

**PERENCANAAN DERMAGA BUNDER WADUK SAGULING
KABUPATEN BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT**



Diajukan dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Diploma III Manajemen
Transportasi Perairan Daratan

NAMA : JEREMIA KRISTIAN R SIHOMBING

NPT : 1903079

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI
PERAIRAN DARATAN**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI, DANAU, DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG**

2022

**PERENCANAAN DERMAGA BUNDER WADUK SAGULING
KABUPATEN BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT**



Diajukan dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Diploma III Manajemen
Transportasi Perairan Daratan

NAMA : JEREMIA KRISTIAN R SIHOMBING

NPT : 1903079

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI
PERAIRAN DARATAN**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI SUNGAI, DANAU, DAN
PENYEBERANGAN PALEMBANG**

2022

PERSETUJUAN SEMINAR

KERTAS KERJA WAJIB

Judul : Perencanaan Dermaga Bunder Waduk Saguling Kabupaten
Bandung Barat Provinsi Jawa Barat
Nama Taruna/l : Jeremia Kristian R Sihombing
NPT : 1903079
Program Studi : D III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Palembang, 9 Agustus 2022

Menyetujui

Pembimbing I



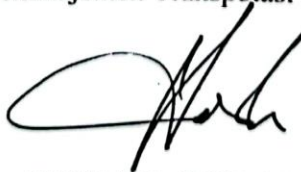
Santoso, S.E., M.Si.
Penata/III/c
NIP: 19820929 200912 1 004

Pembimbing II



Kodrat Alam, S.SiT., M.T.
Pembina/IV/a
NIP. 19780629 200003 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan



SURNATA, S.SiT., M.M.
Pembina/IV/a
19660719 198903 1 001

**PERENCANAAN DERMAGA BUNDER WADUK SAGULING
KABUPATEN BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT**

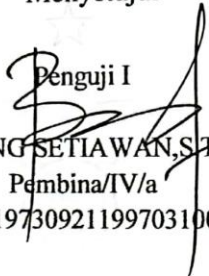
Disusun dan Diajukan Oleh :

NAMA : JEREMIA KRISTIAN R SIHOMBING
NPT : 1903079


Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KKW
Pada tanggal 9 Agustus 2022

Menyetujui


Penguji I


BAMBANG SETIAWAN, S.T., M.T
Pembina/IV/a
NIP. 197309211997031002

Penguji II

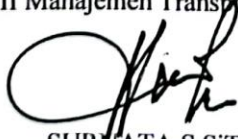

CHAIRUL INSANI ILHAM, A.TD, M.M
Pembina/IV/a
NIP. 196012151987031007

Penguji III


SITI NURLALI TRI WAHYUNI, M.Sc
Penata Muda Tingkat 1/III/b
NIP. 198811102019022002

Mengetahui

Ketua Program Studi
Diploma III Manajemen Transprtasi Perairan Daratan


SURNATA, S.SiT., M.M.
Pembina/IV/a
19660719 198903 1 001

SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JEREMIA KRISTIAN R SIHOMBING

NPT : 1903079

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Adalah **pihak I** selaku penulis asli karya ilmiah yang berjudul “Perencanaan Dermaga Bunder Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat”, dengan ini menyerahkan karya ilmiah kepada:

Nama : Politeknik Transportasi SDP Palembang

Alamat: Jl. Sabar Jaya No.116,Prajin, Banyuasin I,Kab. Banyuasin,Sumatera Selatan

Adalah **pihak ke II** selaku pemegang Hak Cipta berupa laporan Tugas Akhir Taruna/I Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan selama batas waktu yang tidak ditentukan.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat,agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 9 Agustus 2022

Pemegang Hak Cipta

Pencipta

Materai 10.000

()

()

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jeremia Kristian R Sihombing

NPT : 1903079

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan

Menyatakan bahwa KKW yang saya tulis dengan judul:

**PERENCANAAN DERMAGA BUNDER WADUK SAGULING KABUPATEN
BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KKW tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Palembang.

Palembang, 9 Agustus 2022

Materai 10.000

()

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat dan karuniaNya, laporan kinerja angkutan sungai dan danau di Satuan Pelayanan Waduk Saguling Provinsi Jawa Barat tepat pada waktu yang telah ditentukan. Laporan ini ditulis dan diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III Manajemen Transportasi Perairan Daratan (MTPD). Kami menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak pada masa pendidikan sampai dengan penyusunan Laporan Kinerja Angkutan Sungai dan Danau di Wilayah Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat dan Satuan Pelayanan UPTD Pengelola Prasarana Perhubungan Lalu Lintas Angkutan Sungai, Danau, dan Penyeberangan (LLASDP) Provinsi Jawa Barat ini cukup sulit bagi kami dan penuh tantangan. Oleh karena itu, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak H.Irwan, S.H., M.Pd, M.Mar.E, Selaku Direktur Politeknik Transportasi Sungai Danau dan Penyeberangan Palembang serta selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Denny Michels Adlan, S.T.,MM selaku Kepala Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat.
3. Bapak H.Tata Bina Udin, S.T.,M.Si. selaku Kepala UPTD Pengelola Prasarana Perhubungan Lalu Lintas Angkutan Sungai, Danau dan Penyeberangan (LLASDP)
4. Bapak Santoso,S.E.,M.Si. selaku dosen pembimbing atas arahan dan masukannya yang sangat membangun.
5. Bapak Kodrat Alam,S.SIT.,MT selaku dosen pembimbing atas arahan dan masukannya yang sangat membangun.
6. Seluruh staff dan pegawai di Satuan Pelayan UPTD PPP LLASDP Provinsi Jawa Barat Waduk Saguling atas masukannya.

7. Kakak Alumni beserta staff pegawai di Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat yang banyak membantu pelaksanaan kegiatan ini.
8. Untuk orang tua dan keluarga yang tak pernah berhenti memberikan dukungan dengan doa dan senantiasa memberikan semangat dalam penyusunan Laporan Kinerja Angkutan Sungai dan Danau Pada Wilayah Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat dan UPTD PPP LLASDP Provinsi Jawa Barat.
9. Dosen Politeknik Transportasi SDP Palembang, yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
10. Rekan satu angkatan XXX dan adik tingkat angkatan XXXI dan angkatan XXXII, terutama keluarga perasuhan serta kontingen yang selalu membantu kami.
11. Adik asuh angkatan XXXI (Wahyu Agung,dkk) dan adik asuh angkatan XXXII (Rosiadi,Gideon,dkk).
12. Adik Kontingen SUMUT angkatan XXXII (Boru, Nike, Frando, Dimas, Caca, Mega, Irwan, dkk)
13. Untuk Caca yang sudah memberi semangat selama proses penyusunan KKW (Amsal 31:29)
14. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah terlibat dalam penulisan Laporan Kinerja Angkutan Sungai dan Danau Pada Wilayah Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun untuk mencapai kesempurnaan.

Palembang, 9 Agustus2021

Penulis,

JEREMIA KRISTIAN R SIHOMBING
NPT. 1903079

Perencanaan Dermaga Bunder Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat

ABSTRAK

Kegiatan pelayaran di Waduk Saguling rata – rata memiliki trip yang padat saat hari pasar yang membuat banyak kapal yang sandar dan tambat di daratan yang belum memiliki dermaga. Tidak adanya dermaga membuat kapal-kapal sandar dan tambat dengan tidak teratur. Untuk mengatasi hal tersebut seharusnya dibangun dermaga yang sesuai dengan kondisi perairan dan daratan yang berada di sekitar Pos Pengawasan Bunder Waduk Saguling. Maka dilakukan analisis untuk mengetahui jenis dan bentuk dermaga, pola sandar kapal, jenis *Fender*, dan jalan penghubung.

Berdasarkan hasil analisa, rencana dermaga yang tepat yaitu menggunakan jenis kubus apung HDPE agar dapat menyesuaikan dengan tinggi muka air akibat pasang surut sebesar 4 meter. Dimensi dermaga yang direncanakan yaitu dengan panjang 9 meter, lebar 3 meter, dan draft 0,12 meter dengan tipe sandar tegak lurus agar 3 kapal dapat bersandar secara bersamaan. Fasilitas sandar seperti fender dengan jenis *Rubber Fender Cylindery* dengan energi fender 0,13 ton/m yang dapat diganti dengan menggunakan ban bekas berjumlah 5 buah dengan jarak antar fender 2,1 m. Bolder yang tepat pada dermaga berjumlah 3 buah dengan jarak antar bolder sebesar 4 meter. Jalan penghubung yaitu dengan panjang 12 meter dan lebar 2 meter.

Kata Kunci : Dermaga, Tinggi Muka Air, Fender, Bolder, Jalan Penghubung

**Planning for the Bunder Pier of the Saguling Reservoir, West Bandung
Regency, West Java Province**

ABSTRACT

Shipping activities in the Saguling Reservoir are quite busy when market day which makes many ships dock and moor on the mainland side which does not yet have a pier. The absence of a dock as a place for mooring and docking ships makes ships dock and moor irregularly. To overcome this, a pier should be built that is in accordance with the conditions of the waters and land around the Bunder Monitoring Post of the Saguling Reservoir. Then an analysis is carried out to determine the type and shape of the pier, the type of fender, and the connecting road

Based on the results of the analysis, the appropriate jetty plan is to use the type of HDPE floating cube so that it can adjust to the water level due to tides of 4 meters. The dimensions of the planned pier are 9 meters long, 3 meters wide, and 0.12 meters draft with a vertical berth type so that 3 ships can lean together simultaneously. The berthing facilities such as fenders with the type of Rubber Fender Cylindery with fender energy of 1.8 tons/m which can be replaced by using 5 pieces of used tires with a distance between fenders of 2.1 m. The right bolters on the pier are 3 pieces with a distance between bolders of 4 meters. The connecting road is 12 meters long and 2 meters wide.

Keywords: Pier, Water Level, Fender, Bolder, Connecting Road

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN KKW	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	3
C. TUJUAN PENELITIAN.....	3
D. MANFAAT PENELITIAN.....	4
E. BATASAN MASALAH.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. REVIEW PENELITIAN SEBELUMNYA.....	6
B. LANDASAN TEORI.....	7
C. KERANGKA PENELITIAN	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. JENIS PENELITIAN	23
B. SUMBER DATA/SUBYEK PENELITIAN.....	24
C. METODE/TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	25
D. TEKNIK ANALISA DATA	28
BAB IV OBJEK PENELITIAN.....	31

A. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	31
B. HASIL PENELITIAN.....	55
C. PEMBAHASAN	70
BAB V PENUTUP.....	75
A. KESIMPULAN.....	75
B. SARAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 4.1. Luas Wilayah dan Banyaknya Wilayah Administrasi Provinsi Jawa Barat menurut Kabupaten/Kota.....	32
Tabel 4.2. Keadaan Cuaca di Provinsi Jawa Barat Tahun 2021	33
Tabel 4.3. Batas Administrasi Provinsi Jawa Barat	33
Tabel 4.4. Batas Administrasi Kabupaten Purwakarta.....	34
Tabel 4.5. Nama Kecamatan, Kecamatan dan Jumlah Penduduk Kabupaten Bandung Barat	36
Tabel 4.6. Data Produktivitas 5 Tahun Terakhir di Dermaga Bunder	52
Tabel 4.7. Data Produktivitas 15 Hari Terakhir di Dermaga Bunder	52
Tabel 4.8. Rute pada Dermaga Bunder Waduk Saguling	55
Tabel 4.9. Karakteristik Kapal di Dermaga Bunder.....	55
Tabel 4.10. Data Kedatangan dan Keberangkatan Penumpang Selama 14 Hari ..	56
Tabel 4.11 Data Kecepatan Sandar Kapal.....	58
Tabel 4.12 Kedalaman Kolam Pelabuhan.....	58
Tabel 4.13. Tinggi Muka Air Waduk Saguling	60
Tabel 4.14. Kapasitas <i>Fender</i> Karet Tipe Silinder.....	67
Tabel 4.15 Rancangan Dimensi Dermaga Bunder.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Daratan yang Menjadi Tempat Sandar dan Tambat.....	2
Gambar 2.1. Variasi bentuk kubus apung HDPE.....	17
Gambar 2.2. Bagan Alur Penelitian	22
Gambar 4.1. Peta Administratif Provinsi Jawa Barat	33
Gambar 4.2. Peta Administrasi Kabupaten Bandung Barat	35
Gambar 4.3. Kapal Motor Getek.....	42
Gambar 4.4. Gedung Kantor Pos Pengawasan Dermaga Bunder	43
Gambar 4.5. Lampu Penerangan Pos Pengawasan Dermaga Serpis Jatiluhur.....	43
Gambar 4.6. Kerangka Kelembagaan BPTD Tipe B	47
Gambar 4.7. Struktur Organisasi Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPP LLASDP	50
Gambar 4.8. Sistem Trayek Operator Kapal di Dermaga Bunder Waduk Saguling	54
Gambar 4.9. Beda Tinggi Muka Air Dam Saguling	61
Gambar 4.10 Layout Dermaga Tampak Samping.....	73
Gambar 4.11 Layout Dermaga Tampak Atas	74
Gambar 4.12 Layout Dermaga Tampak Depan	74
Gambar 4.13 Layout Dermaga Saat Tinggi Muka Air Rendah	74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Waduk Saguling Satuan Pelayanan LLAD Saguling dipimpin oleh Koordinator untuk mengkoordinir segala bentuk kegiatan pelayanan sesuai tugas pokok dan fungsi dan tugas-tugas lainnya yang diperintahkan oleh Kepala UPTD PPPLASDP. Satuan pelayanan LLASDP Saguling mempunyai 6 pos pengawasan diantaranya :

1. Pos pengawasan Maroko
2. Pos pengawasan Bunder
3. Pos pengawasan Cililin
4. Pos pengawasan Sub. Terminal Air Rancaririp & Ciakar
5. Pos pengawasan Sub. Terminal Air Gamblok
6. Pos pengawasan Sub. Terminal Air Bukair

Waduk Saguling merupakan salah satu asset yang dikelola oleh PT. Indonesia Power Unit Pembangkit Saguling dan berfungsi sebagai tempat menampung air untuk kepentingan energi listrik. Waduk Saguling pun mempunyai fungsi multiguna, antara lain perikanan, irigasi, agro akuakultur, dan tentu saja pariwisata. Waduk Saguling menjadi sumber kehidupan dan penghidupan banyak orang. Tidak cuma yang tinggal di sekitaran waduk.

Kegiatan pelayaran di Waduk Saguling rata – rata memiliki *trip* padat saat adanya hari pasar yang membuat banyak kapal yang sandar dan tambat di sisi daratan yang dimana belum memiliki dermaga. Tidak adanya dermaga sebagai tempat tambat dan sandar kapal membuat kapal-kapal sandar dan tambat dengan tidak teratur.



Sumber : Dokumentasi Tim PKL Jawa Barat 2022

Gambar 1.1. Daratan yang menjadi tempat sandar dan tambat

Kurangnya pemahaman nahkoda mengenai pola sandar kapal yang teratur, hal ini akan berdampak buruk terhadap penumpang dan nahkoda yang dapat membahayakan ketika naik dan turun penumpang maupun barang dari dermaga. Hal ini tentu berdampak buruk saat nahkoda dan penumpang ketika naik dan turun penumpang maupun barang dari kapal ke daratan atau sebaliknya. Berkaitan dengan hal tersebut perlu adanya pembangunan dermaga untuk meningkatkan jasa pelayanan transportasi yang ada di Waduk Saguling supaya lebih aman, nyaman, dan teratur. Maka terkait dengan hal itu penulis mengangkat judul yaitu

**PERENCANAAN DERMAGA BUNDER WADUK SAGULING
KABUPATEN BANDUNG BARAT PROVINSI JAWA BARAT**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan di atas dan agar sasaran tidak menyimpang dari pokok permasalahan, maka di buatlah perumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah jenis dan bentuk dermaga yang digunakan Pos Pengawasan Bunder di Waduk Saguling?
2. Bagaimana pola sandar kapal yang digunakan Pos Pengawasan Bunder di Waduk Saguling?
3. Fasilitas dermaga seperti *Fender* apakah yang sesuai untk menunjang kelancaraan aktivitas sandar kapal?
4. Berapakah ukuran jalan penghubung yang digunakan pada dermaga yang direncanakan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembahasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis jenis dan bentuk dermaga yang sesuai digunakan Pos Pengawasan Bunder di Waduk Saguling
2. Menganalisis pola sandar kapal yang digunakan Pos Pengawasan Bunder di Waduk Saguling
3. Menganalisis jenis *Fender* yang sesuai untuk menunjang kelancaran aktivitas sandar kapal di Pos Pengawasan Bunder Waduk Saguling
4. Menganalisis jalan penghubung yang sesuai dengan dermaga yang direncanakan

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini antara lain adalah :

- a. Bagi taruna adalah sebagai tempat untuk mengaplikasikan ilmu yang sudah didapat dari jurusan yang ada di Politeknik Transportasi Sungai Danau dan Penyeberangan Palembang.
- b. Bagi Lembaga Pendidikan, memberikan informasi berupa pengetahuan dan wawasan kepada seluruh civitas akademika di Politeknik Transportasi Sungai, Danau dan Penyeberangan Palembang tentang analisis kebutuhan fasilitas sandar kapal dan sebagai pelengkap data di perpustakaan juga dapat digunakan sebagai referensi bagi penulisan Kertas Kerja Wajib berikutnya.
- c. Secara khusus penelitian ini dimaksudkan memberikan masukan kepada BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat dan UPTD PPPLASDP Provinsi Jawa Barat sebagai pihak pengelola angkutan penyeberangan yang berkaitan dengan kondisi sarana dan prasarana maupun operasional sistem angkutan penyeberangan di Pos Pengawasan Bunder di Waduk Saguling sehingga dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan sarana, prasarana, dan kinerja operasional di masa yang akan datang, khusus mengenai tata cara pemuatan kendaraan di atas kapal.
- d. Bagi Masyarakat, Pengguna jasa penyeberangan diharapkan dapat merasakan keamanan, kenyamanan dan keselamatan dengan adanya sistem sandar kapal yang sesuai.

E. Batasan Masalah

Agar permasalahan penelitian ini tidak melebar dari tujuan yang diteliti dalam penulisan Kertas Kerja Wajib maka penulis membatasi permasalahan yaitu membahas tentang perencanaan dermaga, pola tambat, dan jenis *Fender* yang sesuai dengan PP No 31 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Review Penelitian Sebelumnya

Dari hasil review penelitian terdahulu membuktikan bahwa di dalam suatu perusahaan masih terdapat kesalahan atau kelalaian dalam melaksanakan sistem sistem pengendalian internal. Karena persediaan bahan baku merupakan hal yang krusial mengalami penyimpangan dan ketidakakuratan data.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

NO	Pembahasan	Perbandingan	
		Alwi Oktidiya Humaedi	Jeremia Kristian R Sihombing
1	Judul	Evaluasi Dermaga pada Dermaga Serpis Jatiluhur di Waduk Ir. H. Djuanda Provinsi Jawa Barat	Perencanaan Dermaga Apung pada Dermaga Bunder Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat
2	Tempat Penelitian	Dermaga Servis Jatiluhur Waduk Ir.H.Djuanda Provinsi Jawa Barat	Dermaga Bunder Waduk Saguling Provinsi Jawa Barat
3	Waktu Penelitian	Tahun 2021	Tahun 2022
4	Peraturan Yang Digunakan	Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor KP.4756/AP005/DRJD/2020 tentang Pedoman Teknis Halte Sungai dan Danau.	Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran.
5	Hasil Penelitian	Evaluasi Dermaga Ponton di Waduk Ir. H. Djuanda yang direncanakan menggantinya dengan dermaga apung	Perencanaan Dermaga yang sebelumnya belum memiliki dermaga

B. Landasan Teori

1. Landasan Hukum

Adapun dasar hukum yang diambil sebagai landasan teori yang langsung berkaitan dengan ilmu atau masalah yang telah diteliti yaitu:

a. Undang-Undang NO. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran

1. Pasal 1 ayat 16

Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

2. Pasal 1 ayat 20

Terminal adalah fasilitas pelabuhan yang terdiri atas kolam sandar dan tempat kapal bersandar atau tambat, tempat penumpukan, tempat menunggu dan naik turun penumpang, dan/atau tempat bongkar muat barang.

3. Pasal 1 ayat 29

Kolam Pelabuhan adalah perairan di depan dermaga yang digunakan untuk kepentingan operasional sandar dan olah gerak kapal.

4. Pasal 1 ayat 36

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah

b. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhan

1. Pasal 1 ayat 23

Kolam sandar adalah perairan yang merupakan bagian dari kolam pelabuhan yang digunakan untuk kepentingan operasional menyandarkan/menambatkan kapal di dermaga.

2. Pasal 1 ayat 24

Kolam pelabuhan adalah perairan di depan dermaga yang digunakan untuk kepentingan operasional sandar dan olah gerak kapal.

c. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Pelayaran Pasal 81 ayat 2

Penetapan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan setelah memenuhi persyaratan:

1. Pernyataan dari penyelenggara Pelabuhan bahwa Pelabuhan yang ada tidak dapat melayani jasa Kepelabuhanan karena keterbatasan sarana prasarana fasilitas yang tersedia;

2. kemampuan dermaga dan fasilitas lain yang dimiliki oleh Terminal untuk Kepentingan Sendiri dapat memenuhi Permintaan jasa Kepelabuhanan;
 3. pernyataan mengenai rencana kegiatan yang dinilai dari aspek keamanan, ketertiban dan Keselamatan dan Keamanan Pelayaran dari Syahbandar pada Pelabuhan setempat;
 4. upaya peningkatan pelayanan kepada pengguna jasa Kepelabuhanan;
 5. pungutan tarif jasa Kepelabuhanan dilakukan oleh penyelenggara Pelabuhan yang bersangkutan; dan
 6. memberlakukan ketentuan sistem dan prosedur pelayanan jasa Kepelabuhanan pada Pelabuhan yang bersangkutan.
- d. Peraturan Menteri Nomor 61 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Angkutan Sungai dan Danau Pasal 6 ayat 7
- Penetapan Jaringan Trayek Angkutan Sungai dan Danau sebagaimana dimaksud pada ayat 6 dilakukan setelah memenuhi persyaratan :
- a. Sesuai dengan rencana induk pelabuhan nasional;
 - b. Adanya kebutuhan angkutan dengan disertakan kajian;
 - c. Rencana dan/atau ketersediaan pelabuhan sungai dan danau
 - d. Ketersediaan kapal sungai dan danau dengan spesifikasi teknis kapal sesuai fasilitas pelabuhan pada trayek yang akan dilayani; dan
 - e. Potensi perekonomian daerah.

e. Keputusan Menteri Nomor 58 Tahun 2007 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Sungai dan Danau

1. Pasal 6

Bahwa setiap kapal berukuran tonase kotor kurang dari GT 7 (GT <7) yang dioperasikan hanya di perairan daratan (sungai dan danau), dilakukan :

- a. Pengawasan keselamatan kapal
- b. Pengukuran kapal
- c. Penerbitan pas perairan daratan
- d. Pencatatan kapal dalam buku registrasi pas perairan daratan
- e. Pemeriksaan konstruksi kapal
- f. Pemeriksaan permesinan kapal
- g. Pemeriksaan perlengkapan kapal
- h. Penerbitan sertifikat keselamatan kapal
- i. Penerbitan dokumen pengawakan kapal
- j. Penerbitan Surat Izin Berlayar.

2. Landasan Teori

a. Pengertian Transportasi

Menurut Abbas salim (2013) dalam bukunya berjudul Manajemen Transportasi, menyatakan bahwa Transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi terlihat ada 2 unsur yang terpenting yaitu :

1. Pemindahan/pergerakan (*movement*).
2. Secara fisik mengubah tempat dari barang (komoditi) dan penumpang ke tempat lain

Menurut Fidel Miro (2002) dalam bukunya berjudul Perencanaan Transportasi menyatakan bahwa Transportasi adalah usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, dimana di tempat lain objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu.

b. Pengertian Kapal

Menurut Suranto (2004) Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakan dengan tenaga mekanik, tenaga mesin, dan tunda termasuk kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang berpindah-pindah.

c. Tinggi Muka Air

Tinggi muka air adalah elevasi permukaan air pada suatu penampang melintang sungai terhadap suatu titik tetap yang elevasinya telah diketahui. Tinggi muka air biasanya dinyatakan dalam satuan meter atau centimeter (cm). Pengukuran tinggi muka air merupakan langkah awal dalam pengumpulan data aliran sungai sebagai data dasar hidrologi. Data tinggi muka air digunakan sebagai dasar perhitungan debit setelah dibuat hubungan antara tinggi muka air dan debit hasil pengukuran debit yang dilakukan secara berkala, yang mencakup pengukuran debit pada muka air rendah sampai tinggi..

d. Jembatan Penghubung

Menurut Bambang Triatmodjo (2010), menjelaskan bahwa untuk mempermudah naik turun penumpang ke atas kapal pada dermaga maka harus dilengkapi dengan jembatan penghubung. Jembatan penghubung dibedakan dalam dua tipe, yaitu tipe tetap dan tipe bergerak. Bila ketinggian rata-rata pasang surut air kurang dari 0,75 m, maka jembatan penghubung bisa dibangun dengan konstruksi tetap. Tapi apabila ketinggian rata-rata pasang surut air lebih dari 0,75 m, maka jembatan penghubung haruslah dapat mengimbangi permukaan air tersebut atau dengan membuat jembatan penghubung tipe bergerak. Panjang jembatan penghubung dapat dihitung menggunakan teorema *pythagoras*,

e. Pengertian Dermaga

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Dimensi dermaga didasarkan pada jenis dan ukuran kapal yang merapat dan bertambat pada dermaga tersebut. Dalam mempertimbangkan ukuran dermaga harus didasarkan pada ukuran-ukuran minimal sehingga kapal dapat bertambat atau meninggalkan dermaga maupun melakukan bongkar muat barang dengan aman, cepat, dan lancar.

Dermaga dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu dermaga tipe *wharf*, dermaga *pier*, dan dermaga *jetty*.

1. Dermaga *Wharf*

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) Dermaga *Wharf* adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan dapat dibuat berhimpit dengan garis pantai atau agak menjorok kelaut. Wharf biasanya digunakan untuk pelabuhan barang potongan atau peti kemas dimana dibutuhkan halaman terbuka yang cukup

2. Dermaga *Pier*

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) Dermaga *Pier* adalah dermaga serupa Wharf (berada digaris pantai) yang berbentuk seperti jari dan dapat untuk merapat kapal pada dua sisinya, sehingga bisa digunakan bersandar kapal dalam jumlah lebih banyak untuk satuan panjang pantai. Perairan diantara dua pier yang berdampingan disebut slip.

3. Dermaga *Ponton*

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) Dermaga *Ponton* adalah dermaga bergerak yang dibangun bila terjadi beda pasang surut air yang tinggi yaitu lebih dari 0,75 meter.

Dermaga dan tempat tambat dapat berfungsi dengan baik, haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

- a. Mempunyai kedalaman air yang cukup untuk olah gerak kapal yaitu minimum 1,20 – 1,30 kali tinggi sarat air maksimum kapal tertentu atau minimum sebesar sarat air kapal di tambah 0,5 m.

b. Mempunyai ketinggian lantai dermaga yang bersesuaian dengan tinggi lambung timbul kapal, pada umumnya dermaga yang direncanakan :

1. Tinggi dermaga diambil sebesar 0,3 sampai dengan 1,0 m diatas air tinggi rata – rata (MHWL) pada kondisi tunggang pasang kurang dari 3 m.
2. Dermaga diambil sebesar 0,5 m sampai dengan 1,5 m di atas muka air tinggi rata – rata pada kondisi tunggang pasang lebih dari 3 m.
3. Mempunyai panjang dermaga yang bersesuaian dengan panjang kapal, panjang dermaga ditentukan berdasarkan panjang kapal (LOA) di tambah suatu jarak sehingga memungkinkan kapal ditambat dengan sudut yang dibentuk oleh tali tambat dengan garis sejajar dermaga sebesar 30^0 sampai dengan 45^0 .
4. Tidak terdapat arus atau gelombang yang dapat menghambat proses bongkar muat barang. Pada umumnya gelombang laut yang tingginya lebih dari 30 cm dapat menghambat proses bongkar muat.
5. Dapat menahan atau meredam energi akibat benturan kapal.
6. Mempunyai tempat untuk mengikat kapal yaitu bollard / Bolder

Panjang dermaga disesuaikan dengan keadaan kondisi yang lebih efisien dan tidak terlalu besar. Panjang dermaga dapat dihitung dengan mengetahui tipe sandar kapal yang lebih memungkinkan. Perhitungan panjang dermaga dapat menggunakan rumus dari Buku Perencanaan Dermaga Bambang Triadmojoe 2010 yaitu :

1. Tipe sandar memanjang

$$L = n \times \text{LOA} + (n - 1) \times l + 2 \quad (2.2)$$

Keterangan :

L = Panjang dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

LOA = Panjang kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

2. Tipe sandar tegak lurus

$$L = n \times B + (n - 1) \times l + 2 \quad (2.3)$$

Keterangan :

L = Panjang dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

B = Lebar kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

Dalam menentukan lebar dermaga penulis mengasumsikan lebar dermaga agar dapat digunakan untuk sandar satu kapal. Lebar dermaga dapat diketahui dengan dengan rumus menurut buku Perencanaan Pelabuhan Bambang Triadmodjoe 2009 yaitu:

$$b = n \times B + (n - 1) \times l + 2 \times 0,5 \quad (2.4)$$

Keterangan :

b = Lebar dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

B = Lebar kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

f. Kubus Apung HDPE

Modular Float System atau biasa disebut kubus apung adalah produk inovatif berbentuk kubus yang sangat sering digunakan dalam pengerjaan objek terapung. Kubus apung ini terbuat dari material HDPE (*High Density Polyethylene*) yang mana material tersebut sangat kuat dan ramah lingkungan karena dapat di daur ulang serta tahan terhadap bahan kimia. Kubus apung memiliki fitur dan bentuk yang unik yang mana sangat aman pada waktu operasionalnya serta mudah pada saat pemasangan karena disertai peralatan yang sangat mendukung untuk mengubah fungsi dari kubus apung tersebut. Variasi bentuk kubus apung HDPE dapat dilihat pada Gambar 2.1. Kubus apung standar memiliki ukuran 50 x 50 x 40 cm dengan berat 7 kg. Kubus apung ini dapat menerima beban hingga 360 kg/m² dengan *freeboard* 25 cm.

Tabel 2.2 Spesifikasi Kubus HDPE

Jenis Kubus HDPE	Dimensi(cm)	Daya Apung(kg/m ²)
<i>Magic Float I</i>	50 x 50 x 40	360
<i>Magic Float II</i>	50 x 50 x 40	360
<i>Magic Float III</i>	50 x 50 x 40	360
<i>Magic Float IV</i>	100 x 50 x 40	360
<i>Magic Float Half Float</i>	50 x 50 x 26	360
<i>Magic Float U Slide</i>	100 x 50 x 29	360
<i>Magic Float V Shape</i>	50 x 50 x 30	360

Berikut merupakan gambar variasi bentuk kubus HDPE :



Gambar 2.1. Variasi bentuk kubus apung HDPE

g. Pengertian *Fender*

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) dalam bukunya berjudul *Pelabuhan*, menyatakan bahwa *Fender* berfungsi sebagai bantalan yang ditempatkan di depan dermaga. *Fender* akan menyerap energi benturan antara kapal dan dermaga. *Fender* juga melindungi rusaknya cat badan kapal akibat gesekan antara kapal dengan dermaga yang disebabkan gerakan kapal akibat gelombang, arus dan angin.

Fender harus di pasang di sepanjang dermaga dan letaknya harus sedemikian rupa sehingga dapat mengenai kapal. Oleh karena kapal mempunyai ukuran yang berlainan maka *Fender* harus di buat agak tinggi pada sisi dermaga. Perhitungan *Fender* menurut buku *Perencanaan Pelabuhan Bambang Triadmodjoe 2009* dapat menggunakan rumus:

1. Energi benturan

$$GT = 0,25 \times V \quad (2.5)$$

$$E = \frac{wv^2}{2g} \times C_m \times C_s \times C_c \times C_e \quad (2.6)$$

Keterangan :

E = Energi benturan (ton meter)

v = Kecepatan kapal saat akan sandar (m/s)

w = Berat kapal

$$= L_{OA} \times B \times d \times C_b \times \rho \times g \quad (2.7)$$

g = Percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

V = Volume displamen

C_m = Koefisien massa

$$= 1 + \frac{\pi}{2C_b} \times \frac{d}{B} \quad (2.8)$$

C_s = Koefisien kekerasan (diambil 1)

C_c = Koefisien bentuk tambatan (diambil 1)

C_e = Koefisien eksentrisitas

$$= \frac{1}{1 + \left(\frac{l}{r^2}\right)} \quad (2.9)$$

$$l = \frac{1}{4} L_{OA} \quad (2.10)$$

r = jari-jari putaran (r = 0,24 L_{OA})

2. Energi *fender*

$$\text{Energi } fender = 0,5 \times \text{Energi benturan} \quad (2.11)$$

3. Jarak antar *fender*

$$\text{Jarak antar } Fender = 0,15 \times L_{OA} \quad (2.12)$$

4. Jumlah *fender*

$$\text{Jumlah } fender = \frac{\text{Panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } fender} \quad (2.13)$$

h. *Bolder*

Menurut Bambang Triatmodjo (2009) dalam bukunya yang berjudul *Perencanaan Pelabuhan*, menjelaskan bahwa kapal yang sandar atau ditambatkan di dermaga dengan mengikat tali-tali penambat ke bagian haluan, badan kapal, dan buritan kapal. Tali-tali penambat tersebut diikat pada alat penambat yang dikenal dengan *Bolder* yang dipasang di sepanjang sisi dermaga. *Bolder* yang diletakkan pada ujung dermaga atau ditempat yang agak jauh dari sisi muka dermaga.

Perhitungan *Bolder* dapat dicari dengan menggunakan perhitungan menurut buku *Perencanaan Pelabuhan Bambang Triatmodjo 2009* yaitu:

$$a. \text{ Jarak antar } Bolder = 1/3 \text{ (panjang kapal)} \quad (2.14)$$

$$b. \text{ Jumlah } Bolder \text{ (Tipe sandar memanjang)} = \frac{\text{Jumlah panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } Bolder} \quad (2.15)$$

$$c. \text{ Jumlah } Bolder \text{ (tipe sandar tegak lurus)} = \frac{\text{Jumlah panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } Bolder} \quad (2.16)$$

i. Pola Tambat

Alat Penambat Bambang Triatmodjo (2010) dalam buku *Perencanaan Pelabuhan* mengatakan bahwa adalah suatu konstruksi yang digunakan untuk keperluan mengikat kapal pada waktu berlabuh agar tidak terjadi pergeseran atau gerak kapal yang disebabkan oleh gelombang, arus dan ataupun angin, juga berperan untuk menolong berputarnya kapal. Alat Penambat bisa diletakkan di darat (dermaga) ataupun di dalam air.

Menurut macam konstruksinya alat penambat dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

1. *Bolder* pengikat Alat penambat yang disebut bitt yang dipasang di sepanjang sisi dermaga terbuat dari besi berbentuk bulatan sebagai tempat mengikat tali tambat kapal. Bitt dengan ukuran lebih besar disebut dengan bollard (corner mooring post).
2. Pelampung penambat (mooring buoy)
3. Dolphin

j. Kedalaman Kolam Dermaga

Mengetahui kedalaman kolam pelabuhan berfungsi untuk menentukan keamanan tinggi *draft* kapal saat melakukan olah gerak. Kedalaman kolam pelabuhan dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari Buku Perencanaan Dermaga Bambang Triadmojoe 2010 yaitu :

$$h = (0,8 \text{ s/d } 1 \text{ m}) + draft_{max} \quad (2.17)$$

Keterangan :

h = Kedalaman kolam pelabuhan (m)

d_{max} = *draft* kapal maksimal (m)

k. Jalan Penghubung (*Trestle*)

Jalan penghubung (*Trestle*) merupakan jalan akses dari dermaga menuju darat digunakan di perairan dangkal yang dibangun sangat jauh menjorok ke perairan yang lebih dalam. *Trestle* dapat dihitung berdasarkan jarak dari tepi hingga kedalaman di depan dermaga yang memiliki kedalaman yang memenuhi (*draft* kapal + *keel clearance*) pada

saat posisi air paling surut. Perhitungan dapat menggunakan rumus *pythagoras* yaitu :

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (2.18)$$

Keterangan :

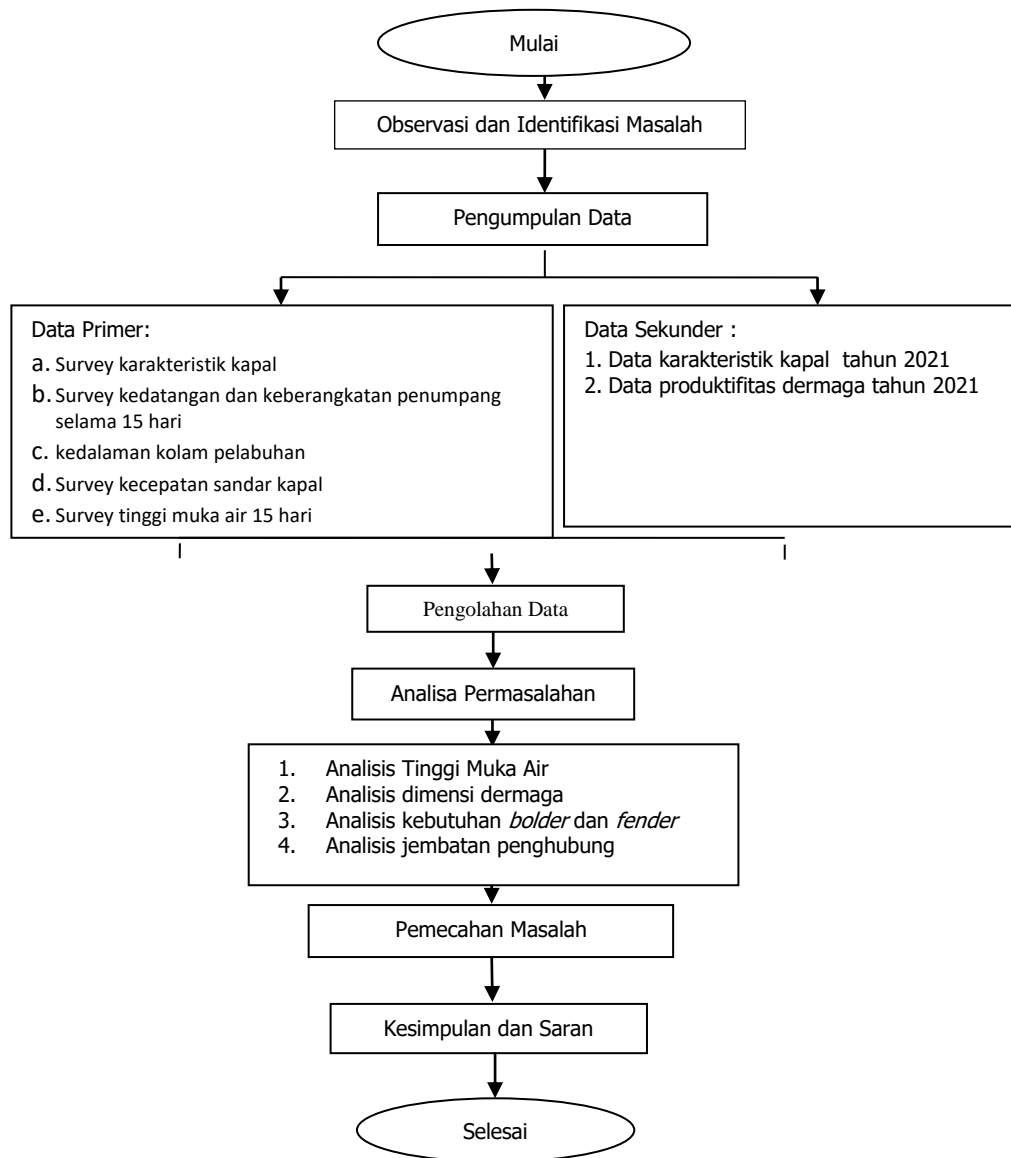
a = Selisih tinggi air

b = Jarak dari sisi waduk ke posisi air paling surut

c = Panjang jembatan penghubung

C. Kerangka Penelitian

Bagan alir penelitian bertujuan adalah kerangka alur pemikiran agar penulisan dapat terarah dan mencapai target yang diinginkan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2. Bagan Alur Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode kuantitatif. Menurut **Arikunto** (2006: 12) mengemukakan tentang penelitian kuantitatif yakni pendekatan penelitian yang banyak menggunakan angka-angka, mulai dari mengumpulkan data, penafsiran terhadap data yang diperoleh, serta pemaparan hasilnya. Dan menurut para ahli lain seperti V. Wiratna Sujarweni (2014:39) penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai (diperoleh) dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara lain dari kuantifikasi (pengukuran).

Penelitian kuantitatif biasanya banyak digunakan dalam psikologi, ekonomi, demografi, sosiologi, pemasaran, kesehatan, masyarakat dan pengembangan manusia serta lainnya. Lebih jarang digunakan dalam antropologi dan sejarah, penelitian dalam ilmu matematika seperti fisika juga termasuk dalam penelitian kuantitatif meskipun penggunaan istilah berbeda dalam konteksnya. Metode penelitian ini diartikan sebagai bagian dari serangkaian investigasi sistematis terhadap fenomena dengan mengumpulkan data untuk kemudian diukur dengan teknik statistik matematika atau komputasi. Riset ini sebagian besar dilakukan dengan menggunakan metode statistik dalam pengumpulan data kuantitatif lewat studi penelitian.

Dalam penelitian ini memusat kepada perencanaan dan perancangan dermaga yang tepat di Dermaga Bunder yang sebelumnya belum memiliki dermaga dan fasilitas tambat yang sesuai dengan aturan keamanan dan keselamatan pelayaran serta menentukan ukuran dermaga yang sesuai dengan lahan yang dimiliki untuk dibangun dermaga apung.

B. Sumber Data/Subyek Penelitian

1. Sumber Data

Dalam penulisan Kertas Kerja Wajib penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai bahan acuan. Adapun sumber data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

a. Data Primer

Menurut Danang Sunyoto (2013:21), Data primer adalah data asli yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti untuk menjawab masalah penelitiannya secara khusus dan data sekunder adalah data yang bersumber dari catatan yang ada pada perusahaan dan dari sumber lainnya.

Dalam pengumpulan data primer dilakukan beberapa kegiatan, antara lain dengan melakukan observasi ke lapangan. Adapun metode survei yang dilakukan dalam pengambilan data adalah observasi. Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara sistematis yang kemudian dilakukan pencatatan.

b. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data pendukung dan terkait dengan penulisan Kertas Kerja Wajib ini. Menurut Husein Umar (2013) Data

sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau oleh pihak lain misalnya dalam bentuk tabel-tabel atau diagram- diagram. Dalam penelitian ini yang merupakan sumber data sekunder adalah Undang-undang, buku literatur yang berhubungan dengan penelitian,

2. Subyek Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (2010) subjek penelitian adalah batasan penelitian di mana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel penelitian. Yang termasuk subyek penelitiannya adalah ukuran kapal rata-rata yang bersandar di Dermaga Bunder

C. Metode/Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan Kertas Kerja Wajib penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai bahan acuan. Adapun sumber data yang penulis gunakan adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya kemudian diamati dan dicatat. Dalam pengumpulan data primer dilakukan beberapa kegiatan, antara lain dengan melakukan observasi langsung ke lapangan. Adapun metode survei yang dilakukan dalam pengambilan data adalah observasi. Observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara sistematis yang kemudian dilakukan pencatatan. Metode ini penulis melaksanakan kegiatan pengambilan data dengan cara :

a. Metode Observasi

Dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung ke lapangan yaitu mengenai kegiatan operasional kapal dan fasilitas yang menunjang operasional kapal di Dermaga Bunder Waduk Saguling Kabupaten Bandung Barat sebagai data yang dapat dianalisa sesuai permasalahan yang ada.

b. Survei Karakteristik Kapal

Survei ini dilakukan untuk mengetahui ukuran rata-rata kapal yang melakukan kegiatan operasional di sekitar Dermaga Bunder Waduk Saguling. Dalam hal ini dilakukan pengukuran *LOA*, lebar, dan draft kapal yang kemudian dicatat dalam bentuk tabel.

c. Survei Produktivitas Penumpang

Survei ini dilakukan selama 15 hari dengan tujuan untuk mengetahui jumlah naik/turun penumpang pada Dermaga Bunder Waduk Saguling. Survei ini dilakukan dengan melakukan pencatatan jumlah penumpang tiap kapal yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

d. Survei Kedalaman Kolam Pelabuhan

Survey dilakukan untuk mengetahui kedalaman kolam pelabuhan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi muka air terhadap kolam pelabuhan bagi kapal yang melakukan olah gerak untuk menaik turunkan penumpang ke dermaga.

e. Survei Kecepatan Sandar Kapal

Survei ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan kapal saat bersandar ke daratan. Tujuan dari survei ini untuk mengetahui besarnya energi benturan yang ditimbulkan oleh kapal.

2. Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data pendukung dan terkait dengan penulisan Kertas Kerja Wajib ini. Data sekunder ini diperoleh dari beberapa Instansi Pemerintah seperti :

a. Metode Kepustakaan

Dalam metode ini penulis memperoleh data dengan menggunakan literatur-literatur yang ada di perpustakaan Politeknik Transportasi Sungai Danau dan Penyeberangan Palembang ataupun buku-buku lain yang berhubungan atau berkaitan dengan penelitian. Adapun literatur yang menjadi referensi antara lain, modul Perencanaan Pelabuhan dan buku Perencanaan Pelabuhan.

b. Metode Institusional

Metode Institusional yaitu metode pengumpulan data dengan cara melakukan kunjungan ke instansi-instansi atau kantor-kantor untuk mendapatkan data sekunder yang terkait dengan penelitian. Instansi tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPPLASDP.
2. BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat.
3. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat.

4. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung Barat

D. Teknik Analisis Data

1. Analisis Perairan

a. Beda Tinggi Muka Air

Beda tinggi muka air di waduk tidak dipengaruhi oleh pasang surut yang disebabkan oleh pergerakan benda langit, tetapi dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan air yang akan di keluarkan waduk ke tempat-tempat seperti untuk perairan ke sawah-sawah sekitar lokasi waduk. Beda tinggi muka air waduk dapat diketahui dengan melakukan pengamatan pada pintu dam waduk.

b. Kedalaman Kolam Dermaga

Mengetahui kedalaman kolam pelabuhan berfungsi untuk menentukan keamanan tinggi *draft* kapal saat melakukan olah gerak. Kedalaman kolam pelabuhan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 2.17.

2. Analisis Dimensi Dermaga

a. Panjang Dermaga

Panjang dermaga disesuaikan dengan keadaan kondisi yang lebih efisien dan tidak terlalu besar. Panjang dermaga dapat dihitung dengan mengetahui tipe sandar kapal yang lebih memungkinkan. Perhitungan panjang dermaga dapat menggunakan persamaan 2.2 untuk pola sandar memanjang dan persamaan 2.3 untuk pola sandar tegak lurus.

b. Lebar Dermaga

Untuk lebar dermaga penulis mengasumsikan lebar dermaga agar dapat digunakan untuk sandar satu kapal. Lebar dermaga dapat diketahui dengan persamaan 2.4.

c. *Freeboard* Dermaga

Freeboard dermaga tidak dapat disesuaikan dengan *freeboard* kapal dikarenakan tidak dapat mengatur ketinggian HDPE yang dimana sudah memiliki ukuran yaitu 50 x 50 x 40 cm. Sehingga untuk *freeboard* berukuran 40 cm.

3. Analisis *Bolder* dan *Fender*

1. *Bolder*

Belum terdapat *Bolder* di Dermaga Bunder. Perhitungan *Bolder* dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.14 untuk mengetahui jarak antar *Bolder* persamaan 2.15 untuk mengetahui jumlah *Bolder* untuk pola sandar memanjang dan persamaan 2.16 untuk mengetahui jumlah *Bolder* saat posisi sandar tegak lurus

2. *Fender*

Fender yang digunakan pada Dermaga Bunder berbahan ban karet bekas yang tidak maksimal dapat meredam gesekan antara badan kapal dan sisi dermaga. Perhitungan *Fender* dapat menggunakan persamaan 2.6 untuk mengetahui energi benturan, persamaan 2.11 untuk mengetahui *fender*, persamaan 2.12 untuk mengetahui jarak antar *fender*, dan persamaan 2.13 untuk mengetahui jumlah *fender* yang dibutuhkan.

4. Analisis Jalan Penghubung

Jalan penghubung dapat dihitung berdasarkan jarak dari tepi hingga kedalaman di depan dermaga yang memiliki kedalaman yang memenuhi (*draft* kapal + *keel clearance*) pada saat posisi air paling surut. Perhitungan dapat menggunakan persamaan 2.18

BAB IV

OBJEK PENELITIAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Kondisi Geografis

Provinsi Jawa Barat merupakan daratan yang dibedakan atas wilayah pegunungan curam di selatan dengan ketinggian lebih dari 1.500 m dpl, wilayah lereng bukit yang landai di tengah dengan ketinggian 100-1.500 m dpl, wilayah dataran luas di utara dengan ketinggian 0-10 m dpl, dan wilayah aliran sungai. Secara astronomis, Provinsi Jawa Barat terletak antara 5^o 50' - 7^o 50' Lintang Selatan dan 104^o 48' - 108^o 48' Bujur Timur. Luas wilayah Jawa Barat adalah berupa daratan seluas 35.377,76 km². Berdasarkan posisi geografisnya, Provinsi Jawa Barat memiliki batas-batas: Utara, dengan Laut Jawa dan Provinsi DKI Jakarta; Timur, dengan Provinsi Jawa Tengah; Selatan, dengan Samudra Indonesia; dan Barat, dengan Provinsi Banten.

Secara astronomis, Kabupaten Bandung Barat terletak antara 6^o 37' 33" sampai dengan 7^o 13' 11" Lintang Selatan dan 107^o 06' 11" sampai dengan 107^o 14' 40" Bujur Timur. Kabupaten Bandung Barat terdiri dari 16 Kecamatan. Luas Kabupaten Bandung Barat secara keseluruhan adalah 1.305,77 km². Kecamatan terluas di Kabupaten Bandung Barat adalah Kecamatan Gununghalu dan kecamatan yang memiliki luas terkecil adalah Kecamatan Batujajar.

Tabel 4.1. Luas Wilayah dan Banyaknya Wilayah Administrasi

Provinsi Jawa Barat menurut Kabupaten/Kota

Kabupaten/Kota	Ibu Kota Kabupaten/Kota	Luas/Km ²
Kabupaten		
Bogor	Cibinong	2710,62
Sukabumi	Sukabumi	4145,7
Cianjur	Cianjur	3840,16
Bandung	Soreang	1767,96
Garut	Garut	3074,07
Tasikmalaya	Tasikmalaya	2551,19
Ciamis	Ciamis	1414,71
Kuningan	Kuningan	1110,56
Cirebon	Sumber	984,52
Majalengka	Majalengka	1204,24
Sumedang	Sumedang	1518,33
Indramayu	Indramayu	2040,11
Subang	Subang	1893,95
Purwakarta	Purwakarta	825,74
Karawang	Karawang	1652,2
Bekasi	Cikarang	1224,88
Bandung Barat	Ngamprah	1305,77
Pangandaran	Parigi	1010
Kota		
Bogor	Bogor	118,5
Sukabumi	Sukabumi	48,25
Bandung	Bandung	167,67
Bekasi	Bekasi	206,61
Depok	Depok	200,29
Cimahi	Cimahi	39,27
Tasikmalaya	Tasikmalaya	171,61
Banjar	Banjar	113,49
Cirebon	Cirebon	37,36
Jawa Barat	Bandung	35377,8

Luas wilayah terbesar yaitu berada pada Kabupaten Cianjur dengan luas 3.840,16 km². Keadaan cuaca pada Provinsi Jawa Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2. Keadaan Cuaca di Provinsi Jawa Barat Tahun 2021

Bulan	Suhu/Temperatur			Kelembaban		
	Minimum	Rata-rata	Maksimum	Minimum	Rata-rata	Maksimum
Januari	19,0	24,9	30,4	45,0	72,7	98,0
Februari	20,2	25,1	30,6	49,0	72,3	98,0
Maret	19,2	25,5	32,2	45,0	72,1	95,0
April	18,0	25,8	31,0	39,0	68,7	97,0
Mei	19,4	25,9	31,4	50,0	72,3	96,0
Juni	18,2	25,1	31,2	43,0	74,5	97,0
Juli	15,6	25,6	31,8	26,0	64,4	100,0
Agustus	17,6	25,9	31,0	38,0	64,9	92,0
September	18,2	26,2	31,8	34,0	65,8	98,0
Oktober	18,8	26,1	32,2	39,0	70,2	100,0
November	19,1	25,2	30,8	44,0	76,1	97,0
Desember	19,4	25,7	31,6	47,0	72,9	98,0

2. Batas Wilayah Administrasi



Gambar 4.1. Peta Administratif Provinsi Jawa Barat

Berdasarkan batas administrasi, Provinsi Jawa Barat memiliki batas-batas sebagai berikut :

Tabel 4.3. Batas Administrasi Provinsi Jawa Barat

Bagian	Batas Wilayah Administrasi
Utara	Laut Jawa

Bagian	Batas Wilayah Administrasi
Selatan	Samudera Hindia
Barat	Provinsi Banten dan Provinsi DKI Jakarta
Timur	Provinsi Jawa Tengah

Kabupaten Bandung Barat terdiri dari 16 kecamatan dengan 165 Desa. Desa terbanyak terdapat di Kecamatan Lembang yaitu 16 Desa. Batas administrasi dari Kabupaten Purwakarta adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Batas Administrasi Kabupaten Purwakarta

Bagian	Batas Wilayah Administrasi
Utara	Kabupaten Purwakarta dan Kabupaten Subang
Selatan	Kabupaten Bandung dan Kabupaten Cimahi
Barat	Kabupaten Cianjur
Timur	Provinsi Jawa Tengah

Peta administrasi dapat Kabupaten Bandung Barat dapat dilihat pada gambar 4.2. Peta administrasi menggambarkan letak kecamatan di Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 4.2. Peta Administrasi Kabupaten Bandung Barat

3. Kependudukan

Catatan sensus penduduk tahun 2021 menunjukkan jumlah penduduk Jawa Barat mencapai 48,78 juta jiwa, dan laju pertumbuhan penduduk Jawa Barat tahun 2020-2021 sebesar 1,41%. Menurut ramalan penduduk jangka menengah 2020-2023, jumlah penduduk Jawa Barat akan mencapai 48,78 juta pada tahun 2021, dan laju pertumbuhan penduduk Jawa Barat pada tahun 2020-2021 akan menjadi 1,41%. Menurut hasil sensus tahun 2021, jumlah penduduk Kabupaten Bandung Barat adalah 1.814.226 jiwa.

Tabel 4.5. Nama Kecamatan, Kecamatan dan Jumlah Penduduk
Kabupaten Bandung Barat

No	Nama Kecamatan	Jumlah Desa	Luas Wilayah	Jumlah Penduduk
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Rongga	8	113,12	61.507
2	Gununghalu	9	160,64	80.135
3	Sindangkerta	11	120,47	74.604
4	Cililin	11	77,79	96.892
5	Cihampelas	10	46,99	135.732
6	Cipongkor	14	79,96	101.744
7	Batujajar	7	32,04	109.877
8	Saguling	6	51,46	34.461
9	Cipatat	12	126,05	142.221
10	Padalarang	10	51,4	183.7
11	Ngamprah	11	36,01	179.782
12	Parongpong	7	45,15	114.372
13	Lembang	16	95,56	199.756
14	Cisarua	8	55,11	80.298
15	Cikalong Wetan	13	112,93	129.919
16	Cipeundeuy	12	101,09	89.226
	Total	165	1305,77	1.814.26

4. Komoditi Daerah

a. Pertanian Tanaman Pangan

Pada tahun 2021, luas panen padi di Jawa Barat menjadi 624.680,95 hektar dengan produksi 9.354.368,84 ton, sedangkan produksi beras 5.374.153,33 ton. Luas panen padi di Kabupaten Bandung Barat adalah 8.089,92 hektar dan hasil panen 53.446,70 ton, sedangkan produksi padi tahun 2021 adalah 8.156,26 ton.

b. Hortikultura

Pada tahun 2021, produksi buah terbesar adalah pisang, dengan 16.437.248 kwintal, dan produksi tanaman hias terbesar adalah krisan, dengan 79.619.222 tanaman. Sementara itu, produksi sayuran di Jawa Barat didominasi oleh cabai dengan rendemen 3.390.178 kwintal,

tanaman biofarmasi terbesar adalah kapulaga dengan rendemen 89.021.626 kg, disusul jahe dengan rendemen 43.666.648 kg.

Produksi sayuran di Kabupaten Bandung Barat didominasi oleh tanaman lada besar dengan total produksi 624 ton pada tahun 2021, sedangkan produksi buah-buahan didominasi oleh stroberi dengan total output 1.120 kwintal, dan tanaman hias didominasi oleh tanaman krisan, dengan total output 279,83 10.000 tanaman, dan total output pabrik biofarmasi dengan tanaman jahe adalah 1.096.680 kilogram.

c. Perkebunan

Pada tahun 2021, luas areal perkebunan yang terluas adalah tanaman kelapa seluas 145.759,32 ha dan luas areal Perkebunan Rakyat terkecil adalah tanaman jambu mete seluas 100,37 ha. Sedangkan produksi hasil perkebunan rakyat yang terbesar adalah kelapa deres sebanyak 154.512,98 ton.

Perkebunan di Kabupaten Bandung Barat didominasi oleh perkebunan kopi, teh dan karet. Luas areal perkebunan kopi pada tahun 2021 sebesar 3.393,71 Ha, dengan produksinya yaitu sebesar 2.982,18 ton. Luas areal perkebunan teh pada tahun 2021 sebesar 2.913,37 Ha, dengan produksinya yaitu sebesar 4.369,7 ton. Luas areal perkebunan karet pada tahun 2021 sebesar 1.954,88 ha, dengan produksinya yaitu sebesar 2.719,80 ton.

d. Kehutanan

Luas kawasan hutan di Jawa Barat terdiri dari 3 bagian yaitu: Hutan Lindung, Suaka Alam dan Pelestarian Alam, serta Hutan Produksi. Pada tahun 2021, Hutan Lindung memiliki luas sebesar 18.155,15 Ha. Hutan Suaka Alam dan Pelestarian Alam memiliki luas sebesar 485,85 Ha, sedangkan hutan produksi memiliki luas sebesar 3.553,14 Ha. Berdasarkan data dari Dinas Kehutanan Jawa Barat, produksi kayu olahan pada tahun 2021 adalah 781.060,42 m³.

e. Peternakan

Jenis ternak yang diusahakan di Jawa Barat berupa ternak besar, kecil dan unggas. Pada tahun 2021, jumlah ternak sapi potong sebanyak 415.036 ekor, sapi perah 119.915 ekor, kerbau 85.042 ekor, kuda 9.313 ekor, kambing 1.428.482 ekor, domba 12.246.608 ekor dan babi 7.274 ekor. Pada tahun 2021, produksi daging ternak terbesar di provinsi Jawa Barat adalah daging ternak sapi sebesar 64.425.184 kg. Sedangkan produksi untuk daging unggas yang terbesar adalah ayam broiler/pedaging sebesar 860.156.127 kg. Ternak besar yang mendominasi di Kabupaten Bandung Barat adalah sapi perah dengan jumlah 9.433 ekor dan produksi dagingnya sebesar 5.552.362 kg, diikuti oleh sapi potong dengan jumlah 6.643 ekor dan produksi dagingnya sebesar 5.552.362 kg per tahun 2021. Sedangkan untuk ternak kecil yang mendominasi adalah domba dengan jumlah 60.369 ekor dan produksi dagingnya 1.843.908 kg per tahun 2021. Untuk ternak unggas

yang mendominasi adalah ayam ras pedaging dengan jumlah 8.103.313 ekor per dan produksi dagingnya 33.990.778 kg per tahun 2021.

f. Perikanan

Pada tahun 2020, produksi perikanan tangkap di laut sebanyak 234.256 ton dan di perairan umum sebanyak 16.287 ton. Sedangkan produksi perikanan budidaya hasil terbesar pada budidaya kolam air tenang sebanyak 503.515 ton dan hasil produksi terendah pada budidaya jaring apung laut sebanyak 1 ton. Kabupaten Bandung Barat didominasi oleh rumah tangga perikanan darat menggunakan media kolam jaring apung dengan jumlah produksi 4069 ton per tahun 2021.

g. Perekonomian, Industri, dan Perdagangan

1. Perekonomian

Pertumbuhan Ekonomi Jawa Barat sepanjang tahun 2021 masih diwarnai oleh pandemi Covid-19 dimana pada triwulan pertama dan ketiga terjadi peningkatan kasus Covid-19 yang menimbulkan pembatasan mobilitas masyarakat. Namun demikian perekonomian Jawa Barat masih dapat tumbuh baik sebesar 3,74 persen pada tahun tersebut. Lapangan usaha yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah Real Estate sebesar 11,75 persen. Diikuti Pengadaan Listrik dan Gas sebesar 11,66 persen; Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang sebesar 9,63 persen; Jasa Perusahaan sebesar 8,54 persen; dan Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial sebesar 7,55 persen. Sementara dari sisi pengeluaran

pertumbuhan tertinggi terjadi pada Komponen Ekspor Barang dan Jasa sebesar 22,93 persen. Sumber pertumbuhan ekonomi tertinggi tahun 2021 dari sisi lapangan usaha disumbang oleh industri pengolahan dengan andil sebesar 1,78 persen. Adapun dari sisi pengeluaran, komponen PMTB memberikan sumbangan pertumbuhan sebesar 1,62 persen. Jumlah koperasi aktif di Kabupaten Purwakarta sebanyak 459 koperasi.

2. Industri

Jumlah Industri Mikro dan Kecil di Jawa Barat tahun 2020 meningkat menjadi 625.943 perusahaan. Jumlah tenaga kerja yang terserap juga meningkat menjadi 1.375.130 orang. Jumlah Perusahaan dan Tenaga Kerja Industri Mikro dan Kecil paling banyak terdapat di wilayah Kabupaten Garut sebanyak 54.630 usaha, sementara jumlah tenaga kerja terbanyak di Kabupaten Bandung yaitu sebanyak 125.926 orang. Inflasi gabungan di Jawa Barat tahun 2021 didominasi oleh kenaikan pada kelompok bahan makanan, minuman, rokok dan tembakau yang memberikan andil inflasi sebesar 0,65 persen. Dari sisi komoditas, andil inflasi tertinggi diantaranya disumbang oleh komoditas minyak goreng, nasi dengan lauk, rokok kretek filter, tarif jalan tol, daging ayam ras. Sedangkan komoditas dengan andil deflasi tertinggi selama tahun 2021 diantaranya cabai merah, telur ayam ras, bawang merah, mobil, dan beras. Biaya investasi yang dipakai oleh seluruh perusahaan industri

di Jawa Barat pada tahun 2019 sebesar 1.293.940 miliar rupiah, terjadi kenaikan sebesar 251.424 miliar rupiah atau meningkat sebesar 18,76 persen dibandingkan tahun 2018.

3. Perdagangan

Volume ekspor barang asal Jawa Barat tahun 2021 mencapai 8.731,76 ribu ton yang terdiri atas ekspor migas sebanyak 470,25 ribu ton dan ekspor nonmigas sebanyak 8.261,51 ribu ton. Total nilai FOB (harga barang) ekspor Jawa Barat sebesar 33.860,93 juta US\$, naik 27,30 persen jika dibandingkan dengan nilai ekspor pada tahun 2020. Sementara itu volume ekspor (menurut pelabuhan) yang terbesar tahun 2021 adalah melalui pelabuhan Tanjung Priok yaitu sebanyak 8.162,94 ribu ton dengan nilai 31.072,81 juta US\$ atau lebih dari 90 persen dari total ekspor Jawa Barat. Volume impor Jawa Barat pada tahun 2021 sebesar 4.347,22 ribu ton, yang terdiri dari impor barang migas sebanyak 1.996,65 ribu ton dan nonmigas sebanyak 2.350,57 ribu ton. Sama halnya dengan ekspor, nilai impor mengalami kenaikan dari tahun. Jumlah sarana perdagangan yang terdapat di Kabupaten Bandung Barat didominasi oleh pasar sebanyak 19 pasar.

5. Sarana Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan

Sarana merupakan segala sesuatu yang dapat dipakai sebagai alat dalam mencapai maksud dan tujuan, terutama dalam kegiatan pelayanan terhadap pengguna jasa. Kondisi sarana sangat penting untuk diperhatikan

khususnya kapal yang beroperasi. Kapal tersebut melakukan kegiatan naik turun penumpang sehingga kondisinya harus tetap dipelihara. Sarana yang digunakan pada Dermaga Bunder di Waduk Saguling untuk melayani naik turun penumpang adalah Kapal Motor Getek.



Gambar 4.3. Kapal Motor Getek

6. Prasarana Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan

Prasarana sangat dibutuhkan dalam menunjang kegiatan dalam satuan pelayanan terhadap penumpang. Diperlukan prasarana yang baik dan memadai untuk efisiensi pelayanan. Berikut ini adalah prasarana dari Dermaga Bunder di Waduk Saguling.

a. Gedung Pos Pengawasan Dermaga Bunder

Gedung kantor Pos Pengawasan Dermaga Bunder memiliki luas 18 m² dan tinggi 3 m. Di dalam gedung kantor terdapat fasilitas seperti ruang kerja pegawai, ruang tamu, dan toilet.



Gambar 4.4. Gedung Kantor Pos Pengawasan Dermaga Bunder

b. Lampu Penerangan

Lampu penerangan di Pos Pengawasan Dermaga Bunder berjumlah 2 buah dengan sistem penerangan menggunakan *Solar Panel*



Gambar 4.5. Lampu Penerangan Pos Pengawasan Dermaga Bunder

7. Instansi Pembina Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan

a. Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat

Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Jawa Barat dibentuk berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 154 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat, maka sejak tanggal 21 Juli 2017 dengan ditandai dengan pelantikan pejabat Balai Pengelola Transportasi Darat se Indonesia melalui Surat Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 707 Tahun 2017 dan SK. Nomor 715 Tahun 2017 maka dibentuklah Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Jawa Barat. Mulai saat itu untuk pertama kalinya pejabat dan staf BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat berkantor bersama dengan Satker Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Provinsi Jawa Barat di Jl. Setra Indah IV No. 18 Sukajadi, Bandung. Namun terhitung mulai tanggal 6 November 2007, BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat telah memiliki kantor yang beralamat di Jl. Surya Sumantri No.92 Bandung.

Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat termasuk dalam kategori BPTD tipe B yang melaksanakan transportasi darat pada wilayah dengan karakteristik daratan yang terdapat pelayanan transportasi jalan, serta pelabuhan sungai, danau, dan penyeberangan perintis. Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat adalah Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Kementerian Perhubungan berada di bawah dan bertanggung jawab

kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat dengan menyelenggarakan tugas pokok dan fungsi sebagai berikut :

1. Tugas

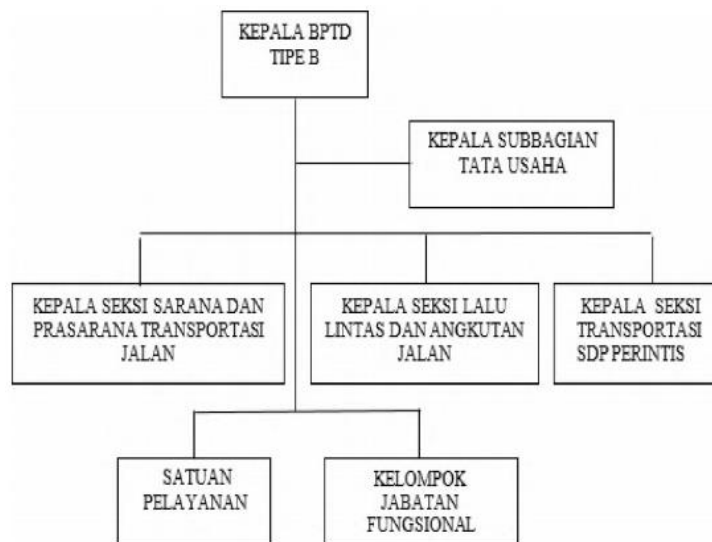
Balai Pengelola Transportasi Darat Tipe B mempunyai tugas melaksanakan pengelolaan lalu lintas angkutan jalan, sungai, danau, dan penyeberangan serta penyelenggaraan pelabuhan penyeberangan pada pelabuhan yang diusahakan secara komersial dan yang belum diusahakan secara komersial.

2. Fungsi

- a. Penyusunan rencana, program, dan anggaran
- b. Pelaksanaan pembangunan, pemeliharaan, peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan terminal penumpang Tipe A, Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB)
- c. Pelaksanaan manajemen dan rekayasa lalu lintas, pengawasan angkutan orang antar kota antar provinsi, angkutan orang tidak dalam trayek, angkutan barang, penyidikan, dan pengusulan sanksi administrasi terhadap pelanggaran peraturan perundang-undangan dibidang lalu lintas dan angkutan jalan, peningkatan kinerja dan keselamatan lalu lintas, serta pengawasan tarif angkutan jalan
- d. Pelaksanaan pembangunan, pemeliharaan, peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan pelabuhan sungai, danau, dan penyeberangan yang diusahakan secara komersial dan pelabuhan

- yang belum diusahakan secara komersial, serta pengaturan, pengendalian, dan pengawasan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan yang komersial dan pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial, penjaminan keamanan dan ketertiban, penyidikan dan pengusulan sanksi administratif terhadap pelanggaran peraturan perundang-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan yang diusahakan secara komersial dan pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial, peningkatan kinerja dan keselamatan lalu lintas dan angkutan, pelayanan jasa kepelabuhanan serta pengusulan dan pemantauan tarif dan penjadwalan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan yang diusahakan secara komersial dan pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial
- e. Pelaksanaan urusan tata usaha, rumah tangga, kepegawaian, keuangan, hukum, dan hubungan masyarakat
 - f. Pelaksanaan evaluasi dan pelaporan.

Kerangka kelembagaan Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah IX Provinsi Jawa Barat mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 154 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengelola Transportasi Darat.



Gambar 4.6. Kerangka Kelembagaan BPTD Tipe B

Tugas dan tanggung jawab masing-masing seksi, subbagian, satuan pelaksana, dan kelompok jabatan adalah sebagai berikut :

1. Kepala BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat

Memimpin BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat dalam pengelolaan dan pengaturan transportasi darat di wilayah kerjanya.

2. Sub Bagian Tata Usaha

Mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan rencana, program, dan anggaran, urusan tata usaha, rumah tangga, kepegawaian, keuangan, hokum, dan hubungan masyarakat, serta evaluasi dan pelaporan.

3. Seksi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan

Mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan nasional,

pengawasan angkutan orang lintas batas negara dan/atau antar kota antar provinsi, angkutan orang tidak dalam trayek, dan angkutan barang, penyidikan dan pengusulan sanksi administrasi terhadap pelanggaran peraturan perundang-undangan dibidang lalu lintas dan angkutan jalan, peningkatan kinerja dan keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan, serta pengawasan tarif angkutan jalan.

4. Seksi Sarana dan Prasarana Transportasi Jalan

Mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan pembangunan, pemeliharaan, peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan terminal penumpang tipe A, terminal barang, Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB), pelaksanaan kalibrasi peralatan pengujian berkala kendaraan bermotor, pelaksanaan pemeriksaan fisik rancang bangun sarana angkutan jalan, serta pengawasan teknis sarana lalu lintas dan angkutan di jalan nasional dan pengujian berkala kendaraan bermotor dan industri karoseri.

5. Seksi Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan Perintis

Mempunyai tugas melakukan penyusunan bahan pembangunan, pemeliharaan, peningkatan, penyelenggaraan, dan pengawasan pelabuhan penyeberangan, pengaturan, pengendalian, dan pengawasan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan, penjaminan keamanan dan ketertiban,

penyidikan dan pengusulan sanksi administratif terhadap pelanggaran peraturan perundang-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan, pelayanan jasa kepelabuhanan, pengusulan dan pemantauan tarif dan penjadwalan angkutan sungai, danau, dan penyeberangan, serta penyelenggara pelabuhan penyeberangan pada pelabuhan yang belum diusahakan secara komersial.

6. Satuan Pelayanan

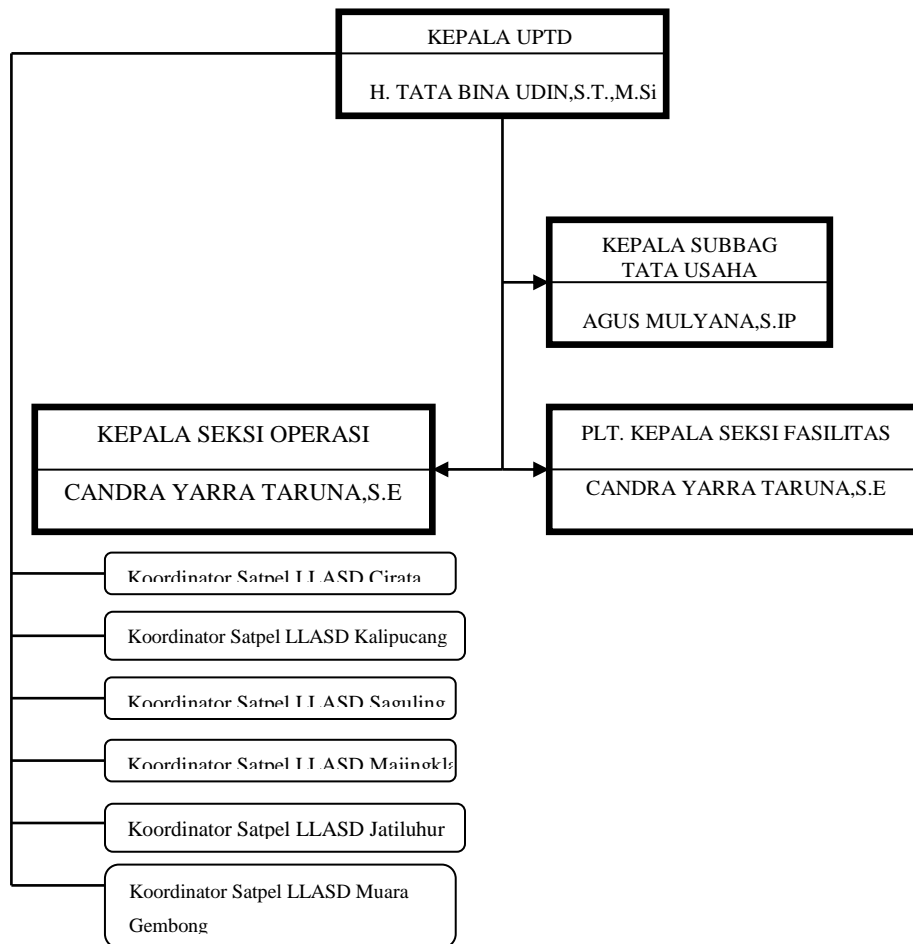
Melaksanakan tugas berdasarkan penugasan yang diberikan oleh Kepala Balai Pengelola Transportasi Darat.

7. Kelompok Jabatan Fungsional

Mempunyai tugas melakukan kegiatan sesuai dengan jabatan fungsional masing-masing berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- b. Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat Unit Pelayanan Teknis Daerah Pengelola Prasarana Perhubungan Lalu Lintas Angkutan Sungai, Danau, dan Penyeberangan (UPTD PPPLLASDP)

Berikut ini adalah struktur organisasi Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPPLLASDP :



Gambar 4.7. Struktur Organisasi Dinas Perhubungan Provinsi Jawa

Barat UPTD PPP LLASDP

Tugas pokok dan fungsi Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPP LLASDP berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Barat No. 76 Tahun 2017 tentang Tugas Pokok, Fungsi, Rincian Tugas Unit, dan Tata Kerja UPTD di Lingkungan Dinas Perhubungan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat. Berikut ini adalah tugas pokok dan fungsi dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPP LLASDP :

a. Tugas Pokok

Menyelenggarakan kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang tertentu di bidang pengelolaan prasarana Perhubungan Lalu Lintas Angkutan Sungai, Danau, dan Penyeberangan (LLASDP) yang meliputi operasi LLASDP dan fasilitas LLASDP.

b. Fungsi

1. Penyelenggaraan pengkajian bahan kebijakan teknis Pengelolaan prasarana perhubungan LLASDP
2. Penyelenggaraan pengelolaan prasarana Perhubungan LLASDP meliputi operasi LLASDP dan fasilitas LLASDP
3. Penyelenggaraan evaluasi dan pelaporan UPTD Pengelolaan Prasarana perhubungan LLASDP
4. Penyelenggaraan fungsi lain sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya.

8. Produktivitas Angkutan

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPPLLASDP didapatkan data produktivitas selama 5 tahun terakhir. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa produktivitas penumpang tertinggi didapatkan pada tahun 2018 dengan jumlah 52.698 penumpang dan produktivitas penumpang terendah didapatkan pada tahun

2020 dengan jumlah 41.314 penumpang. Data produktivitas dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.6. Data Produktivitas 5 Tahun Terakhir di Dermaga Bunder

Tahun	Turun dan Naik Penumpang (Orang)
2017	51.953
2018	52.698
2019	52.216
2020	41.314
2021	46.313

Selain mendapatkan data dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPLLASDP, dilakukan juga survey produktivitas selama 15 hari. Data produktivitas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.7. Data Produktivitas 15 Hari Terakhir di Dermaga Bunder

NO	Hari/Tanggal	Jumlah Penumpang	
		Naik	Turun
1	Senin/4 April 2022	19	20
2	Selasa/5 April 2022	26	22

NO	Hari/Tanggal	Jumlah Penumpang	
		Naik	Turun
3	Rabu/6 April 2022	17	19
4	Kamis/7 April 2022	47	46
5	Jumat/8 April 2022	20	25
6	Sabtu/9 April 2022	14	20
7	Minggu/10 April 2022	38	41
8	Senin/11 April 2022	19	18
9	Selasa/12 April 2022	18	14
10	Rabu/13 April 2022	13	23
11	Kamis/14 April 2022	46	48
12	Jumat/15 April 2022	16	23
13	Sabtu/16 April 2022	17	20
14	Minggu/17 April 2022	46	49
15	Senin/18 April 2022	16	26

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel diketahui bahwa hari Minggu merupakan jumlah terbanyak kedatangan dan keberangkatan penumpang dikarenakan terdapat hari pasar pada hari itu. Jumlah terendah berada pada hari Sabtu.

9. Jaringan Transportasi Sungai, Danau, dan Penyeberangan

Berdasarkan KM No.73 tahun 2004 tentang Penyelenggaraan Angkutan Sungai dan Danau, jaringan trayek di Waduk Saguling tergolong kedalam trayek tidak tetap dan tidak teratur, karena memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Pelayanan angkutan dari dan ke tempat tujuan
2. Tidak berjadwal
3. Penyewaan/charter dapat dilakukan dengan/maupun tanpa awak kapal

Pengangkutan penumpang serta bongkar muat barang dan hewan dengan trayek tidak tetap dan tidak teratur dilaksanakan berdasarkan sewa atau *charter*, dengan trayeknya yang tidak dibatasi dan khusus untuk angkutan penumpang tergolong kedalam angkutan wisata. Berikut ini adalah sistem trayek yang dilakukan oleh operator kapal berdasarkan wilayah penelitian di Waduk Saguling



Gambar 4.8. Sistem Trayek Operator Kapal di Dermaga Bunder Waduk Saguling

Adapun rute yang berada pada Dermaga Bunder Waduk Saguling :

Tabel 4.8. Rute pada Dermaga Bunder Waduk Saguling

No	Rute	Jarak
1	Dermaga Bunder – Ciceri	1092 m
2	Dermaga Bunder - Cimonyet	514 m
3	Dermaga Bunder – Saguling	845 m
4	Dermaga Bunder - Cicadas	2446 m

B. Hasil Penelitian

1. Penyajian Data

a. Data Karakteristik Kapal

Berdasarkan hasil pengamatan di Dermaga Bunder terdapat beberapa kapal dengan karakteristik sebagai berikut :

Tabel 4.9. Karakteristik Kapal di Dermaga Bunder

No	Nama Kapal	Dimensi				Kapasitas	
		L(m)	B(m)	d(m)	F(m)	PNP	Kend R2
1	KM. Kabengbat	9,2	1,5	0,4	0,1	10	3
2	KM. Barokah	11,1	1,65	0,5	0,1	10	3
3	KM. Risma	9,9	1,4	0,5	0,15	10	3
4	KM. AMJ	11	1,6	0,55	0,15	10	3
5	KM. Balai	9,2	2	0,5	0,15	10	3

No	Nama Kapal	Dimensi				Kapasitas	
		L(m)	B(m)	d(m)	F(m)	PNP	Kend R2
	Kambang						
6	KM. Deden	14,1	1,8	0,6	0,15	10	3
7	KM. Dedi	13,10	1,9	0,55	0,15	10	3
8	KM. Donde	11,1	1,65	0,5	0,1	10	3
9	KM. Uso	11,4	1,5	0,4	0,1	10	3
10	KM. Mamat	8,2	1,3	0,46	0,1	10	3
11	KM. Endang	8,1	1,55	0,4	0,1	10	3
12	KM. Didin	10,1	2,5	0,55	0,15	10	3
13	KM. Suprik	10,95	1,9	0,5	0,1	10	3
	Rata-rata	10,57	1,71	0,49	0,12	10	3
	Maksimal	13,10	1,9	0,6	0,15	10	3

b. Data kedatangan dan keberangkatan

Dari pengamatan jumlah produktivitas kapal di Dermaga Bunder didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.10. Data Kedatangan dan Keberangkatan Penumpang
Selama 15 Hari

NO	Hari/Tanggal	Jumlah Penumpang	
		Naik	Turun
1	Senin/4 April 2022	19	20
2	Selasa/5 April 2022	26	22
3	Rabu/6 April 2022	17	19

NO	Hari/Tanggal	Jumlah Penumpang	
		Naik	Turun
4	Kamis/7 April 2022	47	46
5	Jumat/8 April 2022	20	25
6	Sabtu/9 April 2022	14	20
7	Minggu/10 April 2022	38	41
8	Senin/11 April 2022	19	18
9	Selasa/12 April 2022	18	14
10	Rabu/13 April 2022	13	23
11	Kamis/14 April 2022	46	48
12	Jumat/15 April 2022	16	23
13	Sabtu/16 April 2022	17	20
14	Minggu/17 April 2022	46	49
15	Senin/18 April 2022	16	26

c. Data Kecepatan Sandar Kapal

Pengamatan kecepatan sandar kapal di Dermaga Bunder Waduk Saguling didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 4.11 Data Kecepatan Sandar Kapal

No	Nama Kapal	Waktu (s)	Jarak (m)	Kecepatan (m/s)
1	KM. Kabengbat	14	10	0,714
2	KM. Barokah	13	10	0,769
3	KM. Risma	12	10	0,833
4	KM. AMJ	17	10	0,588
5	KM. Balai Kambang	18	10	0,556
6	KM. Deden	14	10	0,714
7	KM. Dedi	13	10	0,769
8	KM. Donde	17	10	0,588
9	KM. Uso	15	10	0,667
10	KM. Mamat	16	10	0,625
11	KM. Endang	13	10	0,769
12	KM. Didin	14	10	0,714
13	KM. Suprik	14	10	0,714

d. Data Kedalaman Kolam Pelabuhan

Survey dilakukan untuk mengetahui kedalaman kolam pelabuhan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi muka air terhadap kolam pelabuhan bagi kapal yang melakukan olah gerak untuk menaik turunkan penumpang ke dermaga.

Tabel 4.12 Kedalaman Kolam Pelabuhan

Nomor	Titik Pengukuran	Jarak Pengukuran	Kedalaman Air Saat Survey
1	S ₀	5 m	2,5 m
2	S ₁	5 m	2,8 m
3	S ₂	5 m	4,5 m
4	S ₃	5 m	13,4 m
5	S ₄	5 m	21,2 m

Nomor	Titik Pengukuran	Jarak Pengukuran	Kedalaman Air Saat Survey
6	S ₅	5 m	32,3 m

e. Data Tinggi Muka Air

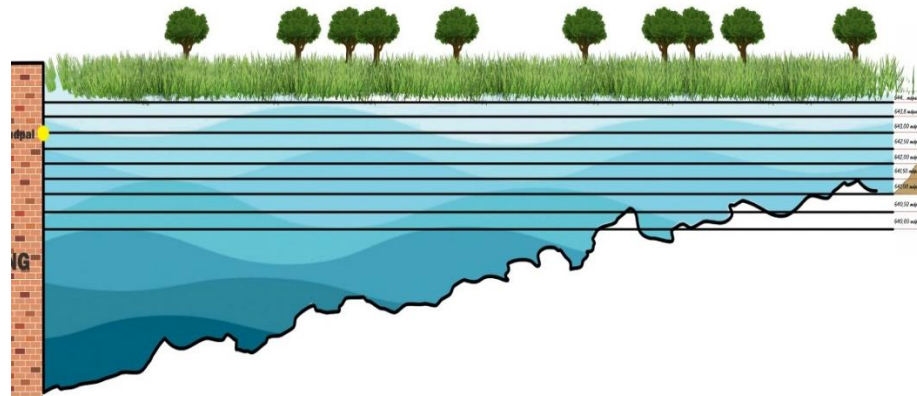
Beda tinggi muka air di waduk tidak dipengaruhi oleh pasang surut yang disebabkan oleh pergerakan benda langit, tetapi dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan air yang akan di keluarkan waduk ke tempat-tempat seperti untuk perairan ke sawah-sawah sekitar lokasi waduk. Beda tinggi muka air waduk dapat diketahui dengan melakukan pengamatan pada pintu dam waduk. Tinggi muka air waduk dalam 15 hari dapat dilihat pada

Tabel 4.13

Tabel 4.13. Tinggi Muka Air Waduk Saguling

TANGGAL	TMA																								
	00.00	01.00	02.00	03.00	04.00	05.00	06.00	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	
04-Apr-22	2,5 m	2,51	2,5	2,5	2,51	2,52	6,5	6,5	5	3,1	3,2	3,5	3,3	3,5	3,1	3,1	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
05-Apr-22	2,6 m	2,51	2,51	2,5	3,5	5,5	6,6	6,5	6	3,2	3,1	3,5	3,4	3,3	3,4	3	3,1	2,7	2,71	2,7	2,71	2,71	2,7	2,71	2,71
06-Apr-22	2,62 m	2,49	2,49	2,5	3	4,5	4,5	6,6	5,9	3,2	3,2	3,3	3,5	3,3	3,3	3,2	3,2	2,71	2,73	2,71	2,73	2,71	2,71	2,71	2,73
07-Apr-22	2,63 m	2,9	2,9	3,1	3,2	5,5	4,6	6,5	5,8	3,3	3,1	3,4	3,3	3,4	3,1	3,2	3,1	2,71	2,71	2,71	2,71	2,72	2,73	2,71	2,71
08-Apr-22	2,61 m	2,6	2,6	3,1	3,2	4,5	4,5	6,6	5,8	3,3	3	3,4	3,4	3,5	3,2	3,3	3	2,72	2,71	2,72	2,71	2,73	2,71	2,71	2,71
09-Apr-22	2,49 m	2,7	2,7	3,2	3,3	4,3	4,3	6,5	5,7	3,4	3,4	3,4	3,2	3,5	3,2	3,1	3,4	2,7	2,72	2,7	2,72	2,72	2,71	2,72	2,72
10-Apr-22	2,51 m	2,5	2,5	3,1	3,3	4,3	4,2	6,5	5,7	3,5	3,3	3,3	3,3	3	3,1	3,2	3,3	2,73	2,73	2,71	2,73	2,7	2,72	2,71	2,71
11-Apr-22	2,63 m	2,5	2,5	3	3,4	4,4	4,1	6,4	5,7	3,3	3,1	3,1	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	2,71	2,71	2,73	2,72	2,72	2,71	2,71	2,71
12-Apr-22	2,63 m	2,5	2,5	3,4	3,5	4,5	4,5	6,5	5,8	3,4	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3	2,73	2,73	2,71	2,7	2,73	2,72	2,71	2,71
13-Apr-22	2,71 m	2,6	2,6	3,3	3,3	4,6	4,3	6,4	5,8	3,4	3,1	3,2	3,5	3,3	3,1	3,2	3,4	2,71	2,71	2,71	2,71	2,72	2,7	2,71	2,71
14-Apr-22	4,70 m	2,8	2,8	3,1	3,4	4,5	4,3	6,5	5,8	3,3	3,2	3,3	3,3	3,4	3	3,1	3,3	2,71	2,71	2,72	2,73	2,7	2,71	2,72	2,72
15-Apr-22	5,1 m	2,8	2,7	3,2	3	4,6	4,4	6,4	5,8	3,1	3,2	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2	3,1	2,72	2,71	2,71	2,71	2,71	2,73	2,71	2,73
16-Apr-22	5,2 m	2,7	2,6	3,2	3,2	4,5	4,5	6,4	5,7	3,2	3,1	3,4	3,1	3,1	3,3	3,1	3,3	2,73	2,71	2,71	2,71	2,73	2,71	2,71	2,72
17-Apr-22	6,7 m	2,7	2,6	3,1	3,1	4,3	4,6	6,4	5,7	3,2	3,1	3,5	3	3,2	3,1	3	3,4	2,73	2,71	2,71	2,72	2,71	2,71	2,71	2,7
18-Apr-22	6,81 m	2,6	2,6	3,1	3,1	4,2	4,5	6,5	5,6	3,1	3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	2,74	2,71	2,71	2,71	2,71	2,72	2,71	2,71
19-Apr-22	6,93 m	2,6	2,5	3	3,1	4,1	4,6	6,6	5,6	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,1	3,2	3,3	2,75	2,72	2,72	2,71	2,71	2,71	2,71	2,73

Adapun data kedalaman waduk saguling berdasarkan pengukuran di dam Saguling yaitu 644 mdpl batas normal tertinggi dan 640 mdpl batas normal terendah. Berikut kedalaman dam saguling berdasarkan gambar :



Gambar 4.9. Beda Tinggi Muka Air Dam Saguling

2. Analisis Data

a. Analisis Perairan

1. Beda tinggi muka air

Berdasarkan tabel 4.13. diketahui beda tinggi muka air yaitu 4 meter. Dengan mengetahui beda tinggi muka air dapat dijadikan acuan dalam merencanakan panjang dermaga.

2. Kedalaman kolam pelabuhan

Mengetahui kedalaman kolam pelabuhan berfungsi untuk menentukan keamanan tinggi *draft* kapal saat melakukan olah gerak. *Draft* maksimal kapal dapat dilihat pada tabel 3.1. Kedalaman kolam pelabuhan dapat diketahui dengan rumus menurut buku Perencanaan Pelabuhan Bambang Triadmodjoe 2009 yaitu:

$$h = (0,8 \text{ s/d } 1 \text{ m}) + \text{draft}_{max}$$

$$h = 1 \text{ m} + 0,6 \text{ m}$$

$$h = 1,6 \text{ m}$$

Keterangan :

H = Kedalaman kolam pelabuhan (m)

d_{\max} = *draft* kapal maksimal (m)

Kedalaman yang aman bagi kapal yang akan melakukan olah gerak di sekitar dermaga adalah 1,6 m.

b. Analisis Dermaga

1. Panjang Dermaga

Karena beda tinggi muka air yang terlalu besar, maka sebaiknya dermaga dibangun menggunakan kubus HDPE jenis Magic Float I berukuran 50 x 50 x 40 cm. Panjang dermaga disesuaikan dengan keadaan kondisi yang lebih efisien dan tidak terlalu besar. Panjang dermaga dapat dihitung dengan mengetahui tipe sandar kapal yang lebih memungkinkan. Dermaga rencana diasumsikan melayani empat kapal sandar untuk sandar tegak lurus dan satu kapal sandar untuk sandar memanjang.

a. Tipe sandar memanjang

Dermaga dengan tipe sandar memanjang menggunakan data panjang kapal terbesar. Panjang kapal terbesar dapat dilihat pada tabel 3.1. Perhitungan panjang dermaga dapat diketahui dengan persamaan 2.2 yaitu :

$$L = n \times \text{LOA} + (n - 1) \times l + 2$$

$$L = 1 \times 14,1 \text{ m} + (1 - 1) \times 1,41 + 2$$

$$L = 16,1 \text{ m}$$

b. Tipe sandar tegak lurus

Dermaga dengan tipe tegak lurus menggunakan data lebar kapal terbesar. Lebar kapal terbesar dapat dilihat pada tabel 3.1.

Perhitungan panjang dermaga dapat diketahui dengan persamaan 2.3 yaitu:

$$L = n \times B + (n - 1) \times l + 2$$

$$L = 3 \times 1,9 + (3 - 1) \times 0,5 \text{ m} + 2$$

$$L = 5,7 + 3$$

$$L = 8,7 \text{ m}$$

$$L = 9 \text{ m}$$

Supaya menghemat area yang digunakan untuk membangun dermaga, dermaga dibangun dengan panjang 9 m dengan posisi sandar tegak lurus.

2. Lebar dermaga

Dalam menentukan lebar dermaga penulis mengasumsikan lebar dermaga agar dapat digunakan untuk sandar satu kapal. Lebar dermaga dapat diketahui dengan dengan persamaan 2.4 yaitu:

$$b = n \times B + (n - 1) \times l + 2 \times 0,5$$

$$b = 1 \times 1,9 + (1 - 1) \times 0,5 + 2 \times 0,5$$

$$b = 1,9 + 1$$

$$b = 2,9$$

$$b = 3 \text{ m}$$

3. *Freeboard* HDPE

Freeboard dermaga tidak bisa disesuaikan dengan *freeboard* kapal karena HDPE sudah memiliki dimensi sendiri yaitu dengan *draft* 40 cm.

4. *Bolder*

Bolder yang direncanakan pada Dermaga Bunder Waduk Saguling dibuat supaya mempermudah kapal saat bertambat ke dermaga. Perhitungan *Bolder* dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.14, 2.15, dan 2.16.

a. Jarak antar *Bolder* = $1/3$ (panjang kapal)

$$\text{Jarak antar } Bolder = 1/3 (14,1 \text{ m})$$

$$\text{Jarak antar } Bolder = 4,7 \text{ m} \sim 4 \text{ m}$$

b. Jumlah *Bolder* = $\frac{\text{Jumlah panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } Bolder}$

$$\text{Jumlah } Bolder = \frac{16,1 \text{ m}}{4 \text{ m}} = 4,052$$

$$\text{Jumlah } Bolder = 4 \text{ buah (tipe sandar memanjang)}$$

c. Jumlah *Bolder* = $\frac{\text{Jumlah panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } Bolder}$

$$\text{Jumlah } Bolder = \frac{9 \text{ m}}{4 \text{ m}}$$

$$\text{Jumlah } Bolder = 3 \text{ buah (tipe sandar tegak lurus)}$$

5. Fender

Fungsi *fender* adalah untuk mencegah kerusakan pada struktur utama dari kapal maupun bangunan dari tempat berlabuh saat terjadi benturan yang ditimbulkan saat kapal bersandar ke dermaga. Menentukan jenis *fender* dibutuhkan perhitungan energi yang berkaitan dengan energi benturan. Dalam buku Perencanaan Pelabuhan menyebutkan bahwa *koefisien block* (C_b) adalah perbandingan antara volume displasment terhadap hasil kali LOA, Lebar dan draft kapal.

Perhitungan *Fender* dapat ditentukan dengan persamaan 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13.

a. Energi benturan

Energi benturan

$$GT = 0,25 \times V$$

$$2 = 0,25 \times V$$

$$V = 8 \text{ m}^3$$

$$C_b = \frac{V}{LPP \times B \times X \times d}$$

$$= \frac{8}{13 \times 1,9 \times 0,6}$$

$$= 0,58$$

C_m = Koefisien massa

$$= 1 + \frac{\pi}{2C_b} \times \frac{d}{B}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1 + \frac{3,14}{2(0,58)} \times \frac{0,6}{1,9} \\
 &= 1 + 2,7 \times 0,32 \\
 &= 1 + 0,86 \\
 &= 1,86
 \end{aligned}$$

C_e = Koefisien eksentrisitas

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{1 + \left(\frac{L}{r^2}\right)} \\
 &= \frac{1}{1 + \left(\frac{1/4(14,1)}{(0,24 \times 14,1)^2}\right)} \\
 &= \frac{1}{1 + \left(\frac{3,525}{11,45}\right)} \\
 &= \frac{1}{1 + 0,3078} \\
 &= 0,76
 \end{aligned}$$

w = $L_{OA} \times B \times d \times C_b \times \rho \times g$

$$\begin{aligned}
 &= 14,1 \times 1,9 \times 0,6 \times 0,58 \times 1 \times 9,8 \\
 &= 91,364 \text{ ton m/s}^2
 \end{aligned}$$

v = Kecepatan kapal saat akan sandar (m/s)

$$= 0,29 \text{ m/s}$$

g = Percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

$$\begin{aligned}
 C_m &= 1 + \frac{\pi}{2C_b} \times \frac{d}{B} \\
 &= 1 + \frac{3,14}{2(0,58)} \times \frac{0,6}{1,9} \\
 &= 1 + 2,7 \times 0,32 \\
 &= 1 + 0,86
 \end{aligned}$$

$$= 1,86$$

C_s = Koefisien kekerasan (diambil 1)

C_c = Koefisien bentuk tambatan (diambil 1)

$$E = \frac{wv^2}{2g} \times C_m \times C_s \times C_c \times C_e$$

$$E = \frac{91,364(0,2^2)}{2(9,8)} \times 1,86 \times 1 \times 1 \times 0,73$$

$$E = 0,186 \times 1,86 \times 1 \times 1 \times 0,73$$

$$E = 0,26 \text{ ton/m}$$

Perhitungan di atas diketahui bahwa energi benturan untuk kebutuhan *fender* adalah 0,26 ton/m.

5. Energi *fender*

$$\text{Energi } fender = 0,5 \times \text{Energi benturan}$$

$$\text{Energi } fender = 0,5 \times 0,26$$

$$\text{Energi } fender = 0,13 \text{ ton/m}$$

Berdasarkan tabel bahwa jenis *Fender* yang mendekati adalah *Fender* berdimensi 200 x 90 mm. Karena biaya *Fender* karet tipe silinder cukup mahal pergantian cukup menggunakan *Fender* karet tipe ban mobil bekas karena kapal yang merapat ialah kapal-kapal kecil sehingga menghemat biaya

Tabel 4.14. Kapasitas *Fender* Karet Tipe Silinder

No	Dimensi (OD X ID) (mm)	Gaya (Ton)	Energi diserap E (Ton-Meter)
1	100 x 50	4,38	0,08

No	Dimensi (OD X ID) (mm)	Gaya (Ton)	Energi diserap E (Ton-Meter)
2	125 x 65	5,20	0,13
3	150 x 75	6,63	0,18
4	175 x 75	9,38	0,28
5	200 x 90	9,99	0,36
6	200 x 100	8,77	0,34
7	250 x 125	11,01	0,52
8	300 x 150	13,15	0,75
9	380 x 190	16,72	1,20
10	400 x 200	17,53	1,34
11	450 x 225	19,78	1,69
12	500 x 250	28,03	2,85
13	600 x 300	33,64	4,08
14	700 x 400	33,13	5,30
15	750 x 400	38,74	6,22
16	800 x 400	44,85	7,34
17	875 x 500	41,39	8,26
18	925 x 500	47,07	9,48
19	1000 x 500	46,99	11,42
20	1050 x 600	56,07	11,93

6. Jarak antar *fender*

Jarak antar *Fender* = 0,15 x LOA

Jarak antar *Fender* = 0,15 x 14,1 m

Jarak antar *Fender* = 2,1 m

7. Jumlah *fender*

$$\text{Jumlah } fender = \frac{\text{Panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } fender}$$

$$\text{Jumlah } fender = \frac{16,1 \text{ m}}{2,1 \text{ m}}$$

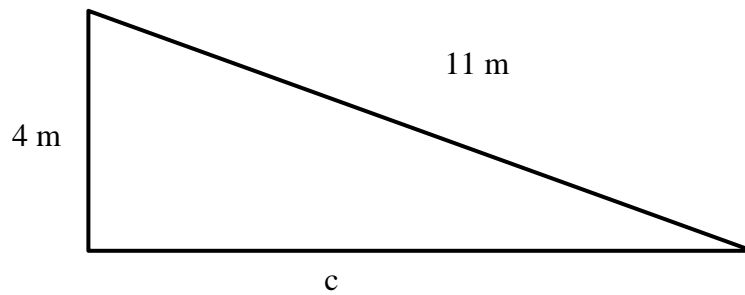
Jumlah *Fender* = 8 buah (tipe sandar kapal memanjang)

$$\text{Jumlah } fender = \frac{9 \text{ m}}{1,8 \text{ m}}$$

Jumlah *Fender* = 5 buah (tipe sandar kapal tegak lurus)

c. Analisis Jalan Penghubung

Jalan penghubung berfungsi sebagai penghubung jalan dari daratan menuju dermaga. Jembatan penghubung pada waduk tidak cocok menggunakan jembatan dengan tiang yang dipancang karena keadaan naik dan turun muka air sangat tinggi dan tidak menentu, tergantung oleh permintaan masyarakat sebagai fungsi dari waduk. Jika dipaksakan menggunakan *trestle* dan gangway serta dermaga berbahan baja, maka akan memiliki bentuk yang sangat panjang. Jembatan penghubung menggunakan jenis HDPE yang dapat mengikuti kontur tanah ketika muka air rendah. Diketahui muka air tertinggi berada pada 644 meter dan muka air terendah berada pada 640 meter, sehingga didapat selisih muka air sebesar 4 meter. Panjang jembatan penghubung dapat dihitung menggunakan teorema *pythagoras*, diketahui tinggi adalah 4 meter dan panjang dari tepi waduk ke titik air terendah adalah 11 meter.



$$\text{Panjang jembatan penghubung} : 4^2 + 11^2 = c^2$$

$$16 + 121 = c^2$$

$$11,70 = c$$

Panjang jembatan penghubung adalah 12 meter dan lebar disesuaikan dengan kebutuhan yaitu 2 meter.

C. Pembahasan

1. Dimensi Dermaga

Dimensi dermaga yang direncanakan di Dermaga Bunder Waduk Saguling diperoleh dengan melakukan perhitungan dengan hasil untuk pola sandar memanjang yaitu 16,1 x 3 meter dan pola sandar tegak lurus yaitu 9 x 3 meter. Dimensi dermaga dengan pola sandar memanjang memiliki ukuran lebih besar, sehingga perlu tersedianya lahan yang lebih besar dan biaya pembuatan yang lebih besar dibandingkan dermaga dengan pola sandar tegak lurus.

a. Fasilitas demaga

1. *Bolder*

Dermaga Bunder Waduk Saguling yang direncanakan harus memiliki fasilitas tambat kapal seperti *Bolder* yang berfungsi untuk menambatkan kapal yang akan berlabuh untuk melakukan kegiatan naik dan turun penumpang. Jumlah *Bolder* harus disesuaikan dengan panjang dermaga dan jarak antar *Bolder*, jarak antar *Bolder* adalah satu pertiga panjang kapal. Jarak antar *Bolder* diketahui sebesar lima meter dengan jumlah *Bolder* sebanyak empat buah untuk dermaga dengan pola sandar memanjang dan tiga buah buah untuk dermaga dengan pola sandar tegak lurus.

2. *Fender*

Dermaga Bunder Waduk Saguling juga harus memiliki fasilitas *fender* untuk mengurangi energy benturan dari kapal yang ditimbulkan saat ingin bersandar ke daratan. Besaran energi benturan yang dapat diserap oleh *fender* belum memiliki perhitungan. Besaran energi benturan yang dapat diserap oleh *fender* harus sesuai dengan karakteristik kapal yang beroperasi di Dermaga Bunder Waduk Saguling adalah sebesar 0,26 ton/m dengan energi *fender* 0,13 ton/meter. Jenis *fender* yang dapat digunakan untuk energi benturan sebesar 0,26 ton/m adalah *fender* jenis *Rubber Fender Cylinder* dengan energi *fender* sebesar 0,13 ton/m. Jenis *fender Rubber Fender Cylinder* dipilih karena cocok untuk digunakan pada dermaga kecil dengan keuntungan berbentuk datar sehingga mempermudah

pemasangan pada berbagai permukaan. Namun karena harga *fender* yang mahal, dapat diganti dengan ban bekas. *Fender* dapat dipasang dengan cara dibaut dengan berbagai cara, seperti horizontal, vertikal, dan diagonal. Diameter luar *fender* adalah 100 mm. Jarak antar *fender* yaitu 2,1 meter dengan jumlah *fender* 8 buah untuk dermaga dengan pola sandar memanjang dan 5 buah untuk dermaga dengan pola sandar tegak lurus.

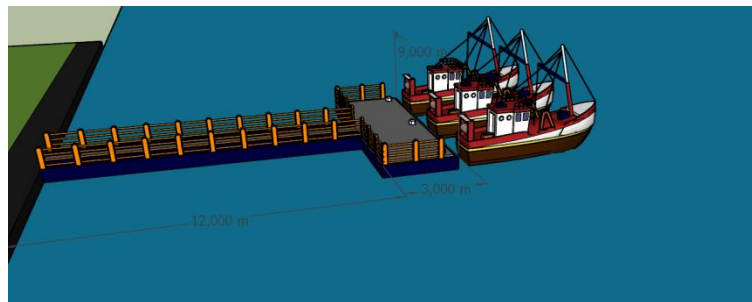
3. Jembatan Penghubung

Jembatan penghubung digunakan untuk menjamin keselamatan penumpang yang akan menuju dermaga, serta memudahkan penumpang untuk mengakses dermaga. Dermaga Bunder Waduk Saguling belum memiliki jembatan penghubung menuju dermaga. Jenis HDPE adalah jenis jembatan penghubung yang cocok untuk perairan waduk karena HDPE dapat menyesuaikan kondisi tanah ketika muka air rendah. Penggunaan jembatan penghubung perlu dilakukan dengan perhitungan muka air tertinggi dan terendah untuk mengetahui panjang dari jembatan penghubung. Panjang HDPE diketahui dengan perhitungan yaitu memiliki panjang 12 meter dan lebar 2 meter.

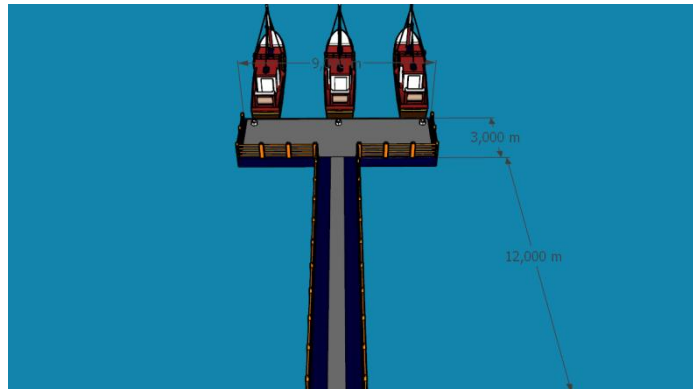
Tabel 4.15. Rancangan Dimensi Dermaga Bunder

No	Dimensi Rencana Dermaga Bunder	Ukuran	Keterangan
1	Panjang Dermaga	9 m	
2	Lebar Dermaga	3 m	
3	Freeboard Dermaga	0,12 m	
4	Bolder	-	3
5	Jarak antar Bolder	4 m	
6	<i>Fender</i> Karet Tipe Silinder(Ban Bekas) 0,13 ton meter	125 x 65 mm	5 buah
7	Jarak antar <i>Fender</i>	2,1 m	
8	Panjang Jalan Penghubung	12 m	
9	Lebar Jalan Penghubung	2 m	

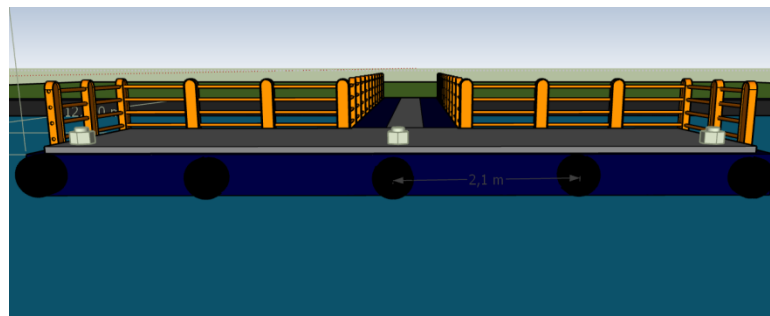
Berikut gambar yang menunjukkan dimensi Dermaga Bunder yang direncanakan :



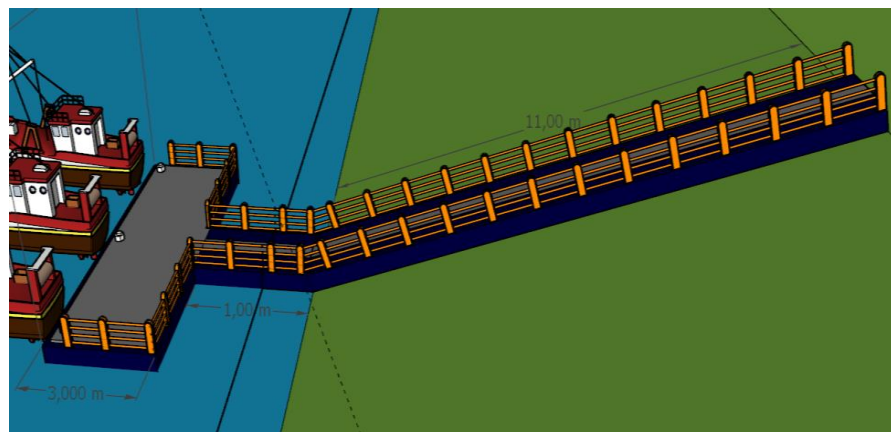
Gambar 4.10. Layout Dermaga Tampak Samping



Gambar 4.11. Layout Dermaga Tampak Atas



Gambar 4.12. Layout Dermaga Tampak Depan



Gambar 4.13. Layout Dermaga Saat Tinggi Muka Air Rendah

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dari penulisan Kertas Kerja Wajib ini, dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Jenis dermaga yang tepat untuk dibangun di Pos Pengawasan Bunder Waduk Saguling yaitu menggunakan dermaga apung HDPE dengan ukuran 50 x 50 x 40 cm berjenis *Magic Float I* dikarenakan harga lebih murah
2. Pola sandar yang tepat dalam operasi sandar dan tambat kapal di dermaga yang direncanakan yaitu dengan pola sandar tegak lurus agar menghemat area yang tersedia. Berdasarkan analisis dermaga diperoleh tipe sandar tegak lurus yang ideal dengan panjang dermaga 9 m, lebar dermaga 3 m, dan freeboard 0,12 m.
3. Dengan fasilitas sandar *Bolder* berjumlah 3 buah dengan jarak 5 m dan *fender* dengan tipe *Rubber Fender Cylindery* berjumlah 5 buah dengan jarak antar *fender* 2,1 m yang bisa digantikan dengan ban bekas untuk menghemat biaya.
4. Berdasarkan analisis jalan penghubung untuk mempermudah akses ke dermaga diperoleh panjang 12 m, lebar 2 m yang diperoleh dari tinggi pasang surut sebesar 4 mdpl dan jarak dari daratan ke perairan terdangkal saat surut sebesar 11 m.

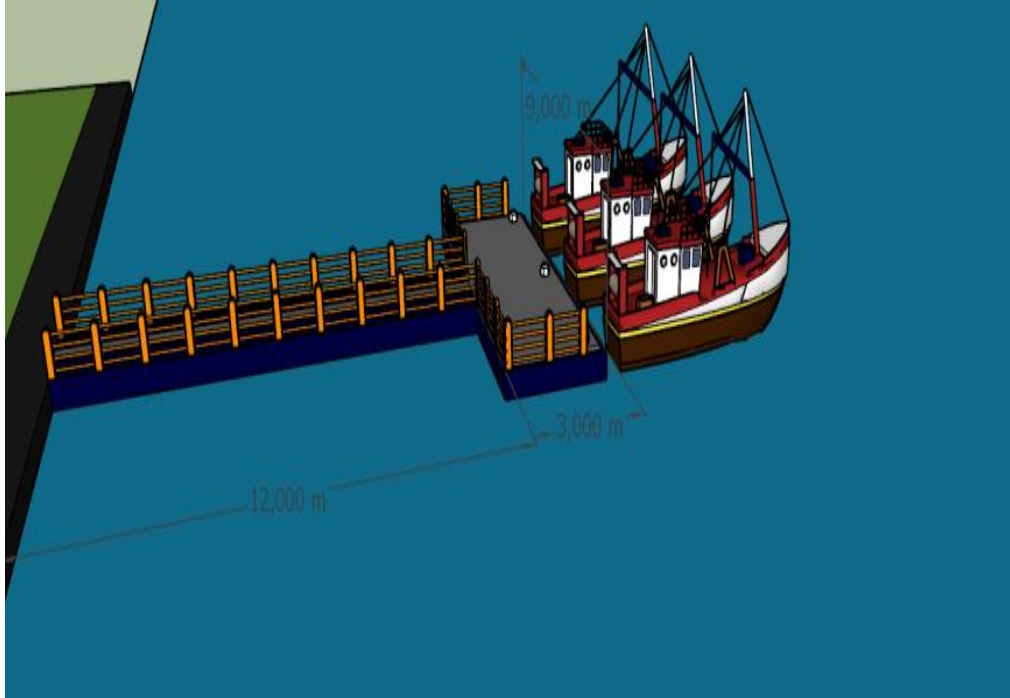
B. Saran

Dari kesimpulan di atas, penulis memberikan saran pada permasalahan di lapangan yaitu :

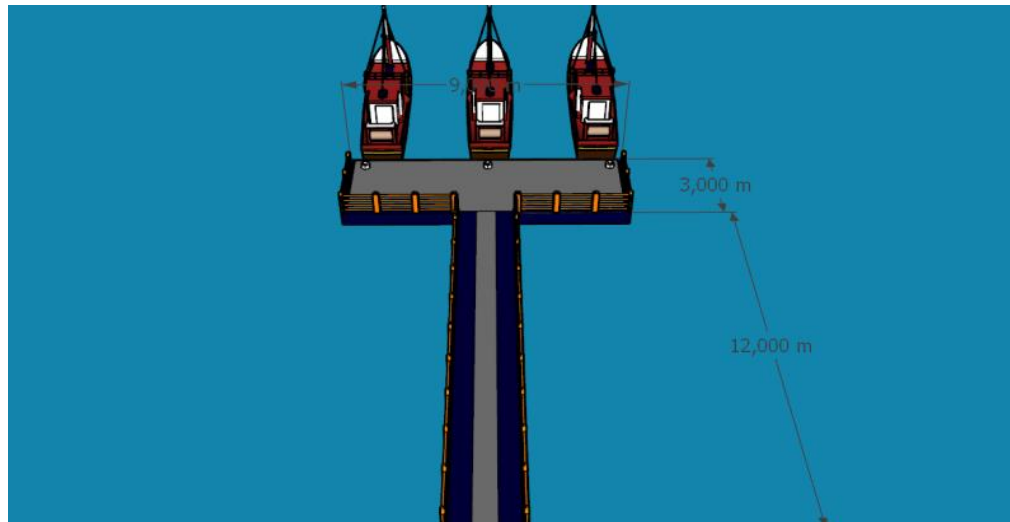
1. Perlu adanya pembangunan dermaga apung di Pos Pengawasan Bunder Waduk Saguling untuk menjamin keselamatan dan keamanan saat kapal bersandar ke daratan
2. Harus adanya pengawasan dan pembekalan oleh petugas di Pos Pengawasan mengenai pola tambat di dermaga agar efisien terhadap ukuran dermaga yang ada.

3. Tidak disarankan kapal bersandar dengan pola memanjang dikarenakan tidak akan cukup ruang untuk tempat kapal lain bersandar di dermaga
4. *Fender* dengan tipe *Rubber Fender Cylindery* dapat diganti dengan ban bekas untuk menghemat biaya pembangunan.

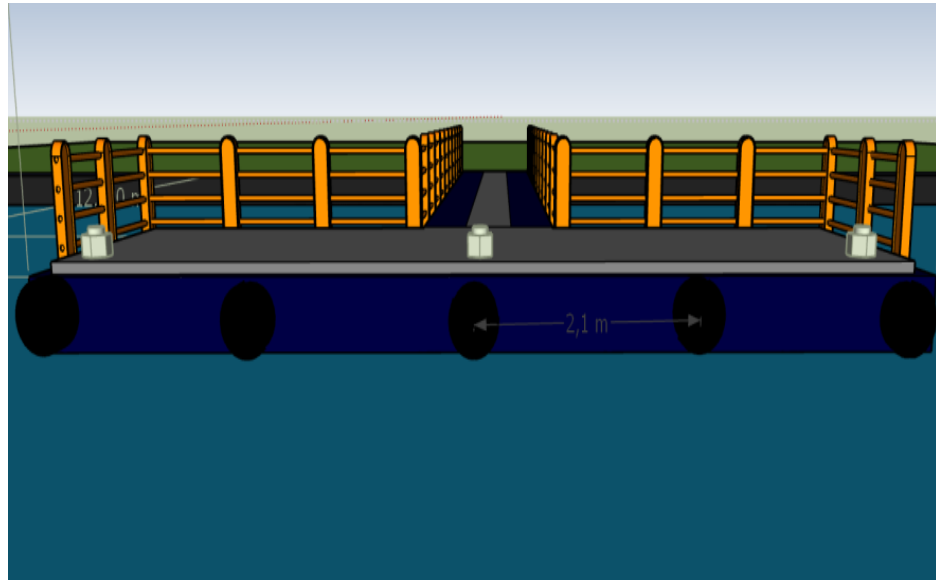
LAMPIRAN



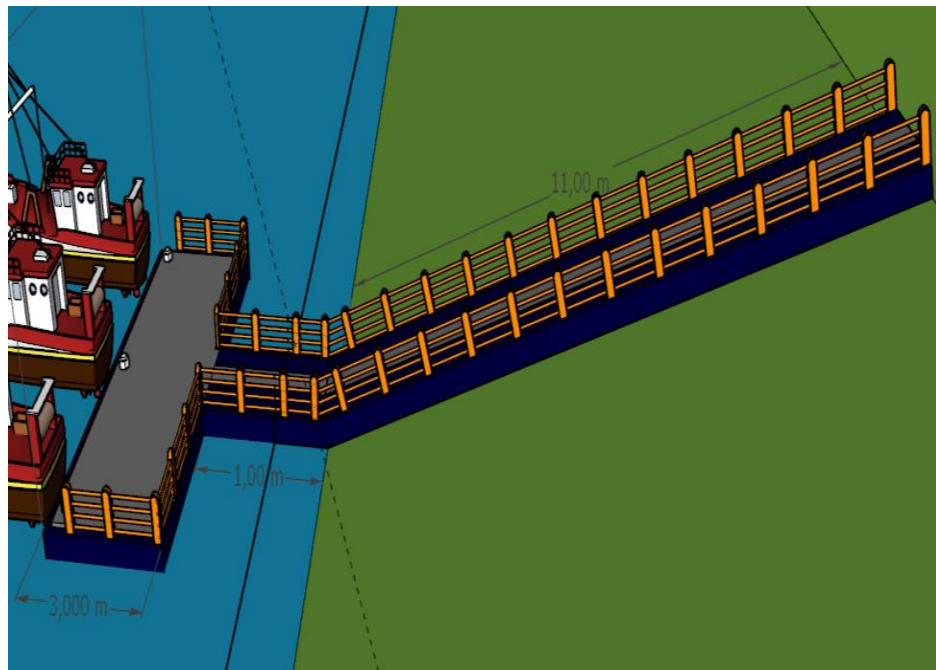
Layout Dermaga Tampak Samping



Layout Dermaga Tampak Atas



Layout Dermaga Tampak Depan



Layout Dermaga Saat Tinggi Muka Air Rendah