

PRESENTASI TESIS

Oleh:
ANNAFIYAH
3514201007



PROGRAM MAGISTER | BIDANG KEAHLIAN GEOMATIKA
JURUSAN TEKNIK GEOMATIKA -FTSP | Institut Teknologi Sepuluh Nopember



**EVALUASI JALUR KABEL LISTRIK BAWAH LAUT DENGAN
MENGUNAKAN PETA HASIL PEMERUMAN (WILAYAH STUDI:
SELAT GILI IYANG KABUPATEN SUMENEP)**



LATAR BELAKANG

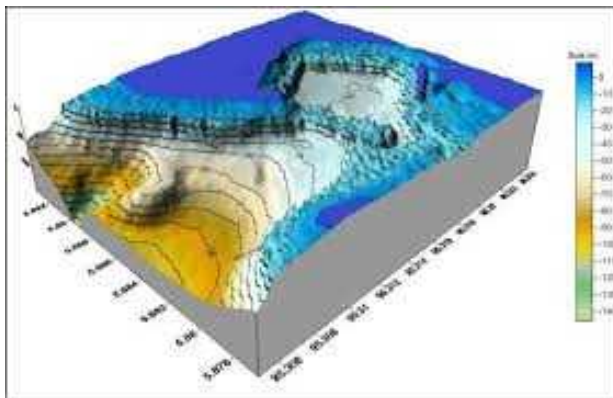


- Pemenuhan kebutuhan Listrik di pulau kecil Indonesia merupakan upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- Salah satu pulau yang belum mendapat akses listrik adalah Gili Iyang.

LATAR BELAKANG



- Berdasarkan wacana, pemerintah berencana menyalurkan listrik melalui bawah laut.
- Perlunya studi awal yang didukung oleh penerapan ilmu dan teknologi kelautan untuk menganalisa optimasi pemasangan jalur kabel bawah laut (survei hidrografi).
- Batimetri merupakan ukuran kedalaman daerah perairan laut. Informasi batimetri dapat menggambarkan tentang kondisi struktur dan bentuk dasar perairan dari suatu daerah. Metode yang akan digunakan untuk pemetaan batimetri selat Gili Iyang adalah dengan *singlebeam echosounder*





RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana menginterpretasikan data hasil survei dengan menggunakan *Singlebeam Echosounder* yang bertujuan untuk mendapatkan peta batimetri.
2. Bagaimana membuat jalur pemasangan kabel bawah laut yang terbaik yang sesuai dengan dua kriteria penentuan jalur kabel bawah laut, yaitu: jalur kabel yang akan ditentukan sedapat mungkin a) aman dan memudahkan proses pemasangannya, dan b) mempunyai rute terpendek.

TUJUAN

1. Membuat peta batimetri menggunakan data perekaman *singlebeam echosounder*.
2. Melakukan analisis terhadap data batimetri dalam kaitannya terhadap penentuan jalur alternatif pemasangan kabel listrik bawah laut.
3. Memetakan jalur alternatif kabel listrik bawah laut terbaik berdasarkan kriteria penentuan jalur listrik bawah laut.

TINJAUAN PUSTAKA



Transmisi Kabel Bawah Laut

Transmisi merupakan proses penyaluran energi listrik dari satu tempat ke tempat lainnya. Kabel bawah laut (submarine) pada dasarnya merupakan teknologi yang memungkinkan penyatuan atau pengintegrasian sistem kelistrikan di suatu negara.

Sebelum memasang kabel bawah laut harus terlebih dulu dipahami mengenai karakteristik permukaan dasar laut, kedalaman laut, pergerakan arus, arus pasang surut laut, serta perkiraan pergeseran pasir dasar laut. Yang jelas, melalui pemasangan kabel bawah laut tersebut, distribusi dan pemenuhan kebutuhan listrik di suatu daerah tidak perlu lagi dilakukan dengan membangun pembangkit di daerah tersebut. Apalagi kalau kondisi sumber daya energi setempat tidak memungkinkan. Cukup dengan mengirim pasokan listrik melalui kabel bawah laut, maka PLN dapat memenuhi kebutuhan listrik ke suatu daerah dari sumber utama pembangkit listrik besar yang berada di daerah lain (anonymous, 2011).



1. Survei Hidrografi

Definisi hidrografi menurut IHO adalah ilmu tentang pengukuran dan penggambaran parameter-parameter yang diperlukan untuk menjelaskan sifat-sifat dan konfigurasi dasar laut secara tepat, hubungan geografisnya dengan daratan, serta karakteristik-karakteristik dan dinamika-dinamika lautan.

Elemen-elemen penting dari survei hidrografi yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Survei Batimetri
2. Pengamatan Tinggi Muka Air Laut



1. Survei Batimetri

Survei batimetri merupakan suatu proses pengukuran kedalaman yang ditujukan untuk memperoleh gambaran atau model bentuk dari permukaan atau topografi dasar perairan. Kegiatan survei batimetri tersebut meliputi proses pengukuran, pengolahan, dan penggambaran atau visualisasi kedalaman.



Echosounder

Echosounder merupakan peralatan yang digunakan untuk menentukan kedalaman air dengan cara mengukur interval waktu antara pemancaran gelombang suara dengan penerimaan pantulannya (gema) dari dasar air (BSN, 2010).



Single-beam echosounder (SBES)

- Signal transmission
- Transducer
- Receiver electronics

Perum gema menghitung selang waktu sejak gelombang dipancarkan dan diterima kembali (Δt), sehingga jarak dasar perairan relative terhadap transduser

$$H = \frac{V \cdot \Delta t}{2}$$

H : kedalaman hasil ukur

V : kecepatan gelombang akustik pada medium air



Sumber: Lurton, 2002



2. Pengamatan Tinggi Muka Air Laut

Pasang surut air laut merupakan fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut atau SLA (*Sea Level Anomaly*) secara berkala yang diakibatkan oleh adanya gaya tarik dari benda-benda angkasa, terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi.



Metode Interpolasi IDW

Interpolasi adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui. Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah. Metode Inverse Distance Weighted (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya (NCGIA, 1997).

Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat dari pada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel (Pramono, 2008).

TINJAUAN PUSTAKA



Penelitian Terdahulu

- Salah satu penelitian sebelumnya dilakukan oleh Lubis (2014). Penelitian yang dilakukan adalah Penggunaan Data Batimetri Untuk Keperluan Penentuan Rute Pemasangan Pipa Bawah Laut Pipa Gas PT.PGN. Lokasi penelitian di Perairan Tanjung Priok. Analisa penelitian tersebut berupa analisis pengamatan tinggi muka laut, analisis survei batimetri, dan analisis desain jalur pipa . Hasil dari penelitian tersebut berupa desain 3 jalur pipa bawah laut muka air rata-rata. Perbedaan yang dilakukan dalam penelitian ini yakni bertujuan untuk melakukan perencanaan jalur kabel listrik bawah laut. Lokasi penelitian berada di selat Gili Iyang, kecamatan Dungkek Kabupaten Sumenep, Madura, Jawa Timur. Metode yang digunakan adalah analisa pasang surut dan analisa kedalaman. Dari kedua analisa tersebut didapat hasil berupa peta jalur pemasangan kabel listrik yang optimal berdasarkan jarak terdekat dan terpendek.

TINJAUAN PUSTAKA



Penelitian Terdahulu

- Penelitian yang lain adalah tentang analisis pengukuran batimetri dan pasang surut untuk menentukan kedalaman kolam pelabuhan (Studi Kasus: Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya) yang dilakukan oleh Yose Rinaldy (2014). Dalam penelitian ini dilakukan analisis pengukuran batimetri dan pengamatan pasang surut di perairan pelabuhan Tanjung Perak untuk menentukan kedalaman kolam pelabuhan secara berkala. Kesamaan dengan penelitian ini adalah sama2 menggunakan metode pemeruman untuk data batimetri dan pasang surut dengan metode admiralty untuk mengukur kedalaman. Perbedaannya, penelitian dari Yose adalah kedalaman kolam dalam hal kepentingannya untuk informasi lebar draft kapal yang dapat berlabuh dan untuk informasi perlunya pengerukan kolam. Sedangkan penelitian ini, data batimetri digunakan untuk pemasangan kabel listrik bawah laut.



METODOLOGI PENELITIAN

Data dan Peralatan

Data

- Data perekaman *Singlebeam Echosounder* daerah penelitian
- Data beberapa titik koordinat di daerah pantai menggunakan *GPS Geodetic*
- Data pasang surut

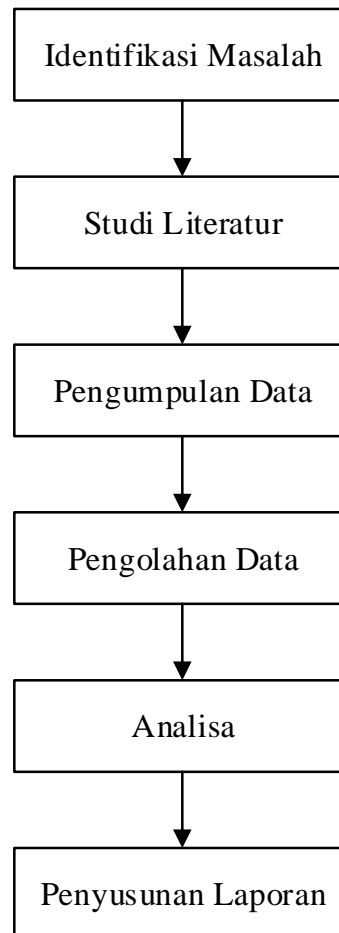
Peralatan

- Perangkat lunak (*Software*)
ArcMap 10.3
Surfer 8.0
Microsoft Office 2011 (Ms. Word dan Ms Excel)
Microsoft Visio 2013
Mendeley Desktop
- Alat
Echosounder Aquamap 80xs
GPS geodetik
Perahu motor
Kamera
Pelampung

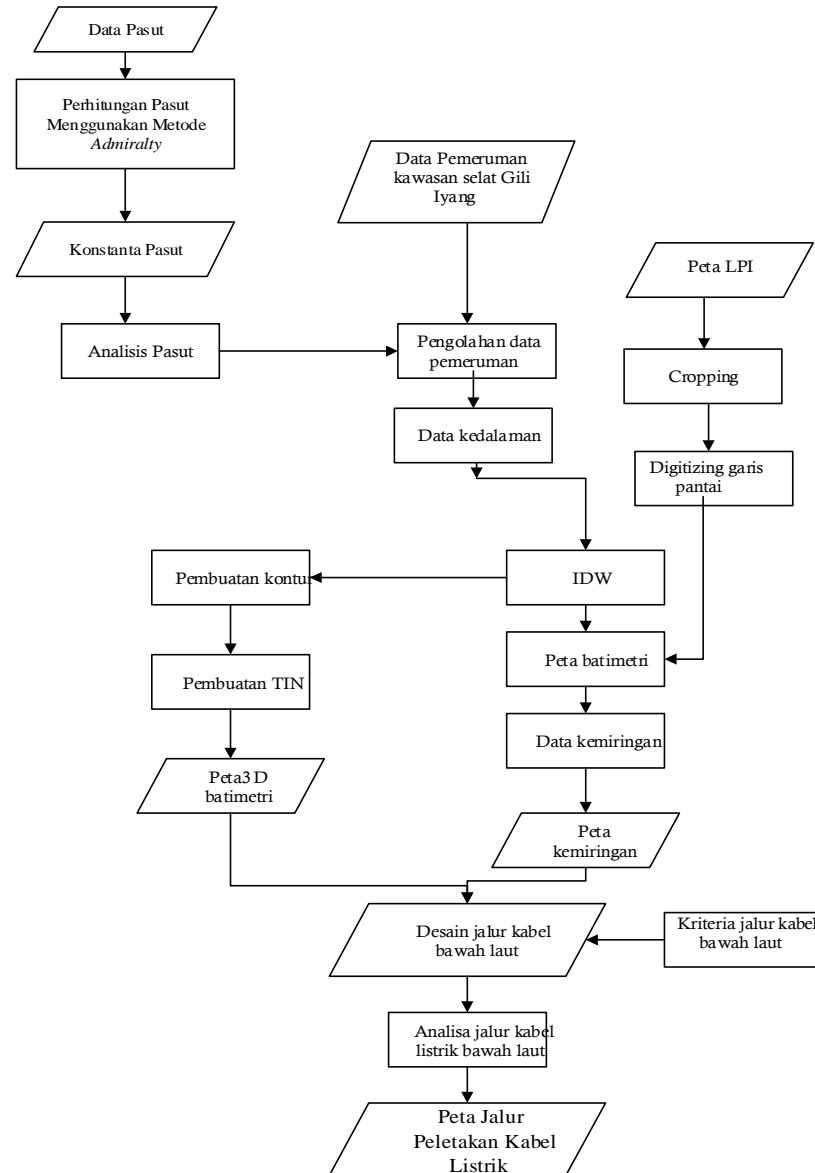
METODOLOGI PENELITIAN



Tahap Penelitian



Pengolahan Data





HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan Pasut

Skema 1

No.	Tanggal/Waktu	bacaan skala pada jam (m)																	
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
1	1-Oct-15	0.675	0.654	0.805	0.977	1.166	1.33	1.438	1.475	1.446	1.376	1.299	1.248	1.251	1.315	1.434	1.579	1.715	1.807
2	2 Oct 15	0.742	0.661	0.671	0.75	0.904	1.07	1.223	1.239	1.406	1.425	1.412	1.29	1.382	1.404	1.463	1.551	1.549	1.733
3	3 Oct 15	0.913	0.761	0.675	0.566	0.727	0.843	0.99	1.141	1.274	1.376	1.441	1.474	1.488	1.498	1.515	1.548	1.595	1.647
4	4-Oct-15	1.125	0.945	0.756	0.599	0.568	0.704	0.801	0.94	1.1	1.257	1.301	1.439	1.549	1.574	1.577	1.57	1.565	1.573
5	5-Oct-15	1.32	1.155	0.963	0.829	0.718	0.567	0.693	0.785	0.932	1.109	1.239	1.445	1.558	1.619	1.63	1.505	1.563	1.523
6	6-Oct-15	1.438	1.339	1.161	1.006	0.843	0.724	0.672	0.7	0.806	0.972	1.17	1.305	1.525	1.628	1.664	1.541	1.578	1.501
7	7-Oct-15	1.529	1.409	1.351	1.187	1.004	0.833	0.722	0.685	0.737	0.87	1.051	1.273	1.467	1.608	1.676	1.569	1.6	1.498
8	8-Oct-15	1.538	1.541	1.476	1.345	1.168	0.98	0.821	0.727	0.723	0.812	0.979	1.189	1.401	1.572	1.671	1.586	1.522	1.507
9	9-Oct-15	1.498	1.557	1.55	1.466	1.316	1.129	0.947	0.811	0.756	0.798	0.93	1.125	1.311	1.531	1.657	1.595	1.541	1.525
10	10-Oct-15	1.416	1.524	1.575	1.516	1.438	1.272	1.085	0.923	0.828	0.823	0.915	1.084	1.292	1.492	1.638	1.7	1.565	1.551
11	11 Oct 15	1.3	1.444	1.547	1.577	1.523	1.394	1.223	1.053	0.929	0.885	0.936	1.071	1.26	1.459	1.619	1.702	1.63	1.585
12	12 Oct 15	1.16	1.324	1.468	1.554	1.559	1.482	1.345	1.187	1.051	0.977	0.988	1.085	1.247	1.434	1.599	1.701	1.712	1.627
13	13-Oct-15	1.014	1.177	1.345	1.476	1.538	1.521	1.433	1.305	1.177	1.088	1.058	1.128	1.255	1.42	1.581	1.594	1.727	1.667
14	14-Oct-15	0.854	1.024	1.154	1.352	1.462	1.502	1.472	1.39	1.287	1.201	1.154	1.100	1.286	1.422	1.568	1.583	1.703	1.690
15	15-Oct-15	0.751	0.89	1.04	1.202	1.34	1.423	1.455	1.426	1.365	1.3	1.47	1.62	1.74	1.65	1.65	1.57	1.45	1.719
16	16-Oct-15	0.747	0.754	0.904	1.047	1.192	1.311	1.385	1.41	1.395	1.369	1.347	1.352	1.354	1.472	1.569	1.561	1.722	1.727
17	17-Oct-15	0.755	0.745	0.803	0.909	1.039	1.167	1.273	1.346	1.385	1.4	1.406	1.421	1.455	1.511	1.584	1.556	1.71	1.725
18	18-Oct-15	0.811	0.748	0.746	0.801	0.897	1.014	1.134	1.241	1.326	1.389	1.434	1.471	1.508	1.552	1.602	1.554	1.594	1.712
19	19-Oct-15	0.913	0.803	0.742	0.736	0.781	0.863	0.983	1.108	1.231	1.31	1.428	1.497	1.549	1.588	1.621	1.549	1.571	1.682
20	20-Oct-15	1.056	0.912	0.798	0.727	0.71	0.743	0.835	0.961	1.108	1.257	1.391	1.499	1.575	1.619	1.639	1.541	1.537	1.63



Hasil Pengolahan Pasut

Table 4.1. Hasil Perhitungan Komponen Pasut Gili Iyang

	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (m)	1.29	0.23	0.18	0.03	0.21	0.14	0.00	0.00	0.05	0.07
g°		287	96	-36	249	87	202	173	96	249



Hasil Pengolahan Pasut

Bilangan *Formahzl* menggunakan rumus (2.1), yaitu:

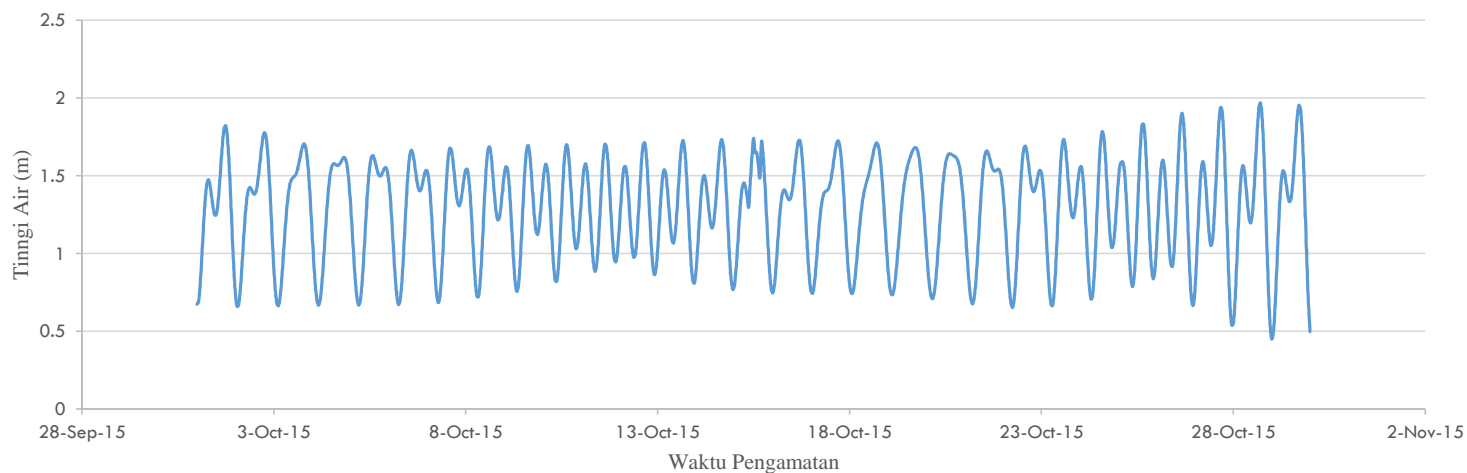
$$F = \frac{AK1 + AO1}{AM2 + AS2}$$
$$F = 0,84$$

Karena hasil bilangan *Formahzl* pantai gili iyang antara 0,25-1,5, maka berdasarkan table 2.2 pasut Pantai Gili Iyang bertipe campuran dominan semidiurnal, yaitu dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda.

Berdasarkan rumus diperoleh *LLWL* (*lowest Low Water Level*) 0,54 m. *LLWL* adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati. Nilai tersebut menjadi acuan elevasi muka air di Selat Gili Iyang.



Hasil Pengolahan Pasut



Gambar 4.1. Grafik prediksi pasut pantai Gili Iyang bulan Oktober 2015



Hasil Pengolahan Pasut

Berdasarkan grafik terlihat bahwa karakteristik dari variasi tinggi muka air tersebut, dapat digolongkan dalam jenis tipe campuran dominan semidurnal. Hal ini sesuai dengan hasil bilangan *Formahzl* yang telah dihitung sebelumnya.

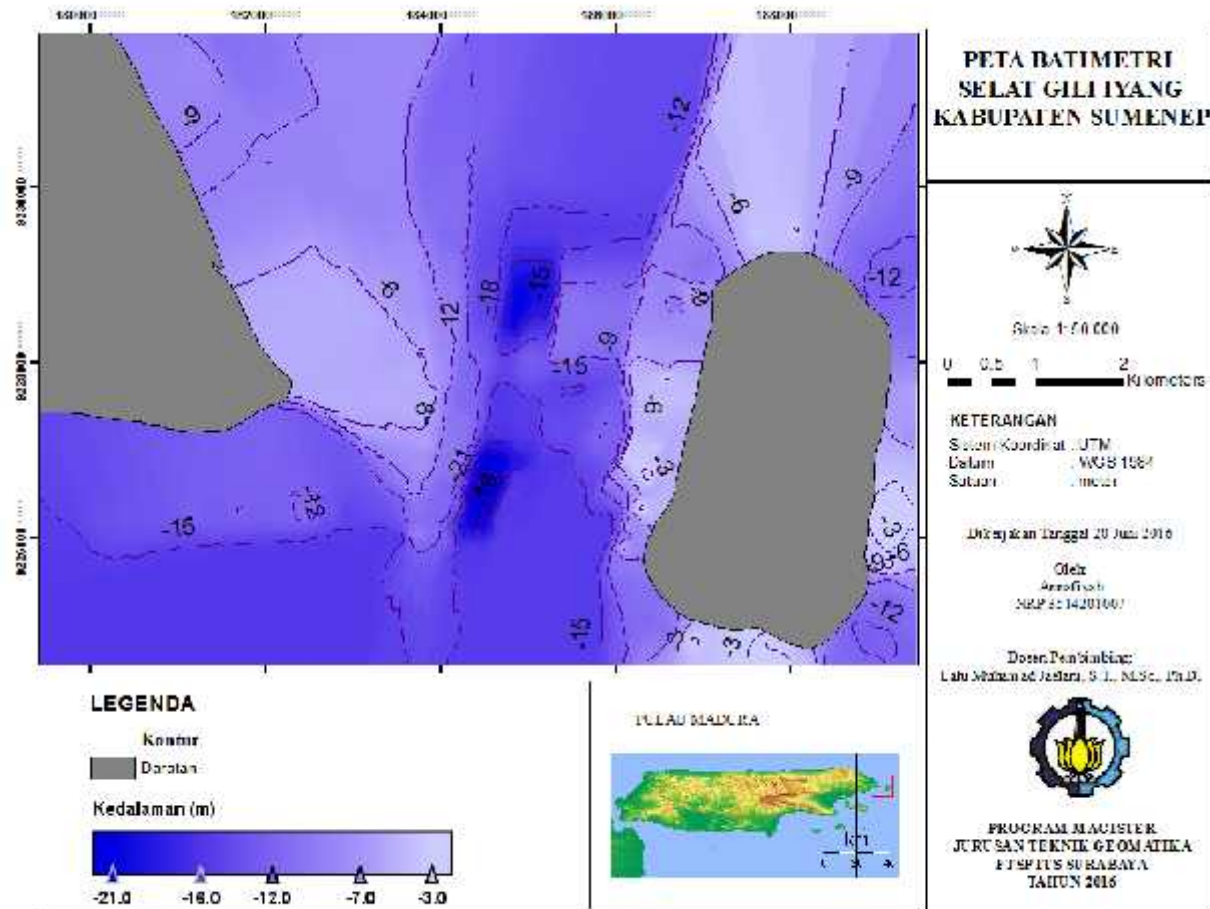
Hasil Pengolahan Batimetri



Tabel 4.2. Contoh Pengolahan Batimetri Setelah Dikoreksi pada tanggal 15 Oktober 2015

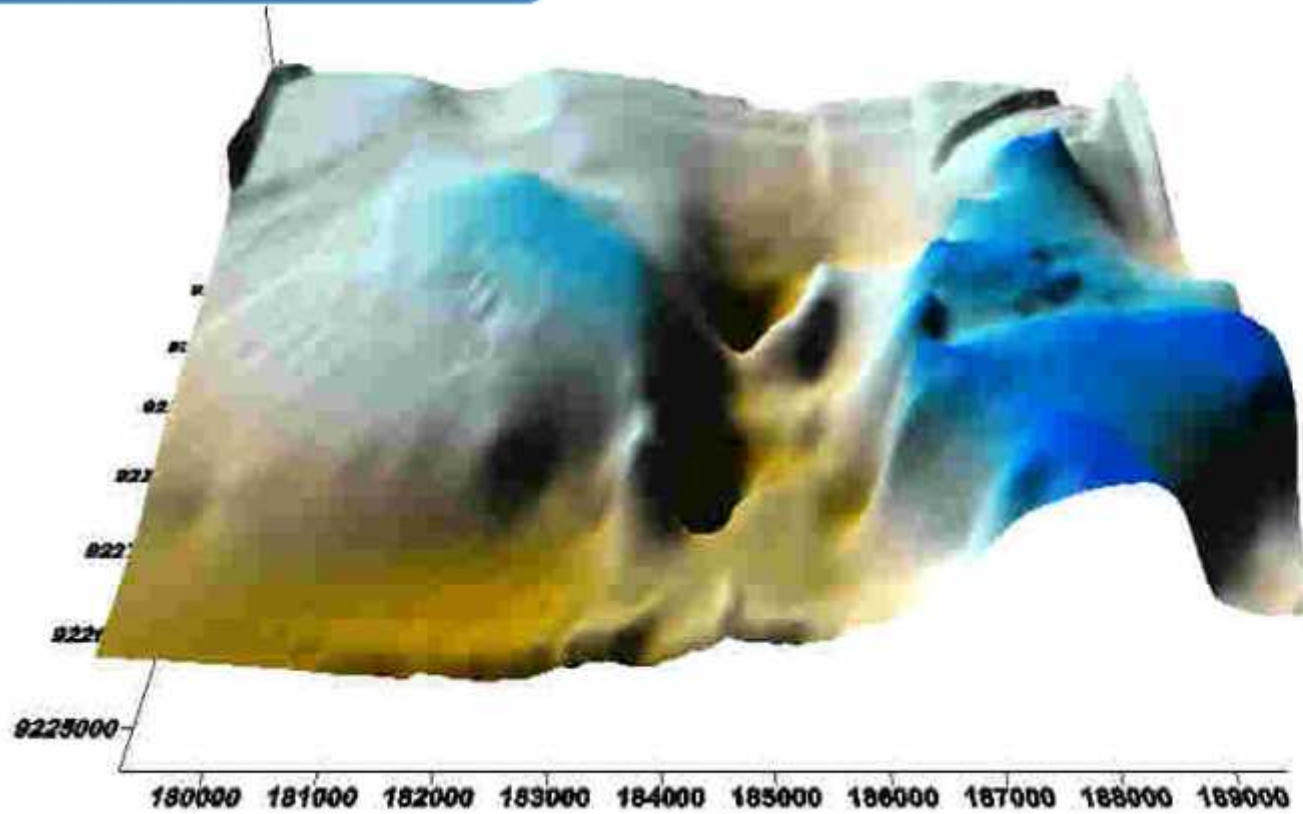
No	Waktu Perum	Bacaan Palem	Tinggi Air Saat Perum (Interpolasi)	Kedalaman Belum Terkoreksi	Draft (m)	LWL (m)	Y (m)	X (m)	Kedalaman Terhadap LLWL (m)
1	8:27:32	1.17	1.14	5.75	0.40	0.540	922708 4.231	186622. 728	5.54
2	8:28:32	1.17	1.14	5.77	0.40	0.540	922698 1.005	186591. 859	5.57
3	8:29:32	1.17	1.14	5.78	0.40	0.540	922689 2.182	186563. 717	5.58
4	8:30:32	1.2	1.20	5.80	0.40	0.540	922674 3.841	186523. 969	5.54
5	8:31:32	1.2	1.19	5.82	0.40	0.540	922662 8.528	186485. 313	5.57
6	8:32:32	1.2	1.19	5.88	0.40	0.540	922652 1.155	186404. 100	5.63
7	8:33:32	1.2	1.19	5.95	0.40	0.540	922634 1.769	186284. 355	2.71
8	8:34:32	1.2	1.18	7.40	0.40	0.540	922612 6.755	186138. 951	7.15
9	8:35:32	1.2	1.18	5.99	0.40	0.540	922588 0.490	186087. 632	5.75
10	8:36:32	1.2	1.17	10.14	0.40	0.540	922565 8.393	186087. 632	9.91
11	8:37:32	1.2	1.17	11.43	0.40	0.540	922546 1.522	186121. 845	11.20
12	8:38:32	1.2	1.17	11.14	0.40	0.540	922527 3.591	186258. 696	10.91
13	8:39:32	1.2	1.16	11.66	0.40	0.540	922506 0.449	186369. 887	11.41
14	8:40:32	1.2	1.16	11.01	0.40	0.540	922492 7.533	186358. 057	10.79

Hasil Pengolahan Batimetri

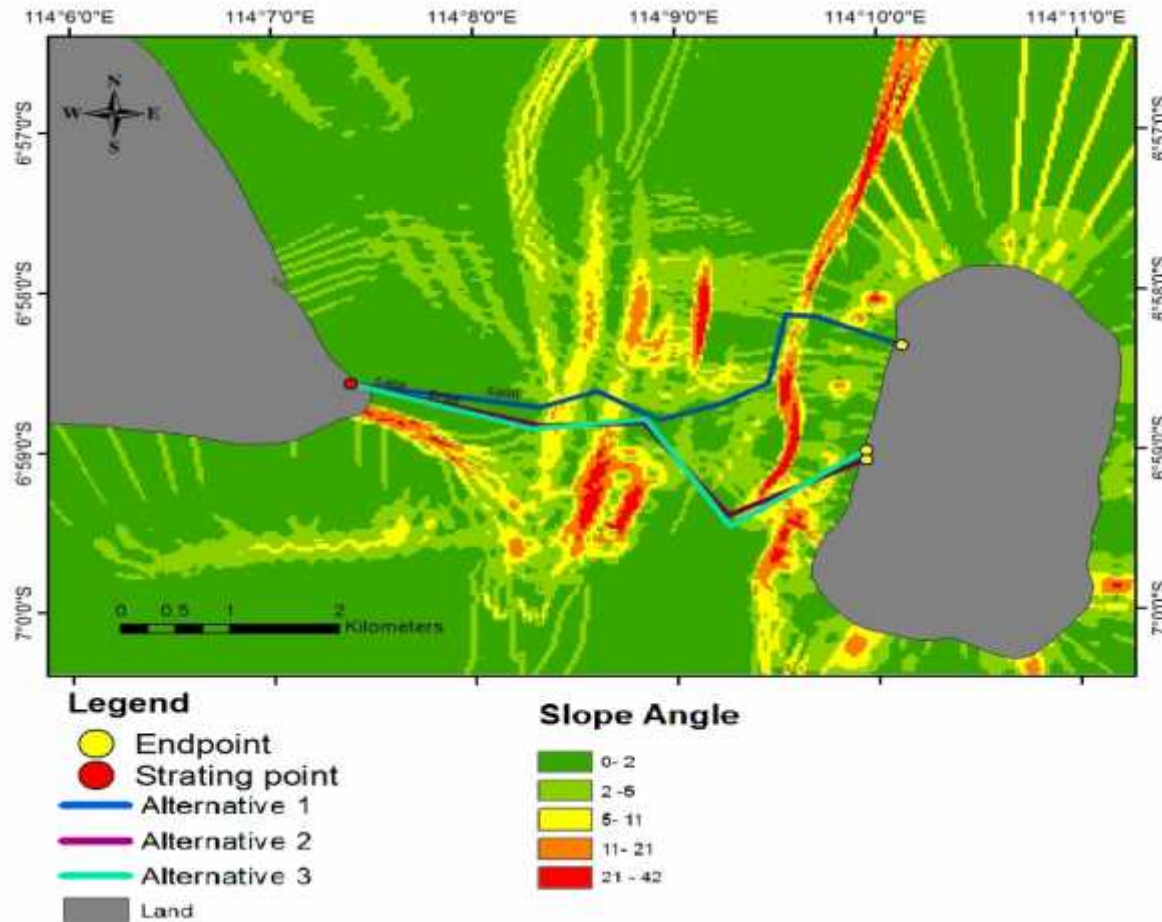


Setelah melewati proses interpolasi IDW

Model 3D Batimetri

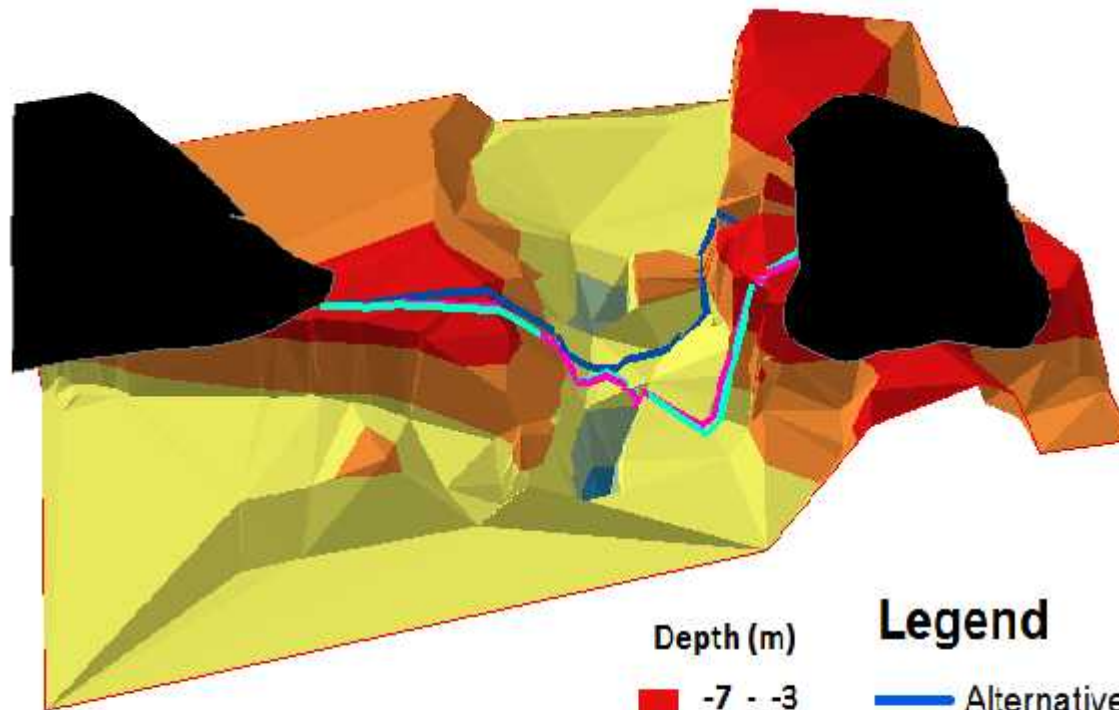


Peta kemiringan /Slope



- Peta kemiringan
- Analisa jalur kabel perdasarkan kriteria a) aman dan memudahkan proses pemasangannya

Model 3D batimetri dan jalur kabel



- Analisa jalur kabel perdasarkan kriteria b) mempunyai rute terpendek.

Depth (m)



Legend





Hasil analisa jalur kabel alternatif

Table 4.3. Panjang Alternatif Kabel Bawah Laut

No.	Name	Distance (m)	
		Direct	Slope
1	Alternatif 1	5.986	6.955
2	Alternatif 2	5.468	6.769
3	Alternatif 3	5.788	7.062

KESIMPULAN



- a) Peta batimetri Selat Gili Iyang yang diperoleh dengan menggunakan data perekaman *singlebeam echosounder* memiliki kedalaman sampai dengan 26 meter.
- b) Berdasarkan peta kedalaman dan kemiringan wilayah penelitian, terlihat bahwa bentuk dasar laut selat Gili Iyang relatif bervariasi. Datar di sekitar daratan dan curam di tengah-tengah selat. Dimana terdapat dua palung yang lumayan terjal. Oleh karena itu, peletakan alternatif jalur kabel listrik dapat melalui daerah antara kedua palung yang memiliki kedalaman sekitar antara 3 meter sampai dengan 12 meter.
- c) Berdasarkan analisis kriteria pemasangan alternatif kabel terhadap keamanan dan kemudahan pemasangannya adalah jalur dengan daerah kontur permukaan dasar laut yang relatif datar; daerah diantar dua palung. Sedangkan kriteria yang kedua adalah memilih jalur kabel yang terpendek baik berdasarkan jarak maupun panjang kabel mengikuti kemiringan/ slope dasar laut. Alternatif kabel yang memenuhi kriteria aman dan memudahkan pemasangan serta memiliki jarak dan kemiringan terkecil adalah kabel alternatif 2 yang memiliki jarak 5.468 m (*Direct distance*) dan panjang 6.775 m (*Slope distance*).

SARAN



- a) Dalam pengambilan data perekaman *echosounder* sebaiknya dilakukan dalam satu hari untuk menghindari perubahan kondisi pasang surut yang signifikan.
- b) Untuk mendapatkan akurasi serta kelengkapan data untuk pembuatan jalur kabel bawah laut, selain data batimetri dibutuhkan data tambahan dari survei lain untuk mendukung survei batimetri, seperti survei arus, *magnetometer*, *side scan sonar*, dan *sub bottom profiling*. *Side scan sonar* digunakan untuk mendapatkan *surface* (bentuk) dasar laut dan mendeteksi keberadaan kabel dan pipa bawah laut lainnya, *magnetometer* digunakan untuk mendeteksi objek- objek lain yang ada di dasar laut, dan *sub bottom profiling* digunakan untuk pengambilan sampel dan mengetahui gambaran kondisi dasar laut.

DOKUMENTASI SURVEI



Annafiyah 3514201007



TERIMAKASIH

