

**DESAIN ALUR PELAYARAN PELABUHAN TANJUNG RINGGIT  
KOTA PALOPO**

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN  
D052201001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

***DESIGN OF SHIPPING LANES AT TANJUNG RINGGIT PORT  
PALOPO CITY***

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN**

**D052201001**



**GRADUATE PROGRAM NAVAL ENGINEERING**

**ENGINEERING FACULTY**

**HASANUDDIN UNIVERSITY**

**MAKASSAR**

**2022**

**DESAIN ALUR PELAYARAN PELABUHAN TANJUNG RINGGIT  
KOTA PALOPO**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi Teknik Perkapalan

Muhammad Ismail Sofian

D052201001

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TESIS****DESAIN ALUR PELAYARAN PELABUHAN TANJUNG RINGGIT  
KOTA PALOPO**

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN**

**Nomor Pokok D052201001**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Teknik Perkapalan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

pada tanggal Oktober 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

**Pembimbing Utama,**

**Pembimbing Pendamping,**




**Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT.**  
Nip.19730206 200012 1 002

**Sabaruddin Rahman, ST., MT., Ph.D**  
Nip. 19760719 200112 1 001

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin**

**Ketua Program Studi  
Magister Teknik Perkapalan**



**Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.**  
Nip.19730926 200012 1 002



**Dr. Ir. Syamsul Asri, MT.**  
Nip. 19650318 199103 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Desain Alur Pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Pembimbing Utama Dr. Eng. Suandar Baso, ST.,MT dan Pembimbing Pendamping Sabaruddin Rahman, ST.,MT.,Ph.D). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini terbukti tidak asli dan plagiasi, maka tesis ini dinyatakan batal.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, Oktober 2022



Muhammad Ismail Sofian

D052201001

## UCAPAN TERIMA KASIH

### ***Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

**ALHA`MDULILLAH**, puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Subhahana Wataallah yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tesis ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam kepada junjungan baginda Rasulullah SAW. Didasari bahwa apa yang disajikan pada tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tesis ini.

Selama proses pengerjaan tesis ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Patte dan ibunda Sitti Subaeda Z serta adik saya yakni Nur Rahma atas kesabaran, pengorbanan, nasehat dan yang terutama doa yang tak putus – putusnya selama ini penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
2. Bapak Dr. Eng. Suandar Baso, ST., MT, selaku Pembimbing Utama yang senantiasa meluangkan waktu kepada penulis, dalam mengarahkan dan mendorong sehingga penulisan ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Sabaruddin Rahman, ST., MT., Ph.D, selaku Pembimbing Pendamping yang banyak memberikan masukan kepada penulis sehingga penulisan ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Dr.Ir. Misliah, MS.Tr, Ibu Dr. A. Sitti Chairunnisa M., ST., MT, Bapak Andi Haris Muhammad, ST., MT., Ph.D, selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan ini.
5. Bapak Dr. Ir. Syamsul Asri, MT, selaku Ketua Program Studi S2 Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan selaku Penasehat Akademik yang selalu memberikan saran dan arahan dimanapun berada
6. Bapak / Ibu Dosen, Staf dan seluruh civitas akademik Departemen Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

7. Bapak Taufiq Mansyur, S.E. selaku Kepala Distrik Navigasi Kelas I Makassar yang telah memberikan izin dalam pengambilan data pada Kantor Distrik Navigasi Kelas I Makassar
8. Kepada Bapak Said, Sos., M.A.P Selaku Kepala Kelompok Penataan Alur dan Perlintasan dan staf Penataan Alur dan Perlintasan.
9. Kepada Bapak Muhammad Fajar Ilham, SE., yang tak henti-hentinya memberikan masukan, bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan ini.
10. Nurul Qalbi. S, yang tak henti-hentinya memberikan semangat, support, doa, dalam menyelesaikan tulisan ini.
11. Teman – teman Teknik Perkapalan angkatan 2014 yang telah menemani penulis mulai dari gelap hingga terbitnya terang.
12. Seluruh kawan – kawan mahasiswa Program Magister Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin Angkatan 2020 atas dukungan dan kebersamaan selama proses perkuliahan sampai penyelesaian tulisan ini.
13. Keluarga Besar Tapak Suci Unhas yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
14. Keluarga Besar UKM Pencak Silat Unhas yang telah memberikan pengalaman berorganisasi selama penulis menempuh studi.
15. Saudara – saudaraku angkatan 2014 (ZTRINGER) yang telah mengajarkan penulis untuk tidak mencari kedudukan yang tinggi bila hanya untuk diri sendiri, perkokohlah barisan pereratlah jabatan kita berjuang bersama.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua, sekali lagi terima kasih yang sebesar – besarnya semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah membantu dengan sebaik – baik balasan.

***Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh***

Penulis,

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN**

## ABSTRAK

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN. Desain Alur Pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo (Dibimbing oleh Suandar Baso, dan Sabaruddin Rahman).**

Salah satu hal yang tidak boleh ditinggalkan dalam proses pembangunan pelabuhan adalah ketersediaan alur pelayaran. Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan masuk/keluar pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain lokasi alur pelayaran yang tepat dan efisien serta menentukan karakteristik alur pelayaran yang sesuai dengan kebutuhan kapal pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo. Data yang digunakan dalam mendesain yakni data pemeruman, data pasang surut, *grab sampler*, data *sound velocity profiler* dan rencana induk Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo. Data pemeruman, data pasang surut dan data *sound velocity profiler* kemudian diolah menggunakan *software HYPACK* lalu menghasilkan data X, Y, Z. Data ini nantinya akan divisualisasikan dalam peta tematik menggunakan *software QGyss*. Hasil penelitian ini diketahui alur masuk/keluar Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo panjang 6.074 meter, lebar 300 meter sehingga didesain sistem rute dua arah, dan kedalaman mulai dari 9 meter – 23 meter. Berdasarkan desain alur tersebut maka ukuran kapal dengan DWT 8000 ton, draft maksimal 8,1 meter dengan LOA 100 meter yang dapat masuk/keluar alur pelayaran. Terdapat area perairan untuk kegiatan fasilitas pokok pelayanan jasa kepelabuhanan yakni, Kolam Putar, Area *Ship to Ship*, Area Labuh Kapal Barang. Dan terdapat area perairan untuk kegiatan fasilitas penunjang pelayanan jasa kepelabuhanan yakni, Area Kapal Mati, Area *Sea Trial*, Area Keadaan Darurat, Area Cadangan. Adapun bahaya navigasi pada Daerah Lingkungan Kepentingan (DLKP) terdapat tambak rumput laut warga lokal, maka dari itu dilakukan penambahan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran berupa 3 unit Pelampung Suar Merah dan 1 unit Pelampung Merah Putih Melajur Tegak (MPMT) sebagai titik acuan kapal untuk memasuki alur masuk/keluar kapal.

**Kata Kunci :** Alur Pelayaran, Area



## ABSTRACT

**MUHAMMAD ISMAIL SOFIAN. *DESIGN OF SHIPPING LANES AT TANJUNG RINGGIT PORT PALOPO CITY* (Supervised by Suandar Baso, dan Sabaruddin Rahman).**

One of the things that should not be left out in the port development process is the availability of shipping lanes. Shipping lanes are used to direct ships that will enter/leave the port. This study aims to design the exact and efficient location of the shipping lane and determine the characteristics of the shipping lane in accordance with the needs of ships at Tanjung Ringgit Port, Palopo City. The data used in the design are noise data, tidal data, grab sampler, sound velocity profiler data and the master plan for Tanjung Ringgit Port, Palopo City. Sounding data, tidal data and sound velocity profiler data are then processed using HYPACK software and then generate X, Y, Z data. This data will later be visualized in thematic maps using QGyss software. The results of this study indicate that the entrance/exit port of Tanjung Ringgit Port, Palopo City, is 6,074 meters long, 300 meters wide so that a two-way route system is designed, and the depth starts from 9 meters - 23 meters. Based on the design of the channel, the size of the ship with a DWT of 8000 tons, a maximum draft of 8.1 meters with an LOA of 100 meters that can enter/leave the shipping lane. There is a water area for the activities of the main facilities for port services, namely, Swivel Pool, Ship to Ship Area, and Freight Ship Harbor Area. And there are water areas for port service support facilities, namely, Dead Ship Area, Sea Trial Area, Emergency Area, Reserve Area. As for the dangers of navigation in the Environmental Interest Area (DLKP) there are seaweed ponds for local residents, therefore the addition of Sailing Navigation Assistance Facilities in the form of 3 units of Red Flare Buoys and 1 unit of Upright Red and White Buoys (MPMT) as reference points for ships to enter the channel. enter/exit ship.

**Keywords:** Area, Shipping Line

## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	v
UCAPAN TERIMAKASIH .....	vi
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Dan Manfaat .....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II METODE PENELITIAN .....	6
2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	6
2.2. Jenis Data .....	6
2.3. Peralatan dan Teknik Pengumpulan Data .....	7
2.4. Pengolahan Data .....	19
2.5. Analisis Data .....	27
2.6. Kerangka Berpikir .....	29

BAB III HASIL .....	30
3.1. Kapal .....	30
3.2. Pasang Surut .....	34
3.3. <i>Grab Sampler</i> .....	36
3.4. Pemeruman .....	38
3.5. Alur dan Area Labuh .....	41
3.6. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran .....	50
BAB IV PEMBAHASAN .....	55
4.1. Kapal .....	55
4.2. <i>Grab Sampler</i> .....	55
4.3. Alur dan Area Labuh .....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	62
5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN .....	67

## DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Call Kapal Bulan Februari 2021 – Januari 2022 .....	22
2. Koordinat Rute Kapal Eksisting .....	30
3. Koordinat <i>Grab Sampler</i> .....	36
4. koordinat Batas Kiri dan Batas Kanan .....	41
5. Koordinat AS Alur .....	42
6. Koordinat Area Kolam Putar ( <i>Turning Basin</i> ) .....	44
7. Koordinat Area <i>Ship To Ship</i> .....	45
8. Koordinat Area Labuh Kapal Barang .....	45
9. Koordinat Area Kapal Rusak / Mati .....	46
10. Koordinat Area Percobaan Berlayar ( <i>Sea Trial Area</i> ) .....	47
11. Koordinat Area Keadaan Darurat ( <i>Emergency Area</i> ) .....	47
12. Koordinat Zona Cadangan A .....	48
13. Koordinat Zona Cadangan B .....	48
14. Koordinat SBNP Eksisting .....	50
15. Koordinat Penambahan SBNP .....	53
16. Jenis Sedimen Dasar Laut .....	56

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor Urut	Halaman
1. Pembuatan titik bm dan pengamatan geodetik .....	9
2. Proses instalasi alat pada kapal .....	9
3. Gambar offset kapal .....	10
4. Proses pengambilan data sound velocity proviller (svp) .....	11
5. Contoh sampel pada perencanaan alur dan area labuh .....	12
6. Lajur pengambilan data pemeruman .....	13
7. Visualisasi pengambilan data pemeruman .....	13
8. Proses pengukuran sisi dermaga .....	14
9. Layout Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo .....	15
10. Kondisi Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo .....	16
11. Peta DLKR dan DLKP Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo .....	18
12. Diagram pengolahan data pemeruman .....	19
13. Peta rute kapal eksisting .....	32
14. Peta zoom rute kapal eksisting .....	33
15. Kurva pasang surut 30 hari Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo ...	35
16. Titik lokasi pengambilan sampel .....	37
17. Peta kontur batimeri .....	39
18. Peta batimetri .....	40
19. Peta rute kapal eksisting, desain alur dan SBNP eksisting .....	43
20. Peta rencana desain alur pelayaran, daerah labuh dan SBNP eksisting	49

21. Peta SBNP eksisting .....	51
22. Area Tambak Rumput Laut .....	52
23. Peta rencana desain alur, SBNP eksisting dan rencana penambahan SBNP .....	54
24. Peta peraturan kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang laut .....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Data pasang surut selama 30 hari pada 09 maret 2022 – 07 april 2022	65
2. Data batimetri .....	74

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pelabuhan (*port*) merupakan suatu daerah perairan yang terlindungi dari gelombang dan digunakan sebagai tempat berlabuhnya kapal maupun kendaraan air lainnya yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan penumpang, barang maupun hewan, reparasi, pengisian bahan bakar dan lain sebagainya yang dilengkapi dengan dermaga tempat menambatkan kapal, *crane-crane* untuk bongkar muat barang, gudang transito, serta tempat penyimpanan barang dalam waktu yang lebih lama, sementara menunggu penyaluran ke daerah tujuan atau pengepalan selanjutnya. Selain itu, pelabuhan merupakan pintu gerbang serta pemelancar hubungan antar daerah, pulau bahkan benua maupun antar bangsa yang dapat memajukan daerah belakangnya atautjuga dikenal dengan daerah pengaruh. Daerah belakang ini merupakan daerah yang mempunyai hubungan kepentingan ekonomi, sosial maupun untuk kepentingan pertahanan yang dikenal dengan pangkalan Militer Angkatan Laut. (Triatmodjo, 2009).

Salah satu hal yang tidak boleh ditinggalkan dalam proses pembangunan pelabuhan adalah ketersediaan alur pelayaran. Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan keluar/masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup atau sesuai dengan draft kapal sehingga dapat dilalui kapal-kapal yang akan menggunakan pelabuhan.

Fungsi utama dari alur pelayaran adalah mengarahkan kapal-kapal yang akan keluar/masuk ke pelabuhan sehingga pelabuhan bisa lebih teratur. Alur pelayaran harus memiliki kedalaman dan lebar yang cukup agar bisa dilalui kapal-kapal yang direncanakan akan berlabuh dan bersandar di pelabuhan. Keberadaan alur pelayaran di pelabuhan salah satunya ditandai dengan adanya



SBNP atau Sarana Bantuan Navigasi Pelayaran, yang berfungsi sebagai penanda batas dari alur pelayaran.

Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo merupakan pelabuhan yang melayani kegiatan bongkar muat khususnya barang-barang hasil pertanian, perkebunan disamping itu juga melayani kegiatan embarkasi dan debarkasi penumpang ke beberapa pulau ternama di Kalimantan, baik itu di Balikpapan, Samarinda, Bontang, dan lain-lain. Tempat ini sudah sejak lama menjadi salah satu sumber ekonomi Kota Palopo dalam bidang kelautan dan perikanan, juga menjadi objek wisata yang cukup digemari oleh turis lokal maupun mancanegara dan terus mengalami perkembangan seiring dengan berkembangnya kondisi perekonomian wilayah pelabuhan ini.

Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo belum memiliki ketetapan tentang alur pelayaran untuk kapal masuk/keluar pelabuhan, idealnya setiap pelabuhan memiliki ketetapan tentang alur pelayaran masuk/keluar pelabuhan.

Kondisi pelayaran di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo mengalami kendala dimana kapal yang ingin bersandar di dermaga sering kali terkendala pada kondisi daerah kedalaman laut yang dangkal dan kurangnya sarana dan prasarana yang tidak memadai dalam menentukan alur masuk pelabuhan. Kurangnya kesadaran dan pemahaman pengguna jasa pelabuhan dan masyarakat sekitar turut andil dalam kendala yang terjadi pada saat kapal ingin bersandar. Dimana banyak kapal-kapal penangkap ikan yang berada pada alur lintasan masuk pelabuhan menyebabkan kapal yang ingin bersandar kesulitan untuk masuk dalam area pelabuhan dan keterbatasan melakukan olah gerak. Faktor-faktor inilah yang dapat menimbulkan kecelakaan pada kapal-kapal.

Adapun dalam penempatan area labuh juga sangat penting dimana lokasi dari area labuh ini sedapat mungkin menghindari area terumbu karang agar menjamin keselamatan dari biota bawah laut dan sedimen dasar laut berupa tanah liat berlumpur atau lumpur dimana menjadi salah satu faktor penting pada saat lego jangkar dan memudahkan pada saat ingin dilakukan pengerukan. Pada penelitian ini dilakukan survei demi menentukan daerah alur pelayaran yang tepat bagi kapal-kapal pengguna jasa pelabuhan agar terhindar dari resiko

kecelakaan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mendesain alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dalam penelitian yang berjudul;

**“Desain Alur Pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo”**

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, maka rumusan permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dimana lokasi alur pelayaran di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yang sesuai dengan kebutuhan kapal ?
2. Bagaimana karakteristik alur pelayaran yang sesuai dengan kebutuhan kapal pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo ?

### **1.3. Tujuan Dan Manfaat**

Sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti, maka tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mendesaian lokasi alur pelayaran yang tepat dan efisien di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo sesuai dengan kebutuhan kapal.
2. Menentukan karakteristik alur pelayaran yang sesuai dengan kebutuhan kapal pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menjamin keselamatan pengguna jasa pelabuhan, otoritas setempat dan masyarakat agar terciptanya keteraturan dalam berlayar.
2. Sebagai bahan referensi dalam penetapan legalistas alur pelayaran bagi Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo.

#### 1.4. Ruang Lingkup

Untuk menghindari ruang lingkup yang terlalu luas, maka diperlukan pembatasan-pembatasan agar tujuan dari analisis ini akan lebih terarah. Batasan/ruang lingkup penelitian adalah:

1. Lokasi penelitian ini adalah Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo.
2. Penelitian ini diambil dari data pekerjaan survei hidrografi yang telah dilaksanakan oleh Distrik Navigasi Kelas I Makassar dalam rangka penetapan alur pelayaran masuk/keluar Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo pada bulan Maret 2022, yang masih akan melalui tahapan *Forum Group Discussion* (FGD).
3. Hasil dari survei hidrografi tersebut akan digunakan untuk menggambarkan kondisi batimetri dan fenomena pasang surut untuk pembuatan alur pelayaran.
4. Pembuatan alur pelayaran meliputi daerah yang bisa dilewati kapal berdasarkan kebutuhan pelabuhan, karakteristik alur pelayaran yang sesuai.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Gambaran secara terperinci keseluruhan isi dari tulisan ini dapat dilihat dari sistematika penulisan berikut ini :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini mengemukakan tentang informasi secara keseluruhan dari penelitian ini yang berkenaan dengan latar belakang judul penelitian yang kemudian diturunkan pada rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

##### **BAB II METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini dikemukakan mengenai lokasi dan waktu penelitian, jenis penelitian, jenis data, peralatan dan teknik pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, serta kerangka berpikir.

**BAB III HASIL**

Dalam bab ini memuat hasil penelitian yang diperoleh.

**BAB IV PEMBAHASAN**

Dalam bab ini menjelaskan nilai penting dari hasil yang diperoleh mengenai permasalahan yang diteliti yaitu mengetahui lokasi alur pelayaran di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yang sesuai dengan kebutuhan kapal dan karakteristik alur pelayaran.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran yang direkomendasikan penulis terkait tentang penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Di bagian daftar pustaka ini berisi tentang literatur-literatur yang menjadi sumber acuan penyelesaian penelitian.

## **BAB II**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1. Lokasi Dan Waktu**

##### **2.1.1. Lokasi penelitian**

Lokasi penelitian ini mengambil daerah Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yang terletak di Kelurahan Pontap, Kecamatan Wara Timur, Kota Palopo.

##### **2.1.2. Waktu penelitian**

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada 09 maret 2022- 07 April 2022.

#### **2.2. Jenis Data**

Dalam penelitian ini data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder sebagai berikut:

##### **2.2.1. Data primer**

Data Primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari subjek atau objek penelitian. Data primer berupa:

1. Data *Sound Velocity Profiler* (SVP)
2. Data *Grab Sampler*
3. Survey Batimetri
4. Garis Pantai dan Sisi Dermaga

### 2.2.2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek atau subjek penelitian yaitu di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo. Data sekunder berupa:

1. Data Pelabuhan
2. Peta Laut Indonesia
3. Data Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil
4. Data Rencana Induk Pelabuhan
5. Data Kapal
6. Pasang Surut

## 2.3. Peralatan Dan Teknik Pengumpulan Data

### 2.3.1. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam survei kali ini adalah:

1. Boat Survey yaitu sebagai kendaraan yang digunakan selama survei / pengambilan data berlangsung;
2. *Multibeam Kongsberg Geoswath 125kHz* yaitu alat untuk mengambil data kedalaman;
3. Palem Pasut yaitu indikator angkat pasang surut;
4. GPS Septentrio yaitu alat untuk mengetahui posisi GPS RTK (*Real Time Kinematik*) Base dan Rover;
5. GPS Pentax G3100 R1 Base & Rover yaitu GPS Geodetic yang menentukan koordinat BM (*Bench Mark*);
6. Ship Motion Control IMU Type Underwater yaitu alat untuk mengetahui pergerakan kapal, baik pitch, roll, yow, dan heavie;
7. Sound Velocity Profiler AML Micro X yaitu alat untuk mengetahui kecepatan gelombang rambat suara di air;
8. Mini SVS AML Minos X yaitu alat untuk mengetahui kecepatan gelombang rambat suara di permukaan air laut atau tranduser;

9. JFE Advantage Current Meter yaitu alat untuk mengetahui kecepatan dan arah arus;
10. Automatic Level Leica NA 720 yaitu alat untuk mengetahui perbedaan tinggi antara BM dan Palem pasut;
11. Grab Sampler yaitu alat untuk mengambil sampel material;
12. Peta Laut Indonesia sebagai peta dasar dan data sekunder.

### **2.3.2. Observasi / Survei**

Observasi / survei yaitu pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dilakukan beberapa survei:

1. Titik BM dan pengamatan *geodetic*

Melaksanakan pengamatan dengan menggunakan GPS Geodetik untuk mendapatkan titik referensi yang digunakan sebagai titik kontrol horisontal dan vertikal dengan cara mengamati suatu titik selama 24 jam kemudian dikoreksi oleh dua stasiun CORS BIG yang membentuk triangulasi. Dari pengamatan tersebut kemudian dilaksanakan pengolahan data hingga didapatkan koordinat titik tersebut lalu dibuatkan pilar Benchmark (BM). Adapun pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo telah memiliki titik BM sebagai titik acuan dalam pengambilan data. Berikut adalah lokasi titik BM dan pengamatan geodetik pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembuatan titik BM dan pengamatan geodetik

## 2. Levelling

Pengukuran beda tinggi antara palem pasut dan pilar BM agar diketahui beda tinggi palem pasut dan pilar BM.

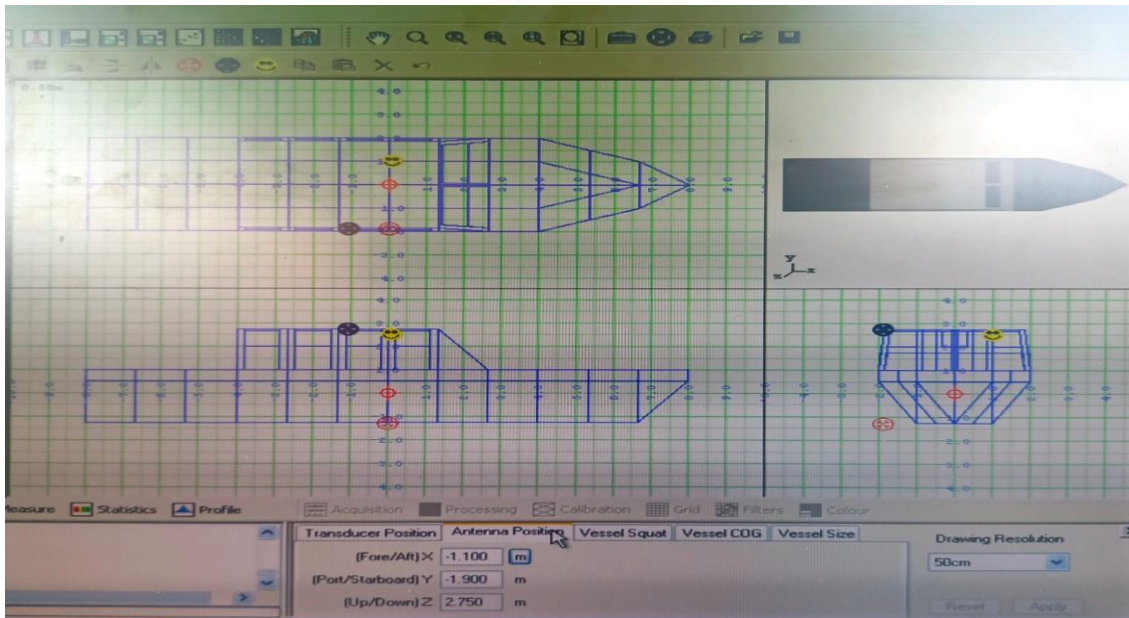
## 3. Instalasi peralatan dikapal

Pemasangan alat survei pada kapal survei kemudian dilaksanakan pengukuran offset. Proses instalasi alat dan gambar offset dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Proses instalasi alat pada kapal





Gambar 3. Gambar offset kapal

#### 4. Pengambilan data *patch test* dan pengolahan data

Dilaksanakan pengambilan data dengan metode *patch test* yaitu mencari perbedaan orientasi antara motion sensor dengan transducer multibeam baik *roll*, *pitch*, dan *yaw*. Data tersebut kemudian diolah menggunakan software GS4 untuk mendapatkan nilai kalibrasi. Kalibrasi *patch test* ini dilaksanakan pada saat sebelum pengambilan data untuk mendapatkan koreksi sudut terhadap kesalahan pemasangan transducer *multibeam echosounder*.

#### 5. Pengambilan data *sound velocity profiler* (SVP)

Dalam kegiatan survei dan pemetaan Hidro-Oseanografi, kecepatan rambat suara termasuk bagian dari aspek Hidrografi maupun Oseanografi. Terutama pada saat survei batimetri, kecepatan rambat suara sangatlah berpengaruh terhadap koreksi dari hasil pemeruman, selain pasang surut. Kecepatan rambat suara dapat diukur dengan alat sensor yang disebut *Sound Velocity Profiler* (SVP). Pengambilan data SVP dilakukan setiap hari di setiap area survei, SVP akan mencatat nilai *sound velocity* di masing-masing area dan perubahan kedalaman yang kita ukur, data *sound velocity* dipengaruhi oleh salinitas, suhu,

dan kedalaman. SVP ini diturunkan pada lokasi terdalam pada area survei agar seluruh kedalaman area survei dapat terkoreksi. Proses pengambilan data SVP dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses pengambilan data *sound velocity profiler* (SVP)

#### 6. Pengambilan data *grab sampler*

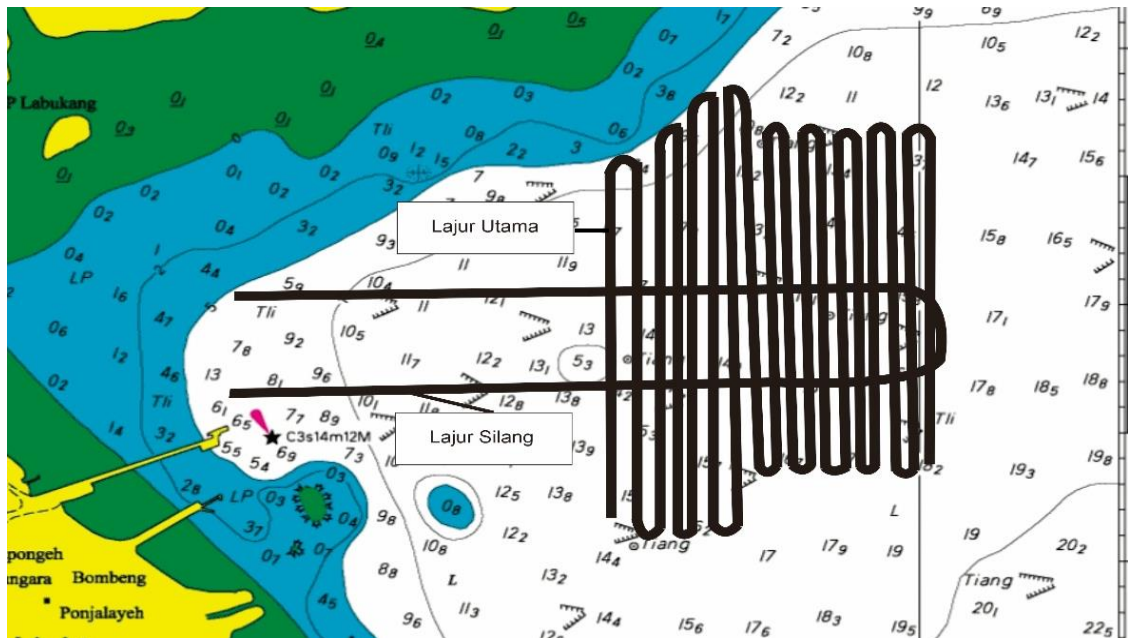
Grab sampling adalah proses dalam mengangkat sedimen permukaan dari dasar laut untuk mengetahui jenis sedimen dasar laut. Dalam Grab Sampling alat-alat yang digunakan adalah grab sampler. Grab sampler diturunkan dilaut pada titik tertentu sebagai contoh material yang mewakili beberapa luasan tertentu. Berikut adalah pengambilan sampel pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dapat dilihat pada Gambar 5.



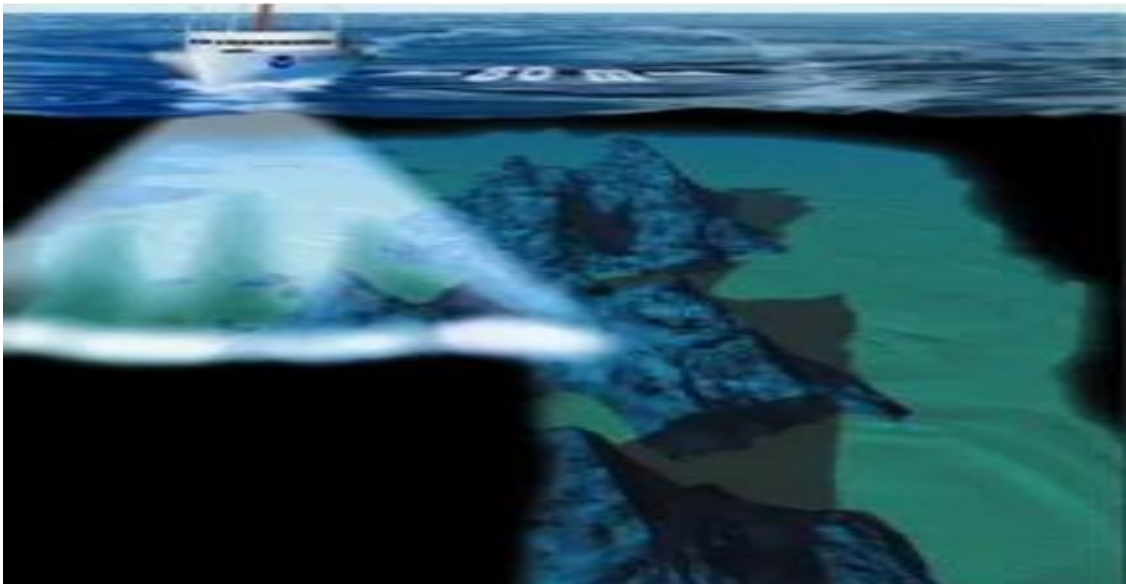
Gambar 5. Contoh sampel pada perencanaan alur dan area labuh

## 7. Pemeruman

Persiapan meliputi pembuatan lajur perum pada software Autodesk Map 2004, data lajur perum yang dibuat pada software Autodesk Map ini kemudian di export dalam bentuk format .dxf yang nantinya akan digunakan pada alat fishfinder Garmin GPS Map 420S. Persiapan berikutnya yaitu setting alat fishfinder Garmin GPS Map 420S. Setting ini meliputi setting jam GPS, jenis sounding, dan menampilkan lajur perum pada display fishfinder Garmin GPS Map 420S. tahap selanjutnya instalasi alat GPS dan fishfinder pada kapal. Pada saat melakukan instalasi alat pada kapal, diusahakan antara GPS dan transducer harus dalam kondisi lurus dan kuat, agar pada saat melakukan pemeruman transducer tidak rusak atau patah terkena gelombang laut. Dalam pengambilan data dilakukan dengan teknik lajur utama dan lajur silang. Lajur utama digunakan sebagai lajur utama dalam pemeruman dan lajur silang yang berfungsi sebagai alur cek silang dalam validasi data perum. Berikut gambar lajur pengambilan data pemeruman pada Gambar 6 dan teknik pengambilan data pemeruman dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Lajur pengambilan data pemeruman



Gambar 7. Visualisasi pengambilan data pemeruman  
 Sumber: <https://jasa-ukur.com/2020/10/survey-batimetri/>

## 8. Pengukuran sisi dermaga

Garis pantai merupakan garis pertemuan antara pantai (daratan) dan air (laut). Walaupun permukaan air laut selalu berubah, suatu tinggi muka air tertentu yang tetap harus dipilih untuk menjelaskan fisik garis pantai. Pada peta laut

biasanya digunakan garis air tinggi (high water line) sebagai garis pantai. Pengambilan data Garis pantai dilaksanakan dengan menggunakan GPS melalui metode Real Time Kinematic, Stasiun referensi (Base Station) yang digunakan adalah BM 002 yang koordinatnya didapatkan melalui hasil pengamatan Geodetik sebelumnya. Alat yang digunakan pada pengambilan data ini adalah GPS type Geodetik Pentax G3100R1. Setelah stasiun base terpasang dan memancarkan koreksi, Rover dijalankan menyusuri sepanjang area dermaga, pada pekerjaan ini, pengukuran Garis Pantai hanya dilaksanakan pada area dermaga pada Kawasan Pelabuhan Tanjung Ringgit Palopo. Berikut adalah proses pengukuran garis sisi dermaga dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses pengukuran sisi dermaga

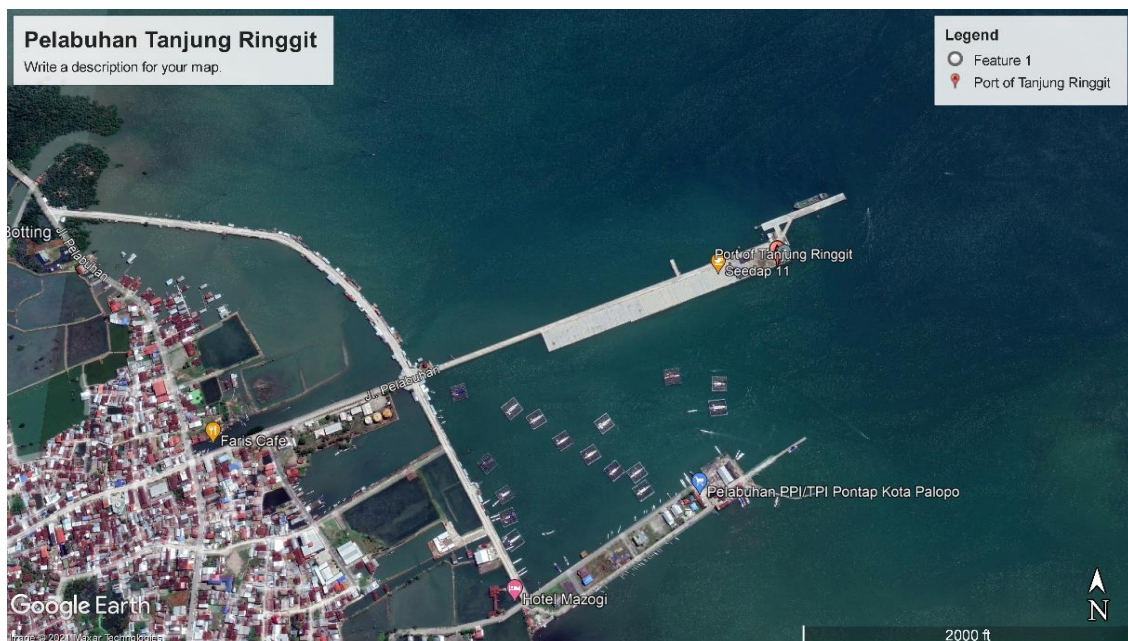
### 2.3.3. Dokumen rencana induk Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo

Kantor Unit Penyelenggara Pelabuhan Kelas II Palopo adalah Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan mempunyai tugas melaksanakan pengaturan, pengendalian, dan pengawasan kegiatan kepelabuhanan, keselamatan dan keamanan pelayaran pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo, serta

penyediaan dan/ atau pelayanan jasa kepelabuhanan yang belum diusahakan secara komersial.

Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo memiliki aktivitas melayani kegiatan bongkar muat khususnya barang-barang hasil pertanian, perkebunan di samping itu juga melayani kegiatan embarkasi dan debarkasi penumpang ke beberapa pulau terutama di Kalimantan, baik itu di Balikpapan, Samarinda, Bontang dan lain-lain.

Barang-barang hasil pertanian yang paling sering dipasarkan ke pulau lain lewat pelabuhan ini adalah beras. Di daerah ini tersedia juga barang dagangan berupa kopra, kopi, coklat dan hasil bumi lainnya, dan lada dalam jumlah banyak. Beras merupakan komoditi utama masyarakat Sulawesi Selatan dan pelabuhan Tanjung Ringgit sebagai mediator perdagangan dengan pulau-pulau lain di Indonesia. Keberadaan pelabuhan tersebut mempunyai dampak yang sangat besar terhadap aktivitas ekonomi di daerah tersebut. Adapun layout dan kondisi Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Layout Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo  
Sumber: Google Earth



Gambar 10. Kondisi Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo  
Sumber: Kantor UPP Kelas II Kota Palopo

Merujuk pada Peraturan Walikota Palopo Nomor 14 Tahun 2020 *Tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Palopo Tahun 2021* aktivitas Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yang melayani kegiatan bongkar muat khususnya barang-barang hasil pertanian, perkebunan disamping itu juga melayani kegiatan embarkasi dan debarkasi penumpang ke beberapa pulau ternama di Kalimantan, baik itu di Balikpapan, Samarinda, Bontang, dan lain - lain. Tempat ini sudah sejak lama menjadi salah satu sumber ekonomi Kota Palopo dalam bidang kelautan dan perikanan, juga menjadi objek wisata yang cukup digemari oleh turis lokal maupun mancanegara dan terus mengalami perkembangan seiring dengan berkembangnya kondisi perekonomian wilayah pelabuhan ini.

Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo diharapkan dapat menjadi pintu keluar masuknya barang di Tana Luwu dan sekitarnya dalam mendukung program tol laut yang sangat berpotensi menunjang lajunya pertumbuhan ekonomi di Tana Luwu.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 51 Tahun 2006 Tentang Rencana Induk Pelabuhan Palopo Provinsi Sulawesi Selatan area perairan 174,8 Ha.

Kebutuhan area perairan untuk kegiatan fasilitas pokok pelayanan jasa kepelabuhanan terdiri dari:

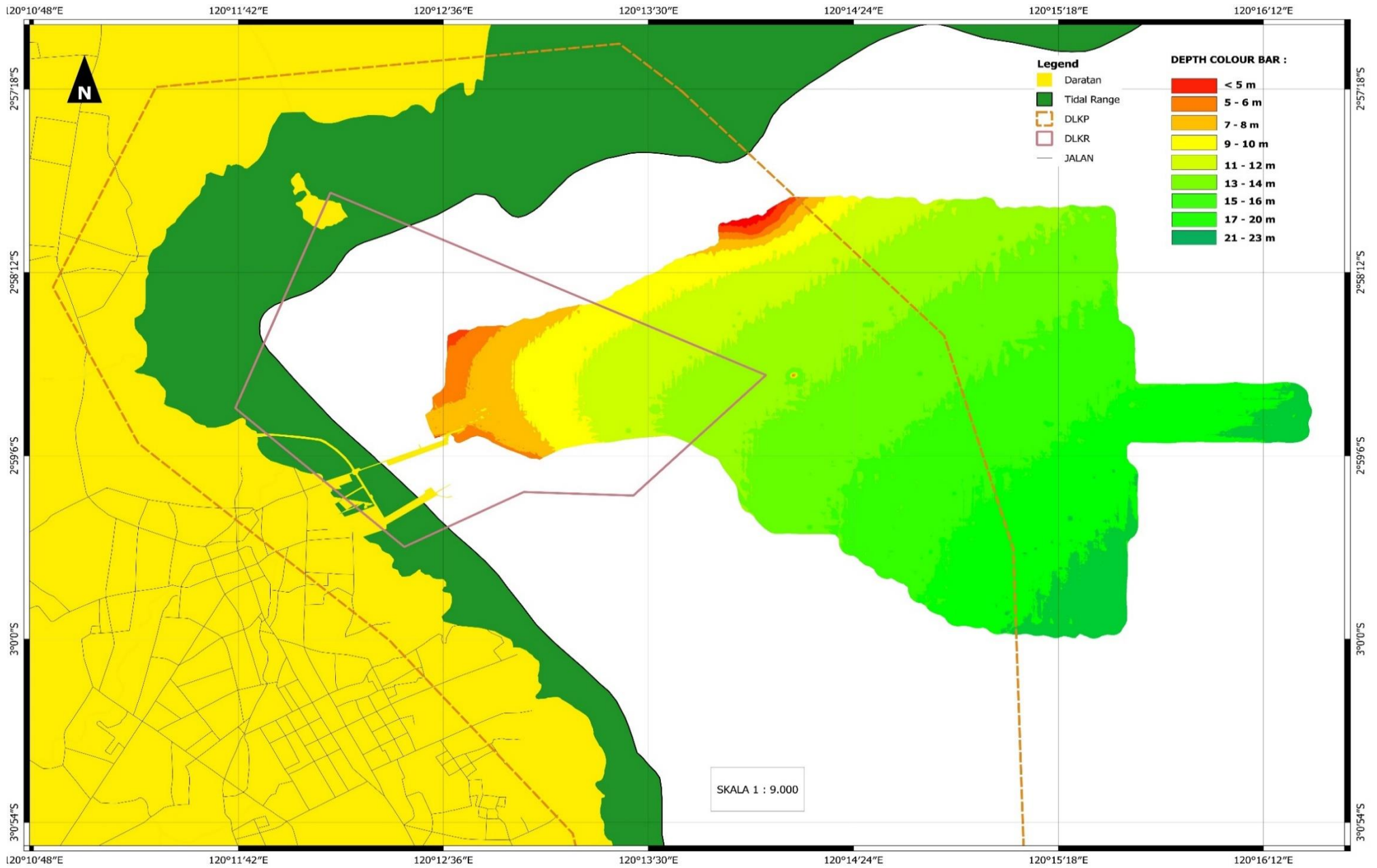
1. Kolam putar dan daerah sandar 1,3 Ha;
2. Area *transshipment* atau *ship to ship* area 2,2 Ha;
3. Alur pelayaran intra pelabuhan 4 Ha;
4. Daerah labuh kapal barang 8,1 Ha.

Kebutuhan area perairan untuk kegiatan fasilitas penunjang pelayanan jasa kepelabuhanan terdiri dari:

1. Area kapal mati seluas 2,2 Ha;
2. Daerah percobaan berlayar seluas 9,9 Ha;
3. Daerah *emergency* seluas 9,9 Ha;
4. Daerah cadangan seluas 147,2 Ha.

Dari data yang telah didapatkan berdasarkan hasil survei di lokasi, sehingga dapat diketahui posisi dan area yang dibuat dalam peta. Adapun peta Daerah Lingkungan Kerja Pelabuhan (DLKR) dan Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKP) dapat dilihat pada Gambar 11.



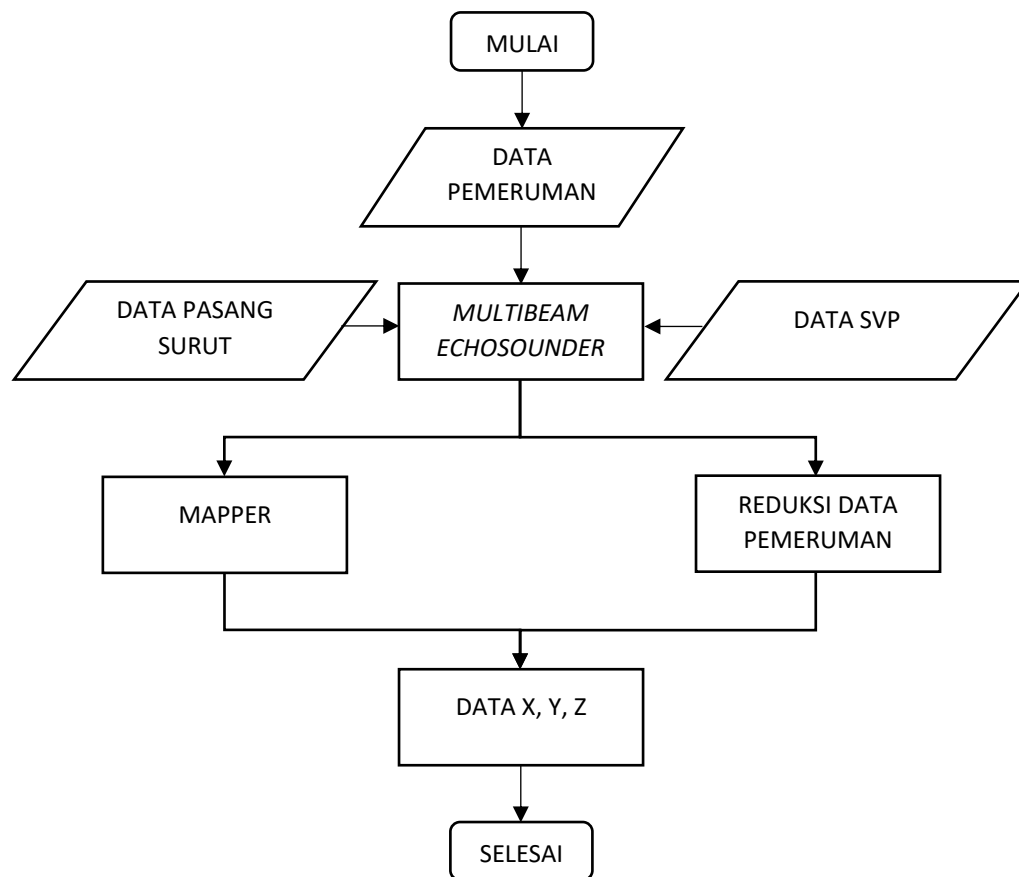


Gambar 11. Peta DLKR dan DLKP Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo

## 2.4. Pengolahan Data

### 2.4.1. Pengolahan data pemeruman

Pada proses pengolahan data, software yang digunakan adalah HYPACK. Selain digunakan pada pengambilan data pemeruman, software HYPACK juga dapat digunakan untuk pengolahan dan editing data pemeruman. HYPACK merupakan produk dari HYPACK.Inc, yakni perusahaan asal Amerika yang bergerak dalam bidang software hidrografi. Pada proses ini, data yang diolah menggunakan software HYPACK adalah data pemeruman MBES dan SBES. Secara umum proses pengolahan data ini dapat dilihat pada pada gambar 12.



Gambar 12. Diagram pengolahan data pemeruman

### 1. Pengolahan data MBES

Data lajur pemeruman MBES yang akan diolah kemudian dibuka menggunakan software HYPACK. Langkah awal adalah membuat project baru dan memasukkan data pemeruman, CTD, pasut ke dalam folder raw data. Selanjutnya pengolahan lajur pemeruman MBES dilakukan dengan Tools MB Max.

Pada saat data dibuka menggunakan MB Max nilai pitch, roll, heading, dan heave di tiap lajur pemeruman dapat ditampilkan oleh software. Data - data tersebut terekam, dan tersimpan secara otomatis dalam raw data MBES. Proses selanjutnya adalah konversi data ke dalam format yang telah terkoreksi dengan menggunakan tools (*convert raw to corrected*). Raw data yang telah dikonversi kemudian diolah lebih lanjut dengan mencari dan menghapus titik-titik data yang dianggap sebagai anomali. Data yang telah dikoreksi kemudian disimpan ke dalam format txt agar dapat dilakukan analisis kedalaman menggunakan software ArcMap.

### 2. Pengolahan data SBES

Data lajur pemeruman SBES yang akan diolah kemudian dibuka menggunakan software HYPACK. Langkah awal adalah membuat project baru dan memasukkan data pemeruman, CTD, pasang surut ke dalam folder raw data. Selanjutnya pengolahan lajur pemeruman MBES dilakukan dengan Tools *Multibeam Kongsberg Geoswath 125kHz*.

### 3. Verifikasi kedalaman

Proses verifikasi kedalaman dimaksudkan untuk mencari titik-titik kedalaman yang dianggap mempunyai posisi yang bertampalan. Proses verifikasi ini dilakukan pada software ArcMap. Dengan menggunakan tools spatial join titik-titik yang mempunyai jarak maksimal dalam radius 0,2 m akan dipilih untuk kemudian dilakukan analisis selisih kedalaman.

Langkah awal adalah menambahkan data pemeruman dengan format xls ke dalam program ArcMap. Selanjutnya mengatur tampilan data XY ke dalam Projected Coordinate System lokasi pengukuran dengan mengisi parameter sistem koordinat UTM untuk Muara Karang, sebagai berikut:

1. Projection: Transverse\_Mercator
2. False\_Easting: 500000.000000
3. False\_Northing: 10000000.000000
4. Central\_Meridian: 105.000000
5. Scale\_Factor: 0.999600
6. Latitude\_Of\_Origin: 0.000000
7. Linear Unit: Meter (1.000000)

Data yang dalam format shp kemudian diproses dengan *tools spatial join(analysis)*. Selanjutnya pilih target features dan join features yang akan dilakukan analisis. Edit nama output file dari proses spatial join, kemudian isi search radius dengan nilai 0,2 m.

Dari tabel yang dihasilkan kemudian disimpan ke dalam format dbf. Selanjutnya file dalam format dbf dikonversi lagi ke dalam format xls. Pengulangan proses spatial join dilakukan pada semua data overlap di tiap lajur pemeruman.

#### 4. Pembuatan peta tematik

Langkah awal sebelum menjadikan peta tematik adalah peta harus sudah siap, utamanya data yang ada dalam data atribut/table. Untuk membuat peta dalam bentuk tematik melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah memilih bentuk tematik apakah berbetuk region, solid atau point melalui kotak dialog Create Tematik Map-Step 1 of 3. Ada tujuh tipe yang dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan pengguna terhadap data. Tahap kedua adalah memilih data tabel yang akan dibuatkan peta tematiknya melalui kotak dialog Create Tematik Map-Step 2 of. Sebagai contoh kita ambil data tabel pada layer perairan, dengan field kedalaman. Berdasarkan data kedalaman yang sudah ada pada data tabel, peta

tematik akan terbentuk secara otomatis sesuai range kedalamannya. Pada tahap ketiga dengan menggunakan kotak dialog Create Tematik Map – Step 3 of 3 kita dapat menentukan besar range, memilih warna peta tematik dan penulisan legenda.

#### 2.4.2. Data kapal

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnyam ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. (PM NO 57 Tahun 2021).

Adapun call kapal pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dalam setahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Call Kapal Bulan Februari 2021 – Januari 2022

NO	BULAN	Call Kapal	NAMA KAPAL	PANJANG (m)	LEBAR (m)	DRAFT (m)
1	Februari 2021	14	MT. Kencana - 7	88,82	15,37	7,82
2	Maret 2021	14	KM. Yu No. 2	89,90	15,83	7,35
3	April 2021	12	SPOB WHS 2503 P	88,28	15,86	7,43
4	Mei 2021	13	SPOB WHS 2503 P	88,28	15,86	7,43
5	Juni 2021	10	KM. Bintang Utama	95,70	15,38	7,85
6	Juli 2021	7	MT. Kencana 7	88,82	15,37	7,82
7	Agustus 2021	9	KM. Bintang Utama	95,70	15,38	7,85
8	September 2021	13	SPOB. WHS-2503 P	88,28	15,86	7,43
9	Oktober 2021	11	KM. Prita	97,49	15,40	7,95
10	November 2021	14	SPOB. WHS 2503 P	88,28	15,86	7,43
11	Desember 2021	10	MT. Alexanderia	99,22	15,82	7,96
12	Januari 2022	12	KM. Sriwijaya Maju	98,20	15,83	7,82

Sumber: Kantor UPP Kelas II Kota Palopo

### 2.4.3. Desain alur dan area labuh

#### 1. Alur masuk/keluar Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo

Pada alur pelayaran dua arah (*Two Way Routes*) minimal 8 kali lebar kapal atau 10 kali lebar kapal ditambah penyimpangan arus atau angin (Peraturan Perhubungan No PM 129 Tahun 2016).

$$X = 10 \times B$$

Keterangan:

B = Lebar kapal

$$x = 10 \times B$$

$$x = 10 \times 16 \text{ m}$$

$$x = 160 \text{ m}$$

Lebar alur pelayaran harus dipertimbangkan terhadap faktor-faktor standar alur pelayaran yang tergantung pada panjang alur pelayaran dan kondisi navigasi (Petunjuk Teknis DLKP/DLKR).

$$x = 7 B + 30 \text{ m}$$

Keterangan:

B = Lebar kapal

$$x = 7 B + 30 \text{ m}$$

$$x = (7 \times 16) + 30 \text{ m}$$

$$x = 142 \text{ m}$$

Pertimbangan utama dalam menentukan kedalaman minimal alur pelayaran ini adalah agar kapal rencana dapat berlayar dengan aman, disamping itu perlu juga pertimbangan biaya pengerukan dan perawatan yang minimal (Petunjuk Teknis DLKP/DLKR).

$$d = 1,10 \times D$$

Keterangan:

d = kedalaman alur

D = full load draft kapal

$$d = 1,10 \times D$$

$$d = 1,10 \times 8,00$$

$$d = 8,80 \text{ m}$$

## 2. Area labuh kapal dan area alih muat kapal

Faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan area labuh kapal dan area alih muat kapal yakni kunjungan kapal, ukuran kapal rencana yang berkunjung, draft kapal rencana yang berkunjung dan draft yang dibutuhkan untuk labuh (Petunjuk Teknis DLKP/DLKR).

$$A = \pi \times R^2$$

$$R = L + 6 (D) + 30 \text{ m}$$

Keterangan:

A = Luas perairan tempat/area labuh

R = Jari-jari tempat/area labuh

L = Panjang kapal maksimum yang berlabuh

D = Kedalaman perairan tempat labuh (referensi LWS)

a) Jari – jari area labuh

$$R = L + 6 (D) + 30 \text{ m}$$

$$R = 100 + 6 \times 13 + 30 \text{ m}$$

$$R = 208 \text{ m}$$

b) Luas area labuh

$$A = \pi \times R^2$$

$$A = 3,14 \times 208^2$$

$$A = 135.917 \text{ m}^2 \text{ atau } 13,59 \text{ ha}$$

## 3. Kolam putar (*Turning Basin*)

Kolam putar (*Turning Basin*) adalah suatu jalur tertentu terdiri dari sebuah titik pemisah atau edaran bagan pemisah dan edaran jalur lalu lintas dalam batas-batas ditentukan. Lalu lintas dalam *Turngin Basin* adalah dibatasi oleh gerakan dalam berlawanan arah jarum jam sekitar titik batas pemisah atau area (Petunjuk Teknis DLKP/DLKR).

$$A = \pi \times R^2$$

$$D > 2 L \text{ meter}$$

Keterangan:

$$R = D/2 \text{ meter}$$

A = Luas areal kolam putar

D = Diameter kolam putar

R = Jari-jari kolam putar

L = Panjang kapal rencana maksimum (LOA)

a) Diameter kolam putar

$$D > 2 L$$

$$D > 2 \times 100 \text{ m}$$

$$D > 200 \text{ m}$$

b) Jari – jari kolam putar

$$R = \frac{D}{2} \text{ m}$$

$$R = \frac{200}{2} \text{ m}$$

$$R = 100 \text{ m}$$

c) Luas kolam putar

$$A = \pi \times R^2$$

$$A = 3,14 \times 100 \text{ m}$$

$$A = 31.415 \text{ m}^2 \text{ atau } 3,145 \text{ ha}$$

Ukuran kolam putar pelabuhan menurut Design and Construction of Port and Marine Structure, Alonzo Def. Quinn, 1972, sebagai berikut:

a). Ukuran Diameter Maksimum

$$D = 4 \times \text{LOA}$$

$$D = 4 \times 100 \text{ m}$$

$$D = 400 \text{ m}$$

$$r = \frac{D}{2}$$

$$r = \frac{400 \text{ m}}{2}$$

$$r = 200 \text{ m}$$



$$A = \pi \times R^2$$

$$A = 3,14 \times 200^2 \text{ m}$$

$$A = 125.600 \text{ m}^2 \text{ atau } 12,56 \text{ ha.}$$

b). Ukuran Diameter Minimum

$$D = 1,2 \times \text{LOA}$$

$$D = 1,2 \times 100 \text{ m}$$

$$D = 120 \text{ m}$$

$$r = \frac{D}{2}$$

$$r = \frac{120 \text{ m}}{2}$$

$$r = 60 \text{ m}$$

$$A = \pi \times R^2$$

$$A = 3,14 \times 60^2 \text{ m}$$

$$A = 11.376 \text{ m}^2 \text{ atau } 1,1376 \text{ ha.}$$

4. Area keadaan darurat, Area kapal mati, dan Area percobaan berlayar

Rumus pendekatan dalam perhitungan luasan area keadaan darurat, area kapal mati, dan area percobaan berlayar sebagai berikut: (Petunjuk Teknis DLKP/DLKR).

$$A' = 0,5 A$$

Keterangan:

A = Luas Perairan tempat/area labuh

$$A' = 0,5 \times A$$

$$A' = 0,5 \times 22.000 \text{ m}^2$$

$$A' = 11.000 \text{ m}^2 \text{ atau } 1,1 \text{ ha}$$

## **2.5. Analisis Data**

### **2.5.1. Data *grab sampler***

Data yang didapatkan kemudian diidentifikasi berdasarkan jenis sedimennya untuk mendapatkan area yang tepat untuk area labuh, seperti pasir atau lumpur berpasir, dimana penempatan area labuh menghindari kawasan yang terlinggungi seperti terumbu karang untuk menjamin keselamatan kapal dan lingkungan maritim.

### **2.5.2. Data kapal**

Data ukuran utama kapal yaitu panjang, lebar dan draft kapal yang masuk Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dan kapal yang di rencanakan masuk pelabuhan pada Rencana Induk Pelabuhan, digunakan untuk menganalisis dan menentukan daerah yang bisa dilewati oleh kapal (alur pelayaran masuk dan keluar Pelabuhan tanjung ringgit kota palopo), seperti lebar dan kedalaman minimal pada alur.

### **2.5.3. Data *traffic* kapal**

Data ini nantinya akan menentukan jumlah lintasan pada alur yang akan digunakan, seperti satu arah atau dua arah dan luasan area labuh yang dibutuhkan pelabuhan tersebut.

### **2.5.4. Data rencana induk pelabuhan**

Data ini digunakan sebagai acuan dalam mendesain alur pelayaran dalam menentukan kebutuhan area – area Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo. Berikut adalah analisis area labuh untuk Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo: (Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 51 Tahun 2006).

### 1. Area labuh kapal

Area labuh kapal, untuk perkiraan kebutuhan area labuh kapal harus memperhitungkan kriteria sebagai berikut, antara lain:

- a. Jumlah kapal maksimum yang berlabuh per hari;
- b. Dimensi/ukuran kapal maksimum yang berlabuh;
- c. Kedalaman perairan tempat/area labuh minimal sama dengan tinggi fullload draft kapal yang direncanakan dapat berlabuh di pelabuhan ditambah 1 meter untuk faktor keselamatan (referensi LWS).

### 2. Kolam putar (*Turning Basin*)

Kolam putar, untuk perkiraan kebutuhan area alih muat antar kapal harus memperhitungkan kriteria sebagai berikut, antara lain:

- a. Panjang dermaga;
- b. Ukuran kapal rencana yang berkunjung;
- c. Jumlah kapal maksimum yang sandar di dermaga per hari;
- d. Jarak antar kapal untuk olah gerak kapal.

### 3. Area keadaan darurat, Area kapal mati, dan Area percobaan berlayar

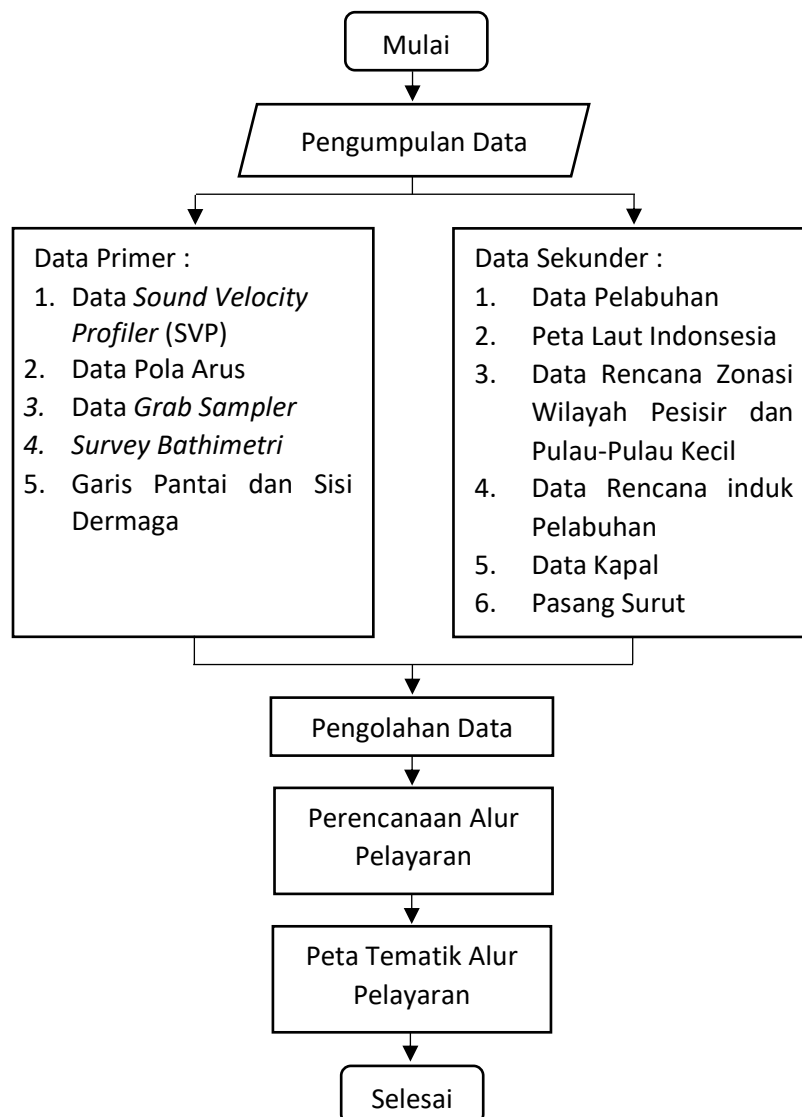
Luasan keperluan darurat, kapal mati, dan percobaan berlayar, untuk perkiraan kebutuhan area keperluan darurat, kapal mati dan percobaan berlayar harus memperhitungkan kriteria sebagai berikut, antara lain:

- a. Area keperluan darurat ditempatkan pada wilayah terdekat dengan Pelabuhan;
- b. Penempatan area kapal mati ditempatkan pada area yang cukup jauh dari alur dan area labuh agar tidak menjadi bahaya navigasi pelayaran;
- c. Area percobaan berlayar ditempatkan pada area yang tidak mengganggu alur dan area labuh, dikarenakan area percobaan berlayar membutuhkan olah gerak kapal yang luas.

### 2.5.5. Data batimetri

Data Batimetri digunakan untuk mengidentifikasi bahaya kedangkalan di laut yang dapat mengancam keselamatan kapal, kemudian dari data tersebut di rancang posisi Sarana Bantuan Navigasi Pelayaran (SBNP). Lalu data tersebut dianalisa kondisi batimetri atau kedalaman yang sesuai untuk ditetapkan sebagai alur dan area labuh sesuai kebutuhan. Hasil dari analisa tersebut kemudian digambarkan dan dituangkan pada peta tematik.

### 2.6. Kerangka Berpikir



## BAB III

### HASIL

#### 3.1. Kapal

Berdasarkan data call kapal pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kapal terbesar yang memasuki Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo dalam Tahun 2021 ialah MT. Alexanderia, dengan panjang 99,22 m, lebar 15,82 m, dan *draft* 7,96 m. Rata – rata jumlah kedatangan kapal pada tahun 2021 ialah 12 kapal per bulan.

Hasil survei yang dilakukan diketahui bahwa kapal yang akan sandar pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota palopo berasal dari selatan. Selain itu, dari data yang diperoleh 6 kapal terakhir yang ingin memasuki Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo, kapal tersebut cenderung melewati alur yang hampir sama. Adapun untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 13 dan Koordinat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat Rute Kapal Eksisting

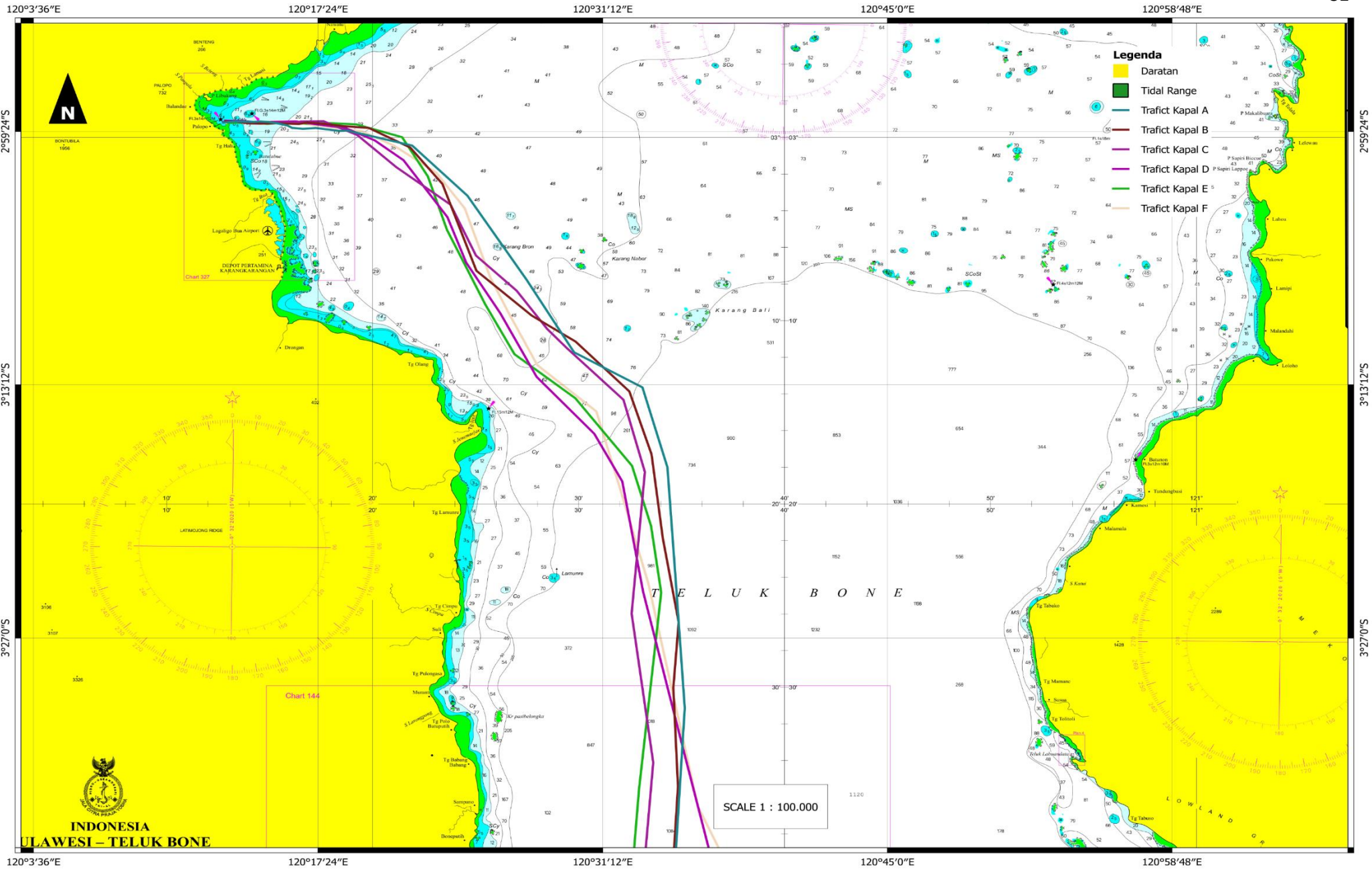
KAPAL A			KAPAL B		
TITIK	Kordinat		TITIK	Kordinat	
	Longitude	Latitude		Longitude	Latitude
1	120° 12' 48.39" E	2° 58' 54.90" S	1	120° 16' 51.55" E	2° 58' 54.53" S
2	120° 13' 16.15" E	2° 58' 51.57" S	2	120° 16' 28.61" E	2° 58' 59.35" S
3	120° 13' 43.17" E	2° 58' 51.57" S	3	120° 16' 03.44" E	2° 58' 58.61" S
4	120° 14' 16.11" E	2° 58' 52.68" S	4	120° 15' 22.51" E	2° 58' 56.79" S
5	120° 14' 33.13" E	2° 58' 50.83" S	5	120° 14' 35.35" E	2° 58' 58.24" S
6	120° 15' 01.26" E	2° 58' 53.05" S	6	120° 13' 59.33" E	2° 58' 57.00" S
7	120° 15' 28.65" E	2° 58' 57.87" S	7	120° 13' 24.05" E	2° 58' 51.57" S
8	120° 15' 54.93" E	2° 59' 04.53" S	8	120° 12' 54.19" E	2° 58' 51.33" S
9	120° 16' 08.62" E	2° 59' 11.93" S	9	120° 16' 51.55" E	2° 58' 54.53" S
10	120° 16' 40.06" E	2° 59' 15.27" S	10	120° 17' 39.11" E	2° 58' 58.74" S

KAPAL C			KAPAL D		
TITIK	Kordinat		TITIK	Kordinat	
	Longitude	Latitude		Longitude	Latitude
1	120° 16' 34.28" E	2° 58' 51.33" S	1	120° 12' 53.83" E	2° 58' 48.29" S
2	120° 16' 14.79" E	2° 58' 54.53" S	2	120° 13' 23.78" E	2° 58' 49.19" S
3	120° 15' 46.61" E	2° 58' 54.18" S	3	120° 13' 50.84" E	2° 58' 50.18" S
4	120° 14' 32.15" E	2° 58' 55.82" S	4	120° 14' 34.43" E	2° 58' 54.30" S
5	120° 14' 14.86" E	2° 58' 55.38" S	5	120° 15' 31.06" E	2° 58' 51.96" S
6	120° 13' 49.42" E	2° 58' 53.78" S	6	120° 16' 19.32" E	2° 58' 50.80" S
7	120° 13' 19.30" E	2° 58' 50.12" S	7	120° 17' 10.76" E	2° 58' 59.28" S
8	120° 12' 47.64" E	2° 58' 53.34" S	8	120° 18' 43.04" E	2° 59' 12.26" S
9	120° 16' 34.28" E	2° 58' 51.33" S	9	120° 20' 08.82" E	2° 59' 52.89" S
10	120° 17' 39.79" E	2° 58' 50.14" S	10	120° 21' 32.58" E	3° 00' 57.68" S

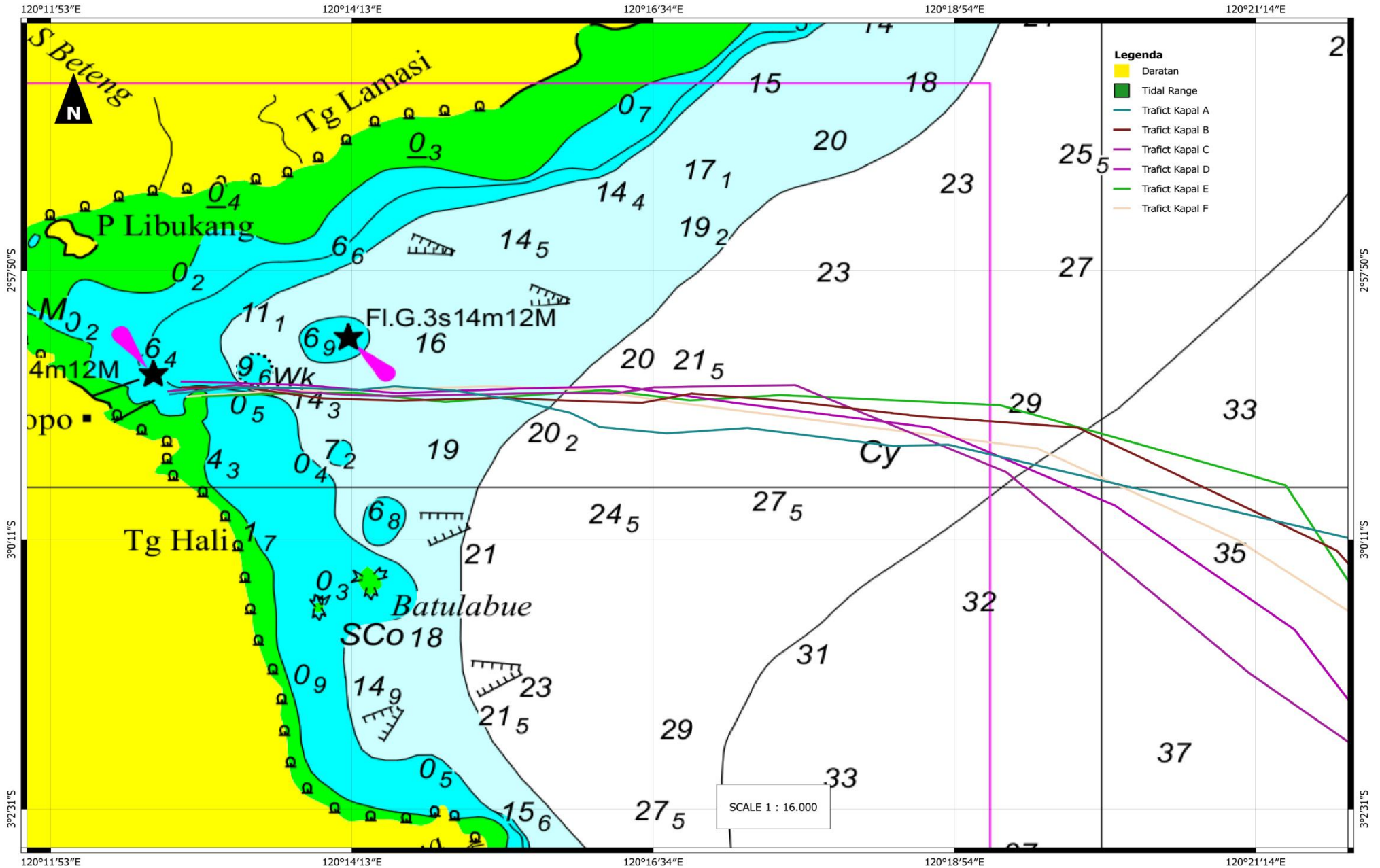
  

KAPAL E			KAPAL F		
TITIK	Kordinat		TITIK	Kordinat	
	Longitude	Latitude		Longitude	Latitude
1	120° 13' 03.51" E	2° 58' 56.09" S	1	120° 12' 56.35" E	2° 58' 56.10" S
2	120° 13' 35.18" E	2° 58' 54.67" S	2	120° 13' 30.99" E	2° 58' 53.57" S
3	120° 14' 13.88" E	2° 58' 54.02" S	3	120° 14' 01.09" E	2° 58' 52.92" S
4	120° 14' 56.67" E	2° 58' 58.97" S	4	120° 14' 34.51" E	2° 58' 52.22" S
5	120° 15' 31.48" E	2° 58' 55.74" S	5	120° 15' 17.34" E	2° 58' 50.82" S
6	120° 16' 10.95" E	2° 58' 52.74" S	6	120° 16' 02.82" E	2° 58' 52.49" S
7	120° 16' 50.75" E	2° 58' 58.11" S	7	120° 16' 44.44" E	2° 58' 59.26" S
8	120° 17' 32.98" E	2° 58' 55.33" S	8	120° 17' 46.95" E	2° 59' 08.08" S
9	120° 19' 15.34" E	2° 59' 00.62" S	9	120° 19' 32.77" E	2° 59' 23.17" S
10	120° 21' 28.47" E	2° 59' 42.40" S	10	120° 21' 05.86" E	3° 00' 10.79" S

Sumber : Data Distrik Navigasi Kelas I Makassar



Gambar 13. Peta rute kapal eksisting

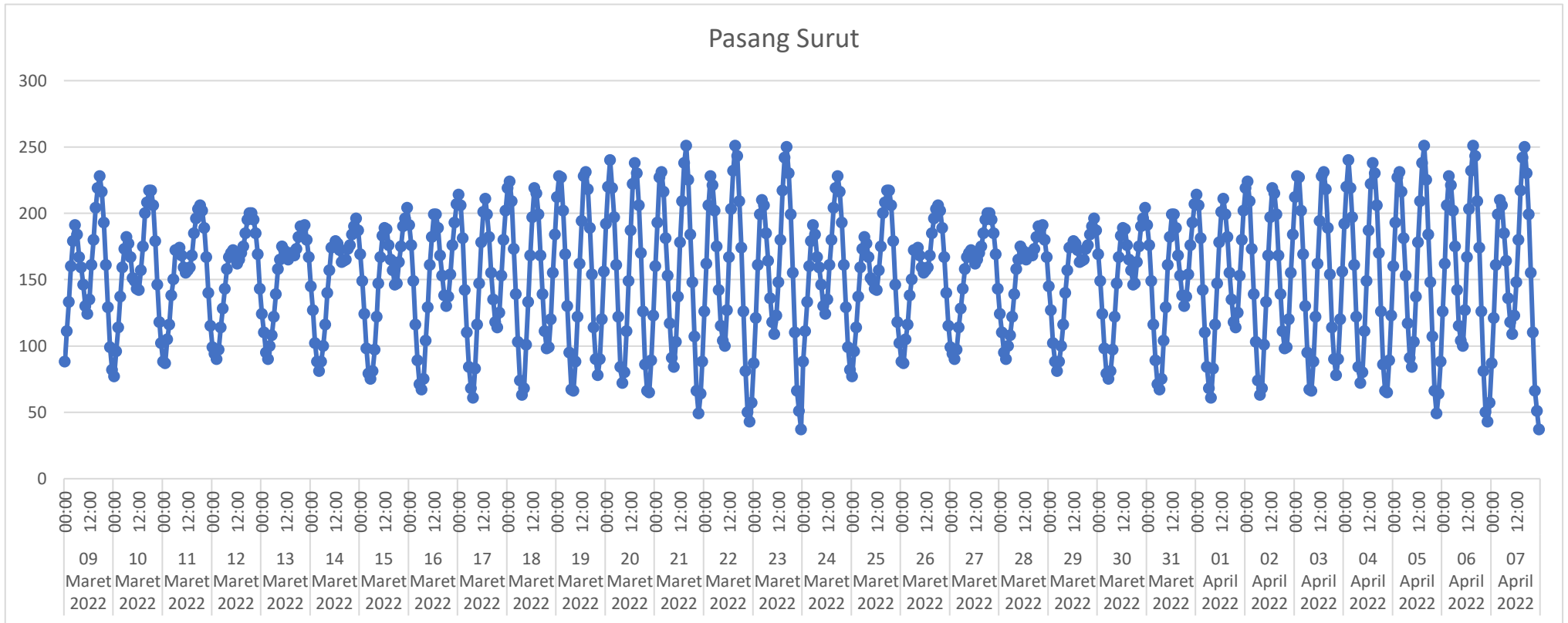


Gambar 14. Peta zoom rute kapal eksisting



### 3.2. Pasang Surut

Pengukuran pasang-surut ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai koreksi pasang-surut atas data batimetri yang dihasilkan. Referensi peta menggunakan datum vertical sesuai Peta Laut yaitu Chart Datum. Pengamatan pasang-surut dilakukan selama 30 hari yang dilaksanakan pada 09 Maret 2022 – 07 April 2022 dengan interval waktu 1 jam. Dimana pada pasang surut ini yang menjadi titik acuan dalam pemeruman adalah *Low Water Spring* (LWS) atau muka air terendah. Hasil dari muka surutan menjadi referensi kedalaman pada peta. Data pasang surut diperoleh dari Badan Informasi Geospasial. Adapun data pasang surut dapat dilihat pada Lampiran 1 dan grafik pasang surut dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Kurva pasang surut 30 hari Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo

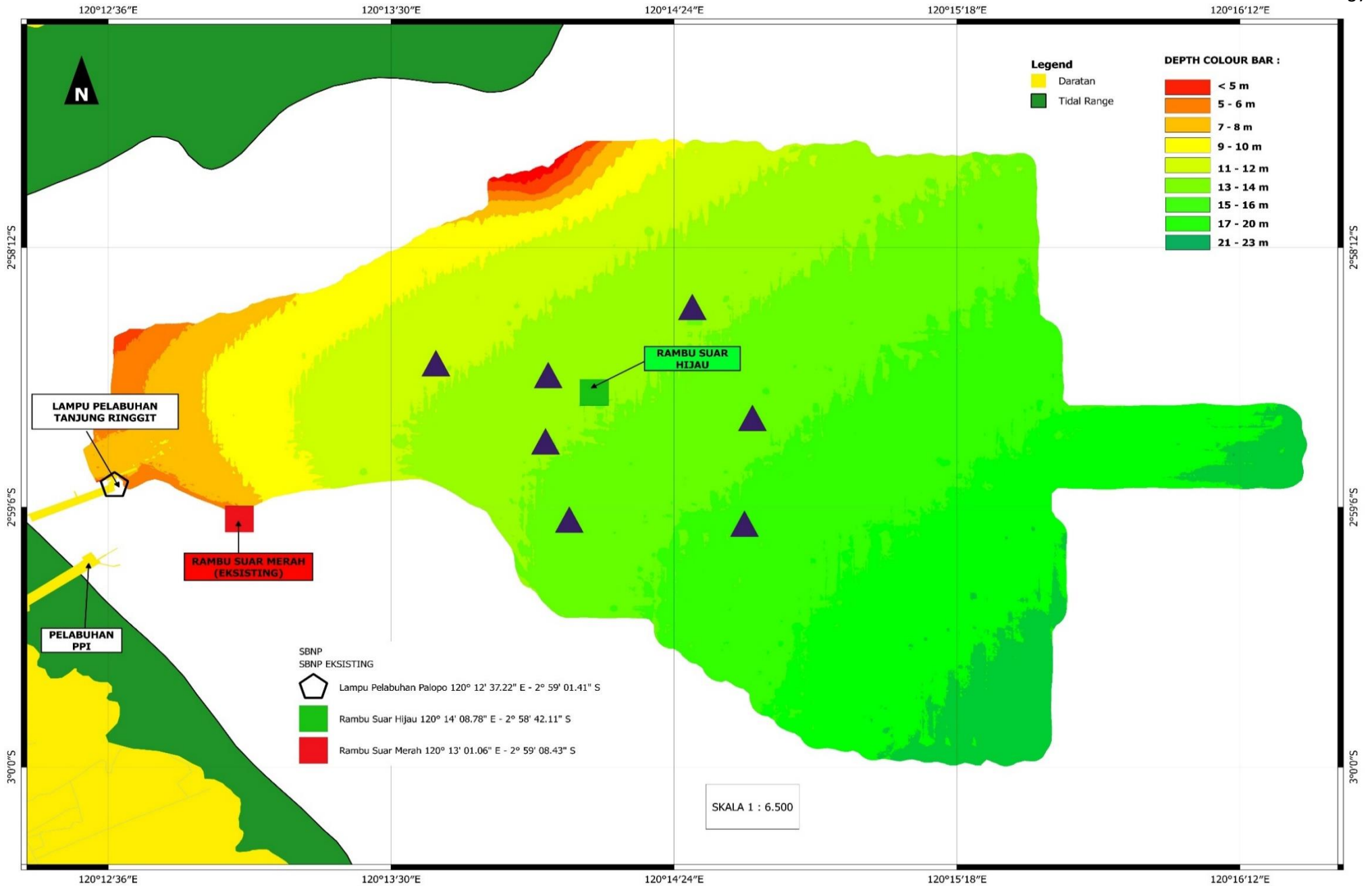
Sumber: Badan Informasi Geospasial

### 3.3. Grab Sampler

Hasil survei pengambilan sampel dasar laut yang dilaksanakan pada 7 lokasi yang merupakan rencana alur dan area labuh kapal. Adapun titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 16. Berikut koordinat pengambilan grab sampler dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koordinat *Grab Sampler*

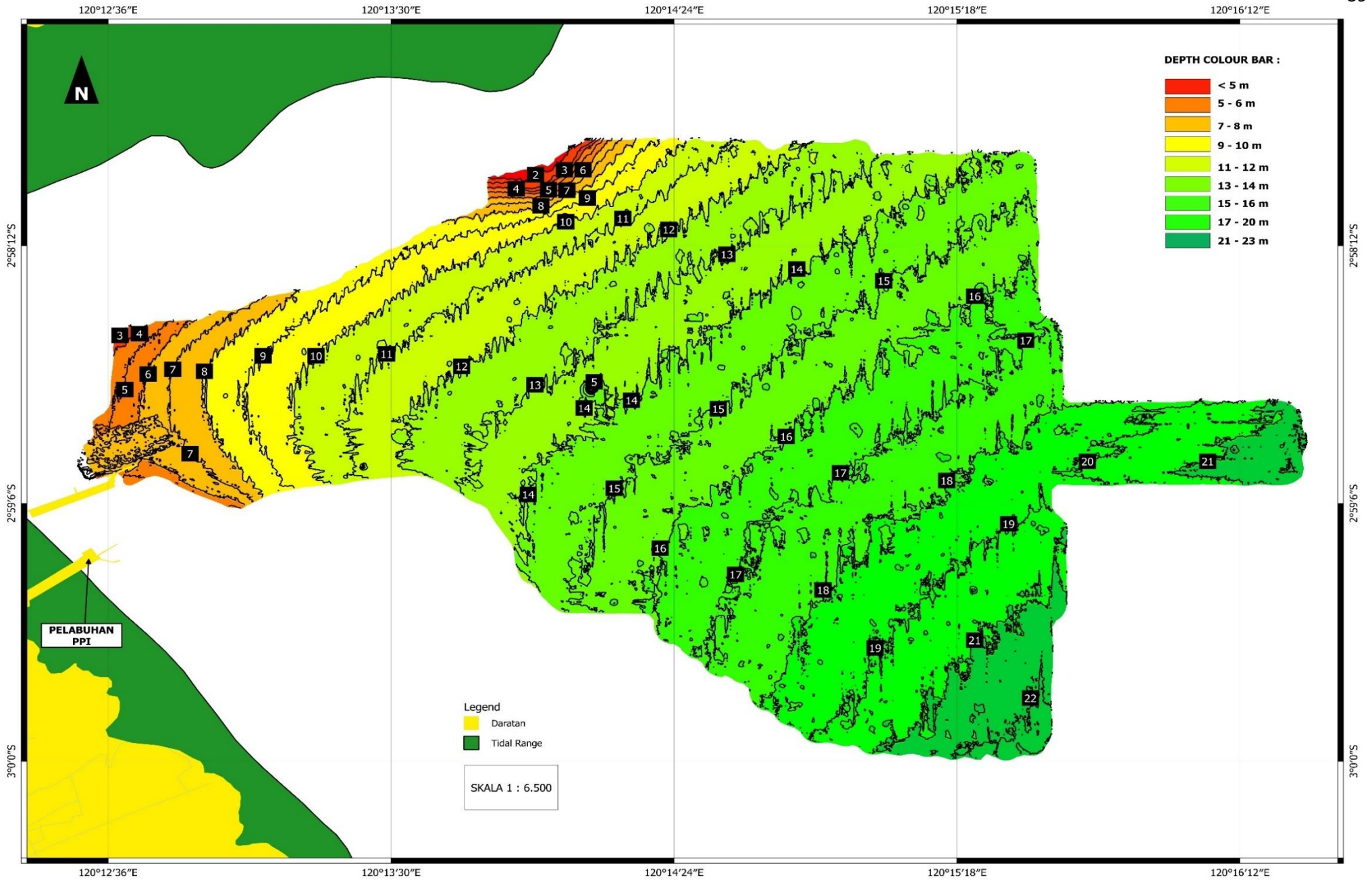
Point	Koordinat		Keterangan
	Longitude	Latitude	
1	120° 13' 59.99" E	2° 58' 39.27" S	Tanah liat berlumpur
2	120° 13' 59.99" E	2° 58' 52.43" S	Tanah liat berlumpur
3	120° 14' 05.05" E	2° 59' 09.89" S	Tanah liat berlumpur
4	120° 14' 27.07" E	2° 58' 22.56" S	Lumpur
5	120° 14' 39.22" E	2° 58' 47.62" S	Lumpur
6	120° 14' 37.45" E	2° 59' 07.87" S	Lumpur
7	120° 13' 37.71" E	2° 58' 36.23" S	Tanah liat berlumpur



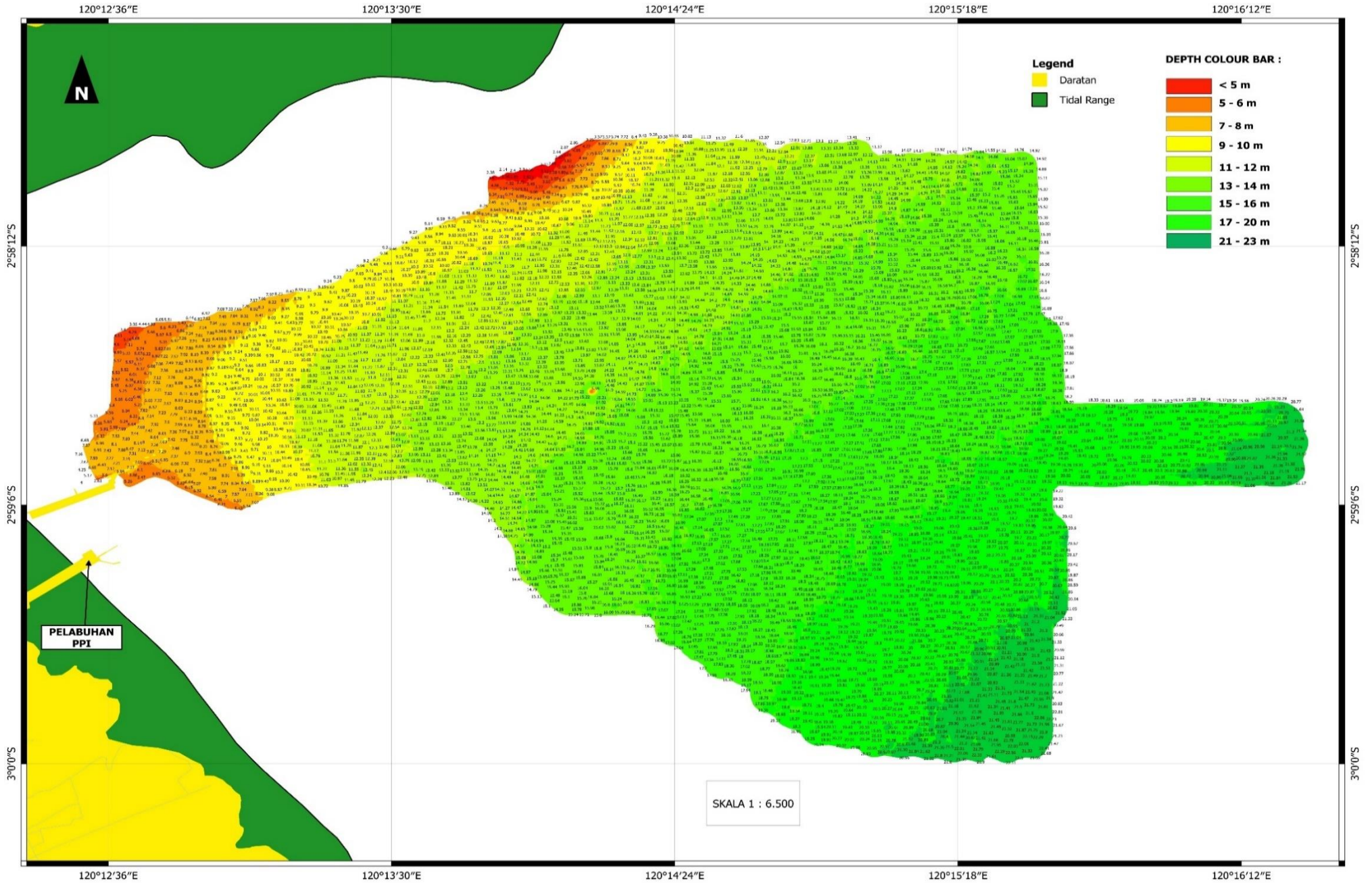
Gambar 16. Titik lokasi pengambilan sampel

### 3.4. Pemeruman

Data hasil survei batimetri disajikan dalam bentuk lembar lukis teliti/peta batimetri yang berupa tampilan nilai kedalaman CD (Chart Datum) dan kontur kedalaman. Obyek-obyek penting seperti Sarana Bantu Navigasi Pelayaran dan bahaya pelayaran ditampilkan dalam lembar lukis teliti. Kontur kedalaman ditampilkan pada setiap perubahan kedalaman. Pengolahan data dimulai dengan memasukan nilai koreksi patch test, pasang surut dan sound velocity pada Raw Data (Data mentah) Multibeam Echosounder. Data mentah kemudian dilakukan verifikasi untuk menghilangkan data kedalaman yang salah seperti spike, noise, dan sebagainya. Langkah selanjutnya adalah mengekspor data kedalaman dalam format xyz untuk diolah lebih lanjut untuk menjadi peta batimetri. Pengolahan data hasil survei kedalaman (Multibeam Echosounder) dilakukan dengan menggunakan software Hypack dan Geoswath Plus (GS+) versi 4.0. Hasil yang diperoleh dari peta Batimetri di area sekitar Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yaitu berkisar antara 7 - 23 meter. Sedangkan berdasarkan data batimetri tersebut untuk area sepanjang sisi pelabuhan dapat diketahui kedalaman berkisar 5 meter sampai dengan 8 meter. Adapun data batimetri dapat dilihat pada Lampiran 2 dan penggambaran kontur kedalaman dapat dilihat pada Gambar 17 dan Gambar 18.



Gambar 17. Peta Kontur Batimetri



Gambar 18. Peta batimetri

### 3.5. Alur Dan Area Labuh

#### 3.4.1. Alur masuk dan keluar kapal

Berdasarkan Peraturan Perhubungan No PM 129 Tahun 2016 pada alur pelayaran dua arah (*Two Way Routes*) minimal 8 kali lebar kapal atau 10 kali lebar kapal dan mendapatkan hasil yakni 160m untuk satu arah, jadi untuk lebar alur pelayaran dua arah diperoleh 320m.

Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas-Batas DLKR dan DLKP lebar alur pelayaran harus dipertimbangkan terhadap faktor-faktor standar alur pelayaran yang tergantung pada panjang alur pelayaran dan kondisi navigasi. Dimana untuk lebar alur pelayaran memiliki lebar 142m untuk satu arah, jadi untuk lebar alur pelayaran dua arah diperoleh 284m.

Dari hasil perhitungan lebar alur pelayaran diatas diketahui lebar alur menurut Peraturan Perhubungan No PM 129 Tahun 2016 yakni 320m dan menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas – Batas DLKR dan DLKP yakni 284m. Maka dari itu untuk desain lebar alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo sebesar 300m. Adapun untuk penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 19 dan Koordinat dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

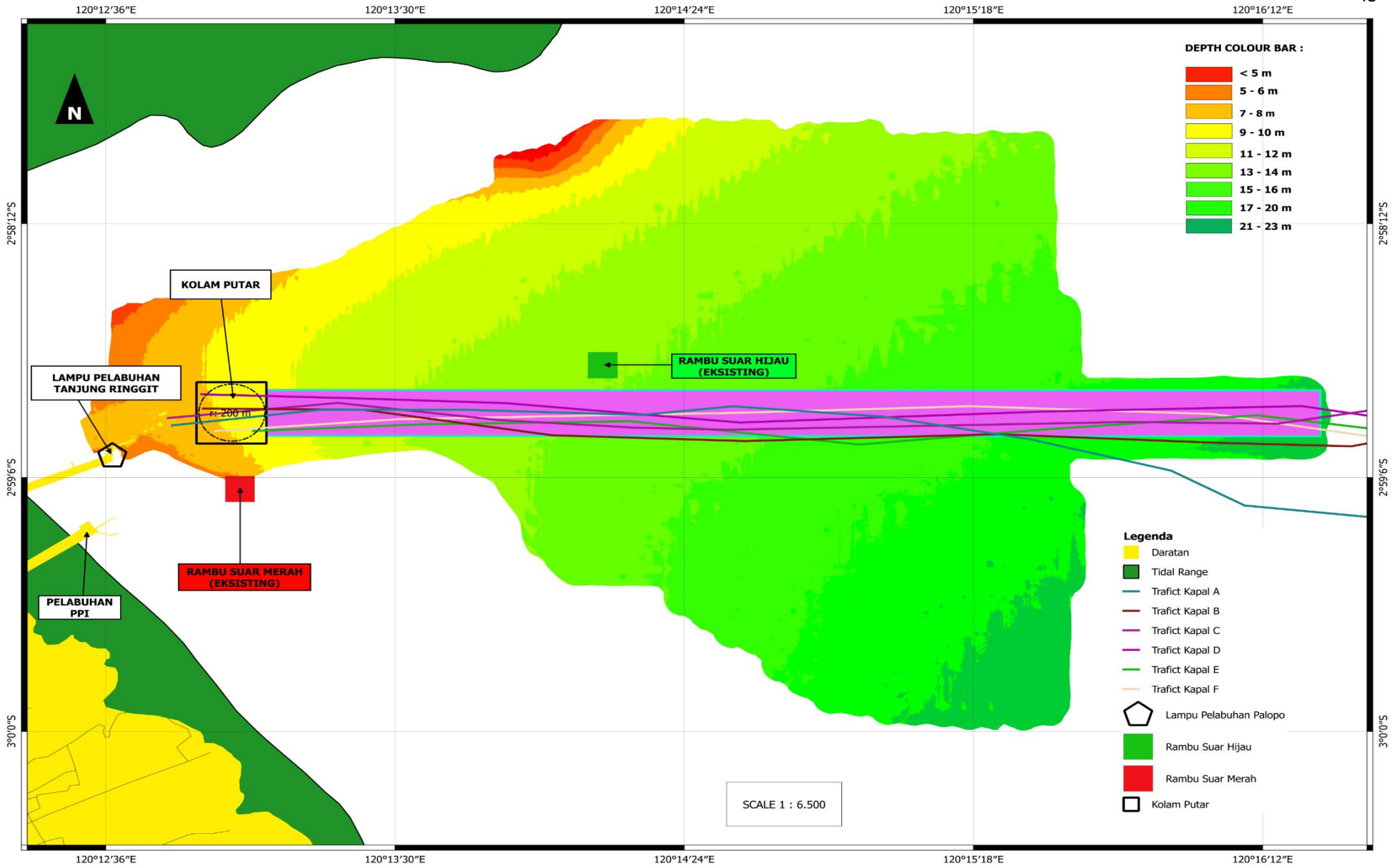
Tabel 4. Koordinat Batas Kiri dan Batas Kanan

No	Koordinat		Lebar m	Kedalaman m
	Longitude	Latitude		
1	120° 16' 22.77" E	2° 58' 57.21" S	300	8,80
2	120° 13' 06.05" E	2° 58' 57.12" S		
3	120° 16' 22.77" E	2° 58' 47.44" S		
4	120° 13' 06.05" E	2° 58' 47.35" S		



Tabel 5. Koordinat AS Alur

No	Koordinat	
	Longitude	Latitude
1	120° 13' 06.05" E	2° 58' 52.23" S
2	120° 16' 22.77" E	2° 58' 52.32" S



Gambar 19. Peta rute kapal eksisting, desain alur, dan SBNP eksisting

### 3.4.2. Area kolam putar (*Turning Basin*)

Pada Rencana Induk Pelabuhan Kota Palopo untuk luasan dari kolam putar memiliki luas sebesar 1,3ha atau 13.000m<sup>2</sup>. Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas- Batas DLKR dan DLKP diperoleh hasil 3,14ha atau 31.400m<sup>2</sup>. *Design and Constructrution of Port and Marine Structure* diperoleh untuk luasan maksimum kolam putar yakni 12,56ha atau 125.600m<sup>2</sup> dan luasan minimum kolam putar yakni 1,13ha atau 11.376m<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil diatas maka untuk luasan area kolam putar pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 12,56ha atau 125.600m<sup>2</sup>, dimana ini merupakan luasan maksimum. Koordinat kolam putar dapat dilihat pada Tabel 6 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 6. Koordinat Area Kolam Putar (*Turning Basin*)

Area Kolam Putar					
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)	Diameter (m)
	Longitude	Latitude			
1	120° 12' 52.93" E	2° 58' 45.71" S			
2	120° 13' 05.99" E	2° 58' 45.71" S	12,56	5 – 8	400
3	120° 13' 05.99" E	2° 58' 58.77" S			
4	120° 12' 52.93" E	2° 58' 58.77" S			

### 3.4.3. Area *ship to ship*

Pada Rencana Induk Pelabuhan Kota Palopo untuk luasan dari area *ship to ship* memiliki luas sebesar 2,2ha atau 22.000m<sup>2</sup>. Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas- Batas DLKR dan DLKP diperoleh hasil 13,59ha atau 135.917m<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil diatas maka untuk luasan area *ship to ship* pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 13,59ha atau 135.917m<sup>2</sup>, dimana ini merupakan luasan maksimum. Koordinat *ship to ship* dapat dilihat pada Tabel 7 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 7. Koordinat Area *Ship to Ship*

Zona Area Ship to Ship				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 14' 39.69" E	2° 58' 29.33" S	2,2	13 – 16
2	120° 14' 44.54" E	2° 58' 29.33" S		
3	120° 14' 44.54" E	2° 58' 35.84" S		
4	120° 14' 39.68" E	2° 58' 35.84" S		

#### 3.4.4. Area labuh kapal barang

Area labuh kapal barang untuk alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo berdasarkan Rencana Induk Palopo yakni seluas 8,1 ha atau 81.000 m<sup>2</sup>. Adapun pada dalam desain alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit seluas 8,1 ha atau 81.000 m<sup>2</sup>, dimana luasan ini diambil dari luasan awal Rencana Induk Pelabuhan. Koordinat area labuh kapal barang dapat dilihat pada Tabel 8 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 8. Koordinat Area Labuh Kapal Barang

Area Labuh Kapal Barang				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 13' 52.61" E	2° 58' 22.97" S	8,1	13 – 16
2	120° 14' 00.75" E	2° 58' 22.95" S		
3	120° 14' 00.78" E	2° 58' 35.91" S		
4	120° 13' 52.64" E	2° 58' 35.93" S		

### 3.4.5. Area kapal mati / rusak

Pada Rencana Induk Pelabuhan Kota Palopo untuk luasan dari kapal rusak / mati memiliki luas sebesar 2,2 ha atau 22.000 m<sup>2</sup>. Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas- Batas DLKR dan DLKP diperoleh hasil 1,1ha atau 11.000m<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil diatas maka untuk luasan area kapal rusak / mati pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 2,2ha atau 22.000m<sup>2</sup>, dimana ini merupakan luasan maksimum. Koordinat area kapal mati / rusak dapat dilihat pada Tabel 9 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 9. Koordinat Area Kapal Rusak / Mati

Zona Area Kapal Rusak / Mati				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 13' 48.80" E	2° 57' 58.87" S	2,2	>5 – 6
2	120° 13' 55.28" E	2° 57' 58.79" S		
3	120° 13' 55.31" E	2° 58' 02.05" S		
4	120° 13' 48.84" E	2° 58' 02.13" S		

### 3.4.6. Area percobaan berlayar (*Sea Trial Area*)

Pada Rencana Induk Pelabuhan Kota Palopo untuk luasan dari area percobaan berlayar (*sea trial area*) memiliki luas sebesar 9,9 ha atau 99.000 m<sup>2</sup>. Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas- Batas DLKR dan DLKP diperoleh hasil 1,1ha atau 11.000m<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil diatas maka untuk luasan area percobaan berlayar (*sea trial area*) pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 9,9ha atau 99.000m<sup>2</sup>, dimana ini merupakan luasan maksimum. Koordinat area percobaan berlayar (*sea trial*) dapat dilihat pada Tabel 10 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 10. Koordinat Area Percobaan Berlayar (*Sea trial Area*)

Area Percobaan Berlayar ( <i>Sea Trial Area</i> )				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 14' 20.56" E	2° 59' 22.38" S	9,9	17 – 20
2	120° 14' 52.96" E	2° 59' 22.44" S		
3	120° 14' 52.95" E	2° 59' 25.70" S		
4	120° 14' 20.56" E	2° 59' 25.63" S		

### 3.4.7. Area keadaan darurat (*Emergency Area*)

Pada Rencana Induk Pelabuhan Kota Palopo untuk luasan dari area keadaan darurat (*emergency area*) memiliki luas sebesar 9,9 ha atau 99.000 m<sup>2</sup>. Menurut Petunjuk Teknis Penyusunan Batas- Batas DLKR dan DLKP diperoleh hasil 1,1ha atau 11.000m<sup>2</sup>.

Berdasarkan hasil diatas maka untuk luasan area keadaan darurat (*emergency area*) pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 9,9ha atau 99.000m<sup>2</sup>, dimana ini merupakan luasan maksimum. Koordinat area keadaan darurat (*emergency*) dapat dilihat pada Tabel 11 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 11. Koordinat Area Keadaan Darurat (*Emergency Area*)

Area Keadaan Darurat ( <i>Emergency Area</i> )				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 13' 34.21" E	2° 58' 29.53" S	9,9	13 - 16
2	120° 13' 50.41" E	2° 58' 29.42" S		
3	120° 13' 50.45" E	2° 58' 35.93" S		
4	120° 13' 34.26" E	2° 58' 36.04" S		

### 3.4.8. Area cadangan

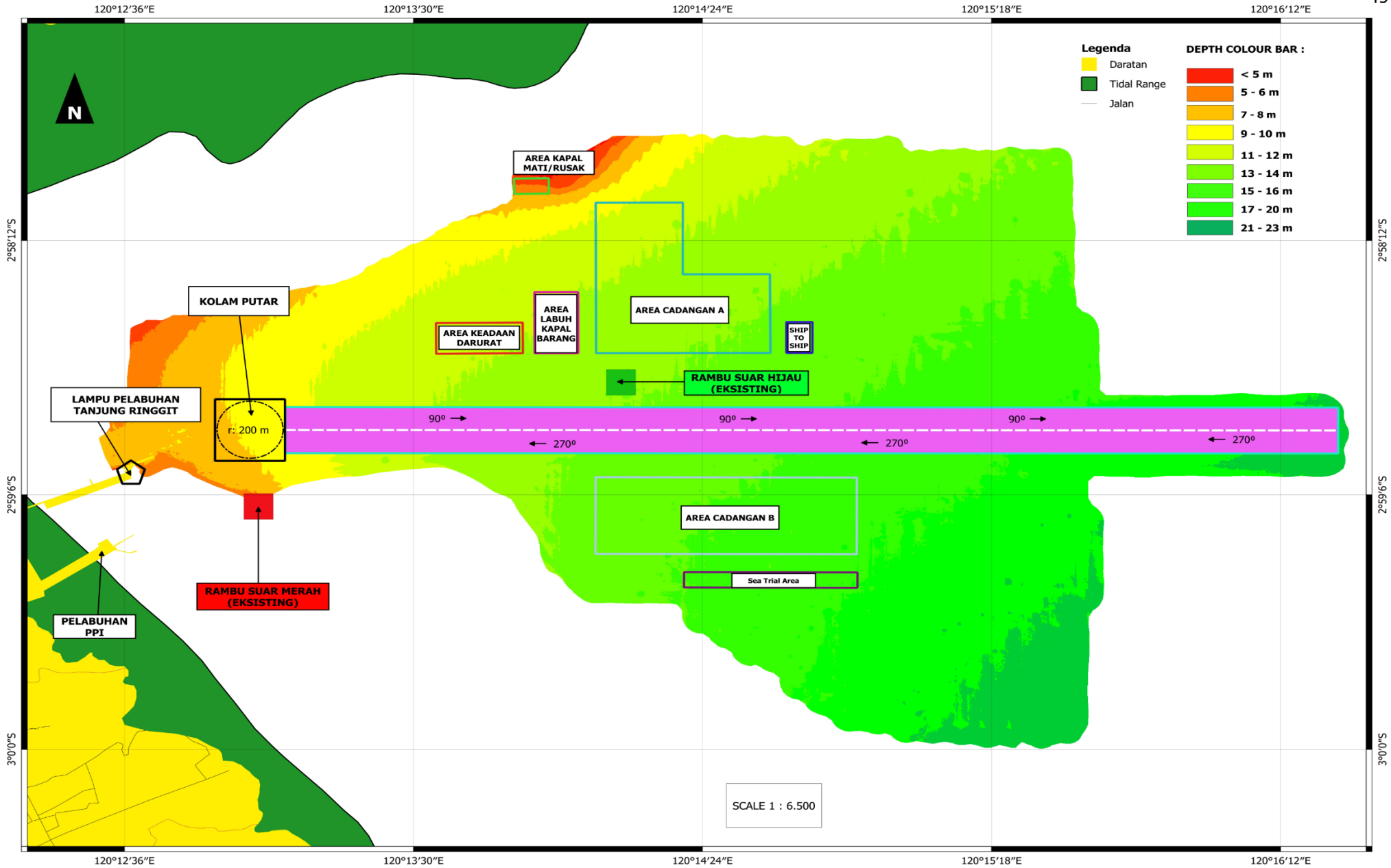
Area cadangan untuk alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo berdasarkan Rencana Induk Palopo yakni seluas 147,2 ha atau 1.472.000 m<sup>2</sup>. Adapun pada desain alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit area cadangan dibagi menjadi dua area dikarenakan area yang cukup besar dan untuk keefektifan penataan area labuh. Luasan area cadangan A dan area cadangan B seluas 75 ha atau 750.000 m<sup>2</sup>, dimana luasan ini diambil berdasarkan luasan awal Rencana Induk Pelabuhan. Koordinat area cadangan A dan area cadangan B dapat dilihat pada Tabel 12, Tabel 13 dan desain dapat dilihat pada Gambar 20.

Tabel 12. Koordinat Area Cadangan A

Area Cadangan A				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 14' 04.06" E	2° 58' 03.99" S	75	09 - 16
2	120° 14' 20.33" E	2° 58' 03.95" S		
3	120° 14' 20.32" E	2° 58' 19.19" S		
4	120° 14' 36.60" E	2° 58' 19.15" S		
5	120° 14' 36.70" E	2° 58' 35.84" S		
6	120° 14' 04.14" E	2° 58' 35.91" S		

Tabel 13. Koordinat Area Cadangan B

Area Cadangan B				
Titik	Koordinat		Luasan (ha)	Kedalaman (m)
	Longitude	Latitude		
1	120° 14' 04.03" E	2° 59' 02.24" S	75	5 - 20
2	120° 14' 52.85" E	2° 59' 02.31" S		
3	120° 14' 52.83" E	2° 59' 18.59" S		
4	120° 14' 04.00" E	2° 59' 18.51" S		



Gambar 20. Peta rencana desain alur pelayaran, daerah labuh dan SBNP eksisting



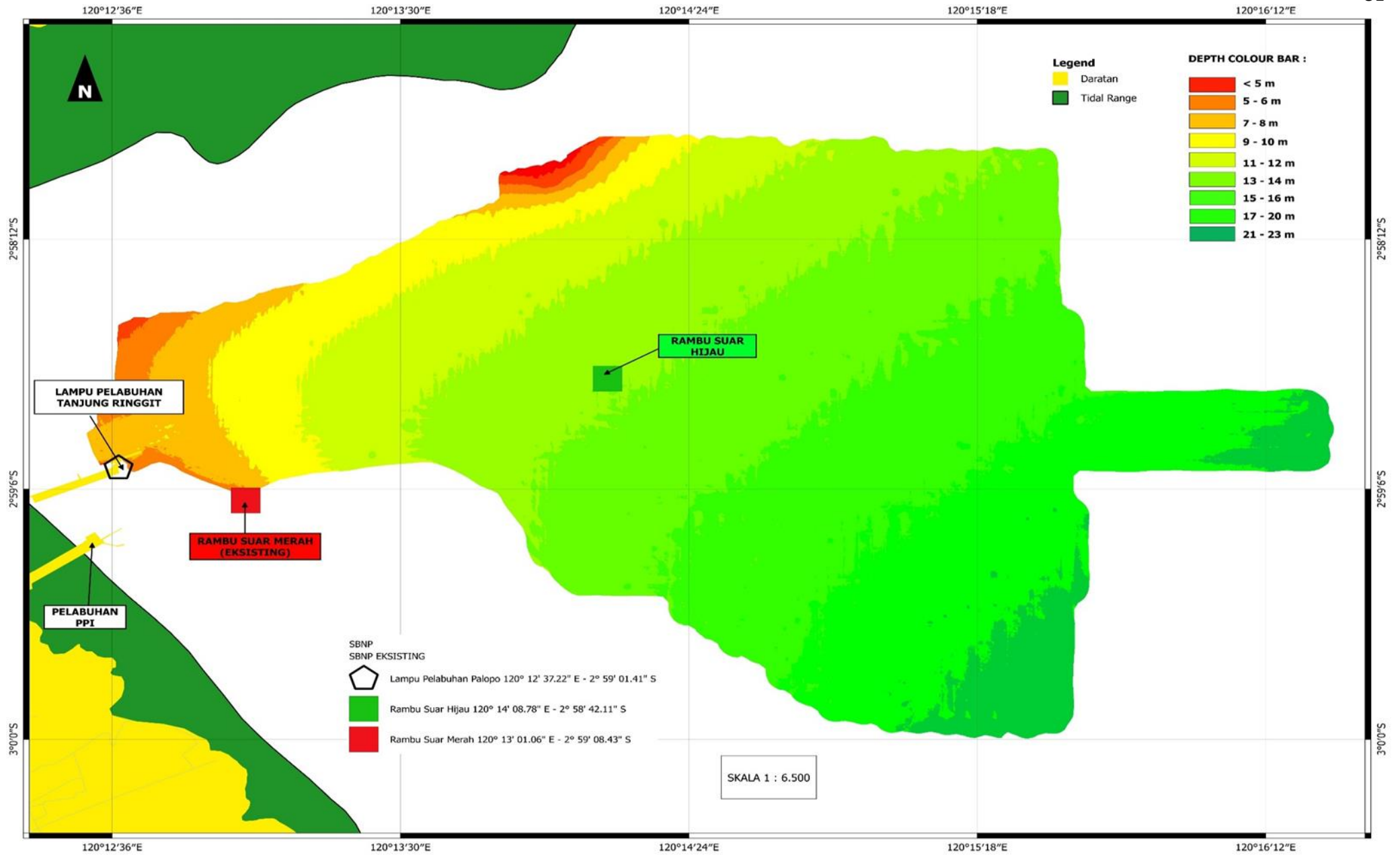
### 3.6. Sarana Bantu Navigasi Pelayaran

#### 3.5.1. Sarana bantu navigasi pelayaran eksisting

Adapun hasil survei diketahui sarana bantu navigasi-pelayaran terdapat dua unit yaitu Rambu Suar Merah dan Rambu Suar Hijau dapat dilihat pada Tabel 14 dan penggambaran peta sarana bantu navigasi-pelayaran dapat dilihat pada Gambar 21.

Tabel 14. Koordinat SBNP Eksisting

No	Nama	Koordinat		Kondisi
		Longitude	Latitude	
1	Rambu Suar Merah	120° 13' 01.16" E	2° 59' 07.89" S	Baik
2	Rambu Suar Hijau	120° 14' 08.35" E	2° 58' 41.76" S	Baik



Gambar 21. Peta SBNP eksisting

### 3.5.2. Penambahan pelampung suar

#### 1. Penamabahan pelampung suar kawasan tambak rumput laut

Pada Daerah Lingkungan Kepentingan (DLKP) Pelabuhan Tanjung Ringgit terdapat tambak rumput laut warga lokal sebagai mata pencarian, sehingga diperlukan penambahan sarana bantu navigasi-pelayaran agar wilayah alur dan area labuh kapal tidak terganggu dengan adanya aktivitas warga lokal dalam aktivitas perekonomian. Area tambak rumput laut dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Area tambak rumput laut

Adapun dilakukan penambahan 3 pelampung suar merah sebagai penanda batas area labuh dan area tambak rumput laut agar kapal yang ingin berlabuh tidak memasuki wilayah tambak rumput laut. Berikut koordinat dan penggambaran penempatan sarana bantu navigasi-pelayaran dapat dilihat pada Tabel 15 dan Gambar 23.

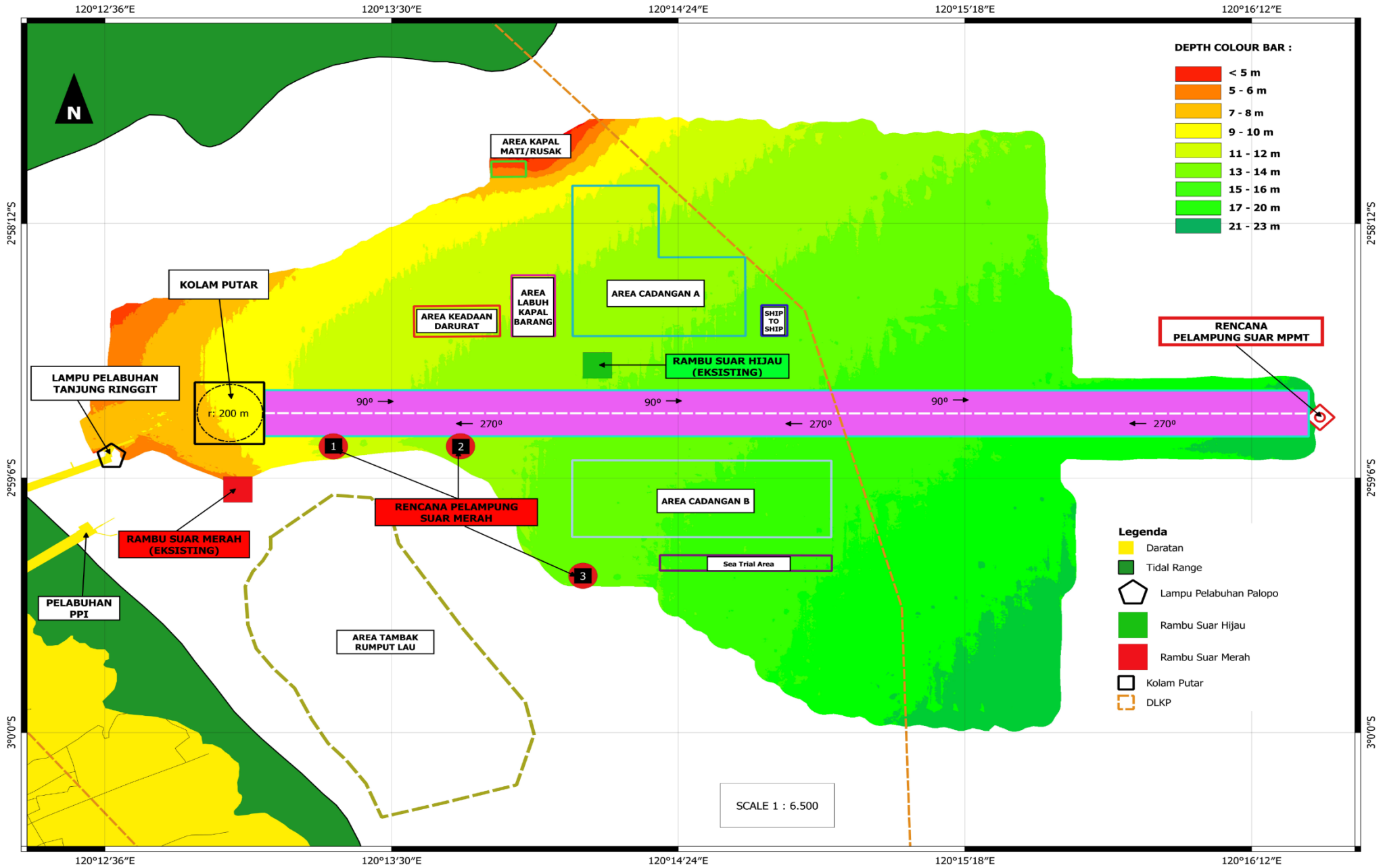
#### 2. Penambahan pelampung suar mpmt pada alur

Pada desain alur lurus perlu ditambahkan pelampung merah putih melajur tegak (Buih 0) sebanyak 1 buah dimana berfungsi sebagai titik acuan kapal untuk memasuki alur masuk dan keluar kapal. Berikut koordinat dan penggambaran

penempatan sarana bantu navigasi-pelayaran dapat dilihat pada Tabel 15 dan Gambar 23.

Tabel 15. Koordinat Penambahan SBNP

No	Nama	Koordinat	
		Longitude	Latitude
1	Pelampung Suar Merah 1	120° 14' 06.05" E	2° 59' 56.74" S
2	Pelampung Suar Merah 2	120° 13' 42.99" E	2° 58' 59.26" S
3	Pelampung Suar Merah 3	120° 13' 19.04" E	2° 58' 59.29" S
4	Pelampung Suar MPMT	120° 16' 24.89" E	2° 58' 53.13" S



Gambar 23. peta rencana desain alur, SBNP eksisting dan rencana penambahan SBNP

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Kapal**

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnyam ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah. (PM NO 57 Tahun 2021).

Berdasarkan data call kapal pada february 2021 – januari 2022 dapat diketahui bahwa kapal terbesar yang memasuki Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo ialah MT. Alexanderia, dengan panjang 99,22 m, lebar 15,82 m, dan *draft* 7,96 m. Rata – rata jumlah kedatangan kapal ialah 12 kapal per bulan. Dimana data kapal tersebut akan digunakan dalam mendesain alur masuk dan keluar kapal, penentuan area labuh kapal dan sistem rute kapal. Dimana berdasarkan jumlah call kapal perbulan maka direncanakan sistem rute dua arah agar memaksimalkan Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKP) dan area survei pemeruman.

#### **4.2. Grab Sampler**

Grab sampler merupakan kegiatan pengambilan sedimen dasar laut sebagai referensi bahwa area perencanaan alur dan area labuh terhindar dari kawasan dilindungi seperti terumbu karang. Sedimen dasar laut ini juga menjadi bahan pertimbangan untuk dianalisa apabila ingin dilakukan pengerukan di wilayah tertentu yang mengalami kedangkalan. Dalam pengambilan sampel dasar laut dilakukan di beberapa titik yang akan menjadi rencana alur dan area labuh, dimana titik ini merupakan perwakilan dari luasan area alur dan labuh yang direncanakan

Hal-hal yang harus dipenuhi dalam pengambilan sampel dasar laut adalah: (SNI 7646-2010 Survei Hidrografi Badan Standar Nasional).

- a. Pemilihan alat sampling harus bisa memenuhi tujuan pengambilan sampel yaitu untuk mengetahui jenis material dasar laut di daerah survei. Misalnya dilakukan dengan grabing yaitu mengambil sample dengan menggunakan grab sampler atau peralatan yang lain, pengamatan profil dasar laut serta survei gayaberat laut.
- b. Pada perairan dengan kedalaman kurang dari 200 m jarak antar titik pengambilan sample adalah 10 kali interval antar lajur perum utama. Kepadatan bisa ditingkatkan untuk daerah-daerah yang sering digunakan untuk penjangkaran dan daerah yang direkomendasikan.

Elvenes, S., dkk. (2019) Seabed sediments of Søre Sunnmøre, Norway. *Journal of Maps*, jenis sedimen dasar laut berdasarkan kondisi penjangkaran dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Jenis Sedimen Dasar Laut

	Sedimen dasar laut	Kondisi Penjangkaran	Diggability
Lumpur – dominasi	Lumpur	Sangat bagus	Parit yang dapat digali dan stabil
	Lumpur berpasir	Sangat bagus	Parit yang dapat digali dan stabil
	Lumpur berpasir berkerikil	Bagus	Parit yang stabil yang dapat digali
	Lumpur/pasir dengan kerikil/batu besar	Sulit	Hampir tidak dapat digali

	Lumpur dan pasir dengan kerikil, kerikil dan batu besar	Sulit	Hampir tidak bisa digali
Pasir – dominasi	Pasir berlumpur	Sangat bagus	Parit yang dapat digali, stabil
	Pasir	Bagus	Parit yang dapat digali, tidak stabil
	Pasir berlumpur berkerikil	Bagus	Parit yang dapat digali, tidak stabil
	Pasir berkerikil	Bagus	Parit yang dapat digali, tidak stabil
Kasar	Kerikil berpasir berlumpur	Bagus	Parit yang dapat digali, tidak stabil
	Kerikil berpasir	Bagus	Parit yang dapat digali, tidak stabil
	Kerikil	Bagus	Parit yang tidak dapat digali, tidak stabil
	Kerikil dan kerikil	Sulit	Hampir tidak dapat digali
	Kerikil, batu dan batu besar	Sulit	Hampir tidak bisa digali
	Batu dan batu besar	Sulit	Hampir tidak bisa digali
	Pasir, kerikil, dan batu kerikil	Sulit	Hampir tidak bisa digali



---

Pasir, kerikil, batu bulat dan batu besar		
Batu besar/batu besar tertutup oleh	Sulit	Hampir tidak bisa digali
lumpur/pasir Penutup sedimen tipis atau terputus- putus pada batuan dasar	Sulit	Hampir tidak bisa digali

---

Berdasarkan hasil data diketahui bahwa area perencanaan alur dan area labuh kapal memiliki sedimen dasar laut tanah liat berlumpur dan berlumpur. Data ini bertujuan untuk memastikan, memvalidasi dan memverivikasi, rencana area untuk penjangkaran adalah pasir atau lumpur dimana bukan area terumbu karang hidup. Dimana berdasarkan Tabel 16 jenis sedimen ini dikategorikan bagus dan dapat dilakukan pengerukan apabila terjadi pendangkalan. Dalam pengambilan sampel sedimen dasar laut ini dilakukan metode grab sampler, hasil sedimen dapat diketahui dengan cara melakukan pengamatan sampel secara langsung.

#### **4.3. Alur dan Area Labuh**

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 129 Tahun 2016 Tentang Alur-Pelayaran dan Bangunan dan/ atau Instalasi di Perairan, alur pelayaran adalah perairan yang dari segi kedalaman, lebar dan bebas hambatan pelayaran lainnya dianggap aman dan selamat untuk dilayari kapal angkutan laut.

Departemen Perhubungan *Ship*, Routeing Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Direktorat Kenavigasian, alur yang baik adalah alur yang memiliki lintasan yang lurus, Panjang, lebar, dan memiliki kedalaman yang sesuai dengan draft kapal yang dibutuhkan, dimana alur tersebut bebas hambatan pelayaran lainnya dianggap aman dan selamat untuk dilayari kapal angkutan laut.

Dalam merencanakan arah alur pelayaran yang harus diperhatikan, sebagai berikut, Thorensen (1988):

1. Alur pelayaran harus dibuat selurus mungkin;
2. Arah alur pelayaran dibuat sedemikian rupa sehingga searah dengan arah angin dan gelombang dominan;
3. Pada alur pelayaran dekat alur masuk dibuat bersudut tertentu (  $30^{\circ} - 60^{\circ}$  ) terhadap arah angin dan gelombang dominan;
4. Disamping itu apabila keadaan memungkinkan, alur masuk dibuat lurus.

Berdasarkan data kapal eksisting diketahui bahwa alur masuk/keluar Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo cenderung sama, maka dari itu dalam mendesain alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo mengambil rujukan dari rute kapal eksisting yang ada. Data call kapal menunjukkan rata-rata jumlah kapal yang masuk pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni 12 kapal, dengan itu maka didesain system rute dua arah agar terciptanya keteraturan dan efisiensi dari wilayah Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKP).

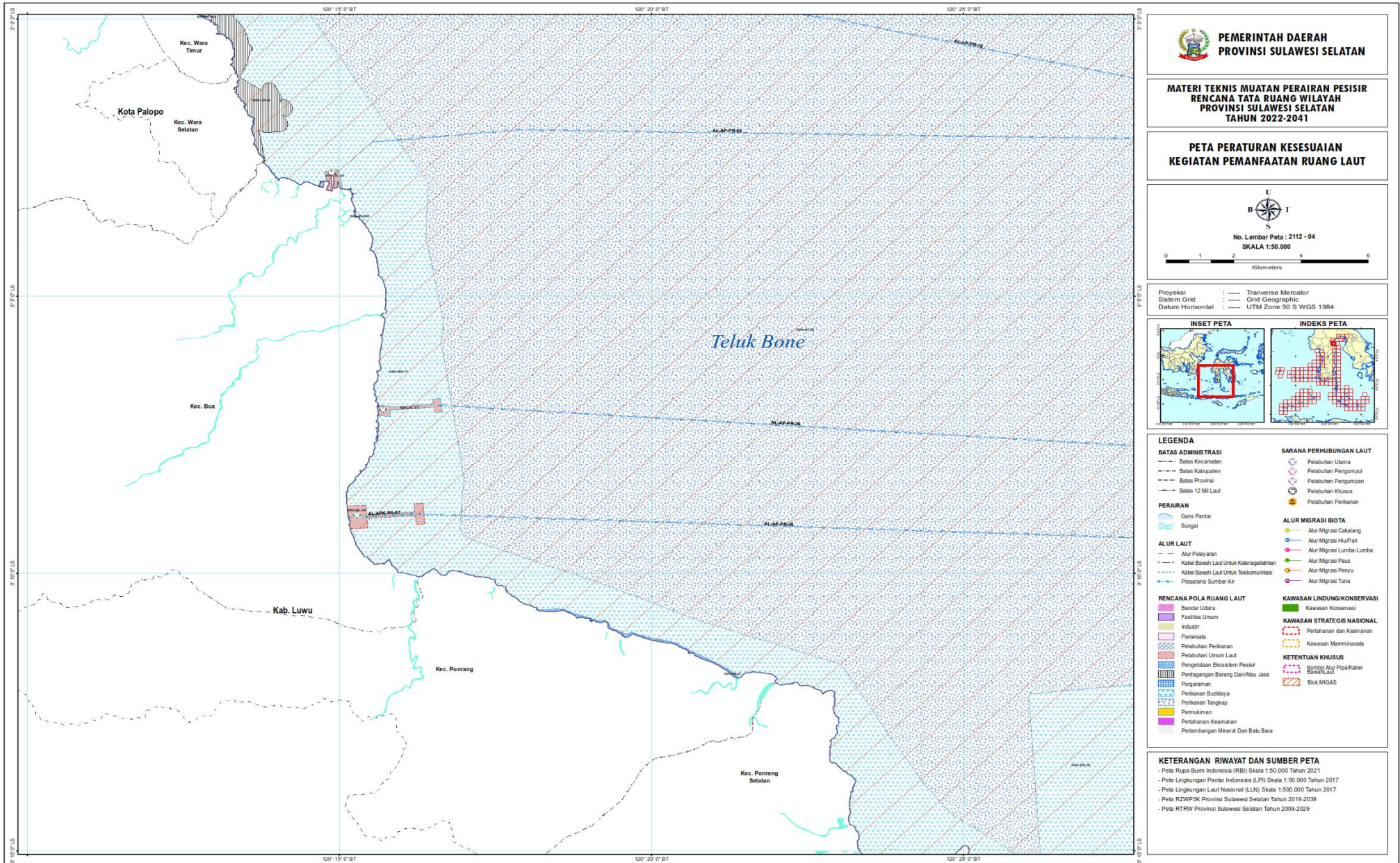
Dalam mendesain area labuh kapal pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo memerhatikan beberapa faktor, sebagai berikut:

1. Area labuh harus berada dalam Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKP);
2. Area labuh sedapat mungkin dekat dengan pelabuhan dan tidak mengganggu alur pelayaran agar aktifitas pelayaran bisa efektif dan efisien;
3. Dalam konteks penetapan alur dan area labuh pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo disesuaikan dengan tambak rumput laut warga lokal yang berada di dalam wilayah Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKP);

4. Area labuh disesuaikan dengan kedalaman perairan.
5. Alur didesain berdasarkan lebar dan *draft* kapal yang terbesar baik yang direncanakan dan yang telah melakukan aktifitas di Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo.
6. Dalam menentukan area labuh dan area labuh mempertimbangkan kedalaman agar kapal rencana dapat berlayar dengan aman, disamping itu perlu juga pertimbangan biaya pengerukan dan perawatan yang minimal.

Materi teknis muatan perairan pesisir rencana tata ruang wilayah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022 – 2041, pada wilayah Kota Palopo terdapat kawasan-kawasan seperti wilayah perikanan budidaya, wilayah perikanan tangkap, wilayah perdangan barang dan/atau jasa. Adapun wilayah-wilayah tersebut dapat dilihat pada Gambar 24.

Desain alur dan area labuh pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo mengambil pertimbangan luasan dan area kebutuhan Pelabuhan dari Rencana Induk Pelabuhan dan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil (RZWP3K) sebagai rujukan kawasan-kawasan pemanfaatan ruang laut. Dimana desain alur dan area labuh ini menghindari kawasan-kawasan wilayah perikanan budidaya, wilayah perikanan tangkap, wilayah perdangan barang dan/atau jasa dan kawasan tambak rumput laut. Penempatan alur dan area labuh pada Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo berada dalam Daerah Lingkup Kepentingan Pelabuhan (DLKP) .



Gambar 24. Peta peraturan kesesuaian kegiatan pemanfaatan ruang laut

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. KESIMPULAN**

Dari hasil pembahasan mengenai "DESAIN ALUR PELAYARAN PELABUHAN TANJUNG RINGGIT KOTA PALOPO" maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil survei alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni, mengikuti rute alur masuk dan keluar dari kapal eksisting sebagai rujukan awal. Adapun terdapat area perairan untuk kegiatan fasilitas pokok pelayanan jasa kepelabuhanan yakni, Kolam Putar,, *Area Ship to Ship*, Area Labuh Kapal Barang. Dan Terdapat area perairan untuk kegiatan fasilitas penunjang pelayanan jasa kepelabuhanan yakni, Area Kapal Rusak / Mati, *Area Sea Trial*, Area Keadaan Darurat, Area Cadangan.
2. Spesifikasi dari alur pelayaran Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo yakni memiliki rute dua arah untuk masuk dan keluar kapal. Dimana pada kedua alur ini memiliki Panjang 6.000 m atau 6 km, lebar 150 m untuk satu arah dan kedalaman berkisar 9 m – 23 m. Berdasarkan hasil tersebut maka ukuran kapal dengan DWT 8000 ton, draft maksimal 8,1 meter dengan LOA 100 meter yang dapat masuk ke alur pelayaran

#### **5.2. SARAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Penambahan Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran (SBNP) tambahan yaitu 4 unit, dimana 3 unit pelampung suar merah guna sebagai penanda batas area labuh dan area tambak rumput laut agar kapal yang ingin berlabuh tidak memasuki wilayah tambak rumput laut dan 1 unit pelampung merah putih

melajur tegak (Buih 0 dimana berfungsi sebagai titik acuan kapal untuk memasuki alur masuk dan keluar kapal.

2. Diperlukan tambahan data penunjang seperti arus, gelombang, dan angin sebagai parameter tambahan dalam menentukan alur pelayaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. 2010. Survei Hidrografi Menggunakan *Multibeam Echosounder*. Vol. SNI 7646.
- Bruun, P., "Port Engineering", Gulf Publishing Company, Houston, 1981.
- Dewantoro, A., Sabri, L. M., & Sasmito, B. (2012). Analisis Ketelitian Hasil Pemeruman Perairan Dangkal Menggunakan *Multibeam Echosounder*. *Jurnal Geodesi Undip*, 1(1),1-7.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Direktorat Kenavigasian. 2008. *Ship, Routeing*. Departemen Pehubungan.
- Elvenes, S., Bøe, R., Lepland, A., & Dolan, M. (2019). Seabed sediments of Søre Sunnmøre, Norway. *Journal of Maps*, 15(2), 686-696.
- Febrianto, Try, Totok Hestirianoto, and Syamsul B. Agus. 2016. "Pemetaan Batimetri Di Perairan Dangkal Pulau TUnda, Serang, Banten Menggunakan *Singlebeam Echosounder*." *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 6 (2), 139-47.
- Handoko, E. Y., & Islami, A. A. (2019). Pembuatan Alur Pelayaran Kapal Tambang Pada Sungai Menggunakan *Multibeam Echosounder* (Studi Kasus : Sungai Mahakam). *Geoid*, 14(2), 130-134.
- Henry, R. G., & Miller, C. R. 1965. *Sailing Yacht Design*. Cambridge: Cornell Maritime Press, Inc.
- Husnah, H. (2015). Analisa Daerah Lingkungan Kerja (Dlkr) Dan Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (Dlkp) Terminal Khusus Pt. Rapp Di Desa Penyengat Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 98-108.
- International Hydrographic Organization*. 2005. *Manual On Hydrography*. Monaco: International Hydrographic Bureau.
- Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut Nomor PP 01/5/2/DJPL\_17 *Tentang Penetapan Petunjuk Teknis Penyusunan Daerah Lingkungan Kerja dan Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan*.
- Kramadibrata, S. 2002. *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: ITB.

- Kusumawati, Elok Dyah, and Gentur Handoyo. N.d. 2015. "Pemetaan Batimetri Untuk Mendukung Alur Pelayaran Di Perairan Banjarmasin, Kalimantan Selatan," 7.
- Ongkosongo, O. S., & Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Jakarta: LIPI, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran*, Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 129 Tahun 2016 Tentang Alur-Pelayaran di Laut dan Bangunan dan/atau Instalasi di Perairan*, Jakarta
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 57 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Pemeriksaan, Pengujian, dan Sertifikasi Keselamatan Kapal*, Jakarta
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 51 Tahun 2006 *Tentang Rencana Induk Pelabuhan Palopo*
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 25 Tahun 2011 *Tentang Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2009 *Undang-Undang Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhanan*, Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2002 *Tentang Hak dan Kewajiban Kapal dan Pesawat Udara Asing Dalam Melaksanakan Hak Lintas Alur Laut Kepulauan Melalui Alur Laut yang Ditetapkan*, Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 31 2021 *Tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran*, Jakarta
- Peraturan Walikota Palopo Nomor 14 Tahun 2020 *Tentang Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Palopo Tahun 2021*
- Poerbandono, & Djunarsjah, E. 2005. *Survei Hidrografi*. Bandung: PT. Refika Aditama
- Rosdynur, Z. S. 2012. *Pekerjaan Survei Hidrografi dan Perencanaan Alur Pelayaran Dalam Usaha Transportasi Hasil Pertambangan Batubara*. Bandung: Teknik Geodesi dan Geomatika FITB-ITB.



- Syamsudin, A. P., Muliati, Y., & Madrapriya, F. (2017). *Studi Perencanaan Alur Pelayaran Optimal Berdasarkan Hasil Pemodelan Software SMS-8.1 di Kolong Bandoeng, Belitung Timur. RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 3(1), 71.
- Thorensen, Carl,. "*Port Design: Gidelines and Recommendation*", Trondheim, Norway, 1988.
- Triatmodjo, B. 2009. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Quinn, A. D. (1961). *Design and construction of ports and marine structures*. McGraw-Hill.

**Lampiran 1 . Data pasang surut selama 30 hari pada 09 maret 2022 – 07 april 2022**

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
09-Mar-22	00:00	88	11-Mar-22	00:00	88
	01:00	111		01:00	87
	02:00	133		02:00	105
	03:00	160		03:00	116
	04:00	179		04:00	138
	05:00	191		05:00	150
	06:00	184		06:00	172
	07:00	167		07:00	172
	08:00	159		08:00	174
	09:00	146		09:00	168
	10:00	130		10:00	159
	11:00	124		11:00	155
	12:00	135		12:00	157
	13:00	161		13:00	159
	14:00	180		14:00	168
	15:00	204		15:00	185
	16:00	219		16:00	196
	17:00	228		17:00	203
	18:00	216		18:00	206
	19:00	193		19:00	202
	20:00	161		20:00	189
	21:00	129		21:00	167
	22:00	99		22:00	140
	23:00	82		23:00	115

	00:00	77		00:00	99
	01:00	96		01:00	94
	02:00	114		02:00	90
	03:00	137		03:00	97
	04:00	159		04:00	114
	05:00	173		05:00	128
	06:00	182		06:00	143
	07:00	177		07:00	158
	08:00	167		08:00	167
	09:00	151		09:00	170
	10:00	149		10:00	172
10-Mar-22	11:00	143	12-Mar-22	11:00	166
	12:00	142		12:00	162
	13:00	157		13:00	165
	14:00	175		14:00	170
	15:00	200		15:00	175
	16:00	208		16:00	185
	17:00	217		17:00	195
	18:00	217		18:00	200
	19:00	206		19:00	200
	20:00	179		20:00	195
	21:00	146		21:00	185
	22:00	118		22:00	169
	23:00	102		23:00	143

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
13-Mar-22	00:00	124	15-Mar-22	00:00	169
	01:00	110		01:00	149
	02:00	95		02:00	124
	03:00	90		03:00	98
	04:00	100		04:00	79
	05:00	108		05:00	75
	06:00	122		06:00	81
	07:00	139		07:00	97
	08:00	158		08:00	122
	09:00	165		09:00	147
	10:00	175		10:00	167
	11:00	172		11:00	183
	12:00	170		12:00	189
	13:00	165		13:00	188
	14:00	170		14:00	176
	15:00	168		15:00	165
	16:00	168		16:00	157
	17:00	173		17:00	146
	18:00	182		18:00	147
	19:00	190		19:00	163
	20:00	188		20:00	175
	21:00	191		21:00	190
	22:00	180		22:00	196
	23:00	167		23:00	204
14-Mar-22	00:00	145	16-Mar-22	00:00	191
	01:00	127		01:00	176
	02:00	102		02:00	149
	03:00	88		03:00	116
	04:00	81		04:00	89
	05:00	88		05:00	71
	06:00	100		06:00	67
	07:00	116		07:00	75
	08:00	140		08:00	104
	09:00	157		09:00	129
	10:00	174		10:00	161
	11:00	175		11:00	182
	12:00	179		12:00	199
	13:00	177		13:00	199
	14:00	172		14:00	189
	15:00	163		15:00	168
	16:00	164		16:00	153
	17:00	165		17:00	138
	18:00	173		18:00	130
	19:00	176		19:00	137
	20:00	184		20:00	154
	21:00	190		21:00	176
	22:00	196		22:00	193
	23:00	187		23:00	207

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
17-Mar-22	00:00	214	19-Mar-22	00:00	212
	01:00	206		01:00	228
	02:00	181		02:00	227
	03:00	142		03:00	202
	04:00	110		04:00	169
	05:00	84		05:00	130
	06:00	68		06:00	95
	07:00	61		07:00	67
	08:00	83		08:00	66
	09:00	116		09:00	88
	10:00	147		10:00	122
	11:00	178		11:00	162
	12:00	201		12:00	194
	13:00	211		13:00	228
	14:00	199		14:00	231
	15:00	182		15:00	218
	16:00	155		16:00	189
	17:00	135		17:00	154
	18:00	118		18:00	114
	19:00	114		19:00	90
	20:00	125		20:00	78
	21:00	153		21:00	90
	22:00	180		22:00	120
	23:00	202		23:00	156
18-Mar-22	00:00	219	20-Mar-22	00:00	192
	01:00	224		01:00	220
	02:00	209		02:00	240
	03:00	173		03:00	219
	04:00	139		04:00	197
	05:00	103		05:00	161
	06:00	74		06:00	122
	07:00	63		07:00	84
	08:00	68		08:00	72
	09:00	101		09:00	80
	10:00	133		10:00	111
	11:00	168		11:00	149
	12:00	197		12:00	187
	13:00	219		13:00	222
	14:00	215		14:00	238
	15:00	199		15:00	230
	16:00	168		16:00	206
	17:00	139		17:00	170
	18:00	111		18:00	126
	19:00	98		19:00	86
	20:00	99		20:00	66
	21:00	120		21:00	65
	22:00	155		22:00	89
	23:00	184		23:00	123

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
21-Mar-22	00:00	160	23-Mar-22	00:00	87
	01:00	193		01:00	121
	02:00	227		02:00	161
	03:00	231		03:00	199
	04:00	216		04:00	210
	05:00	181		05:00	206
	06:00	153		06:00	185
	07:00	117		07:00	164
	08:00	91		08:00	136
	09:00	84		09:00	118
	10:00	103		10:00	109
	11:00	137		11:00	123
	12:00	178		12:00	148
	13:00	209		13:00	180
	14:00	238		14:00	217
	15:00	251		15:00	242
	16:00	225		16:00	250
	17:00	184		17:00	230
	18:00	148		18:00	199
	19:00	107		19:00	155
	20:00	66		20:00	110
	21:00	49		21:00	66
	22:00	64		22:00	51
	23:00	88		23:00	37
22-Mar-22	00:00	126	24-Mar-22	00:00	88
	01:00	162		01:00	111
	02:00	206		02:00	133
	03:00	228		03:00	160
	04:00	221		04:00	179
	05:00	202		05:00	191
	06:00	175		06:00	184
	07:00	142		07:00	167
	08:00	115		08:00	159
	09:00	104		09:00	146
	10:00	100		10:00	130
	11:00	127		11:00	124
	12:00	167		12:00	135
	13:00	203		13:00	161
	14:00	232		14:00	180
	15:00	251		15:00	204
	16:00	243		16:00	219
	17:00	209		17:00	228
	18:00	174		18:00	216
	19:00	126		19:00	193
	20:00	81		20:00	161
	21:00	50		21:00	129
	22:00	43		22:00	99
	23:00	57		23:00	82

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
	00:00	77
	01:00	96
	02:00	114
	03:00	137
	04:00	159
	05:00	173
	06:00	182
	07:00	177
	08:00	167
	09:00	151
	10:00	149
25-Mar-22	11:00	143
	12:00	142
	13:00	157
	14:00	175
	15:00	200
	16:00	208
	17:00	217
	18:00	217
	19:00	206
	20:00	179
	21:00	146
	22:00	118
	23:00	102
	00:00	88
	01:00	87
	02:00	105
	03:00	116
	04:00	138
	05:00	150
	06:00	172
	07:00	172
	08:00	174
	09:00	168
	10:00	159
26-Mar-22	11:00	155
	12:00	157
	13:00	159
	14:00	168
	15:00	185
	16:00	196
	17:00	203
	18:00	206
	19:00	202
	20:00	189
	21:00	167
	22:00	140
	23:00	115

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
	00:00	99
	01:00	94
	02:00	90
	03:00	97
	04:00	114
	05:00	128
	06:00	143
	07:00	158
	08:00	167
	09:00	170
	10:00	172
27-Mar-22	11:00	166
	12:00	162
	13:00	165
	14:00	170
	15:00	175
	16:00	185
	17:00	195
	18:00	200
	19:00	200
	20:00	195
	21:00	185
	22:00	169
	23:00	143
	00:00	124
	01:00	110
	02:00	95
	03:00	90
	04:00	100
	05:00	108
	06:00	122
	07:00	139
	08:00	158
	09:00	165
	10:00	175
28-Mar-22	11:00	172
	12:00	170
	13:00	165
	14:00	170
	15:00	168
	16:00	168
	17:00	173
	18:00	182
	19:00	190
	20:00	188
	21:00	191
	22:00	180
	23:00	167

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
29-Mar-22	00:00	145	31-Mar-22	00:00	191
	01:00	127		01:00	176
	02:00	102		02:00	149
	03:00	88		03:00	116
	04:00	81		04:00	89
	05:00	88		05:00	71
	06:00	100		06:00	67
	07:00	116		07:00	75
	08:00	140		08:00	104
	09:00	157		09:00	129
	10:00	174		10:00	161
	11:00	175		11:00	182
	12:00	179		12:00	199
	13:00	177		13:00	199
	14:00	172		14:00	189
	15:00	163		15:00	168
	16:00	164		16:00	153
	17:00	165		17:00	138
	18:00	173		18:00	130
	19:00	176		19:00	137
	20:00	184		20:00	154
	21:00	190		21:00	176
	22:00	196		22:00	193
	23:00	187		23:00	207
30-Mar-22	00:00	169	01-Apr-22	00:00	214
	01:00	149		01:00	206
	02:00	124		02:00	181
	03:00	98		03:00	142
	04:00	79		04:00	110
	05:00	75		05:00	84
	06:00	81		06:00	68
	07:00	97		07:00	61
	08:00	122		08:00	83
	09:00	147		09:00	116
	10:00	167		10:00	147
	11:00	183		11:00	178
	12:00	189		12:00	201
	13:00	188		13:00	211
	14:00	176		14:00	199
	15:00	165		15:00	182
	16:00	157		16:00	155
	17:00	146		17:00	135
	18:00	147		18:00	118
	19:00	163		19:00	114
	20:00	175		20:00	125
	21:00	190		21:00	153
	22:00	196		22:00	180
	23:00	204		23:00	202



TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)	TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
02-Apr-22	00:00	219	04-Apr-22	00:00	192
	01:00	224		01:00	220
	02:00	209		02:00	240
	03:00	173		03:00	219
	04:00	139		04:00	197
	05:00	103		05:00	161
	06:00	74		06:00	122
	07:00	63		07:00	84
	08:00	68		08:00	72
	09:00	101		09:00	80
	10:00	133		10:00	111
	11:00	168		11:00	149
	12:00	197		12:00	187
	13:00	219		13:00	222
	14:00	215		14:00	238
	15:00	199		15:00	230
	16:00	168		16:00	206
	17:00	139		17:00	170
	18:00	111		18:00	126
	19:00	98		19:00	86
	20:00	99		20:00	66
	21:00	120		21:00	65
	22:00	155		22:00	89
23:00	184	23:00	123		
03-Apr-22	00:00	212	05-Apr-22	00:00	160
	01:00	228		01:00	193
	02:00	227		02:00	227
	03:00	202		03:00	231
	04:00	169		04:00	216
	05:00	130		05:00	181
	06:00	95		06:00	153
	07:00	67		07:00	117
	08:00	66		08:00	91
	09:00	88		09:00	84
	10:00	122		10:00	103
	11:00	162		11:00	137
	12:00	194		12:00	178
	13:00	228		13:00	209
	14:00	231		14:00	238
	15:00	218		15:00	251
	16:00	189		16:00	225
	17:00	154		17:00	184
	18:00	114		18:00	148
	19:00	90		19:00	107
	20:00	78		20:00	66
	21:00	90		21:00	49
	22:00	120		22:00	64
23:00	156	23:00	88		

TANGGAL	JAM	TINGGI AIR (CM)
06-Apr-22	00:00	126
	01:00	162
	02:00	206
	03:00	228
	04:00	221
	05:00	202
	06:00	175
	07:00	142
	08:00	115
	09:00	104
	10:00	100
	11:00	127
	12:00	167
	13:00	203
	14:00	232
	15:00	251
	16:00	243
	17:00	209
	18:00	174
	19:00	126
	20:00	81
	21:00	50
	22:00	43
	23:00	57
07-Apr-22	00:00	87
	01:00	121
	02:00	161
	03:00	199
	04:00	210
	05:00	206
	06:00	185
	07:00	164
	08:00	136
	09:00	118
	10:00	109
	11:00	123
	12:00	148
	13:00	180
	14:00	217
	15:00	242
	16:00	250
	17:00	230
	18:00	199
	19:00	155
	20:00	110
	21:00	66
	22:00	51
	23:00	37

Sumber: Data Badan Informasi Geospasial

## Lampiran 2. Data batimetri

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
1	189754.50	9669833.50	2.63	51	189784.50	9670193.50	5.39
2	189730.50	9669824.50	3.84	52	189852.50	9670425.50	5.45
3	189674.50	9669805.50	4.00	53	189813.50	9670261.50	5.49
4	189663.50	9669846.50	4.12	54	189867.50	9670552.50	5.49
5	189696.50	9669817.50	4.17	55	189797.50	9670217.50	5.52
6	189659.50	9669887.50	4.25	56	189858.50	9670510.50	5.53
7	189686.50	9669856.50	4.44	57	189853.50	9670451.50	5.58
8	189755.50	9670187.50	5.26	58	189882.50	9670525.50	5.58
9	189751.50	9670214.50	5.27	59	189852.50	9670392.50	5.59
10	189659.50	9669912.50	5.61	60	189852.50	9670348.50	5.59
11	189751.50	9670162.50	5.86	61	189876.50	9670465.50	5.60
12	189720.50	9669867.50	6.05	62	189818.50	9670235.50	5.63
13	189757.50	9669858.50	6.08	63	189874.50	9670437.50	5.63
14	189754.50	9670134.50	6.09	64	189857.50	9670485.50	5.67
15	189708.50	9669839.50	6.22	65	189836.50	9669859.50	5.68
16	189698.50	9669887.50	6.55	66	189810.50	9670195.50	5.68
17	189720.50	9669901.50	6.65	67	189872.50	9670410.50	5.69
18	189723.50	9670076.50	6.68	68	189880.50	9670495.50	5.69
19	189742.50	9669879.50	6.89	69	189838.50	9670264.50	5.69
20	189753.50	9670015.50	6.91	70	189850.50	9670323.50	5.76
21	189725.50	9669995.50	7.04	71	189838.50	9670290.50	5.76
22	189745.50	9669923.50	7.05	72	189843.50	9670228.50	5.78
23	189686.50	9669987.50	7.16	73	189822.50	9670173.50	5.79
24	189694.50	9669921.50	7.18	74	189790.50	9670151.50	5.84
25	189687.50	9670047.50	7.25	75	189846.50	9670202.50	5.84
26	189746.50	9670087.50	7.27	76	189872.50	9670376.50	5.86
27	189664.50	9670015.50	7.30	77	189858.50	9670248.50	5.89
28	189704.50	9669944.50	7.35	78	189874.50	9670296.50	5.90
29	189734.50	9670044.50	7.35	79	189860.50	9669866.50	5.92
30	189703.50	9670013.50	7.46	80	189845.50	9670162.50	5.97
31	189713.50	9669973.50	7.48	81	189861.50	9670274.50	5.97
32	189746.50	9669968.50	7.50	82	189862.50	9670182.50	6.00
33	189676.50	9669954.50	7.50	83	189873.50	9670225.50	6.09
34	189661.50	9669981.50	7.51	84	189883.50	9670248.50	6.19
35	189711.50	9670054.50	7.63	85	189769.50	9670106.50	6.31
36	189727.50	9670020.50	7.75	86	189778.50	9669937.50	6.43
37	189754.50	9670062.50	7.94	87	189875.50	9669899.50	6.54
38	189729.50	9669949.50	8.42	88	189802.50	9670129.50	6.55
39	189785.50	9669847.50	2.80	89	189827.50	9670143.50	6.59
40	189873.50	9670769.50	3.84	90	189881.50	9670147.50	6.85
41	189871.50	9670744.50	4.13	91	189816.50	9669882.50	6.86
42	189809.50	9669854.50	4.13	92	189805.50	9670074.50	6.90
43	189870.50	9670719.50	4.30	93	189788.50	9669872.50	6.97
44	189868.50	9670691.50	4.60	94	189798.50	9669921.50	7.00
45	189869.50	9670656.50	4.79	95	189768.50	9669887.50	7.08
46	189869.50	9670630.50	4.96	96	189804.50	9670104.50	7.12
47	189875.50	9670338.50	5.05	97	189848.50	9669888.50	7.20
48	189868.50	9670602.50	5.11	98	189864.50	9669930.50	7.21
49	189867.50	9670577.50	5.23	99	189852.50	9670138.50	7.29
50	189776.50	9670232.50	5.33	100	189826.50	9670092.50	7.30

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
101	189771.50	9669913.50	7.30	151	189986.50	9670708.50	5.27
102	189842.50	9669942.50	7.32	152	189915.50	9670635.50	5.33
103	189825.50	9670045.50	7.36	153	189957.50	9670683.50	5.35
104	189809.50	9669951.50	7.39	154	189940.50	9670632.50	5.39
105	189771.50	9670081.50	7.39	155	189925.50	9670612.50	5.44
106	189811.50	9670011.50	7.43	156	189962.50	9670654.50	5.46
107	189773.50	9669999.50	7.44	157	189891.50	9670566.50	5.49
108	189791.50	9669897.50	7.45	158	189957.50	9669799.50	5.51
109	189766.50	9670040.50	7.47	159	189909.50	9670529.50	5.52
110	189860.50	9670103.50	7.53	160	189988.50	9670675.50	5.53
111	189832.50	9669917.50	7.53	161	189918.50	9670568.50	5.56
112	189790.50	9670028.50	7.54	162	189947.50	9669833.50	5.56
113	189825.50	9670118.50	7.61	163	189937.50	9670590.50	5.58
114	189850.50	9670051.50	7.78	164	189908.50	9670593.50	5.59
115	189843.50	9670027.50	7.83	165	189971.50	9669821.50	5.66
116	189783.50	9670059.50	7.83	166	189962.50	9670618.50	5.66
117	189771.50	9669967.50	7.85	167	189905.50	9670467.50	5.67
118	189846.50	9670077.50	7.87	168	189966.50	9670569.50	5.68
119	189794.50	9669985.50	7.88	169	189992.50	9669807.50	5.69
120	189847.50	9669988.50	8.10	170	189934.50	9670521.50	5.69
121	189870.50	9670021.50	8.13	171	189899.50	9670436.50	5.73
122	189830.50	9669965.50	8.16	172	189905.50	9670498.50	5.74
123	189873.50	9670061.50	8.17	173	189900.50	9670393.50	5.75
124	189859.50	9669966.50	8.24	174	190007.50	9670692.50	5.78
125	189881.50	9670122.50	8.55	175	189930.50	9670465.50	5.79
126	189908.50	9670785.50	3.80	176	189941.50	9670558.50	5.80
127	189933.50	9670791.50	3.89	177	189930.50	9670422.50	5.83
128	189960.50	9670820.50	3.93	178	189900.50	9670368.50	5.83
129	189933.50	9670690.50	4.11	179	189983.50	9669843.50	5.83
130	189908.50	9670758.50	4.12	180	189887.50	9669877.50	5.84
131	189985.50	9670822.50	4.18	181	189931.50	9670496.50	5.88
132	189953.50	9670770.50	4.23	182	189925.50	9670392.50	5.90
133	189958.50	9670795.50	4.33	183	189985.50	9670587.50	5.91
134	189930.50	9670746.50	4.33	184	189933.50	9669856.50	5.98
135	189909.50	9670731.50	4.43	185	189899.50	9670326.50	5.98
136	189988.50	9670795.50	4.55	186	189961.50	9669855.50	5.98
137	189890.50	9670704.50	4.64	187	189925.50	9670367.50	6.00
138	189931.50	9670719.50	4.68	188	189960.50	9670508.50	6.01
139	189953.50	9670734.50	4.71	189	189937.50	9670340.50	6.02
140	189987.50	9670761.50	4.76	190	189917.50	9670265.50	6.04
141	189908.50	9670686.50	4.89	191	189965.50	9670353.50	6.07
142	189990.50	9670633.50	5.07	192	189960.50	9670478.50	6.10
143	189954.50	9670709.50	5.08	193	189962.50	9670540.50	6.10
144	189892.50	9670646.50	5.11	194	189900.50	9670287.50	6.13
145	189988.50	9670733.50	5.13	195	190000.50	9669862.50	6.13
146	189912.50	9670661.50	5.16	196	189957.50	9670440.50	6.15
147	189891.50	9670612.50	5.22	197	189888.50	9670202.50	6.17
148	189989.50	9670304.50	5.23	198	189887.50	9670177.50	6.18
149	189938.50	9670665.50	5.25	199	190005.50	9670608.50	6.18
150	189932.50	9669813.50	5.26	200	189929.50	9670287.50	6.18

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
201	189902.50	9670227.50	6.20	251	189889.50	9669930.50	7.58
202	189962.50	9670230.50	6.22	252	189989.50	9670153.50	7.63
203	189948.50	9670377.50	6.24	253	189933.50	9670134.50	7.64
204	189986.50	9670552.50	6.26	254	189885.50	9669961.50	7.67
205	189987.50	9670484.50	6.27	255	189887.50	9670083.50	7.68
206	189944.50	9670315.50	6.30	256	189920.50	9670086.50	7.69
207	190004.50	9670570.50	6.30	257	189945.50	9670082.50	7.71
208	189961.50	9670405.50	6.32	258	189976.50	9670014.50	7.75
209	189937.50	9670174.50	6.32	259	189915.50	9670111.50	7.75
210	189983.50	9670526.50	6.35	260	189930.50	9669981.50	7.77
211	189910.50	9670190.50	6.35	261	189911.50	9670057.50	7.80
212	189988.50	9670405.50	6.36	262	189999.50	9669966.50	7.85
213	189944.50	9670267.50	6.38	263	189894.50	9670014.50	7.88
214	189969.50	9670319.50	6.40	264	189997.50	9670035.50	7.88
215	190006.50	9670537.50	6.40	265	189991.50	9670080.50	7.90
216	189988.50	9670459.50	6.41	266	189940.50	9670110.50	7.92
217	189999.50	9670506.50	6.41	267	189967.50	9670094.50	7.95
218	189993.50	9670332.50	6.48	268	189959.50	9670141.50	7.97
219	189985.50	9670368.50	6.49	269	189916.50	9670002.50	8.03
220	189980.50	9670429.50	6.50	270	189996.50	9670129.50	8.07
221	189926.50	9670239.50	6.50	271	189941.50	9670050.50	8.19
222	189947.50	9670197.50	6.51	272	189932.50	9670022.50	8.26
223	189977.50	9670250.50	6.52	273	189965.50	9670057.50	8.43
224	189978.50	9669874.50	6.53	274	189884.50	9669990.50	8.43
225	189919.50	9670311.50	6.54	275	190003.50	9670102.50	8.47
226	189968.50	9670285.50	6.54	276	189936.50	9669935.50	8.53
227	189922.50	9670212.50	6.55	277	189888.50	9670039.50	8.60
228	189947.50	9669877.50	6.56	278	189956.50	9670030.50	8.94
229	189987.50	9670197.50	6.63	279	190014.50	9670822.50	4.44
230	190008.50	9670353.50	6.65	280	190019.50	9670749.50	4.68
231	190004.50	9670385.50	6.65	281	190039.50	9670821.50	4.70
232	189989.50	9670222.50	6.66	282	190012.50	9670788.50	4.78
233	190007.50	9670422.50	6.68	283	190064.50	9670821.50	4.98
234	189910.50	9669888.50	6.69	284	190047.50	9670704.50	5.00
235	189992.50	9670275.50	6.75	285	190036.50	9670796.50	5.02
236	189985.50	9669921.50	6.92	286	190114.50	9670852.50	5.05
237	189913.50	9670165.50	6.92	287	190011.50	9670717.50	5.09
238	190008.50	9669911.50	7.15	288	190094.50	9670831.50	5.11
239	189947.50	9669903.50	7.17	289	190061.50	9670796.50	5.13
240	189906.50	9670140.50	7.17	290	190042.50	9670771.50	5.28
241	189922.50	9669957.50	7.19	291	190084.50	9670806.50	5.37
242	189965.50	9669956.50	7.20	292	190106.50	9670732.50	5.38
243	190008.50	9669936.50	7.25	293	190109.50	9670811.50	5.43
244	189959.50	9669992.50	7.31	294	190010.50	9669839.50	5.47
245	190006.50	9669990.50	7.42	295	190056.50	9670750.50	5.49
246	189905.50	9669976.50	7.42	296	190129.50	9670831.50	5.54
247	189962.50	9670177.50	7.42	297	190068.50	9670772.50	5.59
248	189971.50	9670119.50	7.44	298	190108.50	9670775.50	5.64
249	189924.50	9669913.50	7.46	299	190111.50	9670666.50	5.64
250	189960.50	9669925.50	7.53	300	190042.50	9670729.50	5.66

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
301	190009.50	9669886.50	5.70	351	190045.50	9669956.50	6.82
302	190038.50	9669831.50	5.84	352	190017.50	9670260.50	6.83
303	190086.50	9670706.50	5.86	353	190073.50	9670502.50	6.88
304	190089.50	9670758.50	5.88	354	190048.50	9670398.50	6.90
305	190015.50	9670664.50	5.89	355	190038.50	9670422.50	6.91
306	190067.50	9670726.50	5.93	356	190126.50	9669959.50	6.91
307	190033.50	9670683.50	5.93	357	190126.50	9669917.50	6.91
308	190039.50	9669859.50	6.00	358	190112.50	9670606.50	6.92
309	190100.50	9669863.50	6.05	359	190101.50	9669968.50	6.95
310	190081.50	9670674.50	6.09	360	190053.50	9670448.50	6.97
311	190060.50	9669844.50	6.10	361	190051.50	9670370.50	6.97
312	190037.50	9670651.50	6.16	362	190020.50	9670285.50	6.97
313	190108.50	9670692.50	6.22	363	190050.50	9670222.50	6.97
314	190055.50	9670670.50	6.22	364	190109.50	9670557.50	6.98
315	190034.50	9669886.50	6.23	365	190076.50	9670537.50	6.99
316	190075.50	9669864.50	6.25	366	190033.50	9670349.50	7.00
317	190018.50	9670634.50	6.28	367	190042.50	9670255.50	7.02
318	190082.50	9670645.50	6.38	368	190075.50	9670466.50	7.04
319	190083.50	9669888.50	6.38	369	190077.50	9669975.50	7.09
320	190058.50	9670637.50	6.41	370	190075.50	9670402.50	7.10
321	190116.50	9669894.50	6.42	371	190077.50	9670331.50	7.10
322	190026.50	9670594.50	6.46	372	190101.50	9670532.50	7.11
323	190046.50	9669911.50	6.46	373	190063.50	9670425.50	7.12
324	190125.50	9669861.50	6.48	374	190103.50	9670495.50	7.12
325	190046.50	9670611.50	6.49	375	190120.50	9670582.50	7.13
326	190094.50	9669944.50	6.51	376	190012.50	9670015.50	7.13
327	190012.50	9670466.50	6.57	377	190066.50	9670263.50	7.15
328	190077.50	9670289.50	6.57	378	190076.50	9670372.50	7.18
329	190051.50	9670331.50	6.59	379	190131.50	9669984.50	7.21
330	190046.50	9670291.50	6.60	380	190108.50	9670288.50	7.21
331	190022.50	9670517.50	6.60	381	190108.50	9670401.50	7.21
332	190073.50	9670617.50	6.61	382	190073.50	9670234.50	7.22
333	190024.50	9670555.50	6.61	383	190101.50	9670439.50	7.23
334	190047.50	9670532.50	6.63	384	190132.50	9670254.50	7.23
335	190048.50	9670582.50	6.64	385	190104.50	9670470.50	7.26
336	190112.50	9670631.50	6.65	386	190088.50	9670047.50	7.26
337	190019.50	9670490.50	6.66	387	190109.50	9670244.50	7.29
338	190071.50	9669910.50	6.68	388	190107.50	9670319.50	7.30
339	190023.50	9670313.50	6.72	389	190107.50	9670376.50	7.32
340	190047.50	9670505.50	6.73	390	190081.50	9670020.50	7.33
341	190063.50	9670561.50	6.76	391	190129.50	9670009.50	7.37
342	190034.50	9669933.50	6.76	392	190126.50	9670458.50	7.38
343	190070.50	9669951.50	6.76	393	190107.50	9670348.50	7.39
344	190101.50	9669914.50	6.77	394	190091.50	9670268.50	7.42
345	190050.50	9670475.50	6.79	395	190053.50	9670138.50	7.42
346	190082.50	9670591.50	6.79	396	190133.50	9670371.50	7.47
347	190023.50	9670402.50	6.79	397	190055.50	9670197.50	7.64
348	190026.50	9670373.50	6.80	398	190015.50	9670173.50	7.67
349	190014.50	9670218.50	6.80	399	190029.50	9670131.50	7.68
350	190025.50	9670444.50	6.81	400	190130.50	9670172.50	7.68

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
401	190080.50	9670148.50	7.71	451	190140.50	9669887.50	6.59
402	190030.50	9669983.50	7.74	452	190211.50	9669827.50	6.59
403	190058.50	9670008.50	7.79	453	190150.50	9669864.50	6.59
404	190050.50	9670112.50	7.84	454	190195.50	9670764.50	6.61
405	190061.50	9670042.50	7.85	455	190180.50	9669869.50	6.63
406	190026.50	9670196.50	7.88	456	190208.50	9669892.50	6.71
407	190046.50	9670165.50	7.89	457	190217.50	9670792.50	6.71
408	190077.50	9670173.50	7.89	458	190139.50	9670635.50	6.72
409	190106.50	9670019.50	7.89	459	190166.50	9669890.50	6.75
410	190119.50	9670213.50	7.90	460	190247.50	9669839.50	6.76
411	190081.50	9670210.50	7.92	461	190252.50	9670785.50	6.77
412	190115.50	9670092.50	7.92	462	190187.50	9670740.50	6.78
413	190110.50	9670157.50	7.99	463	190172.50	9670690.50	6.79
414	190039.50	9670065.50	8.00	464	190227.50	9670769.50	6.88
415	190133.50	9670122.50	8.01	465	190202.50	9670717.50	6.92
416	190111.50	9670189.50	8.01	466	190207.50	9669924.50	6.96
417	190108.50	9670117.50	8.13	467	190150.50	9669910.50	6.99
418	190113.50	9670043.50	8.19	468	190151.50	9669952.50	7.00
419	190090.50	9670073.50	8.19	469	190255.50	9669866.50	7.00
420	190073.50	9670122.50	8.20	470	190181.50	9669910.50	7.00
421	190035.50	9670025.50	8.21	471	190163.50	9670660.50	7.02
422	190107.50	9669993.50	8.29	472	190239.50	9670744.50	7.02
423	190070.50	9670097.50	8.43	473	190177.50	9669938.50	7.02
424	190017.50	9670053.50	8.51	474	190138.50	9670068.50	7.03
425	190027.50	9670095.50	8.51	475	190214.50	9670746.50	7.07
426	190063.50	9670073.50	8.78	476	190254.50	9669891.50	7.07
427	190137.50	9670707.50	5.01	477	190193.50	9669968.50	7.08
428	190139.50	9670854.50	5.20	478	190234.50	9669911.50	7.10
429	190246.50	9670830.50	5.43	479	190139.50	9670610.50	7.15
430	190164.50	9670850.50	5.51	480	190167.50	9670631.50	7.16
431	190140.50	9670798.50	5.60	481	190210.50	9669949.50	7.17
432	190141.50	9670761.50	5.66	482	190197.50	9670692.50	7.21
433	190154.50	9670827.50	5.67	483	190227.50	9670722.50	7.23
434	190189.50	9670856.50	5.69	484	190187.50	9670669.50	7.25
435	190242.50	9669802.50	5.82	485	190235.50	9669936.50	7.28
436	190213.50	9670849.50	5.91	486	190224.50	9670697.50	7.28
437	190181.50	9670831.50	5.94	487	190158.50	9669983.50	7.29
438	190173.50	9670807.50	6.13	488	190168.50	9670606.50	7.29
439	190238.50	9670854.50	6.14	489	190139.50	9670534.50	7.31
440	190231.50	9669881.50	6.19	490	190134.50	9670503.50	7.35
441	190136.50	9670736.50	6.19	491	190198.50	9670131.50	7.36
442	190199.50	9670813.50	6.24	492	190185.50	9670083.50	7.36
443	190171.50	9670771.50	6.29	493	190157.50	9670008.50	7.37
444	190221.50	9670825.50	6.34	494	190237.50	9669961.50	7.37
445	190192.50	9670789.50	6.38	495	190135.50	9670410.50	7.38
446	190187.50	9669837.50	6.52	496	190134.50	9670561.50	7.39
447	190168.50	9670723.50	6.55	497	190249.50	9670710.50	7.39
448	190223.50	9669855.50	6.55	498	190163.50	9670071.50	7.41
449	190238.50	9670806.50	6.57	499	190235.50	9670670.50	7.42
450	190138.50	9670672.50	6.57	500	190182.50	9669996.50	7.43

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
501	190189.50	9670643.50	7.43	551	190197.50	9670218.50	7.87
502	190146.50	9670586.50	7.45	552	190228.50	9670141.50	7.89
503	190134.50	9670340.50	7.46	553	190204.50	9670540.50	7.90
504	190212.50	9670025.50	7.46	554	190142.50	9670199.50	7.90
505	190162.50	9670547.50	7.46	555	190191.50	9670332.50	7.91
506	190179.50	9670027.50	7.46	556	190194.50	9670448.50	7.92
507	190160.50	9670513.50	7.48	557	190243.50	9670092.50	7.93
508	190170.50	9670579.50	7.48	558	190232.50	9670547.50	7.94
509	190135.50	9670281.50	7.49	559	190229.50	9670274.50	7.96
510	190167.50	9670193.50	7.50	560	190229.50	9670168.50	7.96
511	190207.50	9670095.50	7.50	561	190255.50	9670135.50	7.97
512	190216.50	9669978.50	7.50	562	190199.50	9670409.50	7.97
513	190141.50	9670479.50	7.52	563	190231.50	9670519.50	8.00
514	190134.50	9670313.50	7.55	564	190205.50	9670155.50	8.00
515	190204.50	9670614.50	7.57	565	190202.50	9670284.50	8.00
516	190163.50	9670313.50	7.57	566	190258.50	9670611.50	8.02
517	190142.50	9670224.50	7.57	567	190231.50	9670312.50	8.03
518	190236.50	9670117.50	7.58	568	190230.50	9670337.50	8.03
519	190171.50	9670166.50	7.59	569	190230.50	9670249.50	8.03
520	190167.50	9670247.50	7.61	570	190234.50	9670193.50	8.06
521	190228.50	9670072.50	7.61	571	190229.50	9670364.50	8.07
522	190169.50	9670450.50	7.62	572	190225.50	9670490.50	8.07
523	190252.50	9669982.50	7.63	573	190221.50	9670225.50	8.07
524	190165.50	9670488.50	7.63	574	190229.50	9670445.50	8.08
525	190210.50	9670659.50	7.63	575	190169.50	9670120.50	8.09
526	190169.50	9670377.50	7.63	576	190255.50	9670160.50	8.10
527	190162.50	9670284.50	7.66	577	190258.50	9670314.50	8.10
528	190142.50	9670437.50	7.66	578	190258.50	9670186.50	8.10
529	190185.50	9670557.50	7.66	579	190258.50	9670372.50	8.10
530	190231.50	9670645.50	7.67	580	190230.50	9670389.50	8.12
531	190163.50	9670340.50	7.68	581	190256.50	9670283.50	8.13
532	190192.50	9670592.50	7.68	582	190209.50	9670470.50	8.13
533	190236.50	9670017.50	7.70	583	190229.50	9670416.50	8.15
534	190168.50	9670222.50	7.71	584	190258.50	9670498.50	8.17
535	190182.50	9670525.50	7.72	585	190239.50	9670468.50	8.19
536	190171.50	9670424.50	7.72	586	190255.50	9670258.50	8.20
537	190198.50	9670179.50	7.77	587	190143.50	9670145.50	8.30
538	190188.50	9670499.50	7.77	588	190161.50	9670045.50	8.42
539	190233.50	9670608.50	7.78	589	190137.50	9670034.50	8.43
540	190232.50	9670042.50	7.79	590	190150.50	9670103.50	8.59
541	190200.50	9670243.50	7.79	591	190290.50	9669776.50	6.15
542	190206.50	9670571.50	7.79	592	190264.50	9670858.50	6.21
543	190233.50	9670578.50	7.81	593	190289.50	9670861.50	6.44
544	190158.50	9670400.50	7.81	594	190319.50	9669761.50	6.58
545	190197.50	9670382.50	7.83	595	190374.50	9669735.50	6.59
546	190187.50	9670305.50	7.83	596	190336.50	9669828.50	6.64
547	190200.50	9670052.50	7.83	597	190332.50	9670855.50	6.67
548	190184.50	9670471.50	7.84	598	190264.50	9669789.50	6.70
549	190194.50	9670357.50	7.85	599	190279.50	9670838.50	6.72
550	190182.50	9670269.50	7.86	600	190263.50	9670811.50	6.75



NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
601	190359.50	9669755.50	6.78	651	190263.50	9670077.50	7.75
602	190298.50	9669800.50	6.81	652	190383.50	9669926.50	7.76
603	190291.50	9670815.50	6.82	653	190261.50	9670052.50	7.78
604	190287.50	9669823.50	6.84	654	190294.50	9670670.50	7.78
605	190262.50	9669817.50	6.89	655	190320.50	9669992.50	7.79
606	190287.50	9669996.50	6.90	656	190263.50	9670661.50	7.79
607	190281.50	9669854.50	6.92	657	190378.50	9670735.50	7.80
608	190343.50	9669788.50	6.94	658	190260.50	9670636.50	7.84
609	190317.50	9670830.50	6.94	659	190348.50	9670717.50	7.85
610	190357.50	9670855.50	6.99	660	190348.50	9669983.50	7.91
611	190312.50	9669821.50	7.02	661	190294.50	9670032.50	7.91
612	190382.50	9669799.50	7.06	662	190316.50	9670688.50	7.92
613	190359.50	9669810.50	7.07	663	190296.50	9670084.50	7.96
614	190287.50	9669885.50	7.08	664	190318.50	9670661.50	7.97
615	190264.50	9670763.50	7.10	665	190285.50	9670060.50	7.98
616	190299.50	9670791.50	7.11	666	190322.50	9670017.50	7.99
617	190367.50	9669779.50	7.11	667	190346.50	9670008.50	8.00
618	190370.50	9670800.50	7.14	668	190287.50	9670646.50	8.01
619	190305.50	9669845.50	7.16	669	190350.50	9670692.50	8.03
620	190310.50	9669875.50	7.17	670	190262.50	9670583.50	8.03
621	190357.50	9670824.50	7.18	671	190324.50	9670069.50	8.03
622	190320.50	9670805.50	7.18	672	190259.50	9670215.50	8.03
623	190358.50	9669854.50	7.21	673	190290.50	9670605.50	8.04
624	190380.50	9669824.50	7.24	674	190263.50	9670107.50	8.04
625	190329.50	9669852.50	7.29	675	190261.50	9670553.50	8.06
626	190291.50	9670766.50	7.29	676	190286.50	9670135.50	8.09
627	190267.50	9669929.50	7.32	677	190318.50	9670042.50	8.11
628	190350.50	9669944.50	7.32	678	190349.50	9670665.50	8.11
629	190297.50	9669933.50	7.37	679	190289.50	9670108.50	8.14
630	190333.50	9669889.50	7.37	680	190345.50	9670033.50	8.14
631	190316.50	9670766.50	7.39	681	190282.50	9670162.50	8.15
632	190300.50	9669908.50	7.40	682	190380.50	9670707.50	8.15
633	190262.50	9670734.50	7.40	683	190288.50	9670580.50	8.15
634	190345.50	9670802.50	7.41	684	190315.50	9670636.50	8.15
635	190288.50	9670739.50	7.46	685	190262.50	9670528.50	8.16
636	190261.50	9669954.50	7.48	686	190259.50	9670341.50	8.18
637	190380.50	9669866.50	7.49	687	190260.50	9670397.50	8.18
638	190369.50	9669891.50	7.52	688	190283.50	9670223.50	8.19
639	190297.50	9669958.50	7.52	689	190289.50	9670555.50	8.20
640	190316.50	9670738.50	7.55	690	190283.50	9670187.50	8.21
641	190320.50	9669923.50	7.57	691	190259.50	9670432.50	8.21
642	190330.50	9669964.50	7.58	692	190314.50	9670149.50	8.21
643	190347.50	9670767.50	7.60	693	190365.50	9669964.50	8.21
644	190267.50	9670011.50	7.62	694	190381.50	9670676.50	8.23
645	190269.50	9670695.50	7.63	695	190349.50	9670633.50	8.23
646	190288.50	9670712.50	7.64	696	190325.50	9670111.50	8.24
647	190348.50	9669909.50	7.64	697	190288.50	9670529.50	8.24
648	190349.50	9670742.50	7.70	698	190288.50	9670328.50	8.24
649	190373.50	9670772.50	7.70	699	190349.50	9670072.50	8.25
650	190314.50	9670713.50	7.74	700	190316.50	9670611.50	8.26

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
701	190288.50	9670303.50	8.27	751	190339.50	9670557.50	8.62
702	190288.50	9670356.50	8.28	752	190377.50	9670311.50	8.63
703	190379.50	9669985.50	8.28	753	190347.50	9670432.50	8.64
704	190288.50	9670485.50	8.29	754	190378.50	9670186.50	8.65
705	190262.50	9670457.50	8.29	755	190376.50	9670237.50	8.65
706	190345.50	9670132.50	8.30	756	190376.50	9670265.50	8.65
707	190374.50	9670074.50	8.32	757	190364.50	9670209.50	8.66
708	190312.50	9670206.50	8.32	758	190374.50	9670535.50	8.66
709	190371.50	9670099.50	8.32	759	190379.50	9670390.50	8.68
710	190320.50	9670586.50	8.32	760	190373.50	9670474.50	8.69
711	190374.50	9670036.50	8.33	761	190378.50	9670425.50	8.75
712	190289.50	9670381.50	8.33	762	190366.50	9670288.50	8.84
713	190287.50	9670271.50	8.33	763	190383.50	9670497.50	8.84
714	190287.50	9670412.50	8.33	764	190365.50	9670450.50	8.84
715	190346.50	9670097.50	8.34	765	190367.50	9670366.50	8.90
716	190287.50	9670451.50	8.36	766	190502.50	9669683.50	6.38
717	190313.50	9670181.50	8.36	767	190463.50	9669699.50	6.46
718	190313.50	9670562.50	8.36	768	190439.50	9669709.50	6.49
719	190371.50	9670011.50	8.39	769	190414.50	9669719.50	6.54
720	190379.50	9670638.50	8.39	770	190488.50	9669751.50	6.59
721	190349.50	9670608.50	8.40	771	190488.50	9669704.50	6.78
722	190350.50	9670164.50	8.41	772	190399.50	9669739.50	6.83
723	190316.50	9670232.50	8.41	773	190452.50	9669766.50	6.88
724	190373.50	9670133.50	8.42	774	190420.50	9669753.50	6.94
725	190319.50	9670502.50	8.42	775	190473.50	9669724.50	6.95
726	190320.50	9670532.50	8.44	776	190436.50	9670891.50	6.97
727	190345.50	9670582.50	8.45	777	190419.50	9669781.50	6.99
728	190294.50	9670247.50	8.46	778	190384.50	9669759.50	7.00
729	190317.50	9670257.50	8.46	779	190437.50	9669734.50	7.04
730	190317.50	9670349.50	8.46	780	190390.50	9670858.50	7.08
731	190345.50	9670192.50	8.47	781	190476.50	9670919.50	7.08
732	190319.50	9670390.50	8.47	782	190498.50	9669727.50	7.08
733	190318.50	9670290.50	8.48	783	190406.50	9670882.50	7.09
734	190317.50	9670477.50	8.48	784	190411.50	9669822.50	7.14
735	190319.50	9670435.50	8.49	785	190460.50	9670899.50	7.17
736	190378.50	9670597.50	8.50	786	190469.50	9669785.50	7.28
737	190349.50	9670534.50	8.51	787	190494.50	9670896.50	7.37
738	190320.50	9670317.50	8.51	788	190446.50	9669806.50	7.38
739	190381.50	9670157.50	8.53	789	190420.50	9670857.50	7.42
740	190345.50	9670326.50	8.54	790	190455.50	9670874.50	7.42
741	190346.50	9670227.50	8.55	791	190482.50	9670874.50	7.44
742	190346.50	9670351.50	8.55	792	190389.50	9670833.50	7.44
743	190366.50	9670568.50	8.55	793	190419.50	9670832.50	7.48
744	190342.50	9670477.50	8.56	794	190496.50	9669782.50	7.52
745	190345.50	9670380.50	8.57	795	190433.50	9669834.50	7.59
746	190344.50	9670258.50	8.59	796	190400.50	9669850.50	7.64
747	190343.50	9670300.50	8.59	797	190442.50	9670845.50	7.66
748	190345.50	9670407.50	8.59	798	190416.50	9670797.50	7.68
749	190361.50	9670510.50	8.61	799	190394.50	9669887.50	7.69
750	190379.50	9670344.50	8.61	800	190492.50	9670851.50	7.70

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
801	190467.50	9670852.50	7.72	851	190412.50	9670656.50	8.58
802	190424.50	9669868.50	7.74	852	190416.50	9670630.50	8.59
803	190443.50	9670820.50	7.75	853	190396.50	9670102.50	8.60
804	190459.50	9669828.50	7.78	854	190421.50	9670009.50	8.61
805	190483.50	9669818.50	7.78	855	190506.50	9670729.50	8.63
806	190436.50	9669890.50	7.84	856	190489.50	9669973.50	8.65
807	190506.50	9669806.50	7.86	857	190416.50	9670604.50	8.65
808	190481.50	9670828.50	7.87	858	190427.50	9670086.50	8.66
809	190417.50	9670767.50	7.88	859	190445.50	9670664.50	8.66
810	190455.50	9669853.50	7.89	860	190481.50	9670729.50	8.67
811	190443.50	9670795.50	7.90	861	190453.50	9670696.50	8.69
812	190406.50	9669939.50	7.91	862	190477.50	9670031.50	8.69
813	190393.50	9670787.50	7.91	863	190488.50	9670697.50	8.71
814	190390.50	9669959.50	7.97	864	190481.50	9670059.50	8.74
815	190403.50	9669911.50	7.98	865	190413.50	9670171.50	8.74
816	190505.50	9669853.50	8.01	866	190396.50	9670008.50	8.74
817	190472.50	9669891.50	8.01	867	190393.50	9670617.50	8.75
818	190506.50	9670830.50	8.02	868	190420.50	9670111.50	8.76
819	190480.50	9669860.50	8.03	869	190491.50	9669998.50	8.76
820	190445.50	9670770.50	8.09	870	190416.50	9670565.50	8.76
821	190465.50	9669915.50	8.11	871	190445.50	9670139.50	8.78
822	190416.50	9669962.50	8.12	872	190390.50	9670575.50	8.79
823	190393.50	9670757.50	8.13	873	190411.50	9670278.50	8.79
824	190499.50	9670805.50	8.15	874	190484.50	9670672.50	8.80
825	190465.50	9670808.50	8.15	875	190413.50	9670196.50	8.81
826	190418.50	9670742.50	8.16	876	190445.50	9670109.50	8.81
827	190428.50	9669914.50	8.18	877	190440.50	9670639.50	8.82
828	190452.50	9669938.50	8.20	878	190414.50	9670229.50	8.83
829	190490.50	9669918.50	8.20	879	190389.50	9670209.50	8.83
830	190483.50	9669946.50	8.28	880	190446.50	9670171.50	8.84
831	190497.50	9669892.50	8.28	881	190412.50	9670321.50	8.85
832	190494.50	9670780.50	8.31	882	190416.50	9670442.50	8.86
833	190467.50	9670783.50	8.32	883	190455.50	9670086.50	8.87
834	190443.50	9670745.50	8.36	884	190414.50	9670540.50	8.87
835	190400.50	9670723.50	8.36	885	190480.50	9670084.50	8.87
836	190409.50	9669986.50	8.38	886	190481.50	9670647.50	8.88
837	190448.50	9669964.50	8.39	887	190414.50	9670415.50	8.89
838	190406.50	9670072.50	8.42	888	190413.50	9670370.50	8.89
839	190441.50	9669994.50	8.46	889	190415.50	9670498.50	8.89
840	190406.50	9670047.50	8.48	890	190481.50	9670110.50	8.91
841	190467.50	9670754.50	8.49	891	190447.50	9670196.50	8.91
842	190494.50	9670751.50	8.49	892	190415.50	9670467.50	8.92
843	190425.50	9670718.50	8.49	893	190444.50	9670614.50	8.92
844	190406.50	9670698.50	8.51	894	190479.50	9670144.50	8.93
845	190450.50	9670721.50	8.51	895	190421.50	9670253.50	8.94
846	190441.50	9670065.50	8.52	896	190447.50	9670235.50	8.95
847	190438.50	9670033.50	8.54	897	190449.50	9670588.50	8.96
848	190430.50	9670686.50	8.55	898	190479.50	9670619.50	8.97
849	190413.50	9670136.50	8.56	899	190396.50	9670522.50	8.97
850	190466.50	9670000.50	8.58	900	190501.50	9670021.50	8.97

NO	X	Y	Z	NO	X	Y	Z
901	190480.50	9670184.50	8.97	951	190539.50	9669760.50	7.30
902	190406.50	9670346.50	8.99	952	190616.50	9669704.50	7.32
903	190390.50	9670449.50	8.99	953	190539.50	9670914.50	7.38
904	190481.50	9670209.50	9.02	954	190564.50	9670922.50	7.39
905	190447.50	9670424.50	9.03	955	190512.50	9669758.50	7.43
906	190441.50	9670564.50	9.03	956	190522.50	9670885.50	7.52
907	190448.50	9670280.50	9.03	957	190564.50	9669750.50	7.57
908	190447.50	9670393.50	9.03	958	190576.50	9669774.50	7.68
909	190448.50	9670329.50	9.06	959	190606.50	9670936.50	7.68
910	190479.50	9670594.50	9.06	960	190589.50	9669739.50	7.72
911	190450.50	9670451.50	9.07	961	190523.50	9669787.50	7.74
912	190485.50	9670400.50	9.07	962	190613.50	9669729.50	7.80
913	190443.50	9670356.50	9.08	963	190521.50	9670858.50	7.80
914	190479.50	9670305.50	9.10	964	190588.50	9670915.50	7.83
915	190447.50	9670509.50	9.12	965	190552.50	9669782.50	7.83
916	190478.50	9670562.50	9.15	966	190552.50	9670875.50	7.84
917	190448.50	9670476.50	9.15	967	190608.50	9669780.50	7.84
918	190426.50	9670300.50	9.15	968	190541.50	9669812.50	7.85
919	190482.50	9670280.50	9.18	969	190609.50	9669754.50	7.95
920	190483.50	9670246.50	9.18	970	190556.50	9670850.50	7.96
921	190448.50	9670534.50	9.18	971	190559.50	9669897.50	7.99
922	190504.50	9670143.50	9.20	972	190579.50	9670872.50	8.00
923	190485.50	9670538.50	9.21	973	190588.50	9669796.50	8.00
924	190480.50	9670339.50	9.21	974	190614.50	9670875.50	8.02
925	190482.50	9670374.50	9.24	975	190629.50	9670925.50	8.02
926	190485.50	9670439.50	9.24	976	190567.50	9670895.50	8.05
927	190485.50	9670504.50	9.30	977	190558.50	9669834.50	8.10
928	190486.50	9670468.50	9.30	978	190531.50	9669842.50	8.15
929	190507.50	9670522.50	9.33	979	190614.50	9670905.50	8.20
930	190459.50	9670257.50	9.36	980	190531.50	9670835.50	8.21
931	190502.50	9670419.50	9.39	981	190589.50	9670849.50	8.26
932	190508.50	9670340.50	9.60	982	190568.50	9670828.50	8.28
933	190507.50	9670388.50	9.66	983	190627.50	9670840.50	8.30
934	190583.50	9669642.50	5.43	984	190530.50	9669896.50	8.31
935	190608.50	9669641.50	5.76	985	190578.50	9669819.50	8.32
936	190560.50	9669653.50	5.87	986	190633.50	9669777.50	8.34
937	190532.50	9669667.50	6.21	987	190620.50	9669802.50	8.35
938	190575.50	9669673.50	6.25	988	190524.50	9670805.50	8.36
939	190606.50	9669666.50	6.39	989	190598.50	9669856.50	8.39
940	190552.50	9669683.50	6.50	990	190553.50	9669872.50	8.39
941	190629.50	9669655.50	6.52	991	190556.50	9670806.50	8.42
942	190529.50	9669694.50	6.63	992	190520.50	9669873.50	8.47
943	190596.50	9669689.50	6.70	993	190523.50	9670775.50	8.50
944	190544.50	9669720.50	6.79	994	190593.50	9670824.50	8.51
945	190572.50	9669698.50	6.85	995	190519.50	9669938.50	8.53
946	190627.50	9669680.50	7.13	996	190548.50	9670774.50	8.54
947	190522.50	9669734.50	7.16	997	190600.50	9669831.50	8.56
948	190592.50	9669714.50	7.19	998	190580.50	9670774.50	8.58
949	190512.50	9670924.50	7.21	999	190623.50	9669856.50	8.62
950	190569.50	9669724.50	7.28	1000	190572.50	9669855.50	8.63

Sumber : Data Distrik Navigasi Kelas I Makassar