

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini penulis akan mengaitkan penelitian dengan berbagai karya ilmiah dan jurnal mengenai perencanaan dan analisis struktur *dolphin* yang telah diteliti sebelumnya, penelitian dengan kemiripan teori, subjek, dan objek penelitian penulis jadikan sebagai acuan dalam penelitian ini. Untuk lebih jelasnya, berikut pembahasan penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki bahasan yang serupa dan dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini.

- a. Wijaya, dkk (2015) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Dermaga Pelabuhan Tanjung Bonang Rembang. Tujuan penelitian ini adalah untuk merencanakan dermaga yang mampu melayani kapal *general cargo* 10.000 DWT dan memaksimalkan distribusi barang komoditas di daerah Rembang dan sekitarnya. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah topografi, batimetri, data angin, gelombang, pasang surut, data kapal dan data karakteristik tanah. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000 dengan model 3D. Dari hasil perencanaan desain didapatkan: Dermaga terdiri dari bangunan *jetty head* dan 2 buah *trestle*. Dimensi dari *jetty head* yaitu panjang 170 m dan lebar 22 m, sedangkan dimensi dari *trestle* yaitu panjang 26 m dan lebar 10 m. Dimensi balok dermaga yaitu lebar 40 cm dan tinggi 60 cm, sedangkan dimensi tiang pancang diameter 45 cm, tebal 1,2 cm serta panjang 20,65 m untuk tiang pancang tegak dan 20,75 m untuk tiang pancang miring dengan perbandingan kemiringan 10V:1H. Dimensi *pile cap* untuk tiang tunggal pada *jetty head* dan *trestle* yaitu  $1 \times 1 \times 1,5$  m. Dimensi *pile cap* untuk tiang ganda pada *jetty head* yaitu  $1,5 \times 1 \times 1,5$  m serta dimensi *pile cap* untuk tepi *jetty head* yaitu  $1,6 \times 1,2 \times 2,6$  m. Pada struktur sandar yang dipakai adalah *Fentek Arch Fender* tipe AN 600 L = 2.500 mm serta struktur tambat yang dipakai adalah *bollard* dan *Bitt* dengan kapasitas 50 ton. Biaya yang direncanakan untuk pembangunan dermaga ini sebesar Rp. 40.604.554.00,00.

- b. Devina, dkk (2017) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Dermaga Pelabuhan Rakyat Samber, Papua. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dermaga yang mampu melayani akses transportasi laut yang memadai di wilayah Samber, Distrik Yendidori, Kabupaten Biak Numfor, Papua. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah peta batimetri, data pasang surut, data angin, data kapal dan data tanah. Metode penelitian permodelan gelombang menggunakan program Mike21 dan permodelan struktur menggunakan program SAP2000. Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan didapat hasil sebagai berikut: Kapal rencana yang digunakan dalam perencanaan adalah kapal terbesar yang akan berlabuh dengan panjang total ( $Loa$ ) = 34,26, Lebar = 6,6 m, dan *draft* ( $d$ ) = 2,2 m. Perencanaan dermaga pelabuhan rakyat Samber berbentuk L dengan arah dermaga menghadap ke Timur Laut. Tipe konstruksi dermaga yang digunakan adalah deck on pile dengan panjang 42 m dan lebar 7 m. Jalur penghubung (*trestle*) dengan panjang 65 m dan lebar 5 m. Elevasi lantai dermaga pada +4,2 m LLWL. Hasil perencanaan komponen struktur berupa tebal Plat = 300 mm, Balok = 300 × 500 mm, *Pile cap* = 1000 × 1000 × 800, Tiang pancang = pipa baja Ø 350 mm,  $t = 15$  mm untuk dermaga dan pipa baja Ø 267 mm,  $t = 12$  mm untuk *trestle*. Kedalaman pemancangan sebesar 8,47 m untuk *trestle* dan 12,24 m untuk dermaga. Biaya yang direncanakan untuk pembangunan dermaga Samber yaitu sebesar Rp. 13.403.064.000,00.
- c. Aditya, dkk (2017) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Dermaga Pelabuhan Perintis Windesi Kab. Kepulauan Yapen, Papua. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dermaga yang mampu melayani akses transportasi laut yang memadai guna mengembangkan perekonomian daerah Papua, khususnya Kabupaten Kepulauan Yapen maka direncanakan pembangunan Pelabuhan Perintis Windesi. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini peta topografi, peta batimetri, data angin, data kapal, data tanah dan data pasang surut. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000 dengan model 3D. Berdasarkan hasil analisis data, perhitungan struktur, dan analisis harga pekerjaan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut: Dari pengolahan data didapatkan hasil sebagai berikut: Arah gelombang dominan berasal dari Barat Laut. Tinggi gelombang

(H) yaitu 2,682 m dan periode gelombang (T) sebesar 8,769 detik. Dermaga terdiri dari bangunan *jetty head*, *trestle*, dan *causeway*. Dimensi *jetty head* yaitu panjang 62 m dan lebar 6 m. Dimensi *trestle* yaitu panjang 194 m dan lebar 4 m. Dimensi *causeway* yaitu panjang 15 m dan lebar 4 m. Dari hasil perencanaan struktur yang dilakukan didapat dimensi struktur sebagai berikut: Balok dengan ukuran 40 cm × 70 cm dengan mutu K-350, yaitu: Lapangan = 2D22 (atas) dan 3D22 (bawah), tulangan geser D13-280. Tumpuan = 5D22 (atas) dan 3D22 (bawah), tulangan geser D13-250. Pelat lantai tebal 300 mm dengan mutu K-350. Penulangan pelat: D16-120 (Tumpuan dan Lapangan). Pondasi tiang pancang baja dengan spesifikasi sebagai berikut: Diameter luar = 355 mm. Tebal = 12 mm. Kedalaman = 43 m. Estimasi anggaran untuk pembangunan struktur *jetty* adalah sekitar Rp 48.580.000.000,00.

- d. Yanti, dkk (2018) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Struktur Dermaga Pelabuhan Tanjung Gudang Belinyu Kabupaten Bangka. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan dermaga untuk melayani kapal penumpang dan barang guna memaksimalkan distribusi barang komoditas di daerah Belinyu dan sekitar Bangka. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah data pasang surut, data angin, peta batimetri, data kapal dan data tanah (N-SPT). Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP 2000 dengan model 3D. Dari hasil perhitungan dan analisis Perencanaan Struktur diperoleh hasil antara lain: Dermaga Pelabuhan Tanjung Gudang dibangun dengan panjang 214 m dan lebar 20 m dengan jenis dermaga *jetty* yang menjorok ke laut dan dibangun menggunakan alternatif jenis struktur *deck on pile*. Digunakan dimensi pelat dengan  $h = 300$  mm, balok utama 450 mm × 700 mm, balok listplank 400 mm × 2000 mm, *pile cap* tiang tunggal 1200 mm × 1200 mm, *pile cap* tiang kelompok 1200 mm × 2100 mm, serta diameter tiang pancang 600 mm dengan tebal 100 mm. Pada struktur sandar yang dipakai adalah SVF 1000 H dan struktur tambat yang dipakai adalah *Tee Head Bollard* kapasitas 80 ton. Struktur dermaga dipancang pada kedalaman 23,22 m dari elevasi dasar permukaan air dengan perbandingan kemiringan 1H:6,4V pada tiang kelompok.

- e. Aprianto, dkk (2020) melakukan penelitian mengenai Perencanaan Struktur Dermaga *Emergency Jetty Trucking* Kapasitas 10.000 DWT Pelabuhan Ratu Sukabumi Jawa Barat. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan desain struktur atas (plat lantai, balok dan *fender*) dan struktur bawah (*poer* dan pondasi tiang pancang) pada dermaga *emergency jetty trucking* yang meliputi: panjang, lebar, dan elevasi dermaga. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah data-data perencanaan standar dermaga, data pembebanan, data spesifikasi material dan data *oceanografi*. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000 dengan model 3D. Dari hasil perencanaan struktur didapat: Mutu beton rata-rata menggunakan K-430 /  $f_c' = 35$  MPa dan mutu baja rata-rata  $f_y = 400$  MPa. Perencanaan struktur atas rinciannya seperti pelat lantai direncanakan tebal 400 mm, untuk balok mempunyai beberapa dimensi dengan rincian balok melintang  $700 \times 800$  mm, balok memanjang  $700 \times 800$  mm dan balok area mekanikal  $1200 \times 800$  mm serta untuk *fender* memiliki jarak antar *fender* 10 m. Sedangkan, struktur bawah rinciannya seperti *poer / pile cap*  $1500 \times 1500 \times 800$  mm untuk area dengan beban standar, *pile cap slab fix crane*  $8000 \times 8700 \times 1200$  mm, *pile cap hopper*  $25300 \times 14000 \times 1200$  mm. Untuk tiang pancang menggunakan *Steel Pipe Pile* dengan diameter  $\varnothing 914$  mm dan tebal 16 mm dan 22 mm serta panjang 31 m dengan kedalaman 20,45 m.
- f. da Costa, dkk (2020) melakukan penelitian mengenai Evaluasi Perencanaan Dermaga (*Jetty*) Pada Pelabuhan Dili Timor Leste. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui suatu desain dermaga yang mampu menahan gaya-gaya yang timbul akibat beban-beban yang bekerja pada dermaga tersebut dan mengetahui gambaran tentang perhitungan struktur dermaga, yang direncanakan untuk menampung kapal penumpang dengan kapasitas sebesar 1.000 GRT. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah peta topografi, peta batimetri, data angin, data kapal, data tanah, dan data pasang surut. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000 dengan model 3D. Berdasarkan evaluasi perencanaan dermaga (*Jetty*) pada pelabuhan Dili, Timor Leste, didapat hasil sebagai berikut: Tipe *fender* yang digunakan adalah *fender* karet tipe seibu V berkapasitas V-300H. Tipe *bollard* yang

digunakan adalah *bent bollard* dapat menerima beban  $250 \text{ kN} = 25 \text{ ton}$  per 1 *bent bollard*. Tiap *bollard* ada 4 buah baut dengan  $D = 45 \text{ mm}$ , Sedangkan berdasarkan pengaruh akibat arus, & beban angin yang terjadi pada kapal hanya mempunyai total beban = 1,584 ton. Beban gempa pada *supper structure* dermaga (*jetty*) Dili, yang di evaluasi memiliki total beban 1,314 ton. *Supper structure* dermaga (*jetty*) Dili, yang di evaluasi memiliki total beban 8,762 ton. *Sub structure* dermaga (*jetty*) Dili yang di evaluasi memiliki beban 46,97 ton dan menanggung beban aksial 10,076 ton. Sudah aman dengan di gunakannya mutu beton  $f_c' 30 \text{ MPa}$  dan mutu tulangan baja  $f_y 400 \text{ MPa}$ . Pondasi tiang pancang 4 tiang dengan diameter 0,45 m dan kedalaman 42,50 meter. Menghitung menggunakan data dari SPT. Setiap tiang pancang dapat menanggung beban aksial sebesar 46,97 ton, jadi total beban aksial yang dapat di tanggung oleh 4 tiang pancang adalah 187,87 ton. Dengan hasil tersebut tiang pancang sudah aman dan dapat dengan baik menahan beban aksial maksimum sebesar 187,87 ton.

- g. Buana, dkk (2020) melakukan penelitian mengenai Analisis Struktur Dermaga Pupuk NPK di Tersus PT. Pupuk Kalimantan Timur untuk Kapal BULK *Carrier* dengan Kapasitas 10.000 DWT. Tujuan penelitian ini adalah Merencanakan dermaga jenis *quadrant shiploader* untuk kapasitas kapal 10.000 DWT yang dapat membantu proses distribusi pupuk NPK dengan efektif, efisien, dan cepat. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah batimetri, pasang surut, arus, angin dan data tanah. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000. Dari hasil analisis perhitungan didapatkan kebutuhan dermaga dengan dimensi *trestle* sebesar  $4 \times 50 \text{ m}^2$ , *pivot*  $8 \times 14 \text{ m}^2$ , *loading platform*  $3 \times 82 \text{ m}^2$ , *mooring dolphin*  $3,8 \times 3,8 \text{ m}^2$ , *breasting dolphin* sebesar  $4,8 \times 4,8 \text{ m}^2$ .
- h. Hafudians, dkk (2021) melakukan penelitian mengenai Analisis Struktur *Mooring Dolphin* Kapasitas Kapal 2000 Gt (Studi Kasus Pelabuhan Munse Sulawesi Tenggara). Tujuan penelitian ini adalah Menghitung kekuatan struktur *mooring dolphin* yang ditinjau dari rasio kapasitas tiang dan defleksi struktur yang memenuhi kriteria desain kapal 2000 GT di Pelabuhan Munse Provinsi Sulawesi Tenggara. Variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah data

survey topografi, hidro-*oceanografi* dan *soil* investigasi. Metode penelitian sistem struktur dianalisis dengan menggunakan program SAP2000. Dari hasil analisis kapasitas tiang menunjukkan bahwa rasio kapasitas tiang baja dengan dimensi 508 mm dengan tebal 12 mm sebesar 0,72. Hasil *joint displacement* kondisi layan atau operasional sebesar 37,09 mm dan kondisi gempa sebesar 13,01 mm. sehingga dapat disimpulkan defleksi tiang saat operasional dan saat kondisi gempa masih dibawah batas izin defleksi sehingga struktur dikatakan aman dan nyaman.

Dari uraian tinjauan pustaka sebelumnya, maka dapat dibuat lebih sederhana menggunakan Tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Wijaya, dkk (2015)	Perencanaan Dermaga Pelabuhan Tanjung Bonang Rembang	Merencanakan dermaga yang mampu melayani kapal <i>general cargo</i> 10.000 DWT dan memaksimalkan distribusi barang komoditas di daerah Rembang dan sekitarnya.	Program SAP2000 dengan model 3D	Topografi, Batimetri, Data Angin, Gelombang, Pasang Surut, Data Kapal dan Data Karakteristik Tanah	<p>Dari hasil perencanaan desain didapatkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dermaga terdiri dari bangunan <i>jetty head</i> dan 2 buah <i>trestle</i>. Dimensi dari <i>jetty head</i> yaitu panjang 170 m dan lebar 22 m, sedangkan dimensi dari <i>trestle</i> yaitu panjang 26 m dan lebar 10 m.</li> <li>Dimensi balok dermaga yaitu lebar 40 cm dan tinggi 60 cm, sedangkan dimensi tiang pancang diameter 45 cm, tebal 1,2 cm serta panjang 20,65 m untuk tiang pancang tegak dan 20,75 m untuk tiang pancang miring dengan perbandingan kemiringan 10V:1H.</li> <li>Dimensi <i>pile cap</i> untuk tiang tunggal pada <i>jetty head</i> dan <i>trestle</i> yaitu <math>1 \times 1 \times 1,5</math> m. Dimensi <i>pile cap</i> untuk tiang ganda pada <i>jetty head</i> yaitu <math>1,5 \times 1 \times 1,5</math> m serta dimensi <i>pile cap</i> untuk tepi <i>jetty head</i> yaitu <math>1,6 \times 1,2 \times 2,6</math> m.</li> <li>Pada struktur sandar yang dipakai adalah <i>Fentek Arch Fender</i> tipe AN 600 L = 2.500 mm serta struktur tambat yang dipakai</li> </ol>

						<p>adalah <i>bollard</i> dan <i>Bitt</i> dengan kapasitas 50 ton.</p> <p>e. Biaya yang direncanakan untuk pembangunan dermaga ini sebesar Rp. 40.604.554.00,00.</p>
2.	Devina, dkk (2017)	Perencanaan Dermaga Pelabuhan Rakyat Samber, Papua	Merencanakan dermaga yang mampu melayani akses transportasi laut yang memadai di wilayah Samber, Distrik Yendidori, Kabupaten Biak Numfor, Papua.	Permodelan gelombang menggunakan program Mike21 dan permodelan struktur menggunakan program SAP2000	Peta Batimetri, Data Pasang Surut, Data Angin, Data Kapal dan Data Tanah	<p>Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan didapat hasil sebagai berikut:</p> <p>a. Kapal rencana yang digunakan dalam perencanaan adalah kapal terbesar yang akan berlabuh dengan panjang total (Loa) = 34,26, Lebar = 6,6 m, dan draft (d) = 2,2 m.</p> <p>b. Perencanaan dermaga pelabuhan rakyat Samber berbentuk L dengan arah dermaga menghadap ke Timur Laut.</p> <p>c. Tipe konstruksi dermaga yang digunakan adalah deck on pile dengan panjang 42 m dan lebar 7 m. Jalur penghubung (<i>trestle</i>) dengan panjang 65 m dan lebar 5 m. Elevasi lantai dermaga pada +4,2 m LLWL.</p> <p>d. Hasil perencanaan komponen struktur berupa tebal Plat = 300 mm, Balok = 300 × 500 mm, <i>Pile cap</i> = 1000 × 1000 × 800, Tiang pancang = pipa baja Ø 350 mm, t = 15 mm untuk dermaga dan pipa baja Ø 267 mm, t = 12 mm untuk <i>trestle</i>. Kedalaman pemancangan sebesar 8,47 m untuk <i>trestle</i> dan 12,24 m untuk dermaga.</p>

						e. Biaya yang direncanakan untuk pembangunan dermaga Sumber yaitu sebesar Rp. 13.403.064.000,00.
3.	Aditya, dkk (2017)	Perencanaan Dermaga Pelabuhan Perintis Windesi Kab. Kepulauan Yapen, Papua	Merencanakan dermaga yang mampu melayani akses transportasi laut yang memadai guna mengembangkan perekonomian daerah Papua, khususnya Kabupaten Kepulauan Yapen maka direncanakan pembangunan Pelabuhan Perintis Windesi.	program SAP2000 dengan model 3D	Peta Topografi, Peta Batimetri, Data Angin, Data Kapal, Data Tanah dan Data Pasang Surut	Berdasarkan hasil analisis data, perhitungan struktur, dan analisis harga pekerjaan yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut: a. Dari pengolahan data didapatkan hasil sebagai berikut: 1. Arah gelombang dominan berasal dari Barat Laut. 2. Tinggi gelombang (H) yaitu 2,682 m dan periode gelombang (T) sebesar 8,769 detik. b. Dermaga terdiri dari bangunan <i>jetty head</i> , <i>trestle</i> , dan <i>causeway</i> . Dimensi <i>jetty head</i> yaitu panjang 62 m dan lebar 6 m. Dimensi <i>trestle</i> yaitu panjang 194 m dan lebar 4 m. Dimensi <i>causeway</i> yaitu panjang 15 m dan lebar 4 m. c. Dari hasil perencanaan struktur yang dilakukan didapat dimensi struktur sebagai berikut: 1. Balok dengan ukuran 40 cm × 70 cm dengan mutu K-350, yaitu: Lapangan = 2D22 (atas) dan 3D22 (bawah), tulangan geser D13-280.

						<p>Tumpuan = 5D22 (atas) dan 3D22 (bawah), tulangan geser D13-250.</p> <p>2. Pelat lantai tebal 300 mm dengan mutu K-350.</p> <p>Penulangan pelat: D16-120 (Tumpuan dan Lapangan).</p> <p>3. Pondasi tiang pancang baja dengan spesifikasi sebagai berikut:  Diameter luar = 355 mm.  Tebal = 12 mm.  Kedalaman = 43 m.</p> <p>d. Estimasi anggaran untuk pembangunan struktur <i>jetty</i> adalah sekitar Rp 48.580.000.000,00.</p>
4.	Yanti, dkk (2018)	Perencanaan Struktur Dermaga Pelabuhan Tanjung Gudang Belinyu Kabupaten Bangka	Merencanakan dermaga untuk melayani kapal penumpang dan barang guna memaksimalkan distribusi barang komoditas di daerah Belinyu dan sekitar Bangka.	program SAP2000 dengan model 3D	Data Pasang Surut, Data Angin, Peta Batimetri, Data Kapal Dan Data Tanah (N-SPT)	<p>Dari hasil perhitungan dan analisis Perencanaan Struktur diperoleh hasil antara lain:</p> <p>a. Dermaga Pelabuhan Tanjung Gudang dibangun dengan panjang 214 m dan lebar 20 m dengan jenis dermaga <i>jetty</i> yang menjorok ke laut dan dibangun menggunakan alternatif jenis struktur <i>deck on pile</i>.</p> <p>b. Digunakan dimensi pelat dengan <math>h = 300</math> mm, balok utama <math>450\text{ mm} \times 700\text{ mm}</math>, balok listplank <math>400\text{ mm} \times 2000\text{ mm}</math>, <i>pile cap</i> tiang tunggal <math>1200\text{ mm} \times 1200\text{ mm}</math>, <i>pile cap</i> tiang kelompok <math>1200\text{ mm} \times 2100\text{ mm}</math>, serta</p>

						<p>diameter tiang pancang 600 mm dengan tebal 100 mm.</p> <p>c. Pada struktur sandar yang dipakai adalah SVF 1000 H dan struktur tambat yang dipakai adalah <i>Tee Head Bollard</i> kapasitas 80 ton.</p> <p>d. Struktur dermaga dipancang pada kedalaman 23,22 m dari elevasi dasar permukaan air dengan perbandingan kemiringan 1H:6,4V pada tiang kelompok.</p>
5.	Aprianto, dkk (2020)	Perencanaan Struktur Dermaga <i>Emergency Jetty Trucking</i> Kapasitas 10.000 DWT Pelabuhan Ratu Sukabumi Jawa Barat	Merencanakan desain struktur atas (Plat lantai, balok dan <i>fender</i> ) dan struktur bawah ( <i>poer</i> dan pondasi tiang pancang) pada dermaga <i>emergency jetty trucking</i> yang meliputi: panjang, lebar, dan elevasi dermaga.	program SAP2000 dengan model 3D	Data-data Perencanaan Standar Dermaga, Data Pembebanan, Data Spesifikasi Material Dan Data <i>Oceanografi</i>	<p>Dari hasil perencanaan struktur didapat:</p> <p>a. Mutu beton rata-rata menggunakan K-430 / <math>f_c' = 35</math> MPa dan mutu baja rata-rata <math>f_y = 400</math> MPa.</p> <p>b. Perencanaan struktur atas rinciannya seperti pelat lantai direncanakan tebal 400 mm, untuk balok mempunyai beberapa dimensi dengan rincian balok melintang <math>700 \times 800</math> mm, balok memanjang <math>700 \times 800</math> mm dan balok area mekanikal <math>1200 \times 800</math> mm serta untuk <i>fender</i> memiliki jarak antar <i>fender</i> 10 m.</p> <p>c. Sedangkan, struktur bawah rinciannya seperti <i>poer / pile cap</i> <math>1500 \times 1500 \times 800</math> mm untuk area dengan beban standar, <i>pile cap slab fix crane</i> <math>8000 \times 8700 \times 1200</math> mm, <i>pile cap hopper</i> <math>25300 \times 14000 \times 1200</math> mm.</p>

						d. Untuk tiang pancang menggunakan <i>Steel Pipe Pile</i> dengan diameter $\varnothing$ 914 mm dan tebal 16 mm dan 22 mm serta panjang 31 m dengan kedalaman 20,45 m.
6.	da Costa, dkk (2020)	Evaluasi Perencanaan Dermaga ( <i>Jetty</i> ) Pada Pelabuhan Dili Timor Leste	<p>a. Mengetahui suatu desain dermaga yang mampu menahan gaya-gaya yang timbul akibat beban-beban yang bekerja pada dermaga tersebut.</p> <p>b. Mengetahui gambaran tentang perhitungan struktur dermaga, yang direncanakan untuk menampung kapal penumpang dengan kapasitas sebesar 1.000 GRT.</p>	program SAP2000 dengan model 3D	Peta Topografi, Peta Batimetri, Data Angin, Data Kapal, Data Tanah, Dan Data Pasang Surut	<p>Berdasarkan evaluasi perencanaan dermaga (<i>Jetty</i>) pada pelabuhan Dili, Timor Leste, didapat hasil sebagai berikut:</p> <p>a. Tipe <i>fender</i> yang digunakan adalah <i>fender</i> karet tipe seibu V berkapasitas V-300H.</p> <p>b. Tipe <i>bollard</i> yang digunakan adalah <i>bent bollard</i> dapat menerima beban 250 kN = 25 ton per 1 <i>bent bollard</i>. Tiap <i>bollard</i> ada 4 buah baut dengan D = 45 mm, Sedangkan berdasarkan pengaruh akibat arus, &amp; beban angin yang terjadi pada kapal hanya mempunyai total beban = 1,584 ton.</p> <p>c. Beban gempa pada <i>supper structure</i> dermaga (<i>jetty</i>) Dili, yang di evaluasi memiliki total beban 1,314 ton.</p> <p>d. <i>Supper structure</i> dermaga (<i>jetty</i>) Dili, yang di evaluasi memiliki total beban 8,762 ton.</p> <p>e. <i>Sub structure</i> dermaga (<i>jetty</i>) Dili yang di evaluasi memiliki beban 46,97 ton dan menanggung beban aksial 10,076 ton. Sudah aman dengan di gunakannya mutu beton <math>f_c' 30</math> MPa dan mutu tulangan baja <math>f_y 400</math> MPa. Pondasi tiang pancang 4 tiang</p>

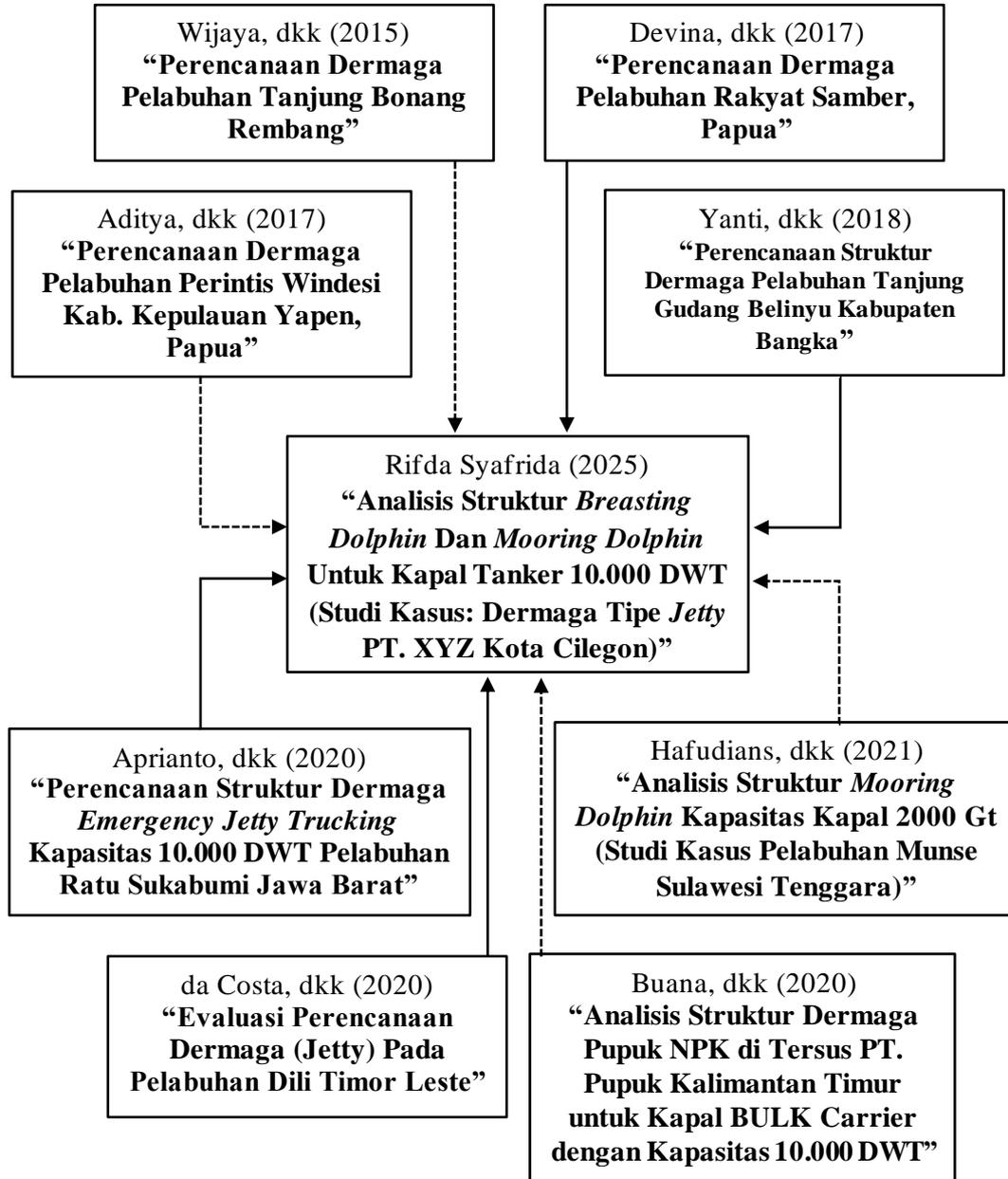
						dengan diameter 0,45 m dan kedalaman 42,50 meter. Menghitung menggunakan data dari SPT. Setiap tiang pancang dapat menanggung beban aksial sebesar 46,97 ton, jadi total beban aksial yang dapat di tanggung oleh 4 tiang pancang adalah 187,87 ton. Dengan hasil tersebut tiang pancang sudah aman dan dapat dengan baik menahan beban aksial maksimum sebesar 187,87 ton.
7.	Buana, dkk (2020)	Analisis Struktur Dermaga Pupuk NPK di Tersus PT. Pupuk Kalimantan Timur untuk Kapal BULK Carrier dengan Kapasitas 10.000 DWT	Merencanakan dermaga jenis <i>quadrant shiploader</i> untuk kapasitas kapal 10.000 DWT yang dapat membantu proses distribusi pupuk NPK dengan efektif, efisien, dan cepat.	program SAP2000	Batimetri, Pasang Surut, Arus, Angin dan Data Tanah	Dari hasil analisis perhitungan didapatkan kebutuhan dermaga dengan dimensi <i>trestle</i> sebesar 4 x 50 m <sup>2</sup> , <i>pivot</i> 8 x 14 m <sup>2</sup> , <i>loading platform</i> 3 x 82 m <sup>2</sup> , <i>mooring dolphin</i> 3,8 x 3,8 m <sup>2</sup> , <i>breasting dolphin</i> sebesar 4,8 x 4,8 m <sup>2</sup> .
8.	Hafudians, dkk (2021)	Analisis Struktur <i>Mooring Dolphin</i> Kapasitas	Menghitung kekuatan struktur <i>mooring dolphin</i> yang ditinjau dari rasio kapasitas tiang dan defleksi struktur yang memenuhi kriteria desain kapal	program SAP2000	Data Survey Topografi, Hidro-Oceanografi	a. Dari hasil analisis kapasitas tiang menunjukkan bahwa rasio kapasitas tiang baja dengan dimensi 508 mm dengan tebal 12 mm sebesar 0,72.

		Kapal 2000 Gt (Studi Kasus Pelabuhan Munse Sulawesi Tenggara)	2000 GT di Pelabuhan Munse Provinsi Sulawesi Tenggara		dan <i>Soil</i> Investigasi	b. Hasil <i>joint displacement</i> kondisi layan atau operasional sebesar 37,09 mm dan kondisi gempa sebesar 13,01 mm. sehingga dapat disimpulkan defleksi tiang saat operasional dan saat kondisi gempa masih dibawah batas izin defleksi sehingga struktur dikatakan aman dan nyaman.
9.	Rifda Syafrida (2025)	Analisis Struktur <i>Breasting Dolphin</i> Dan <i>Mooring Dolphin</i> Untuk Kapal Tanker 10.000 DWT (Studi Kasus: Dermaga Tipe <i>Jetty</i> PT. XYZ Kota Cilegon)	a. Mendapatkan gaya-gaya yang bekerja pada struktur <i>breasting dolphin</i> dan <i>mooring dolphin</i> dermaga <i>jetty</i> untuk kapal tanker berkapasitas 10.000 DWT. b. Mengetahui kemampuan struktur <i>breasting dolphin</i> dan <i>mooring dolphin</i> dermaga <i>jetty</i> dengan menggunakan analisis program SAP2000 untuk kapal tanker berkapasitas 10.000 DWT dalam menahan beban-beban yang bekerja.	program SAP2000 dengan model 3D	Topografi, Batimetri, Data Angin, Gelombang, Pasang Surut, Data Kapal dan Data Karakteristik Tanah	Hasil analisis data dan perhitungan struktur <i>breasting dolphin</i> dan <i>mooring dolphin</i> dermaga <i>jetty</i> untuk kapal tanker berkapasitas 10.000 DWT didapat gaya yang bekerja pada struktur <i>breasting dolphin</i> sebesar 229,0294 ton dan pada struktur <i>mooring dolphin</i> sebesar 294,3652 ton. Kemudian, kemampuan struktur pada kapasitas tiang baja dengan dimensi 1066,8 mm dan tebal 21 struktur <i>breasting dolphin</i> sebesar 0,4245 dan pada struktur <i>mooring dolphin</i> sebesar 0,6178 memenuhi syarat batas yakni kurang dari 1 maka rasio tersebut dapat dikatakan aman.

(Sumber: Analisis Penulis, 2025)

## 2.2 Keterkaitan Penelitian

Berikut hubungan keterkaitan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya disajikan dalam bentuk diagram alir.



Gambar 2.1 Bagan Alir Tinjauan Pustaka

(Sumber: Analisis Penulis, 2025)

Keterangan:

- > Penelitian sejenis yang digunakan sebagai referensi
- - - - -> Penelitian yang bersifat mendukung