

PERENCANAAN AWAL DERMAGA TERAPUNG LAKKANG



FAHRUL M NUR
D08119 10 45



DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

PERENCANAAN AWAL DERMAGA TERAPUNG LAKKANG

**FAHRUL M NUR
D081191045**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KELAUTAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**PERENCANAAN AWAL DERMAGA APUNG LAKKANG**

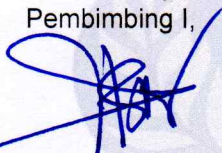
Disusun oleh

Fahrul M Nur
D081191045

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal *15 Agustus 2024*
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

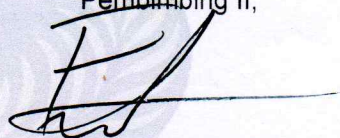
Menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.
NIP. 19750605 200212 1003

Pembimbing II,



Fuad Mahfud Assidiq, S.T., M.T.
NIP. 19950929 202101 5001

Ketua Departemen,



Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.
NIP. 19750605 200212 1003




PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Perencanaan Awal Dermaga Terapung Lakkang**" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr.Ir. Chairul Paotonan, S.T.,M.T dan Fuad Mahfud Assidiq, S.T.,M.T. 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 skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya jiwa lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 14 Agustus 2024




Fahrul M Nur
NIM D081191045

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Perencanaan Awal Dermaga Terapung Lakkang". Shalawat dan salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang. Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini telah banyak pihak yang membantu dalam bentuk apapun itu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua Orang Tua (M. Nur Salam S.Ip, dan Nurmin S.Pd.), yang telah berjuang dan terus mendoakan sedari awal serta melakukan apapun untuk mengusahakan anaknya bisa berada di titik lebih dari dirinya. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih untuk semua pengorbanan tulus yang tentunya tidak akan pernah bisa terbalaskan. Penulis percaya bahwa setiap langkah yang dimudahkan oleh-Nya adalah hasil pengijabahan doa kedua jiwa tua penulis.
2. Bapak Dr.Ir. Chairul Paotonan, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Fuad Mahfud Assidiq, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan pengetahuan, waktu, dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Yang memberikan bimbingan, dukungan, serta nasehat kepada penulis selama berada di Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Hasdinar Umar, ST., MT., selaku penasihat akademik yang memberikan arahan dan saran selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh dosen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yakni Bapak Ir. H. Juswan, ST., MT, Bapak Dr.Ir. Taufiqur Rachman, ST., MT, Bapak Prof. Daeng Parokah, ST., MT., Ph.D, Bapak Dr.Ing. Firman Husain, ST., MT, Bapak Dr.Ir. Ashury, ST., MT, Bapak Sabaruddin Rahman, ST., MT., Ph.D, Bapak Prof. Muhammad Zubair Muis Alie ST., MT., Ph.D, Bapak Habibi ST., MT, yang telah menyumbangkan pengetahuan dan berbagi pengalaman yang sangat berguna selama berada di kampus.
5. Ibu Marwah, S. Sos, dan Bapak Muammar Yus'an, S. Sos. sebagai Staff Tata Usaha Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang senantiasa membantu penulis dalam memenuhi kebutuhan administrasi untuk kebutuhan kuliah dan juga untuk administrasi kebutuhan skripsi.
6. Om Azwar Basir dan Tanta Ayu dengan sepenuh hati menyediakan hunian selama masa awal perkuliahan hingga saat penyusunan skripsi sekarang.

7. Keluarga Besar Abdoel Salam yang memberikan dukungan baik dalam kebutuhan penelitian dan doa yang tulus kepada penulis selama penelitian tugas akhir ini.
8. Keluarga Besar Tanrimalang yang memberikan dukungan baik dalam kebutuhan penelitian dan doa yang tulus kepada penulis selama penelitian tugas akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Kelautan Angkatan 2019 yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi baik dalam bentuk *sharing* ilmu dan pengalaman serta saling membantu dalam menyelesaikan pendidikan selama sarjana.
10. Sobat – sobat atau homies AXIS dan Pasukan CV Dewi H2/17 yang kebersamai selama di Makassar maupun di Kampung.

Serta kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung penulis yang tidak sempat ditulis satu per satu. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, dan kami menerima semua kritik dan saran dengan tangan terbuka. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat menjadi salah satu referensi dalam pengembangan pengetahuan di bidang Kepelabuhanan. Penulis berharap skripsi ini dapat menginspirasi penelitian lebih lanjut dan membuka pintu untuk pemahaman yang lebih mendalam tentang topik ini.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Penulis

ABSTRAK

FAHRUL M NUR. **Perencanaan Awal Dermaga Apung Lakkang** (dibimbing oleh Chairul Paotonan dan Fuad Mahfud Assidiq).

Lakkang merupakan salah satu Kelurahan yang terletak pada kawasan delta Tallo di Kota Makassar. Keberadaan fasilitas dermaga menjadi sarana utama bagi Masyarakat maupun wisatawan untuk keluar masuk di Lakkang. Penelitian ini mengkaji perencanaan awal dermaga apung yang meliputi identifikasi dermaga eksisting, menganalisa potensi jasa angkutan penyeberangan, dan perencanaan dimensi dermaga apung. Pada penelitian ini dimulai pada tahap pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan dan analisis data, Penentuan komponen-komponen dermaga apung, Penentuan dimensi, perencanaan sarat dan penempatan dermaga, penggambaran layout dermaga di AutoCAD. Kondisi lingkungan dimana kedalaman sekitar dermaga pada rentang 0-4 m. Analisis pasang surut dengan peramalan hingga 20 tahun dengan HHWL 2,47m, MSL 1,56m, dan LLWL 0,53m. Analisis potensi penyeberangan diproyeksi hingga 20 tahun (2024-2043). Data perahu terbesar memiliki dimensi panjang 9,55 m, lebar 3,35 m, tinggi 0,9 m, dan sarat 0,15 m. Kondisi dermaga eksisting yang beberapa bagian mengalami kerusakan, naiknya permukaan air ke lantai dermaga dimana pada peramalan pasang surut HHWL melewati lantai dermaga. Penentuan komponen dermaga apung. Penentuan sarat melalui perhitungan beban konstruksi yang didapatkan sebesar 1110,41 kg atau 1,110 ton. Analisis potensi penyeberangan diproyeksi hingga 20 tahun (2023-2043) dimana call perahu per jam 1 hingga 2024-2040, 2 perahu per jam pada tahun 2041-2043. Pada hasil perencanaan ini, kedalaman dermaga rencana dalam rentang 0,5-1,5 m dan lebar tambatan perahu sebesar 4,5 m. Dimensi dermaga yang direncanakan memiliki panjang 9,2 m, lebar 5,2 m, tinggi 0,708 m, dan sarat 0,115 m.

Kata Kunci : beban konstruksi, dermaga apung, dimensi, lakkang.

ABSTRACT

FAHRUL M NUR. ***Preliminary Design of Lakkang Floating Pier*** (supervised by Chairul Paotonan and Fuad Mahfud Assidiq)

Lakkang is one of the villages located in Tallo delta area in the city of Makassar. The existence of port facilities became the main means for the community and tourists to exit into Lakkang as a means of access out into the lakkang. This study examines early port planning which includes identification of existing ports, analysis of potential cross-crossing transport services, and port dimension planning. In this study we start at the stages of primary and secondary data collection, data processing and analysis, Determination of port components, Dimension determination, port load planning and placement, port layout imaging. Environmental conditions where the depth around the port is in the range of 0-4 m. Recession analysis with a forecast of up to 20 years with HHWL 2.47m, MSL 1.56m, and LLWL 0.53m. (2024-2043). The largest data ship has dimensions of 9.55 m long, 3.35 m wide, 0.9 m high, and 0.15 m loaded. Conditions of the port exist that some parts suffered damage, the rise of the surface of the water to the floor of the gate where on the forecast the HHWL storm passes through the floor. Determination of port components. Determination of the load by calculating the construction load obtained of 1110,41 kg or 1,110 tons. The analysis of potential crossing is projected to be up to 20 years (2023-2043) where ship calls per hour 1 until 2024-2040, 2 ships per hour in 2041-2043. In the results of this planning, the depth of the planned dock is in the range of 0.5-1.5 m and the width of the boat mooring is 4.5 m. The dimensions of the planned dock are 9.2 m of long, 5.2 m of wide, 0.708 m of high, and 0.115 m of draft.

Keywords: construction loads, dimensions, floating dock, lakkang.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR NOTASI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	1
1.3 Tujuan penelitian/perancangan.....	2
1.4 Manfaat penelitian/perancangan.....	2
1.5 Batasan masalah.....	2
1.6 Landasan Teori.....	2
1.6.1 Pelabuhan.....	2
1.6.2 Dermaga.....	3
1.6.3 Dermaga Apung.....	3
1.6.4 Tambatan Dermaga Apung.....	4
1.6.5 Gaya apung.....	5
1.6.6 Data Batimetri.....	7
1.6.7 Data Pasang Surut.....	8
1.6.8 Dimensi Perahu.....	10
1.6.9 Dimensi Dermaga.....	10
1.6.10 Material Dermaga.....	11
1.6.11 Komponen dermaga apung.....	12
1.6.12 Kedalaman kolam dermaga.....	17
1.6.13 Proyeksi penduduk dan penumpang.....	17
BAB II METODE PENELITIAN	18
2.1 Lokasi Penelitian.....	18
2.2 Metode Penelitian.....	18
2.3 Prosedur Penelitian.....	18
2.4 Diagram Alur Penelitian.....	20
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	21
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Tinjauan arahan tata ruang lakkang.....	22
3.3 Data Perahu.....	28
3.4 Penduduk Kelurahan Lakkang.....	29
3.5 Penumpang & Kendaraan.....	31

3.6	Proyeksi Call Perahu	32
3.7	Data Lingkungan.....	33
3.7.1	Pasang Surut.....	33
3.7.2	Peta Batimetri.....	34
3.8	Analisis kondisi dermaga eksisting.....	36
3.9	Perencanaan dermaga	39
3.9.1	Perahu eksisting.....	39
3.9.2	Batimetri	39
3.9.3	Kedalaman kolam pelabuhan	40
3.9.4	Komponen dermaga apung	40
3.9.5	Penentuan sarat dan freeboard	45
3.10	Penentuan dimensi dermaga.....	49
3.11	Perencanaan dermaga.....	49
	BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
4.1	Kesimpulan.....	50
4.2	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	51
	LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Berat jenis material	11
Tabel 2. Sumber data dan penggunaannya	19
Tabel 3. Data operator perahu	28
Tabel 4. Data ukuran utama perahu.....	29
Tabel 5. Kapasitas angkut perahu	29
Tabel 6. Pertumbuhan penduduk Kelurahan Lakkang	29
Tabel 7. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	30
Tabel 8. Data muatan penumpang Lakkang ke Kera-kera.....	31
Tabel 9. Data muatan kendaraan Lakkang ke Kera-kera.....	31
Tabel 10. Data muatan penumpang Kera-kera ke Lakkang.....	31
Tabel 11. Data muatan kendaraan Kera-kera ke Lakkang.....	32
Tabel 12. Proyeksi penumpang	32
Tabel 13. Konstanta harmonik pasang surut.....	33
Tabel 14. Perhitungan diameter frame	46
Tabel 15. Perhitungan berat frame yang digunakan	46
Tabel 16. Perhitungan material kayu untuk dermaga.....	46
Tabel 17. Dimensi dan berat ponton	47
Tabel 18. Komponen dermaga	47
Tabel 19. Komponen dermaga dan beratnya	47
Tabel 20. Beban yang diterima ponton.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Dermaga Apung	4
Gambar 2. Tipe <i>Dolphin-Frame Guid</i>	4
Gambar 3. Tipe <i>Pier/Quay Wall</i>	5
Gambar 4. Tipe rantai/Tali.....	5
Gambar 5. Gaya-gaya yang bekerja pada benda yang terendam	5
Gambar 6. Gaya-gaya yang bekerja pada benda sembarang yang terendam	6
Gambar 7. Gaya pada suatu benda yang mengapung	7
Gambar 8. Tipe pasang surut.....	9
Gambar 9. Ponton	12
Gambar 10. Kayu pada dermaga apung	13
Gambar 11. Cleat	13
Gambar 12. <i>Pile dan pile guide</i>	14
Gambar 13. <i>Pile cap</i>	14
Gambar 14. <i>Bracket</i>	15
Gambar 15. <i>Fender</i>	15
Gambar 16. <i>Gangway</i>	16
Gambar 17. <i>Wear plate</i>	16
Gambar 18. Lokasi penelitian pada Sungai Tallo, Kelurahan Lakkang	18
Gambar 19. Diagram alur penelitian	20
Gambar 20. Kelurahan Lakkang	21
Gambar 21. Lorong wisata di Lakkang.....	22
Gambar 22. Bunker Jepang	22
Gambar 23. Bunker Jepang	23
Gambar 24. Mangrove di Lakkang	23
Gambar 25. Peta RTRW Kota Makassar	24
Gambar 26. Peta rencana Kawasan strategis di Lakkang	25
Gambar 27. Hutan bambu	26
Gambar 28. Perahu penyeberangan di Sungai Tallo	26
Gambar 29. Peta rencana jaringan transportasi air di Sungai Tallo	27
Gambar 30. Jumlah Penduduk Kelurahan Lakkang tahun 2018-2024	30
Gambar 31. Grafik pasang surut di lokasi penelitian	34
Gambar 32. Batimetri Sungai Tallo di sekitar lokasi peneliti	35
Gambar 33. Dermaga Mandiri	36
Gambar 34. Tampak samping	36
Gambar 35. Dermaga mandiri sekarang	37
Gambar 36. Kerusakan pada dermaga	37
Gambar 37. Kerusakan pada dermaga	38
Gambar 38. Kerusakan pada dermaga	38
Gambar 39. Turun penumpang pada dermaga eksisting.....	39
Gambar 40. Ponton 1200 liter	40
Gambar 41. Ponton 900 liter	41
Gambar 42. <i>Frame Rectangular Hollow Section</i>	41
Gambar 43. <i>Cleat</i>	42
Gambar 44. <i>Pile Guide</i>	42
Gambar 45. <i>Pile Guide</i>	43
Gambar 46. <i>Pile cap</i>	43
Gambar 47. <i>Bracket</i> dermaga	43

Gambar 48. <i>Bracket</i> ponton	44
Gambar 49. <i>Fender</i> tipe D.....	44
Gambar 50. <i>Gangway</i>	45
Gambar 51. Grafik hidrostatik ponton 1200 liter	48
Gambar 52. Grafik hidrostatik ponton 900 liter	48
Gambar 53. Tampak atas dermaga rencana	49

DAFTAR NOTASI

Lambang/ Singkatan	Arti dan Penjelasan
α	Penduduk tahun pertama
AS	<i>Australian Standarts</i>
B	Lebar dermaga (m)
β	Rata-rata pertumbuhan penduduk
BT	Bujur Timur
D	Tinggi frame (m)
Fb	<i>Force bouyancy</i> /gaya apun (N atau kg.m/s ²)
Fg	<i>Force Gravity</i> /gaya berat (N atau kg.m/s ²)
g	Gravitasi (9,81 m/s ²)
h	Tinggi dermaga (m)
HHWL	<i>Highest High Water Level</i> (m)
HDPE	<i>High Density Polyethylene</i>
LS	Lintang Selatan
LLWL	<i>Lowest Low Water Level</i> (m)
MHWL	<i>Mean High Water Level</i> (m)
MLWL	<i>Mean Lowest Water Level</i> (m)
MSL	<i>Mean Sea Level</i> (m)
n	Periode waktu proyeksi
P	Panjang dermaga (m)
pair	Rapat massa jenis air (kg/m ³)
pbenda	Rapat massa jenis benda (kg/m ³)
Pt	Penduduk pada tahun n
RHS	<i>Rectangular Hollow Section</i>
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
T	Sarat (m)
t	Tebal frame RHS (m)
Tmaks	Sarat maksimum (m)
V	Volume benda (m ³)
Vt	Volume benda terendam (m ³)
w	Lebar frame (m)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana kawasan strategis Lakkang	54
Lampiran 2. Rencana kawasan wisata alam Lakkang	55
Lampiran 3. Rencana jaringan transportasi sungai dan penyeberangan	56
Lampiran 4. Tabel Proyeksi Penumpang 2024-2043	57
Lampiran 5. Peta Rencana Kawasan Strategis	58
Lampiran 6. Peta Rencana Kawasan Pola Ruang Kota Makassar	59
Lampiran 7. Peta Rencana Jaringan Transportasi Kota Makassar	60
Lampiran 8. Peta Kontur Batimetri Sungai Tallo	61
Lampiran 9. Peta Dermaga Eksisting Lakkang	62
Lampiran 10. Layout Eksisting Dermaga Lakkang	63
Lampiran 11. Peta Rencana Dermaga Apung	64
Lampiran 12 Detail Dermaga	65

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Lakkang merupakan pulau kecil yang terletak di Kecamatan Tallo, Kota Makassar, secara geografis terletak di tengah wilayah Makassar, lokasinya berada di delta Sungai Tallo, sehingga letaknya yang terisolir dari kawasan daratan Kota Makassar

Akses yang bisa sampai ke Pulau Lakkang harus melalui jalur transportasi air dilakukan dengan perahu dikenal Pincara' atau dua perahu yang disatukan dengan material penyambung yang menjadikan perahu lebih besar (katamaran) sebagai media penyebrangan, hal ini dikarenakan tidak adanya akses jembatan menuju Pulau Lakkang. Untuk bisa menjangkau tepat tersebut terdapat beberapa lokasi, di antaranya melalui dermaga dera-dera Tamalanrea, Kantor Kecamatan Tallo, serta kompleks makam raja-raja tallo di Kelurahan Tallo. Pulau Lakkang juga memiliki 2 dermaga yang menjadi pintu akses kedatangan maupun keberangkatan untuk akses penyebrangan menuju maupun keluar Pulau Lakkang. Dalam RTRW Makassar 2015-2034 membahas tentang sistem transportasi Sungai Tallo dimana pelabuhan sungai yang dikembangkan untuk akses keluar masuk antara daratan Kota Makassar dan Pulau Lakkang.

Kawasan Delta Lakkang di Kelurahan Lakkang memiliki potensi pariwisata yang meliputi potensi alam, potensi sosial budaya, serta potensi sejarah. Penentuan daerah Lakkang sebagai desa wisata untuk kawasan Delta Lakkang berlandaskan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) tahun 2015-2035 dalam Peraturan Daerah (PERDA) Kota Makassar nomor 4 tahun 2015 tentang Rencana Pola Ruang, wisata di kawasan Lakkang tentang program pelaksanaan strategi kawasan Lakkang yang merupakan salah satu kawasan strategis pariwisata di Kota Makassar.

Untuk mendukung perkembangan kawasan wisata dan kebutuhan warga akan sarana akses transportasi. Dermaga menjadi fasilitas utama sebagai penambatan perahu yang menaik turunkan penumpang, kendaraan, barang-barang. Dermaga pulau lakkang berada pada lokasi yang memiliki jarak dekat dengan muara. Letak dan lingkungan menjadikan dermaga ini berbeda daripada dermaga sungai pada umumnya. Analisis pasang surut menjadi salah satu parameter bersama kedalaman sungai. Pada saat musim penghujan debit air meningkat hingga mencapai lantai dermaga eksisting.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana potensi jasa angkutan penyebaran Lakkang – Kera-kera ?
2. Apa permasalahan pada dermaga eksisting di Lakkang ?
3. Bagaimana dimensi dermaga apung yang sesuai dengan karakteristik lingkungan dan perahu eksisting ?

1.3 Tujuan penelitian/perancangan

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui potensi jasa angkutan di penyeberangan Lakkang – Kera-
kera;
2. Untuk mengetahui permasalahan dermaga eksisting di Lakkang, dan;
3. Untuk merencanakan dimensi dan bentuk dermaga apung di Lakkang.

1.4 Manfaat penelitian/perancangan

Pada bagian ini dijelaskan pula manfaat dan kontribusi dari penelitian yang dilakukan pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dan atau kepada pengembangan kelembagaan dan atau pembangunan atau menimbulkan aspirasi untuk penelitian selanjutnya.

Diharapkan hasil dan data dari penelitian ini menjadi salah satu acuan perencanaan ketika realisasi pembangunan dermaga apung lakkang. Yang turut membantu peningkatan dari aspek fasilitas sarana transportasi yang membantu masyarakat Pulau Lakkang yang menyebrang serta menunjang pengembangan kawasan pariwisata Pulau Lakkang.

1.5 Batasan masalah

Oleh karena kompleksitas pada permasalahan dalam penelitian ini maka kajian dibatasi oleh hal berikut ini:

1. Daya dukung tanah dan analisis struktur pada tiang pancang tidak dilakukan karena data tanah tidak tersedia;
2. Perhitungan beban hidup, tubrukan perahu, gaya arus, gaya tambat, serta gaya angin tidak dilakukan;
3. Analisis respon struktur dermaga dalam menerima beban eksternal tidak dilakukan, dan;
4. Perhitungan rancangan anggaran biaya tidak diperhitungkan.

1.6 Landasan Teori

1.6.1 Pelabuhan

Dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2008 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 perahu bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh perahu yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi.

Pelabuhan sungai adalah pelabuhan yang digunakan untuk melayani angkutan di sungai. Pulau Lakkang merupakan salah satu wilayah berada dalam administratif makassar yang terisolasi dari delta Sungai Tallo sehingga pelabuhan sungai

menjadi penghubung/jembatan yang mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya.

1.6.2 Dermaga

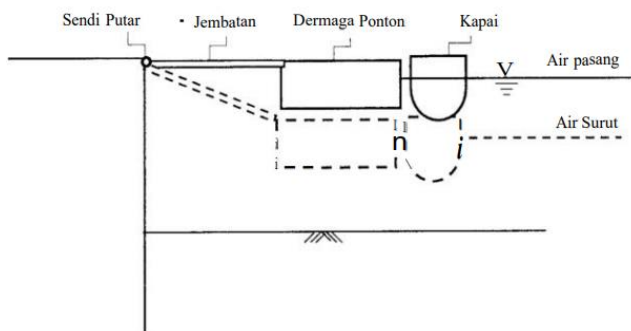
Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal/perahu yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Bentuk dan dimensi dermaga tergantung pada jenis dan ukuran yang bertambat pada dermaga tersebut (Triatmodjo, 2009).

1.6.3 Dermaga Apung

Dermaga apung merupakan salah satu jenis dermaga yang dirancang dengan sistem konstruksi terapung yang tidak berhubungan langsung dengan dasar perairan (Wang & Tay, 2011). menyatakan dermaga apung memiliki beberapa keunggulan antara lain; ramah lingkungan, mudah dalam proses konstruksi dan tidak tergantung pada kondisi dasar perairan serta mudah dipindah tempat. Dermaga apung dapat juga diaplikasikan pada daerah yang memiliki kondisi perairan yang ekstrim dimana terdapat perbedaan pasang surut yang tinggi, serta perairan yang dalam dimana dermaga konvensional tidak menguntungkan untuk digunakan (Kadir & Hardjono, 2019).

Dermaga apung merupakan salah satu infrastruktur pendukung transportasi yang dapat memberikan manfaat ekonomi khususnya untuk mendukung pariwisata. Keberadaan dermaga apung di pulau lakkang akan memudahkan naik turunnya wisatawan. Dermaga apung memiliki kelebihan pada kemudahan proses pemasangan serta biaya relatif lebih murah dibandingkan dengan dermaga konvensional yang membutuhkan proses instalasi cukup lama serta biaya mahal.

Pada dermaga apung, struktur utamanya yakni bagian terapung pada umumnya material dari kombinasi plastik HDPE (*High Density Poly Ethylen*), kayu, baja dan beton. Dermaga apung/Ponton pada sisi daratan dihubungkan dengan jembatan yang kedua ujungnya ditumpu pada sendi putar dan di sisi perairan ditumpu oleh penambat atau sistem mooring yang menggunakan tiang pancang maupun jangkar harus dirancang dengan kekuatan yang cukup untuk menahan gaya dari luar. Pada umumnya dermaga apung digunakan pada daerah perairan yang memiliki pasang surut tinggi berkisar antara 4 sampai 5 meter (Triatmodjo, 2009).



Gambar 1. Dermaga Apung
Sumber : (Triatmodjo, 2009)

Hal yang paling diperhatikan pada saat perencanaan dermaga apung adalah penentuan spesifikasi pelabuhan yang memiliki ukuran kecil namun memiliki kapasitas yang besar. Sehingga dilakukan identifikasi pembebanan yang bekerja pada dermaga apung tersebut.

1.6.4 Tambatan Dermaga Apung

Tambatan pada dermaga terapung harus direncanakan sebagai pondasi pada dermaga untuk mencegah berpindah tempat dan tetap berada diposisinya pada saat kondisi lingkungan khususnya saat kondisi cuaca badai dan menyebabkan kecelakaan sekunder, sehingga dapat menyesuaikan dengan perubahan posisi dermaga (Watanabe et al., 2004). Terdapat beberapa tipe sistem penambatan dapat digunakan untuk bangunan terapung diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Dolphin-Frame Guide*

Sistem mooring ini menggunakan rangka batang yang dipancangkan pada dasar laut. Sistem ini digunakan ketika pergerakan struktur apung pada sisi lateral yang diperlukan sangat kecil.



Gambar 2. Tipe *Dolphin-Frame Guid*
Sumber : (Watanabe et al., 2004)

2. *Pier/Quay Wall*

Sistem ini digunakan untuk menahan pergerakan akibat aliran satu arah.



Gambar 3. Tipe *Pier/Quay Wall*
Sumber : (Watanabe et al., 2004)

3. Rantai/Tali

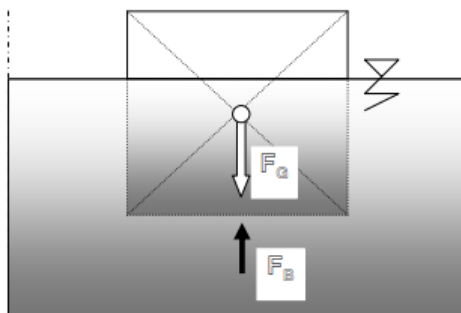
Sistem kebel/rantai terdiri dari dua bagian, yaitu bagian tali tambat dan jangkar (*anchor*). Tali tambat yang digunakan dapat memakai kabel, rantai, atau kombinasi keduanya. Tali mooring dihubungkan ke dasar laut dengan menggunakan jangkar atau pancang.



Gambar 4. Tipe rantai/Tali
Sumber : (Watanabe et al., 2004)

1.6.5 Gaya apung

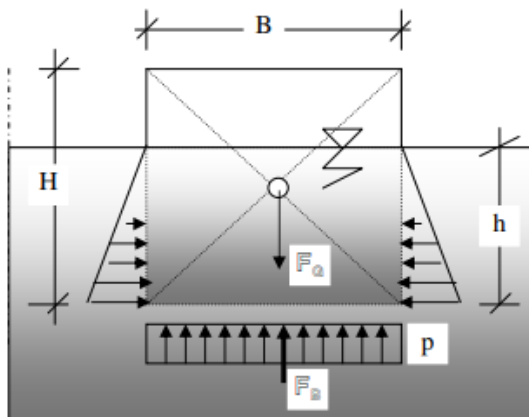
Hukum Archimedes adalah hukum tentang prinsip pengapungan atas zat cair. Pada prinsipnya tekanan atau dorongan ke atas pada benda yang terapung atau terendam dalam zat cair sama dengan berat zat cair yang dipindahkan oleh benda tersebut. Hukum Archimedes dapat diterangkan melalui memandang pada sebuah benda yang terendam pada zat cair



Gambar 5. Gaya-gaya yang bekerja pada benda yang terendam
Sumber : (Nastain & Suroso, 2005)

Benda yang terendam dalam zat cair akan mengalami gaya berat tersendiri benda (F_g) dengan arah vertical ke bawah dan gaya tekanan air dengan arah vertical ke atas. Gaya ke atas ini disebut dengan gaya apung atau gaya buoyancy (F_b).

Gaya apung terjadi akibat adanya perbedaan tekanan pada zat cair di kedalaman berbeda. Benda yang berada di dalam air akan memiliki massa yang lebih kecil dibandingkan pada benda yang tidak berada dalam air. Gaya yang bekerja pada benda yang terendam pada zat cair diilustrasikan pada gambar berikut



Gambar 6. Gaya-gaya yang bekerja pada benda sembarang yang terendam
Sumber : (Nastain & Suroso, 2005)

Gaya apung ditentukan dengan menggunakan persamaan 1 hingga 4 berikut

$$F_g = F_b \quad (1)$$

$$F_g = \rho_b \times g \times V \quad (2)$$

$$F_b = \rho_a \times g \times V_t \quad (3)$$

$$\rho_a \times g \times V_{bt} = \rho_b \times g \times V_b \quad (4)$$

Dimana :

F_b : force buoyancy / gaya apung (N),

F_g : force gravity / gaya gravitasi (N),

ρ_a : rapat massa jenis air (1.000 kg/m³),

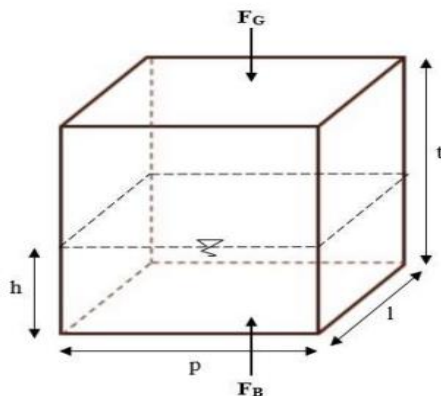
ρ_b : rapat massa jenis benda (kg/m³),

g : gravitasi bumi (9,81 m/s²),

V_b : volume benda (m³),

V_{bt} : volume benda terendam (m³).

Dermaga terapung merupakan struktur terapung yang bagian utamanya berada pada bahan pengapung yang berfungsi agar struktur dapat tetap mengapung diatas air meskipun menerima gaya berat. Gaya yang terjadi pada benda yang berada di air dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Gaya pada suatu benda yang mengapung

Sumber : academia.edu diakses pada 14:36 WITA tanggal 21 November 2023

Untuk menjaga agar struktur ini tetap mengapung maka terdapat pada persamaan (5) yaitu:

$$F_g > F_b \quad (5)$$

Dimana,

F_B : force buoyancy / gaya apung (N),

F_G : force gravity / gaya gravitasi (N),

1.6.6 Data Batimetri

Batimetri adalah jarak antara dasar perairan (*seafloor*) terhadap permukaan laut (Dierssen & Theberge, 2014). Peta Bathymetri merupakan peta yang memuat kontur untuk mengetahui kedalaman dasar perairan yang diukur dari posisi 0.00 m LWS. Peta Batimetri dapat ditentukan dan dibuat menggunakan beberapa metode, antara lain menggunakan Theodolit, EDM (*Electronic Data Measurement*) atau GPS (*Geographic Positioning System*) yang digunakan untuk alat ukur jarak jauh.

Adapun penggunaan dari peta batimetri ini adalah untuk :

1. Mengetahui kedalaman dasar perairan dan bentuk kontur dasar laut/sungai sehingga dapat digunakan untuk merencanakan kedalaman perairan yang aman bagi perahu.
2. Mengetahui tingkat kelandaian dasar perairan sehingga dapat digunakan untuk menentukan titik dermaga yang sesuai.
3. Untuk menentukan elevasi rencana dermaga.
4. Dapat menentukan volume pengerukan seandainya dibutuhkan adanya pengerukan untuk kolam dermaga dan alur masuk.

Sedangkan alat ukur untuk menentukan kedalaman menggunakan *Echosounder* beserta alat bantu lainnya. Penggunaan single beam echosounder mampu digunakan untuk menampilkan profil dasar laut dan banyak digunakan untuk pengukuran kedalaman tepat di bawah perahu untuk membantu navigasi secara real time (Fachrurrozi et al., 2013).

Selain mampu menghasilkan nilai kedalaman secara real time, mengatakan bahwa penggunaan instrumen *single beam echosounder* mampu memberikan hasil profil dasar laut yang mempunyai resolusi vertikal yang tinggi secara konsisten (Balan et al., 2013). Penerapan akustik *single beam echosounder* untuk mengetahui kondisi dasar perairan telah banyak dilakukan.

1.6.7 Data Pasang Surut

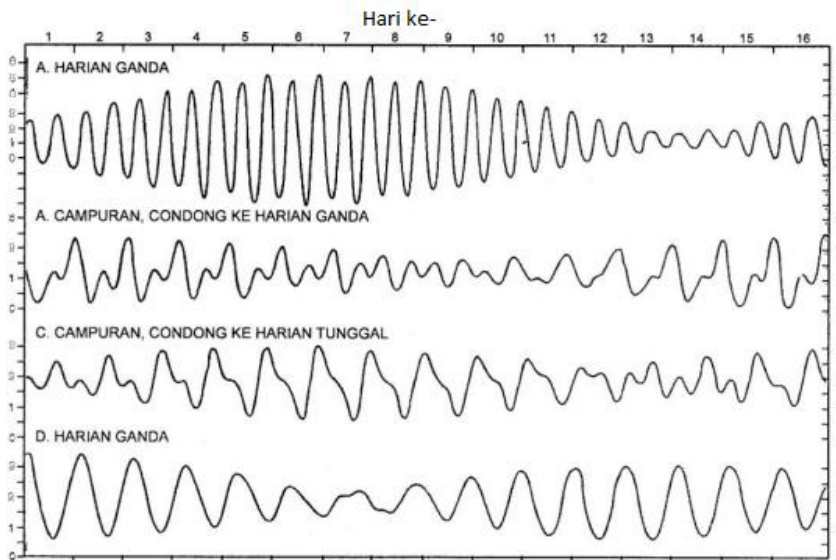
Pasang surut adalah fenomena naik turunnya permukaan air laut secara periodic yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi benda-benda langit terutama bulan dan matahari. Kondisi pasang surut yang perlu diketahui dalam perencanaan pemecah gelombang adalah :

1. Kedudukan permukaan air tertinggi (pasang).
2. Kedudukan permukaan air terendah (surut).
3. Waktu pasang dan waktu surut.

Pasang surut sangat penting di dalam perencanaan pelabuhan. Elevasi muka air tertinggi (pasang) dan terendah (surut) sangat penting untuk merencanakan bangunan-bangunan pelabuhan. Sebagai contoh, elevasi puncak bangunan pemecah gelombang dan dermaga yang ditentukan oleh elevasi muka air pasang, sementara untuk kedalaman alur pelayaran / pelabuhan ditentukan oleh muka air surut.

Secara umum pasang surut di berbagai daerah dapat dibedakan empat tipe, yaitu pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), harian ganda (*semidiurnal tide*) dan dua jenis campuran (Triatmodjo, 2009).

1. Pasang harian tunggal (*diurnal tide*) dalam sehari terjadi 1 kali pasang dan surut dalam sehari sehingga dalam satu periode berlangsung sekitar 24 jam 50 menit.
2. Pasang harian ganda (*semi diurnal tide*) dalam sehari terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dengan tinggi yang hampir sama dan terjadi secara berurutan dan teratur. Dalam setiap periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit.
3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*) dalam satu hari terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda.
4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing diurnal*) dalam sehari terjadi 1 kali pasang dan 1 kali surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda.



Gambar 8. Tipe pasang surut
Sumber : (Triatmodjo, 2009)

Dikarenakan elevasi muka air laut yang berubah setiap saat, maka suatu elevasi diperlukan untuk tetapan data pasang surut, yang dapat digunakan sebagai pedoman di dalam perencanaan suatu dermaga, beberapa elevasi tersebut sebagai berikut.

1. Muka air tinggi rerata (*mean high water level, MHWL*), adalah rerata dari muka air tinggi selama periode 19 tahun.
2. Muka air rendah rerata (*mean low water level, MLWL*), adalah rerata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.
3. Muka air laut rerata (*mean sea level, MSL*), adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata.
4. Muka air tinggi tertinggi (*highest high water level, HHWL*), adalah air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
5. Air rendah terendah (*Lowest low water level, LLWL*), adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.

Elevasi muka air yang umumnya digunakan dalam perencanaan bangunan pelabuhan, *MHWL* atau *HHWL* digunakan untuk menentukan elevasi puncak khususnya pada dermaga. Sedangkan *LLWL* digunakan penentuan Lokasi titik dermaga apung yang optimal saat surut. Metode peramalan pasang surut ditujukan untuk memperoleh informasi elevasi muka air laut dengan rentang pengamatan tertentu. Pendekatan yang dipakai untuk mendapatkan peramalan dengan menggunakan metode *least square* dengan pengamatan selama 15-30 hari dengan interval waktu pengamatan setiap 1 jam (Poerbondono & Djunasjah, 2005).

1.6.8 Dimensi Perahu

Dimensi perahu sangat penting terhadap perencanaan dermaga di sungai. Pada umumnya data perahu yang digunakan adalah panjang perahu (LOA), lebar perahu dan draft perahu yang digunakan untuk mendapatkan dimensi dermaga yang sesuai.

1.6.9 Dimensi Dermaga

1. Panjang Dermaga, Umumnya panjang dermaga digunakan untuk merapatkan perahu didasarkan daripada rata-rata panjang perahu. Pada penelitian panjang dermaga dilakukan dengan memperhitungkan jarak tepi dan kebutuhan manuver peralatan/kendaraan diatas dermaga.
2. Lebar Dermaga, Lebar dermaga direncanakan sesuai dengan lebar perahu. Dalam regulasi AS terkhusus pada AS3962 mengenai penentuan dimensi dermaga apung dimana lebar dermaga satu tambatan untuk perahu dibawah 20 m (*Guidelines for Design of Marinas*, 2001), dihitung pada persamaan 6.

$$\text{Lebar dermaga (B)} = \text{Lebar perahu maksimum} + 1 \text{ m} \quad (6)$$

3. Tinggi Dermaga Tinggi dermaga direncanakan dengan ukuran dari pontoon, dan komponen yang ada pada dermaga.
4. Sarat Dermaga, Sarat merupakan jarak antara dasar bawah benda apung yang terendam air dengan permukaan air. Sarat pada dermaga didasarkan pada hukum Archimedes, dimana adanya reaksi dari air pada benda yang terendam sehingga benda terbagi berada di atas dan terendam/tenggelam di bawah permukaan air. Sehingga tinggi sarat berada pada bagian benda yang terendam. Pada dermaga terapung untuk mencari sarat, digunakan melalui Persamaan 1 dan 4. kemudian persamaan tersebut dikembangkan dari Persamaan 7 menjadi persamaan 8

$$F_G = \rho_a \times P \times B \times T \quad (7)$$

$$T = \frac{\rho_a \times P \times L}{F_G} \quad (8)$$

Dimana :

F_g : force gravity / gaya gravitasi (N),

ρ_b : rapat massa jenis benda (kg/m³),

F_B : force buoyancy / gaya apung (N),

ρ_a : rapat massa jenis air (1.000 kg/m³),

P : panjang dermaga(m)

B : lebar dermaga (m)

T : tinggi sarat (m)

5. Freeboard adalah tinggi dermaga dari permukaan air hingga puncak dermaga. Tinggi jagaan harus memiliki ukuran yang tinggi sehingga dermaga dapat berfungsi dengan baik, dan mampu memiliki kemampuan menyesuaikan dengan kondisi perairan dan lingkungan, serta mampu memuat beban yang besar. Tinggi jagaan pada dermaga terapung dapat didapatkan melalui persamaan 9

$$(freeboard) = h - T \quad (9)$$

Dimana :

h : tinggi dermaga (m)

T : tinggi sarat (m)

6. Beban Struktur Gaya berat pada struktur dermaga terdiri dari Beban mati merupakan berat sendiri dari struktur yang permanen dan konstan membebani selama waktu hidup konstruksi. Beban ini terdiri dari komponen-komponen yakni pelat, sekat, bollard, tiang penambat dan fasilitas-fasilitas lainnya. Kemudian beban hidup yang terdiri dari beban hidup merata yang bekerja pada lantai dermaga dan beban hidup terpusat yang diakibatkan adanya kendaraan, manusia, barang yang bersifat sementara memberikan berat pada struktur dermaga terapung yang diposisi sedemikian mungkin untuk menghasilkan pembebanan kritis. Adapun material yang memiliki berat jenis sangat pengaruh gaya berat pada struktur. Pada persamaan 10 digunakan untuk menentukan luasan frame, persamaan 11 untuk menentukan berat frame, serta persamaan 12 menentukan berat daripada balok kayu.

$$\text{Luas Permukaan RHS} = (D \times w) - ((D - 2 \times t) \times (w - 2 \times t)) \quad (10)$$

$$\text{Berat RHS} = (\text{Luas Permukaan RHS} \times \text{panjang frame}) \times \rho_b \quad (11)$$

$$\text{Berat Balok Kayu} = (\text{Diameter Kayu} \times \text{panjang kayu}) \times \rho_b \quad (12)$$

Dimana :

D : Tinggi frame

w : Lebar frame

t : tebal frame

ρ_b : berat jenis benda

1.6.10 Material Dermaga

Dalam perencanaan dermaga terapung ini, dilakukan perbandingan material untuk mengetahui gaya berat yang akan berpengaruh pada sarat dan tinggi jagaan pada dermaga. Adapun berat jenis pada material dari komponen dalam perencanaan dermaga dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Berat jenis material

Material	Berat jenis (kg/m ³)
HDPE	961
Alumunium	2685
Kayu	750

sumber : (OCDI, 2002)

1.6.11 Komponen dermaga apung

Pada perencanaan dermaga apung juga mempertimbangkan komponen yang dapat membuat dermaga tetap terapung, perahu dapat bertambat, dermaga tidak berpindah dari lokasi yang seharusnya. Adapun komponen yang digunakan seperti

1. Pontoon

Pontoon merupakan komponen utama untuk dermaga terapung. Pontoon menjadikan sebuah dermaga atau bangunan terapung, dengan menggunakan prinsip archimedes pontoon ditempatkan pada bagian bawah dermaga.



Gambar 9. Pontoon

Sumber : (*Marine Dock System*, 2024)

2. Kayu

material kayu di perencanaan ini dipakai untuk pada bagian lantai dermaga apung, lantai gangway. Pemilihan material kayu digunakan dikarenakan mudah untuk dibentuk sesuai desain, ekonomis, tahan lama, serta tidak terlalu licin dibandingkan material logam.



Gambar 10. Kayu pada dermaga apung
Sumber : (*Bellingham Marine, 2024*)

3. *Frame*

Frame merupakan sistem konstruksi berbatang yang bersambung menyesuaikan bentuk konstruksi yang berfungsi sebagai rangka struktur dermaga terapung.

4. *Cleats*

Cleat memiliki fungsi yang sama dengan bollard, namun memiliki ukuran yang lebih kecil. Sebagai tempat pengikat tali dari perahu yang bertambat.



Gambar 11. Cleat
Sumber : (*Marine Dock System, 2024*)

5. *Pile* dan pendukungnya

Pile atau tiang pancang berfungsi sebagai tambatan (*mooring system*) dermaga terapung agar tidak berpindah yang dikarenakan faktor eksternal seperti aliran air, tubrukan perahu, maupun naik turun penumpang. *Pile* yang digunakan dapat menyesuaikan pergerakan naik turun dermaga, *pile guide* berfungsi untuk sebagai pembatas dan memastikan dermaga maupun *pile* tetap pada posisinya, *pile cap* berfungsi untuk melindungi *pile* dari atas.



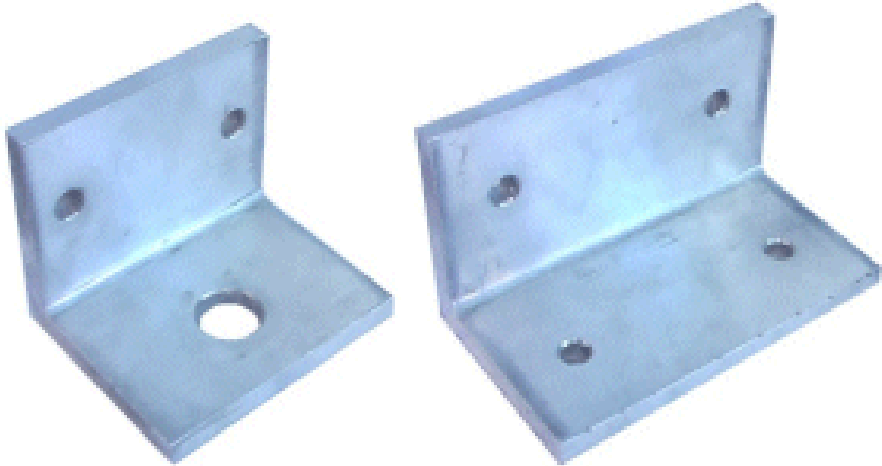
Gambar 12. *Pile* dan *pile guide*
Sumber : (Marine Dock System, 2024)



Gambar 13. *Pile cap*
Sumber : (Walcon Marine , 2022)

6. *Bracket*

Bracket berfungsi sebagai pengikat antara ponton dengan frame. Komponen-komponen tersebut menjadi mengunci atau mengikat komponen lain agar struktur dapat tahan lama.



Gambar 14. *Bracket*

Sumber : (*Marine Dock System*, 2024)

7. *Fender*

Fender digunakan sebagai peredaman gaya tubrukan dari perahu saat sandar di dermaga. Serta mengurangi potensi kerusakan struktur pada dermaga maupun perahu.



Gambar 15. *Fender*

Sumber : (*Wilks*, 2024)

8. *Gangway*

Dermaga terapung bergerak mengikuti dengan permukaan air baik surut maupun pasang. *Gangway* berfungsi sebagai jembatan atau penghubung dermaga terapung dan daratan/jetty dimana *gangway* membentuk kemiringan mengikuti dermaga. Komponennya seperti *roller* yang dipasangkan ujung *gangway* bagian dermaga sehingga *gangway* dapat bergerak bebas membentuk kemiringan sesuai pergerakan elevasi dermaga apung. Kemudian pengikat dengan daratan atau jetty dimana berfungsi sebagai sendi untuk *gangway* melakukan pergerakan mengikuti dermaga apung, serta digunakan *Tread plate* sebagai jalur antara lantai *gangway* dan dermaga.



Gambar 16. *Gangway*
Sumber : (Boomarine, 2024)

9. *Wear plate*

Wear plate merupakan pelat yang mendatar bermaterial logam yang memiliki ketahanan terhadap gesekan dan tekanan berulang. Sehingga ditempatkan pada lantai dermaga sebagai jalur roller *gangway*.



Gambar 17. *Wear plate*
Sumber : (Boomarine, 2024)

1.6.12 Kedalaman kolam dermaga

Kedalaman Pelabuhan dijadikan parameter untuk penempatan dermaga apung dengan kedalaman sungai, berdasar pada sarat maksimum dermaga apung dikali dengan 1,1 m (Kramadibrata, 2002). kedalaman kolam Pelabuhan dihitung pada persamaan 13.

$$\text{Kedalaman kolam labuh} = T_{\text{maks}} \times 1.1 \text{ m} \quad (13)$$

Dimana :

T_{max} : tinggi sarat maksimum (m)

1.6.13 Proyeksi penduduk dan penumpang

Penduduk pada yang berada di sekitar pelabuhan yang melayani. Menjadi pengguna/pelanggan yang berada pada pelabuhan tersebut. Meningkatnya populasi yang berada sekitar pelabuhan menjadi potensi penumpang yang menggunakan jasa penyeberangan pada suatu Pelabuhan. Sehingga penduduk merupakan parameter dalam proyeksi penumpang. Untuk menentukan proyeksi penduduk yang berada pada wilayah kecil digunakan metode linear aritmatik (Isserman, 1977). Penduduk diproyeksikan sebagai fungsi dari waktu dengan persamaan 14 berikut.

$$P_t = \alpha + \beta \times n \quad (14)$$

Dimana :

P_t : Penduduk pada tahun n

α : Penduduk tahun pertama/awal

β : Rata-rata pertumbuhan penduduk

n : Periode waktu proyeksi

Persamaan tersebut digunakan peramalan penumpang yang di dapatkan dari data naik-turun penumpang untuk mendapatkan proyeksi call perahu tahunan, bulanan, harian, dan jam.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Kelurahan Lakkang, Kecamatan Tallo, Makassar tepatnya pada dermaga lakkang atau masyarakat setempat menyebut dermaga mandiri. Adapun lokasi penelitian pada Gambar 18.



Gambar 18. Lokasi penelitian pada Sungai Tallo, Kelurahan Lakkang
Sumber: (Google Earth, 2024)

2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yakni metode kuantitatif, yang menggunakan pengumpulan data dari lapangan maupun sekunder dalam bentuk data yang berupa angka, Metode kualitatif pada penelitian ini melakukan observasi secara langsung dan studi dokumen mengenai lokasi penelitian dan sekitarnya.

2.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dijelaskan pada langkah-langkah di bawah ini.

1. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan referensi yang relevan dengan topik pembahasan dan pemahaman terhadap materi. Beberapa referensi ini didapatkan dari buku, jurnal, dokumen pemerintah, tugas akhir, *website* dan sebagainya.

2. Perumusan masalah

Masalah dirumuskan setelah identifikasi eksisting dermaga dan lingkungan

3. Pengumpulan dan pengolahan data

Survey lapangan dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir ini berupa data batimetri, pasang surut, debit sungai, data perahu eksisting, data penduduk, data RTRW. Sumber data serta penggunaannya pada simulasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sumber data dan penggunaannya

No	Data	Penggunaan Data	Sumber
1	Penduduk	Untuk proyeksi penduduk dan penumpang	Primer dan Sekunder
2	Data Perahu	Menentukan dimensi dermaga	Primer dan Sekunder
3	Penumpang	Untuk proyeksi jasa angkutan penyeberangan	Primer
4	RTRW	Tinjauan arahan RTRW terhadap lakkang	Sekunder
5	Pasang Surut	Menentukan elevasi permukaan terhadap dermaga	Primer
6	Data Batimetri	Kedalaman area rencana dermaga	Primer

4. Analisa data

Data yang telah dikumpul dari survey lapangan dan sumber sekunder kemudian menjadi bahan untuk analisa. Dimana pengumpulan dan pemahaman terhadap data dilanjutkan dengan pengolahan data batimetri, pasang surut di lokasi penelitian. Kemudian analisa data dimensi perahu eksisting perahu yang sandar pada dermaga digunakan untuk menentukan bentuk dermaga dan jumlah tambatan yang sesuai. Serta analisa data sekunder yang terdiri data penumpang dan penduduk untuk proyeksi pertumbuhan penduduk, penumpang, dan call perahu. Serta tinjauan arahan dari dokumen RTRW Kota Makassar untuk rencana di Lakkang.

5. Penentuan dimensi utama dermaga terapung

Penentuan dimensi utama, material dan tiang penambat pada dermaga terapung. Untuk perencanaan dermaga dilakukan penentuan dimensi dan pemilihan jenis material pada dermaga apung.

6. Analisis pembebanan

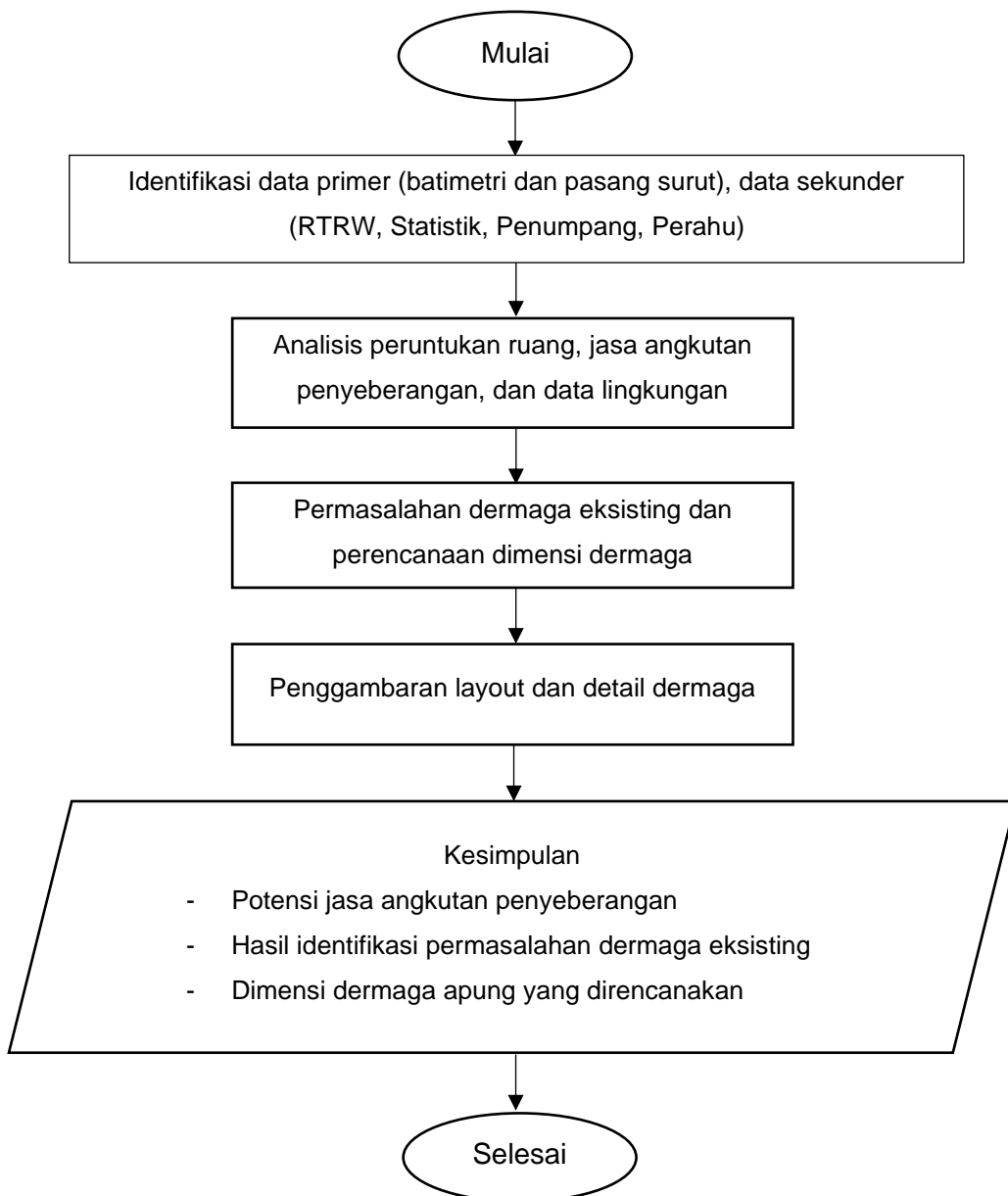
Analisa beban yang dimulai perbandingan dimensi dan material yakni beban mati/konstruksi untuk mengetahui tinggi sarat dan freeboard untuk dermaga.

7. Penggambaran Layout dermaga

Dilakukan penggambaran layout dermaga dengan menggunakan *software* AutoCAD.

2.4 Diagram Alur Penelitian

Adapun bagan alur untuk mengetahui tahapan penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut.



Gambar 19. Diagram alur penelitian