

**KARAKTERISASI TIMAH ALUVIAL
MENGUNAKAN SUB BOTTOM PROFILER (SBP)
DI DAERAH PERAIRAN LAUT BELITUNG TIMUR**

TUGAS AKHIR

oleh:

ROMI APRIANTO

0510930050-93



JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2009

**KARAKTERISASI TIMAH ALUVIAL
MENGUNAKAN SUB BOTTOM PROFILER (SBP)
DI DAERAH PERAIRAN LAUT BELITUNG TIMUR**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains dalam bidang fisika

oleh:

ROMI APRIANTO

0510930050



JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2009

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**KARAKTERISASI TIMAH ALUVIAL
MENGUNAKAN SUB BOTTOM PROFILER (SBP)
DI DAERAH PERAIRAN LAUT BELITUNG TIMUR**

Oleh:
ROMI APRIANTO
0510930050-93

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang fisika

Pembimbing I

Pembimbing II

Adi Susilo, Ph.D
NIP. 19631227 199103 1 002

Drs. Didik Yudianto, M.Si
NIP. 19690425 199412 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Adi Susilo, Ph.D.
NIP. 19631227 199103 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Romi Aprianto
NIM : 0510930050
Jurusan : Fisika
Penulis tugas Akhir berjudul : Karakterisasi Timah Aluvial
**Menggunakan Sub Bottom Profiler (SBP) Di Daerah Perairan
Laut Belitung Timur**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam Daftar Pustaka TA ini, semata-mata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa isi TA saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang,

Yang menyatakan,

(Romi Aprianto)

NIM. 0510930050

KARAKTERISASI TIMAH ALUVIAL MENGUNAKAN SUB BOTTOM PROFILER (SBP) DI DAERAH PERAIRAN LAUT BELITUNG TIMUR

ABSTRAK

Kegagalan penggalan di daerah perairan laut Belitung Timur tahun 1985 merupakan tantangan bagi eksplorasi khususnya dalam analisa dan interpretasi, ketelitian pemboran dan ketepatan posisi. Mengingat kondisi cadangan timah di laut Belitung secara geologis berbeda dengan daerah lain maka perlu dilakukan penelitian di setiap lokasi yang dapat dipakai sebagai model, sehingga dapat membantu keberhasilan operasi laut yang selama ini sering mengalami kegagalan produksi. Seismik refleksi merupakan metode yang lebih mampu menghasilkan data pengamatan yang dapat diinterpretasikan dengan lebih jelas. Salah satu alat yang menggunakan prinsip seismik refleksi adalah *Sub Bottom Profiler (SBP)*. Sub Bottom Profiler menggunakan navigasi suara dan *sonar system* untuk mengumpulkan informasi kedalaman. Sistem ini didasarkan pada prinsip ketika sebuah sinyal dikirimkan melalui air maka sinyal itu akan terpantulkan ketika mengenai sebuah benda.

Dari pengukuran di lapangan, *sub bottom profiler* menghasilkan rekaman berupa grafis dari tiap – tiap lintasan. Karakter hasil rekaman merupakan interpretasi gambaran mengenai struktur geologi permukaan bawah laut Belitung Timur. Dari gambaran tersebut dapat diperoleh informasi mengenai cadangan timah di laut Belitung Timur, baik berupa kedalaman, jenis sedimen, penyebaran sedimen, dan ketebalan sedimen sehingga dapat dijadikan acuan untuk menentukan lokasi pengeboran (*propose drill*).

CHARACTERIZATION OF ALLUVIAL TIN APPLYING FOR SUB BOTTOM PROFILER (SBP) OF EAST BELITUNG AREA

ABSTRACT

Failure of excavation in water area of East Belitung become a challenge for exploration specially in analysing and interpreting, accuracy of drilling and precision of position. The condition of tin reserves in East Belitung geologically is different with other area, so we need to do research in location that is used as a model, so it can help to success the sea operation that usually failure. Reflection seismic is a method that has more capability in producing good observation data for interpreting. One of Instrument used reflection seismic principle is *Sub Bottom Profiler (SBP)*. Sub Bottom Profiler uses sound navigation and sonar system for getting depth information. This system is accorded in principle that when a signal is delivered in water, that signal will be reflected when it touch a medium.

Based of measuring in research location, *Sub Bottom Profiler* produced transcription, that is graphic of lines. Characteristic of transcription is interpretation of subsurface imaging in East Belitung Ocean. Subsurface imaging give us an information about tin reserve in East Belitung, such as depth, kind of sediment, spread of sediment, and thickness of sediment. So it can be used as reference to determine propose drill.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh...

Alhamdulillahirobbil'alamin... Segala puja dan puji selalu dipanjatkan kehadiran ALLAH 'azza wa jalla, tak ada Tuhan yang berhak disembah dengan benar melainkan Dia. Dialah ALLAH yang atas berkuasa atas segala sesuatu. Dan dengan kuasa-Nya pula, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dengan ini pula, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang secara langsung ataupun tidak telah membantu jalannya pengerjaan Tugas Akhir ini, karena seseorang belum dikatakan bersyukur kepada Allah apabila dia belum berterima kasih kepada manusia. Ucapan terima kasih penulis ditujukan khususnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak pelajaran hidup, iringan doa, biaya, kepercayaan, dan amanah kepada Penulis sampai saat ini.
2. Bapak Adi Susilo selaku Dosen Pembimbing I dan Ketua Jurusan Fisika, Universitas Brawijaya, atas motivasi, inspirasi, dan bantuannya yang banyak selama ini.
3. Bapak Didik Yudianto selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu menyempatkan waktunya untuk memberikan pelajaran pada penulis.
4. Bapak Dwi Worodjati, Bapak Sadina, Mas Sahala, Mas Arif, Mas Hari, dan seluruh staf kerja di PT. Timah atas ilmu berharganya.
5. Pak Suhaeri, Pak Miskan, Mas Irfanda, dan seluruh kru kapal Geotin I yang telah membantu Penulis selama di lapangan.
6. Seluruh Dosen (guru-guru hebat) dan karyawan Jurusan Fisika.
7. Seluruh teman Fisika, Universitas Brawijaya, khususnya teman seangkatan 2005, bersama kalian adalah sebuah keindahan, penulis menyayangi kalian semua.
8. Seluruh Ustadz dan teman Pengajian, yang selalu memberikan doa dan nasehat kepada Penulis selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Penulis pun menyadari bahwa tentunya masih ada kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya. Semoga penelitian ini diberikan berkah hingga banyak memberikan manfaat pada kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuhu...

Malang,

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Gelombang Seismik.....	5
2.2. Metode Seismik.....	9
2.3. Geologi Endapan Timah.....	18
2.4. Geologi Daerah Penelitian.....	21
2.5. Prinsip-prinsip Eksplorasi Endapan Timah Aluvial.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	25
3.2. Rancangan Penelitian.....	25
3.3. Peralatan Penelitian.....	25
3.4. Tahapan Penelitian.....	28
3.5. Akuisisi Data.....	29
3.6. Pengolahan Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Rekaman Seismik.....	35

4.2. Daerah <i>Propose Drill</i>	64
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	67
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	69

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip Huygens.....	5
Gambar 2.2. Prinsip Snellius.....	6
Gambar 2.3. Gelombang P.....	7
Gambar 2.4. Gelombang S.....	8
Gambar 2.5. Gelombang <i>Rayleigh</i>	8
Gambar 2.6. Gelombang <i>Love</i>	9
Gambar 2.8. Kisaran Densitas Material Bumi.....	12
Gambar 2.9. Pantulan Meta Sedimen.....	16
Gambar 2.10. Transparent.....	16
Gambar 2.11. Oblik Kompleks.....	17
Gambar 2.12. Kaotik.....	17
Gambar 2.13. Channel Fill	17
Gambar 2.14. Sigmoid.....	18
Gambar 2.15. Bentuk endapan Colluvial.....	20
Gambar. 3.1. Main Windows dari Bathy 2010.....	26
Gambar 3.2. Sistem Bathymetri Single Beam.....	27
Gambar 3.3. Cara Kerja SBP.....	28
Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian.....	28
Gambar 3.5. Lintasan Pengukuran.....	29
Gambar 3.6. Normal Gain dan ottom Zoom.....	30
Gambar 3.7. Main Windows dari Sonar Wiz Map.....	31
Gambar 3.8. Trace Seismik dengan Sonar Wiz Map.....	32
Gambar 3.8. Adanya multiple pada rekaman seismik.....	32
Gambar 3.9. Data bor untuk mengidentifikasi lapisan.....	32
Gambar 4.1. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan AB... ..	36
Gambar 4.2. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan EF....	39
Gambar 4.3. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan GH... ..	41
Gambar 4.4. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan GH' ...	43
Gambar 4.5. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan IJ.....	47
Gambar 4.6. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan KL....	49
Gambar 4.7. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan MN... ..	51
Gambar 4.8. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan MN' ..	55
Gambar 4.9. Koordinat titik <i>propose drill</i> lintasan OP... ..	63
Gambar 4.10. Daerah <i>propose drill</i> laut Belitung Timur..	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 KOORDINAT DAN KEDALAMAN LINTASAN.....	69
Lampiran 2 DATA REKAMAN SEISMIK.....	72
Lampiran 3 ANALISIS REKAMAN SEISMIK.....	73
Lampiran 4 PETA BATIMETRI DAERAH PENELITIAN.....	74
Lampiran 5 PERALATAN PENELITIAN.....	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wilayah Belitung Timur khususnya Melidang dan sekitarnya, merupakan daerah yang masih cukup prospek untuk ditemukannya cadangan laut, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Kegagalan penggalan MGM. Belitung I pada tahun 1985 di daerah tersebut merupakan tantangan bagi eksplorasi khususnya dalam analisa dan interpretasi, ketelitian pemboran dan ketepatan posisi. Mengingat kondisi cadangan laut Belitung secara geologis berbeda dengan daerah lain maka perlu dilakukan penelitian di setiap lokasi yang dapat dipakai sebagai model, sehingga dapat membantu keberhasilan operasi laut yang selama ini sering mengalami kegagalan produksi. Sehingga secara bertahap perlu segera dilakukan pembenahan cadangan laut Belitung yang lebih mantap dan dapat dipakai sebagai pegangan yang meyakinkan bagi pengoperasian laut secara umum. Pengelolaan cadangan timah di laut Belitung yang dilakukan selama ini masih bersifat konvensional, sehingga dengan demikian perlu dikaji dengan konsep-konsep yang lebih mendalam berdasarkan analisa dan interpretasi dari berbagai sumber yang ada, agar data maupun program tersebut dapat dijadikan dengan lebih konkrit, terarah dan tepat guna.

Metode seismik merupakan salah satu bagian dari seismologi eksplorasi yang dikelompokkan dalam metode geofisika aktif, dimana pengukuran dilakukan dengan menggunakan sumber seismik. Setelah usikan diberikan, terjadi gerakan gelombang di dalam medium (tanah/batuan) yang memenuhi hukum-hukum elastisitas ke segala arah dan mengalami pemantulan ataupun pembiasan akibat munculnya perbedaan kecepatan. Kemudian, pada jarak tertentu, gerakan partikel tersebut di rekam sebagai fungsi waktu. Berdasar data rekaman inilah dapat 'diperkirakan' bentuk lapisan/struktur di dalam tanah.

Seismik refraksi dihitung berdasarkan waktu jalar gelombang pada tanah/batuan dari posisi sumber ke penerima pada berbagai jarak tertentu. Dalam metode ini, gelombang yang terjadi setelah usikan pertama (*first break*) diabaikan, sehingga sebenarnya hanya data *first break* saja yang dibutuhkan. Parameter jarak (*offset*) dan

waktu jalar dihubungkan oleh cepat rambat gelombang dalam medium. Kecepatan tersebut dikontrol oleh konstanta fisis yang ada di dalam material dan dikenal sebagai parameter elastisitas.

Sedangkan dalam seismik pantul, analisis dikonsentrasikan pada energi yang diterima setelah getaran awal diterapkan. Secara umum, sinyal yang dicari adalah gelombang-gelombang yang terpantulkan dari semua *interface* antar lapisan di bawah permukaan. Informasi tentang medium juga dapat diekstrak dari bentuk dan amplitudo gelombang pantul yang direkam. Struktur bawah permukaan dapat cukup kompleks, tetapi analisis yang dilakukan masih sama dengan seismik bias, yaitu analisis berdasarkan kontras parameter elastisitas medium. Teknik refleksi lebih mampu menghasilkan data pengamatan yang dapat diinterpretasikan daripada teknik refraksi.

Sub Bottom Profiler (SBP) merupakan metode yang menggunakan prinsip seismik refleksi, yang memiliki kemampuan dengan kualitas tinggi dalam menggambarkan struktur bawah permukaan laut, baik untuk laut dangkal maupun laut dalam. Rekaman yang dihasilkan dari SBP berupa *trace* seismik yang langsung menunjukkan karakterisasi dari lapisan di bawah permukaan laut.

1.2. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana mengetahui karakteristik kompleksitas lapisan (daerah aluvial) yang terdapat pada perairan Belitung Timur.
- b. Bagaimana menentukan lokasi pemboran percobaan sebagai dasar eksplorasi selanjutnya.

1.3. Batasan Masalah

Beberapa batasan yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini hanya membahas metode seismik refleksi menggunakan *Sub Bottom Profiler* (SBP)
- b. Karakterisasi lapisan hanya berdasarkan pada hasil rekaman seismik dari *Sub Bottom Profiler* (SBP)

1.4. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui karakteristik kompleksitas lapisan (daerah aluvial) yang terdapat pada perairan Belitung Timur.
- b. Menentukan lokasi pemboran percobaan sebagai dasar eksplorasi selanjutnya.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas maka penelitian ini diharapkan mampu memberikan kemudahan dalam menentukan karakteristik lapisan di bawah permukaan bumi dengan lebih cepat dan akurat sehingga bisa dijadikan *propose drill* untuk merencanakan lokasi pengeboran.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(halaman ini sengaja dikosongkan)



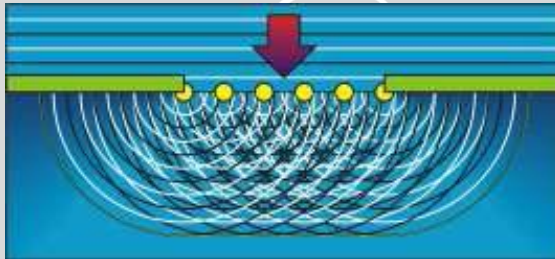
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gelombang Seismik

Gelombang seismik mempunyai kelakuan yang sama dengan kelakuan gelombang cahaya, sehingga hukum-hukum yang berlaku untuk gelombang cahaya berlaku juga untuk gelombang seismik. Hukum-hukum tersebut antara lain:

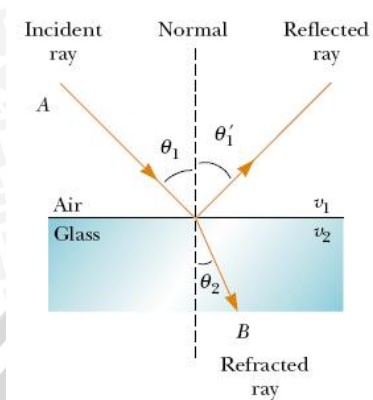
- *Hukum Huygens* yang menyatakan bahwa setiap titik-titik pengganggu yang berada didepan muka gelombang utama akan menjadi sumber bagi terbentuknya deretan gelombang yang baru.



Gambar 2.1. Prinsip *Huygens* (Abdullah, 2009)

- *Asas Fermat* yang menyatakan bahwa gelombang menjalar dari satu titik ke titik lain melalui jalan tersingkat waktu penjararannya.
- *Hukum Snellius* yang menyatakan bila suatu gelombang jatuh diatas bidang batas dua medium yang mempunyai perbedaan densitas, maka gelombang tersebut akan dibiaskan jika sudut datang gelombang lebih kecil atau sama dengan sudut kritisnya. Gelombang akan dipantulkan jika sudut datangnya lebih besar dari sudut kritisnya. Berdasarkan persamaan :

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \quad (2.1)$$



Gambar 2.2.

Prinsip *Snellius* (Tipler, 2000)

Ada beberapa anggapan yang dipakai untuk struktur bawah permukaan bumi, antara lain :

- Medium bumi dianggap berlapis-lapis dan tiap lapisan menjalarkan gelombang seismik dengan kecepatan berbeda.
- Semakin besar kedalaman, lapisan juga semakin kompak.

Sedangkan anggapan yang dipakai untuk penjalaran gelombang seismik adalah :

- Panjang gelombang seismik jauh lebih kecil dari tebal lapisan bumi. Hal ini memungkinkan setiap lapisan bumi akan terdeteksi
- Gelombang seismik dipandang sebagai sinar seismik yang memenuhi *hukum Snellius dan prinsip Huygens*
- Pada bidang batas antar lapisan, gelombang seismik menjalarkan dengan kecepatan gelombang pada lapisan di bawahnya
- Kecepatan gelombang bertambah dengan bertambahnya kedalaman.

Gelombang seismik adalah gelombang mekanis yang muncul akibat adanya gempa bumi. Sedangkan gelombang secara umum adalah fenomena perambatan gangguan (usikan) dalam medium disekitarnya. Gangguan ini mula-mula terjadi secara lokal yang menyebabkan terjadinya pergeseran kedudukan partikel-partikel medium, osilasi tekanan ataupun osilasi rapat massa. Karena gangguan merambat dari satu tempat ke tempat lain, berarti ada transportasi energi. Sumber gelombang seismik pada awalnya berasal dari gempa bumi berupa gempa vulkanik maupun gempa tektonik.

Selain itu terdapat juga sumber gelombang seismik buatan seperti dinamit, benda jatuh, *air gun*, *water gun*, *vibroseis*. Sumber gelombang seismik buatan pada hakekatnya membangkitkan gangguan sesaat dan lokal yang kita sebut sebagai *Stress*. (Suprajitno, 2000)

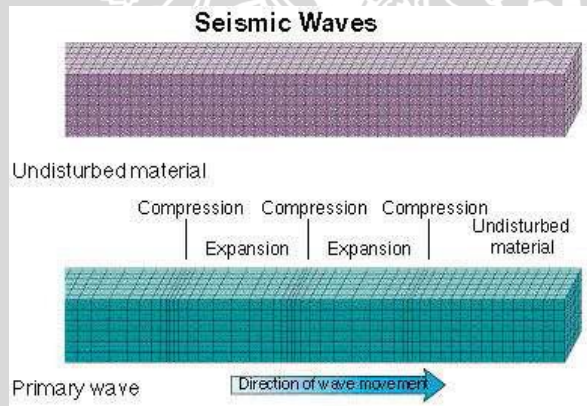
Ada beberapa jenis gelombang seismik, yaitu:

a. Gelombang Badan (*Body Wave*)

- Gelombang P

Jika bumi yang 'tenang' diberikan gangguan, misalnya diganggu dengan diledakannya sebuah dinamit, maka partikel-partikel material bumi tersebut akan bergerak dalam berbagai arah. Fenomena pergerakan partikel material bumi ini disebut dengan gelombang. Jika pergerakan partikel tersebut sejajar dengan arah penjalaran gelombang, maka disebut dengan gelombang kompresi (gelombang primer atau *primary wave* atau gelombang P).

Gambar dibawah menunjukkan karakter material sebelum diganggu dan karakter gelombang P.

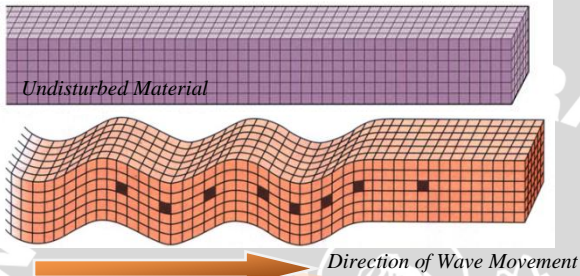


Gambar 2.3. Gelombang P (Abdullah, 2008)

Rekaman seismik refleksi suatu eksplorasi migas merupakan rekaman gelombang P yang menjalar dari sumber (dinamit atau vibroseis) ke penerima (*geophone*). Gelombang P menjalar dengan kecepatan tertentu. Jika melewati material yang bersifat kompak atau keras misalnya dolomit maka kecepatan gelombang P akan lebih tinggi dibanding jika melewati material yang 'lunak' seperti batu lempung. (Abdullah, 2008)

- Gelombang S

Adalah gelombang yang arah getarannya lurus terhadap arah perambatan gelombang. Gelombang ini hanya dapat merambat pada material padat saja dan mempunyai kecepatan gelombang yang lebih kecil dibandingkan gelombang primer.



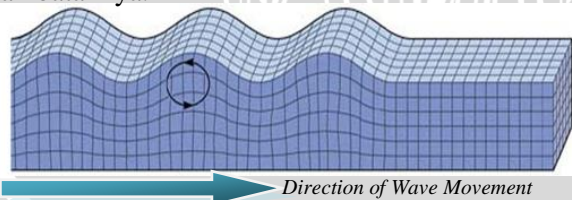
Gambar 2.4. Gelombang S
 ([http://asyafe.wordpress.com/Teori Seismik](http://asyafe.wordpress.com/Teori_Seismik))

b. Gelombang Permukaan (*Surface Wave*)

Berdasarkan tempat menjalarnya, gelombang seismik dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu gelombang badan (*body wave*) yang menjalar masuk menembus medium dan gelombang permukaan (*surface wave*) dimana amplitudonya melemah bila semakin masuk ke dalam medium. Beberapa tipe gelombang permukaan yaitu:

- Gelombang *Rayleigh*

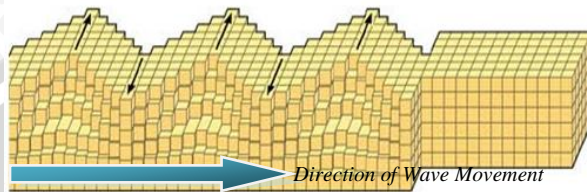
Adalah gelombang yang merambat pada batas permukaan saja dan hanya dapat merambat pada media padat serta arah getarannya berlawanan arah dengan arah perambatannya.



Gambar 2.5. Gelombang *Rayleigh*
 (http://en.wikipedia.org/wiki/Rayleigh_wave)

- Gelombang *Love*

Adalah gelombang yang hanya merambat pada batas lapisan dan bergerak pada bidang yang horisontal saja.



Gambar 2.6. Gelombang *Love*
(http://en.wikipedia.org/wiki/Love_wave)

2.2. Metode Seismik

Metode seismik merupakan salah satu metode yang sangat penting dan banyak dipakai di dalam teknik geofisika. Hal ini disebabkan metode seismik mempunyai ketepatan serta resolusi yang tinggi di dalam memodelkan struktur geologi di bawah permukaan bumi. Dalam menentukan struktur geologi, metode seismik dikategorikan ke dalam dua bagian yang besar yaitu seismik bias dangkal (*head wave or refracted seismic*) dan seismik refleksi (*reflected seismic*). Seismik refraksi efektif digunakan untuk penentuan struktur geologi yang dangkal sedang seismik refleksi untuk struktur geologi yang dalam.

2.2.1. Metode Seismik Refleksi

Seismik refleksi adalah metode geofisika dengan menggunakan gelombang elastis yang dipancarkan oleh suatu sumber getar yang biasanya berupa ledakan dinamit (pada umumnya digunakan di darat), sedangkan di laut menggunakan sumber getar berupa *air gun*, *boomer* atau *sparker*.

Gelombang bunyi yang dihasilkan dari ledakan tersebut menembus sekelompok batuan di bawah permukaan yang kemudian akan dipantulkan kembali ke atas permukaan melalui bidang *reflektor* yang berupa batas lapisan batuan. Gelombang yang dipantulkan ke permukaan ini diterima dan direkam oleh alat perekam yang disebut *geophone* (di darat) atau *hydrophone* (di laut). Refleksi dari suatu horison geologi mirip dengan gema pada suatu muka tebing atau jurang. Metoda seismik refleksi banyak dimanfaatkan untuk keperluan eksplorasi perminyakan, penentuan sumber gempa ataupun mendeteksi struktur lapisan tanah.

Seismik refleksi hanya mengamati gelombang pantul yang datang dari batas-batas formasi geologi.

Eksplorasi seismik refleksi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu eksplorasi prospek dangkal dan eksplorasi prospek dalam. Eksplorasi seismik dangkal (*shallow seismic reflection*) biasanya diaplikasikan untuk eksplorasi batubara dan bahan tambang lainnya. Sedangkan seismik dalam digunakan untuk eksplorasi daerah prospek hidrokarbon (minyak dan gas bumi). Kedua kelompok ini tentu saja menuntut resolusi dan akurasi yang berbeda begitu pula dengan teknik lapangannya.

Menurut Neidell (dalam Riky Hendrawan, 2009), energi seismik yang terus menjalar kedalam bumi akan diserap dalam 3 bentuk, yaitu:

- a. *Divergensi Spherical* (penyerapan bola), dimana kekuatan gelombang menurun sebanding dengan jarak akibat adanya bentangan geometris. Besarnya pengurangan densitas energi ini adalah berbanding terbalik dengan kuadrat jarak penjaralan gelombang.
- b. *Absorpsi*, dimana energi berkurang karena terserap oleh massa batuan. Besar energi yang terserap ini meningkat sebanding dengan kenaikan frekuensi.
- c. *Terpantulkan*, merupakan dasar penggunaan metode seismik refleksi ini.

Konsep dasar dari eksplorasi seismik adalah untuk mengetahui batas-batas *reflektor* dari sinyal yang dikirim kedalam bumi. Sinyal dikirim kedalam bumi sebagai gelombang elastik. Refleksi dari gelombang seismik tersebut terjadi pada saat adanya impedansi akustik sebagai fungsi dari kecepatan dan densitas.

Persamaan umum dari koefisien refleksi adalah:

$$KR = \frac{(\rho_2 V_2 - \rho_1 V_1)}{(\rho_2 V_2 + \rho_1 V_1)} \quad (2.2)$$

Dimana ρ adalah densitas dan V adalah kecepatan.

Gelombang seismik tidak akan berupa impuls sesaat, akan tetapi respon refleksi akan terbentang sepanjang waktu periodik. Dalam model seismik refleksi digambarkan oleh seismik *wavelet* seismik, dengan skala amplitudo dan polaritas koefisien refleksi.

Sinyal yang diterima pada jejak seismik terdiri dari deretan untaian gelombang. Jejak seismik merupakan hasil konvolusi dari

wavelet sumber dengan koefisien refleksi dari reflektor bumi. Dalam hubungan matematis, konvolusi dapat dituliskan sebagai:

$$S(t) = W(t) * R(t) * N(t) \quad (2.3)$$

Dimana $S(t)$ adalah jejak seismik, $W(t)$ adalah wavelet seismik, $R(t)$ adalah koefisien refleksi, dan $N(t)$ adalah noise.

Secara umum, metode seismik refleksi terbagi atas tiga bagian penting yaitu:

- a. akuisisi data seismik yaitu merupakan kegiatan untuk memperoleh data dari lapangan yang telah disurvei,
- b. pemrosesan data seismik sehingga dihasilkan penampang seismik yang mewakili daerah bawah permukaan yang siap untuk diinterpretasikan,
- c. interpretasi data seismik untuk memperkirakan keadaan geologi di bawah permukaan dan memperkirakan material batuan di bawah permukaan.

2.2.2. Arti Fisis Rekaman Seismik Refleksi

Parameter yang paling dekat hubungannya dengan litologi adalah amplitudo, kontinuitas, frekuensi refleksi dan polaritas.

a. Amplitudo

Ketinggian puncak (*peak*) atau palung (*trough*) refleksi yang besarnya tergantung pada koefisien refleksi. Perubahan vertikal amplitudo digunakan untuk membantu identifikasi ketidakselarasan. Perubahan lateral amplitudo digunakan untuk membantu identifikasi perubahan *fasies seismik*.

b. Kontinuitas

Kontinuitas mencerminkan konsistensi kemenerusan lateral refleksi. Refleksi yang kontinu mempunyai karakter yang menerus sepanjang lintasan.

c. Frekuensi Refleksi

Jumlah frekuensi per satuan waktu. Karakter frekuensi digunakan untuk memandu korelasi. Perubahan vertikal frekuensi refleksi dapat digunakan untuk mendeteksi batas antas sekuen pengendapan. Perubahan lateral frekuensi dapat digunakan untuk melihat perubahan lateral yang digunakan untuk menduga perubahan fasies.

d. Polaritas

SEG mendefinisikan polaritas normal sebagai:

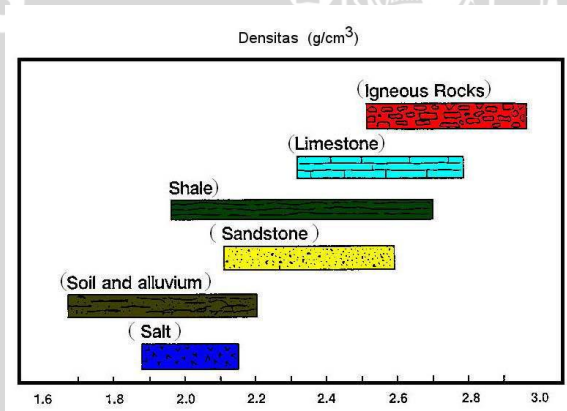
- Pada bidang batas refleksi dimana impedansi akustik 2 > impedansi akustik 1, maka akan berupa trough.
- Pada bidang batas refleksi dimana impedansi akustik 2 < impedansi akustik 1, maka akan berupa peak.

2.2.3. Sifat Fisik Batuan

a. Densitas

Densitas adalah massa persatuan volume. Secara umum besarnya densitas suatu material dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

- Banyaknya mineral
- Komposisi kimia dan mineral
- Suhu dan tekanan
- Porositas
- Bentuk cairan atau material yang mengisi ruang pori



Gambar 2.7. Kisaran densitas material bumi (Abdullah, 2008)

b. Porositas

Porositas suatu medium adalah perbandingan volume rongga-rongga pori terhadap volume total seluruh batuan yang dinyatakan dalam persen. Suatu batuan dikatakan mempunyai porositas efektif apabila bagian rongga-rongga dalam batuan saling berhubungan dan biasanya lebih kecil dari rongga pori total.

$$(\phi) = (\text{Volume pori}^2/\text{volume total}) \times 100\% \quad (2.4)$$

$$(\phi_e) = (V \text{ pori berhubungan}/V \text{ total}) \times 100\%$$

dimana (ϕ) adalah Porositas dan (ϕ_e) adalah Porositas Efektif. Terdapat dua jenis porositas yaitu porositas yang dihasilkan selama pembentukan batuan, yang dikenal dengan porositas primer, dan selama sejarah geologi yang dikenal dengan porositas sekunder (proses tektonik atau proses kimiawi). Faktor-faktor utama yang mempengaruhi porositas primer adalah:

- Butiran dan karakter geometris (susunan, bentuk, ukuran, an distribusi)
- Proses diagenesis, kandungan semen
- Kedalaman dan tekanan.

c. Permeabilitas

Permeabilitas adalah suatu sifat batuan reservoir untuk dapat meneruskan cairan melalui pori-pori yang berhubungan tanpa merusak partikel pembentuk atau kerangka batuan tersebut. Menurut hukum Darcy, permeabilitas dinyatakan oleh:

$$q = \frac{k}{m} \cdot \frac{dp}{dy} \quad \text{atau} \quad k = \frac{q \cdot m}{dp/dy} \quad (2.5)$$

dimana q adalah kecepatan aliran cairan (cm/s), k adalah permeabilitas (darcy) dimana $1 \text{ darcy} = 9,869233 \times 10^{-13}$, m adalah viskositas (cp) dimana $10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$, dan dp/dy adalah gradien hidrolik (atm/cm).

Batuan yang permeable selalu porous, tetapi batuan yang berpori belum tentu permeable. Hal ini disebabkan karena batuan yang berporositas tinggi belum tentu pori-porinya berhubungan. Permeabilitas bergantung sekali pada ada tidaknya cairan atau gas didalam rongga yang sama.

d. Kecepatan

Kecepatan merupakan kuantitas vektor yang menunjukkan perubahan perpindahan posisi terhadap waktu. Terdapat dua jenis kecepatan gelombang seismik yang selalu digunakan yaitu kecepatan gelombang P dan gelombang S. Persamaan kedua gelombang tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$V = \sqrt{\frac{M}{\rho}} \quad (2.5)$$

dimana M adalah modulus elastik dan ρ adalah densitas. Kecepatan gelombang P sering disebut sebagai gelombang dilation, gelombang longitudinal, atau gelombang compressional. Gelombang ini merambat pada medium dimana arah perambatan partikel searah dengan arah perambatan gelombang.

$$\alpha = V_p = \sqrt{\frac{k + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \quad (2.6)$$

dimana

k : modulus bulk, μ : modulus geser, dan ρ : densitas

Kecepatan gelombang S sering juga disebut sebagai gelombang transverse, gelombang rotational, atau gelombang shear. Gelombang ini merambat pada medium dengan arah perambatan partikel yang tegak lurus dengan arah perambatan gelombang.

$$\beta = V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \quad (2.7)$$

Dari kedua persamaan kecepatan gelombang diatas dapat disusun hubungan antara V_p dan V_s sebagai berikut:

$$V_p = V_s \sqrt{\frac{k}{\mu} + \frac{4}{3}} \quad (2.8)$$

(Koesoemadinata, 1980)

2.2.4. Wavelet

Wavelet merupakan kumpulan dari sejumlah gelombang harmonik yang mempunyai amplitudo, frekuensi, dan fase tertentu. Suatu gelombang harmonik dapat dilihat secara unik melalui tiga karakter gelombang, yaitu:

- Amplitudo maksimum adalah simpangan maksimum satu gelombang harmonik dari nilai simpangan rata-rata
- Frekuensi adalah jumlah putaran gelombang per detik. Frekuensi dapat ditentukan dengan menghitung jumlah puncak dalam interval satu detik

c. Fase, selalu diukur relatif terhadap suatu referensi. Fase dinyatakan dalam derajat yang memberikan fraksi putaran yang puncaknya bergeser dari titik referensi dan dinyatakan dalam $360^\circ \times \text{fraksi}$. (Anonymous, 1999)

2.2.5. Impedansi Akustik (Z)

Acoustic Impedance atau Impedansi akustik didefinisikan sebagai kemampuan batuan untuk melewatkan gelombang seismik yang melaluinya. Secara fisis, Impedansi Akustik merupakan produk perkalian antara kecepatan gelombang kompresi dengan densitas batuan.

$$Z = \rho v \quad (2.9)$$

Semakin keras suatu batuan maka Impedansi akustiknya semakin besar pula, sebagai contoh: batupasir yang sangat kompak memiliki Impedansi Akustik yang lebih tinggi dibandingkan dengan batulempung. (Abdullah, 2008)

2.2.6. Karakteristik Rekaman Seismik

Secara umum, untuk membedakan jenis material hasil survei didasarkan pada sifat/ciri rekaman seismik. Beberapa ciri rekaman seismik adalah sebagai berikut :

a. *Granit*

Ciri rekaman seismik pada granit dapat dibedakan menjadi dua yaitu Granit Segar yang belum mengalami proses pelapukan dan granit yang sudah mengalami pelapukan.

Tubuh granit besar dicirikan oleh pantulan yang agak membulat, yang secara keseluruhan berbentuk kerucut. Pantulan bagian atas relatif kuat dan jelas yang selanjutnya agak melemah ke arah bawah. Secara individu bentuk hiperbola ini bervariasi dari halus sampai sangat kasar, yang secara umum bisa dikenali bentuknya.

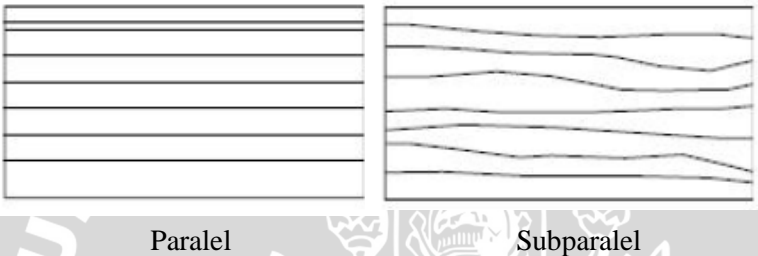
Tubuh granit lapuk dijumpai menutup atau terletak diatas granit segar. Granit lapuk dicirikan oleh pantulan transparent homogen. Di beberapa tempat pantulan dari granit lapuk ini dijumpai seperti berlapis-lapis, yang biasanya disebabkan oleh perbedaan tingkat pelapukan.

b. *Meta Sedimen*

Dicirikan oleh pantulan paralel/subparalel. Kadang-kadang di bagian permukaan sedimen ini, menunjukkan perlapisan yang

miring dan tidak menerus ke bawah, dimana bidang ini merupakan batas ketidakselarasan dengan sedimen di atasnya.

Pada meta sedimen sering dijumpai gejala multiple dari bidang permukaan sehingga sering terlihat perlapisan yang berulang-ulang. Bila gejala multiple tidak dijumpai, dalam rekaman seismik menunjukkan kenampakan yang kompak homogen dengan tingkat kecerahan rekaman berkurang secara gradual ke arah bawah.



Gambar 2.8. Pantulan meta sedimen (Abdullah, 2008)

c. *Masking Area*

Merupakan suatu zona atau daerah penutup, sehingga gelombang seismik tidak bisa menembus lapisan-lapisan di bawahnya. Masking area bersifat menyerap dan meredam energi. Tebal lapisan masking area bisa hanya dari beberapa meter hingga puluhan meter.

Penyusun masking area dapat berupa material organik (gambut, bekas pohon-pohon, biogas, bekas daun-daun tumbuhan)

d. *Transparent*

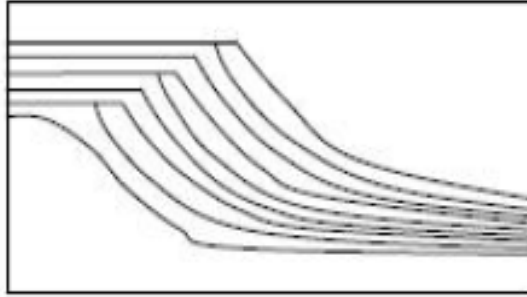
Disebut juga free-reflections yang menunjukkan ciri sangat terang. Perlapisan sangat jarang dan bila ada bersifat kabur. Ciri ini menunjukkan sedimen/batuan berukuran lempung sangat lunak atau lumpur.



Gambar 2.9. Transparent (Abdullah, 2008)

e. *Oblik Kompleks*

Jenis sedimen diendapkan pada lingkungan berenergi tinggi dan material umumnya berukuran kasar berupa kerikil dan pasir kasar. Konfigurasi pantulan yang demikian umumnya ditemukan di daerah lembah-lembah purba.



Gambar 2.10. Oblik kompleks
(Abdullah, 2008)

f. *Sejajar Sederhana*

Jenis sedimen yang diendapkan terdiri dari material relatif halus berupa lempung dan pasir halus.

g. *Kaotik*

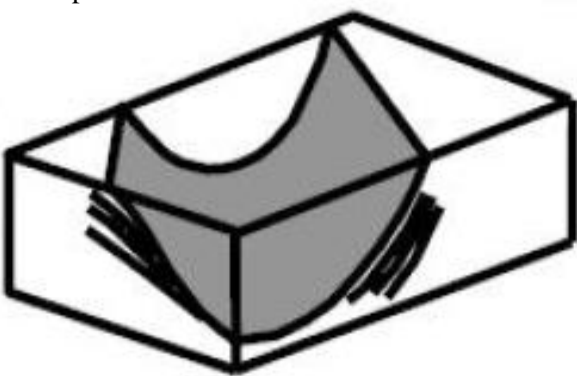
Ukuran butir sedimen yang diendapkan bervariasi dan diendapkan pada lingkungan berenergi tinggi. Umumnya jenis sedimen yang mempunyai konfigurasi pantulan yang demikian menunjukkan daerah yang kaya akan mineral berat. Konfigurasi pantulan yang demikian umumnya ditemukan di daerah lembah purba.



Gambar 2.11. Kaotik
(Abdullah, 2008)

h. Channel Fill

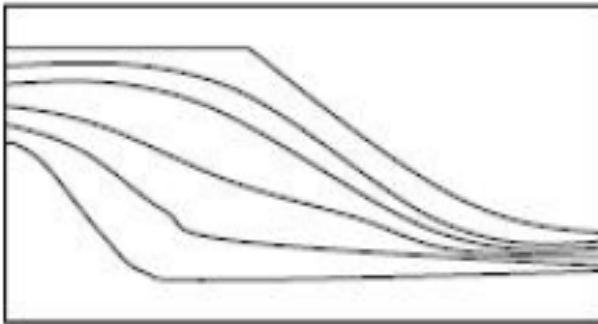
Sedimen yang diendapkan bervariasi dan diendapkan pada lingkungan yang mempunyai energi tinggi bervariasi. Umumnya ditemukan di daerah purba dan bekas-bekas alur purba yang berada di permukaan atau sedimen relatif muda.



Gambar 2.12. Channel fill (Abdullah, 2008)

i. Sigmoid

Ukuran butir sedimen yang diendapkan umumnya dari ukuran halus hingga kasar berupa pasir kasar-lempung. Konfigurasi pantulan yang demikian umumnya ditemukan di daerah lembah purba yang menutupi bagian atas daerah konfigurasi pantulan oblik kompleks.



Gambar 2.13. Sigmoid (Abdullah, 2008)

(Sahala, 2009)

2.3. Geologi Endapan Timah

Endapan placer mempunyai pengertian deposit endapan mineral yang berasal dari hasil pelapukan insitu atau hasil konsentrasi mekanis mineral berat yang tahan terhadap proses pelapukan dan mempunyai nilai ekonomis.

Variabel-variabel yang mempengaruhi konsentrasi (kekayaan) endapan placer adalah:

- Batuan Sumber (*Source Rock*), berupa ukuran, kadar, distribusi butiran dari daerah mineralisasi sebagai sumber
- Tektonik, yang mempengaruhi bentuk morfostruktur permukaan bumi
- Iklim, mempengaruhi proses pada permukaan bumi yang meliputi pelapukan, transportasi, dan sedimentasi
- *Sea Level Change*, yaitu naik turunnya permukaan laut.

Klasifikasi endapan placer didasarkan atas konsep lingkungan pengendapan sedimen dan proses yang terjadi. Aspek-aspek ini mempengaruhi keberadaan dan terjadinya endapan placer.

Terjadinya endapan placer tergantung pada aspek :

- Sumber batuan yang mengandung endapan primer
- Pelapukan kuat yang membebaskan mineral kasiterit dengan mineral lain
- Gerakan massa batuan yang lapuk sepanjang lereng
- Konsentrasi mekanis material lepas yang terjadi secara selektif
- Terhindar dari proses erosi selanjutnya.

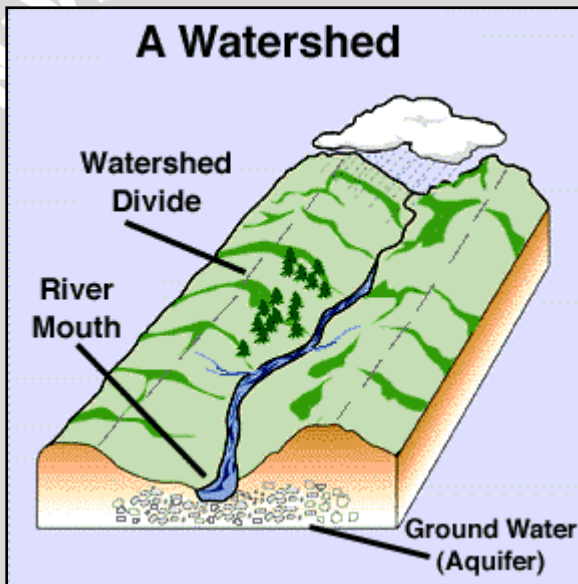
Pada lingkungan kontinental (daratan) suplai dan keberadaan endapan placer tergantung pada tingkat pelapukan dan erosi pada batuan sumber dan intensitas fluvial. Lingkungan transisi dipengaruhi oleh gelombang, pasang surut, dan dengan pengaruh terbatas oleh angin. Endapan lepas pantai (*offshore*), bisa merupakan endapan kontinental/transisi yang sekarang berada dibawah permukaan laut karena pengaruh turun naiknya permukaan laut (*sea level change*) atau merupakan endapan paparan (*shelf*).

Dalam endapan placer timah ada istilah *primitive placer* terdiri atas eluvial dan koluvial yang terjadi setelah mineralisasi pada batuan dasar yang terekspose ke permukaan bumi. Selanjutnya mengalami pelapukan kimia dan fisika, mengalami disintegrasi, diendapkan setempat (konsentrasi residu) atau tertransportasi sepanjang lereng dan diendapkan ditempat yang agak rata.

Primitive Placer ini adalah merupakan bentuk transisi antara daerah lingkungan sungai dimana proses konsentrasi oleh aktifitas air lebih intensif.

a) Endapan Eluvial

Terjadi karena pelapukan pada batuan sumber diikuti pemindahan mineral kasiterit secara vertikal sehingga terjadi konsentrasi residu, mineral ringan tertransport ke tempat lain. Secara geologi, endapan ini terdapat di luar lembah pada lereng yang relatif landai atau pada *watersheet divide*, ketebalan bisa mencapai 4 meter, bentuk butir relatif meruncing dan kasar, komposisi mineral umumnya banyak mengandung turmalin.

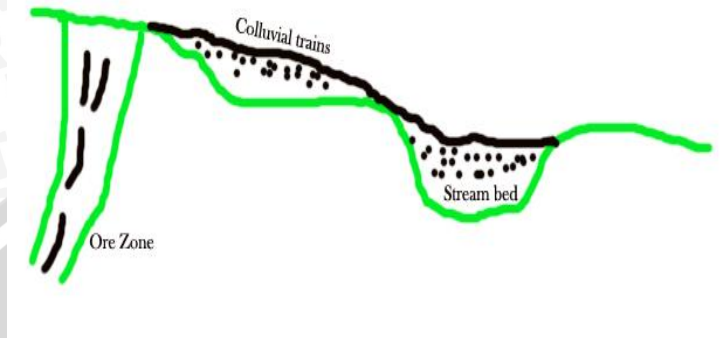


Gambar 2.14. Watershed divide
(<http://klastik.files.wordpress.com/>)

b) Endapan Koluvial

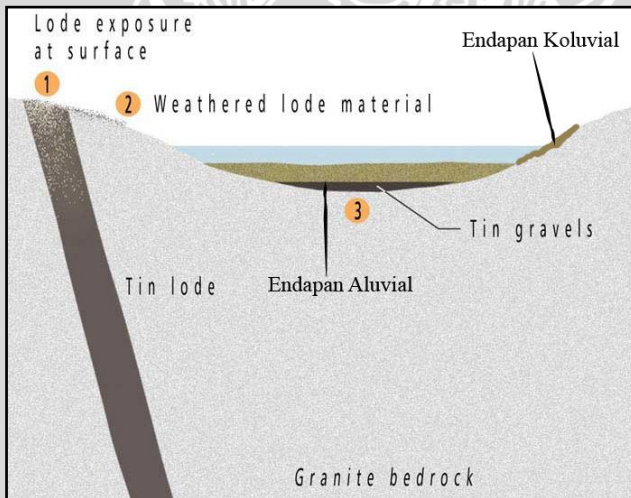
Terjadi pada lereng lembah, butir agak kasar, bentuk butir runcing, terjadi karena transportasi sepanjang lereng menuju lembah dan diendapkan pada tempat yang agak rata.

Tipe endapan ini merupakan peralihan antara bentuk endapan pelapukan setempat dengan endapan lembah (*fluvial*).



Gambar 2.15. Bentuk endapan *colluvial* (Worodjati, 1990)

- c) Endapan Aluvial
 Endapan umumnya terakumulasi di dasar lembah, sehingga sedimen yang terbentuk lebih banyak.



Gambar 2.16. Endapan aluvial (<http://www.historic-cornwall.org.uk/flyingpast/>)

d) Endapan Kaksa dan Mincan

Endapan Kaksa dan Mincan merupakan endapan aluvial yang terjadi karena proses fluvial.

- Endapan Kaksa, terjadi karena proses erosi selektif terhadap eluvium dan koluvium dimana mineral berat diendapkan dekat sumber dan mineral ringan diendapkan jauh dari sumber. Ciri-ciri : terdapat pada lembah, sebagai lapisan tipis diatas batuan pratersier.
- Endapan Mincan, terjadi karena *rework* atas endapan sedimen sebelumnya. Dengan ciri-ciri : endapan tipis, kasiterit relatif halus dan membundar, tidak terletak diatas batuan pra-tersier.

Morfologi/bentuk endapan kaksa dipengaruhi oleh bentuk konfigurasi batuan dasar sedangkan mincan dipengaruhi oleh bentuk endapan/lapisan tanah dan gradien sungai.

e) Endapan Terhambur

Terjadi karena transportasi yang cukup jauh. Ciri-ciri : tersebar luas, butir relatif halus.

f) Endapan Pantai

Proses dinamik yang membentuk endapan ini adalah gelombang, pasang surut dan arus. Sedimen influk dari darat cukup besar tetapi energi dari laut relatif besar sehingga tidak terbentuk delta. Ciri-ciri endapan placer pantai adalah gradiasi yang relatif baik, ukuran butir relatif halus, bentuk butir membundar, bentuk endapan luas dan memanjang sejajar pantai, tebal lebih kurang 2 m. Timah terdapat di bagian atas interval.(Worodjati,1990)

2.4. Geologi Daerah Penelitian

Gambaran morfologi daerah penelitian secara umum adalah bagian dari morfologi Belitung secara keseluruhan yakni merupakan daratan penneplain yang terangkat, sedangkan pulau-pulau mewakili *Munadnock* sebagai akibat proses denudasi.

Bentuk garis pantai yang relatif tidak rata serta adanya pematang pesisir sejajar dengan garis pantai sekarang menunjukkan adanya efek penenggelaman di daerah tersebut.

Cadangan laut Melidang tampaknya tidak ada hubungan langsung dengan lembah yang berasal dari darat. Gambaran lembah di laut Melidang tidak nampak jelas, bertendensi tidak berpola

karena gangguan struktur dan terpisah dari lembah yang berasal dari pantai.

Akumulasi jebakan diperkirakan menempati urat-urat/retakan pada batuan *Source Rock* sebagai efek gerakan-gerakan yang menimbulkan sesar *Second Order* dan *Third Order*. Jebakan mineral ekonomis akan dijumpai di lokasi batuan dasar meta sedimen dan umunya searah dengan penyebaran *Source Rock* tersebut.

Berdasarkan data hasil pemboran maupun morfologi dasar laut dan dasar endapan serta pengamatan di lapangan, maka secara keseluruhan daerah penelitian merupakan lingkungan penyebaran yang menarik untuk diteliti karena bukan merupakan type endapan aluvial pada umumnya, namun akumulasi jebakan sangat dipengaruhi oleh struktur dan sifat batuan dasar yang kompleks, disamping keberadaanya semula adalah dalam bentuk urat-urat pada batuan sampling. Kondisi tersebut akan memberikan bentuk endapan berupa *Placer Elluvial* yang sempit dan memanjang, tergantung dari batuan dasar dan bentuk struktur yang mengontrolnya. (Suharyono, 1988)



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(halaman ini sengaja dikosongkan)



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prinsip-prinsip Eksplorasi Endapan Timah Aluvial

Dengan semakin langkahnya endapan timah dan semakin meningkatnya biaya eksplorasi maka pola kegiatan eksplorasi harus dilakukan lebih efektif terutama untuk aluvial di lepas pantai maupun di darat.

Untuk itu diperlukan suatu konsep eksplorasi dengan menggunakan semaksimal mungkin pendekatan “*Distric Analysis*” dan “*Drainage Basin Analysis*”. Tujuannya adalah untuk menemukan endapan-endapan yang baru ataupun extension dari endapan yang sudah ada.

Beberapa langkah yang perlu dilakukan :

- a. Mempelajari gambaran lingkungan geologi, identifikasi daerah sumber, tipe *placer* yang ekonomis
- b. Mempelajari hasil penambangan untuk mendeterminasi atau menentukan stratigrafi/urut-urutan lapisan batuan dan hubungannya dengan konsentrasi timah dan kecenderungan mineralisasi.
- c. Membuat batas-batas “*Drainage Basin*”, batas pengaliran dimana sedimen akan diendapkan, selanjutnya deliniasi target pemboran dari data geofisika dan analisis “*Drainage Basin*”.
- d. Program Pemboran :
 - Menentukan target di daerah pemboran
 - Menentukan jenis alat pemboran
- e. Analisis contoh hasil pemboran dan diinterpretasikan terhadap konsep
- f. Merekomendasikan tindak lanjut eksplorasi pada daerah prospek.

Pendekatan dalam pengumpulan data :

- Survei Geofisika, bertujuan untuk mengetahui kualitatif perlapisan dan kondisi topografi batuan dasar, kecenderungan arah lembah. Berdasarkan survei geofisika ini, bor pada daerah prospeksi dapat dilakukan.
- Studi Geologi daerah penambangan, meliputi bentuk-bentuk urutan lapisan batuan, distribusi endapan timah dalam unit-unit lapisan batuan, kondisi batuan dasar, deskripsi batuan secara

vertikal-lateral. Ada tidaknya bentuk-bentuk lembah penampung hasil sedimen, selanjutnya diinterpretasikan tipe sedimennya. Dari studi geologi pada tingkatan ini perkiraan lapisan dan potensi cadangan dapat dilakukan.

- Pemboran, hasil dari survei geofisika dan penelitian tambang diintegrasikan dengan data lain serta interpretasi tipe-tipe *placer* timah yang ekonomis dibuat suatu target pemboran.

Pemboran mempunyai tujuan menentukan distribusi, ketebalan, tipe dan kadar endapan sedimen. (Worodjati, 1990)

3.2. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dengan judul “Karakterisasi Timah Aluvial Menggunakan *Sub Bottom Profiler* (SBP) di Daerah Perairan Laut Belitung Timur” ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2009 dengan pengambilan data dilakukan di PT. Timah (Persero) Tbk., Pangkalpinang, Provinsi Bangka Belitung. Wilayah penelitian mencakup perairan Belitung Timur yang berada pada koordinat UTM (x: 194316.45 m-212812.15 m, y: 9658800.90 m-9677288.29 m).

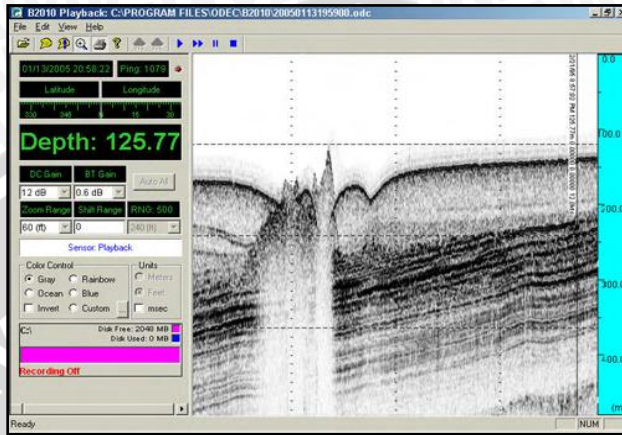
3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa data primer yang langsung dilakukan di perairan laut Belitung Timur. Data yang dianalisis berupa data hasil rekaman seismik untuk mengetahui karakteristik lapisan di sekitar daerah penelitian guna mendapatkan informasi tentang adanya jebakan-jebakan yang berpotensi mengandung mineral timah. Hasil analisis data akan dijadikan bahan acuan untuk perencanaan lokasi pengeboran (*propose drill*).

3.4. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sub Bottom Profiler* (SBP), umumnya digunakan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi lapisan-lapisan sedimen maupun batuan yang berada dibawah lapisan dasar laut. SBP memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Bathy 2010P*, memakai *software* yang digunakan untuk melihat dan menampilkan hasil rekaman dilapangan serta menyimpan data ke *internal hard drive*.



Gambar. 3.1. Main windows dari bathy 2010

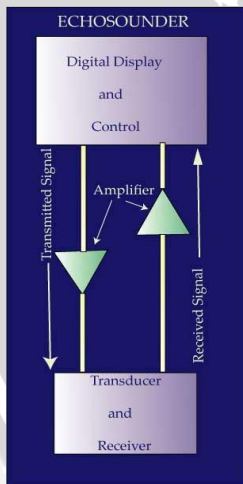
- b. *Transducer* dan Kabel penghubung, digunakan untuk mengirimkan dan menerima sinyal kedalam bawah permukaan laut. Ada beberapa *tansducer* yang tersedia, yaitu:
- *TR-109 (3,5 KHz Transducer)*, merupakan *transducer* dengan frekuensi rendah yang cocok digunakan untuk batimetri dan *sub-bottom profiling*. *Bathy-2010* menggunakan *Transducer TR-109* pada susunan konfigurasi tertentu yang menyediakan daya tinggi saat survei batimetrik atau sub-bottom profiling perairan dalam.
 - *TC-12/34 (12 KHz Widebeam Transducer)*, merupakan *transducer* dengan dua jenis frekuensi yaitu 12 KHz dan 34 KHz dan cocok digunakan untuk survei batimetri.
 - *TC-12NB (12 KHz Narrowbeam Transducer)*, merupakan *transducer* dengan frekuensi tunggal yaitu 12 KHz yang cocok digunakan untuk survei batimetri pada perairan yang dalam.
 - *TC-2084 (33 KHz Transducer)*, merupakan *transducer* dengan frekuensi tunggal yaitu 33 KHz cocok digunakan untuk survei batimetri pada perairan yang dangkal. *TC-2084* pada *Bathy 2010* digunakan sebagai pemroses channel frekuensi tinggi.
- c. DGPS , digunakan untuk mengetahui posisi (lintang dan bujur) dari tiap titik pengukuran
- d. *Transducer Impedance Receiver*, merupakan alat yang berfungsi untuk mengirim dan menangkap sinyal yang berasal dari *transducer*.

- e. UPS (*Universal Power Supply*), merupakan alat yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan dan menyimpan arus listrik
- f. *Stabilizer*, merupakan alat yang berfungsi sebagai penstabil tegangan serta menaikkan tegangan.

SBP menggunakan sebuah *transceiver* (*transducer/ receiver*) yang dipasang di badan kapal atau sisi kapal. Sistem ini langsung dipasang di kedalaman air. *Transceiver* ini memiliki frekuensi tinggi dengan gerak akustik didalam beam yang secara langsung diturunkan di dalam air. Energi akustik direfleksikan didasar laut bersama *vessel* dan diterima oleh *transceiver*. *Transceiver* ini berisi sebuah transmisi yang mengontrol rentang gelombang dan menyediakan energi listrik pada frekuensi yang dihasilkan.

Transmitter ini dapat menerima perputaran ulang pada tingkat yang cepat, pada hitungan *millisecond*. Rekaman yang berlangsung memiliki resolusi yang sangat tinggi di kedalaman air selama survei berlangsung.

Penelitian ini menggunakan *Sistem Batimetri (single beam)* yang menggunakan gelombang suara CHIRP secara berurutan atau kontinyu. Alat ini mengumpulkan data sepanjang lintasan yang telah ditentukan sebelumnya dengan resolusi sekitar 1 – 3.5 khz.

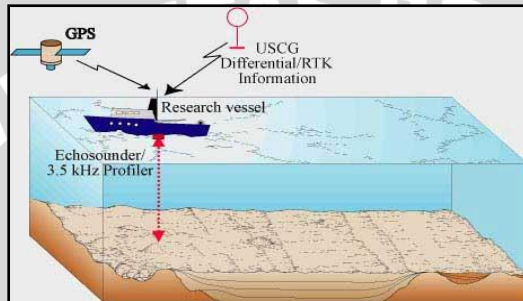


Gambar 3.2.
Sistem batimetri single beam
(Sahala, 2009)

Sub Bottom Profiler menggunakan navigasi suara dan *sonar system* untuk mengumpulkan informasi kedalaman. Sistem ini didasarkan pada prinsip ketika sebuah sinyal dikirimkan melalui air maka sinyal itu akan terpantulkan ketika mengenai sebuah benda.

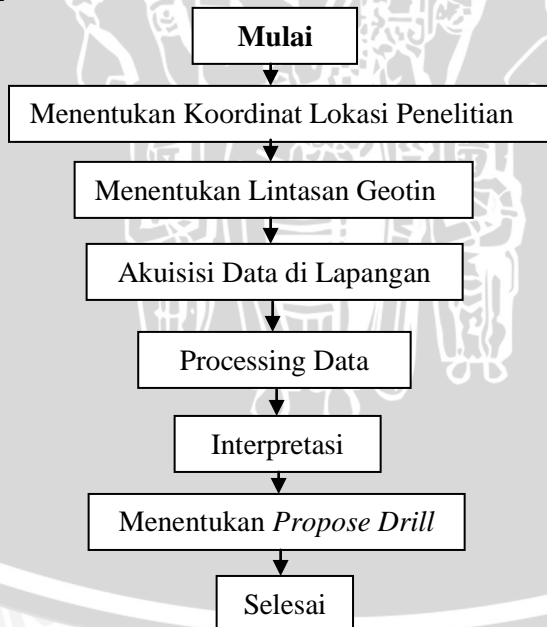
Gelombang *CHIRP Sub Bottom Profiler* ini memiliki kedalaman maksimum sekitar 7500 m dari permukaan air serta kedalaman maksimum penetrasi lapisan mencapai 250 m dengan ketelitian hingga 8 cm.

Gelombang CHIRP ini dikirimkan ke dalam air dengan sebuah *transducer* (yang terdapat di sisi kapal) menuju dasar laut, ketika mengenai lapisan bawah gelombang tersebut dipantulkan kembali ke atas menuju *receiver*.



Gambar 3.3. Cara kerja SBP (Sahala, 2009)

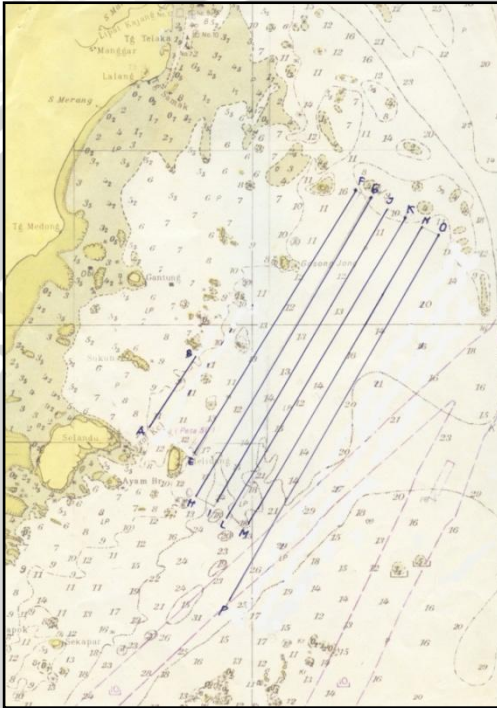
3.5. Tahapan Penelitian



Gambar 3.4. Skema penelitian

3.6. Akuisisi Data

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengukuran *Sub Bottom Profiler* sebanyak 9 lintasan dengan jarak antar lintasan sekitar 200 m.



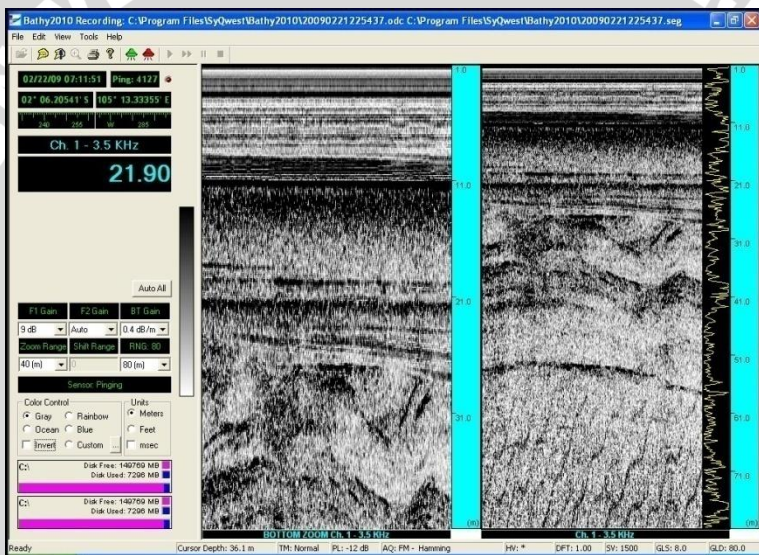
Gambar 3.5. Lintasan pengukuran

Secara umum kegiatan akuisisi data seismik adalah dimulai dengan membuat sumber getar buatan, seperti vibrasi atau dinamit, kemudian mendeteksi dan merekamnya ke suatu alat penerima, seperti *geophone* atau *hidrophone*. Getaran hasil ledakan akan menembus ke dalam permukaan bumi dimana sebagian dari sinyal tersebut akan diteruskan dan sebagian akan dipantulkan kembali oleh *reflektor*. Sinyal yang dipantulkan kembali tersebut akan direkam oleh alat perekam di permukaan.

Sedangkan sinyal yang menembus permukaan bumi akan dipantulkan kembali oleh bidang refleksi yang kedua sinyalnya akan diterima kembali oleh alat perekam dan seterusnya hingga ke alat perekam yang terakhir. Alat perekam akan menghasilkan data berupa *trace seismik*.

Dalam penelitian ini, akuisisi menggunakan frekuensi sebesar 1-3,5 kHz yang didukung dengan software bawaan dari Bathy 2010 yaitu *Bathy 2010 acquisition* yang memiliki beberapa fitur untuk melihat hasil rekaman seperti *Normal Gain*, *Bottom Gain*, *Color Control*, *Normal Zoom*, *Bottom Zoom*, *Bottom Lock Zoom*, *Marker Zoom*.

Akuisisi data pada penelitian ini menggunakan fitur *normal gain*, *bottom gain* dan *Bottom zoom*. *Normal gain* digunakan untuk memperkuat sinyal secara keseluruhan sedangkan *bottom gain* digunakan untuk memperkuat sinyal ketika telah menyentuh lapisan permukaan.



Gambar 3.6. Normal gain dan bottom zoom

Hasil rekaman baik pada software diperoleh secara langsung. Hasil rekaman menunjukkan kemampuan penetrasi kedalaman rata-rata. Kedalaman penetrasi merupakan fungsi dari densitas dan kecepatan rambat gelombang pada lapisan tanah yang dikenal sebagai *acoustic impedance*. *Acoustic impedance* berbanding lurus dengan energi yang diserap, maka jika *acoustic impedance* pada lapisan atas besar maka energi yang diteruskan kebawah berkurang karena banyak yang terserap dan kedalaman penetrasi pun menjadi terbatas.

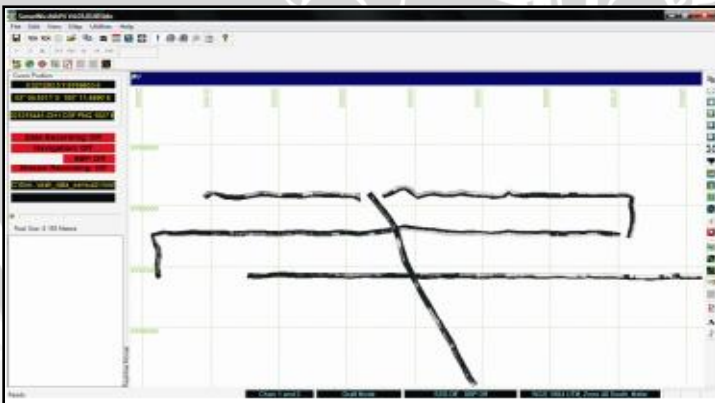
SBP juga menggabungkan data rekaman langsung dengan koordinat yang terhubung langsung dengan GPS dari sistem navigasi kapal. Sehingga koreksi-koreksi seperti kedalaman *transducer* di dalam air dapat dikoreksi langsung dari software ini.

3.7. Pengolahan Data

Data yang telah didapatkan dari hasil akuisisi akan diproses sehingga meningkatkan daya resolusi secara vertikal maupun horisontal yang dapat menghasilkan keadaan bawah permukaan yang sesungguhnya yaitu berupa *migrated time section* yang mudah untuk diinterpretasikan untuk mencapai hasil yang maksimum pada saat eksploitasi.

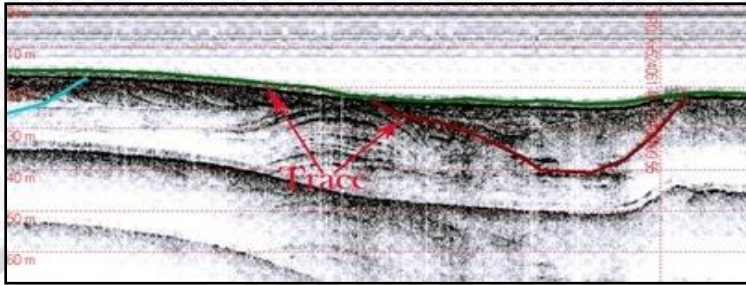
Dari pengukuran dilapangan *sub bottom profiler* menghasilkan rekaman berupa grafis dari tiap – tiap lintasan. Data grafis ini akan memperlihatkan informasi mengenai keadaan bawah laut, profil sub-bottom dan semua deskripsi digunakan untuk keseluruhan hasil akhir.

Data yang diperoleh dari lapangan ini diproses menggunakan perangkat komputer dengan aplikasi *SonarWiz Map*, dimana ketelitiannya tergantung pada kecanggihan perangkat lunaknya sedangkan tingkat kepercayaannya tergantung pada waktu pembacaan alat dan pemilihan lokasi dilapangan yang mempengaruhi kualitas data yang masuk/ terekam.



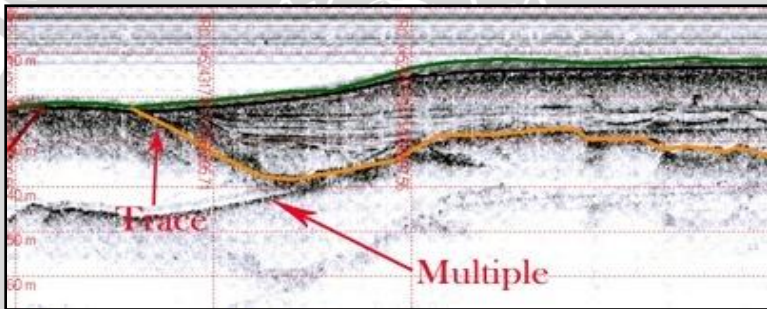
Gambar 3.7. Main windows dari sonar wiz map

Dengan aplikasi *Sonarwiz map* ini, kita mendigitalkan data yang terekam pada alat sehingga kita bisa *mentrace* lapisan lapisan yang terlihat.



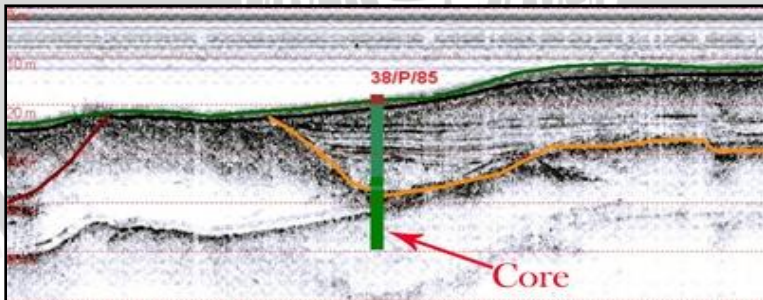
Gambar 3.8. Trace seismik dengan sonar wiz map

Akan tetapi dalam penentuan lapisan harus berhati-hati dengan lapisan yang identik dengan lapisan atasnya karena kemungkinan besar lapisan itu adalah *multiple*.



Gambar 3.9. Adanya multiple pada rekaman seismik

Untuk memudahkan mengidentifikasi lapisan, program ini juga menyediakan fitur penambahan data *core* dari bor yg telah ada.



Gambar 3.10. Data bor untuk mengidentifikasi lapisan

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(halaman ini sengaja dikosongkan)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Rekaman Seismik

a. Lintasan AB

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 25 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 10 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

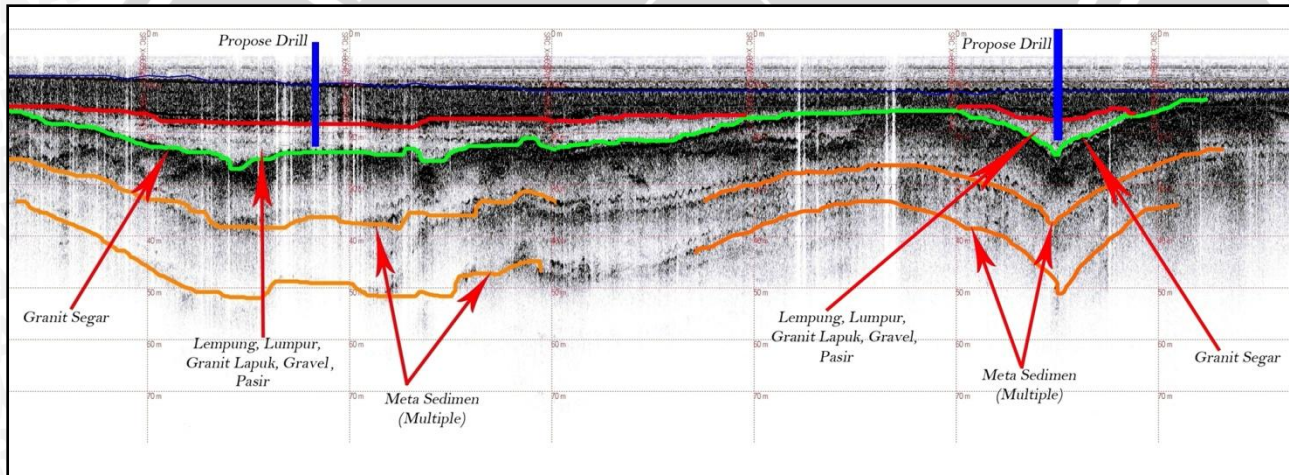
Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan tempo yang berbeda. Sehingga dapat diasumsikan lapisannya merupakan metasedimen.

Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 10 m.

Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 2 titik untuk dibor, yaitu pada koordinat UTM (X : 865461,50 m; Y : 9662751,31 m) dan (X : 865751,90 m ; Y : 9663186,46 m).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 4.1. Koordinat titik *propose drill* lintasan AB

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



b. Lintasan EF

Pada lintasan ini kedalaman bedrock berkisar dari 10 m sampai 15 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan seperti halnya pada lintasan AB dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Proses geologi berupa pelapukan kimia terjadi kurang begitu intensif yang ditandai dengan granit lapuk yang memiliki ketebalan terbesar hanya sekitar 10 m.

Akan tetapi, proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang ditandai dengan banyaknya torehan-torehan lembah sepanjang lintasan ini..

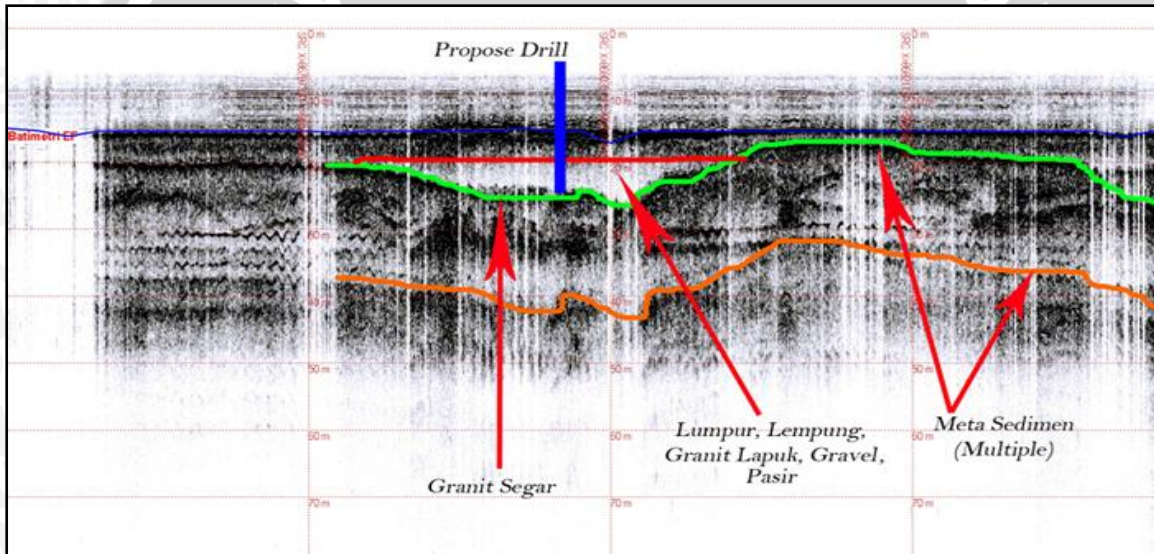
Selain struktur sedimennya berupa granit, pada lintasan ini juga tampak terjadi multiple yang menunjukkan struktur sedimennya berupa metasedimen. Disamping itu juga terdapat transparent, yang umunya tersusun dari lempung berukuran lunak atau lumpur. Struktur sedimen lainnya berupa bentuk rekaman sejajar sederhana yang umunya tersusun dari lempung dan pasir halus.

Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock granit berupa gravel, pasir, dan lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 10 m.

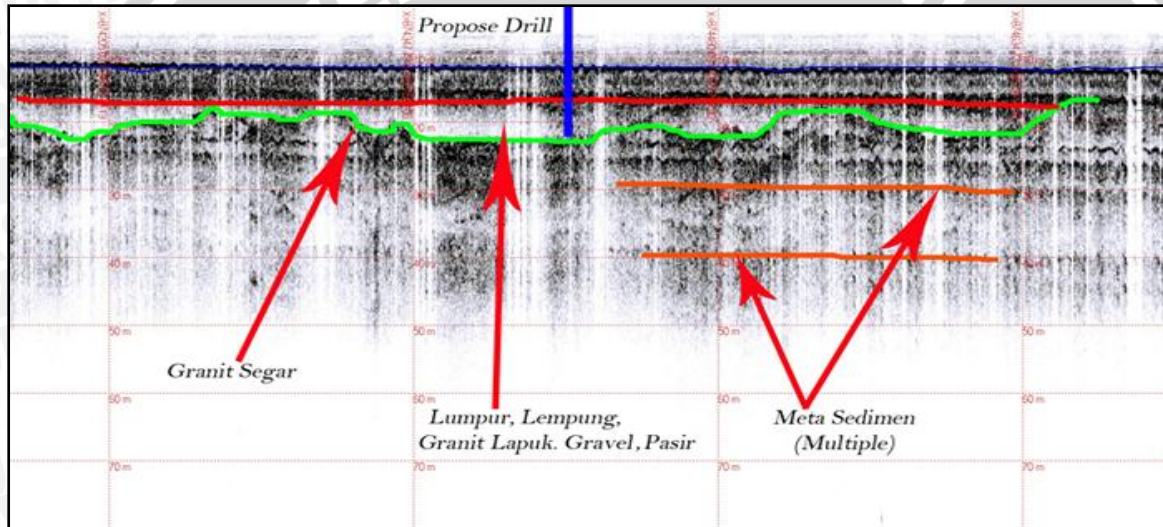
Sehingga dari karakter yang diketahui berupa jenis sedimen, struktur sedimen, dan penyebarannya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 2 titik untuk dibor, yaitu pada koordinat UTM (X : 868035,14 m; Y : 9662751,10 m) dan (X : 874480,06 m; Y : 9672758,50 m).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





(a)



(b)

Gambar 4.2. Koordinat titik *propose drill* lintasan EF

(a) Titik bor 1; (b) Titik bor 2

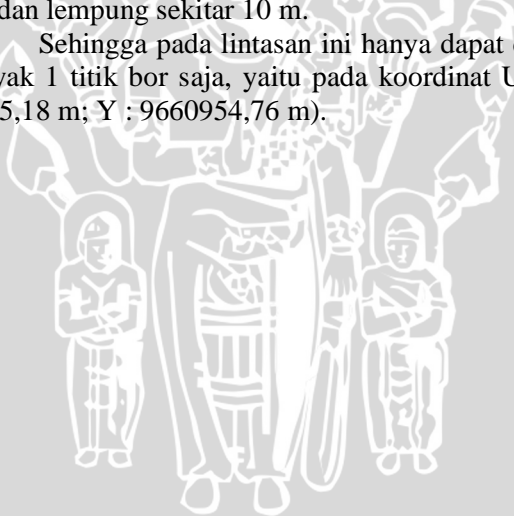
c. Lintasan GH

Pada lintasan ini kedalaman bedrock berkisar dari 10 m sampai 15 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak didaerah paling selatan dan bedrock terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit juga mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Ketebalan granit lapuk hanya sekitar 10 m, yang menunjukkan proses geologi berupa pelapukan kimia berlangsung dengan kurang intensif. Demikian juga dengan poses geologi lainnya berupa erosi, juga berlangsung kurang intensif, yang ditandai dengan sedikitnya torehan-torehan lembah yang terjadi.

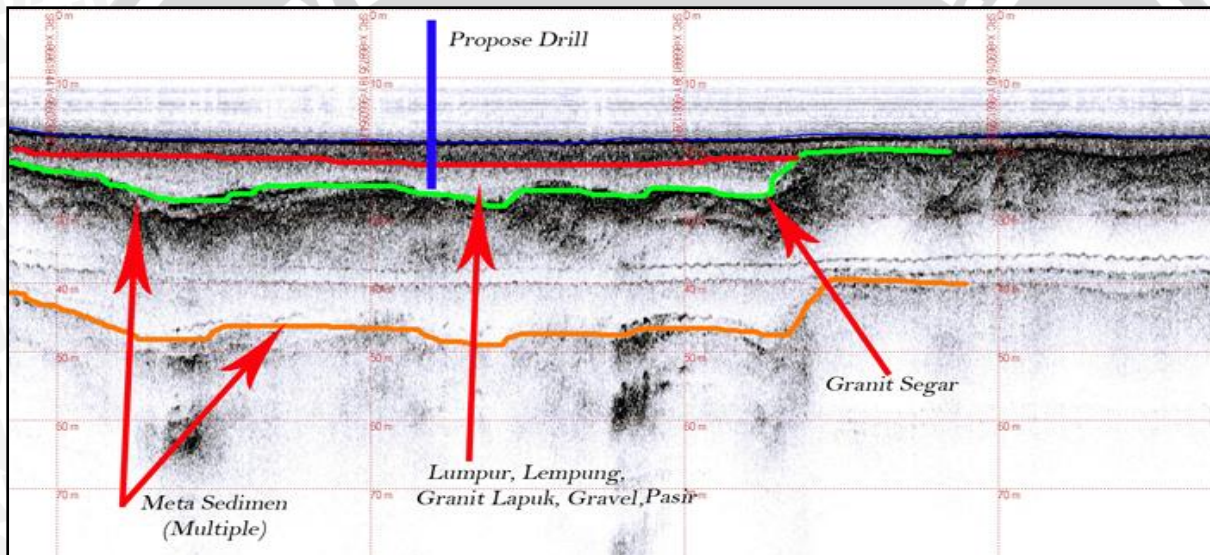
Pada lintasan ini, struktur sedimennya selain granit, juga berupa metasedimen (ditandai dengan adanya multiple), transparent, dan sejajar sederhana. Ketebalan sedimen yang terletak di atas bedrock granit, berupa gravel, pasir, dan lempung sekitar 10 m.

Sehingga pada lintasan ini hanya dapat diusulkan sebanyak 1 titik bor saja, yaitu pada koordinat UTM (X : 868735,18 m; Y : 9660954,76 m).



UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 4.3. Koordinat titik *propose drill* lintasan GH

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



e. Lintasan GH'

Lintasan GH' merupakan kelanjutan dari lintasan GH, perbedaannya pengukuran pada lintasan GH' dilakukan dengan arah yang berlawanan dan selisih waktu yang cukup jauh dengan lintasan GH. Pada lintasan ini kedalaman bedrock berkisar dari 15 m sampai 20 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan bedrock terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit juga mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

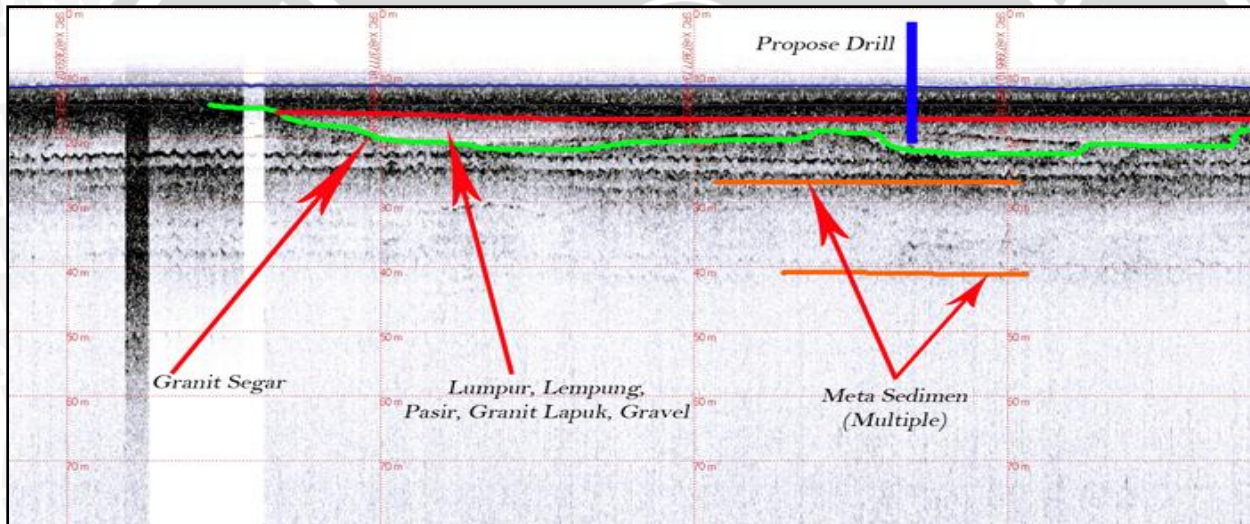
Ketebalan granit lapuk hanya sekitar 5 m, yang menunjukkan proses geologi berupa pelapukan kimia berlangsung dengan kurang intensif. Demikian juga dengan proses geologi lainnya berupa erosi, juga berlangsung kurang intensif, yang ditandai dengan sedikitnya torehan-torehan lembah yang terjadi.

Pada lintasan ini, struktur sedimennya selain granit, juga berupa metasedimen (ditandai dengan adanya multiple), transparent, dan sejajar sederhana. Ketebalan sedimen yang terletak di atas bedrock granit, berupa gravel, pasir, dan lempung sekitar 3-5 m.

Sehingga pada lintasan ini hanya dapat diusulkan sebanyak 1 titik bor saja, yaitu pada koordinat UTM (X : 873985,10 m ; Y : 9670080,70 m).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 4.4. Koordinat titik *propose drill* lintasan GH'

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



f. Lintasan IJ

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 25 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 10 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan tempo yang berbeda. Sehingga dapat diasumsikan lapisannya merupakan metasedimen.

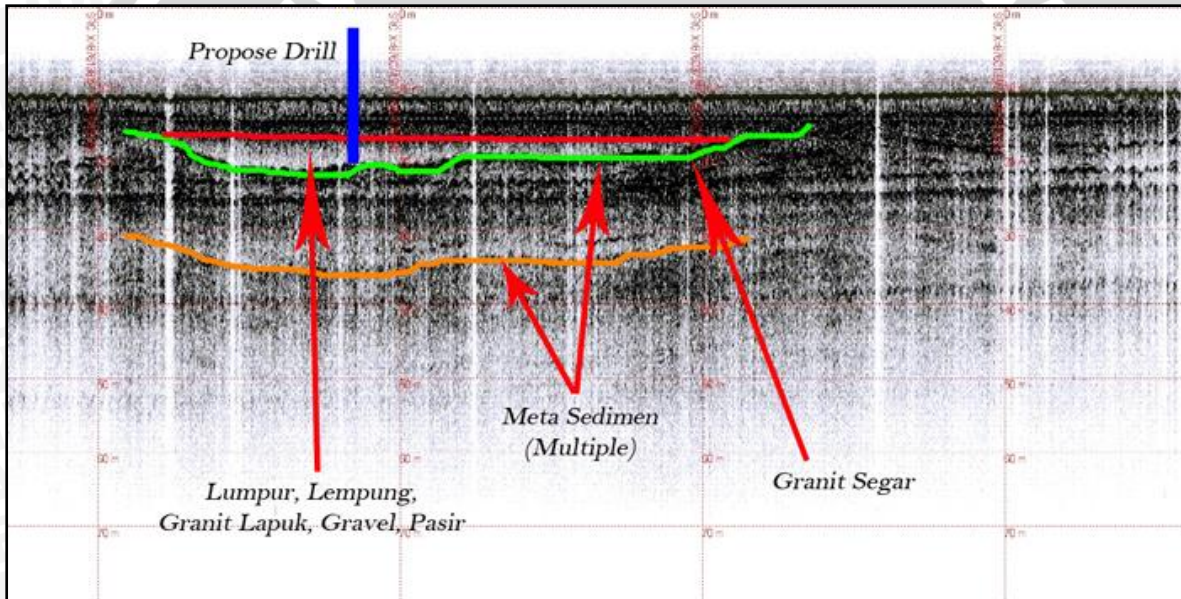
Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 10 m.

Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 2 titik untuk dibor.

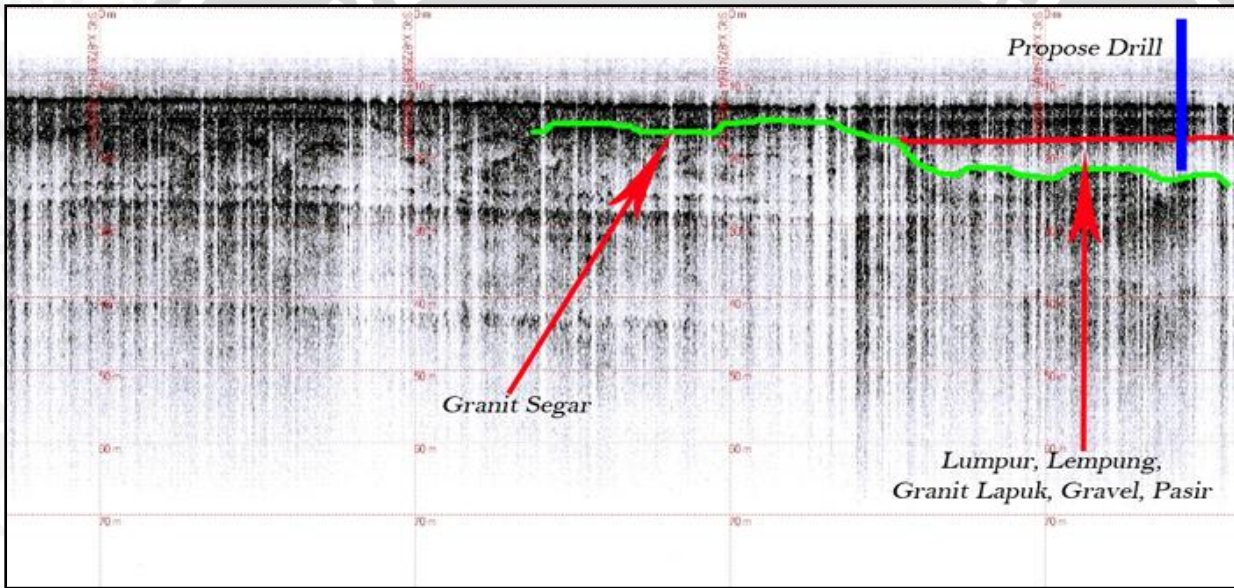


UNIVERSITAS BRAWIJAYA

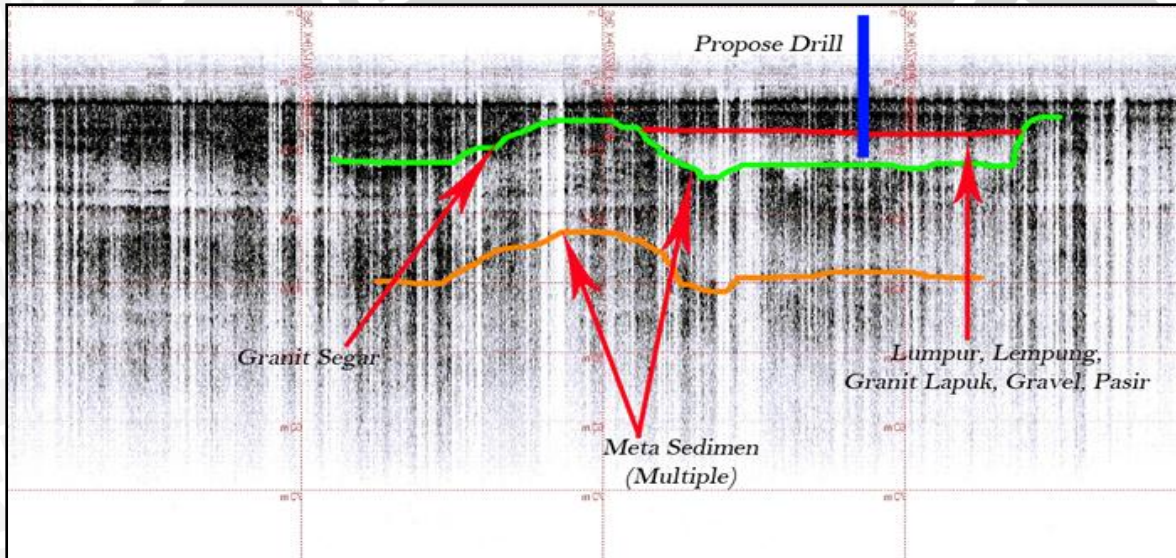




(a)



(b)



(c)

Gambar 4.5. Koordinat titik *propose drill* lintasan IJ

(a) Titik bor 1; (b) Titik bor 2; (c) Titik bor 3

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



e. Lintasan KL

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 20 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 5 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan waktu sampai yang berbeda. Sehingga dapat diperkirakan lapisannya merupakan metasedimen.

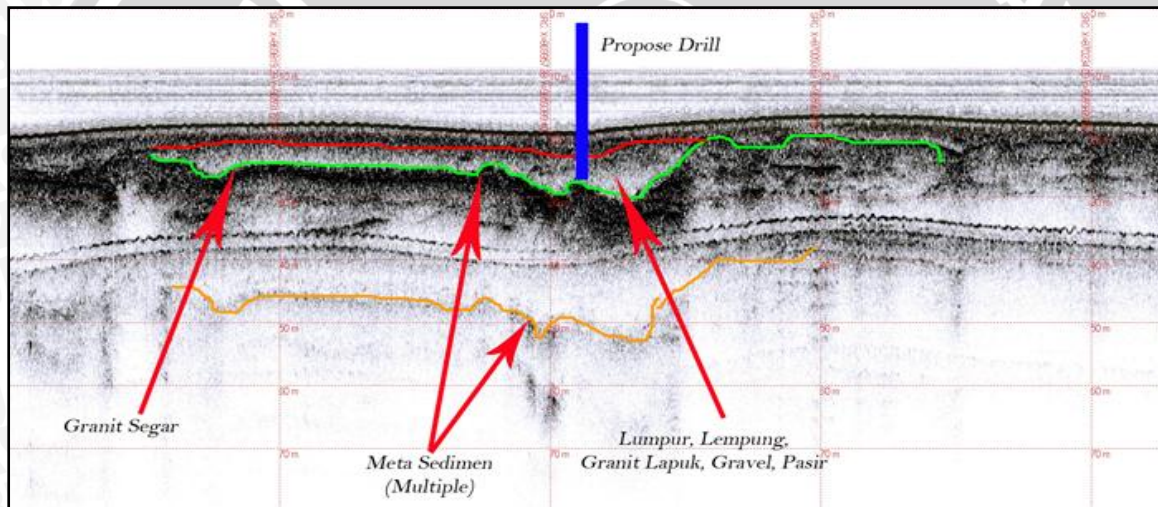
Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 10 m.

Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 1 titik untuk dibor, yaitu pada koordinat UTM (X : 869957,38 m; Y : 9659389,34 m)



UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 4.6. Koordinat titik *propose drill* lintasan KL

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



g. Lintasan MN

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 15 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

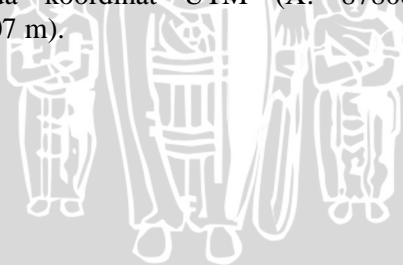
Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 5 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung kurang intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan tempo yang berbeda. Sehingga dapat diasumsikan lapisannya merupakan metasedimen.

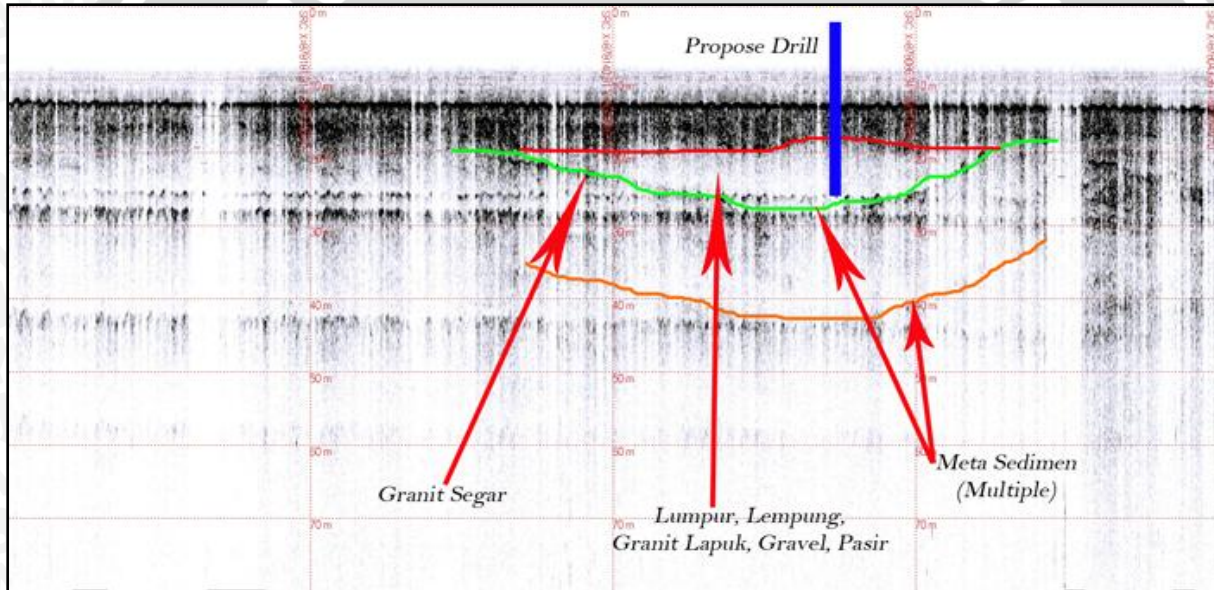
Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 5-7 m.

Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 1 titik untuk dibor, yaitu pada koordinat UTM (X: 878086,34 m; Y: 9670783,07 m).



UNIVERSITAS BRAWIJAYA





Gambar 4.7. Koordinat titik *propose drill* lintasan MN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



f. Lintasan MN'

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 25 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

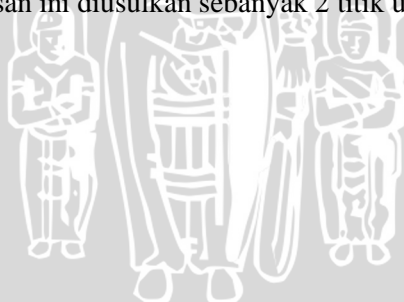
Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 10 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan tempo yang berbeda. Sehingga dapat diasumsikan lapisannya merupakan metasedimen.

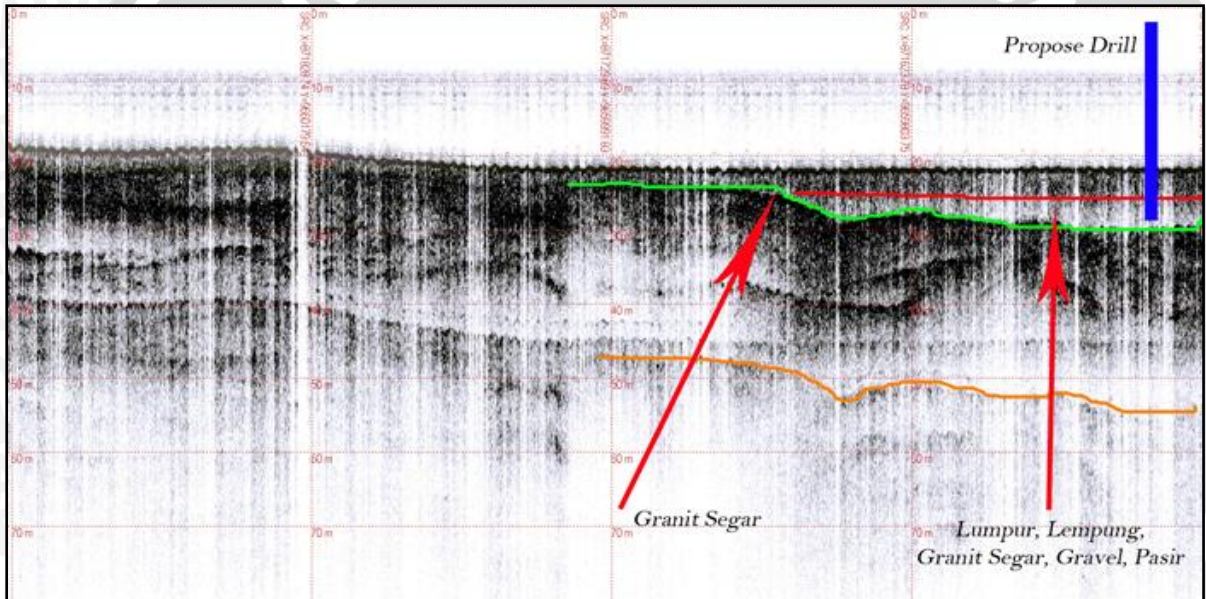
Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 10 m.

Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 2 titik untuk dibor.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

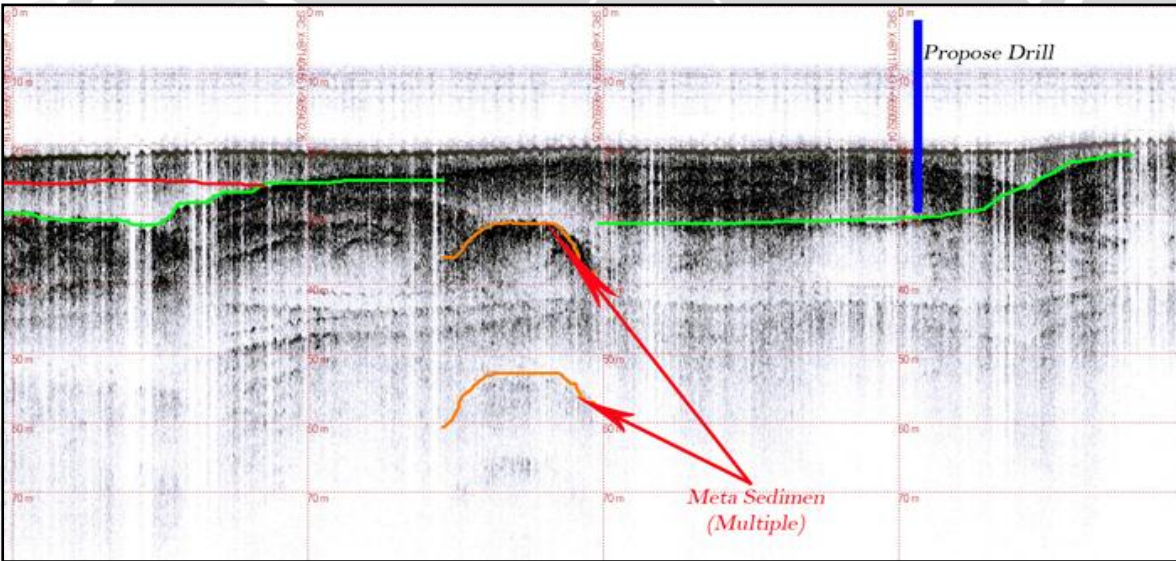




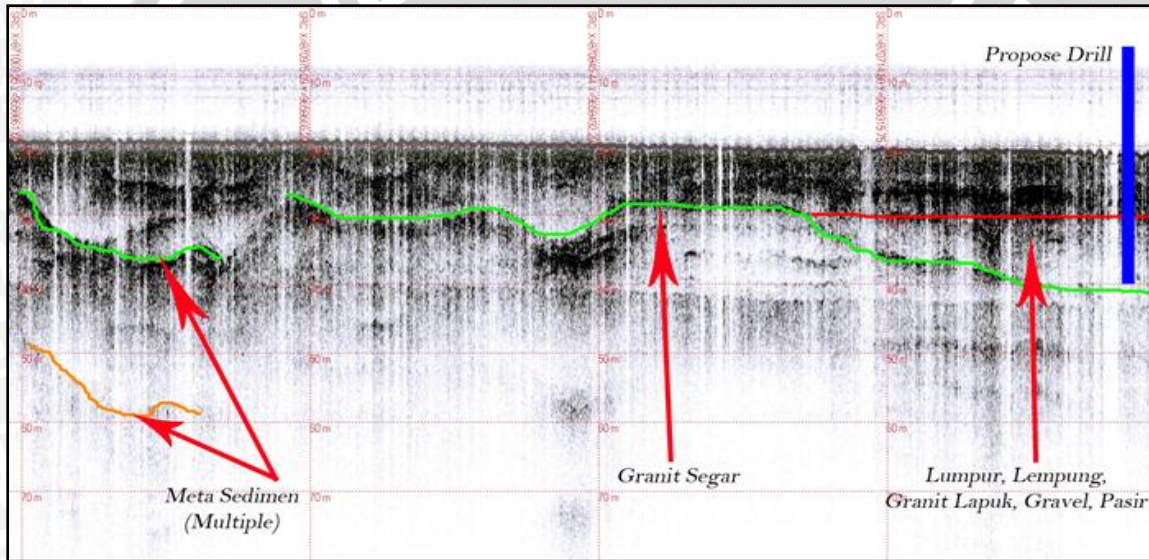
(a)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA





(b)



(c)

Gambar 4.8. Koordinat titik *propose drill* lintasan MN'
 (a) Titik bor 1; (b) Titik bor 2; (c) Titik bor 3

h. Lintasan OP

Pada lintasan ini kedalaman bedrock bervariasi dari 10 m sampai 25 m. Kedalaman bedrock terbesar terletak di daerah paling selatan dan kedalaman terkecil terletak di daerah paling utara. Bedrock granit umumnya mendominasi sepanjang lintasan ini, baik berupa granit lapuk maupun granit segar.

Ketebalan granit lapuk hanya mencapai sekitar 5-15 m, dimana hal ini menunjukkan adanya proses geologi berupa pelapukan kimia yang kurang intensif.

Proses geologi berupa erosi berlangsung cukup intensif yang tercermin oleh banyaknya torehan-torehan berupa lembah.

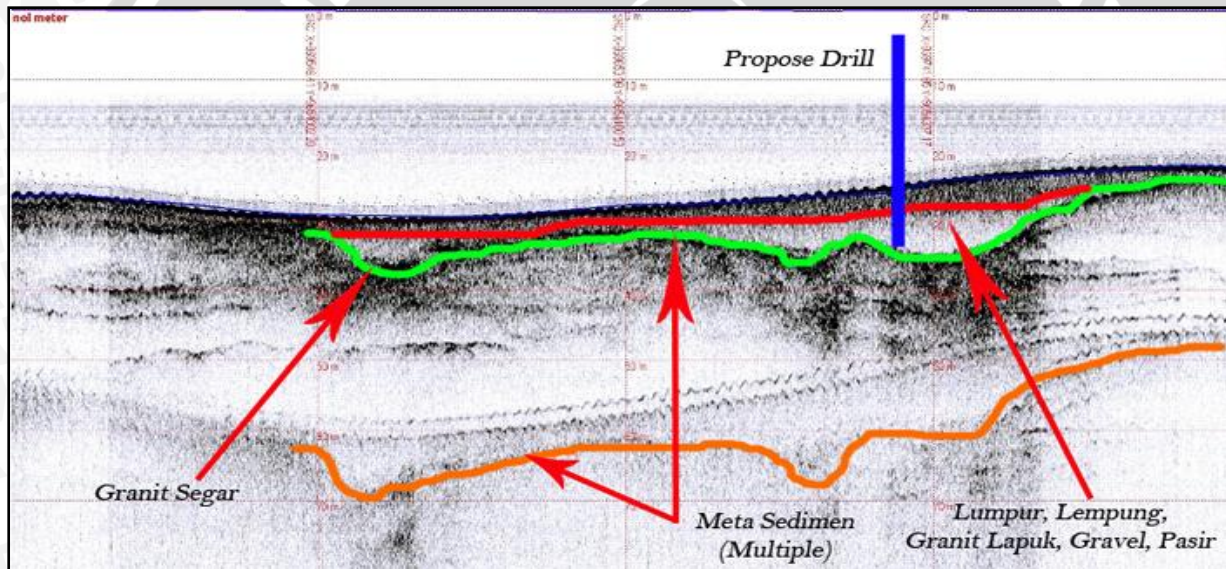
Pada lintasan ini juga terjadi multiple, yang terlihat dari adanya pengulangan hasil rekaman yang sama tapi dengan tempo yang berbeda. Sehingga dapat diasumsikan lapisannya merupakan metasedimen.

Proses pengendapan menghasilkan sedimen yang terletak di atas bedrock berupa gravel, pasir maupun lempung. Ketebalan terbesar sedimen ini sekitar 5-10 m.

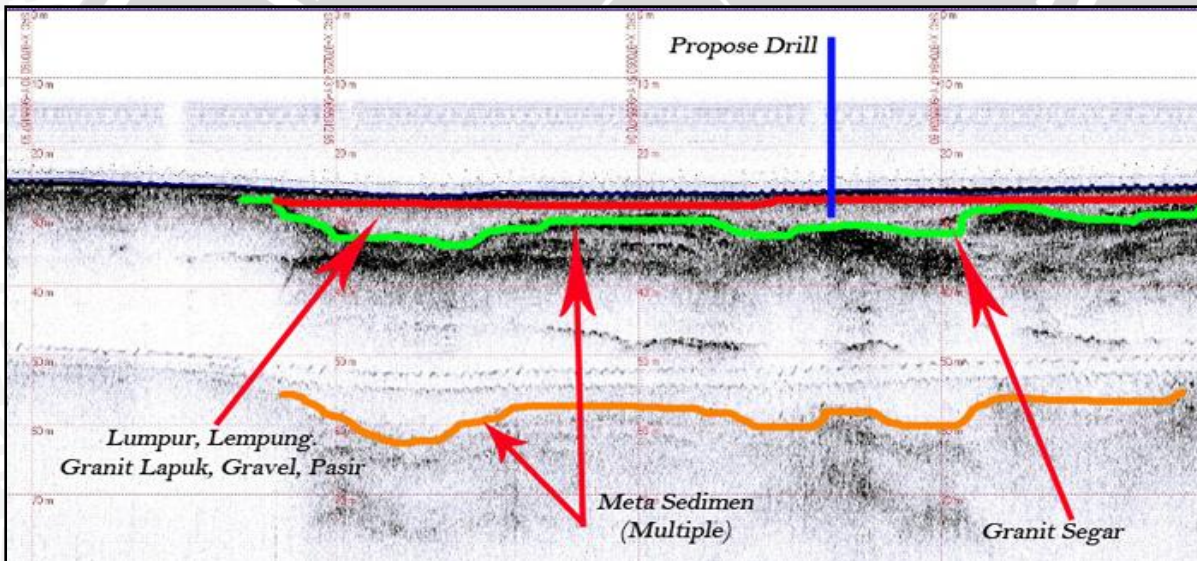
Sehingga berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya, maka pada lintasan ini diusulkan sebanyak 7 titik untuk dibor, yaitu pada koordinat UTM (X: 869741,85 m; Y: 9654337,17 m), (X: 870393,51 m; Y: 9655470,04 m), (X: 870663,95 m; Y: 9656027,16 m), (X: 870917,62 m; Y: 9656462,78 m), (X: 872106,00 m; Y: 9658565,52 m), (X: 873517,25 m; Y: 966948,01 m), dan (X: 873859,36 m; Y: 9661447,56 m).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

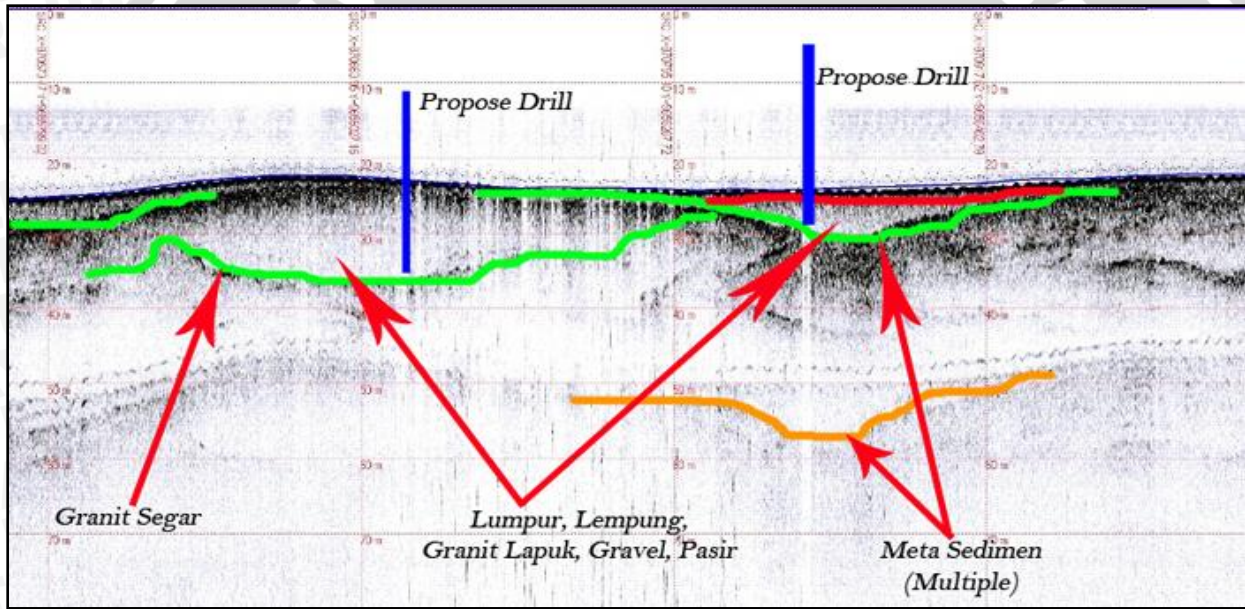




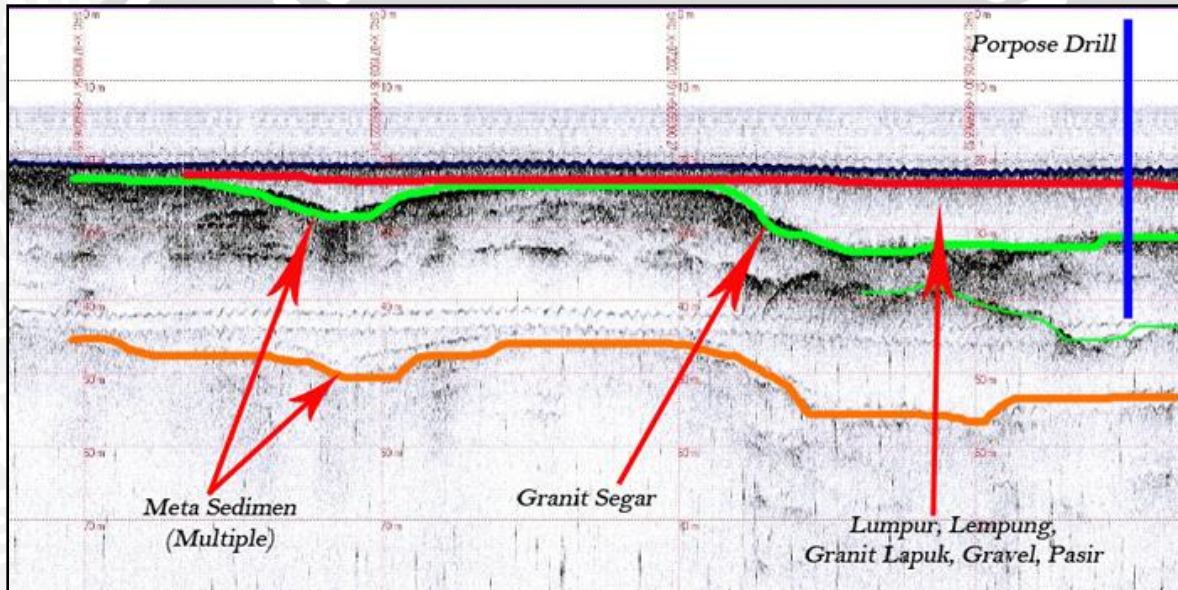
(a)



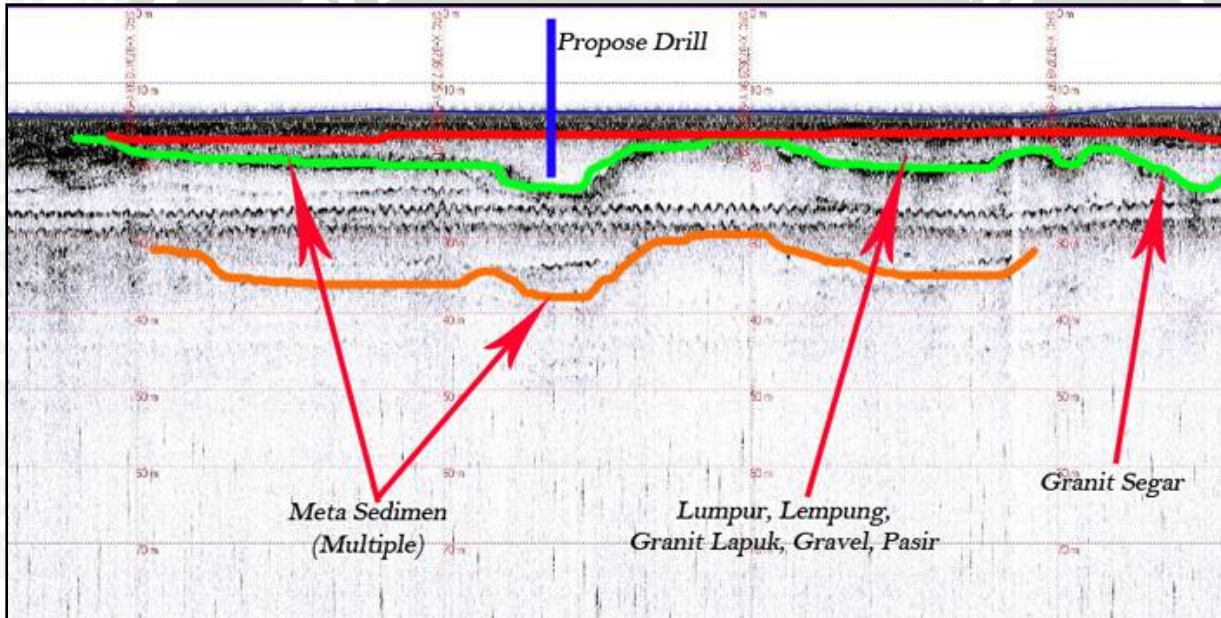
(b)



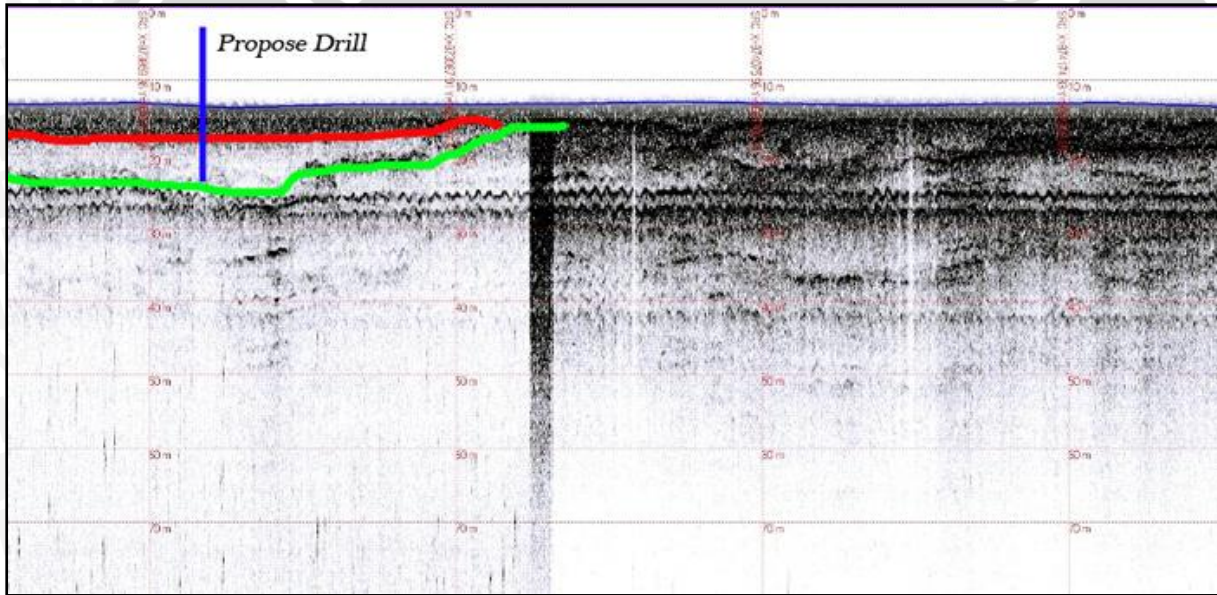
(c)



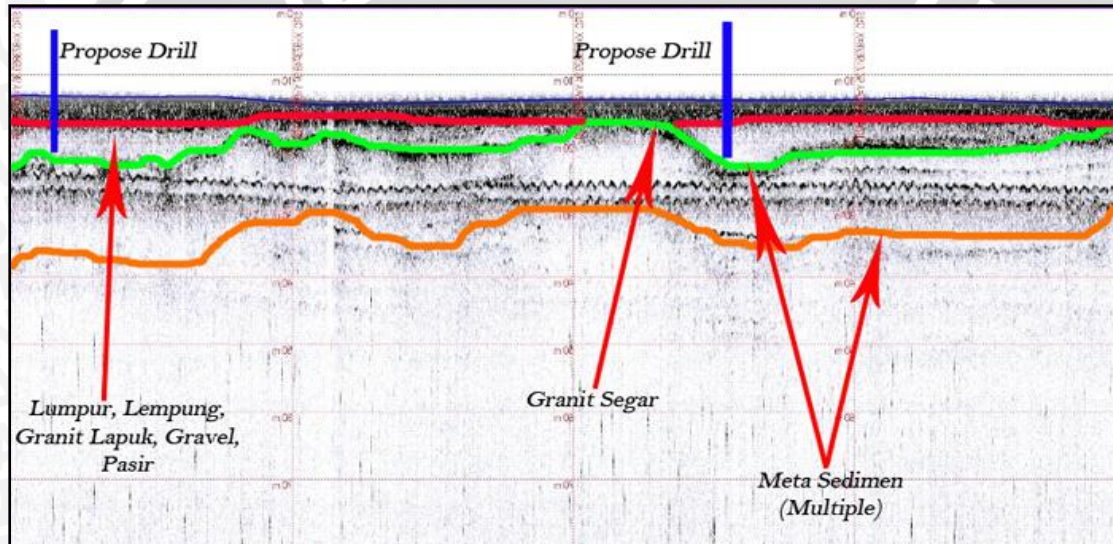
(d)



(e)



(f)



(g)

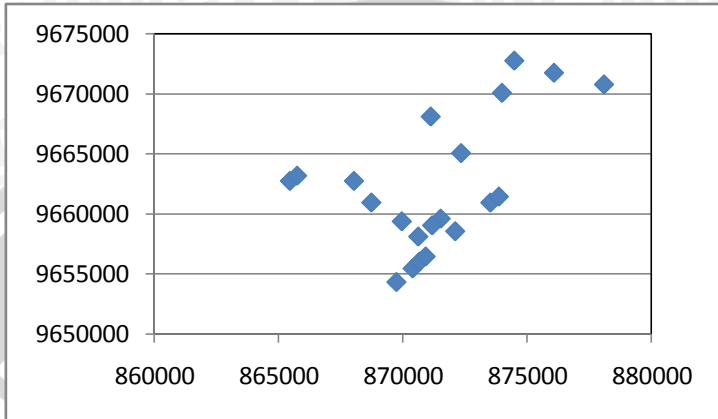
Gambar 4.9. Koordinat titik *propose drill* lintasan OP

- (a) Titik bor 1; (b) Titik bor 2; (c) Titik bor 3; (d) Titik bor 4;
- (e) Titik bor 5; (f) Titik bor 6; (g) Titik bor 7

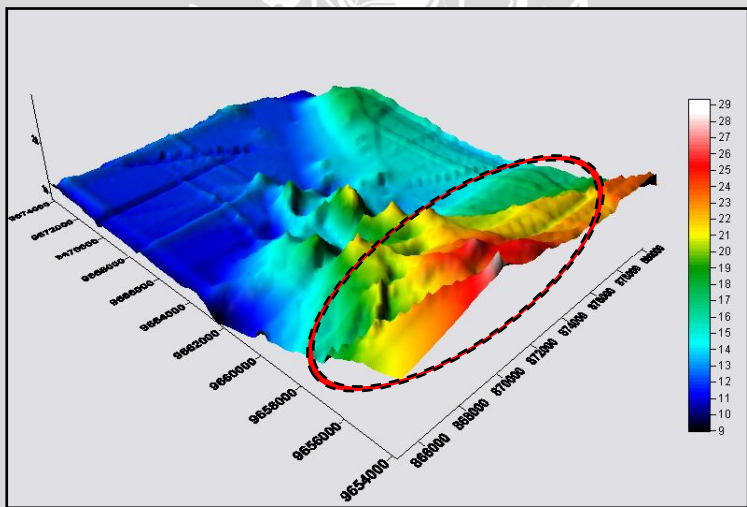
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



4.2. Daerah Propose Drill



(a)



(b)

Gambar 4.10. Daerah *propose drill* laut Belitung Timur

(a) Penyebaran titik pemboran dalam 2D

(b) Penyebaran titik pemboran dalam 3D

Gambar 4.10. menunjukkan kemungkinan lokasi penyebaran endapan timah alluvial di daerah laut Belitung Timur. Penyebaran endapan umumnya terdapat di bagian selatan. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya torehan-torehan lembah di sepanjang lintasan di bagian selatan laut Belitung Timur. Banyaknya torehan-torehan yang terekam menunjukkan bahwa di bagian selatan, proses geologi berupa erosi dan pelapukan terjadi secara intensif.

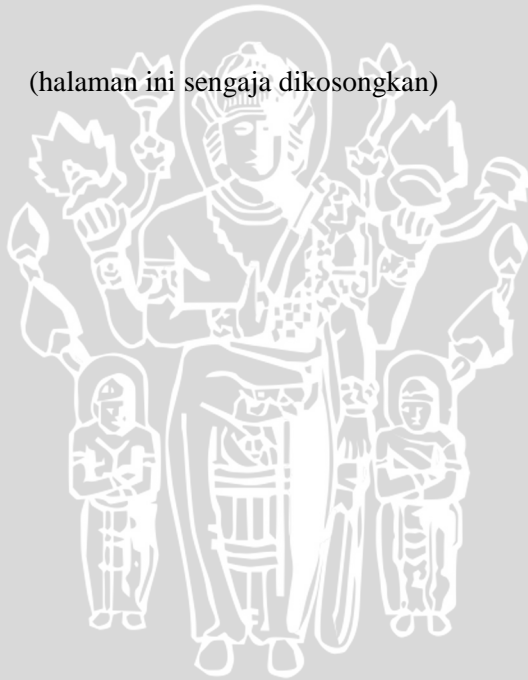
Torehan-torehan lembah juga terdapat di bagian utara, tetapi kuantitas lembah, penyebaran, dan ketebalan sedimen sangat rendah. Hal ini menunjukkan proses geologi yang berlangsung di bagian utara laut Belitung Timur kurang intensif. Sehingga daerah ini kurang efektif untuk dijadikan lokasi penambangan.

Berdasarkan kriteria yaitu : jenis sedimen (berukuran kasar seperti gravel, pasir), struktur sedimen, serta penyebaran lateral dan vertikalnya maka di daerah laut Belitung Timur dapat diusulkan sebanyak 21 titik bor yang umumnya tersebar di bagian selatan laut Belitung Timur.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

(halaman ini sengaja dikosongkan)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian dan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Cadangan laut perairan Belitung Timur berupa Timah Aluvial dicirikan oleh struktur sedimen (berupa Granit), jenis sedimen (gravel, pasir, lempung) yang terbentuk akibat pelapukan yang menyusun lembah yang terbentuk akibat proses erosi, dan penyebarannya.
2. Berdasarkan karakteristik-karakteristik diatas maka secara keseluruhan dapat diusulkan sebanyak 21 titik untuk dibor.

5.2. Saran

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, pada penelitian selanjutnya perlu diadakan pengeboran untuk memastikan jenis sedimen penyusun lapisannya.
2. Selama akuisisi data disarankan untuk memperhatikan kondisi arus laut agar alat tetap dalam kondisi stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Agus. 2008. *Ensiklopedi Seismik Online*. <http://ensiklopediseismik.blogspot.com/>. diakses Mei 2009
- Hendrawan, Riky. 2009. *Karakterisasi Sebaran Batu Pasir untuk Identifikasi Hidrokarbon Menggunakan Metode Seismik Inversi dan Atribut*. Tugas Akhir Sarjana Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang.
- Koesemadinata. R.P. 1980. *GEologi Minyak dan Gas Bumi Jilid 1*. Bandung : ITB.
- Munadi, Suprajitno. 2000. *Aspek Fisis Seismologi Eksplorasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sembiring, Gita.N. 2009. *Geologi dan Studi Karakteristik Endapan Timah Sekunder Berdasarkan Data Geofisika dan Data Bor untuk Tujuan Eksplorasi Pada Daerah Jebu dab Sekitarnya Kabupaten Bangka Barat di PT. Timah Tbk Prov. Kepulauan Bangka Belitung*. Tugas Akhir Sarjana Institut Sains dan Teknologi TD Pardede, Medan.
- Siahaan, Sahala. 2009. *Ciri Rekaman Seismik*. Bangka Belitung: PT.Timah.
- Suharyono. 1988. *Analisis dan Interpretasi Laut Melidang*. Bangka Belitung: PT. Timah.
- Susilawati. 2004. *Seismik Refraksi (Dasar Teori dan Akuisisi)*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Tim Geofisika Timah. 2009. *Seismik Mentok. Bangka Belitung*: PT. Timah.
- Tipler, Paul.A. 2000. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Worodjati, Dwi. 1990. *Geologi Endapan Timah*. Bangka Belitung: PT. Timah.

LAMPIRAN 1

KOORNDINAT DAN KEDALAMAN LINTASAN

A. Lintasan AB

Koordinat		h (m)
X (m)	Y (m)	
865046.66	9662316.66	8.98
865054.89	9662330.87	8.98
865063.39	9662345.62	8.98
865072.44	9662361.43	8.98
865082.32	9662378.84	8.98
865093.23	9662398.07	8.98
865105.12	9662418.02	8.98
865117.84	9662437.29	8.98
865131.26	9662454.48	8.98
865145.3	9662468.64	8.98
865159.99	9662480.78	8.98
865175.44	9662492.38	8.98
865191.71	9662504.91	8.98
865208.83	9662519.36	8.98
865226.51	9662534.84	8.98
865244.4	9662549.94	8.98
865262.15	9662563.27	8.98
865279.42	9662573.88	8.98
865295.94	9662582.64	8.98
865311.45	9662590.88	9.61
865325.72	9662599.93	8.98
865338.65	9662610.82	9.3
865350.87	9662623.45	8.98
865364.95	9662639.44	10.16
865377.18	9662653.2	10.08
865390.02	9662666.81	10.08
865410.09	9662687.65	10.08
865424.52	9662703.28	10.78
865436.46	9662717.29	10.7
865450.23	9662735.45	10.47
865464.13	9662755.16	10.47
865474.31	9662769.31	10.78
865486.64	9662784.66	11.25
865501.47	9662799.81	10.47
865516.36	9662813.15	11.09
865527.11	9662822.64	11.09
865538.28	9662833.28	10.94
865549.84	9662846.14	11.09
865560.16	9662859.64	11.33
865567.8	9662871.1	11.95

865576.46	9662885.78	11.95
865584.5	9662901.19	11.95
865592.14	9662917.32	11.95
865599.58	9662934.13	11.95
865607.04	9662951.61	11.95
865614.72	9662969.63	11.95
865622.84	9662987.59	11.95
865631.62	9663004.8	11.95
865641.25	9663020.54	11.95
865651.85	9663034.35	11.95
865663.08	9663046.68	11.95
865674.51	9663058.24	11.95
865685.68	9663069.71	11.95
865696.23	9663081.71	11.95
865706.08	9663094.39	11.95
865715.23	9663107.84	11.95
865723.67	9663122.11	11.95
865731.45	9663137.26	11.95
865738.68	9663153.21	11.95
865745.53	9663169.87	12.66
865752.16	9663187.16	11.95
865758.73	9663204.96	12.66
865765.37	9663223.08	11.95
865772.22	9663241.29	11.95
865779.38	9663259.4	11.95
865787.03	9663277.15	11.95
865795.41	9663294.23	11.95
865804.78	9663310.32	11.95
865815.41	9663325.07	11.95
865827.53	9663338.19	11.95
865840.85	9663349.74	11.95
865854.76	9663360.04	11.95
865868.63	9663369.41	11.95
865881.87	9663378.2	11.95
865894.32	9663387.22	11.95
865906.05	9663397.56	11.95
865917.16	9663410.31	11.95
865927.77	9663426.4	11.95
865938.14	9663445.09	11.95
865948.68	9663464.52	10.94
865959.78	9663482.79	10.94
865971.8	9663498.2	10.94
865984.62	9663510.86	10.94
865997.83	9663522.06	10.94
866011.01	9663533.12	10.94
866023.77	9663545.27	10.94
866035.94	9663558.73	10.94
866047.55	9663573.07	10.94

866058.61	9663587.86	10.94
866069.13	9663602.7	10.94
866079.31	9663617.57	10.94
866089.44	9663632.73	10.94
866099.79	9663648.45	10.94
866110.65	9663664.95	10.94
866122	9663682.06	10.94
866133.69	9663699.38	11.56
866145.53	9663716.48	10.94
866157.36	9663732.94	10.94
866169.08	9663748.52	10.94
866180.66	9663763.07	10.94
866192.08	9663776.46	10.94
866203.31	9663788.58	10.94
866214.39	9663799.65	10.94
866225.45	9663810.19	10.94
866236.6	9663820.68	10.94
866247.94	9663831.65	10.94
866259.47	9663843.4	10.94
866271.07	9663856.11	10.94
866282.64	9663869.96	10.94
866294.07	9663885.08	10.94
866305.42	9663901.12	10.94
866316.82	9663917.29	10.94
866328.46	9663932.82	10.94
866340.44	9663946.98	10.94
866352.33	9663960.08	10.94
866363.21	9663973.21	10.94
866372.18	9663987.54	10.94
866378.45	9664004.11	10.94
866383.43	9664022.48	10.94
866390.27	9664041.04	10.94
866402.22	9664058.12	10.94

B. Lintasan EF

Koordinat		h (m)
X	Y	
867725.27	9661444.38	15
867740.44	9661442.93	15.31
867755.45	9661442.97	16.17
867770.15	9661445.98	15.39
867784.38	9661453.46	15.39
867798.08	9661466.31	15.39
867811.67	9661483	15.39
867825.68	9661501.34	15.39
867840.63	9661519.14	15.39
867856.9	9661534.66	15.39
867874.1	9661548.54	15.39
867891.56	9661562.26	15.63
867908.61	9661577.27	15.39
867924.72	9661594.7	15.39
867940.1	9661613.93	15.39
867955.19	9661633.7	15.39
867970.45	9661652.78	15.39
867986.24	9661670.16	15
868002.53	9661685.93	15.39
868019.12	9661700.61	15.39
868035.81	9661714.71	17.19
868052.45	9661728.67	15.39
868069.16	9661742.75	15.39
868086.1	9661757.14	15.39
868103.46	9661771.99	15.39
868121.37	9661787.44	15.39
868139.7	9661803.24	15.39
868158.19	9661819.04	15.39
868176.62	9661834.48	15.39
868194.78	9661849.32	15.39
868212.62	9661863.93	15.39
868230.15	9661878.89	15.39
868247.38	9661894.78	15.39
868264.32	9661912.09	15.39
868280.91	9661930.69	15.39
868297.11	9661950.32	15.39
868312.87	9661970.66	15.39
868328.15	9661991.43	16.17
868343.06	9662012.37	15.39
868357.75	9662033.22	15.39
868372.36	9662053.71	15.63
868387.01	9662073.69	15.55
868401.63	9662093.6	15.55
868416.1	9662114.06	15.55

868430.28	9662135.7	15.86
868444.09	9662158.94	15.63
868457.72	9662183.17	15.7
868471.44	9662207.42	15.55
868485.51	9662230.72	15.7
868500.17	9662252.23	15.55
868515.47	9662271.89	15.63
868531.38	9662289.9	15.55
868547.88	9662306.45	15.39
868564.89	9662321.82	15.39
868582.07	9662336.68	15.63
868598.97	9662351.88	15.86
868615.15	9662368.25	15.55
868630.25	9662386.46	15.39
868644.43	9662406.34	15.39
868658	9662427.43	15.39
868671.3	9662449.28	15.63
868684.61	9662471.49	15.63
868698.01	9662493.9	15
868711.51	9662516.47	15.7
868725.13	9662539.15	15.39
868738.89	9662561.87	15.39
868752.9	9662584.54	15.63
868767.28	9662607.03	15.39
868782.16	9662629.24	15.39
868797.6	9662651.04	15.39
868813.33	9662672.4	15.39
868828.98	9662693.28	15.39
868844.17	9662713.64	16.02
868858.61	9662733.48	15
868872.56	9662752.87	15.7
868886.42	9662771.89	15.86
868900.64	9662790.64	15.63
868915.55	9662809.23	15.63
868931.14	9662827.77	15.63
868947.23	9662846.37	15.39
868963.67	9662865.15	15.39
868980.3	9662884.21	15.39
868997.03	9662903.52	15.39
869013.77	9662923.02	15.39
869030.46	9662942.65	15
869047.02	9662962.36	15.39
869063.41	9662982.27	15.39
869079.6	9663002.53	15.39
869095.56	9663023.29	15.39
869111.3	9663044.61	15
869127.07	9663066.07	15.39
869143.18	9663087.11	16.02

869159.94	9663107.14	15.86
869177.47	9663125.81	12.97
869194.66	9663143.99	12.97
869210	9663162.95	12.97
869221.99	9663183.99	12.97
869229.5	9663208.11	12.97
869233.47	9663234.83	12.97
869235.51	9663263.15	12.97
869237.27	9663292.1	12.97
869240.15	9663320.78	12.97
869244.35	9663348.98	12.97
869249.66	9663376.69	12.97
869255.88	9663403.89	12.97
869262.73	9663430.63	12.97
869269.57	9663457.29	12.97
869275.65	9663484.33	12.97
869280.23	9663512.22	12.97
869282.82	9663541.29	12.97
869284.49	9663570.96	12.97
869286.85	9663600.35	12.97
869291.49	9663628.59	12.97
869299.6	9663655.02	12.97
869310.2	9663680.19	12.97
869321.57	9663705.02	12.97
869331.97	9663730.45	12.97
869340.05	9663757.24	12.97
869346.53	9663784.98	12.97
869352.8	9663812.9	12.97
869360.29	9663840.25	12.97
869370.06	9663866.42	12.97
869381.41	9663891.68	12.97
869392.98	9663916.63	12.97
869403.45	9663941.85	10.94
869411.71	9663967.83	10.94
869417.96	9663994.5	10.94
869422.84	9664021.61	10.94
869426.99	9664048.91	11.25
869431.05	9664076.04	10.94
869435.66	9664102.07	10.94
869441.46	9664125.91	10.94
869449.1	9664146.43	10.94
869459	9664162.88	10.94
869470.5	9664176.48	10.94
869482.53	9664189.11	10.94
869494.03	9664202.66	10.94
869504.15	9664218.59	10.94
869513.23	9664236.08	10.94
869522.01	9664253.5	10.94

869531.24	9664269.25	10.94
869541.44	9664282.09	10.94
869552.08	9664292.95	10.94
869562.23	9664303.48	10.94
869570.96	9664315.31	10.94
869577.53	9664329.81	10.94
869582.27	9664346.66	10.94
869585.87	9664365.01	10.94
869589.01	9664384	10.94
869592.35	9664402.82	10.94
869596.43	9664420.92	10.94
869601.76	9664437.83	10.94
869608.84	9664453.09	10.94
869617.99	9664466.43	10.94
869628.66	9664478.54	10.94
869639.95	9664490.49	10.94
869650.98	9664503.31	10.94
869661	9664517.92	10.94
869670.1	9664534.49	10.94
869678.59	9664552.98	10.94
869686.81	9664573.3	10.94
869695.09	9664595.35	10.94
869703.66	9664618.83	10.94
869712.71	9664643.35	10.94
869722.45	9664668.52	10.94
869733.06	9664693.92	10.94
869744.62	9664718.92	10.94
869757.16	9664742.81	10.94
869770.75	9664764.87	10.94
869785.41	9664784.56	10.94
869801.11	9664802.24	10.94
869817.79	9664818.56	10.94
869835.41	9664834.21	10.94
869853.86	9664849.77	10.94
869872.72	9664865.38	10.94
869891.46	9664881.04	11.41
869909.56	9664896.76	10.94
869926.62	9664912.53	10.94
869942.98	9664928.43	11.33
869959.21	9664944.54	10.94
869975.9	9664960.94	10.94
869993.45	9664977.74	10.94
870011.22	9664995.16	10.94
870028.25	9665013.44	10.94
870043.58	9665032.83	10.94
870056.47	9665053.49	11.41
870067.56	9665075.14	11.95
870077.91	9665097.29	12.34

870088.62	9665119.48	12.03
870100.58	9665141.31	11.95
870113.72	9665162.72	12.66
870127.62	9665183.76	11.95
870141.86	9665204.48	11.95
870156.12	9665224.91	11.95
870170.62	9665244.88	12.97
870185.75	9665264.16	11.95
870201.93	9665282.53	11.95
870219.37	9665299.84	11.95
870237.25	9665316.58	11.95
870254.43	9665333.39	11.95
870269.74	9665350.94	11.95
870282.27	9665369.8	11.95
870292.55	9665390.04	11.95
870301.56	9665411.56	11.95
870310.32	9665434.25	11.95
870319.72	9665457.95	11.95
870330.05	9665482.09	12.58
870341.43	9665505.97	11.95
870353.96	9665528.89	11.95
870367.69	9665550.29	11.95
870382.52	9665570.32	11.95
870398.25	9665589.42	11.95
870414.69	9665608	11.95
870431.68	9665626.44	12.27
870449.06	9665644.93	12.5
870466.69	9665663.57	11.95
870484.46	9665682.47	11.95
870502.19	9665701.75	12.03
870519.63	9665721.53	11.95
870536.46	9665741.94	11.95
870552.35	9665763.12	12.19
870567.12	9665785.14	12.03
870581.19	9665807.71	12.66
870595.17	9665830.4	11.95
870609.7	9665852.81	11.95
870625.25	9665874.6	11.95
870641.41	9665895.99	11.95
870657.45	9665917.36	11.95
870672.64	9665939.09	11.95
870686.4	9665961.48	11.95
870698.86	9665984.41	12.34
870710.37	9666007.61	11.95
870721.33	9666030.81	11.95
870732.09	9666053.75	11.95
870743.01	9666076.42	11.95
870754.44	9666098.84	11.95

870766.7	9666121.05	11.95
870780.01	9666143.13	11.95
870793.73	9666165.5	11.95
870806.95	9666188.67	11.95
870818.79	9666213.17	11.95
870828.58	9666239.32	11.95
870837.15	9666266.4	11.95
870845.82	9666293.35	11.95
870855.92	9666319.07	11.95
870868.49	9666342.71	11.95
870883.13	9666364.7	11.95
870898.88	9666385.89	11.95
870914.81	9666407.15	11.95
870930.06	9666429.22	12.19
870944.17	9666452.35	11.95
870956.83	9666476.57	12.27
870967.72	9666501.92	12.66
870976.65	9666528.39	11.95
870984.26	9666555.63	11.95
870991.44	9666583.16	11.95
870999.06	9666610.52	11.95
871007.93	9666637.3	11.95
871018.2	9666663.34	12.58
871029.8	9666688.6	11.95
871042.69	9666713	12.5
871056.77	9666736.55	11.95
871071.69	9666759.42	11.95
871087.04	9666781.89	12.34
871102.42	9666804.22	14.06
871117.43	9666826.65	11.95
871132.01	9666849.37	12.34
871143.91	9666868.75	12.27
871159.03	9666894.7	12.66
871173.42	9666920.87	13.13
871186.41	9666944.76	12.58
871200.03	9666968.64	13.28
871215.03	9666992.29	12.66
871228.62	9667010.98	13.05
871246.41	9667033.72	13.28
871260	9667051.6	13.13
871273.65	9667071.98	13.05
871285.84	9667094.98	12.66
871296.01	9667119.19	13.05
871306.39	9667148.24	12.89
871314.46	9667172.16	13.13
871324.37	9667200.45	12.89
871333.62	9667224.76	13.52
871344.46	9667250.58	13.28

871356	9667274.96	13.98
871370.41	9667301.37	13.98
871382.92	9667322.26	14.45
871398.39	9667347.56	14.84
871410.83	9667368.86	14.84
871425.69	9667397.06	14.06
871435.14	9667416.06	13.83
871449.78	9667444.98	13.98
871463.79	9667469.95	14.22
871476.91	9667490.29	13.98
871492.58	9667513.41	15.16
871506.42	9667535.88	14.92
871516.06	9667555.84	15.55
871524.9	9667585.79	15.16
871528.56	9667609.43	15.08
871530.88	9667639.01	15.16
871532.09	9667669.19	15.16
871533.38	9667701.93	13.36
871535.54	9667732.82	13.52
871539.43	9667762.93	12.03
871545.86	9667791.52	11.95
871555.42	9667818	11.95
871567.54	9667842.76	11.95
871581.26	9667866.5	11.95
871595.6	9667889.94	12.27
871609.72	9667913.67	11.95
871623.5	9667937.61	11.95
871637.09	9667961.46	11.95
871650.63	9667984.89	11.95
871664.24	9668007.7	11.95
871677.92	9668030.09	11.95
871691.67	9668052.45	11.95
871705.44	9668075.15	11.95
871719.23	9668098.49	11.95
871733.15	9668122.2	11.95
871747.35	9668145.88	11.95
871761.99	9668169.08	11.95
871777.14	9668191.51	12.03
871792.45	9668213.53	11.95
871807.44	9668235.77	11.95
871821.62	9668258.81	11.95
871834.62	9668283.13	11.95
871846.85	9668308.32	11.95
871858.96	9668333.7	11.95
871871.61	9668358.56	12.03
871885.29	9668382.37	11.95
871899.53	9668405.41	11.95
871913.51	9668428.26	11.95

871926.43	9668451.52	12.5
871937.68	9668475.64	11.95
871947.79	9668500.4	11.95
871957.69	9668525.38	11.95
871968.31	9668550.12	11.95
871980.39	9668574.26	11.95
871993.68	9668597.93	11.95
872007.58	9668621.42	12.19
872021.48	9668645.01	11.95
872034.88	9668668.94	11.95
872047.8	9668693.09	11.95
872060.47	9668717.22	11.95
872073.11	9668741.08	11.95
872085.9	9668764.5	11.95
872098.74	9668787.6	11.95
872111.47	9668810.64	11.95
872123.92	9668833.85	12.58
872135.98	9668857.42	11.95
872147.91	9668881.24	11.95
872160.12	9668905.07	11.95
872173	9668928.7	11.95
872186.87	9668951.94	11.95
872201.56	9668974.89	11.95
872216.72	9668997.78	11.95
872232	9669020.8	11.95
872247.1	9669044.13	11.95
872261.85	9669067.83	11.95
872276.15	9669091.9	11.95
872289.87	9669116.35	12.97
872302.98	9669141.15	11.95
872315.64	9669166.14	11.95
872328.16	9669191.11	12.03
872340.81	9669215.82	11.95
872353.82	9669240.13	11.95
872367.12	9669264.21	11.95
872380.53	9669288.35	11.95
872393.87	9669312.83	11.95
872407.02	9669337.86	11.95
872420.18	9669363.05	11.95
872433.68	9669387.85	11.95
872447.83	9669411.69	11.95
872462.86	9669434.13	11.95
872478.56	9669455.29	11.95
872494.54	9669475.51	11.95
872510.42	9669495.16	11.95
872525.81	9669514.6	11.95
872540.25	9669534.43	11.95
872553.26	9669555.32	11.95

872564.34	9669577.93	11.95
872573.22	9669602.76	11.95
872580.65	9669629.29	11.95
872587.79	9669656.64	11.95
872595.76	9669683.96	11.95
872605.51	9669710.46	11.95
872616.81	9669735.89	11.95
872629.02	9669760.16	11.95
872641.51	9669783.19	11.95
872653.75	9669805.01	12.03
872665.82	9669826.12	11.95
872678.01	9669847.24	11.95
872690.59	9669869.07	11.95
872703.79	9669892.18	11.95
872717.41	9669916.33	11.95
872731.1	9669941.03	11.95
872744.54	9669965.76	11.95
872757.44	9669990.09	11.95
872769.95	9670014.03	13.36
872782.34	9670037.7	11.95
872794.89	9670061.26	11.95
872807.81	9670084.82	11.95
872820.97	9670108.48	11.95
872834.09	9670132.31	11.95
872846.93	9670156.37	11.95
872859.28	9670180.7	11.95
872871.19	9670205.25	11.95
872882.85	9670229.93	11.95
872894.41	9670254.65	11.95
872906.04	9670279.3	11.95
872917.79	9670303.73	11.95
872929.7	9670327.78	11.95
872941.8	9670351.26	11.95
872954.15	9670374.08	11.95
872966.86	9670396.41	11.95
872980.11	9670418.53	11.95
872994.05	9670440.73	11.95
873008.8	9670463.25	11.95
873024.17	9670485.96	11.95
873039.89	9670508.64	11.95
873055.66	9670531.06	11.95
873071.26	9670553.03	11.95
873091.01	9670580.6	10.23
873115.46	9670614.2	9.84
873118.58	9670618.44	6.33
873134.96	9670640.56	3.05
873146.35	9670655.95	6.56
873147.3	9670657.23	9.61

873169.55	9670687.83	11.56
873195.19	9670725.06	11.95
873209.7	9670747.35	12.03
873223.99	9670769.96	11.95
873238.25	9670792.93	11.95
873252.63	9670816.24	11.95
873267.13	9670839.64	11.95
873281.7	9670862.76	11.95
873296.28	9670885.23	12.03
873310.79	9670906.77	11.95
873325.09	9670927.77	11.95
873339.04	9670948.9	11.95
873352.46	9670970.81	12.58
873365.23	9670994.07	11.95
873377.56	9671018.41	11.95
873389.78	9671043.19	11.95
873402.23	9671067.78	11.95
873415.2	9671091.65	11.95
873428.52	9671115.07	11.95
873441.77	9671138.75	11.95
873454.55	9671163.41	11.95
873466.53	9671189.64	11.95
873478.06	9671216.91	11.95
873489.91	9671244.15	11.95
873502.8	9671270.24	11.95
873517.37	9671294.25	11.95
873533.23	9671316.53	12.03
873549.43	9671338.15	11.95
873565.04	9671360.15	11.95
873579.24	9671383.46	11.95
873592.27	9671407.8	12.19
873604.91	9671432.23	11.95
873617.95	9671455.83	11.95
873632.1	9671477.8	11.95
873647.19	9671498.44	11.95
873662.62	9671518.63	11.95
873677.76	9671539.26	11.95
873692.07	9671561.15	11.95
873705.5	9671584.36	11.95
873718.3	9671608.58	11.95
873730.71	9671633.48	11.95
873742.99	9671658.7	11.95
873755.52	9671683.72	11.95
873768.78	9671707.86	11.95
873783.23	9671730.45	11.95
873799.27	9671750.91	11.95
873816.5	9671769.69	11.95
873833.99	9671787.91	11.95

873850.81	9671806.68	11.95
873866.12	9671827.05	11.95
873880.04	9671849.05	11.95
873893.37	9671872.06	11.95
873906.88	9671895.42	11.95
873921.32	9671918.52	11.95
873936.84	9671940.77	11.95
873953.24	9671961.65	12.27
873970.28	9671980.63	11.95
873987.73	9671997.27	11.95
874005.23	9672012.37	11.95
874022.33	9672027.5	11.95
874038.59	9672044.26	11.95
874053.59	9672064.12	11.95
874067.41	9672087.02	12.27
874080.37	9672111.94	11.95
874092.83	9672137.81	11.95
874105.15	9672163.62	11.95
874117.63	9672188.8	11.95
874130.54	9672213.08	12.58
874144.17	9672236.18	11.95
874158.76	9672257.87	11.95
874174.15	9672278.45	11.95
874189.92	9672298.6	11.95
874205.64	9672318.96	11.95
874220.92	9672340.16	12.66
874235.79	9672362.2	11.95
874250.52	9672384.71	11.95
874265.43	9672407.28	11.95
874280.75	9672429.58	11.95
874296.22	9672451.83	11.95
874311.21	9672474.63	11.95
874325.1	9672498.59	11.95
874337.33	9672524.23	11.95
874348.2	9672551.15	11.95
874358.57	9672578.33	11.95
874369.29	9672604.73	11.95
874381.16	9672629.43	11.95
874394.25	9672652.57	11.95
874408.17	9672675.02	11.95
874422.51	9672697.64	11.95
874436.9	9672721.23	11.95
874451.27	9672745.68	11.95
874465.8	9672770.32	11.95
874480.66	9672794.44	11.95
874496.01	9672817.41	11.95
874511.76	9672839.33	12.5
874527.69	9672860.76	11.95

874543.56	9672882.3	11.95
874559.16	9672904.47	11.95
874574.48	9672927.33	11.95
874589.65	9672950.56	11.95
874604.78	9672973.89	11.95
874620.01	9672997.03	11.95
874635.33	9673019.97	12.27
874650.69	9673042.88	12.58
874666.02	9673065.92	11.95
874681.25	9673089.24	12.19
874696.35	9673112.84	11.95
874711.31	9673136.62	11.95
874726.11	9673160.48	11.95
874740.72	9673184.34	11.95
874754.92	9673208.34	12.58
874768.36	9673232.77	12.34
874780.72	9673257.93	11.95
874791.7	9673284.07	12.66
874801.64	9673310.98	12.97
874811.3	9673338.11	11.95
874821.42	9673364.92	11.95
874832.71	9673390.88	11.95
874845.32	9673415.79	11.95
874858.99	9673439.62	11.95
874873.47	9673462.37	12.97
874888.5	9673484.05	12.97
874903.83	9673505.07	12.97
874919.16	9673526.1	12.97
874934.23	9673547.78	12.97
874948.79	9673570.72	13.36
874962.93	9673594.74	12.97
874976.97	9673619.15	12.97
874991.24	9673643.26	12.97
875006.04	9673666.4	12.97
875021.37	9673688.45	12.97
875037.01	9673709.72	12.97
875052.72	9673730.53	14.61
875068.26	9673751.19	13.05
875083.55	9673772.01	13.91
875098.59	9673793.23	12.97
875113.39	9673815.13	12.97
875127.98	9673837.92	14.22
875142.55	9673861.21	13.59
875157.42	9673884.07	15.7
875172.91	9673905.58	13.52
875189.33	9673924.89	14.22
875206.47	9673942.46	13.67
875223.71	9673959.82	15.39

875240.44	9673978.52	12.97
875256.09	9673999.93	13.59

C. Lintasan GH

Koordinat		h (m)
X	Y	
867947.14	9660072.32	14.69
867960.61	9660101.34	13.98
867980.59	9660129.22	15.31
868011.46	9660155.87	15.23
868049	9660185.26	15
868088	9660220.33	15.23
868127.76	9660255.78	15.63
868168.32	9660286.41	15.39
868208	9660315.74	15.7
868245.22	9660347.66	14.69
868280.46	9660378.77	15.94
868314.51	9660405.91	15.94
868347.07	9660434.2	15.7
868378.32	9660469.04	15.31
868411.23	9660508.6	15.23
868448.38	9660549.33	15.31
868487.97	9660588.08	15.63
868527.15	9660623.12	14.38
868563.12	9660658.13	16.17
868593.68	9660697.03	16.95
868618.9	9660739.26	18.36
868639.78	9660783.42	18.91
868658.88	9660829.34	18.91
868679.23	9660876.24	19.06
868704.24	9660919.52	19.3
868735.85	9660955.42	19.06
868769.73	9660987.29	19.38
868801.03	9661019.65	19.38
868829.1	9661054.43	19.69
868854.96	9661091.98	18.83
868881.96	9661128.9	19.06
868912.72	9661161.9	18.98
868944.61	9661192.01	18.28
868973.94	9661221.91	18.2
868998.22	9661256.75	18.67
869016.74	9661299.98	18.36
869034.73	9661345.72	17.89
869056.98	9661387.74	18.52
869080.31	9661427.9	18.52
869100.82	9661469.19	18.67
869119.75	9661511.05	18.05

869139.09	9661552.35	18.2
869158.66	9661593.27	17.97
869178.1	9661634.12	16.88
869198.64	9661674.19	17.73
869221.66	9661712.29	17.34
869247.85	9661746.36	17.58
869276.81	9661775.65	16.17
869304.61	9661805.71	14.69
869327.44	9661842.17	15.23
869345.51	9661884.5	15.23
869360.84	9661929.99	14.06
869378.82	9661973.25	15.08
869403.73	9662010.03	14.38
869432.03	9662043.65	13.98
869458.5	9662078.61	14.06
869479.22	9662116.5	13.98
869491.12	9662157.9	13.98
869493.07	9662202.24	13.98
869487.05	9662248.04	13.98
869485.58	9662291.13	13.98
869499.66	9662328.21	14.06
869523.1	9662362.13	14.06
869546.49	9662396.97	13.98
869564.98	9662435.45	13.98
869576.94	9662478.72	13.98
869589.27	9662522.98	13.98
869608.26	9662564.63	13.98
869628.96	9662606.08	13.98
869645.73	9662650.02	13.98
869661.79	9662694.06	13.98
869681.1	9662735.63	14.53
869701.56	9662776.57	14.22
869720.61	9662819.04	13.98
869739.95	9662861.79	14.38
869761.43	9662903.33	14.38
869782.96	9662944.57	13.98
869802.35	9662986.66	13.98
869821.11	9663029.2	13.98
869841.48	9663071.2	14.53
869864.68	9663110.93	14.38
869891.37	9663146.95	15
869920.72	9663179.61	15.23
869950.93	9663210.5	14.3
869977.7	9663244.34	13.98
869997.89	9663284.92	13.98
870015.83	9663328.92	13.98
870036.88	9663371.47	13.98
870063.13	9663408.91	14.84

870094.72	9663439.56	13.98
870127.63	9663468.61	14.38
870157.5	9663501.79	13.98
870183.12	9663539.82	13.98
870204.87	9663581.61	14.61
870226.27	9663624	13.98
870250.57	9663664.26	13.98
870276.61	9663703.81	13.98
870302.44	9663744.62	13.98
870327.55	9663786.67	13.98
870351.8	9663829.54	14.53
870375.05	9663873.25	14.69
870397.33	9663917.71	13.98
870419.34	9663961.94	14.84
870441.87	9664005.17	14.61
870465.32	9664048.2	14.22
870489.68	9664092.08	14.53
870513.61	9664137	14.38
870536.24	9664182.43	13.98
870559.8	9664225.93	14.61
870586.44	9664265.51	13.98
870614.6	9664303.24	13.98
870641.22	9664342.17	14.61
870660.97	9664385.11	13.98
870670.74	9664433.39	13.98
870678.89	9664482.7	13.98
870693.73	9664528.73	13.98

D. Lintasan GH'

Koordinat		h (m)
X	Y	
870721.88	9664232.05	11.95
870744.4	9664257.46	12.89
870768.04	9664282.71	13.67
870793.32	9664308.03	13.67
870818.23	9664335.41	11.95
870840.31	9664366.58	12.34
870857.88	9664400.5	12.58
870870.59	9664436.06	11.95
870882.7	9664474.72	13.05
870898.33	9664517.56	13.2
870916.24	9664561.37	12.66
870934.19	9664602.66	14.3
870951.53	9664641.66	14.38
870968.32	9664679.16	15.55
870985.84	9664714.43	16.56
871004.73	9664747.2	16.33

871021.71	9664780.71	16.02
871034.11	9664817.63	13.67
871045.83	9664854.54	16.64
871061.28	9664887.65	15.55
871080.03	9664918.09	16.25
871100.68	9664947.64	16.17
871123.12	9664975.38	15
871146.5	9665000.87	16.72
871165.57	9665028.55	17.19
871175.97	9665062.46	17.66
871181.49	9665100.08	17.73
871187.24	9665137.88	17.73
871194.74	9665175.29	17.5
871204.64	9665212.28	17.89
871217.49	9665247.9	17.66
871233.91	9665280.67	17.66
871254.92	9665307.77	18.59
871280.56	9665327.65	18.67
871306.5	9665345.39	18.67
871328.66	9665366.61	17.34
871348.7	9665392.18	11.95
871368.37	9665421.79	13.52
871383.74	9665455.51	14.3
871391.62	9665492.91	13.59
871398.1	9665530.94	13.59
871409.91	9665566.41	13.59
871426.44	9665598.15	13.28
871445.33	9665626.19	12.89
871464.73	9665653.54	13.59
871483.42	9665682.99	12.89
871502.2	9665713.45	13.28
871521.84	9665743.62	13.59
871540.93	9665775.56	13.28
871558.22	9665811.1	13.67
871575.44	9665847.35	12.89
871594.32	9665881.37	15.23
871613.27	9665914.9	13.83
871630.13	9665950.34	13.28
871643.84	9665987.7	14.53
871654.41	9666026.13	13.83
871664.97	9666063.79	13.28
871678.66	9666099.07	13.05
871695.11	9666132.43	16.25
871712.94	9666165.01	13.83
871730.14	9666198.81	12.89
871745.64	9666234.8	13.59
871762.94	9666268.9	13.52
871785.13	9666297.69	13.59

871808.73	9666325.83	13.05
871830.01	9666357.98	13.28
871851.35	9666390.1	13.59
871875.3	9666417.89	14.3
871898.53	9666445.45	13.36
871917.64	9666477.45	12.34
871935.14	9666512.18	13.59
871954.37	9666546.75	11.95
871975.63	9666580.31	11.95
871997.94	9666612.98	12.27
872018.17	9666646.55	11.95
872033.97	9666682.58	12.34
872048.33	9666719.79	13.2
872064.73	9666756.46	12.66
872082.93	9666791.95	12.89
872101.94	9666826.06	11.95
872121.65	9666859.08	11.95
872141.7	9666891.74	12.27
872159.92	9666925.98	12.27
872174.86	9666963.08	11.95
872190.13	9667000.25	11.95
872209.15	9667034.75	12.5
872229.05	9667068.42	11.95
872246.54	9667103.57	12.27
872263.35	9667139.34	12.27
872281.86	9667174.29	12.73
872301.67	9667208.08	12.5
872321.57	9667241.03	11.95
872340.13	9667275.35	12.66
872356.47	9667312.72	11.95
872372.32	9667350.9	12.27
872389.61	9667387.45	11.95
872408.04	9667423.66	11.95
872426.81	9667461.12	11.95
872445.34	9667498.84	11.95
872463.41	9667535.4	11.95
872482.27	9667570.5	11.95
872503.2	9667604.05	11.95
872526.09	9667635.65	12.5
872550.42	9667665.16	12.19
872575.32	9667693.88	11.95
872599.79	9667723.44	11.95
872622.5	9667755.4	11.95
872642.34	9667790.86	11.95
872659.46	9667828.82	12.5
872674.67	9667867.68	11.95
872689.99	9667905.82	11.95
872707.17	9667942.09	12.19

872724.88	9667977.64	12.19
872741.41	9668013.99	11.95
872757.46	9668051.4	11.95
872774.31	9668089.38	12.27
872792.71	9668125.93	12.27
872813.05	9668159.21	11.95
872835.14	9668190.32	11.95
872858.45	9668221.05	11.95
872882.1	9668252.33	11.95
872905.45	9668284.26	12.5
872929.58	9668314.43	12.5
872955.53	9668340.82	12.34
872981.81	9668366.83	11.95
873006.76	9668396.21	11.95
873031.58	9668426.98	11.95
873057.85	9668456.01	11.95
873084.98	9668482.78	12.19
873111.65	9668508.02	12.5
873136.29	9668534.55	11.95
873157.78	9668565.01	12.19
873177.48	9668598.04	11.95
873197.15	9668631.43	11.95
873216.9	9668664.52	11.95
873236.19	9668697.44	12.34
873254.22	9668731.83	12.34
873270.59	9668769.01	12.19
873287.5	9668806.19	11.95
873307.34	9668840.1	11.95
873329	9668871.91	11.95
873350.28	9668904.07	11.95
873368.98	9668938.35	11.95
873383.88	9668975.65	11.95
873398.55	9669013.37	12.27
873417.02	9669048.55	11.95
873437.53	9669081.93	11.95
873457.19	9669115.17	11.95
873476.91	9669148.21	12.27
873498.17	9669180.82	11.95
873519.15	9669214.52	11.95
873537.67	9669250.72	11.95
873555.41	9669287.33	12.19
873574.58	9669321.94	11.95
873593.66	9669356.51	11.95
873610.51	9669393.63	11.95
873626.08	9669431.82	11.95
873642.05	9669468.79	11.95
873658.94	9669504.79	11.95
873676.59	9669540.89	12.34

873693.38	9669578.06	11.95
873707.87	9669616.79	11.95
873722.05	9669655.18	11.95
873738.55	9669691.09	11.95
873757.5	9669724.82	11.95
873778.23	9669757.32	11.95
873800.12	9669788.8	11.95
873822.33	9669819.56	11.95
873842.99	9669851.89	11.95
873860.68	9669887.8	11.95
873878.11	9669924.47	11.95
873898.56	9669958.29	11.95
873920.64	9669990.22	11.95
873941.81	9670022.43	11.95
873962.93	9670054.45	12.27
873985.56	9670085.32	12.19
874007.95	9670117.05	12.5
874027.97	9670151.92	11.95
874047.95	9670187.39	11.95
874070.92	9670220.13	12.34
874094.43	9670252.42	11.95
874114.96	9670287.65	12.19
874134.27	9670323.54	11.95
874155.53	9670356.49	11.95
874178.92	9670387	11.95
874203.52	9670416.9	11.95
874228.38	9670446.94	12.34
874252.76	9670477.28	12.19
874277.31	9670506.99	12.34
874302.81	9670535.16	11.95
874327.84	9670563.42	11.95
874350.57	9670594.06	12.58
874371.37	9670627.44	11.95
874391.41	9670662.95	13.05
874411.89	9670698.04	12.34
874433.58	9670730.29	12.66
874454.72	9670762.19	12.66
874473.16	9670797.2	11.95
874489.85	9670834.01	11.95
874506.6	9670870.05	11.95
874523.43	9670905.53	11.95
874539.76	9670941.57	13.36
874555.33	9670978.57	13.36
874570.11	9671016.57	11.95
874584.65	9671055.06	12.27
874599.75	9671093.3	13.05
874616.27	9671130.44	12.66
874634.79	9671165.91	11.95

874653.88	9671201.3	11.95
874672.01	9671238.23	11.95
874691.47	9671274.2	13.36
874714.89	9671306.13	12.27
874739.02	9671336.36	12.66
874759.35	9671368.61	12.34
874776.76	9671403.26	12.89
874793.96	9671439.2	12.58
874813.02	9671474.07	11.95
874835.32	9671505.54	11.95
874859.82	9671534.29	11.95
874884.79	9671562	12.73
874909.55	9671589.84	12.58
874933.94	9671618.55	12.66
874958.56	9671647.76	11.95
874984.25	9671676.53	11.95
875011.58	9671702.8	11.95
875040.64	9671724.95	12.5
875069.39	9671746.14	11.95
875095.34	9671770.74	11.95
875118.12	9671800.03	11.95
875137.96	9671834.06	11.95
875154.05	9671872.07	11.95
875165.79	9671912.95	11.95
875175.93	9671955.18	11.95
875188.09	9671996.98	11.95
875203.94	9672036.11	11.95
875223.99	9672070.72	11.95
875246.18	9672102.33	11.95
875267.73	9672133.62	11.95
875287.26	9672166.96	12.27
875304.39	9672203.89	11.95
875321.61	9672241.6	11.95
875341.64	9672276.6	11.95
875362.19	9672310.71	12.34
875379.92	9672346.97	11.95
875396.03	9672384.07	11.95
875412.89	9672419.76	11.95
875429.97	9672455.17	11.95
875446.06	9672492.18	12.19
875462.25	9672529.6	11.95
875480.14	9672565.51	11.95
875499.53	9672600.02	11.95
875519.45	9672634.12	11.95
875538.32	9672669.29	11.95
875554.96	9672706.66	11.95
875571.74	9672744.09	11.95
875591.47	9672778.99	11.95

875611.82	9672813.27	11.95
875629.32	9672849.82	11.95
875644.9	9672887.7	11.95
875660.85	9672924.89	11.95
875677.86	9672961.05	11.95
875695.95	9672996.46	11.95
875714.48	9673031.24	11.95
875732.74	9673065.53	11.95
875750.97	9673099.92	11.95
875769.68	9673134.96	11.95
875789.11	9673170.22	11.95
875809.37	9673204.9	11.95
875830.34	9673238.44	11.95
875851.8	9673270.52	11.95
875873.52	9673301.81	11.95
875895.3	9673333.14	11.95
875917.39	9673364.13	12.19
875940.22	9673393.98	11.95
875964.21	9673421.87	11.95
875989.53	9673447.5	11.95
876014.82	9673473.8	11.95
876038.54	9673504.07	11.95
876061.3	9673537.01	11.95
876084.25	9673570.16	11.95
876106.98	9673604.07	11.95
876128.65	9673640.07	11.95
876149.52	9673675.91	11.95
876170.48	9673707.86	11.95
876191.95	9673737.95	11.95
876213.94	9673771.12	11.95
876235.02	9673808.27	11.95
876253.28	9673847.82	12.66
876270.01	9673887.14	12.66
876288.11	9673923.27	11.95
876308.25	9673956.44	12.66
876329.73	9673988.68	12.58
876351.1	9674021.83	11.95
876370.69	9674057.45	12.66
876388.97	9674095.49	11.95
876407.49	9674134.87	12.66
876426.13	9674173.54	11.95
876443.93	9674209.16	13.67
876460.92	9674242.16	12.5

E. Lintasan IJ

Koordinat		h (m)
X	Y	

876909.03	9673386.4	11.95
876916.49	9673384.34	11.95
876923.04	9673381.62	11.95
876927.79	9673377.57	11.95
876929.84	9673371.52	11.95
876928.58	9673362.98	11.95
876924.77	9673352.17	11.95
876919.57	9673339.5	11.95
876914.12	9673325.41	11.95
876909.38	9673310.27	11.95
876905.49	9673294.27	11.95
876902.32	9673277.52	11.95
876899.78	9673260.17	11.95
876897.74	9673242.33	11.95
876895.98	9673224.1	11.95
876894.25	9673205.55	11.95
876892.31	9673186.77	11.95
876890	9673167.84	11.95
876887.51	9673148.75	11.95
876885.13	9673129.51	11.95
876883.15	9673110.1	11.95
876881.79	9673090.53	11.95
876880.8	9673070.92	11.95
876879.84	9673051.39	11.95
876878.57	9673032.07	11.95
876876.71	9673013.05	11.95
876874.42	9672994.18	11.95
876871.94	9672975.27	11.95
876869.53	9672956.11	11.95
876867.31	9672936.6	11.95
876864.93	9672917.18	11.95
876861.85	9672898.4	11.95
876857.56	9672880.85	11.95
876851.66	9672864.97	11.95
876844.25	9672850.64	11.95
876835.58	9672837.57	11.95
876825.91	9672825.49	11.95
876815.56	9672814.12	11.95
876805.13	9672803.22	11.95
876795.33	9672792.56	11.95
876786.83	9672781.89	11.95
876780.16	9672771.02	11.95
876774.99	9672759.86	11.95
876770.79	9672748.38	11.95
876767	9672736.54	11.95
876763.11	9672724.34	11.95
876758.7	9672712.03	11.95
876753.39	9672699.89	11.95

876746.8	9672688.24	11.95
876738.72	9672677.27	11.95
876729.71	9672666.72	11.95
876720.57	9672656.22	11.95
876712.08	9672645.38	11.95
876704.81	9672633.93	11.95
876698.29	9672622.1	11.95
876691.74	9672610.25	11.95
876684.41	9672598.75	11.95
876675.74	9672587.86	11.95
876666.13	9672577.4	11.95
876656.28	9672567.08	11.95
876646.86	9672556.59	11.95
876638.37	9672545.69	11.95
876630.54	9672534.51	11.95
876622.83	9672523.25	11.95
876614.75	9672512.12	11.95
876605.91	9672501.26	11.95
876596.49	9672490.6	11.95
876586.83	9672479.97	11.95
876577.3	9672469.22	11.95
876568.17	9672458.23	11.95
876559.41	9672447	11.95
876550.91	9672435.58	11.95
876542.55	9672424.03	11.95
876534.21	9672412.4	11.95
876525.81	9672400.73	11.95
876517.26	9672389.1	11.95
876508.46	9672377.55	11.95
876499.37	9672366.15	11.95
876490.07	9672354.85	11.95
876480.69	9672343.62	11.95
876471.38	9672332.41	11.95
876462.23	9672321.18	11.95
876453.22	9672309.9	11.95
876444.3	9672298.54	11.95
876435.4	9672287.09	11.95
876426.46	9672275.53	11.95
876417.43	9672263.97	11.95
876408.24	9672252.54	11.95
876398.82	9672241.38	11.95
876389.18	9672230.55	11.95
876379.58	9672219.82	11.95
876370.35	9672208.88	11.95
876361.84	9672197.42	11.95
876354.25	9672185.22	11.95
876347.19	9672172.61	11.95
876340.1	9672160.05	11.95

876332.41	9672148	11.95
876323.73	9672136.78	11.95
876314.48	9672126.09	11.95
876305.29	9672115.46	11.95
876296.8	9672104.41	11.95
876289.47	9672092.59	11.95
876282.86	9672080.22	11.95
876276.31	9672067.68	11.95
876269.14	9672055.37	11.95
876260.85	9672043.58	11.95
876251.67	9672032.26	11.95
876242.05	9672021.25	11.95
876232.42	9672010.4	11.95
876223.18	9671999.53	11.95
876214.49	9671988.5	11.95
876206.45	9671977.15	11.95
876199.16	9671965.31	11.95
876192.63	9671952.91	11.95
876186.47	9671940.16	11.95
876180.15	9671927.39	11.95
876173.16	9671914.92	11.95
876165.13	9671903	11.95
876156.32	9671891.55	11.95
876147.2	9671880.41	11.95
876138.22	9671869.39	11.95
876129.77	9671858.34	11.95
876121.99	9671847.16	11.95
876114.94	9671835.76	11.95
876108.68	9671824.06	11.95
876103.2	9671812	11.95
876098.14	9671799.67	11.95
876093.06	9671787.21	11.95
876087.51	9671774.75	11.95
876081.2	9671762.38	11.95
876074.43	9671750.1	11.95
876067.7	9671737.86	11.95
876061.52	9671725.6	11.95
876056.3	9671713.28	11.95
876051.98	9671700.89	11.95
876048.4	9671688.39	11.95
876045.39	9671675.77	11.95
876042.81	9671663.02	11.95
876040.6	9671650.14	11.95
876038.74	9671637.14	11.95
876037.19	9671624.05	11.95
876035.91	9671610.88	11.95
876034.66	9671597.68	11.95
876033.16	9671584.5	11.95

876031.15	9671571.41	11.95
876028.44	9671558.44	11.95
876025.25	9671545.56	11.95
876021.92	9671532.71	11.95
876018.8	9671519.84	11.95
876016.15	9671506.92	11.95
876013.87	9671494	11.95
876011.73	9671481.14	11.95
876009.54	9671468.42	11.95
876007.13	9671455.91	11.95
876004.54	9671443.6	11.95
876001.87	9671431.51	11.95
875999.23	9671419.62	11.95
875996.69	9671407.93	11.95
875994.23	9671396.39	11.95
875991.76	9671384.93	11.95
875989.23	9671373.48	11.95
875986.56	9671362	11.95
875983.62	9671350.48	11.95
875980.28	9671338.91	11.95
875976.41	9671327.3	11.95
875972	9671315.63	11.95
875967.63	9671303.84	11.95
875964.05	9671291.82	11.95
875961.99	9671279.48	11.95
875961.9	9671266.78	11.95
875962.75	9671253.92	11.95
875963.11	9671241.16	11.95
875961.55	9671228.76	11.95
875957	9671216.95	11.95
875949.96	9671205.72	11.95
875941.42	9671195	11.95
875932.35	9671184.71	11.95
875923.57	9671174.77	11.95
875915.22	9671164.96	11.95
875907.23	9671155.01	11.95
875899.55	9671144.67	11.95
875892.11	9671133.76	11.95
875884.84	9671122.42	11.95
875877.66	9671110.89	11.95
875870.48	9671099.41	11.95
875863.28	9671088.15	11.95
875856.2	9671077.01	11.95
875849.44	9671065.82	11.95
875843.2	9671054.41	11.95
875837.61	9671042.62	11.95
875832.52	9671030.56	11.95
875827.66	9671018.34	11.95

875822.81	9671006.11	11.95
875817.73	9670993.97	11.95
875812.4	9670981.94	11.95
875806.82	9670969.98	11.95
875800.99	9670958.06	11.95
875794.95	9670946.16	11.95
875788.77	9670934.25	11.95
875782.55	9670922.29	11.95
875776.39	9670910.26	11.95
875770.37	9670898.11	11.95
875764.44	9670885.83	11.95
875758.55	9670873.38	11.95
875752.62	9670860.72	11.95
875746.6	9670847.84	11.95
875740.52	9670834.76	11.95
875734.45	9670821.49	11.95
875728.44	9670808.09	11.95
875722.49	9670794.58	11.95
875716.41	9670781.08	11.95
875709.9	9670767.73	11.95
875702.71	9670754.65	11.95
875694.68	9670741.94	11.95
875686.3	9670729.41	11.95
875678.24	9670716.86	11.95
875671.16	9670704.04	11.95
875665.51	9670690.79	11.95
875660.87	9670677.17	11.95
875656.52	9670663.33	11.95
875651.76	9670649.41	11.95
875646.01	9670635.54	11.95
875639.21	9670621.88	11.95
875631.42	9670608.56	11.95
875622.75	9670595.74	11.95
875613.3	9670583.49	11.95
875603.33	9670571.63	11.95
875593.13	9670559.9	11.95
875583.01	9670548.02	11.95
875573.19	9670535.79	11.95
875563.71	9670523.23	11.95
875554.5	9670510.42	11.95
875545.52	9670497.48	11.95
875536.7	9670484.5	11.95
875527.9	9670471.55	11.95
875518.96	9670458.74	11.95
875509.71	9670446.16	11.95
875500.06	9670433.85	11.95
875490.09	9670421.71	11.95
875479.98	9670409.57	11.95

875469.91	9670397.28	11.95
875460.01	9670384.73	11.95
875450.25	9670372.03	11.95
875440.56	9670359.39	11.95
875430.87	9670347.01	11.95
875421.14	9670335	11.95
875411.47	9670323.19	11.95
875401.99	9670311.31	11.95
875392.83	9670299.1	11.95
875384.07	9670286.38	11.95
875375.49	9670273.42	11.95
875366.8	9670260.61	11.95
875357.71	9670248.32	11.95
875348.02	9670236.79	11.95
875337.93	9670225.5	11.95
875327.78	9670213.74	11.95
875317.89	9670200.77	11.95
875308.51	9670186.05	11.95
875299.6	9670169.76	11.95
875291.03	9670152.3	11.95
875282.66	9670134.09	11.95
875274.3	9670115.5	11.95
875265.59	9670096.82	11.95
875256.09	9670078.28	11.95
875245.36	9670060.12	11.95
875233.2	9670042.51	11.95
875220.55	9670025.17	11.95
875208.63	9670007.71	11.95
875198.7	9669989.75	11.95
875191.59	9669971.03	11.95
875186.32	9669951.82	11.95
875181.37	9669932.57	11.95
875175.22	9669913.73	11.95
875166.74	9669895.62	11.95
875156.47	9669878	11.95
875145.47	9669860.5	12.73
875134.8	9669842.72	11.95
875125.28	9669824.36	11.95
875116.71	9669805.59	11.95
875108.58	9669786.7	11.95
875100.41	9669767.97	11.95
875091.75	9669749.65	11.95
875082.44	9669731.75	11.95
875072.42	9669714.25	11.95
875061.59	9669697.1	12.03
875049.95	9669680.26	11.95
875037.74	9669663.6	11.95
875025.29	9669647	11.95

875012.94	9669630.34	11.95
875000.98	9669613.48	11.95
874989.52	9669596.34	11.95
874978.66	9669578.83	11.95
874968.45	9669560.88	11.95
874958.89	9669542.46	11.95
874949.51	9669523.82	11.95
874939.74	9669505.27	11.95
874929	9669487.13	11.95
874916.88	9669469.62	11.95
874903.9	9669452.55	11.95
874890.82	9669435.6	11.95
874878.39	9669418.43	11.95
874867.18	9669400.8	11.95
874856.87	9669382.77	11.95
874846.89	9669364.51	11.95
874836.64	9669346.16	11.95
874825.68	9669327.87	12.5
874814.03	9669309.72	12.73
874801.86	9669291.75	11.95
874789.38	9669274.03	11.95
874776.74	9669256.57	11.95
874764.16	9669239.24	11.95
874751.85	9669221.88	11.95
874740	9669204.33	11.95
874728.71	9669186.45	12.5
874717.64	9669168.38	11.95
874706.27	9669150.3	11.95
874694.1	9669132.4	11.95
874680.82	9669114.83	11.95
874666.86	9669097.52	11.95
874652.92	9669080.38	12.97
874639.67	9669063.29	11.95
874627.63	9669046.16	11.95
874616.51	9669028.92	11.95
874605.83	9669011.5	12.66
874595.09	9668993.85	11.95
874583.91	9668975.94	11.95
874572.43	9668957.81	11.95
874560.95	9668939.55	11.95
874549.77	9668921.22	11.95
874539.1	9668902.9	11.95
874528.72	9668884.63	11.95
874518.28	9668866.45	11.95
874507.44	9668848.38	11.95
874495.93	9668830.45	11.95
874483.8	9668812.59	11.95
874471.19	9668794.74	11.95

874458.26	9668776.8	11.95
874445.13	9668758.73	11.95
874431.91	9668740.68	11.95
874418.67	9668722.83	11.95
874405.51	9668705.37	11.95
874392.49	9668688.42	11.95
874379.65	9668671.8	11.95
874367.01	9668655.22	11.95
874354.59	9668638.41	11.95
874342.42	9668621.15	11.95
874330.59	9668603.47	11.95
874319.21	9668585.5	11.95
874308.38	9668567.32	11.95
874298.14	9668549.05	11.95
874288.23	9668530.72	11.95
874278.28	9668512.37	11.95
874267.95	9668494.01	11.95
874256.96	9668475.68	11.95
874245.38	9668457.43	11.95
874233.37	9668439.31	11.95
874221.12	9668421.37	11.95
874208.79	9668403.64	11.95
874196.56	9668385.99	11.95
874184.62	9668368.27	11.95
874173.13	9668350.31	11.95
874162.17	9668332.01	11.95
874151.38	9668313.61	11.95
874140.23	9668295.41	11.95
874128.23	9668277.73	11.95
874115.07	9668260.76	11.95
874101.41	9668244.15	11.95
874088.2	9668227.4	11.95
874076.38	9668209.98	11.95
874066.59	9668191.57	11.95
874058.05	9668172.55	11.95
874049.55	9668153.54	11.95
874039.89	9668135.15	11.95
874028.19	9668117.85	11.95
874014.96	9668101.32	11.95
874001.16	9668085.06	11.95
873987.72	9668068.53	11.95
873975.41	9668051.32	11.95
873964.22	9668033.48	11.95
873953.91	9668015.21	11.95
873944.26	9667996.69	11.95
873935.03	9667978.08	11.95
873926.03	9667959.43	11.95
873917.1	9667940.73	11.95

873908.06	9667922	11.95
873898.74	9667903.25	11.95
873889.1	9667884.58	11.95
873879.1	9667866.09	11.95
873868.71	9667847.91	11.95
873857.94	9667830.08	11.95
873846.98	9667812.49	11.95
873836.09	9667794.93	11.95
873825.51	9667777.21	11.95
873815.44	9667759.17	11.95
873805.72	9667740.9	11.95
873796.12	9667722.53	11.95
873786.4	9667704.19	12.27
873776.38	9667686.01	12.34
873766.24	9667667.94	11.95
873756.23	9667649.91	11.95
873746.63	9667631.87	11.95
873737.61	9667613.75	11.95
873728.98	9667595.5	11.95
873720.45	9667577.1	11.95
873711.7	9667558.53	11.95
873702.48	9667539.77	11.95
873692.82	9667520.94	11.95
873682.77	9667502.19	11.95
873672.42	9667483.64	11.95
873661.85	9667465.41	11.95
873651.16	9667447.38	11.95
873640.43	9667429.37	11.95
873629.78	9667411.21	11.95
873619.25	9667392.77	11.95
873608.68	9667374.2	11.95
873597.84	9667355.72	11.95
873586.51	9667337.55	11.95
873574.56	9667319.84	11.95
873562.3	9667302.39	11.95
873550.17	9667284.91	11.95
873538.61	9667267.09	11.95
873527.94	9667248.72	11.95
873518.07	9667229.87	11.95
873508.72	9667210.67	11.95
873499.65	9667191.31	11.95
873490.65	9667171.89	11.95
873481.7	9667152.39	11.95
873472.82	9667132.74	11.95
873464.05	9667112.86	11.95
873455.36	9667092.73	11.95
873446.49	9667072.55	11.95
873437.1	9667052.59	11.95

873426.84	9667033.12	11.95
873415.46	9667014.34	11.95
873403.19	9666996.1	11.95
873390.4	9666978.19	12.5
873377.42	9666960.37	11.95
873364.59	9666942.45	11.95
873352.02	9666924.37	11.95
873339.76	9666906.12	11.95
873327.89	9666887.69	11.95
873316.45	9666869.06	11.95
873305.43	9666850.26	11.95
873294.81	9666831.3	11.95
873284.56	9666812.21	11.95
873274.64	9666793	11.95
873264.91	9666773.75	11.95
873255.22	9666754.49	11.95
873245.38	9666735.3	11.95
873235.27	9666716.24	11.95
873224.77	9666697.4	11.95
873213.8	9666678.87	11.95
873202.28	9666660.75	11.95
873190.22	9666643.06	11.95
873177.99	9666625.61	11.95
873166.08	9666608.13	11.95
873154.99	9666590.34	11.95
873145.1	9666572.02	11.95
873136.22	9666553.24	11.95
873128.02	9666534.14	11.95
873120.14	9666514.85	11.95
873112.27	9666495.5	11.95
873104.14	9666476.24	11.95
873095.48	9666457.2	11.95
873086.05	9666438.49	11.95
873075.71	9666420.21	11.95
873064.87	9666402.13	11.95
873054.1	9666383.98	11.95
873043.97	9666365.48	11.95
873034.88	9666346.42	11.95
873026.56	9666326.98	11.95
873018.52	9666307.45	11.95
873010.25	9666288.11	11.95
873001.36	9666269.19	11.95
872991.97	9666250.61	11.95
872982.3	9666232.22	11.95
872972.59	9666213.85	11.95
872963.06	9666195.37	11.95
872953.72	9666176.71	11.95
872944.54	9666157.83	11.95

872935.5	9666138.69	11.95
872926.57	9666119.28	11.95
872917.71	9666099.7	11.95
872908.89	9666080.09	11.95
872900.06	9666060.58	11.95
872891.17	9666041.31	11.95
872882	9666022.33	11.95
872872.27	9666003.69	11.95
872861.75	9665985.46	11.95
872850.3	9665967.61	11.95
872838.52	9665949.87	12.03
872827.17	9665931.89	11.95
872817.04	9665913.31	11.95
872808.64	9665893.91	12.03
872801.3	9665874	11.95
872793.96	9665854.08	11.95
872785.58	9665834.65	11.95
872775.41	9665816.06	11.95
872763.98	9665798.01	11.95
872752.21	9665780.02	11.95
872741.03	9665761.63	11.95
872731.11	9665742.47	11.95
872722.04	9665722.82	11.95
872713.11	9665703.13	11.95
872703.57	9665683.84	11.95
872692.9	9665665.29	11.95
872681.43	9665647.26	12.66
872669.79	9665629.36	11.95
872658.58	9665611.21	11.95
872648.28	9665592.52	11.95
872638.77	9665573.36	11.95
872629.72	9665553.93	11.95
872620.82	9665534.43	11.95
872611.8	9665515.03	11.95
872602.45	9665495.85	11.95
872592.63	9665476.98	11.95
872582.17	9665458.49	11.95
872571.02	9665440.44	11.95
872559.6	9665422.58	11.95
872548.45	9665404.6	11.95
872538.12	9665386.19	11.95
872530.21	9665369.84	12.5
872520.47	9665347.73	13.98
872511.74	9665328.38	13.98
872501.96	9665309.51	13.98
872490.46	9665291.45	13.98
872477.33	9665274.25	13.98
872462.91	9665257.83	13.98

872447.49	9665242.13	13.98
872431.53	9665227.01	13.98
872416.05	9665212.05	13.98
872402.25	9665196.73	13.98
872391.33	9665180.54	13.98
872384.09	9665163.1	13.98
872379.48	9665144.74	13.98
872375.89	9665125.95	13.98
872371.73	9665107.24	13.98
872365.71	9665089.02	13.98
872358.06	9665071.19	13.98
872349.44	9665053.49	13.98
872340.5	9665035.69	13.98
872331.8	9665017.59	13.98
872323.46	9664999.23	13.98
872315.46	9664980.72	13.98
872307.78	9664962.18	13.98
872300.36	9664943.71	13.98
872292.95	9664925.35	13.98
872285.29	9664907.11	13.98
872277.07	9664889.03	13.98
872268.15	9664871.08	13.98
872259.03	9664853.08	13.98
872250.38	9664834.82	13.98
872242.89	9664816.07	13.98
872236.98	9664796.7	13.98
872231.82	9664777.13	14.61
872226.24	9664757.88	13.98
872219.06	9664739.5	13.98
872209.39	9664722.39	13.98
872197.99	9664706.11	13.98
872186.27	9664689.9	13.98
872175.63	9664673.01	13.98
872167.19	9664654.84	14.06
872160.38	9664635.69	13.98
872154.03	9664616.17	13.98
872146.93	9664596.93	13.98
872138.08	9664578.51	13.98
872127.74	9664560.77	13.98
872116.73	9664543.32	13.98
872105.87	9664525.74	13.98
872095.88	9664507.66	13.98
872086.85	9664489.06	13.98
872078.54	9664470.07	13.98
872070.73	9664450.81	13.98
872063.2	9664431.4	13.98
872055.64	9664411.99	13.98
872047.72	9664392.75	13.98

872039.11	9664373.83	13.98
872029.57	9664355.34	13.98
872019.47	9664337.12	13.98
872009.47	9664318.83	13.98
872000.23	9664300.18	13.98
871992.25	9664280.91	13.98
871985.05	9664261.24	13.98
871977.7	9664241.59	13.98
871969.27	9664222.41	13.98
871958.97	9664204.04	13.98
871947.17	9664186.36	13.98
871934.71	9664169.03	13.98
871922.45	9664151.71	13.98
871911.14	9664134.08	13.98
871900.81	9664116.08	13.98
871891.14	9664097.73	15.7
871881.85	9664079.05	13.98
871872.61	9664060.11	13.98
871863.05	9664041.14	13.98
871852.78	9664022.47	13.98
871841.38	9664004.42	13.98
871828.59	9663987.24	13.98
871815.1	9663970.62	13.98
871802.02	9663954.05	13.98
871790.44	9663936.99	13.98
871781.29	9663919	13.98
871773.92	9663900.3	13.98
871767.04	9663881.4	13.98
871759.35	9663862.82	13.98
871749.71	9663844.98	13.98
871738.32	9663827.76	13.98
871725.98	9663810.73	13.98
871713.53	9663793.48	13.98
871701.65	9663775.66	13.98
871690.24	9663757.49	13.98
871678.76	9663739.45	13.98
871666.71	9663722.04	13.98
871653.64	9663705.65	13.98
871639.7	9663690.06	13.98
871625.33	9663674.73	13.98
871610.96	9663659.16	13.98
871596.96	9663642.87	13.98
871583.21	9663626.03	13.98
871569.37	9663609.05	13.98
871555.07	9663592.36	14.53
871540.08	9663576.29	13.98
871524.82	9663560.54	13.98
871510.1	9663544.54	13.98

871496.69	9663527.68	14.22
871485.19	9663509.5	13.98
871474.84	9663490.55	14.38
871464.23	9663471.85	13.98
871451.96	9663454.4	13.98
871436.84	9663439.05	13.98
871419.53	9663425.3	13.98
871401.51	9663411.98	13.98
871384.3	9663397.96	13.98
871369.16	9663382.25	13.98
871355.65	9663365.26	13.98
871342.51	9663348.01	13.98
871328.46	9663331.53	13.98
871312.45	9663316.7	13.98
871295.08	9663303.03	14.22
871277.69	9663289.43	13.98
871261.96	9663275.1	15.23
871245.65	9663254.66	15.94
871233.75	9663236.05	16.64
871225.07	9663222.41	16.25
871209.02	9663201.36	16.8
871192.19	9663185.45	17.58
871175.15	9663171.85	17.34
871153.83	9663154.55	18.13
871138.92	9663139.27	18.13
871128.92	9663124.77	17.58
871119.57	9663106.61	17.89
871112.93	9663091.62	17.73
871100.78	9663065.87	17.19
871090.22	9663048.46	17.34
871079.4	9663033.42	16.48
871064.42	9663015	17.19
871049.81	9662998.41	17.19
871033.77	9662980.75	17.58
871016.4	9662961.44	17.19
871005.33	9662948.59	16.8
870988.64	9662927.65	16.8
870978.7	9662913.85	13.98
870965.93	9662895.32	13.98
870952.88	9662876.82	13.98
870938.87	9662858.84	13.98
870923.33	9662841.8	14.3
870906.91	9662825.43	13.98
870890.79	9662809.13	13.98
870876.16	9662792.34	13.98
870864	9662774.55	13.98
870853.71	9662756.02	13.98
870843.99	9662737.33	14.53

870833.49	9662719.08	13.98
870821.13	9662701.76	13.98
870807.63	9662685	13.98
870794.61	9662668.08	13.98
870783.64	9662650.24	13.98
870776.05	9662630.89	13.98
870770.9	9662610.43	13.98
870766.21	9662589.79	13.98
870759.97	9662569.88	13.98
870750.51	9662551.48	13.98
870738.49	9662534.28	13.98
870725.68	9662517.49	13.98
870713.86	9662500.32	13.98
870704.58	9662482.07	13.98
870697.73	9662462.83	13.98
870692.41	9662443.09	13.98
870687.7	9662423.33	13.98
870682.81	9662403.96	13.98
870677.7	9662384.91	13.98
870672.67	9662365.85	13.98
870668.06	9662346.49	13.98
870664.12	9662326.55	13.98
870660.55	9662306.17	13.98
870656.79	9662285.64	13.98
870652.3	9662265.29	13.98
870646.6	9662245.36	13.98
870639.89	9662225.79	13.98
870632.65	9662206.36	13.98
870625.39	9662186.81	13.98
870618.54	9662166.97	13.98
870612.05	9662146.91	13.98
870605.65	9662126.83	13.98
870599.06	9662106.94	13.98
870592.05	9662087.43	13.98
870584.67	9662068.2	13.98
870577.13	9662049.05	13.98
870569.62	9662029.8	13.98
870562.32	9662010.25	13.98
870555.28	9661990.4	13.98
870548.49	9661970.32	13.98
870541.91	9661950.08	13.98
870535.5	9661929.76	13.98
870529.06	9661909.47	13.98
870522.3	9661889.35	13.98
870514.92	9661869.52	13.98
870506.7	9661850.09	13.98
870497.83	9661830.95	13.98
870488.72	9661811.86	13.98

870479.79	9661792.62	13.98
870471.4	9661773.01	13.98
870463.49	9661753.11	13.98
870455.75	9661733.13	13.98
870447.86	9661713.27	13.98
870439.53	9661693.75	13.98
870430.84	9661674.51	13.98
870422.15	9661655.37	13.98
870413.82	9661636.13	13.98
870406.15	9661616.58	13.98
870398.89	9661596.83	13.98
870391.36	9661577.16	13.98
870382.89	9661557.85	13.98
870372.85	9661539.15	13.98
870361.49	9661520.92	13.98
870349.7	9661502.72	13.98
870338.36	9661484.1	13.98
870328.31	9661464.64	13.98
870319.7	9661444.33	13.98
870312.17	9661423.47	13.98
870305.35	9661402.36	13.98
870298.89	9661381.27	13.98
870292.61	9661360.32	13.98
870286.5	9661339.49	13.98
870280.53	9661318.76	14.53
870274.67	9661298.11	13.98
870268.69	9661277.55	13.98
870262.22	9661257.14	13.98
870254.89	9661236.92	13.98
870246.36	9661216.95	13.98
870236.98	9661197.12	13.98
870227.66	9661177.23	13.98
870219.34	9661157.06	15.63
870212.87	9661136.43	14.22
870207.77	9661115.63	13.98
870202.4	9661095.36	14.06
870195.08	9661076.34	13.98
870184.26	9661059.22	14.22
870170.06	9661043.81	13.98
870154.1	9661029.12	13.98
870138.02	9661014.2	13.98
870123.42	9660998.08	13.98
870110.61	9660980.61	14.61
870098.85	9660962.25	13.98
870087.36	9660943.52	13.98
870075.41	9660924.87	14.69
870062.86	9660906.45	15.63
870050.12	9660888.05	13.98

870037.6	9660869.48	13.98
870025.7	9660850.57	13.98
870014.5	9660831.4	14.3
870003.77	9660812.29	14.22
869993.3	9660793.58	15.7
869982.86	9660775.57	13.98
869972.24	9660758.28	13.98
869961.23	9660741.46	13.98
869949.63	9660724.86	13.98
869937.24	9660708.23	13.98
869924.05	9660691.55	13.98
869910.2	9660674.95	13.98
869895.83	9660658.57	13.98
869881.1	9660642.54	13.98
869866.23	9660626.77	13.98
869851.54	9660611	13.98
869837.33	9660594.93	13.98
869823.9	9660578.29	13.98
869811.32	9660561.05	13.98
869799.43	9660543.33	13.98
869788.11	9660525.27	13.98
869777.21	9660507.03	13.98
869766.58	9660488.68	13.98
869756.06	9660470.27	13.98
869745.51	9660451.84	13.98
869734.78	9660433.44	13.98
869723.74	9660415.14	13.98
869712.31	9660397.04	13.98
869700.4	9660379.23	13.98
869687.94	9660361.81	13.98
869675.01	9660344.75	13.98
869661.81	9660327.9	13.98
869648.57	9660311.14	13.98
869635.48	9660294.33	13.98
869622.63	9660277.39	13.98
869610.01	9660260.29	13.98
869597.59	9660243.02	13.98
869585.35	9660225.55	13.98
869573.29	9660207.93	13.98
869561.44	9660190.24	13.98
869549.83	9660172.59	13.98
869538.46	9660155.06	13.98
869527.27	9660137.69	13.98
869516.09	9660120.45	13.98
869504.78	9660103.32	13.98
869493.19	9660086.26	13.98
869481.45	9660069.16	15.7
869469.95	9660051.82	15.7

869456.99	9660030.42	15.94
869445.21	9660007.78	16.64
869434.16	9659985.11	17.03
869424.94	9659967.6	17.58
869415.67	9659952.48	18.28
869395.13	9659925.7	18.67
869374.89	9659900.38	19.22
869355.7	9659866.98	18.44
869342.19	9659831.89	20.31
869312.9	9659778.65	19.77
869275.21	9659726.97	19.77
869240.82	9659667.55	20.47
869218.03	9659629.7	17.89
869195.69	9659594.83	19.92
869162.38	9659543.55	22.11
869126.93	9659488.78	23.2
869080	9659428.87	22.66
869015.7	9659323.52	21.56
869031.97	9659372.98	21.56
869033.14	9659289.92	21.72

F. Lintasan KL

Koordinat		h (m)
X	Y	
869669.24	9658976.53	20.23
869687.22	9659004.54	19.77
869703.33	9659028.44	19.53
869728.91	9659062.07	18.91
869766.05	9659102.66	18.2
869799.36	9659142.22	18.28
869837.55	9659202.92	18.44
869876.32	9659264.48	18.98
869922.02	9659334.02	19.45
869964.58	9659400.65	20.16
869997.77	9659452.93	18.98
870026.18	9659499.88	18.28
870062.38	9659562.39	17.42
870104.13	9659631.71	17.11
870142.92	9659693.12	17.42
870177.62	9659745.01	18.13
870212.8	9659794.54	18.36
870245.37	9659846.73	18.44
870272.12	9659898.59	18.83
870294.98	9659940.88	18.13
870330.63	9660001.25	17.81
870365.94	9660062.06	17.27
870403.99	9660123.75	17.27

870439.36	9660176.03	17.5
870464.8	9660212.85	18.44
870484.87	9660243.43	18.91
870511.39	9660289.91	18.83
870547.36	9660362.85	18.13
870570.36	9660406.83	18.67
870598	9660451.23	19.45
870616.96	9660476.75	20.08
870652.65	9660524.73	20.23
870687.51	9660585.82	19.77
870710.25	9660626.32	19.84
870735.42	9660664.68	19.84
870772.03	9660722.23	19.77
870796.22	9660767.16	19.61
870808.34	9660791.03	19.22
870824.79	9660823.65	18.52
870845.03	9660861.59	17.42
870864.13	9660893.26	16.95
870900.87	9660944.73	16.56
870935.48	9660988.7	16.33
870970.59	9661037.36	16.64
870996.73	9661083.92	16.95
871027.62	9661141.71	18.13
871050.05	9661177.24	19.22
871079.8	9661226.63	19.53
871103.21	9661279.3	19.53
871117.44	9661317.26	19.53
871139.62	9661377.66	20.08
871167.82	9661445.36	20.55
871183.39	9661478.58	20.55
871211.47	9661537.9	21.17
871239.11	9661599.82	21.02
871282.52	9661695.08	21.48
871358.04	9661796.69	21.25
871430.14	9661910.08	21.09
871508.83	9662032.13	20.78
871588.21	9662139.21	20.86
871602.33	9662195.09	21.17
871616.68	9662257.26	21.41
871638.09	9662312.46	20.86
871662.86	9662367.64	20.47
871692.3	9662428.94	20.23
871720.99	9662479.43	20.39
871749.29	9662528.72	19.53
871774.58	9662579.23	18.75
871804.06	9662642.59	17.73
871823.84	9662690.94	17.97
871835.53	9662731.92	18.28

871848.8	9662799.45	20.23
871858.94	9662842.54	20.08
871882.03	9662901.86	19.06
871916.7	9662951.2	18.2
871959.66	9662988.19	17.58
872005.36	9663033.71	17.27
872045.79	9663085.78	15.55
872064.62	9663110.79	16.25
872111.35	9663170.15	16.64
872148.49	9663215.16	17.42
872191.15	9663273.97	16.72
872217.64	9663315.93	17.03
872253.53	9663373.29	16.72
872288.4	9663418.29	16.8
872354.53	9663492.18	17.42
872387.6	9663542.09	17.66
872409.83	9663572.78	16.8
872462.55	9663639.09	16.09
872504.16	9663701.14	15.47
872574.31	9663784.91	14.53
872620.76	9663858.36	14.14
872679.91	9663955.02	14.06
872700.83	9663991.92	14.38
872719.38	9664024.66	14.69
872730.01	9664042.13	13.91
872744.75	9664063.93	13.28
872761.55	9664086.41	13.2
872781.18	9664111.96	12.97
872796.64	9664133.32	12.89
872813.03	9664159.06	12.89
872827.9	9664187.86	12.73
872837.86	9664213.99	12.58
872845.5	9664245.32	12.58
872851.65	9664281.59	12.81
872857.17	9664310.71	12.73
872862.92	9664332.29	11.95
872873.64	9664361.33	11.95
872886.95	9664388.55	11.95
872902.25	9664413.3	11.95
872918.92	9664435.51	11.95
872936.33	9664456.52	12.58
872953.85	9664477.92	11.95
872970.92	9664501.07	11.95
872987.57	9664525.71	11.95
873004.1	9664550.87	11.95
873020.8	9664575.6	11.95
873037.83	9664599.54	11.95
873055.23	9664622.93	11.95

873073.02	9664646.08	11.95
873091.17	9664669.23	11.95
873109.39	9664692.63	11.95
873127.4	9664716.5	11.95
873144.95	9664740.99	11.95
873162.22	9664765.73	11.95
873179.53	9664790.11	11.95
873197.23	9664813.58	11.95
873215.12	9664836.27	11.95
873232.47	9664859.09	11.95
873248.49	9664882.98	11.95
873262.92	9664908.37	11.95
873276.73	9664934.3	11.95
873291.11	9664959.59	11.95
873307.07	9664983.23	11.95
873324.34	9665005.43	11.95
873342.09	9665026.94	11.95
873359.48	9665048.5	11.95
873375.94	9665070.78	11.95
873391.12	9665094.38	11.95
873404.7	9665119.87	11.95
873416.71	9665147.41	11.95
873428.07	9665176.01	11.95
873439.89	9665204.49	11.95
873453.08	9665231.83	11.95
873467.64	9665258.52	13.36
873483.77	9665286.79	13.98
873498.7	9665313.77	14.84
873514.51	9665342.78	15
873528.36	9665366.49	14.61
873544.3	9665390.35	14.38
873560.33	9665411.77	14.3
873577.45	9665434.85	14.38
873596.58	9665465.68	14.84
873607.23	9665488	13.91
873619.22	9665516.65	13.98
873629.38	9665540.52	13.36
873642.24	9665566.36	13.52
873658.19	9665593.24	13.28
873673.91	9665617.25	13.13
873689.39	9665640.34	13.44
873711.95	9665675.21	13.67
873722.6	9665692.65	13.59
873735.06	9665714.28	13.67
873749.67	9665741.7	13.59
873761.97	9665765.49	13.59
873775.03	9665790.01	13.59
873793.06	9665820.7	13.13

873808.55	9665844.68	14.06
873821.66	9665864.18	13.13
873838.78	9665889.55	13.28
873855.51	9665914.82	13.13
873871.31	9665938.83	12.97
873888.88	9665965.16	13.83
873902.46	9665985.08	13.36
873920.23	9666011.13	13.36
873934.83	9666033.1	13.36
873955.17	9666065.61	13.36
873967.07	9666085.55	13.36
873981.19	9666109.34	13.52
873998.37	9666137.47	13.36
874012.29	9666159.32	13.52
874028.93	9666185.12	14.06
874046.84	9666213.59	14.3
874060.66	9666236.67	14.14
874076.68	9666264.26	14.84
874093.2	9666292.78	14.84
874105.25	9666313.12	14.22
874123.13	9666342.58	14.53
874134.99	9666361.84	14.22
874151.5	9666388.51	14.38
874169.18	9666417.15	14.61
874183.91	9666441.17	13.91
874197.47	9666463.52	14.3
874213.35	9666490.06	14.06
874228.9	9666516.41	14.38
874319.9	9666676.76	13.67
874420.16	9666855.29	13.36
874433.56	9666875.45	12.97
874450.31	9666901.26	13.13
874467.23	9666928.7	13.36
874481.79	9666952.6	12.89
874498.33	9666978.85	13.52
874514.56	9667002.86	12.81
874563.18	9667072.97	13.2
874579.09	9667098.4	12.66
874594.49	9667124.88	12.73
874610.56	9667154.77	13.2
874622.01	9667177.1	12.73
874636.22	9667204.4	12.66
874986.92	9667773.13	12.73
875215.26	9668154.81	12.97
875296.34	9668279.28	12.89
875314.98	9668311.03	12.73
875643.83	9668864.49	12.73
875966.73	9669400.41	12.73

876389.49	9670154.47	12.5
876585.41	9670475.02	12.42
876783.91	9670803.11	12.89
876797.38	9670829.04	11.95
876811.51	9670855.18	11.95
876826.07	9670880.46	11.95
876841.26	9670904.82	11.95
876857.29	9670928.16	12.58
876874.18	9670950.55	11.95
876891.55	9670972.34	11.95
876908.96	9670993.94	11.95
876926.02	9671015.73	11.95
876942.66	9671037.96	11.95
876958.91	9671060.82	11.95
876974.81	9671084.51	11.95
876990.26	9671109.2	11.95
877005.08	9671135.05	11.95
877019.08	9671162.22	11.95
877032.31	9671190.47	11.95
877045.43	9671218.68	11.95
877059.14	9671245.63	11.95
877074.04	9671270.32	11.95
877089.97	9671293.25	11.95
877106.47	9671315.45	11.95
877123.12	9671337.91	11.95
877139.86	9671360.77	11.95
877156.93	9671383.37	11.95
877174.62	9671405.03	11.95
877192.94	9671425.55	11.95
877211.34	9671445.77	11.95
877229.2	9671466.65	11.95
877245.99	9671489.06	11.95
877261.74	9671513	11.95
877276.69	9671538.21	11.95
877291.1	9671564.39	11.95
877305.29	9671591.03	11.95
877319.65	9671617.39	11.95
877334.56	9671642.77	11.95
877350.27	9671666.77	11.95
877366.61	9671689.8	11.95
877383.42	9671712.36	11.95
877400.49	9671734.89	11.95
877417.75	9671757.41	11.95
877435.14	9671779.82	11.95
877452.59	9671802.04	11.95
877469.83	9671824.31	11.95
877486.42	9671847.22	11.95
877501.89	9671871.37	11.95

877516.18	9671896.9	11.95
877530.12	9671923.03	11.95
877544.64	9671948.82	11.95
877560.48	9671973.53	11.95
877577.03	9671997.62	11.95
877593.2	9672021.98	11.95
877607.96	9672047.45	11.95
877621.36	9672074.01	11.95
877634.4	9672100.86	11.95
877648.15	9672127.18	11.95
877663.17	9672152.55	11.95
877678.91	9672177.49	11.95
877694.7	9672202.62	11.95
877710	9672228.4	11.95
877725.16	9672254.2	11.95
877740.89	9672278.98	11.95
877757.83	9672301.76	11.95
877775.91	9672322.67	11.95
877794.4	9672342.88	11.95
877812.52	9672363.56	11.95
877830.04	9672385.22	11.95
877847.85	9672406.79	11.95
877867.02	9672427	11.95
877888.25	9672444.65	11.95
877909.72	9672459.05	11.95
877928.47	9672469.77	11.95
877941.62	9672476.38	11.95
877948.73	9672479.33	11.95
877952.01	9672479.98	11.95

G. Lintasan MN

Koordinat		h (m)
X	Y	
871943.34	9660361.08	17.89
871934.01	9660344.72	18.59
871920.36	9660325.7	18.59
871907.09	9660308.76	19.22
871894.5	9660291.94	19.38
871882.95	9660273.68	19.06
871872.62	9660254.37	19.45
871863.53	9660236.3	18.98
871853.6	9660217.63	18.83
871841.94	9660198.76	19.45
871830.23	9660181.75	19.53
871818.39	9660164.81	19.45
871806.34	9660146.15	20.39
871796.31	9660127.6	20.86

871787.65	9660108.46	20.39
871779.67	9660089	21.56
871771.63	9660069.47	21.72
871763.25	9660050.87	21.33
871753.39	9660031.4	21.95
871741.98	9660011.19	22.03
871731.3	9659994	21.33
871719.54	9659976.51	21.95
871707.04	9659958.52	21.56
871695.21	9659940.67	24.61
871684.46	9659922.15	22.19
871675.39	9659902.57	21.33
871667.53	9659882.17	22.19
871659.66	9659861.67	21.72
871650.53	9659841.81	21.56
871639	9659823.24	20.94
871625.47	9659805.8	21.56
871611.46	9659788.74	21.95
871598.51	9659771.27	22.03
871588.04	9659752.67	21.72
871579.93	9659732.92	21.95
871572.94	9659712.51	21.64
871565.78	9659691.95	21.72
871557.24	9659671.71	21.88
871546.96	9659652.09	21.95
871535.17	9659633.23	21.72
871522.12	9659615.27	21.95
871508.1	9659598.33	21.17
871493.68	9659582.06	21.88
871479.66	9659565.79	21.17
871466.87	9659548.86	21.56
871456.02	9659530.64	21.17
871446.82	9659511.26	20.39
871438.18	9659491.35	20.94
871429.03	9659471.59	20.7
871418.35	9659452.6	19.38
871406.1	9659434.41	21.17
871393.01	9659416.6	20.63
871379.81	9659398.77	21.25
871367.2	9659380.5	21.17
871355.39	9659361.7	21.02
871344.16	9659342.5	20.39
871333.31	9659323.04	20.86
871322.64	9659303.47	20.63
871312.05	9659283.84	20.94
871301.56	9659264.15	20
871291.2	9659244.42	20.08
871280.96	9659224.66	20.23

871270.73	9659204.92	20.7
871260.3	9659185.33	20.86
871249.45	9659166.01	20.7
871237.98	9659147.04	20.7
871225.97	9659128.41	20.63
871213.69	9659109.96	19.84
871201.42	9659091.54	20.63
871189.43	9659073.01	20.23
871177.8	9659054.3	20.31
871166.49	9659035.4	20.63
871155.42	9659016.3	20.31
871144.55	9658997.01	20.94
871133.8	9658977.6	20.86
871123.1	9658958.23	20
871112.38	9658939.05	19.53
871101.58	9658920.2	19.69
871090.87	9658901.59	19.92
871080.58	9658882.94	19.53
871071.03	9658863.97	19.53
871062.53	9658844.42	17.97
871054.84	9658824.37	18.28
871047.32	9658804.14	18.83
871039.31	9658784.07	19.53
871030.2	9658764.47	18.83
871019.98	9658745.33	19.22
871009.09	9658726.38	19.38
870998	9658707.35	17.97
870987.15	9658688.01	18.52
870976.4	9658668.53	18.98
870965.25	9658649.37	18.83
870953.15	9658631.03	18.28
870939.6	9658613.96	19.38
870924.82	9658598.01	18.83
870909.64	9658582.48	19.92
870894.93	9658566.64	19.22
870881.5	9658549.79	19.53
870869.44	9658531.85	19.3
870858.1	9658513.26	19.53
870846.82	9658494.53	19.92
870834.94	9658476.12	18.91
870822.15	9658458.25	19.69
870808.5	9658440.84	20
870794.07	9658423.78	20.08
870778.95	9658406.99	19.84
870763.59	9658390.26	19.06
870748.84	9658373.28	20.7
870735.54	9658355.75	20.23
870724.55	9658337.36	20.08

870715.82	9658318.11	20.23
870708.37	9658298.29	20.63
870701.15	9658278.24	21.02
870693.17	9658258.26	21.02
870684.03	9658238.55	19.3
870674.06	9658219.13	19.3
870663.63	9658200.01	20.23
870653.09	9658181.23	21.25
870642.57	9658162.71	21.33
870631.95	9658144.33	21.33
870621.09	9658125.94	20.86
870609.86	9658107.41	21.56
870598.28	9658088.7	21.25
870586.52	9658069.88	21.17
870574.8	9658051.02	20.39
870563.3	9658032.22	20.7
870552.1	9658013.47	20.08
870541.16	9657994.7	21.25
870530.42	9657975.85	21.02
870519.82	9657956.83	21.02
870509.36	9657937.59	20.94
870499.11	9657918.13	21.56
870489.14	9657898.41	21.33
870479.51	9657878.45	20
870470.22	9657858.25	21.33
870461.14	9657837.93	21.17
870452.17	9657817.55	20.08
870443.19	9657797.21	20.86
870434.14	9657776.93	20.63
870425.03	9657756.64	19.53
870415.88	9657736.24	19.69
870406.69	9657715.66	19.06
870397.24	9657695.05	19.53
870387.01	9657674.86	17.5
870375.45	9657655.59	19.06
870362.04	9657637.69	17.89
870346.79	9657621.22	16.95
870330.48	9657605.63	17.5
870313.95	9657590.34	18.52
870298.03	9657574.78	18.67
870283.35	9657558.55	18.52
870270.28	9657541.53	17.73
870259.16	9657523.61	18.98
870250.31	9657504.69	19.69
870243.89	9657484.78	19.38
870239.77	9657464.05	19.84
870237.79	9657442.67	20.23
870237.82	9657420.83	20.31

870239.49	9657398.68	21.25
870242.18	9657376.34	21.25

H. Lintasan MN'

Koordinat		h (m)
X	Y	
878218.46	9671401.66	13.98
878216.52	9671374.97	13.98
878213.93	9671348.62	13.98
878210.04	9671322.93	13.98
878204.28	9671298.19	13.98
878197.23	9671274.17	13.98
878190.36	9671250.26	14.38
878185.11	9671225.84	13.98
878181.99	9671200.66	13.98
878179.82	9671175.16	13.98
878177.22	9671149.82	13.98
878173.11	9671125.04	13.98
878167.7	9671100.72	13.98
878161.58	9671076.6	13.98
878155.34	9671052.43	13.98
878149.3	9671028.08	13.98
878143.64	9671003.47	13.98
878138.49	9670978.56	13.98
878133.79	9670953.39	13.98
878129.07	9670928.21	13.98
878123.81	9670903.31	13.98
878117.59	9670878.88	13.98
878110.48	9670854.79	13.98
878102.67	9670830.77	13.98
878094.37	9670806.59	13.98
878086.07	9670782.26	13.98
878078.45	9670757.91	13.98
878072.18	9670733.71	13.98
878067.47	9670709.68	13.98
878063.68	9670685.63	13.98
878060.08	9670661.37	13.98
878056.01	9670636.73	13.98
878051.17	9670611.88	13.98
878045.33	9670587.09	13.98
878038.31	9670562.58	13.98
878030.5	9670538.27	13.98
878022.67	9670513.83	13.98
878015.59	9670488.93	13.98
878009.24	9670463.57	13.98
878002.1	9670438.41	13.98
877992.54	9670414.12	13.98

877979.31	9670391.22	13.98
877963.06	9670369.41	13.98
877944.97	9670348.15	13.98
877926.15	9670326.96	13.98
877906.39	9670306.37	13.98
877884.53	9670287.68	13.98
877859.41	9670272.17	13.98
877831.46	9670259.72	13.98
877803.97	9670247.69	13.98
877780.51	9670233.16	13.98
877763.63	9670213.96	13.98
877751.1	9670191.35	13.98
877739.3	9670167.58	13.98
877724.82	9670144.77	13.98
877707.46	9670123.28	13.98
877689.37	9670102.15	13.98
877672.77	9670080.4	13.98
877658.58	9670057.62	13.98
877645.5	9670034.39	13.98
877631.98	9670011.42	13.98
877616.77	9669989.28	13.98
877600.01	9669968.03	13.98
877582.25	9669947.54	13.98
877564.01	9669927.69	13.98
877545.63	9669908.19	13.98
877527.32	9669888.62	13.98
877509.27	9669868.55	13.98
877491.6	9669847.77	13.98
877474.34	9669826.36	13.98
877457.5	9669804.47	13.98
877441.07	9669782.22	13.98
877425.04	9669759.75	13.98
877409.41	9669737.17	13.98
877394.17	9669714.6	13.98
877379.35	9669691.97	13.98
877364.99	9669669.14	13.98
877351.16	9669645.91	13.98
877337.68	9669622.29	13.98
877324.01	9669598.54	13.98
877309.58	9669574.95	13.98
877293.95	9669551.78	13.98
877277.57	9669529.04	13.98
877261.09	9669506.71	13.98
877245.15	9669484.73	13.98
877230.14	9669462.78	13.98
877216.29	9669440.35	13.98
877203.78	9669416.94	13.98
877192.24	9669392.6	13.98

877180.26	9669368.38	13.98
877166.3	9669345.45	13.98
877149.4	9669324.57	13.98
877131.1	9669304.82	13.98
877113.69	9669284.78	13.98
877099.29	9669263.09	13.98
877087.67	9669239.71	13.98
877076.82	9669215.53	13.98
877064.73	9669191.46	13.98
877050.19	9669168.22	13.98
877033.49	9669146.15	13.98
877015.06	9669125.55	13.98
876995.48	9669106.5	13.98
876976.03	9669087.93	13.98
876958.19	9669068.46	13.98
876943.33	9669046.78	13.98
876931.55	9669022.9	13.98
876921.98	9668997.84	13.98
876913.74	9668972.58	13.98
876906.09	9668947.92	13.98
876898.57	9668924.16	13.98
876890.74	9668901.6	13.98
876882.19	9668880.47	13.98
876872.53	9668860.7	13.98
876861.37	9668842.15	13.98
876848.39	9668824.68	13.98
876833.88	9668807.86	13.98
876818.61	9668791.12	13.98
876803.34	9668773.85	13.98
876788.61	9668755.7	13.98
876774.47	9668736.7	13.98
876760.94	9668716.96	13.98
876747.98	9668696.59	13.98
876735.26	9668675.86	13.98
876722.35	9668655.09	13.98
876708.83	9668634.55	13.98
876694.64	9668614.33	13.98
876679.96	9668594.37	13.98
876664.97	9668574.57	13.98
876650.02	9668554.75	13.98
876635.79	9668534.47	13.98
876623	9668513.3	13.98
876612	9668491.01	13.98
876601.41	9668468.51	13.98
876589.37	9668447.02	13.98
876574.19	9668427.66	13.98
876556.49	9668410.03	13.98
876538.63	9668392.6	13.98

876523.02	9668373.81	13.98
876510.62	9668352.98	14.06
876499.85	9668330.96	13.98
876488.86	9668308.76	13.98
876476.32	9668287.13	13.98
876463.31	9668265.68	13.98
876451.62	9668243.69	13.98
876442.86	9668220.47	13.98
876436.43	9668196.36	13.98
876430.03	9668172.41	13.98
876421.34	9668149.67	13.98
876409.43	9668128.53	13.98
876395.81	9668108.12	13.98
876382.22	9668087.45	13.98
876370.09	9668065.75	13.98
876359.11	9668043.32	13.98
876348.52	9668020.74	13.98
876337.58	9667998.6	13.98
876326.26	9667976.84	13.98
876315.07	9667955	13.98
876304.52	9667932.6	13.98
876294.65	9667909.55	13.98
876284.68	9667886.55	13.98
876273.73	9667864.33	13.98
876261.22	9667843.43	13.98
876247.93	9667823.3	13.98
876235.01	9667803.09	13.98
876223.55	9667782	13.98
876213.42	9667759.98	13.98
876203.58	9667737.5	13.98
876192.97	9667715.06	13.98
876181.32	9667692.87	13.98
876169.82	9667670.6	13.98
876159.77	9667647.87	13.98
876152.03	9667624.46	13.98
876145.27	9667600.83	13.98
876137.52	9667577.7	13.98
876126.96	9667555.71	13.98
876113.87	9667534.69	13.98
876100.08	9667513.89	13.98
876087.48	9667492.56	13.98
876076.74	9667470.45	13.98
876066.44	9667448.26	13.98
876054.95	9667426.78	13.98
876041.1	9667406.56	13.98
876026.12	9667386.97	13.98
876011.92	9667367.05	13.98
876000.26	9667345.9	13.98

875990.95	9667323.54	13.98
875982.35	9667300.66	13.98
875972.78	9667278	13.98
875961.44	9667255.9	13.98
875949.15	9667234.11	13.98
875936.86	9667212.29	13.98
875925.42	9667190.13	13.98
875915.09	9667167.43	13.98
875905.93	9667144.04	13.98
875897.95	9667119.83	13.98
875890.16	9667095.36	13.98
875880.84	9667071.68	13.98
875868.28	9667049.83	13.98
875852.14	9667030.06	13.98
875834.65	9667011.15	14.38
875818.27	9666991.7	13.98
875804.93	9666970.65	13.98
875793.91	9666948.28	13.98
875783.74	9666925.32	13.98
875773.02	9666902.42	13.98
875761.5	9666879.73	13.98
875749.84	9666856.97	13.98
875738.68	9666833.86	13.98
875728.13	9666810.4	13.98
875717.35	9666787.1	13.98
875705.38	9666764.5	13.98
875691.59	9666742.96	13.98
875676.85	9666721.97	13.98
875662.49	9666700.7	13.98
875649.73	9666678.42	13.98
875638.47	9666655.2	13.98
875627.57	9666631.69	13.98
875615.9	9666608.56	13.98
875602.91	9666586.16	13.98
875589.23	9666564.17	13.98
875575.55	9666542.23	13.98
875562.53	9666520.01	13.98
875550.52	9666497.45	13.98
875539.78	9666474.53	13.98
875530.54	9666451.25	13.98
875522.45	9666427.67	13.98
875514.79	9666403.91	13.98
875506.81	9666380.08	13.98
875498.14	9666356.23	13.98
875489.17	9666332.31	13.98
875480.31	9666308.25	13.98
875471.85	9666284.06	13.98
875463.27	9666260	13.98

875453.8	9666236.45	13.98
875442.76	9666213.73	13.98
875430.43	9666191.66	13.98
875417.82	9666169.68	13.98
875405.94	9666147.22	13.98
875395.31	9666124.05	13.98
875385.53	9666100.44	13.98
875376.1	9666076.74	13.98
875366.61	9666053.23	13.98
875356.84	9666029.86	13.98
875346.68	9666006.44	13.98
875336.01	9665982.85	13.98
875324.57	9665959.36	13.98
875312.07	9665936.54	13.98
875298.18	9665914.97	13.98
875282.91	9665894.74	13.98
875266.82	9665875.06	13.98
875250.54	9665855.05	13.98
875234.58	9665834.05	13.98
875218.82	9665812.42	13.98
875202.96	9665790.84	13.98
875186.72	9665769.94	13.98
875170.21	9665749.67	13.98
875153.79	9665729.47	13.98
875137.83	9665708.79	13.98
875122.53	9665687.39	13.98
875107.67	9665665.65	13.98
875093.05	9665644.01	13.98
875078.43	9665622.83	13.98
875063.6	9665602.06	13.98
875048.34	9665581.56	13.98
875032.47	9665561.17	13.98
875016.31	9665540.6	13.98
875000.54	9665519.49	13.98
874985.85	9665497.46	13.98
874972.35	9665474.57	13.98
874959.01	9665451.6	13.98
874944.7	9665429.41	13.98
874928.62	9665408.62	13.98
874911.44	9665388.79	13.98
874894.3	9665369.13	13.98
874878.26	9665348.89	13.98
874863.58	9665327.86	13.98
874849.94	9665306.25	13.98
874836.96	9665284.24	13.98
874824.51	9665261.96	13.98
874812.8	9665239.33	13.98
874802.08	9665216.27	13.98

874792.47	9665192.74	13.98
874783.43	9665169	13.98
874774.21	9665145.37	13.98
874764.06	9665122.18	13.98
874752.53	9665099.67	13.98
874739.33	9665078.03	13.98
874724.19	9665057.44	13.98
874707.35	9665037.79	13.98
874689.92	9665018.42	13.98
874673.11	9664998.65	13.98
874657.9	9664977.89	13.98
874644.23	9664956.24	13.98
874631.73	9664933.98	13.98
874620.02	9664911.37	13.98
874608.93	9664888.45	13.98
874598.44	9664865.11	13.98
874588.5	9664841.24	13.98
874578.98	9664816.88	13.98
874569.51	9664792.36	13.98
874559.71	9664768.05	13.98
874549.26	9664744.26	13.98
874538.16	9664720.98	13.98
874526.51	9664698.09	13.98
874514.41	9664675.5	13.98
874502.03	9664653.05	13.98
874489.57	9664630.55	13.98
874477.27	9664607.81	13.98
874465.21	9664584.77	13.98
874453.32	9664561.55	13.98
874441.5	9664538.34	13.98
874429.68	9664515.23	13.98
874417.97	9664492.16	13.98
874406.55	9664468.98	13.98
874395.59	9664445.58	13.98
874385.08	9664421.94	13.98
874374.93	9664398.13	13.98
874365	9664374.22	13.98
874355.17	9664350.27	13.98
874345.25	9664326.35	13.98
874335.04	9664302.5	13.98
874324.32	9664278.78	13.98
874312.86	9664255.27	13.98
874300.36	9664232.09	13.98
874286.6	9664209.32	13.98
874271.93	9664186.83	13.98
874257.13	9664164.37	13.98
874243.01	9664141.66	14.61
874229.78	9664118.65	13.98

874216.65	9664095.71	13.98
874202.69	9664073.23	13.98
874187.21	9664051.5	13.98
874170.61	9664030.25	14.61
874153.58	9664009.04	13.98
874136.78	9663987.48	13.98
874120.21	9663965.68	15.86
874103.34	9663944.16	14.61
874085.64	9663923.45	15
874066.92	9663903.73	14.53
874047.57	9663884.63	13.98
874028.07	9663865.69	14.38
874008.89	9663846.47	13.98
873990.54	9663826.66	14.53
873973.55	9663805.94	14.53
873958.39	9663784.05	13.98
873944.7	9663761.29	13.98
873931.49	9663738.38	16.88
873917.78	9663716.03	13.98
873903.13	9663694.5	14.69
873888.19	9663673.26	14.61
873873.69	9663651.65	13.98
873860.13	9663629.25	13.98
873846.91	9663606.54	13.98
873833.1	9663584.32	13.98
873817.82	9663563.32	13.98
873801.44	9663543.3	13.98
873785.22	9663523.33	13.98
873770.42	9663502.45	13.98
873757.45	9663480.31	13.98
873745.13	9663457.67	13.98
873732.12	9663435.37	13.98
873717.42	9663414.09	13.98
873701.71	9663393.48	13.98
873686.15	9663372.93	13.98
873671.87	9663351.83	13.98
873659.15	9663330	13.98
873647.7	9663307.55	13.98
873637.18	9663284.62	13.98
873627.2	9663261.39	13.98
873617.25	9663238.19	13.98
873606.8	9663215.37	13.98
873595.36	9663193.22	13.98
873582.6	9663171.82	13.98
873568.23	9663151.18	13.98
873551.99	9663131.3	13.98
873534.2	9663112.04	13.98
873515.62	9663093.17	13.98

873496.99	9663074.43	13.98
873479.01	9663055.51	13.98
873462.17	9663036	13.98
873446.97	9663015.48	13.98
873433.67	9662993.7	13.98
873421.32	9662971.26	13.98
873408.64	9662949.01	13.98
873394.43	9662927.76	13.98
873378.9	9662907.41	13.98
873363.31	9662887.18	13.98
873348.92	9662866.31	13.98
873336.31	9662844.38	13.98
873324.81	9662821.71	13.98
873313.58	9662798.67	13.98
873301.93	9662775.61	13.98
873289.7	9662752.67	13.98
873276.9	9662729.96	13.98
873263.56	9662707.55	13.98
873250.01	9662685.33	13.98
873236.79	9662663.04	13.98
873224.46	9662640.43	13.98
873213.17	9662617.42	13.98
873202.38	9662594.28	13.98
873191.5	9662571.33	13.98
873180.02	9662548.81	13.98
873168	9662526.62	13.98
873155.64	9662504.55	13.98
873143.16	9662482.43	13.98
873130.59	9662460.17	13.98
873117.85	9662437.81	13.98
873104.87	9662415.38	13.98
873091.54	9662392.95	13.98
873077.74	9662370.69	13.98
873063.32	9662348.79	13.98
873048.32	9662327.31	13.98
873033.46	9662305.87	13.98
873019.7	9662283.89	13.98
873007.92	9662260.9	13.98
872997.65	9662237.11	13.98
872987.42	9662213.34	13.98
872975.76	9662190.39	13.98
872962.08	9662168.59	13.98
872947.49	9662147.41	13.98
872933.26	9662126.22	13.98
872920.44	9662104.46	13.98
872909.03	9662082.02	13.98
872898.68	9662058.9	13.98
872889.07	9662035.14	13.98

872879.49	9662011.1	13.98
872869.05	9661987.44	13.98
872856.83	9661964.78	13.98
872842.59	9661943.3	13.98
872827.43	9661922.29	13.98
872812.54	9661900.95	13.98
872798.87	9661878.67	13.98
872786.12	9661855.75	13.98
872773.63	9661832.76	13.98
872760.77	9661810.23	13.98
872747.65	9661788.16	13.98
872734.94	9661766.1	13.98
872723.29	9661743.62	13.98
872712.95	9661720.5	13.98
872703.33	9661696.95	13.98
872693.76	9661673.23	13.98
872683.69	9661649.55	13.98
872673.16	9661625.96	13.98
872662.37	9661602.46	13.98
872651.49	9661579.06	13.98
872640.24	9661555.92	13.98
872628	9661533.34	13.98
872614.15	9661511.63	13.98
872598.74	9661490.75	13.98
872583.16	9661470.06	13.98
872568.88	9661448.83	13.98
872557.02	9661426.54	13.98
872546.79	9661403.46	13.98
872536.85	9661380.12	13.98
872525.91	9661357.04	13.98
872513.72	9661334.4	13.98
872500.77	9661312.12	13.98
872487.58	9661290.13	13.98
872474.64	9661268.23	13.98
872462.36	9661246.01	13.98
872451.16	9661223.06	13.98
872441.19	9661199.14	13.98
872431.18	9661175.21	13.98
872419.37	9661152.63	13.98
872404.08	9661132.69	13.98
872385.63	9661115.18	13.98
872365.97	9661098.68	13.98
872347.16	9661081.7	13.98
872330.45	9661063.28	13.98
872315.45	9661043.59	13.98
872301.59	9661022.96	13.98
872288.31	9661001.69	13.98
872275.36	9660980.02	13.98

872262.53	9660958.19	13.98
872249.68	9660936.39	13.98
872236.96	9660914.6	13.98
872224.83	9660892.56	13.98
872213.74	9660870.03	13.98
872203.67	9660846.99	13.98
872193.59	9660823.91	13.98
872182.35	9660801.33	13.98
872169.11	9660779.64	13.98
872154.84	9660758.47	13.98
872141.13	9660737.14	13.98
872129.48	9660715.02	13.98
872119.66	9660692.18	14.84
872109.96	9660669.27	13.98
872098.61	9660646.97	13.98
872084.86	9660625.58	13.98
872070.07	9660604.59	13.98
872055.87	9660583.41	13.98
872043.56	9660561.54	13.98
872032.42	9660539.21	13.98
872021.1	9660516.83	14.69
872008.29	9660494.84	13.98
871994.49	9660473.49	16.48
871981.93	9660453.4	16.8
871969.09	9660428.44	17.42
871959.16	9660402.01	17.27
871946.66	9660368.27	18.75

I. Lintasan OP

Koordinat		h (m)
X	Y	
869456.67	9653829.01	26.41
869456.84	9653829.35	26.72
869464.9	9653845.81	26.41
869474.53	9653865.44	26.41
869480.83	9653878.3	26.72
869487.36	9653891.64	27.11
869499.99	9653917.34	27.5
869510.27	9653937.84	27.97
869523.75	9653963.44	28.67
869537.07	9653986.84	29.14
869550.76	9654009.09	29.3
869606.49	9654088.95	29.61
869635.16	9654130.58	28.59
869656.14	9654164.16	27.81
869672.35	9654192.98	27.81
869690.33	9654228.53	27.34

869705.61	9654261.66	26.64
869727.32	9654308.25	26.25
869744.08	9654341.55	24.3
869761.01	9654375.58	23.91
869774.83	9654405.98	23.44
869790.37	9654444.33	22.89
869807.14	9654489.18	22.19
869823.2	9654527.63	22.5
869846.64	9654572.44	22.81
869878.4	9654639.37	23.44
869916.18	9654702.97	23.59
869936.51	9654745.67	23.91
869942.78	9654772.02	24.06
869955.22	9654827.87	23.2
869965.49	9654857.74	23.2
869983.37	9654896.75	23.36
870001.55	9654929.95	23.2
870014.02	9654953.88	23.75
870025.78	9654979.29	23.75
870042.41	9655012.54	23.59
870057.27	9655034.29	23.75
870078.04	9655055.82	24.06
870096.11	9655070.21	24.3
870119.22	9655085.56	24.14
870128.81	9655091.86	24.45
870144	9655103.34	24.69
870167.04	9655127.12	24.45
870181.13	9655145.2	24.61
870206.47	9655183.09	24.61
870218.85	9655202.69	25
870240.92	9655235.07	25.31
870254.2	9655253.1	25.31
870279.7	9655290.89	26.02
870295.59	9655318.16	26.09
870312.22	9655346.21	27.11
870328.45	9655370.35	27.11
870348.24	9655398.14	26.25
870364.68	9655422.94	26.41
870384.84	9655455.76	26.8
870401.46	9655482.95	26.56
870432	9655533.04	26.56
870445.53	9655556.98	26.41
870456.63	9655577.76	26.09
870467.56	9655599.31	26.09
870493.88	9655655.28	26.95
870526.37	9655722.86	25.7
870561.77	9655779.15	25.55
870589.83	9655835.5	24.69

870611.6	9655897.08	23.05
870632.99	9655956.64	22.34
870641.77	9655978.58	22.34
870658.01	9656014.93	22.34
870693.35	9656082.31	23.2
870732.11	9656149	24.06
870743.94	9656169.69	23.91
870785.72	9656249	24.06
870804.03	9656285.55	24.3
870820.2	9656316.8	24.14
870836.41	9656345.17	24.3
870875.54	9656398.13	23.91
870915.74	9656459.01	23.44
870927.18	9656482.64	22.89
870934.38	9656497.67	22.81
870946.62	9656521.74	22.81
870959.25	9656545.1	22.5
870980.34	9656583.25	22.19
870991.21	9656603.36	22.19
871020.61	9656658.67	22.34
871050.8	9656714.32	22.34
871067.81	9656744.38	22.19
871097.78	9656797.66	22.11
871125.57	9656850.1	22.89
871145.07	9656884.67	22.66
871156.05	9656903.35	22.5
871168.5	9656925.12	22.34
871191.38	9656970.18	22.66
871238.84	9657054.75	22.34
871257.23	9657085.38	22.19
871277.16	9657125.01	21.8
871288.89	9657150.12	21.64
871310.66	9657194.76	22.11
871326.38	9657224.79	22.5
871343.56	9657255.72	22.5
871366.56	9657294.99	22.19
871384.83	9657325.69	22.5
871401.63	9657355.72	22.19
871426.06	9657406.34	22.11
871443.29	9657440.19	22.81
871468.86	9657480.3	22.89
871493.6	9657514.47	22.5
871527.84	9657566.92	21.95
871543.57	9657602.23	21.64
871560.1	9657641.91	21.41
871571.69	9657663.86	21.64
871590.85	9657693.38	21.95
871606.46	9657714.82	21.95

871630.87	9657748.37	22.19
871643.78	9657769.02	21.56
871664.72	9657814.49	21.8
871670.65	9657829.3	21.8
871680.83	9657853.59	21.95
871690.36	9657873.54	21.09
871696.08	9657884.31	21.41
871708.32	9657904.68	21.41
871733.43	9657937.76	20.94
871756.23	9657963.88	20.94
871784.88	9658003.68	21.09
871808.91	9658047.35	21.25
871825.88	9658078.14	21.56
871855.2	9658128.77	21.64
871891.28	9658191.21	21.41
871926.63	9658252.85	21.41
871941.83	9658273.85	21.41
871982.79	9658321.68	21.41
872019.26	9658376.23	21.64
872041.19	9658436.57	21.95
872068.35	9658502.55	22.19
872103.26	9658561.28	22.66
872138.23	9658616.48	22.34
872176.03	9658680.94	22.34
872212.78	9658750.77	22.34
872243.02	9658815.35	22.19
872281.62	9658877.66	21.64
872315.99	9658932.75	21.56
872342.44	9658982.77	19.69
872378.11	9659033.87	19.14
872392.12	9659049.18	17.34
872423.4	9659085.81	16.95
872460.68	9659145.05	16.8
872488.87	9659195.86	16.48
872500.79	9659215.25	15.7
872529.05	9659258.63	15.39
872540.01	9659276.08	15.39
872569.21	9659328.93	15.7
872599.15	9659396.32	15.23
872630.81	9659461.05	15.23
872662.14	9659527.27	15
872698.16	9659594.85	14.84
872735.81	9659658.17	14.69
872775.86	9659717.58	14.53
872810.31	9659785.67	14.53
872840.28	9659858.43	14.3
872877	9659923.9	14.14
872914.36	9659986.16	14.14

872956.42	9660049.98	14.14
873003.1	9660106.91	14.45
873039.65	9660157.42	14.3
873085.27	9660210.41	14.14
873121.3	9660256.2	13.98
873154.35	9660322.43	13.98
873184.49	9660381.87	14.14
873224.53	9660440.33	14.45
873262.19	9660496.62	14.14
873306.1	9660556.64	14.14
873337.39	9660630.77	14.14
873372.71	9660700.58	14.14
873414.94	9660779.37	14.3
873446.49	9660839.21	14.14
873492.28	9660909.32	13.44
873528.96	9660967.14	13.75
873568.99	9661030.91	13.75
873610.21	9661091.58	13.59
873654.72	9661148.99	13.75
873697.87	9661201.23	14.14
873738.22	9661260.32	14.45
873778.17	9661327.77	13.2
873821.87	9661383.66	13.28
873855.05	9661439.68	13.05
873888	9661496.2	13.75
873926.44	9661555.42	13.28
873966.81	9661618.56	13.28
874008.52	9661681.43	13.2
874050.63	9661741.42	12.89
874081.99	9661802.22	13.2
874110.86	9661874.64	13.44
874148.56	9661936.11	13.2
874190.68	9661991.65	13.05
874229.77	9662055.72	13.59
874274.49	9662118.4	13.44
874317.4	9662176.68	13.98
874346.06	9662248.2	13.98
874367.23	9662314.88	14.3
874410.82	9662386.27	14.3
874443.71	9662451.71	14.14
874470.16	9662533.05	13.75
874506.89	9662602.54	13.59
874540.2	9662672.72	13.05
874569.14	9662744.43	13.59
874604.47	9662811.66	13.91
874643.54	9662879.94	13.91
874679.53	9662944.71	13.75
874712.63	9663016.57	13.98

874754.06	9663082.78	13.75
874789.16	9663149.66	13.75
874825.19	9663216.6	13.75
874863.21	9663278.53	13.28
874897.44	9663335.84	13.59
874926.78	9663392.1	16.48
874947.09	9663432.81	16.8
874988.56	9663499.82	15.55
875027.09	9663568.33	15.16
875062.08	9663635.69	15
875103.03	9663701.01	15
875143.81	9663763.98	14.84
875183.22	9663834.32	14.69
875220.77	9663902.61	14.69
875259.69	9663963.89	14.69
875293.29	9664032.5	14.45
875331.28	9664101.33	14.45
875370.69	9664165.37	14.45
875409.64	9664230.77	14.45
875449.05	9664295.84	14.53
875485.82	9664363.68	14.45
875524.06	9664434.24	14.53
875564.83	9664503.91	14.53
875603.86	9664574.99	14.45
875642.51	9664639.58	14.45
875681.28	9664708.48	14.14
875719.75	9664774.64	14.14
875759.68	9664832.91	13.98
875801.47	9664890.46	14.45
875849.72	9664956.35	14.69
875887.2	9665018.81	14.69
875916.11	9665080.5	14.69
875956.13	9665153.78	14.69
876002.84	9665229.61	14.22
876044.07	9665289.57	14.69
876100.16	9665385.95	14.38
876125.58	9665432.16	14.22
876177.98	9665518.68	14.38
876201.65	9665562.13	14.38
876234.27	9665627.01	15.23
876294.08	9665736.59	15.55
876331.52	9665784.47	15.23
876381.94	9665842.12	14.92
876409.17	9665886.45	15.23
876462.5	9666009.94	15.23
876535.94	9666134.75	14.53
876588.62	9666236.93	14.53
876643.18	9666320.5	16.09

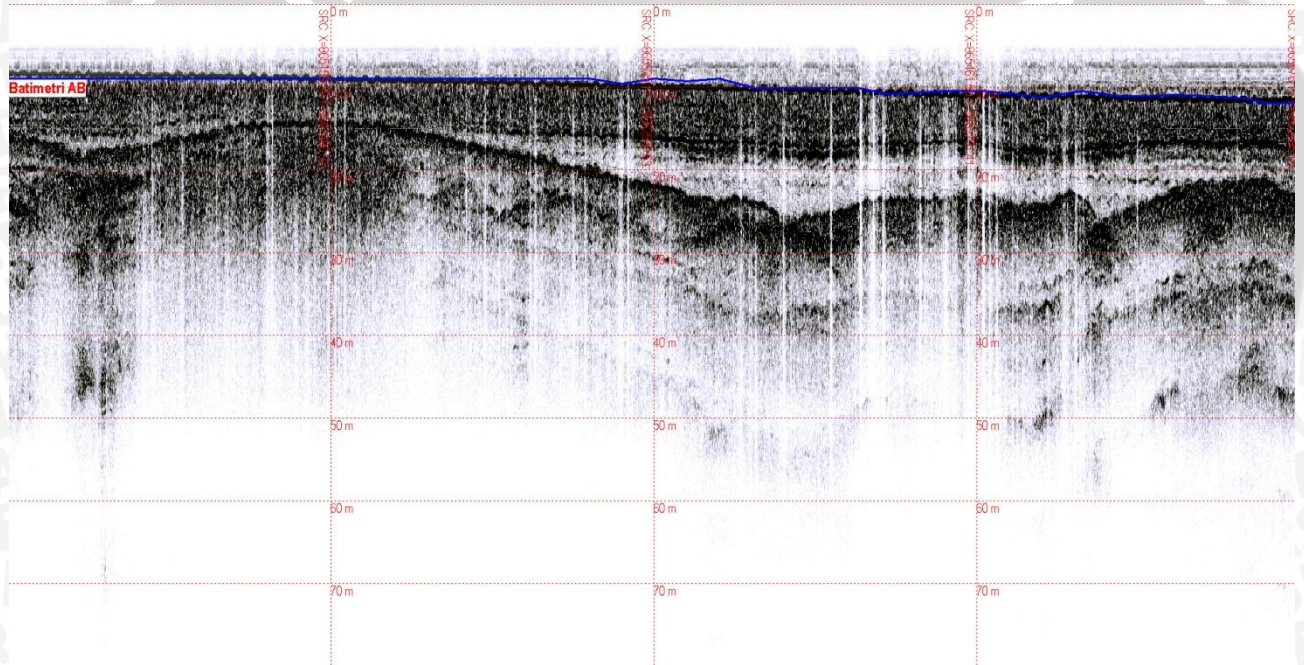
876715.74	9666398.04	16.09
876769.56	9666486.71	15.39
876846.48	9666653.47	15.08
876894.85	9666744.25	15.23
876964.03	9666878.26	15.23
877019.24	9666976.35	15.23
877090.38	9667050.49	15.08
877184.09	9667187.28	15.23
877279.87	9667358	15.55
877320.67	9667452.99	15.55
877385.4	9667555.58	16.25
877455.48	9667711.7	16.25
877525.83	9667817.01	16.95
877621.38	9667974.19	17.11
877682.29	9668059.42	17.66
877760.54	9668190.14	16.95
877775.5	9668231.09	17.27
877791.64	9668281.35	17.11
877839.6	9668387.58	16.8
877884.98	9668483.31	16.8
877990.92	9668621.21	16.95
878044.7	9668711.55	16.8
878093.93	9668814.58	16.8
878173.13	9668994.1	17.11
878230.29	9669072.07	17.11
878288.99	9669146.53	16.95
878372.17	9669268.72	16.8
878428.48	9669384.42	17.5
878480.28	9669480.77	17.5
878553.96	9669652.37	17.81
878651.9	9669785.3	16.8
878708.24	9669876.76	16.64
878829.95	9670017.15	16.8
878894.1	9670087.61	16.25
878947.93	9670171.38	16.95
879030.78	9670351.09	16.95
879084.82	9670443.19	17.5
879130.82	9670543.22	17.5
879217.84	9670720.21	17.5
879263.57	9670822.91	16.41
879355.81	9671001.79	15.23
879412.9	9671089.69	14.92
879499.27	9671228.85	14.53
879564.88	9671308.86	14.53
879620.41	9671397.37	14.53
879723.94	9671566.28	14.38
879782.52	9671652.77	14.06
879845.19	9671837.03	13.36

879897.62	9671943.98	13.52
880005.41	9672105.08	12.81
880090.81	9672234.19	11.95
880162.98	9672310.63	11.64
880219.56	9672378.17	11.33
880229.27	9672391.52	10.78
880233.98	9672398.07	10.63

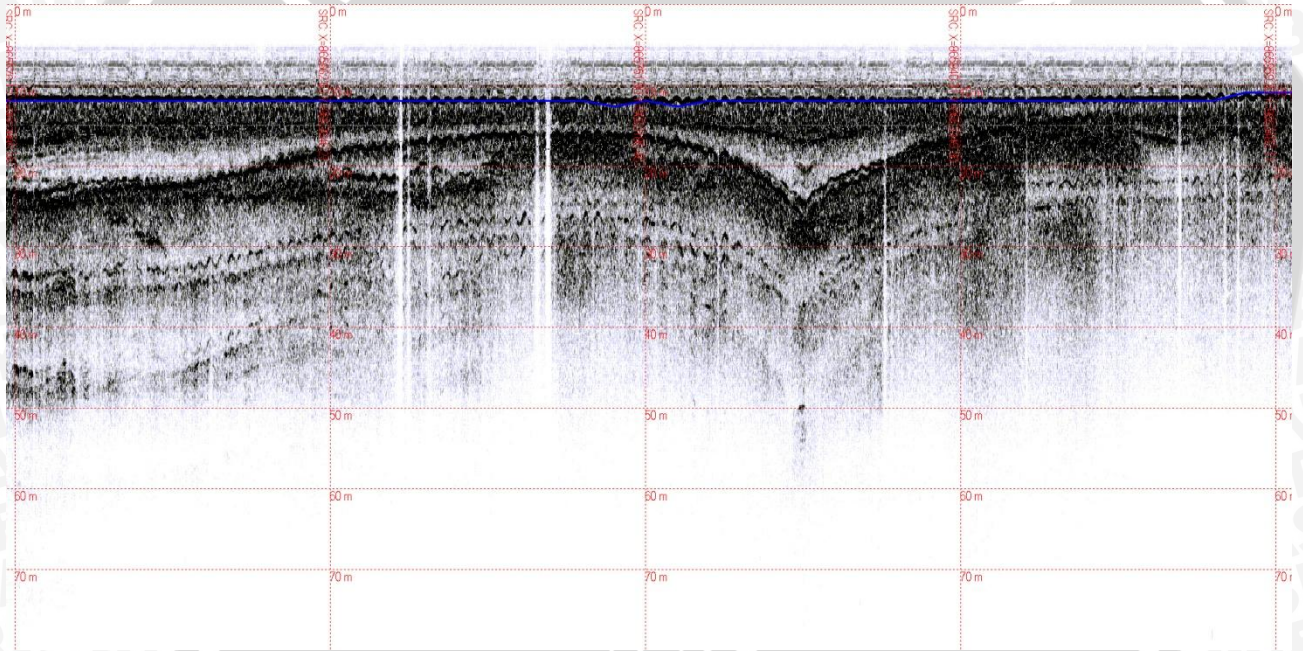
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



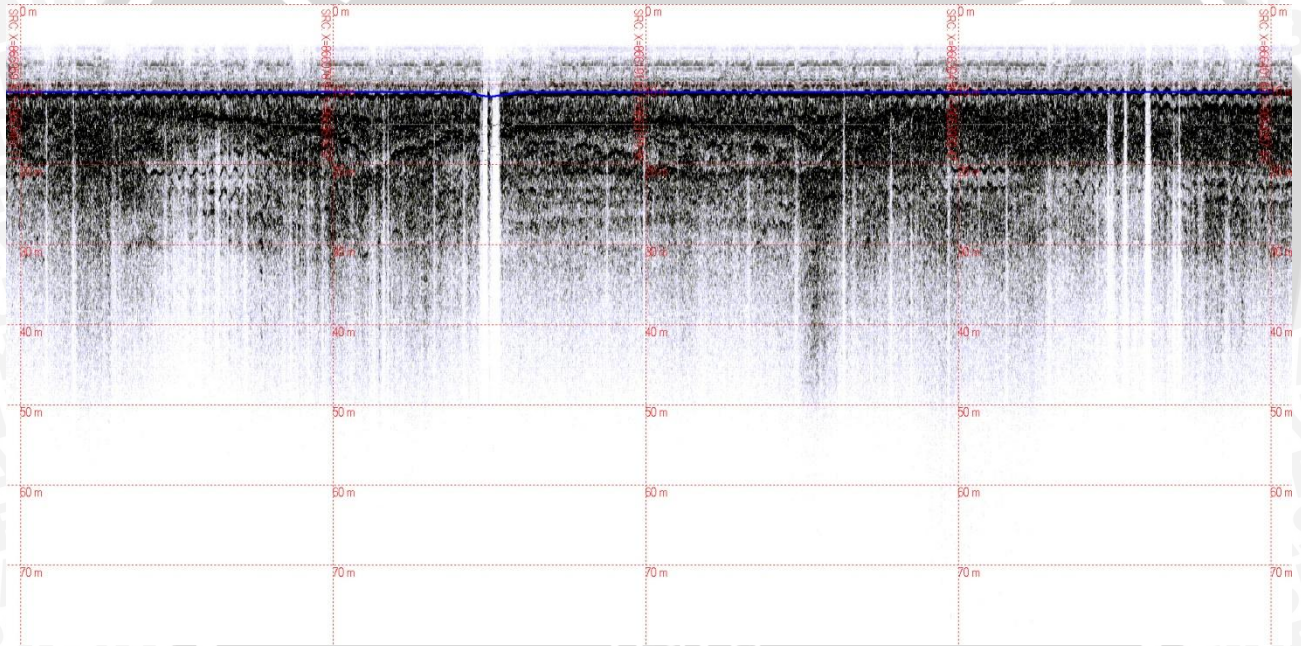
LAMPIRAN 2
DATA REKAMAN SEISMIK
(LINTASAN AB)



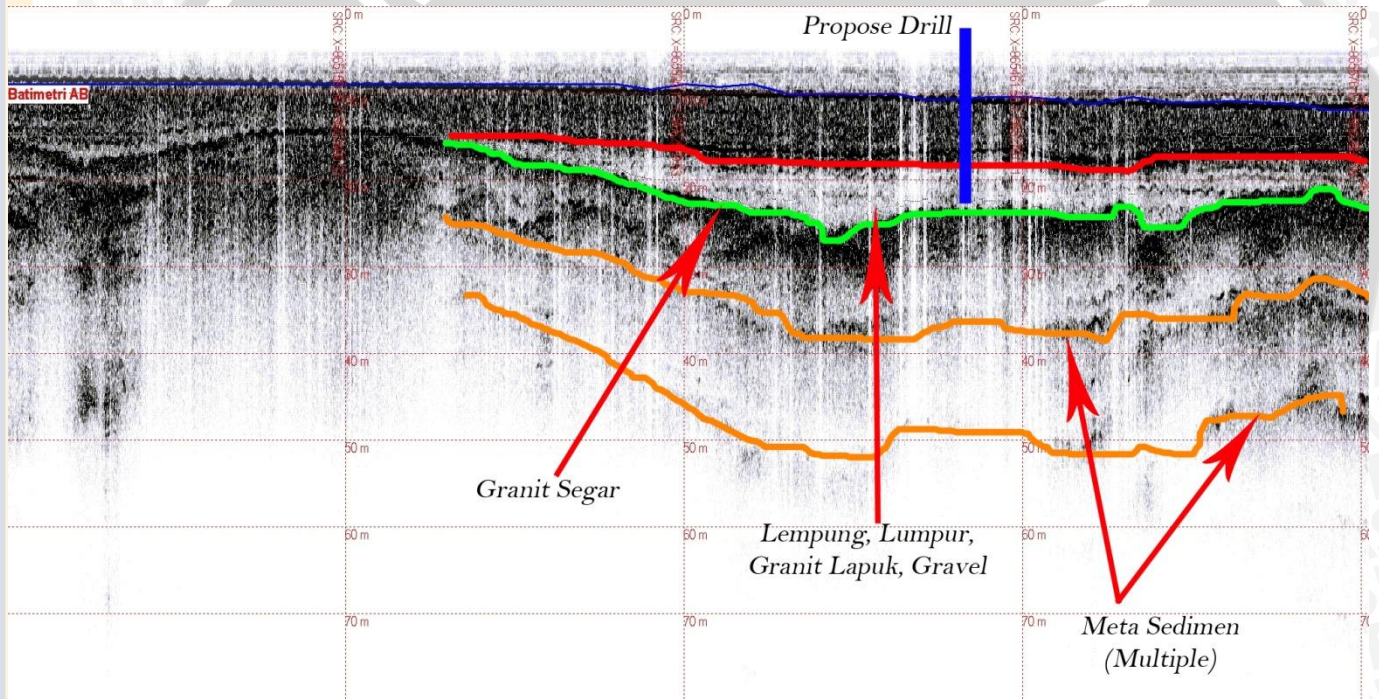
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

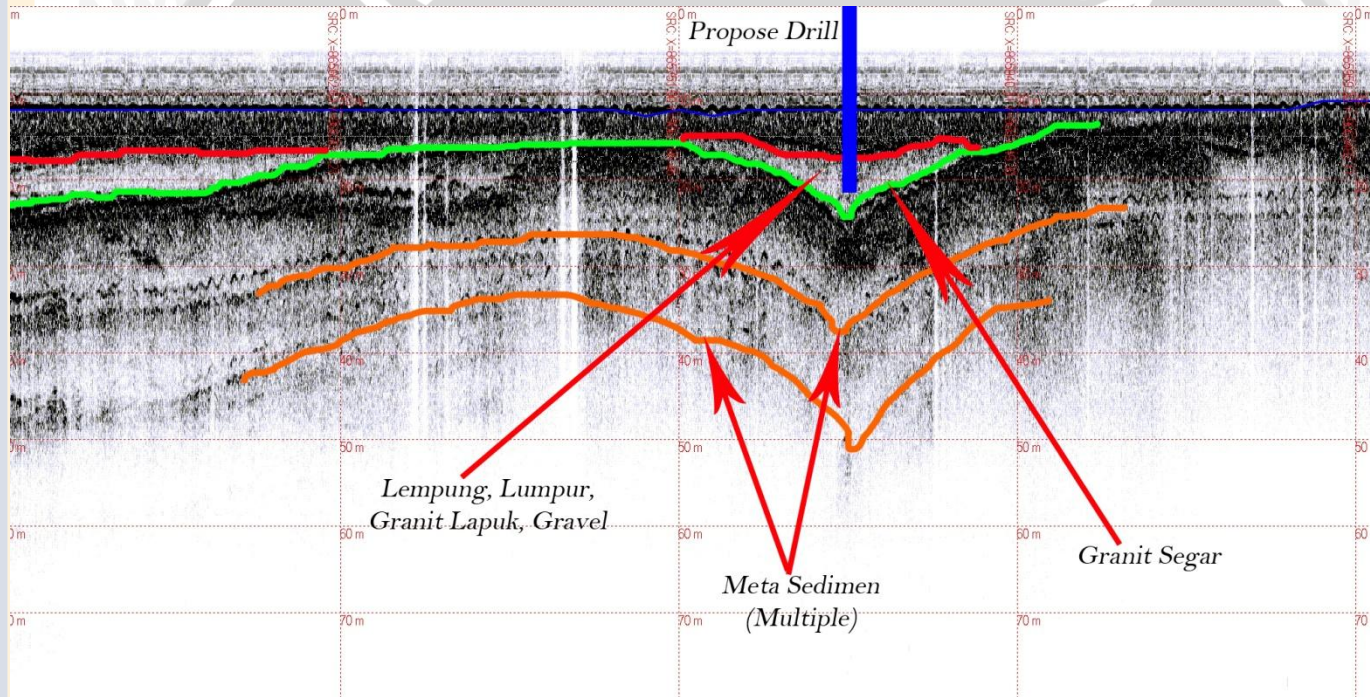


UNIVERSITAS BRAWIJ

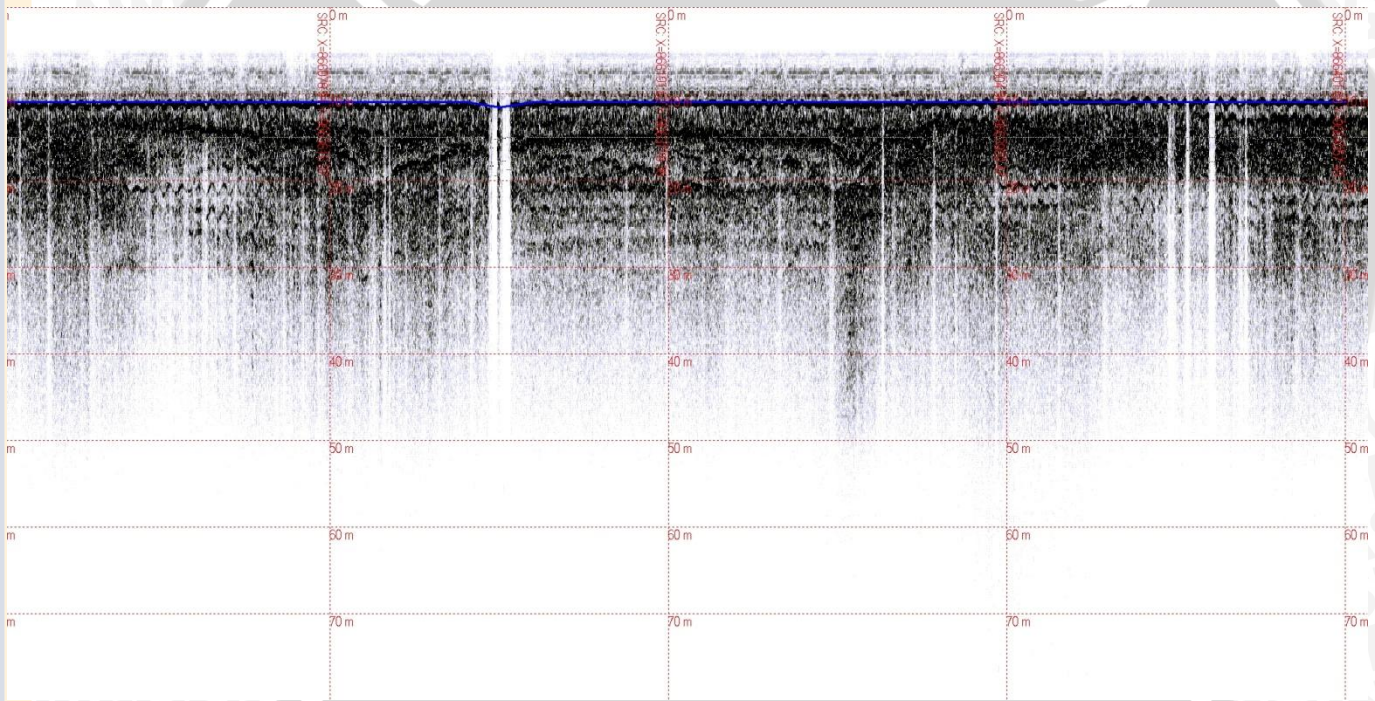


LAMPIRAN 3
ANALISIS REKAMAN SEISMIK
(LINTASAN AB)

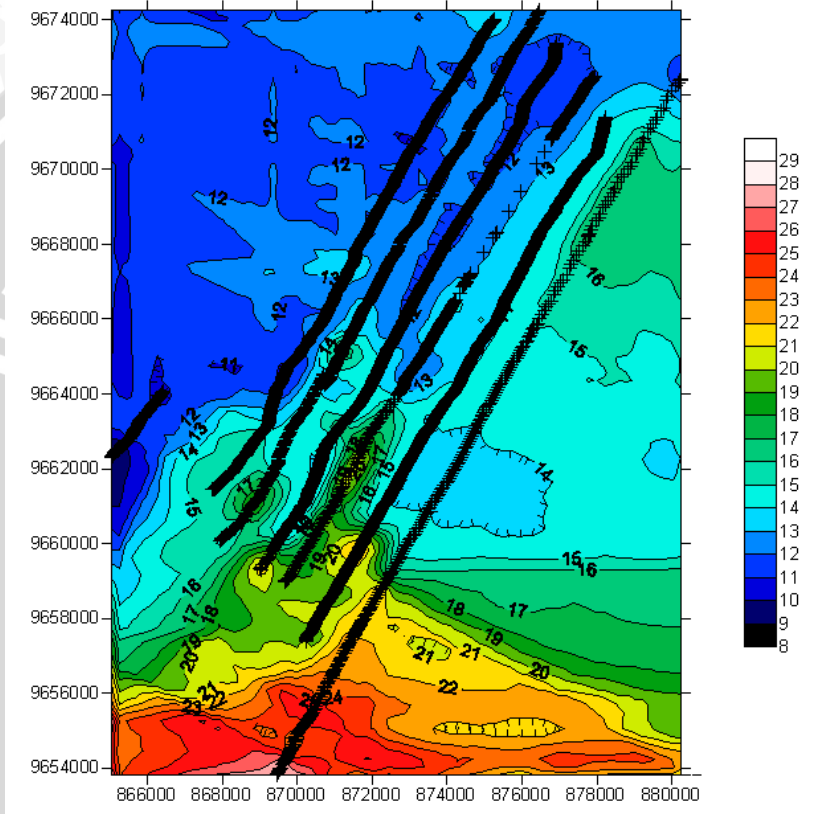




UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN 4
PETA BATIMETRI DAERAH PENELITIAN



LAMPIRAN 5 PERALATAN PENELITIAN

1. Bathy 2010



2. Transducer dan Kabel Penghubung



3. Printer



4. DGPS CNAV



5. Receiver



6. UPS



7. Stabilizer

