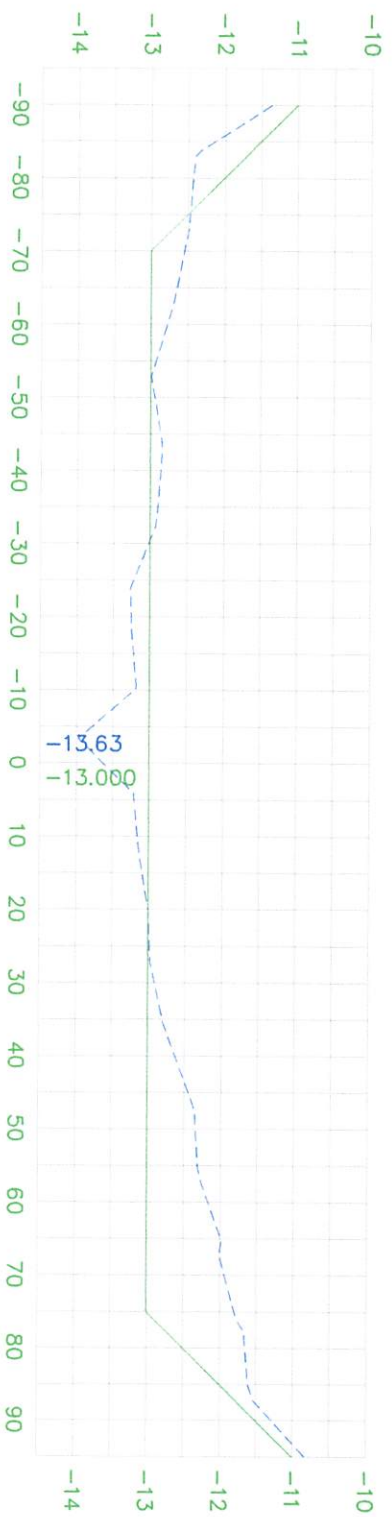
6+800



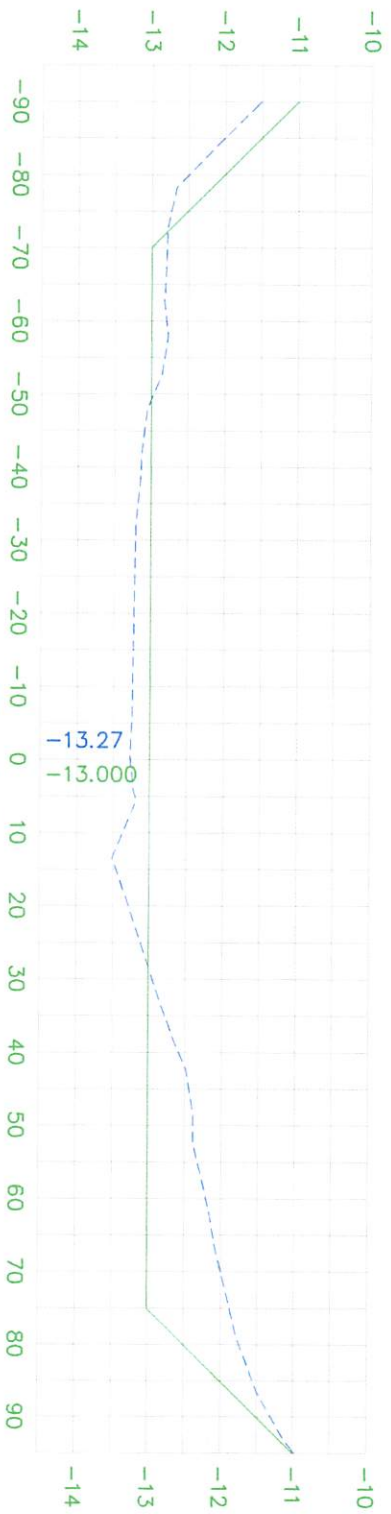
6+600



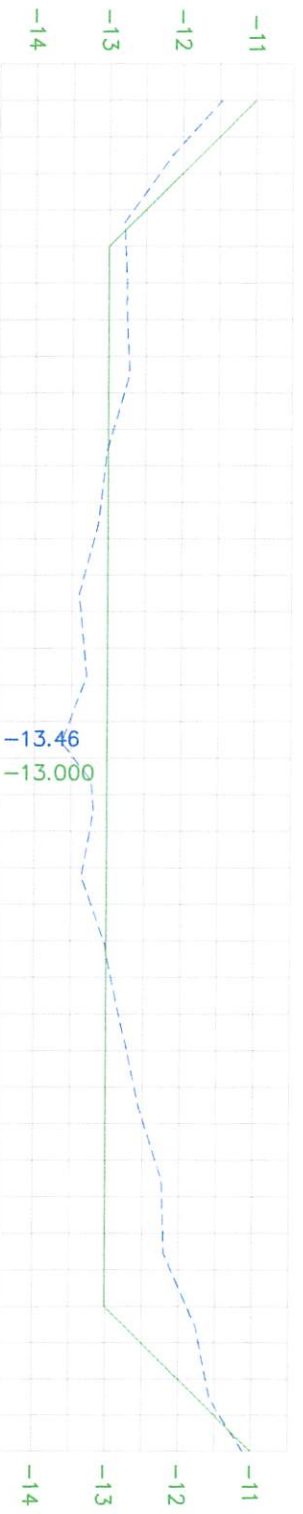
7+600



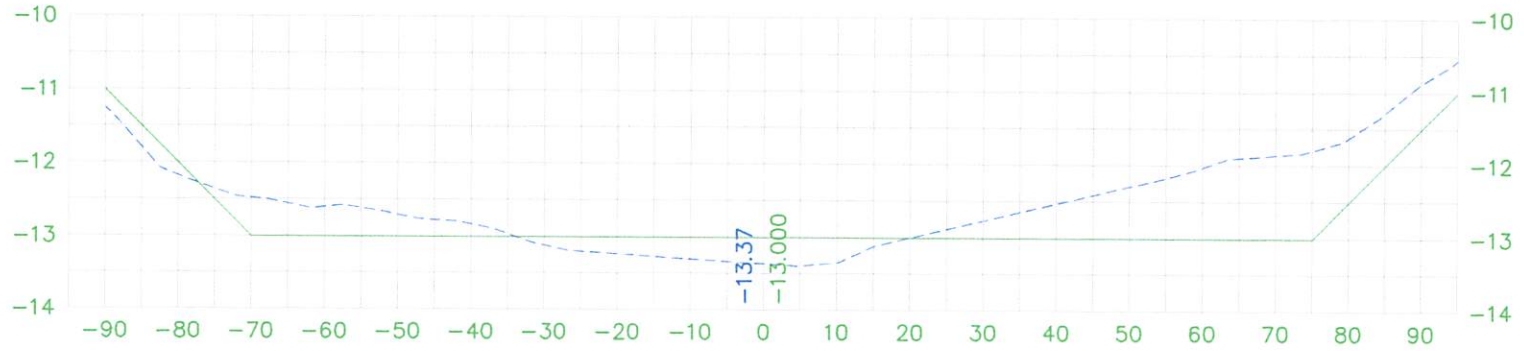
7+400



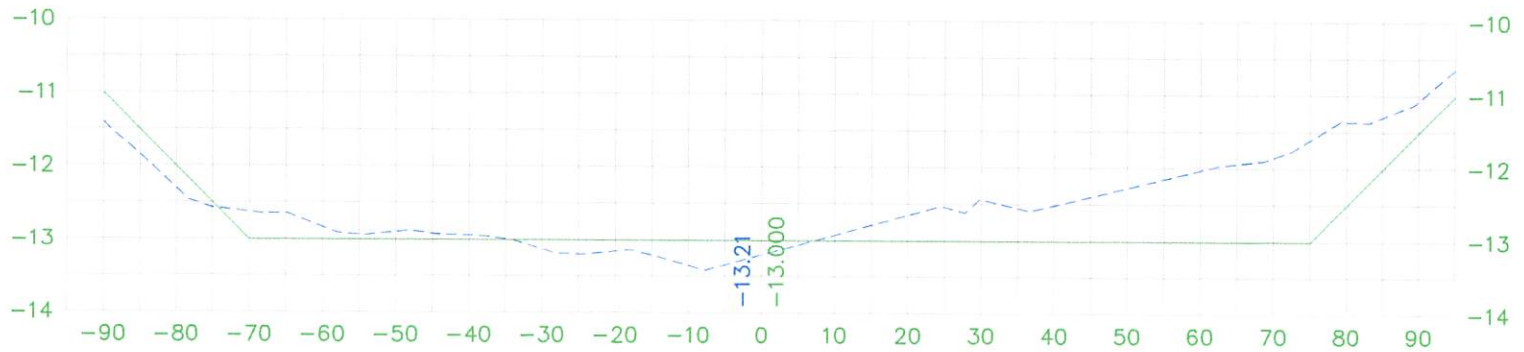
7+200



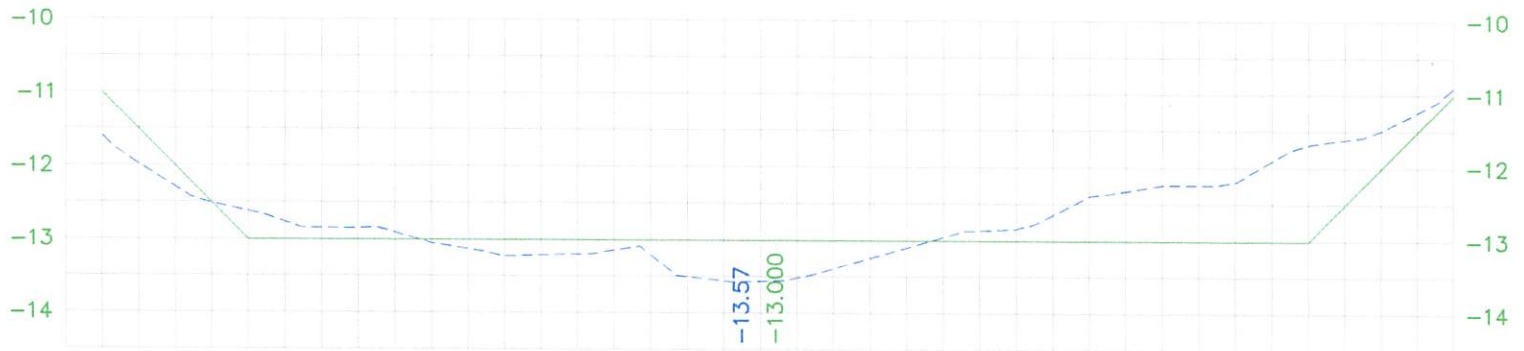
8+200



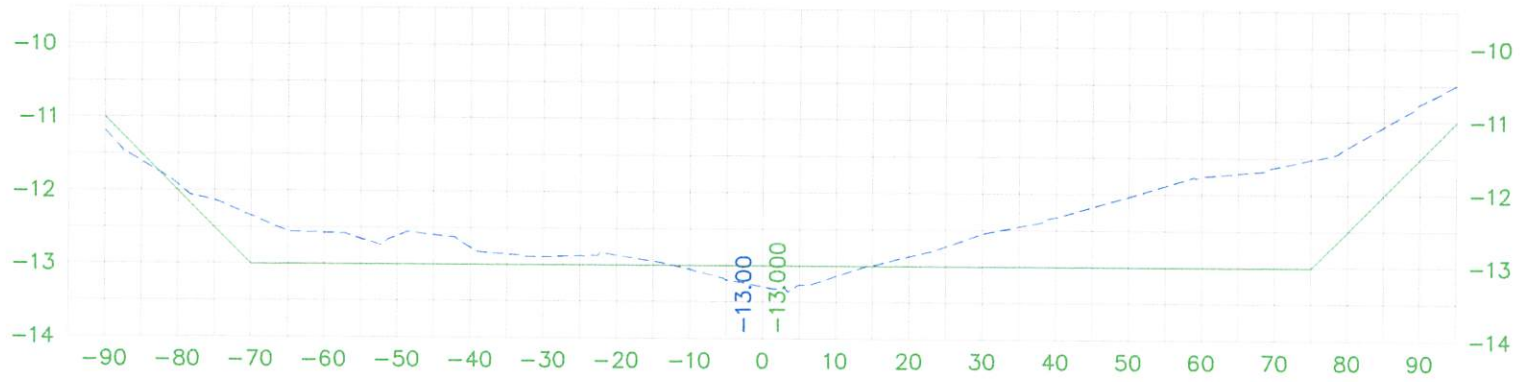
8+000



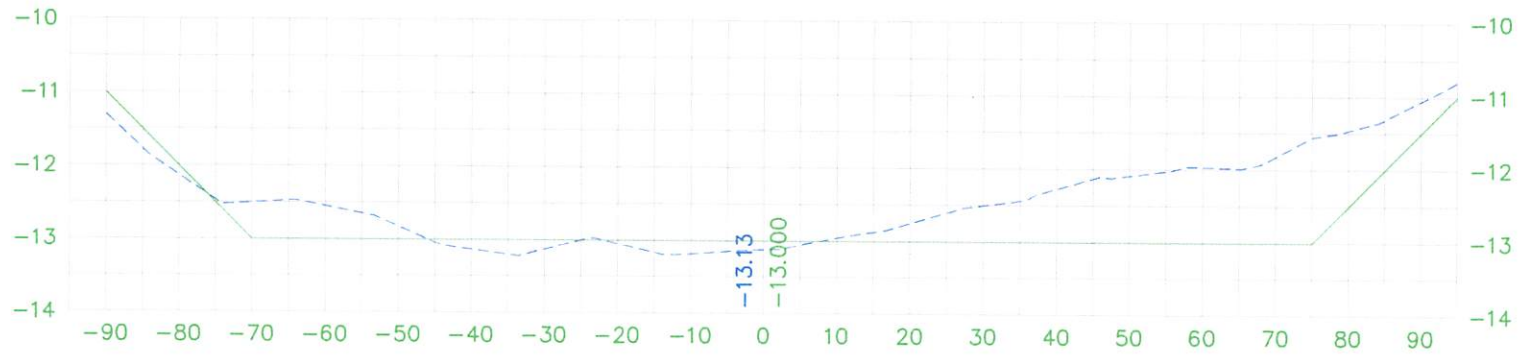
7+800



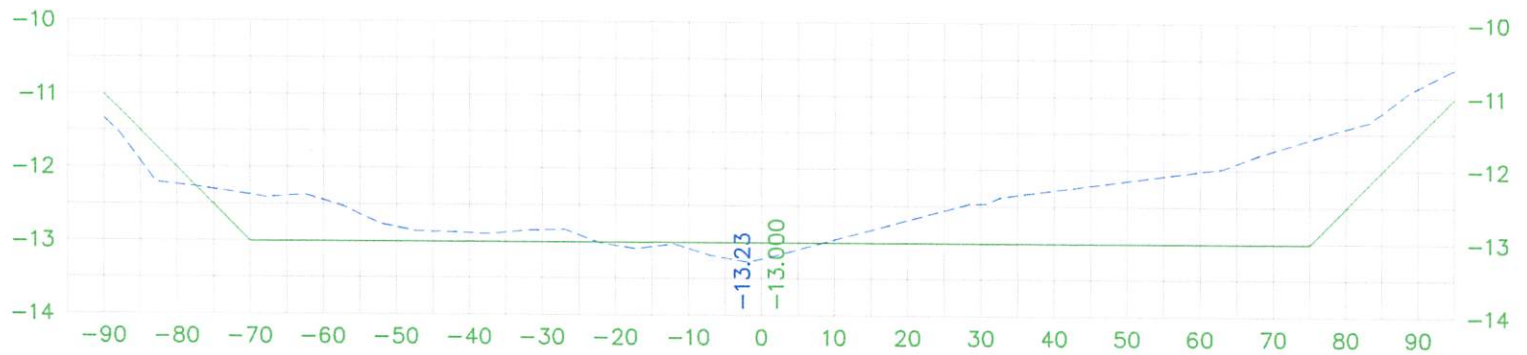
8+800



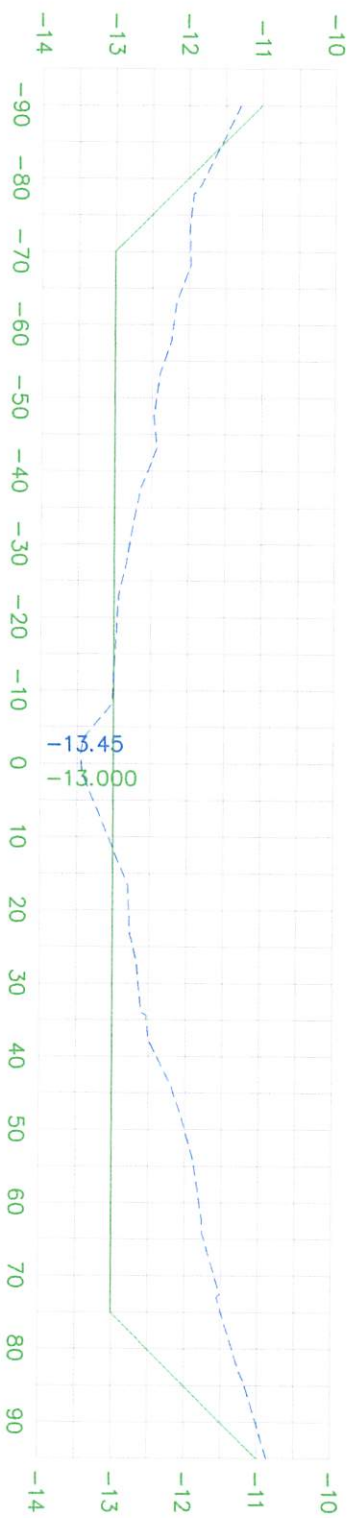
8+600



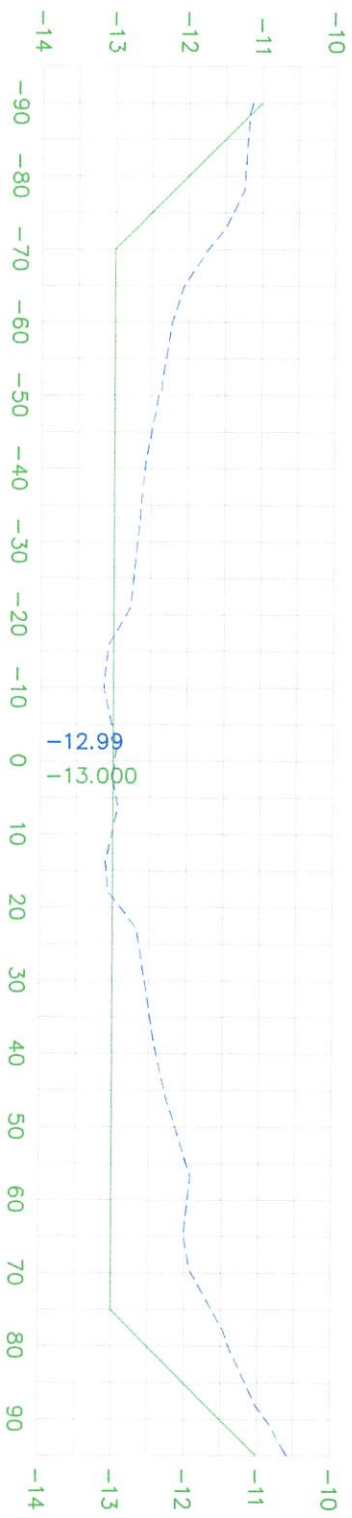
8+400



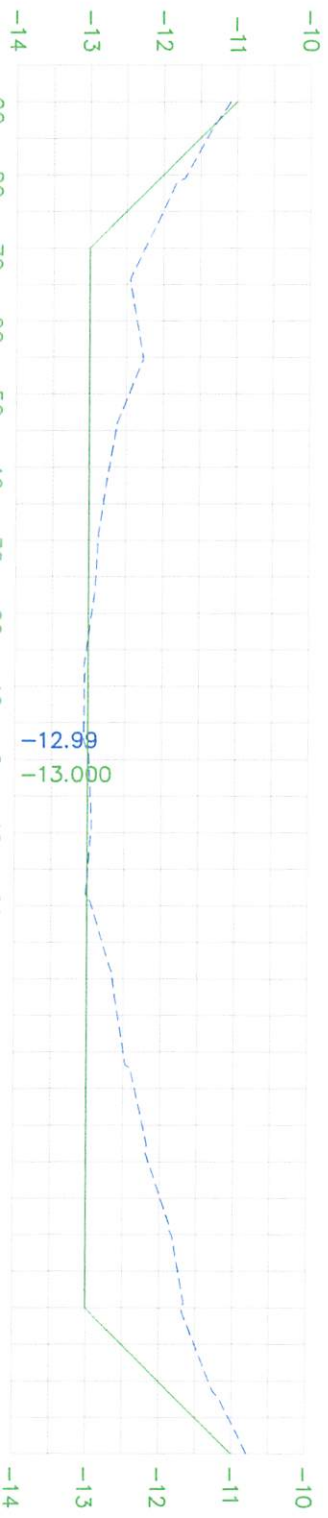
9+400



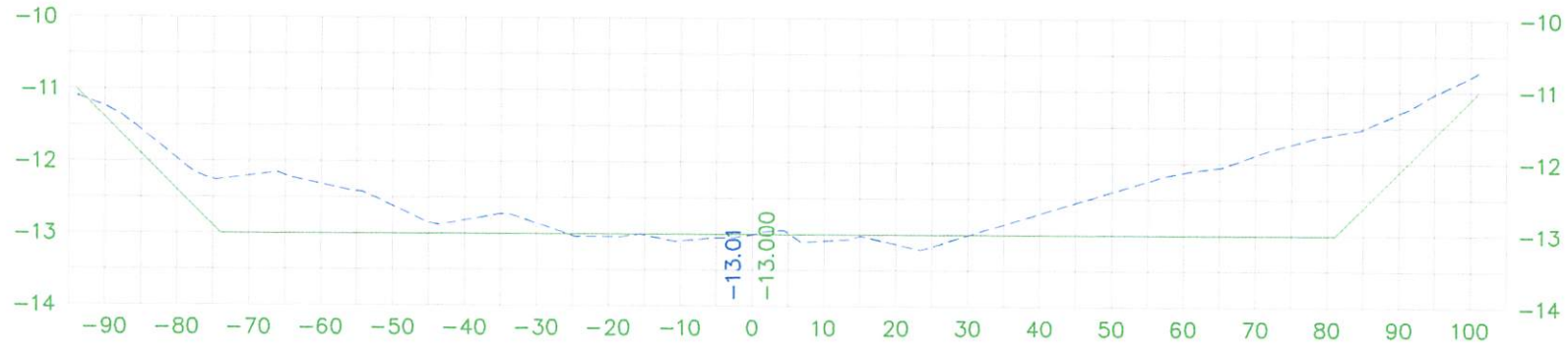
9+200



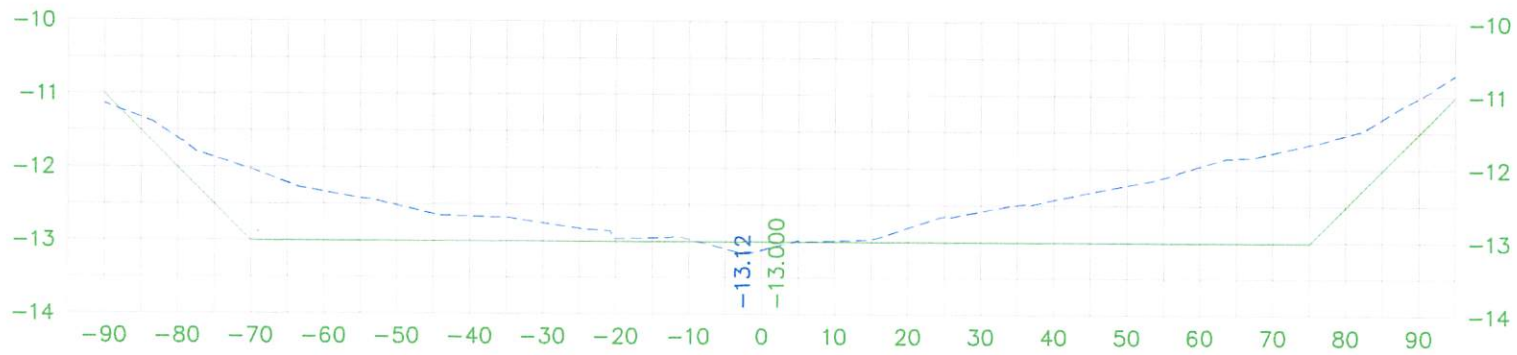
9+000



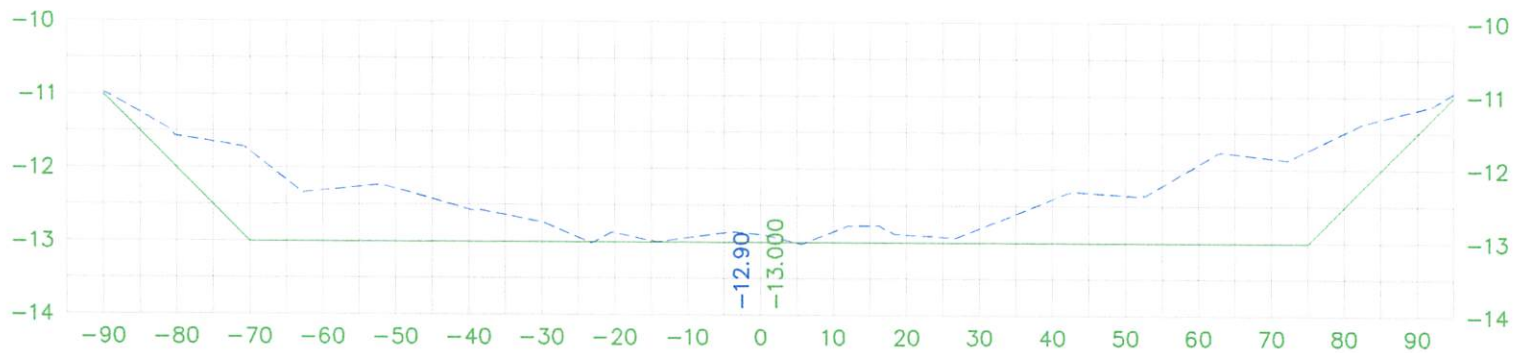
10+000



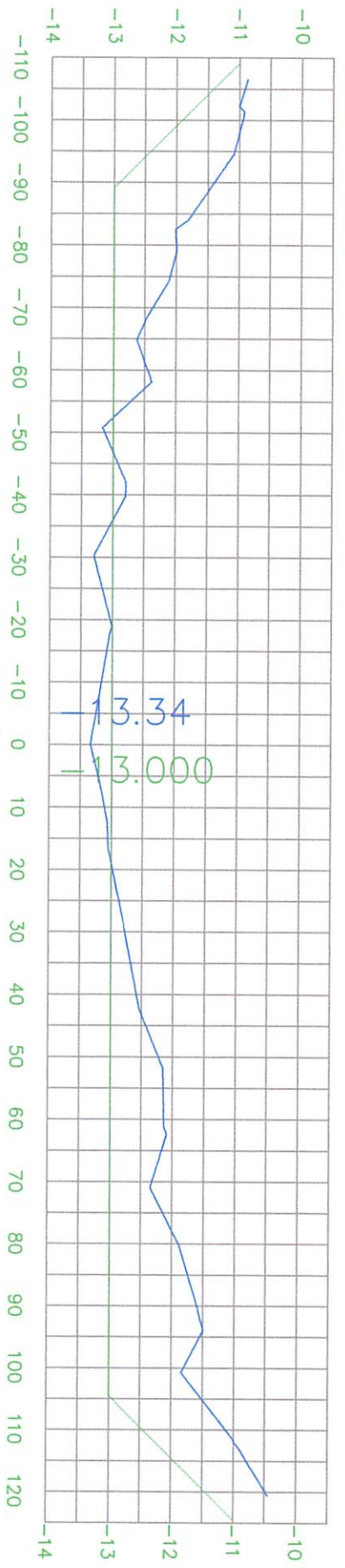
9+800



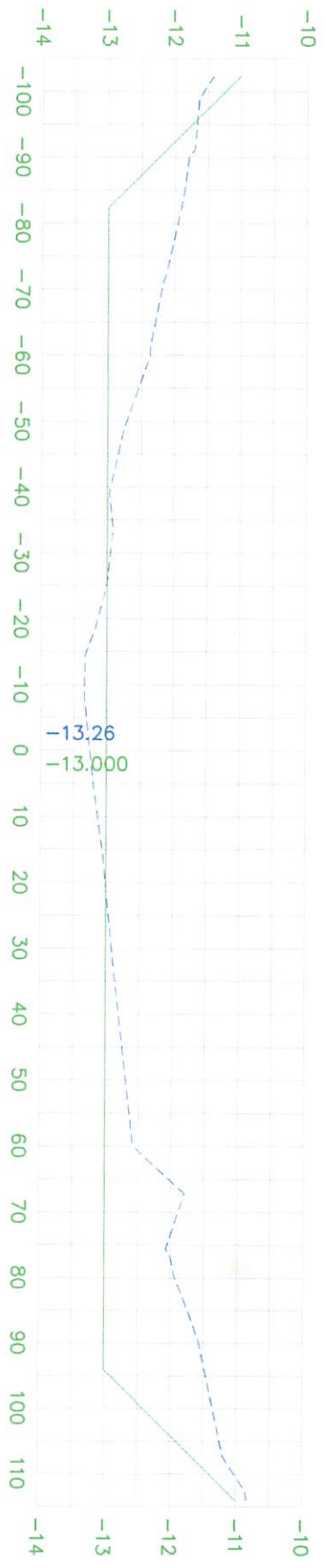
9+600



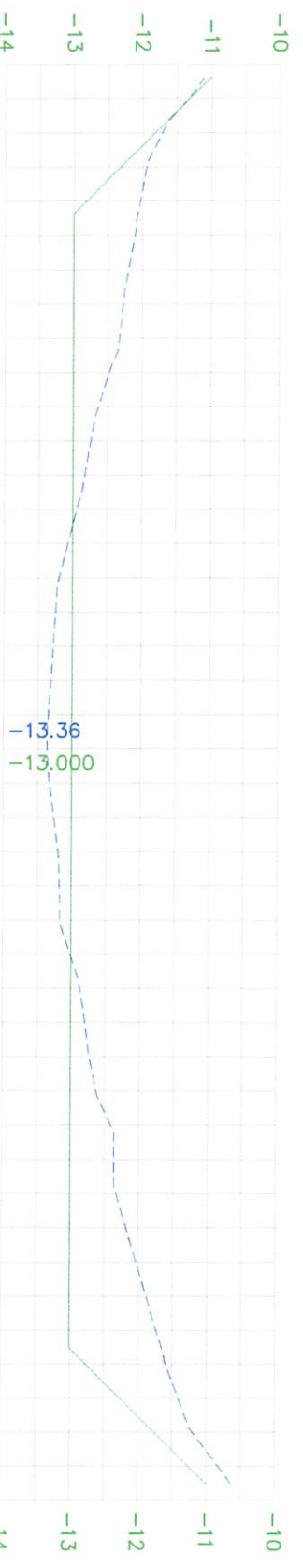
10+600



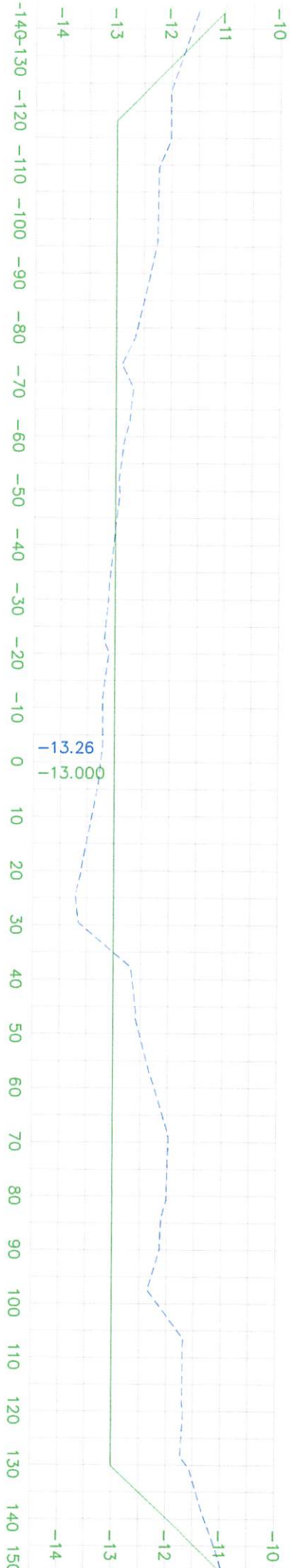
10+400



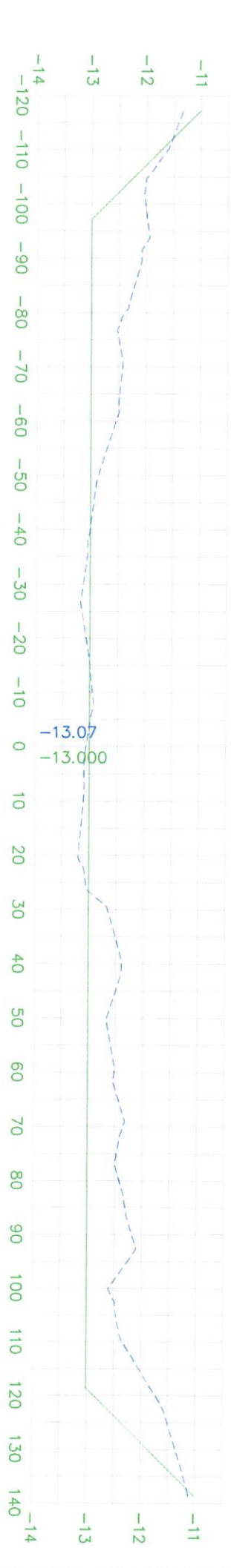
10+200



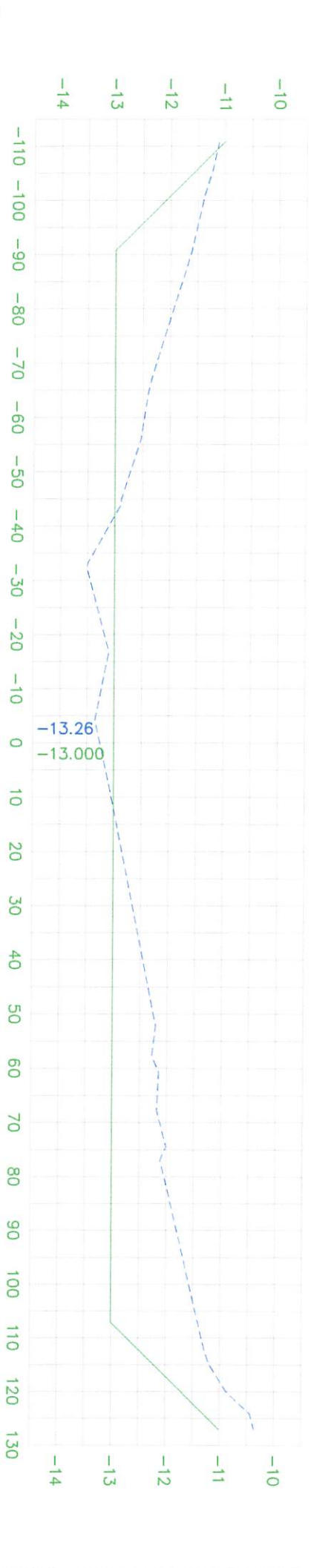
11+200



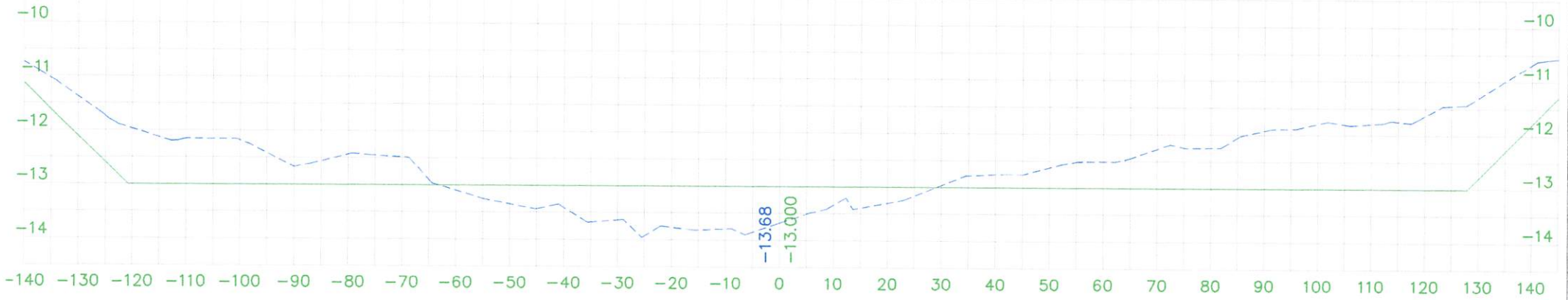
11+000



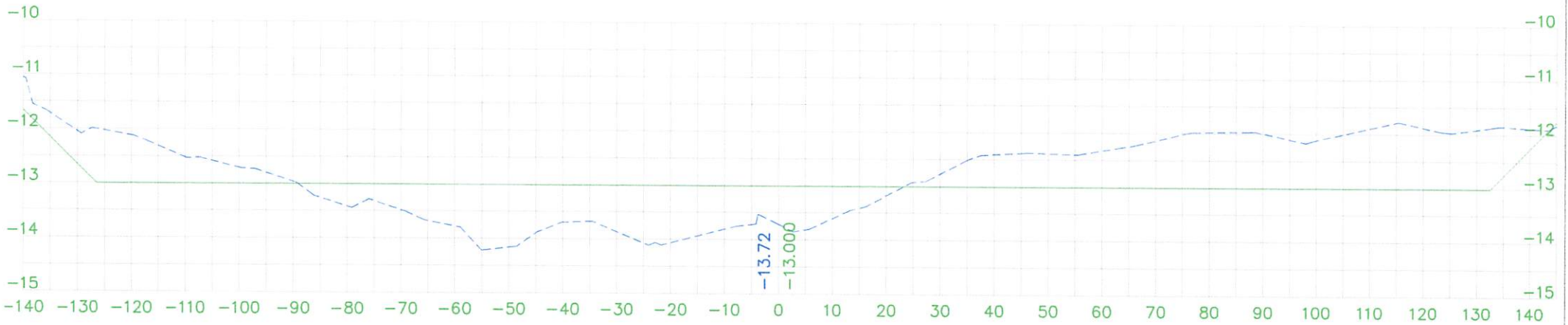
10+800



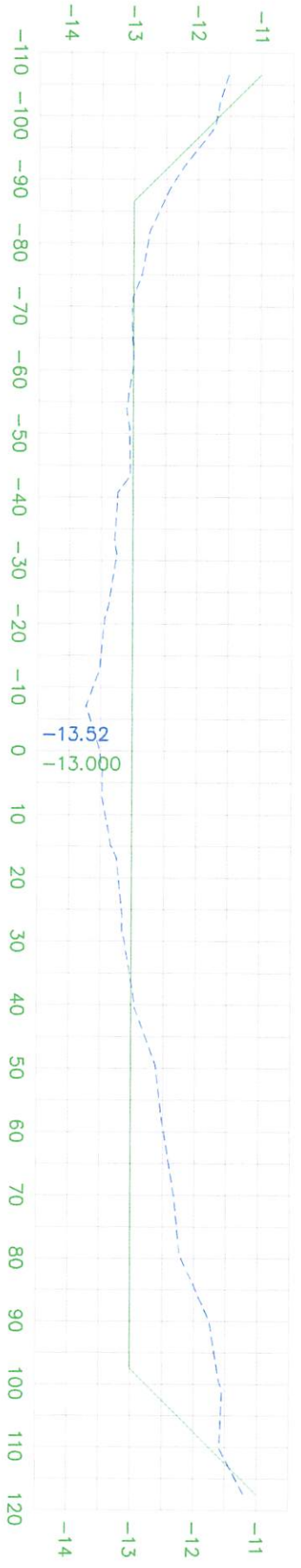
11+600



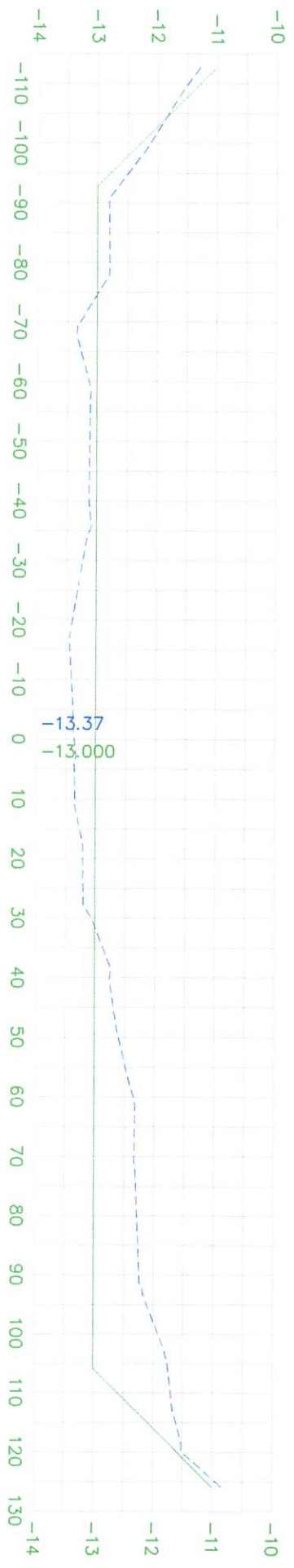
11+400



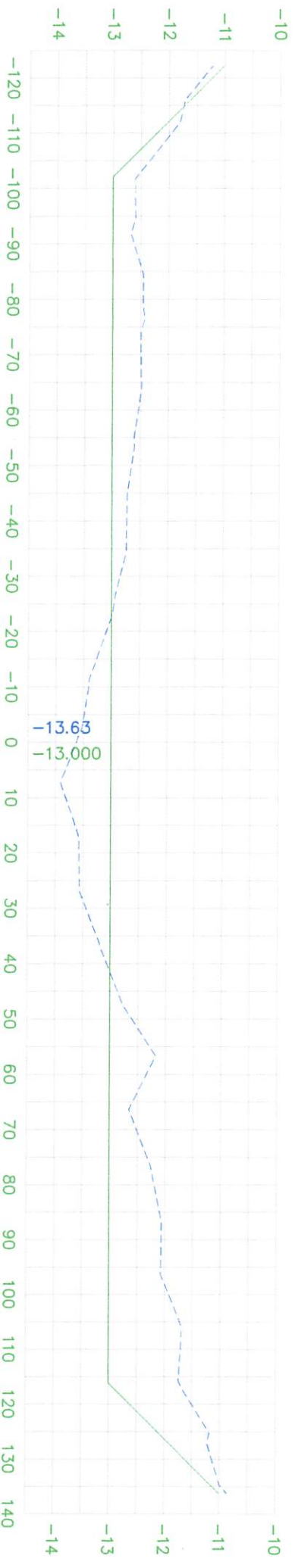
12+200



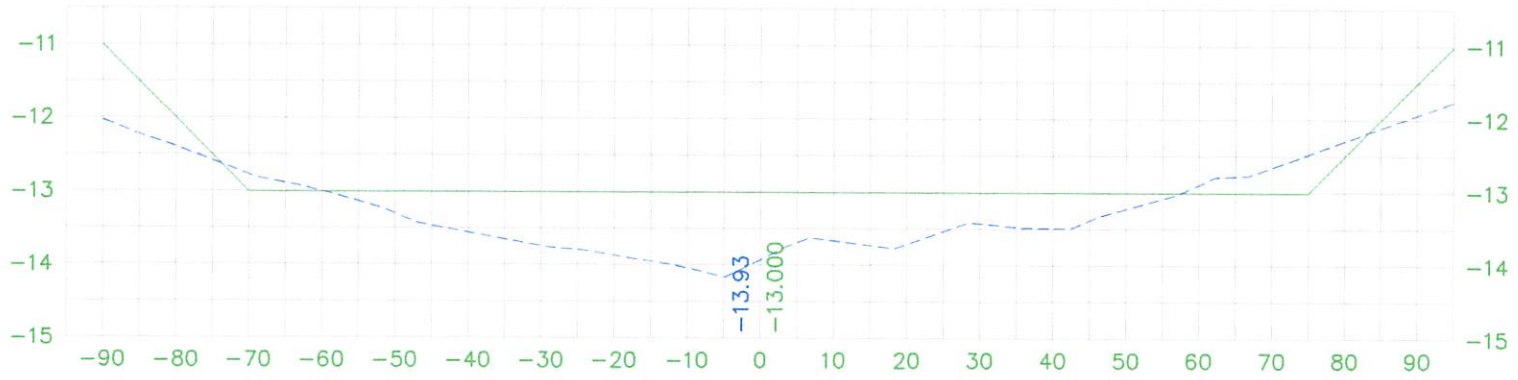
12+000



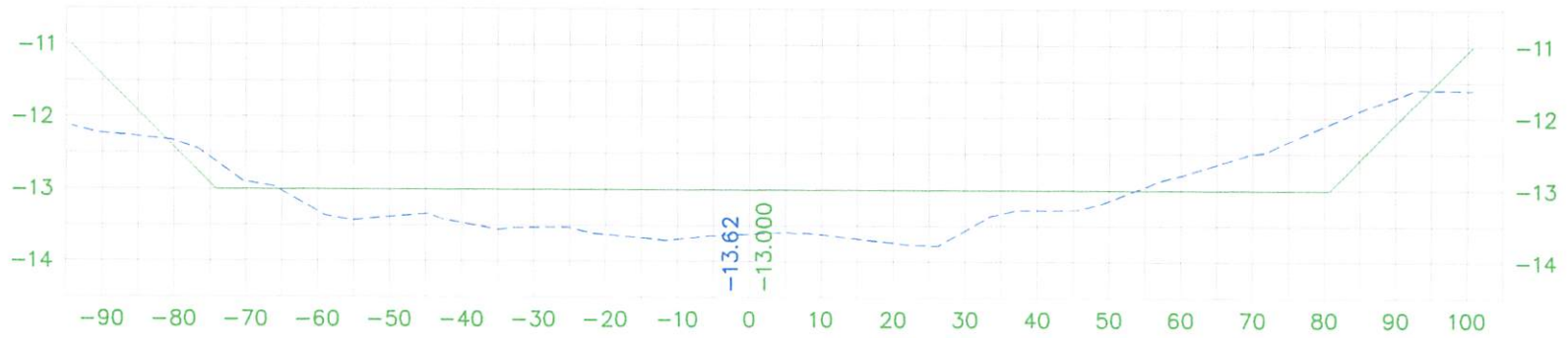
11+800



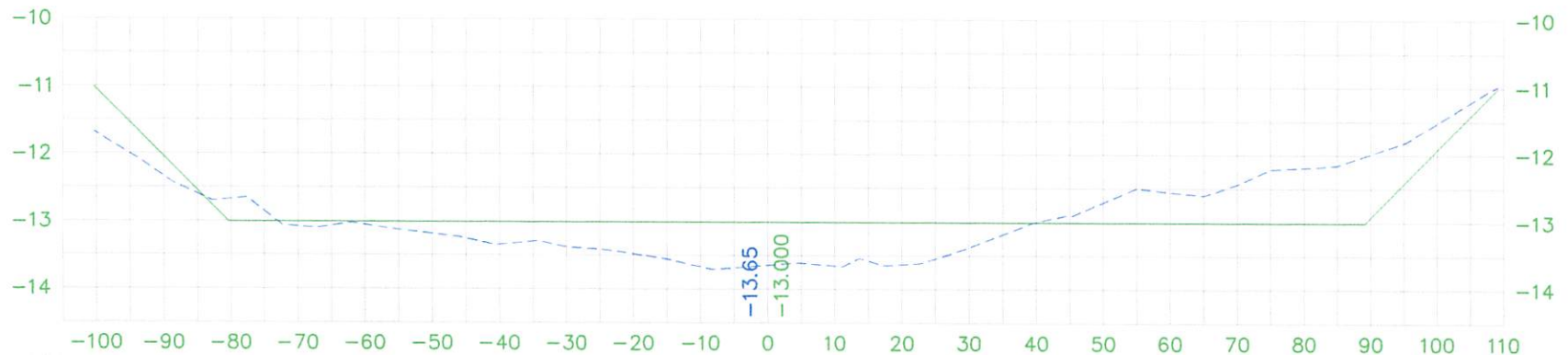
12+800



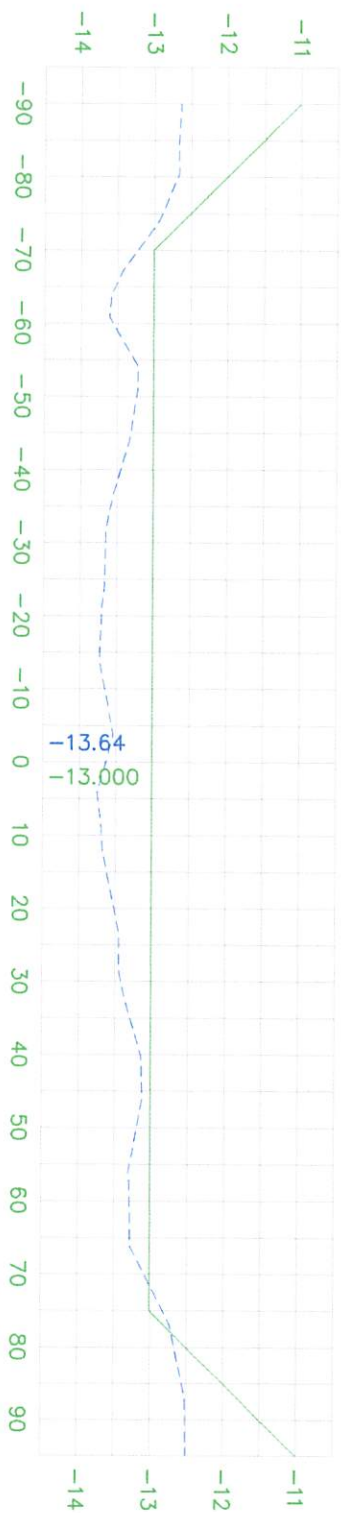
12+600



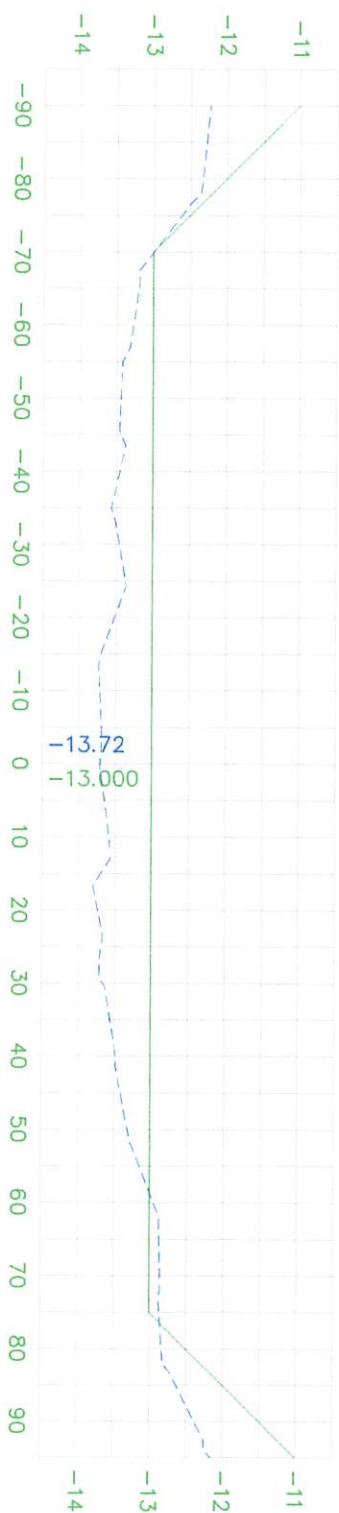
12+400



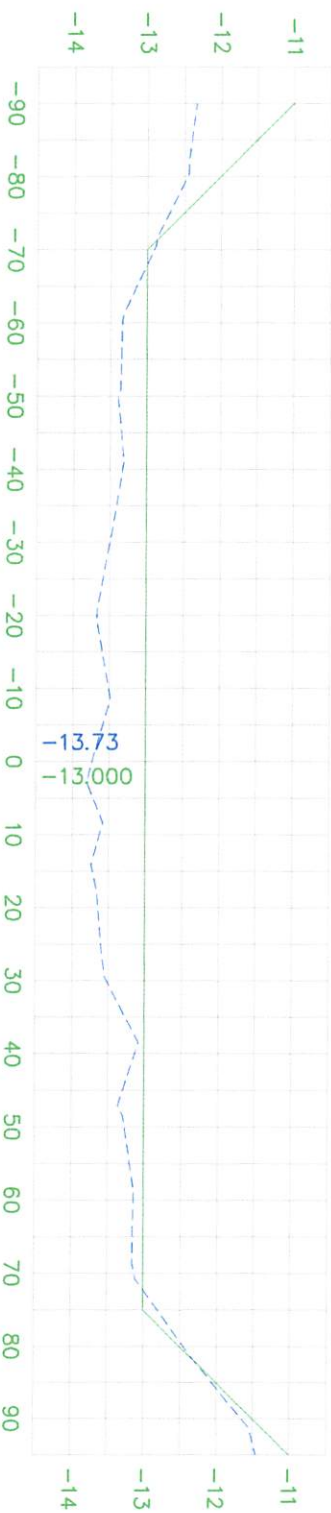
13+400



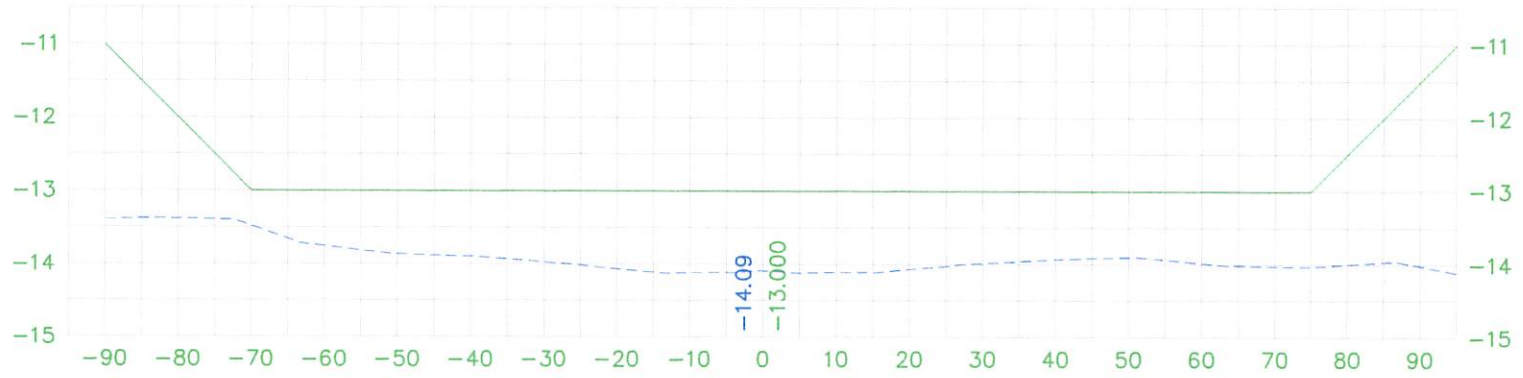
13+200



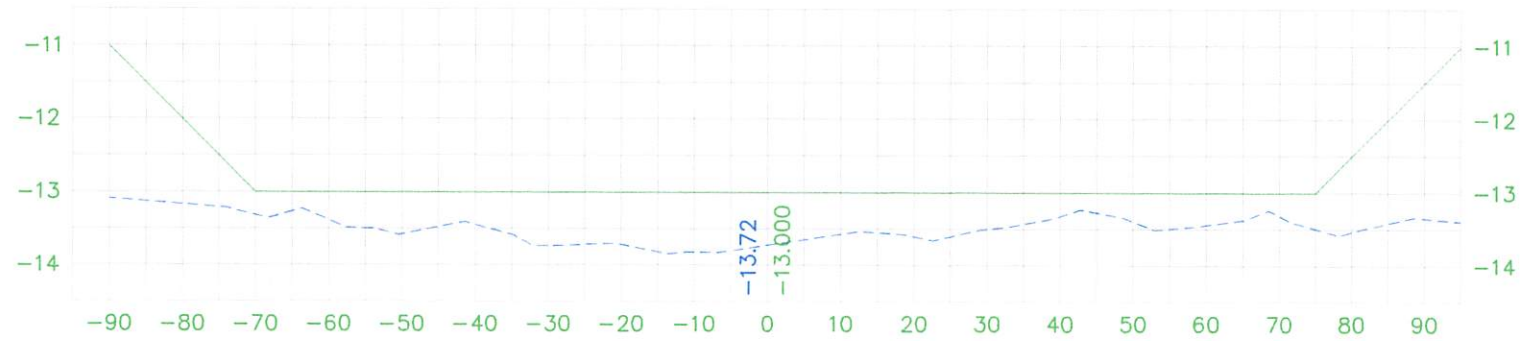
13+000



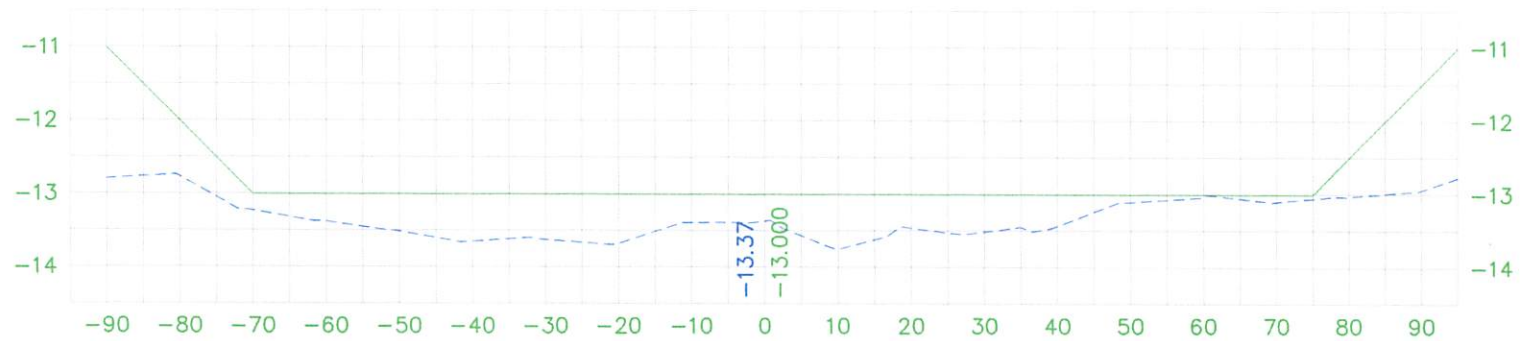
14+000



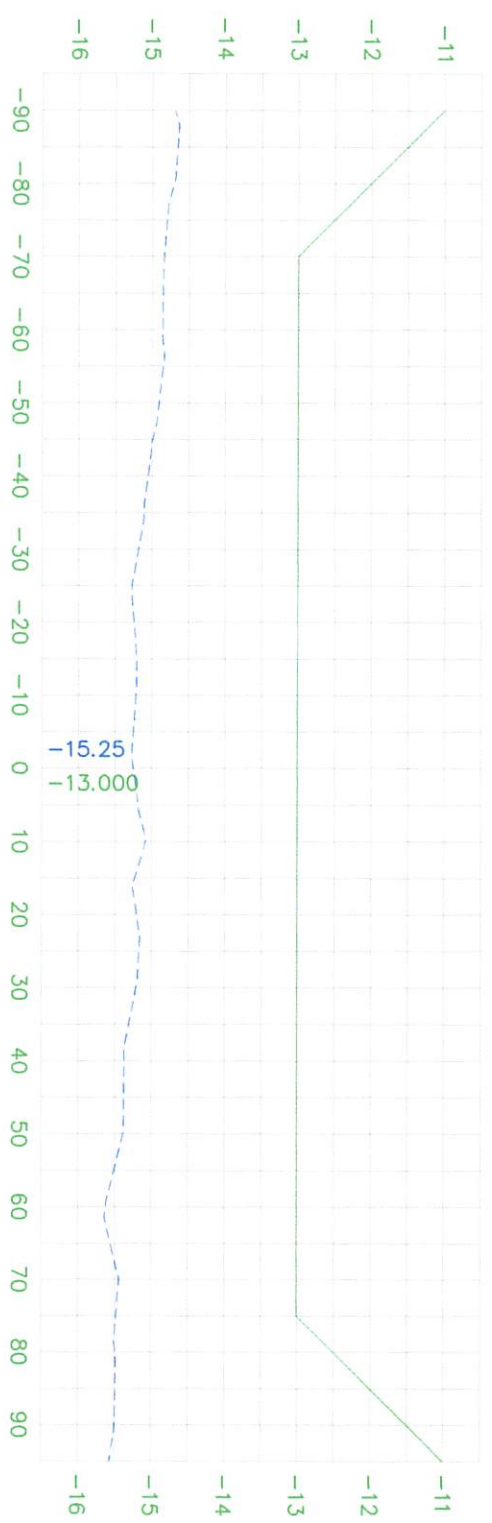
13+800



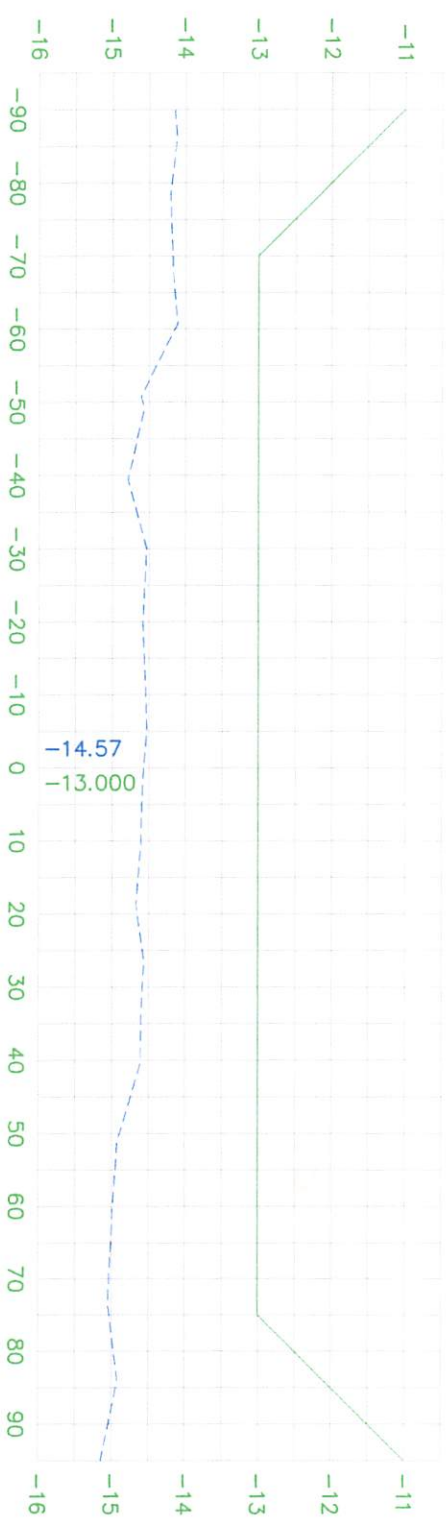
13+600



14+400



14+200



Lampiran D :

Laporan *Predredge* desain

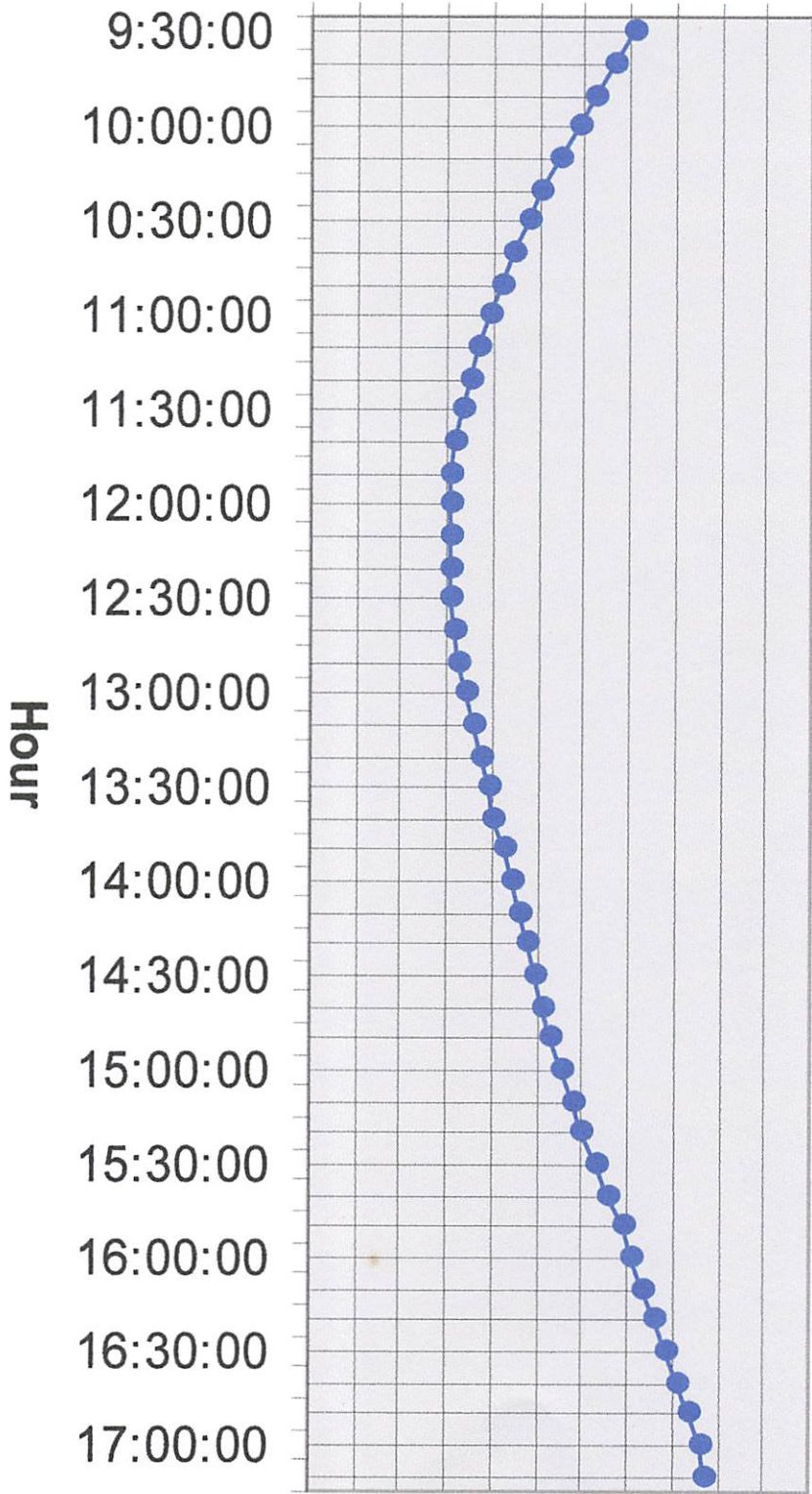
13.0m

Lampiran Gambar

Depth Design 13.0m

Meter

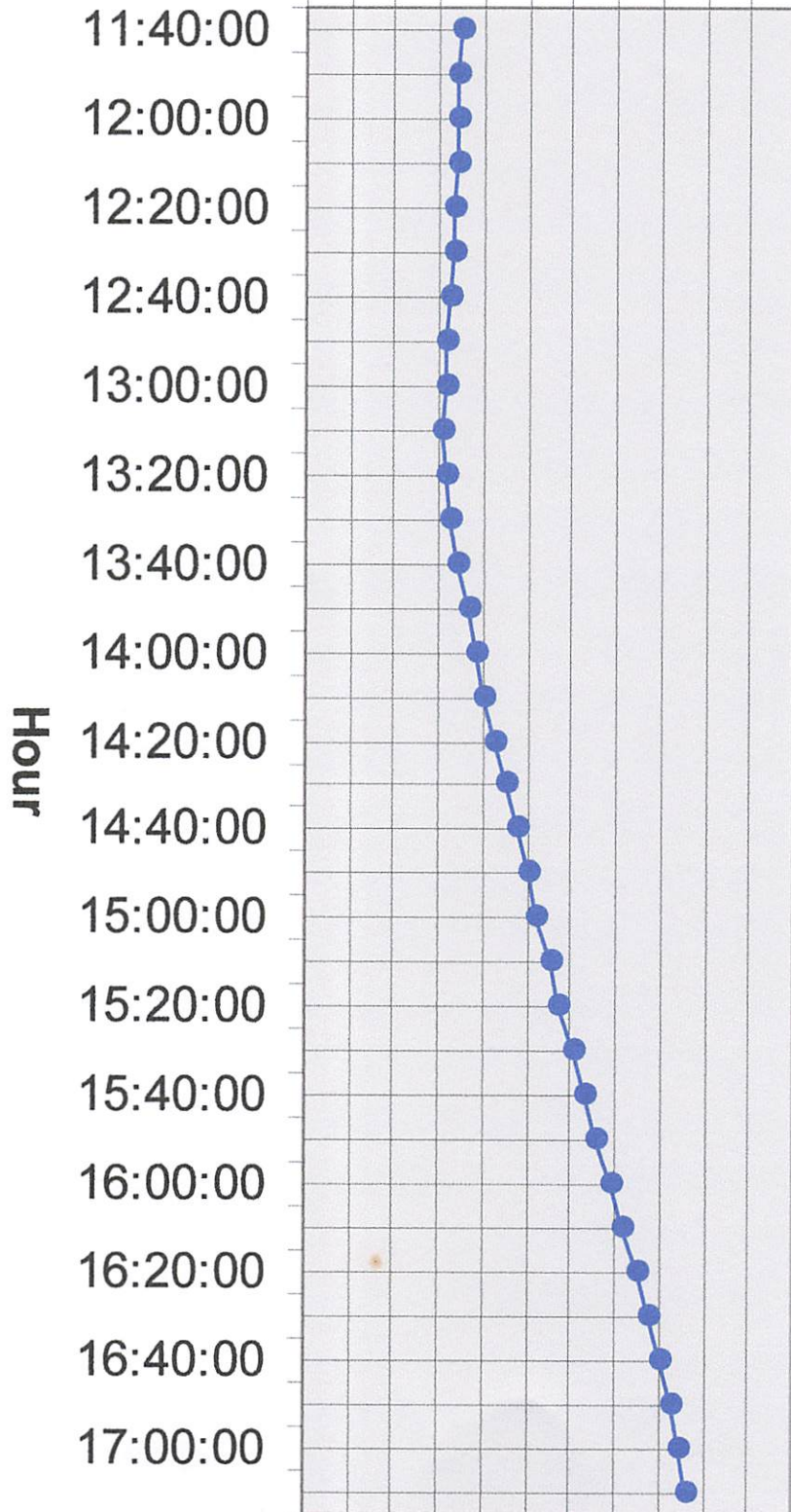
0000 1111 2
02498 12498 2



16-08-2008

Meter

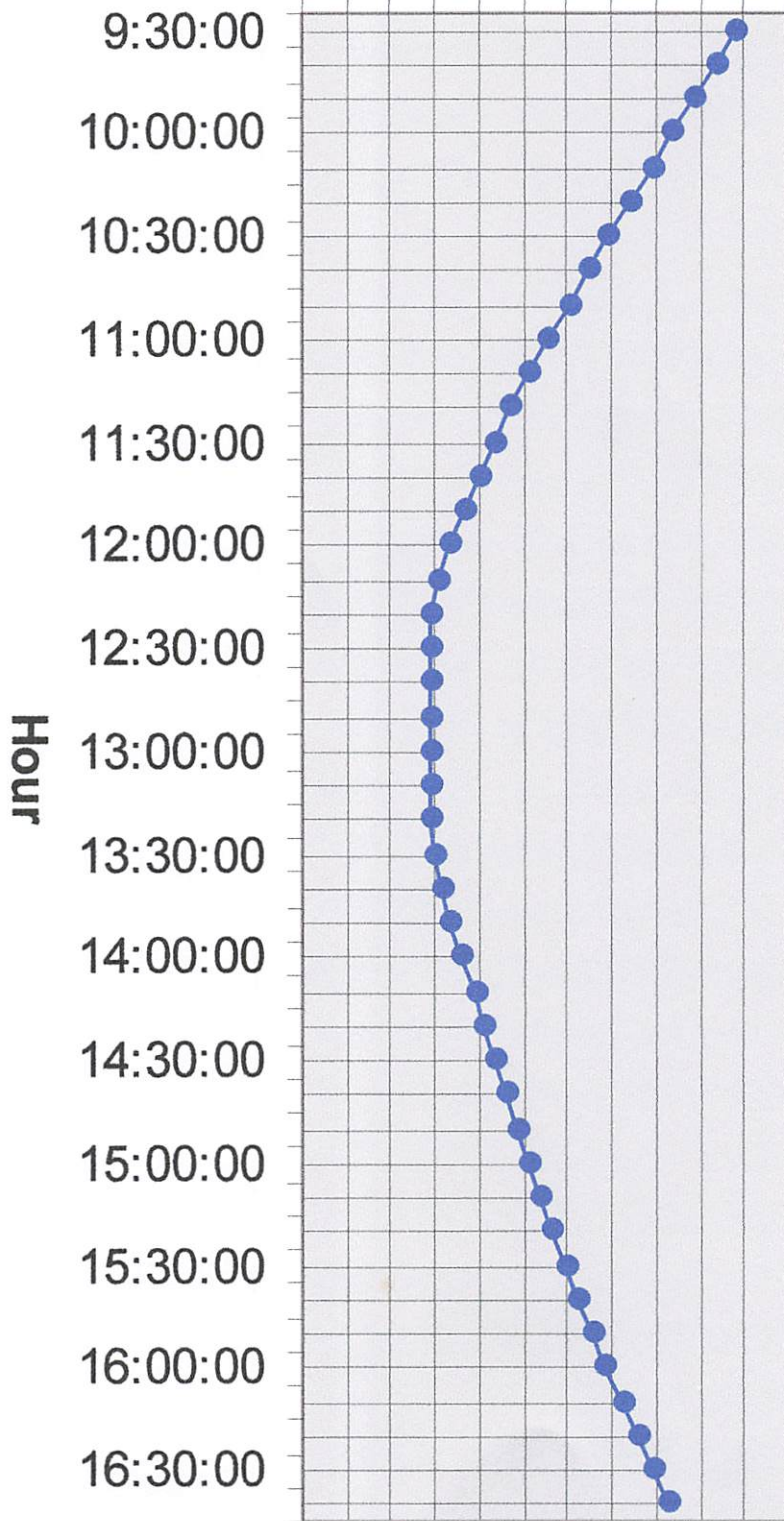
0000 1111 2
02458 12458 2



17-08-2008

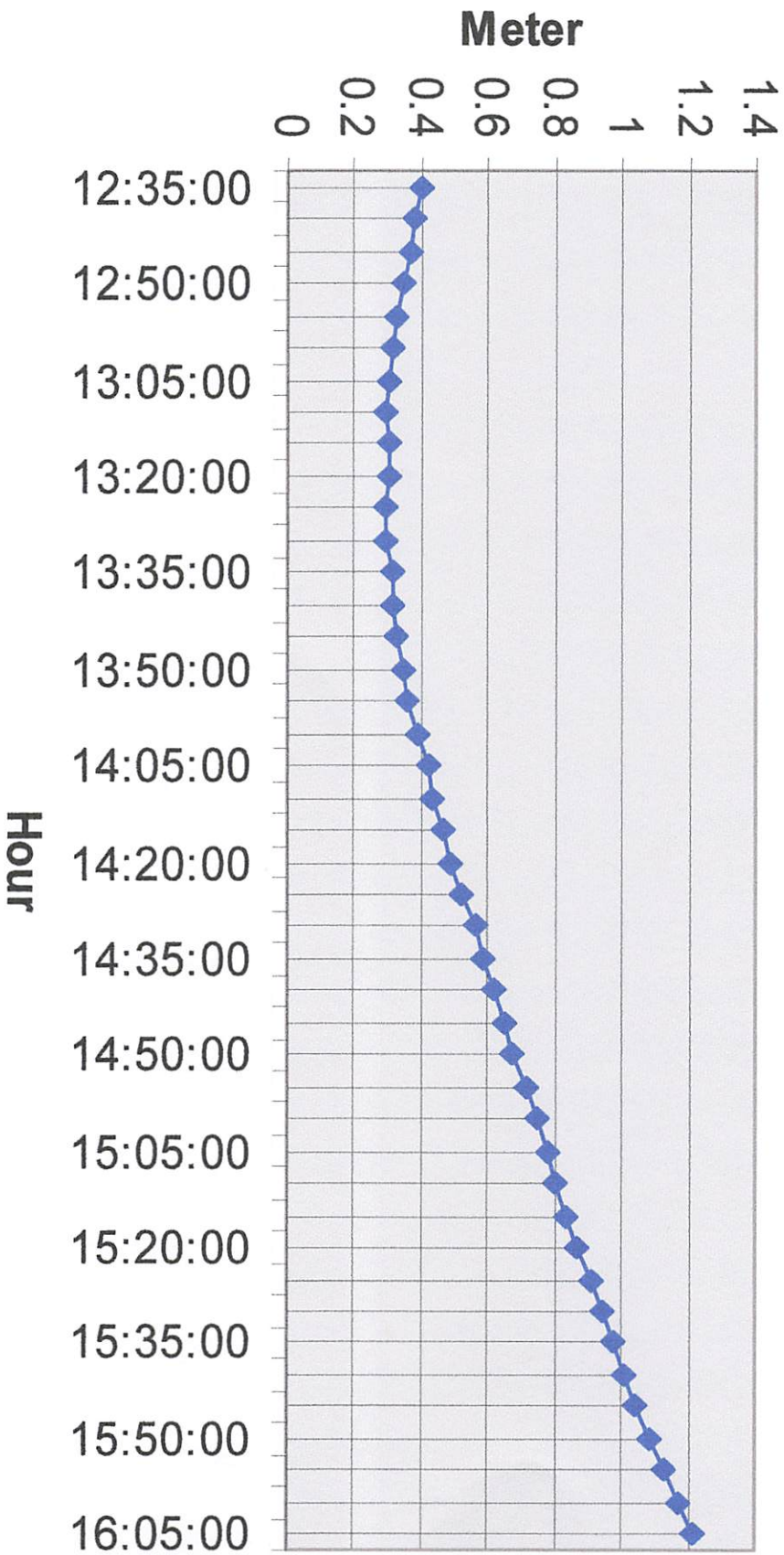
Meter

0000 1111 2
0N4500 1N4500 2



18-08-2008

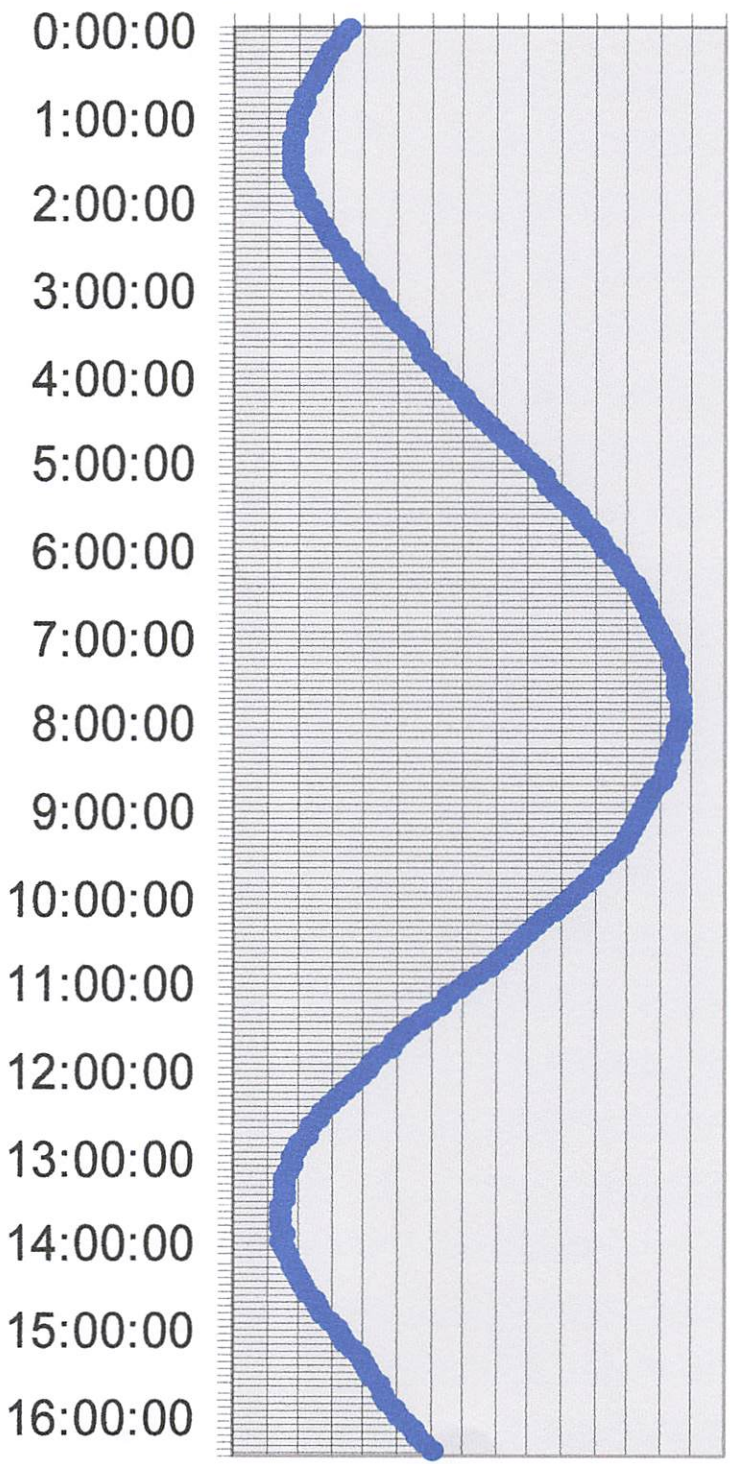
19-08-2008



Meter

0000 → → → NNNN
ONPOTD → NPOTDNNPOTD

Hour



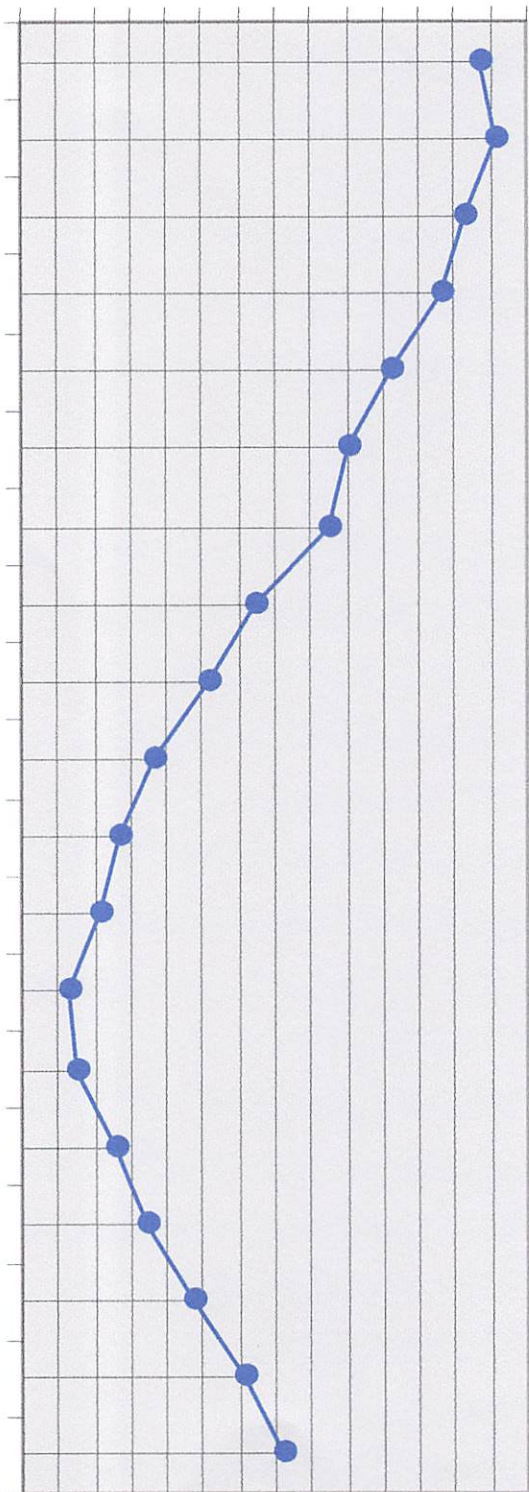
20-08-2008

Meter

00000 11111 22222
00000 11111 22222

8:00:00
9:00:00
10:00:00
11:00:00
12:00:00
13:00:00
14:00:00
15:00:00
16:00:00
17:00:00

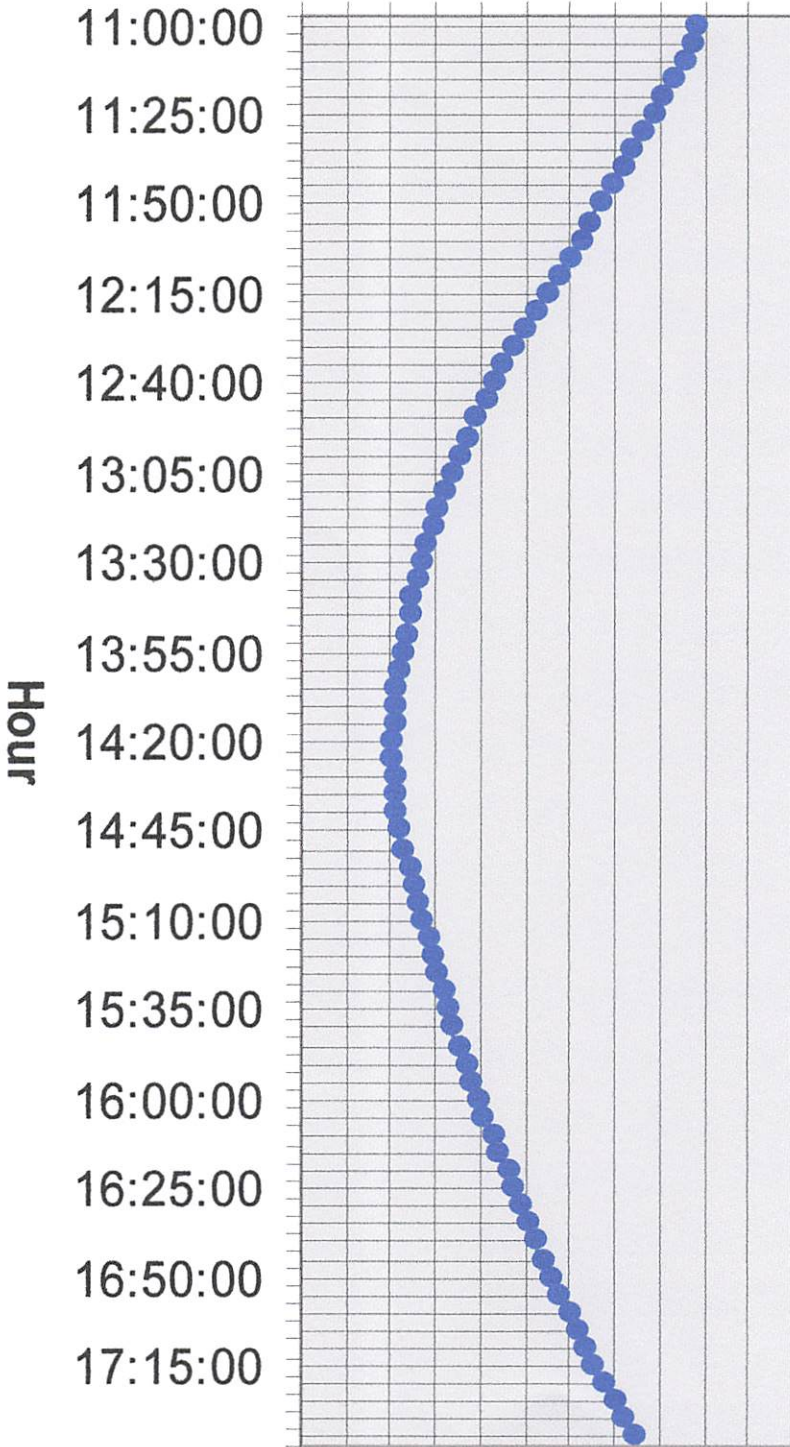
Hour



21-08-2008

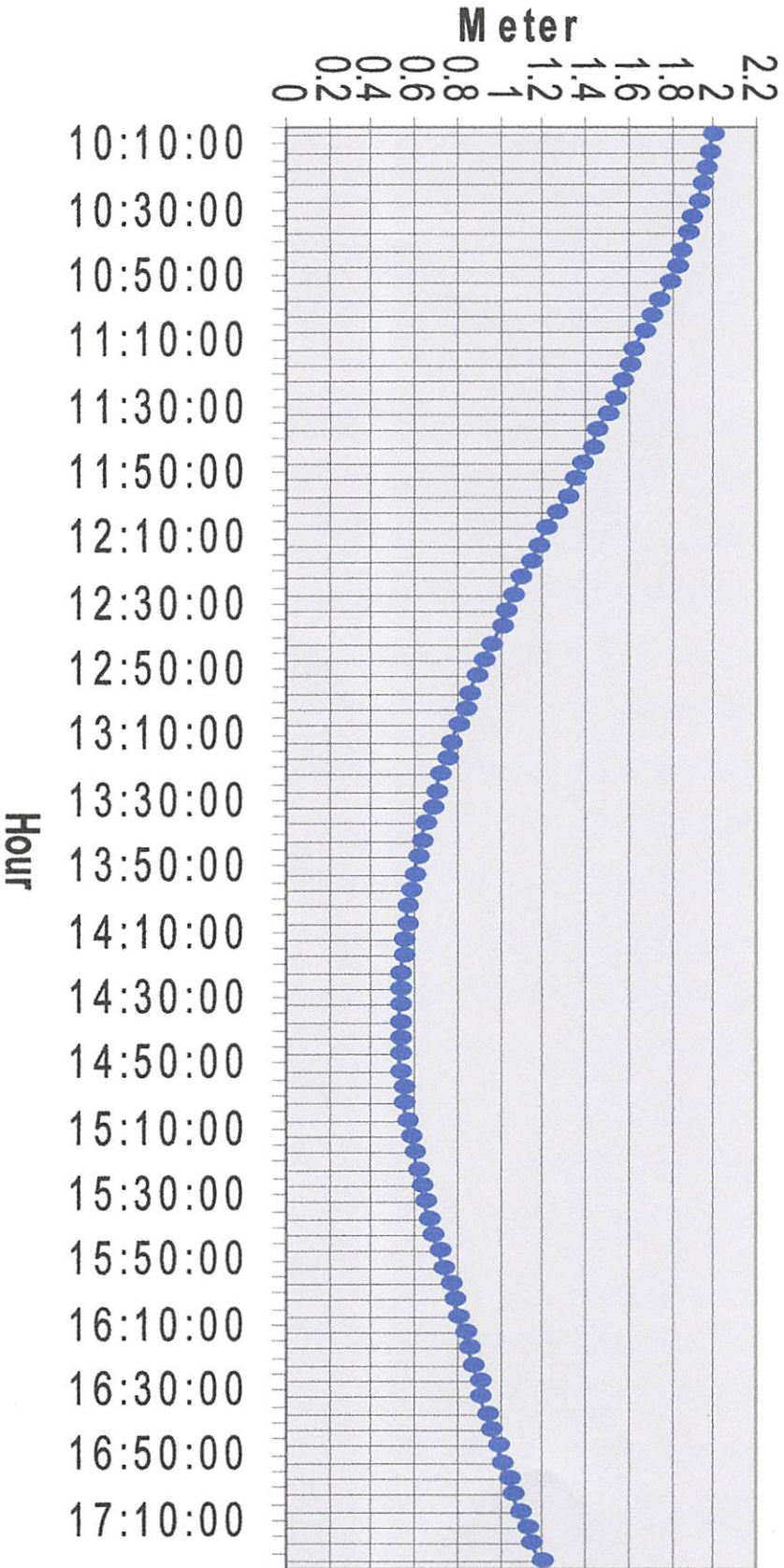
Meter

0.0000 1.1111 2.2222

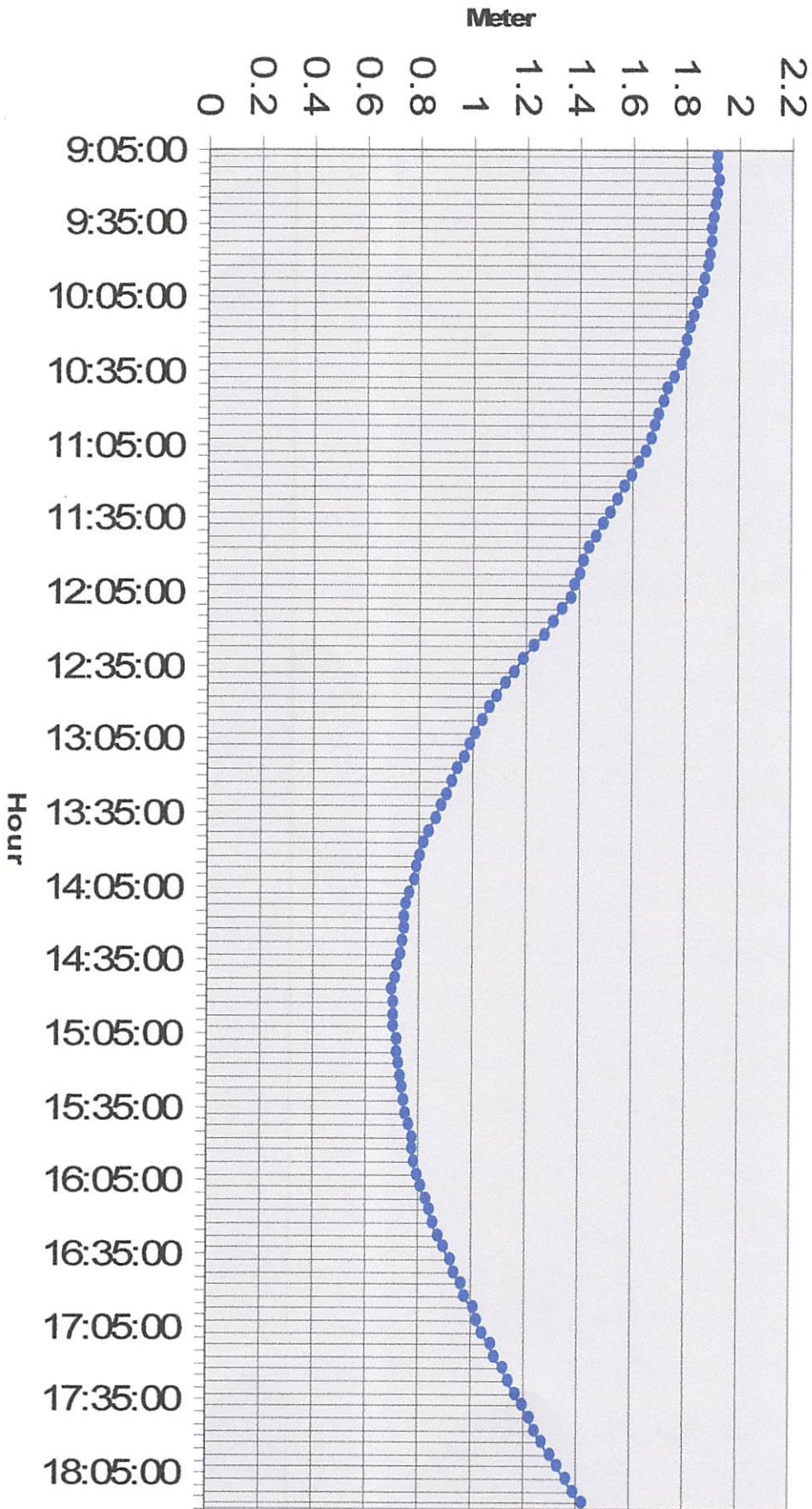


22-08-2008

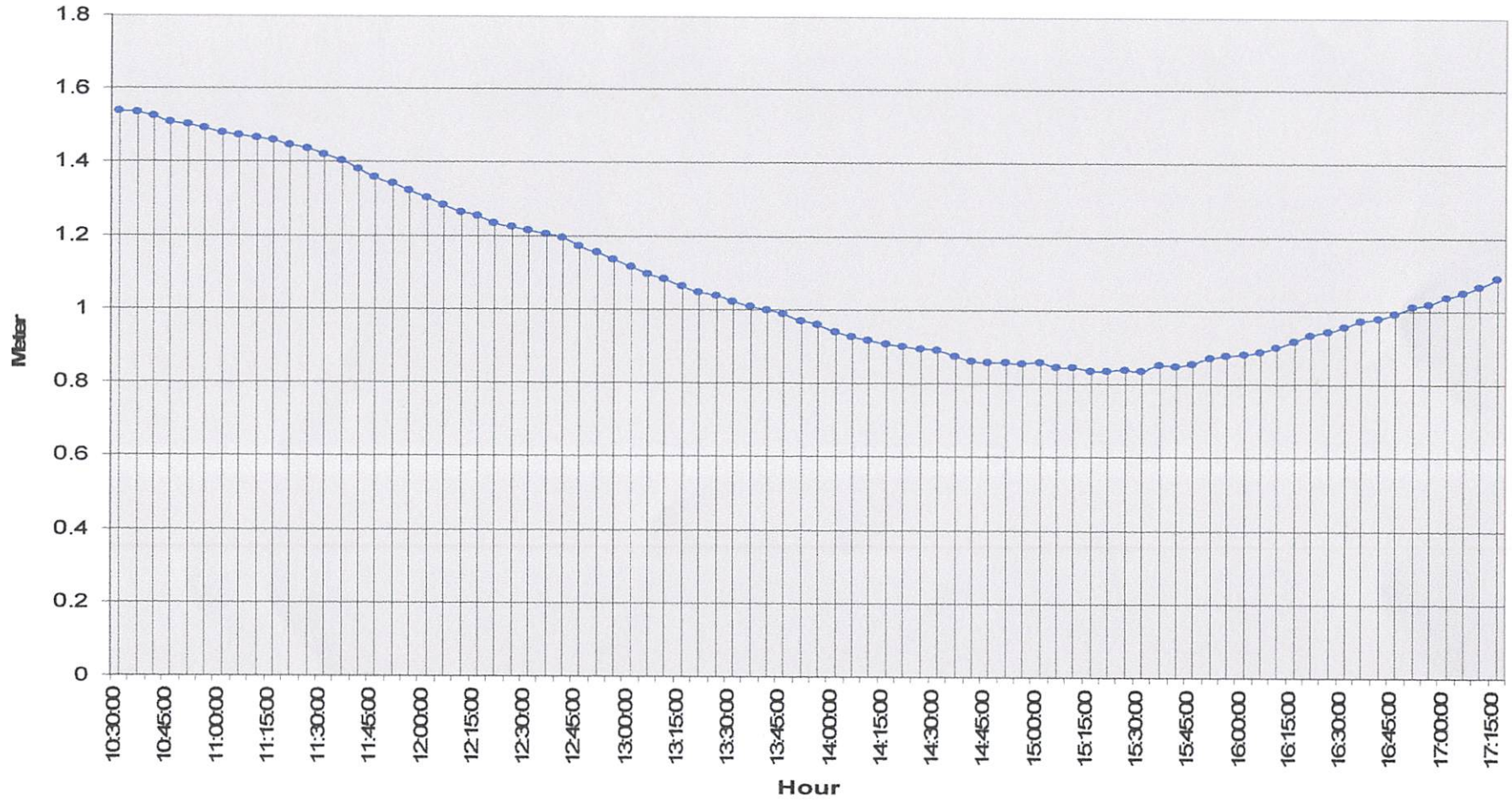
23-08-2008



24-08-2008



25-08-2008



Lampiran C :

Tabel dan Grafik Tidal

Valeport 740 AWLR

File number: 1
 Burst Cycle Time(mins): 10
 Burst Length (secs): 10
 filetime :16/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 8/16/2008 | 9:30:00 | 1.41 | 8/16/2008 | 13:30:00 | 0.78 |
| 8/16/2008 | 9:40:00 | 1.33 | 8/16/2008 | 13:40:00 | 0.81 |
| 8/16/2008 | 9:50:00 | 1.25 | 8/16/2008 | 13:50:00 | 0.85 |
| 8/16/2008 | 10:00:00 | 1.17 | 8/16/2008 | 14:00:00 | 0.88 |
| 8/16/2008 | 10:10:00 | 1.09 | 8/16/2008 | 14:10:00 | 0.92 |
| 8/16/2008 | 10:20:00 | 1.01 | 8/16/2008 | 14:20:00 | 0.95 |
| 8/16/2008 | 10:30:00 | 0.95 | 8/16/2008 | 14:30:00 | 0.99 |
| 8/16/2008 | 10:40:00 | 0.89 | 8/16/2008 | 14:40:00 | 1.03 |
| 8/16/2008 | 10:50:00 | 0.83 | 8/16/2008 | 14:50:00 | 1.06 |
| 8/16/2008 | 11:00:00 | 0.78 | 8/16/2008 | 15:00:00 | 1.10 |
| 8/16/2008 | 11:10:00 | 0.74 | 8/16/2008 | 15:10:00 | 1.15 |
| 8/16/2008 | 11:20:00 | 0.70 | 8/16/2008 | 15:20:00 | 1.20 |
| 8/16/2008 | 11:30:00 | 0.67 | 8/16/2008 | 15:30:00 | 1.25 |
| 8/16/2008 | 11:40:00 | 0.64 | 8/16/2008 | 15:40:00 | 1.32 |
| 8/16/2008 | 11:50:00 | 0.62 | 8/16/2008 | 15:50:00 | 1.37 |
| 8/16/2008 | 12:00:00 | 0.62 | 8/16/2008 | 16:00:00 | 1.42 |
| 8/16/2008 | 12:10:00 | 0.62 | 8/16/2008 | 16:10:00 | 1.47 |
| 8/16/2008 | 12:20:00 | 0.62 | 8/16/2008 | 16:20:00 | 1.52 |
| 8/16/2008 | 12:30:00 | 0.62 | 8/16/2008 | 16:30:00 | 1.57 |
| 8/16/2008 | 12:40:00 | 0.63 | 8/16/2008 | 16:40:00 | 1.62 |
| 8/16/2008 | 12:50:00 | 0.65 | 8/16/2008 | 16:50:00 | 1.67 |
| 8/16/2008 | 13:00:00 | 0.67 | 8/16/2008 | 17:00:00 | 1.71 |
| 8/16/2008 | 13:10:00 | 0.71 | 8/16/2008 | 17:10:00 | 1.74 |
| 8/16/2008 | 13:20:00 | 0.74 | | | |

Valeport 740 AWLR

File number: 1.00
 Burst Cycle Time(mins): 10
 Burst Length (secs): 10
 filetime :16/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 8/17/2008 | 11:40:00 | 0.71 | 8/17/2008 | 14:30:00 | 0.91 |
| 8/17/2008 | 11:50:00 | 0.68 | 8/17/2008 | 14:40:00 | 0.95 |
| 8/17/2008 | 12:00:00 | 0.68 | 8/17/2008 | 14:50:00 | 1.00 |
| 8/17/2008 | 12:10:00 | 0.67 | 8/17/2008 | 15:00:00 | 1.05 |

| | | | | | |
|-----------|----------|------|-----------|----------|------|
| 8/17/2008 | 12:20:00 | 0.66 | 8/17/2008 | 15:10:00 | 1.10 |
| 8/17/2008 | 12:30:00 | 0.66 | 8/17/2008 | 15:20:00 | 1.15 |
| 8/17/2008 | 12:40:00 | 0.65 | 8/17/2008 | 15:30:00 | 1.20 |
| 8/17/2008 | 12:50:00 | 0.64 | 8/17/2008 | 15:40:00 | 1.26 |
| 8/17/2008 | 13:00:00 | 0.63 | 8/17/2008 | 15:50:00 | 1.32 |
| 8/17/2008 | 13:10:00 | 0.61 | 8/17/2008 | 16:00:00 | 1.39 |
| 8/17/2008 | 13:20:00 | 0.63 | 8/17/2008 | 16:10:00 | 1.44 |
| 8/17/2008 | 13:30:00 | 0.66 | 8/17/2008 | 16:20:00 | 1.50 |
| 8/17/2008 | 13:40:00 | 0.68 | 8/17/2008 | 16:30:00 | 1.55 |
| 8/17/2008 | 13:50:00 | 0.73 | 8/17/2008 | 16:40:00 | 1.61 |
| 8/17/2008 | 14:00:00 | 0.76 | 8/17/2008 | 16:50:00 | 1.65 |
| 8/17/2008 | 14:10:00 | 0.81 | 8/17/2008 | 17:00:00 | 1.68 |
| 8/17/2008 | 14:20:00 | 0.86 | 8/17/2008 | 17:10:00 | 1.73 |

Valeport 740 AWLR

File number: 3
 Burst Cycle Time(mins): 10
 Burst Length (secs): 10
 filetime :18/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 8/18/2008 | 9:30:00 | 1.96 | 8/18/2008 | 13:10:00 | 0.58 |
| 8/18/2008 | 9:40:00 | 1.87 | 8/18/2008 | 13:20:00 | 0.58 |
| 8/18/2008 | 9:50:00 | 1.77 | 8/18/2008 | 13:30:00 | 0.60 |
| 8/18/2008 | 10:00:00 | 1.67 | 8/18/2008 | 13:40:00 | 0.63 |
| 8/18/2008 | 10:10:00 | 1.58 | 8/18/2008 | 13:50:00 | 0.67 |
| 8/18/2008 | 10:20:00 | 1.49 | 8/18/2008 | 14:00:00 | 0.72 |
| 8/18/2008 | 10:30:00 | 1.39 | 8/18/2008 | 14:10:00 | 0.78 |
| 8/18/2008 | 10:40:00 | 1.30 | 8/18/2008 | 14:20:00 | 0.83 |
| 8/18/2008 | 10:50:00 | 1.20 | 8/18/2008 | 14:30:00 | 0.87 |
| 8/18/2008 | 11:00:00 | 1.10 | 8/18/2008 | 14:40:00 | 0.93 |
| 8/18/2008 | 11:10:00 | 1.03 | 8/18/2008 | 14:50:00 | 0.97 |
| 8/18/2008 | 11:20:00 | 0.94 | 8/18/2008 | 15:00:00 | 1.03 |
| 8/18/2008 | 11:30:00 | 0.87 | 8/18/2008 | 15:10:00 | 1.08 |
| 8/18/2008 | 11:40:00 | 0.80 | 8/18/2008 | 15:20:00 | 1.13 |
| 8/18/2008 | 11:50:00 | 0.74 | 8/18/2008 | 15:30:00 | 1.19 |
| 8/18/2008 | 12:00:00 | 0.67 | 8/18/2008 | 15:40:00 | 1.25 |
| 8/18/2008 | 12:10:00 | 0.62 | 8/18/2008 | 15:50:00 | 1.32 |
| 8/18/2008 | 12:20:00 | 0.59 | 8/18/2008 | 16:00:00 | 1.37 |
| 8/18/2008 | 12:30:00 | 0.57 | 8/18/2008 | 16:10:00 | 1.44 |
| 8/18/2008 | 12:40:00 | 0.57 | 8/18/2008 | 16:20:00 | 1.51 |
| 8/18/2008 | 12:50:00 | 0.58 | 8/18/2008 | 16:30:00 | 1.59 |
| 8/18/2008 | 13:00:00 | 0.58 | 8/18/2008 | 16:40:00 | 1.65 |

Valeport 740 AWLR
 File number: 4
 Burst Cycle Time(mins): 5
 Burst Length (secs): 10
 filetime :19/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|----------------|------------|------------------|----------------|------------|------------------|
| 19-08-08 | 12:35:00 | 0.40 | 20-08-08 | 2:30:00 | 0.63 |
| 19-08-08 | 12:40:00 | 0.38 | 20-08-08 | 2:35:00 | 0.65 |
| 19-08-08 | 12:45:00 | 0.37 | 20-08-08 | 2:40:00 | 0.69 |
| 19-08-08 | 12:50:00 | 0.34 | 20-08-08 | 2:45:00 | 0.72 |
| 19-08-08 | 12:55:00 | 0.33 | 20-08-08 | 2:50:00 | 0.75 |
| 19-08-08 | 13:00:00 | 0.32 | 20-08-08 | 2:55:00 | 0.78 |
| 19-08-08 | 13:05:00 | 0.30 | 20-08-08 | 3:00:00 | 0.81 |
| 19-08-08 | 13:10:00 | 0.30 | 20-08-08 | 3:05:00 | 0.85 |
| 19-08-08 | 13:15:00 | 0.30 | 20-08-08 | 3:10:00 | 0.89 |
| 19-08-08 | 13:20:00 | 0.31 | 20-08-08 | 3:15:00 | 0.93 |
| 19-08-08 | 13:25:00 | 0.29 | 20-08-08 | 3:20:00 | 0.96 |
| 19-08-08 | 13:30:00 | 0.30 | 20-08-08 | 3:25:00 | 1.00 |
| 19-08-08 | 13:35:00 | 0.31 | 20-08-08 | 3:30:00 | 1.05 |
| 19-08-08 | 13:40:00 | 0.31 | 20-08-08 | 3:35:00 | 1.09 |
| 19-08-08 | 13:45:00 | 0.33 | 20-08-08 | 3:40:00 | 1.13 |
| 19-08-08 | 13:50:00 | 0.34 | 20-08-08 | 3:45:00 | 1.15 |
| 19-08-08 | 13:55:00 | 0.36 | 20-08-08 | 3:50:00 | 1.19 |
| 19-08-08 | 14:00:00 | 0.39 | 20-08-08 | 3:55:00 | 1.23 |
| 19-08-08 | 14:05:00 | 0.42 | 20-08-08 | 4:00:00 | 1.26 |
| 19-08-08 | 14:10:00 | 0.44 | 20-08-08 | 4:05:00 | 1.30 |
| 19-08-08 | 14:15:00 | 0.46 | 20-08-08 | 4:10:00 | 1.34 |
| 19-08-08 | 14:20:00 | 0.49 | 20-08-08 | 4:15:00 | 1.38 |
| 19-08-08 | 14:25:00 | 0.52 | 20-08-08 | 4:20:00 | 1.43 |
| 19-08-08 | 14:30:00 | 0.56 | 20-08-08 | 4:25:00 | 1.47 |
| 19-08-08 | 14:35:00 | 0.59 | 20-08-08 | 4:30:00 | 1.52 |
| 19-08-08 | 14:40:00 | 0.62 | 20-08-08 | 4:35:00 | 1.56 |
| 19-08-08 | 14:45:00 | 0.65 | 20-08-08 | 4:40:00 | 1.60 |
| 19-08-08 | 14:50:00 | 0.67 | 20-08-08 | 4:45:00 | 1.66 |
| 19-08-08 | 14:55:00 | 0.72 | 20-08-08 | 4:50:00 | 1.70 |
| 19-08-08 | 15:00:00 | 0.75 | 20-08-08 | 4:55:00 | 1.75 |
| 19-08-08 | 15:05:00 | 0.78 | 20-08-08 | 5:00:00 | 1.80 |
| 19-08-08 | 15:10:00 | 0.80 | 20-08-08 | 5:05:00 | 1.84 |
| 19-08-08 | 15:15:00 | 0.84 | 20-08-08 | 5:10:00 | 1.88 |
| 19-08-08 | 15:20:00 | 0.87 | 20-08-08 | 5:15:00 | 1.92 |
| 19-08-08 | 15:25:00 | 0.91 | 20-08-08 | 5:20:00 | 1.95 |
| 19-08-08 | 15:30:00 | 0.94 | 20-08-08 | 5:25:00 | 1.99 |
| 19-08-08 | 15:35:00 | 0.97 | 20-08-08 | 5:30:00 | 2.04 |
| 19-08-08 | 15:40:00 | 1.01 | 20-08-08 | 5:35:00 | 2.08 |
| 19-08-08 | 15:45:00 | 1.05 | 20-08-08 | 5:40:00 | 2.12 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 19-08-08 | 15:50:00 | 1.09 | 20-08-08 | 5:45:00 | 2.16 |
| 19-08-08 | 15:55:00 | 1.13 | 20-08-08 | 5:50:00 | 2.20 |
| 19-08-08 | 16:00:00 | 1.17 | 20-08-08 | 5:55:00 | 2.24 |
| 19-08-08 | 16:05:00 | 1.21 | 20-08-08 | 6:00:00 | 2.26 |
| 19-08-08 | 16:10:00 | 1.25 | 20-08-08 | 6:05:00 | 2.30 |
| 19-08-08 | 16:15:00 | 1.29 | 20-08-08 | 6:10:00 | 2.34 |
| 19-08-08 | 16:20:00 | 1.34 | 20-08-08 | 6:15:00 | 2.38 |
| 19-08-08 | 16:25:00 | 1.39 | 20-08-08 | 6:20:00 | 2.40 |
| 19-08-08 | 16:30:00 | 1.43 | 20-08-08 | 6:25:00 | 2.44 |
| 19-08-08 | 16:35:00 | 1.48 | 20-08-08 | 6:30:00 | 2.46 |
| 19-08-08 | 16:40:00 | 1.51 | 20-08-08 | 6:35:00 | 2.48 |
| 19-08-08 | 16:45:00 | 1.57 | 20-08-08 | 6:40:00 | 2.51 |
| 19-08-08 | 16:50:00 | 1.61 | 20-08-08 | 6:45:00 | 2.54 |
| 19-08-08 | 16:55:00 | 1.66 | 20-08-08 | 6:50:00 | 2.57 |
| 19-08-08 | 17:00:00 | 1.70 | 20-08-08 | 6:55:00 | 2.59 |
| 19-08-08 | 17:05:00 | 1.74 | 20-08-08 | 7:00:00 | 2.60 |
| 19-08-08 | 17:10:00 | 1.78 | 20-08-08 | 7:05:00 | 2.62 |
| 19-08-08 | 17:15:00 | 1.83 | 20-08-08 | 7:10:00 | 2.64 |
| 19-08-08 | 17:20:00 | 1.86 | 20-08-08 | 7:15:00 | 2.67 |
| 19-08-08 | 17:25:00 | 1.90 | 20-08-08 | 7:20:00 | 2.68 |
| 19-08-08 | 17:30:00 | 1.94 | 20-08-08 | 7:25:00 | 2.69 |
| 19-08-08 | 17:35:00 | 1.98 | 20-08-08 | 7:30:00 | 2.69 |
| 19-08-08 | 17:40:00 | 2.02 | 20-08-08 | 7:35:00 | 2.69 |
| 19-08-08 | 17:45:00 | 2.05 | 20-08-08 | 7:40:00 | 2.71 |
| 19-08-08 | 17:50:00 | 2.09 | 20-08-08 | 7:45:00 | 2.72 |
| 19-08-08 | 17:55:00 | 2.12 | 20-08-08 | 7:50:00 | 2.72 |
| 19-08-08 | 18:00:00 | 2.15 | 20-08-08 | 7:55:00 | 2.72 |
| 19-08-08 | 18:05:00 | 2.18 | 20-08-08 | 8:00:00 | 2.72 |
| 19-08-08 | 18:10:00 | 2.21 | 20-08-08 | 8:05:00 | 2.70 |
| 19-08-08 | 18:15:00 | 2.24 | 20-08-08 | 8:10:00 | 2.69 |
| 19-08-08 | 18:20:00 | 2.27 | 20-08-08 | 8:15:00 | 2.67 |
| 19-08-08 | 18:25:00 | 2.30 | 20-08-08 | 8:20:00 | 2.65 |
| 19-08-08 | 18:30:00 | 2.33 | 20-08-08 | 8:25:00 | 2.64 |
| 19-08-08 | 18:35:00 | 2.36 | 20-08-08 | 8:30:00 | 2.63 |
| 19-08-08 | 18:40:00 | 2.37 | 20-08-08 | 8:35:00 | 2.62 |
| 19-08-08 | 18:45:00 | 2.40 | 20-08-08 | 8:40:00 | 2.60 |
| 19-08-08 | 18:50:00 | 2.42 | 20-08-08 | 8:45:00 | 2.57 |
| 19-08-08 | 18:55:00 | 2.44 | 20-08-08 | 8:50:00 | 2.53 |
| 19-08-08 | 19:00:00 | 2.46 | 20-08-08 | 8:55:00 | 2.52 |
| 19-08-08 | 19:05:00 | 2.46 | 20-08-08 | 9:00:00 | 2.49 |
| 19-08-08 | 19:10:00 | 2.48 | 20-08-08 | 9:05:00 | 2.48 |
| 19-08-08 | 19:15:00 | 2.50 | 20-08-08 | 9:10:00 | 2.45 |
| 19-08-08 | 19:20:00 | 2.51 | 20-08-08 | 9:15:00 | 2.42 |
| 19-08-08 | 19:25:00 | 2.52 | 20-08-08 | 9:20:00 | 2.40 |
| 19-08-08 | 19:30:00 | 2.53 | 20-08-08 | 9:25:00 | 2.37 |
| 19-08-08 | 19:35:00 | 2.53 | 20-08-08 | 9:30:00 | 2.33 |
| 19-08-08 | 19:40:00 | 2.52 | 20-08-08 | 9:35:00 | 2.29 |
| 19-08-08 | 19:45:00 | 2.53 | 20-08-08 | 9:40:00 | 2.24 |
| 19-08-08 | 19:50:00 | 2.52 | 20-08-08 | 9:45:00 | 2.19 |
| 19-08-08 | 19:55:00 | 2.53 | 20-08-08 | 9:50:00 | 2.13 |
| 19-08-08 | 20:00:00 | 2.53 | 20-08-08 | 9:55:00 | 2.09 |
| 19-08-08 | 20:05:00 | 2.52 | 20-08-08 | 10:00:00 | 2.04 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 19-08-08 | 20:10:00 | 2.51 | 20-08-08 | 10:05:00 | 1.99 |
| 19-08-08 | 20:15:00 | 2.49 | 20-08-08 | 10:10:00 | 1.95 |
| 19-08-08 | 20:20:00 | 2.49 | 20-08-08 | 10:15:00 | 1.89 |
| 19-08-08 | 20:25:00 | 2.46 | 20-08-08 | 10:20:00 | 1.85 |
| 19-08-08 | 20:30:00 | 2.45 | 20-08-08 | 10:25:00 | 1.80 |
| 19-08-08 | 20:35:00 | 2.43 | 20-08-08 | 10:30:00 | 1.75 |
| 19-08-08 | 20:40:00 | 2.40 | 20-08-08 | 10:35:00 | 1.70 |
| 19-08-08 | 20:45:00 | 2.38 | 20-08-08 | 10:40:00 | 1.65 |
| 19-08-08 | 20:50:00 | 2.36 | 20-08-08 | 10:45:00 | 1.60 |
| 19-08-08 | 20:55:00 | 2.34 | 20-08-08 | 10:50:00 | 1.55 |
| 19-08-08 | 21:00:00 | 2.31 | 20-08-08 | 10:55:00 | 1.49 |
| 19-08-08 | 21:05:00 | 2.29 | 20-08-08 | 11:00:00 | 1.43 |
| 19-08-08 | 21:10:00 | 2.27 | 20-08-08 | 11:05:00 | 1.37 |
| 19-08-08 | 21:15:00 | 2.23 | 20-08-08 | 11:10:00 | 1.30 |
| 19-08-08 | 21:20:00 | 2.20 | 20-08-08 | 11:15:00 | 1.25 |
| 19-08-08 | 21:25:00 | 2.17 | 20-08-08 | 11:20:00 | 1.19 |
| 19-08-08 | 21:30:00 | 2.11 | 20-08-08 | 11:25:00 | 1.13 |
| 19-08-08 | 21:35:00 | 2.08 | 20-08-08 | 11:30:00 | 1.08 |
| 19-08-08 | 21:40:00 | 2.04 | 20-08-08 | 11:35:00 | 1.03 |
| 19-08-08 | 21:45:00 | 2.01 | 20-08-08 | 11:40:00 | 0.99 |
| 19-08-08 | 21:50:00 | 1.96 | 20-08-08 | 11:45:00 | 0.94 |
| 19-08-08 | 21:55:00 | 1.91 | 20-08-08 | 11:50:00 | 0.89 |
| 19-08-08 | 22:00:00 | 1.87 | 20-08-08 | 11:55:00 | 0.85 |
| 19-08-08 | 22:05:00 | 1.82 | 20-08-08 | 12:00:00 | 0.81 |
| 19-08-08 | 22:10:00 | 1.76 | 20-08-08 | 12:05:00 | 0.76 |
| 19-08-08 | 22:15:00 | 1.71 | 20-08-08 | 12:10:00 | 0.72 |
| 19-08-08 | 22:20:00 | 1.67 | 20-08-08 | 12:15:00 | 0.67 |
| 19-08-08 | 22:25:00 | 1.62 | 20-08-08 | 12:20:00 | 0.63 |
| 19-08-08 | 22:30:00 | 1.57 | 20-08-08 | 12:25:00 | 0.59 |
| 19-08-08 | 22:35:00 | 1.53 | 20-08-08 | 12:30:00 | 0.54 |
| 19-08-08 | 22:40:00 | 1.47 | 20-08-08 | 12:35:00 | 0.50 |
| 19-08-08 | 22:45:00 | 1.41 | 20-08-08 | 12:40:00 | 0.47 |
| 19-08-08 | 22:50:00 | 1.35 | 20-08-08 | 12:45:00 | 0.43 |
| 19-08-08 | 22:55:00 | 1.29 | 20-08-08 | 12:50:00 | 0.40 |
| 19-08-08 | 23:00:00 | 1.25 | 20-08-08 | 12:55:00 | 0.38 |
| 19-08-08 | 23:05:00 | 1.20 | 20-08-08 | 13:00:00 | 0.36 |
| 19-08-08 | 23:10:00 | 1.15 | 20-08-08 | 13:05:00 | 0.34 |
| 19-08-08 | 23:15:00 | 1.09 | 20-08-08 | 13:10:00 | 0.33 |
| 19-08-08 | 23:20:00 | 1.05 | 20-08-08 | 13:15:00 | 0.31 |
| 19-08-08 | 23:25:00 | 1.00 | 20-08-08 | 13:20:00 | 0.31 |
| 19-08-08 | 23:30:00 | 0.96 | 20-08-08 | 13:25:00 | 0.30 |
| 19-08-08 | 23:35:00 | 0.90 | 20-08-08 | 13:30:00 | 0.29 |
| 19-08-08 | 23:40:00 | 0.86 | 20-08-08 | 13:35:00 | 0.29 |
| 19-08-08 | 23:45:00 | 0.82 | 20-08-08 | 13:40:00 | 0.28 |
| 19-08-08 | 23:50:00 | 0.78 | 20-08-08 | 13:45:00 | 0.29 |
| 19-08-08 | 23:55:00 | 0.73 | 20-08-08 | 13:50:00 | 0.28 |
| 20-08-08 | 0:00:00 | 0.69 | 20-08-08 | 13:55:00 | 0.29 |
| 20-08-08 | 0:05:00 | 0.65 | 20-08-08 | 14:00:00 | 0.29 |
| 20-08-08 | 0:10:00 | 0.62 | 20-08-08 | 14:05:00 | 0.31 |
| 20-08-08 | 0:15:00 | 0.59 | 20-08-08 | 14:10:00 | 0.33 |
| 20-08-08 | 0:20:00 | 0.56 | 20-08-08 | 14:15:00 | 0.35 |
| 20-08-08 | 0:25:00 | 0.54 | 20-08-08 | 14:20:00 | 0.37 |

| | | | | | |
|----------|---------|------|----------|----------|------|
| 20-08-08 | 0:30:00 | 0.51 | 20-08-08 | 14:25:00 | 0.40 |
| 20-08-08 | 0:35:00 | 0.48 | 20-08-08 | 14:30:00 | 0.43 |
| 20-08-08 | 0:40:00 | 0.46 | 20-08-08 | 14:35:00 | 0.45 |
| 20-08-08 | 0:45:00 | 0.43 | 20-08-08 | 14:40:00 | 0.48 |
| 20-08-08 | 0:50:00 | 0.41 | 20-08-08 | 14:45:00 | 0.51 |
| 20-08-08 | 0:55:00 | 0.40 | 20-08-08 | 14:50:00 | 0.54 |
| 20-08-08 | 1:00:00 | 0.38 | 20-08-08 | 14:55:00 | 0.57 |
| 20-08-08 | 1:05:00 | 0.37 | 20-08-08 | 15:00:00 | 0.62 |
| 20-08-08 | 1:10:00 | 0.36 | 20-08-08 | 15:05:00 | 0.66 |
| 20-08-08 | 1:15:00 | 0.36 | 20-08-08 | 15:10:00 | 0.69 |
| 20-08-08 | 1:20:00 | 0.35 | 20-08-08 | 15:15:00 | 0.73 |
| 20-08-08 | 1:25:00 | 0.35 | 20-08-08 | 15:20:00 | 0.76 |
| 20-08-08 | 1:30:00 | 0.35 | 20-08-08 | 15:25:00 | 0.79 |
| 20-08-08 | 1:35:00 | 0.35 | 20-08-08 | 15:30:00 | 0.81 |
| 20-08-08 | 1:40:00 | 0.36 | 20-08-08 | 15:35:00 | 0.84 |
| 20-08-08 | 1:45:00 | 0.38 | 20-08-08 | 15:40:00 | 0.88 |
| 20-08-08 | 1:50:00 | 0.40 | 20-08-08 | 15:45:00 | 0.90 |
| 20-08-08 | 1:55:00 | 0.41 | 20-08-08 | 15:50:00 | 0.94 |
| 20-08-08 | 2:00:00 | 0.43 | 20-08-08 | 15:55:00 | 0.98 |
| 20-08-08 | 2:05:00 | 0.47 | 20-08-08 | 16:00:00 | 1.01 |
| 20-08-08 | 2:10:00 | 0.49 | 20-08-08 | 16:05:00 | 1.05 |
| 20-08-08 | 2:15:00 | 0.53 | 20-08-08 | 16:10:00 | 1.09 |
| 20-08-08 | 2:20:00 | 0.55 | 20-08-08 | 16:15:00 | 1.12 |
| 20-08-08 | 2:25:00 | 0.59 | 20-08-08 | 16:20:00 | 1.17 |
| | | | 20-08-08 | 16:25:00 | 1.22 |

DIRECT reading

File number: 6
 Burst Cycle Time(mins): 30
 Burst Length (secs): 10
 filetime :21/08/2008 9:30:00 AM
 Depth units: Metres
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|-----------|----------|-----------|
| 8/21/2008 | 8:00:00 | 2.54 |
| 8/21/2008 | 8:30:00 | 2.62 |
| 8/21/2008 | 9:00:00 | 2.45 |
| 8/21/2008 | 9:30:00 | 2.32 |
| 8/21/2008 | 10:00:00 | 2.04 |
| 8/21/2008 | 10:30:00 | 1.82 |
| 8/21/2008 | 11:00:00 | 1.71 |
| 8/21/2008 | 11:30:00 | 1.30 |
| 8/21/2008 | 12:00:00 | 1.03 |
| 8/21/2008 | 12:30:00 | 0.73 |
| 8/21/2008 | 13:00:00 | 0.54 |
| 8/21/2008 | 13:30:00 | 0.43 |
| 8/21/2008 | 14:00:00 | 0.26 |
| 8/21/2008 | 14:30:00 | 0.30 |
| 8/21/2008 | 15:00:00 | 0.52 |
| 8/21/2008 | 15:30:00 | 0.70 |
| 8/21/2008 | 16:00:00 | 0.94 |

8/21/2008 16:30:00 1.22
 8/21/2008 17:00:00 1.45

Valeport 740 AWLR

File number: 7
 Burst Cycle Time(mins): 5
 Burst Length (secs): 10
 filetime :22/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 22-08-08 | 11:00:00 | 1.75 | 22-08-08 | 14:20:00 | 0.40 |
| 22-08-08 | 11:05:00 | 1.75 | 22-08-08 | 14:25:00 | 0.40 |
| 22-08-08 | 11:10:00 | 1.70 | 22-08-08 | 14:30:00 | 0.41 |
| 22-08-08 | 11:15:00 | 1.65 | 22-08-08 | 14:35:00 | 0.40 |
| 22-08-08 | 11:20:00 | 1.61 | 22-08-08 | 14:40:00 | 0.42 |
| 22-08-08 | 11:25:00 | 1.57 | 22-08-08 | 14:45:00 | 0.43 |
| 22-08-08 | 11:30:00 | 1.51 | 22-08-08 | 14:50:00 | 0.44 |
| 22-08-08 | 11:35:00 | 1.47 | 22-08-08 | 14:55:00 | 0.47 |
| 22-08-08 | 11:40:00 | 1.42 | 22-08-08 | 15:00:00 | 0.49 |
| 22-08-08 | 11:45:00 | 1.38 | 22-08-08 | 15:05:00 | 0.51 |
| 22-08-08 | 11:50:00 | 1.33 | 22-08-08 | 15:10:00 | 0.54 |
| 22-08-08 | 11:55:00 | 1.29 | 22-08-08 | 15:15:00 | 0.56 |
| 22-08-08 | 12:00:00 | 1.25 | 22-08-08 | 15:20:00 | 0.58 |
| 22-08-08 | 12:05:00 | 1.20 | 22-08-08 | 15:25:00 | 0.60 |
| 22-08-08 | 12:10:00 | 1.14 | 22-08-08 | 15:30:00 | 0.63 |
| 22-08-08 | 12:15:00 | 1.09 | 22-08-08 | 15:35:00 | 0.64 |
| 22-08-08 | 12:20:00 | 1.04 | 22-08-08 | 15:40:00 | 0.67 |
| 22-08-08 | 12:25:00 | 0.99 | 22-08-08 | 15:45:00 | 0.70 |
| 22-08-08 | 12:30:00 | 0.94 | 22-08-08 | 15:50:00 | 0.73 |
| 22-08-08 | 12:35:00 | 0.89 | 22-08-08 | 15:55:00 | 0.76 |
| 22-08-08 | 12:40:00 | 0.85 | 22-08-08 | 16:00:00 | 0.79 |
| 22-08-08 | 12:45:00 | 0.81 | 22-08-08 | 16:05:00 | 0.81 |
| 22-08-08 | 12:50:00 | 0.77 | 22-08-08 | 16:10:00 | 0.85 |
| 22-08-08 | 12:55:00 | 0.73 | 22-08-08 | 16:15:00 | 0.87 |
| 22-08-08 | 13:00:00 | 0.70 | 22-08-08 | 16:20:00 | 0.91 |
| 22-08-08 | 13:05:00 | 0.66 | 22-08-08 | 16:25:00 | 0.94 |
| 22-08-08 | 13:10:00 | 0.63 | 22-08-08 | 16:30:00 | 0.97 |
| 22-08-08 | 13:15:00 | 0.60 | 22-08-08 | 16:35:00 | 1.01 |
| 22-08-08 | 13:20:00 | 0.58 | 22-08-08 | 16:40:00 | 1.04 |
| 22-08-08 | 13:25:00 | 0.55 | 22-08-08 | 16:45:00 | 1.07 |
| 22-08-08 | 13:30:00 | 0.53 | 22-08-08 | 16:50:00 | 1.11 |
| 22-08-08 | 13:35:00 | 0.51 | 22-08-08 | 16:55:00 | 1.15 |
| 22-08-08 | 13:40:00 | 0.48 | 22-08-08 | 17:00:00 | 1.19 |
| 22-08-08 | 13:45:00 | 0.47 | 22-08-08 | 17:05:00 | 1.22 |
| 22-08-08 | 13:50:00 | 0.45 | 22-08-08 | 17:10:00 | 1.27 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 22-08-08 | 13:55:00 | 0.44 | 22-08-08 | 17:15:00 | 1.30 |
| 22-08-08 | 14:00:00 | 0.43 | 22-08-08 | 17:20:00 | 1.34 |
| 22-08-08 | 14:05:00 | 0.41 | 22-08-08 | 17:25:00 | 1.39 |
| 22-08-08 | 14:10:00 | 0.41 | 22-08-08 | 17:30:00 | 1.43 |
| 22-08-08 | 14:15:00 | 0.40 | 22-08-08 | 17:35:00 | 1.48 |

Valeport 740 AWLR

File number: 8
 Burst Cycle Time(mins): 5
 Burst Length (secs): 10
 filetime :23/08/2008 9:30:00 AM
 Secondary cal type: User
 Depth units: Metres
 Secondary Gain coeff: 1.017611
 Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 23-08-08 | 10:10:00 | 2.00 | 23-08-08 | 13:50:00 | 0.61 |
| 23-08-08 | 10:15:00 | 1.98 | 23-08-08 | 13:55:00 | 0.60 |
| 23-08-08 | 10:20:00 | 1.96 | 23-08-08 | 14:00:00 | 0.58 |
| 23-08-08 | 10:25:00 | 1.95 | 23-08-08 | 14:05:00 | 0.57 |
| 23-08-08 | 10:30:00 | 1.93 | 23-08-08 | 14:10:00 | 0.56 |
| 23-08-08 | 10:35:00 | 1.90 | 23-08-08 | 14:15:00 | 0.54 |
| 23-08-08 | 10:40:00 | 1.87 | 23-08-08 | 14:20:00 | 0.54 |
| 23-08-08 | 10:45:00 | 1.85 | 23-08-08 | 14:25:00 | 0.53 |
| 23-08-08 | 10:50:00 | 1.82 | 23-08-08 | 14:30:00 | 0.52 |
| 23-08-08 | 10:55:00 | 1.79 | 23-08-08 | 14:35:00 | 0.52 |
| 23-08-08 | 11:00:00 | 1.74 | 23-08-08 | 14:40:00 | 0.52 |
| 23-08-08 | 11:05:00 | 1.71 | 23-08-08 | 14:45:00 | 0.52 |
| 23-08-08 | 11:10:00 | 1.67 | 23-08-08 | 14:50:00 | 0.53 |
| 23-08-08 | 11:15:00 | 1.63 | 23-08-08 | 14:55:00 | 0.54 |
| 23-08-08 | 11:20:00 | 1.60 | 23-08-08 | 15:00:00 | 0.55 |
| 23-08-08 | 11:25:00 | 1.57 | 23-08-08 | 15:05:00 | 0.55 |
| 23-08-08 | 11:30:00 | 1.53 | 23-08-08 | 15:10:00 | 0.57 |
| 23-08-08 | 11:35:00 | 1.49 | 23-08-08 | 15:15:00 | 0.59 |
| 23-08-08 | 11:40:00 | 1.46 | 23-08-08 | 15:20:00 | 0.60 |
| 23-08-08 | 11:45:00 | 1.42 | 23-08-08 | 15:25:00 | 0.62 |
| 23-08-08 | 11:50:00 | 1.39 | 23-08-08 | 15:30:00 | 0.64 |
| 23-08-08 | 11:55:00 | 1.35 | 23-08-08 | 15:35:00 | 0.65 |
| 23-08-08 | 12:00:00 | 1.31 | 23-08-08 | 15:40:00 | 0.67 |
| 23-08-08 | 12:05:00 | 1.26 | 23-08-08 | 15:45:00 | 0.69 |
| 23-08-08 | 12:10:00 | 1.21 | 23-08-08 | 15:50:00 | 0.71 |
| 23-08-08 | 12:15:00 | 1.18 | 23-08-08 | 15:55:00 | 0.74 |
| 23-08-08 | 12:20:00 | 1.13 | 23-08-08 | 16:00:00 | 0.77 |
| 23-08-08 | 12:25:00 | 1.10 | 23-08-08 | 16:05:00 | 0.79 |
| 23-08-08 | 12:30:00 | 1.06 | 23-08-08 | 16:10:00 | 0.81 |
| 23-08-08 | 12:35:00 | 1.03 | 23-08-08 | 16:15:00 | 0.83 |
| 23-08-08 | 12:40:00 | 1.00 | 23-08-08 | 16:20:00 | 0.85 |
| 23-08-08 | 12:45:00 | 0.95 | 23-08-08 | 16:25:00 | 0.87 |
| 23-08-08 | 12:50:00 | 0.93 | 23-08-08 | 16:30:00 | 0.90 |
| 23-08-08 | 12:55:00 | 0.89 | 23-08-08 | 16:35:00 | 0.91 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 23-08-08 | 13:00:00 | 0.86 | 23-08-08 | 16:40:00 | 0.93 |
| 23-08-08 | 13:05:00 | 0.83 | 23-08-08 | 16:45:00 | 0.96 |
| 23-08-08 | 13:10:00 | 0.80 | 23-08-08 | 16:50:00 | 0.98 |
| 23-08-08 | 13:15:00 | 0.77 | 23-08-08 | 16:55:00 | 1.00 |
| 23-08-08 | 13:20:00 | 0.74 | 23-08-08 | 17:00:00 | 1.04 |
| 23-08-08 | 13:25:00 | 0.72 | 23-08-08 | 17:05:00 | 1.06 |
| 23-08-08 | 13:30:00 | 0.70 | 23-08-08 | 17:10:00 | 1.09 |
| 23-08-08 | 13:35:00 | 0.68 | 23-08-08 | 17:15:00 | 1.12 |
| 23-08-08 | 13:40:00 | 0.65 | 23-08-08 | 17:20:00 | 1.15 |
| 23-08-08 | 13:45:00 | 0.63 | 23-08-08 | 17:25:00 | 1.19 |

Valeport 740 AWLR

File number: 9

Burst Cycle Time(mins): 5

Burst Length (secs): 10

filetime :24/08/2008 9:30:00 AM

Secondary cal type: User

Depth units: Metres

Secondary Gain coeff: 1.017611

Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|----------------|------------|------------------|----------------|------------|------------------|
| 24-08-08 | 9:05:00 | 1.91 | 24-08-08 | 13:45:00 | 0.81 |
| 24-08-08 | 9:10:00 | 1.92 | 24-08-08 | 13:50:00 | 0.80 |
| 24-08-08 | 9:15:00 | 1.92 | 24-08-08 | 13:55:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 9:20:00 | 1.92 | 24-08-08 | 14:00:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 9:25:00 | 1.91 | 24-08-08 | 14:05:00 | 0.76 |
| 24-08-08 | 9:30:00 | 1.90 | 24-08-08 | 14:10:00 | 0.75 |
| 24-08-08 | 9:35:00 | 1.90 | 24-08-08 | 14:15:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:40:00 | 1.89 | 24-08-08 | 14:20:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:45:00 | 1.89 | 24-08-08 | 14:25:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:50:00 | 1.88 | 24-08-08 | 14:30:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 9:55:00 | 1.87 | 24-08-08 | 14:35:00 | 0.72 |
| 24-08-08 | 10:00:00 | 1.86 | 24-08-08 | 14:40:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:05:00 | 1.84 | 24-08-08 | 14:45:00 | 0.69 |
| 24-08-08 | 10:10:00 | 1.83 | 24-08-08 | 14:50:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:15:00 | 1.81 | 24-08-08 | 14:55:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:20:00 | 1.80 | 24-08-08 | 15:00:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:25:00 | 1.80 | 24-08-08 | 15:05:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:30:00 | 1.78 | 24-08-08 | 15:10:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:35:00 | 1.75 | 24-08-08 | 15:15:00 | 0.72 |
| 24-08-08 | 10:40:00 | 1.73 | 24-08-08 | 15:20:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:45:00 | 1.72 | 24-08-08 | 15:25:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:50:00 | 1.69 | 24-08-08 | 15:30:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 10:55:00 | 1.68 | 24-08-08 | 15:35:00 | 0.75 |
| 24-08-08 | 11:00:00 | 1.67 | 24-08-08 | 15:40:00 | 0.76 |
| 24-08-08 | 11:05:00 | 1.65 | 24-08-08 | 15:45:00 | 0.77 |
| 24-08-08 | 11:10:00 | 1.62 | 24-08-08 | 15:50:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:15:00 | 1.59 | 24-08-08 | 15:55:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:20:00 | 1.57 | 24-08-08 | 16:00:00 | 0.79 |
| 24-08-08 | 11:25:00 | 1.54 | 24-08-08 | 16:05:00 | 0.81 |
| 24-08-08 | 11:30:00 | 1.51 | 24-08-08 | 16:10:00 | 0.83 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 23-08-08 | 13:45:00 | 0.83 | 23-08-08 | 17:25:00 | 1.19 |
| 23-08-08 | 13:40:00 | 0.85 | 23-08-08 | 17:20:00 | 1.18 |
| 23-08-08 | 13:35:00 | 0.88 | 23-08-08 | 17:15:00 | 1.15 |
| 23-08-08 | 13:30:00 | 0.70 | 23-08-08 | 17:10:00 | 1.08 |
| 23-08-08 | 13:25:00 | 0.73 | 23-08-08 | 17:05:00 | 1.08 |
| 23-08-08 | 13:15:00 | 0.77 | 23-08-08 | 17:00:00 | 1.04 |
| 23-08-08 | 13:10:00 | 0.80 | 23-08-08 | 16:55:00 | 1.00 |
| 23-08-08 | 13:05:00 | 0.83 | 23-08-08 | 16:50:00 | 0.98 |
| 23-08-08 | 13:00:00 | 0.85 | 23-08-08 | 16:45:00 | 0.93 |

Secondary
offset 0.00
Secondary gain coeff 1.017811
Depth unit: Metres
Secondary use type: Level
Name: 23A0813005 9:30:00 AM
Burst Length (secs): 10
Burst Cycle: Timed
File number: 9
Valport 740 AVLR

Table 1

| Target | Lat | Height (m) | Target | Lat | Height (m) |
|----------|----------|------------|----------|----------|------------|
| 24-08-08 | 9:05:00 | 1.81 | 24-08-08 | 12:45:00 | 0.91 |
| 24-08-08 | 9:10:00 | 1.83 | 24-08-08 | 12:50:00 | 0.87 |
| 24-08-08 | 9:15:00 | 1.85 | 24-08-08 | 12:55:00 | 0.88 |
| 24-08-08 | 9:20:00 | 1.87 | 24-08-08 | 13:00:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 9:25:00 | 1.87 | 24-08-08 | 13:05:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 9:30:00 | 1.89 | 24-08-08 | 13:10:00 | 0.77 |
| 24-08-08 | 9:35:00 | 1.90 | 24-08-08 | 13:15:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:40:00 | 1.89 | 24-08-08 | 13:20:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:45:00 | 1.89 | 24-08-08 | 13:25:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 9:50:00 | 1.88 | 24-08-08 | 13:30:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 9:55:00 | 1.87 | 24-08-08 | 13:35:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:00:00 | 1.85 | 24-08-08 | 13:40:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:05:00 | 1.84 | 24-08-08 | 13:45:00 | 0.88 |
| 24-08-08 | 10:10:00 | 1.83 | 24-08-08 | 13:50:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:15:00 | 1.81 | 24-08-08 | 13:55:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:20:00 | 1.80 | 24-08-08 | 14:00:00 | 0.70 |
| 24-08-08 | 10:25:00 | 1.80 | 24-08-08 | 14:05:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:30:00 | 1.78 | 24-08-08 | 14:10:00 | 0.71 |
| 24-08-08 | 10:35:00 | 1.76 | 24-08-08 | 14:15:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:40:00 | 1.75 | 24-08-08 | 14:20:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:45:00 | 1.73 | 24-08-08 | 14:25:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 10:50:00 | 1.69 | 24-08-08 | 14:30:00 | 0.74 |
| 24-08-08 | 10:55:00 | 1.68 | 24-08-08 | 14:35:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:00:00 | 1.67 | 24-08-08 | 14:40:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:05:00 | 1.65 | 24-08-08 | 14:45:00 | 0.73 |
| 24-08-08 | 11:10:00 | 1.63 | 24-08-08 | 14:50:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:15:00 | 1.61 | 24-08-08 | 14:55:00 | 0.78 |
| 24-08-08 | 11:20:00 | 1.64 | 24-08-08 | 15:00:00 | 0.79 |
| 24-08-08 | 11:25:00 | 1.61 | 24-08-08 | 15:05:00 | 0.81 |
| 24-08-08 | 11:30:00 | 1.61 | 24-08-08 | 15:10:00 | 0.83 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 24-08-08 | 11:35:00 | 1.49 | 24-08-08 | 16:15:00 | 0.84 |
| 24-08-08 | 11:40:00 | 1.46 | 24-08-08 | 16:20:00 | 0.86 |
| 24-08-08 | 11:45:00 | 1.44 | 24-08-08 | 16:25:00 | 0.87 |
| 24-08-08 | 11:50:00 | 1.41 | 24-08-08 | 16:30:00 | 0.90 |
| 24-08-08 | 11:55:00 | 1.40 | 24-08-08 | 16:35:00 | 0.92 |
| 24-08-08 | 12:00:00 | 1.38 | 24-08-08 | 16:40:00 | 0.94 |
| 24-08-08 | 12:05:00 | 1.36 | 24-08-08 | 16:45:00 | 0.96 |
| 24-08-08 | 12:10:00 | 1.34 | 24-08-08 | 16:50:00 | 0.97 |
| 24-08-08 | 12:15:00 | 1.30 | 24-08-08 | 16:55:00 | 1.00 |
| 24-08-08 | 12:20:00 | 1.27 | 24-08-08 | 17:00:00 | 1.02 |
| 24-08-08 | 12:25:00 | 1.22 | 24-08-08 | 17:05:00 | 1.04 |
| 24-08-08 | 12:30:00 | 1.19 | 24-08-08 | 17:10:00 | 1.07 |
| 24-08-08 | 12:35:00 | 1.15 | 24-08-08 | 17:15:00 | 1.09 |
| 24-08-08 | 12:40:00 | 1.12 | 24-08-08 | 17:20:00 | 1.12 |
| 24-08-08 | 12:45:00 | 1.09 | 24-08-08 | 17:25:00 | 1.14 |
| 24-08-08 | 12:50:00 | 1.06 | 24-08-08 | 17:30:00 | 1.17 |
| 24-08-08 | 12:55:00 | 1.03 | 24-08-08 | 17:35:00 | 1.19 |
| 24-08-08 | 13:00:00 | 1.01 | 24-08-08 | 17:40:00 | 1.22 |
| 24-08-08 | 13:05:00 | 0.98 | 24-08-08 | 17:45:00 | 1.24 |
| 24-08-08 | 13:10:00 | 0.97 | 24-08-08 | 17:50:00 | 1.27 |
| 24-08-08 | 13:15:00 | 0.94 | 24-08-08 | 17:55:00 | 1.30 |
| 24-08-08 | 13:20:00 | 0.92 | 24-08-08 | 18:00:00 | 1.33 |
| 24-08-08 | 13:25:00 | 0.90 | 24-08-08 | 18:05:00 | 1.36 |
| 24-08-08 | 13:30:00 | 0.88 | 24-08-08 | 18:10:00 | 1.39 |
| 24-08-08 | 13:35:00 | 0.86 | 24-08-08 | 18:15:00 | 1.42 |
| 24-08-08 | 13:40:00 | 0.83 | | | |

Valeport 740 AWLR

Burst Cycle Time(mins): 5

Burst Length (secs): 10

filetime :25/08/2008 9:30:00 AM

Secondary cal type: User

Depth units: Metres

Secondary Gain coeff: 1.017611

Secondary offset: 0.00

Tabel TIDAL

| Tanggal | Jam | Pasut (m) | Tanggal | Jam | Pasut (m) |
|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 25-08-08 | 10:30:00 | 1.54 | 25-08-08 | 13:55:00 | 0.96 |
| 25-08-08 | 10:35:00 | 1.53 | 25-08-08 | 14:00:00 | 0.94 |
| 25-08-08 | 10:40:00 | 1.52 | 25-08-08 | 14:05:00 | 0.93 |
| 25-08-08 | 10:45:00 | 1.51 | 25-08-08 | 14:10:00 | 0.92 |
| 25-08-08 | 10:50:00 | 1.50 | 25-08-08 | 14:15:00 | 0.91 |
| 25-08-08 | 10:55:00 | 1.49 | 25-08-08 | 14:20:00 | 0.90 |
| 25-08-08 | 11:00:00 | 1.48 | 25-08-08 | 14:25:00 | 0.89 |
| 25-08-08 | 11:05:00 | 1.47 | 25-08-08 | 14:30:00 | 0.89 |
| 25-08-08 | 11:10:00 | 1.47 | 25-08-08 | 14:35:00 | 0.88 |
| 25-08-08 | 11:15:00 | 1.46 | 25-08-08 | 14:40:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 11:20:00 | 1.45 | 25-08-08 | 14:45:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 11:25:00 | 1.44 | 25-08-08 | 14:50:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 11:30:00 | 1.42 | 25-08-08 | 14:55:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 11:35:00 | 1.40 | 25-08-08 | 15:00:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 11:40:00 | 1.38 | 25-08-08 | 15:05:00 | 0.84 |

| | | | | | |
|----------|----------|------|----------|----------|------|
| 25-08-08 | 11:45:00 | 1.36 | 25-08-08 | 15:10:00 | 0.85 |
| 25-08-08 | 11:50:00 | 1.34 | 25-08-08 | 15:15:00 | 0.84 |
| 25-08-08 | 11:55:00 | 1.32 | 25-08-08 | 15:20:00 | 0.84 |
| 25-08-08 | 12:00:00 | 1.30 | 25-08-08 | 15:25:00 | 0.84 |
| 25-08-08 | 12:05:00 | 1.28 | 25-08-08 | 15:30:00 | 0.84 |
| 25-08-08 | 12:10:00 | 1.27 | 25-08-08 | 15:35:00 | 0.85 |
| 25-08-08 | 12:15:00 | 1.25 | 25-08-08 | 15:40:00 | 0.85 |
| 25-08-08 | 12:20:00 | 1.24 | 25-08-08 | 15:45:00 | 0.86 |
| 25-08-08 | 12:25:00 | 1.22 | 25-08-08 | 15:50:00 | 0.87 |
| 25-08-08 | 12:30:00 | 1.21 | 25-08-08 | 15:55:00 | 0.88 |
| 25-08-08 | 12:35:00 | 1.20 | 25-08-08 | 16:00:00 | 0.88 |
| 25-08-08 | 12:40:00 | 1.20 | 25-08-08 | 16:05:00 | 0.89 |
| 25-08-08 | 12:45:00 | 1.17 | 25-08-08 | 16:10:00 | 0.90 |
| 25-08-08 | 12:50:00 | 1.16 | 25-08-08 | 16:15:00 | 0.92 |
| 25-08-08 | 12:55:00 | 1.14 | 25-08-08 | 16:20:00 | 0.93 |
| 25-08-08 | 13:00:00 | 1.12 | 25-08-08 | 16:25:00 | 0.94 |
| 25-08-08 | 13:05:00 | 1.10 | 25-08-08 | 16:30:00 | 0.96 |
| 25-08-08 | 13:10:00 | 1.08 | 25-08-08 | 16:35:00 | 0.97 |
| 25-08-08 | 13:15:00 | 1.06 | 25-08-08 | 16:40:00 | 0.98 |
| 25-08-08 | 13:20:00 | 1.05 | 25-08-08 | 16:45:00 | 0.99 |
| 25-08-08 | 13:25:00 | 1.04 | 25-08-08 | 16:50:00 | 1.01 |
| 25-08-08 | 13:30:00 | 1.02 | 25-08-08 | 16:55:00 | 1.02 |
| 25-08-08 | 13:35:00 | 1.01 | 25-08-08 | 17:00:00 | 1.04 |
| 25-08-08 | 13:40:00 | 1.00 | 25-08-08 | 17:05:00 | 1.05 |
| 25-08-08 | 13:45:00 | 0.99 | 25-08-08 | 17:10:00 | 1.07 |
| 25-08-08 | 13:50:00 | 0.97 | 25-08-08 | 17:15:00 | 1.09 |