PERENCANAAN PEMASANGAN FENDER DERMAGA PENDIDIKAN POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP

TUGAS AKHIR

OLEH:

AZIZUL MS

1622070228

PROGRAM STUDI TEKNIK KELAUTAN

JURUSAN TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP

2019

HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN PEMASANGAN FENDER DERMAGA PENDIDIKAN POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP

TUGAS AKHIR

Oleh:

AZIZUL MS

1622070228

Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Teknik Kelautan Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Lendri, S.St.Pi M.Si	**Syamsul Marlin, ST., M.Si**
NIP. 198105112006041002	NIP.197905072005011001

Mengetahui:

Direktur,	Ketua Jurusan,
Dr. Ir. Darmawan, M.P	**Syamsul Marlin, ST., M.Si**
NIP.196702021998031002	NIP.197905072005011001

Tanggal Ujian : 8 Agustus 2019

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul : Perencanaan Pemasangan Fender Dermaga Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Nama : Azizul Ms

Nim : 1622070228

Program Studi : Teknik Kelautan

Jurusan : Teknologi Penangkapan Ikan

Menyetujui,
Tim Penguji:

1. Lendri, S.St.Pi, M.Si (.....)

2. Syamsul Marlin, ST., M.Si (.....)

3. Irawan Alham, ST., M.Si (.....)

4. Paharuddin, ST., M.Si (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

Paharuddin, ST, M.Si
NIP.197105292005011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak teradapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pangkep, 02 September 2019

Yang menyatakan,

Azizul Ms

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Segalah puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini pada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Laporan tugas akhir ini dengan judul ‘‘Perencanaan Fender Dermaga Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep’’ sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi pada Program Studi Teknik Kelautan Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW, atas suri teladannya Sehinggah penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orangtua penulis, atas segala bimbingan, dorongan dan pengorbanan yang disertai dengan doa atas keberhasilan dan kesuksesan penulis dalam menuntut ilmu.

Pada kesempatan ini juga, penulis dengan segenap kerendahan hati menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Darmawan, MP selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
2. Lendri, S.St.Pi, M.Si dan Syamsul Marlin, ST., M.Si pembimbing dan penguji Irawan Alham, ST , M.Si dan Paharuddin, ST., M.Si.
3. Paharuddin, ST., M.Si selaku ketua Prodi Teknik Kelautan.
4. Syamsul Marlin, ST., M.Si selaku ketua Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan.
5. Para dosen dan staf Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan.
6. Teman-teman di Prodi Teknik Kelautan.

Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat Penulis sebutkan, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari

kesempurnaan baik dari segi bahasa, tulisan serta penyajiannya. Maka dari itu penulis mohon kritik dan sarannya yang membangun untuk jadi pembelajaran penulis kedepannya.

Sekali lagi penulis ucapkan banyak terima kasih.

Pangkep,02 September 2019

Penulis

Azizul Ms

DAFTAR ISI

Hal.

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN....ii

HALAMAN PERSETUJUAN iii

PERNYATAAN iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI....vi

DAFTAR TABEL.....vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN....ix

ABSTRAK x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.... 1

1.2 Tujuan dan Kegunaan.... 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Perencanaan.... 3

2.2 Definisi Fender Dermaga 3

2.3 Fungsi Fender.... 4

2.4 Tipe-Tipe Fender.... 4

2.4.1 Fender Kayu 5

2.4.2 Fender Karet.... 5

2.5 Perhitungan Energi Benturan 12

2.5.1 Berat Kapal....12

2.5.2 Koefesien Eksentrisitas 13

2.5.3 Koefesien Tambatan Massa....13

2.5.4 Energi Benturan....15

BAB III METODELOGI

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan 16

3.2 Metode Pengambilan Data 16

3.3 Alat dan Bahan 16

3.4 Prosedur Kerja 17

3.5 Perhitungan Dari Analisa Data 17

BAB IV KEADAAN UMUM LOKASI

4.1 Politeknik Pertanian Negeri Pangkep 18

4.2 Dermaga Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep 18

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Menghitung Energi benturan kapal pada fender 19

5.2 Jenis Fender yang akan digunakan 22

5.3 Jarak Fender 24

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan 25

6.2 Saran 25

DAFTAR PUSTAKA 26

DAFTAR TABEL

Hal.

Tabel 1.2 Perbandingan Jenis Fender 11
Tabel 2.2 Ukuran Kecepatan Merapat Kapal 14
Tabel 3.5 Tipe Fender 23

DAFTAR GAMBAR

Hal.

Gambar 1.2 Fender Dermaga 4
Gambar 2.2 Fender Tipe A..... 7
Gambar 3.2 Fender Tipe V..... 7
Gambar 4.2 Fender Tipe D..... 8
Gambar 5.2 Fender Tipe Sel 8
Gambar 6.2 Fender Silinder 10
Gambar 1.5 Kapal Politani Pangkep 19
Gambar 2.5 Sudut benturan kapal..... 20
Gambar 3.5 Defleksi benturan kapal..... 21
Gambar 4.5 Fender tampak vertikall..... 22
Gambar 5.5 Fender tampak horizontal..... 22
Gambar 6.5 Denah Dermaga..... 24

DAFTAR LAMPIRAN

Hal.

Lampiran 1. Tipe-Tipe Fender dan Denah dermaga……..28

Lampiran 2. Tabel Tipe Fender dan kecepatan merapat kapal……..30

ABSTRAK

Azizul MS, 1622070228. Perencanaan Pemasangan Fender Dermaga Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep (di bawah bimbingan Bapak Lendri dan Bapak Syamsul Marlin Amir).

Dalam perencanaan suatu pekerjaan kontruksi dibutuhkan dasar-dasar perencanaan agar dapat diketahui spesifikasi yang menjadi acuan dalam perhitungan dan pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Dasar-dasar perencanaan dibutuhkan juga untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan yang matang dengan dasar-dasar perencanaan yang baik. Secara umum dermaga adalah bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal.

Salah satu kelengkapan perencanaan pelabuhan tersebut adalah tersedianya sistem *fender,* dimana *fender* adalah bumper yang digunakan untuk meredam benturan yang terjadi pada saat kapal akan merapat ke dermaga atau pada saat kapal yang sedang di tambatkan tergoyang oleh gelombang atau arus yang terjadi di pelabuhan.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendefskripsikan perencanaan *fender* atau *bolard* dermaga pendidikan, sedangkan kegunaan tugas akhir ini adalah dapat menambah pengetahuan dan sebagai bahan informasi bagi perusahaan yang bergerak di bidang khususnya pada proyek.

Energi benturan kapal pada *fende*r dermaga tersebut adalah sebesar 0,0751 tm, sedangkan jenis *fender* yang akan digunakan adalah *fender* tipe V KFV 200 H dengan panjang 165 m dengan reaksi *fender*nya yaitu 12,60 ton, jarak antara *fender* di ambil 4 m dengan jumlah *fender* yang akan digunakan adalah 24 buah *fender.*

Kata Kunci : *Dermaga, Fender, Perencanaan*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan merupakan institusi yang dinamik keberadaannya terhadap perkembangan yang ada. Pelabuhan harus dapat mengantisipasi dan mengikuti perkembangan yang berkaitan dengan tuntutan pelayanannya. Selain itu, pelabuhan yang baik harus mempunyai perencanaan yang terencana dan terstruktur guna menunjang peran dan fungsinya sesuai kemampuan kapasitas dukungnya.

Salah satu kelengkapan perencanaan pelabuhan tersebut adalah tersedianya sistem fender, dimana fender adalah bumper yang digunakan untuk meredam benturan yang terjadi pada saat kapal akan merapat ke dermaga atau pada saat kapal yang sedang di tambatkan tergoyang oleh gelombang atau arus yang terjadi di pelabuhan.

Dalam perecanaan sitem fender perlu diketahui karakteristik dari jenis-jenis fender agat dapat diperoleh jenis fender yang sesuai dengan kebutuhan. Hasil perhitungan jarak antara fender pada dermaga adalah 4,6 meter, dipasang vertikal pada sisi depan dermaga karena memperhitungkan perubahan elevasi muka air laut yang berubah pada saat pasang dan surut.

Kapal yang merapat ke dermaga masih mempunyai kecepatan baik yang digerakkan oleh mesinnya sendiri (kapal kecil) maupun ditarik oleh kapal tunda (untuk kapal besar). Pada waktu merapat tersebut akan terjadi karena benturan akan

sangat besar. Untuk menghindari kerusakan pada kapal dan dermaga karena benturan tersebut maka di depan dermaga diberi bantalan yang berfungsi sebagai penyerap energi benturan. bantalan yang ditempatkan di depan dermaga disebut fender.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan adalah :

1. Menentukan energi benturan kapal dengan data kapal Politani Pangkep.
2. Penentuan jenis *fender* yang akan digunakan
3. Penentuan jarak *fender*

1.3 Manfaat

Manfaat penulisan adalah :

1. Dapat menentukan energi benturan kapal.
2. Dapat menentukan jenis *fender* yang akan digunakan.
3. Dapat menentukan jarak *fender*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Perencanaan

Perencanaan adalah suatu kegiatan yang terkordinasi untuk mencapai tujuan tertentu dalam kurun waktu tertentu. dengan begitu, di dalam perencanaan akan terdapat aktifitas pengujian beberapa arah pencapaian, serta menentukan langkah untuk mencapainya (Menurut Siagan 1994).

Perencanaan adalah salah satu fungsi dari manajemen yang paling penting diaman di dalamnya terdapat aktifitas mendefinisikan tujuan organisasi, membuat strategi, serta mengembangkan rencana tahap awal dalam kegiatan suatu yang terkait dengan pencapaian tujuan tersebut, (Menurut Siagan 1994).

2.2 Defenisi Fender Dermaga

Menurut (Halim R., 2017) Fender adalah bumper yang digunakan untuk meredam benturan yang terjadi pada saat kapal akan merapat ke dermaga atau pada saat kapal yang sedang ditambatkan tergoyang oleh gelombang atau arus yang terjadi di pelabuhan. fender umumnya terbuat dari karet,busa elastomer, atau plastik. Jenis fender yang digunakan tergantung pada banyak variabel, antara lain ukuran dan berat kapal, stand-of maksimum yang diizinkan, struktur kapal, variasi pasang surut, dan kondisi tempat tertentu lainnya. Ukuran fender didasarkan pada energi kapal saat berlabuh yang berhubungan dengan ketepatan kecepatan berlabuh.



Gambar 1.2 Fender Dermaga

(Sumber : Dunia Sipilku,Diana tobi, 2017)

Kapal pendukung biasanya memiliki fender yang dapat dipindahkan yang ditempatkan di antara kapal dan dermaga saat kapal merapat. Dermaga dan bangunan di atas air lainnya, seperti pintu masuk kanal dan dasar jembatan, memiliki fender permanen yang ditempatkan untuk mencengah kerusakan akibat benturan kapal. Ban-ban bekas sering digunakan sebagai fender di beberapa tempat (Halim R., 2017)

2.3 Fungsi Fender

Fender berfungsi sebagai:

1. Bantalan yang ditempatkan di depan dermaga.
2. Menyerap energi benturan antar kapal dan dermaga.
3. Melindungi rusaknya cat badan kapal karena gesekan antara kapal dan dermaga yang disebabkan karena gelombang, arus dan angin. (Halim R., 2017)

2.4 Tipe-Tipe Fender

Fender dibuat dari bahan elastis, seperti kayu atau karet. Fender kayu bisa berupa batang kayu yang dipasang di depan muka dermaga atau tiang kayu yang dipancang. saat ini fender kayu sudah tidak banyak digunakan, mengingat harga kayu tidak lagi murah dan masalah lingkungan yang muncul dengan penebangan pohon. kecuali untuk pelabuhan kecil di daerah Sumatera, Kalimantan, dan Papua dimana masih tersedia cukup banyak kayu. fender karet yang merupakan produk pabrik semakin banyak digunakan karena kualitasnya lebih baik dan banyak tersedia di pasaran dengan berbagai tipe (Halim R., 2017)

a. Fender Kayu

Fender kayu bisa berupa batang-batang kayu yang dipasang horizontal atau vertikal di sisi depan dermaga. Untuk fender dari kayu yang digantung pada sisi dermaga, panjang fender sama dengan sisi atas dermaga sampai muka air. Fender kayu ini mempunyai sifat untuk menyerap energi.

Sedangkan pada fender kayu yang berupa tiang pancang yang dilengkapi dengan balok memanjang (horizontal), fender tersebut ditempatkan di depan dermaga dengan kemiringan 1:24 dan akan menyerap energi karena defleksi yang terjadi pada waktu dibentur kapal. Penyerapan energi tidak hanya diperoleh dari defleksi tiang kayu, tetapi juga dari balok kayu memanjang. Tiang kayu dipasang pada setiap seperempat bentang. Fender jenis ini makin kurang penggunaannya, karena semakin sulit mendapatkan kayu panjang.

b. Fender Karet

Fender karet adalah produk barang jadi yang digunakan untuk mencegah benturan langsung antara kapal dengan dinding dermaga yang dapat

mengakibatkan kerusakan, baik pada sisi kapal yang langsung bersandar maupun sisi dermaga yang menahan badan kapal. Penggunaan lainnya pada struktur dimana perlindungan akan hentakan dan benturan diperlukan seperti, warehouse (gudang) dan sebagainya. Sesuai dengan fungsi dan fender harus mampu mengabsorbsi energinya, benturan yang tinggi dengan gaya reaksi yang relative rendah serta melibatkan perhitungan terhadap jenis/berat kapal, kecepatan dan sudut sandarnya.

Saat ini fender karet banyak digunakan pada pelabuhan. Fender karet diproduksi oleh pabrik dengan bentuk dan ukuran berbeda tergantung pada pabrik pembuat fender yang memberikan karakteristik fender yang diperoduksinya. Fender dengan tipe yang sama tetapi diperoduksi oleh pabrik yang berbeda bisa mempunyai karakteristik yang berbeda.

Berikut beberapa tipe-tipe karet fender, yaitu:

1. Fender ban bekas mobil

Bentuk paling sederhana dari fender karet adalah ban-ban bekas mobil yang dipasang pada sisi depan disepanjang dermaga. fender ban mobil ini digunakan pada dermaga untuk merapat kapal-kapal kecil. karena tekanan kapal pada waktu merapat, ban mobil akan mengalami defleksi dan menyerap energi benturan.

2. Fender tipe A

Fender tipe A yang dipasang pada dermaga dengan menggunakan baut. reaksi serta defleksi dan energi yang diserap fender A dengan tipe KAF 400H x 1000L. dalam perencaaan system fender, tipe dan ukuran fender dipilih berdasarkan energi yang ditimbulkan oleh benturan kapal. Nilai-nilai tersebut berada diantara kedua nilai batas atas dan bawah tersebut. gaya dan energi yang diserap untuk berbagai ukuran fender tipe A pada defleksi 45%.



Gambar.2.2 Fender Tipe A

(Sumber : Dunia Sipilku, Diana Tobi,2017)

3. Fender tipe V

Fender tipe V adalah jenis fender yang telah dioptimalkan untuk peningkatan penyerapan energi untuk gaya reaksi rasio. Fender tipe V mempunyai bentuk serupa dengan fender A, seperti terlihat pada gambar.



Gambar.3.2 Fender Tipe V

(Sumber : Dunia Sipilku, Diana Tobi, 2017)

4. Fender tipe D

Fender tipe D memiliki gaya reaksi, dengan penyerapan yang lebih tinggi biasa digunakan untuk frame dermaga dan kapal-kapal yang lebih kecil karena lebar kebawah.



Gambar. 4.2 Fender Tipe D

(Sumber : Dunia Sipilku, Diana Tobi,2017)

5. Fender tipe sel

Fender tipe sel adalah fender dengan kekuatan reaksi rendah dan kemampuan penyerapan energi yang tinggi. Karet fender sel dilengkapi dengan fronal frame. Produk tersebut memiliki karakteristik penyerapan tenaga yang lebih tinggi, dan sangat handal untuk penggunaan di dermaga/ pelabuhan dengan kapal besar. Fender tipe sel ini dipasang pada sisi depan dermaga dengan menggunakan baut. Sisi depan fender dipasang panel contact. Karakteristik fender tersebut diberikan oleh pabrik pembuatnya.



Gambar 5.2 Fender Tipe Sel

(Sumber : Dunia Sipilku, Diana Tobi,2017)

6. Fender tipe silinder

Fender tipe silinder adalah salah satu system fender sederhana yang digunakan sebagai bantalan tempat kapal berlabuh. Fender dengan desain ini dapat digunakan dengan fleksibel dan mudah dalam pemasangannya. Fender tiper silinder ini sudah digunakan selama bertahun-tahun sebagai pelindung kapal dan dermaga. System karet fender dermaga tipe silinder ini merupakan system yang paling umum digunakan diseluruh dunia. Tipe silinder ini memiliki fisik yang tebal, kuat, dan dapat melindungi kapal dari abrasi/aus. Seperti jenis fender karet lainnya, fender tipe silinder ini juga memiliki gaya reaksi yang lebih rendah daripada tingkat energinya. Fender jenis ini diproduksi oleh proses pencetakan kompresi di bawah dan suhu tinggi yang dapat menghasilkan senyawa karet homogen yang tidak berpori, sehingga meningkatkan kemampuan dari karet fender dermaga jenis ini.

Karet fender tipe silinder ini memiliki bentuk desain silinder berongga yang dapat diproduksi dengan ukuran yang fleksibel dengan kombinasi antara ukuran panjang dan diameternya. Ukuran ini ditentukan sesuai dengan berbagai persyaratan dan kebutuhan. Karet fender tipe silinder ini umumnya diproduksi dengan ukuran diameter luar 15 cm hingga 2,6 m.

Fender tipe silinder memiliki reaksi yang progresif sehingga cocok digunakan pada pelabuhan tempat berlabuhnya berbagai jenis kapal baik untuk kapal besar dan kapal kecil. Hal inilah yang membuatnya menjadi salah satu system fender yang paling umum digunakan untuk sarana dermaga dan kelautan.

Daya tahan fender ini umumnya akan bergantung pada keadaan lingkungan alam disekitarnya seperti: suhu, dampak lapisan ozon, intensitas cahaya matahari,

polusi, kadar garam, air, minyak, jenis kapal, frekuensi kapal yang berlabuh.Ada berbagai metode untuk pemasangan atau instalasi karet fender demaga tipe silinder ini. Salah satunya dengan cara sederhana yaitu dengan memasangnya dengan menggunakan pengikat rantai.

Proses pemasangan karet fender tipe silinder agak sederhana dan dapat diinstal secara vertikal, horizontal atau diagonal juga dan tentunya disesuaikan dengan kondisi dermaga atau pelabuhan beserta posisi kapal yang akan berlabuh. Selain dipengaruhi oleh ukuran karet fender tipe silinder tersebut, proses pemasangan ini tergantung juga dengan model dan bentuk dari karet fender tipe silinder yang akan dipasang. Umumnya proses pemasangan ini menggunakan kombinasi bantalan logam baja dengan rantai, atau hanya dengan rantai saja.



Gambar.6.2 Fender silinder

(Sumber : Dunia Sipilku, Diana Tobi,2017)

Tabel 1.2 Perbandingan jenis fender

Fender	Kelebihan	Kekurangan
Tipe A	- Gaya reaksinya tinggi - Muda pemasangannya - Fleksibel	- Mempunyai batas daya benturan kapal
Tipe V	- Gaya reaksinya tinggi - Muda pemasangannya - Fleksibel - Sering digunakan kalangan internasional	- Mempunyai batas daya benturan kapal
Tipe D	- Gaya reaksinya tinggi - Sangat cocok untuk kapal kecil	- Lemah terhadap kapal besar - Daya tahan lemah
Tipe Sel	- Gaya serap yang tinggi - Tahan benturan kapal besar maupun kecil	- Pemasangannya yang cukup sulit - kekuatan reaksinya rendah
Tipe Silinder	- Fleksibel - Muda pemasangannya - Daya tahan tinggi	- Gaya reaksi rendah - Lemah terhadap kapal besar

Sumber :Diana tahun 2007

2.5 Perhitungan Energi Benturan

Dalam perhitungan energi benturan kapal ke dermaga perlu diketahui terlebih dahulu persamaan atau rumus yang akan digunakan untuk menentukan energi benturan kapal ke fender dermaga tersebut, jadi dalam perencanaan fender ini perlu diketahui rumus yang akan digunakan seperti:

1. Berat kapal

Menentukan berat kapal yang akan berlabuh ke dermaga atau pelabuhan perlu diperhitungkan berat dari kapal tersebut dengan kapasitas GT kapal tersebut , jadi rumus yang digunakan dalam perhitungan berat kapal menurut *Triatmodjo.B, Perencanaan Pelabuhan tahun 2009.*

$$W = Cb \times Lpp \times B \times d \times Y_o \qquad (2.1)$$

dengan :

W : berat kapal (GT)

Cb : koefesien blok kapal (m)

Lpp : Panjang garis air (m)

B : lebar kapal (m)

d : Draft kapal (m)

Y_o : berat jenis air laut ($t/m^{3)}$

2. Koefesien eksentrisitas

Kapal yang merapat ke dermaga membentuk sudut terhadap dermaga, sehingga pada waktu bagian kapal menyentuh dermaga, kapal akan berputar sehingga sejajar dengan dermaga. Sebagian energi benturan yang ditimbulkan oleh kapal akan hilang oleh perputaran tersebut. Sisa energi akan diserap oleh dermaga.

Koefesien eksentrisitas adalah perbandingan antara energi sisa dan kinetik kapal yang merapat, dan dapat dihitung dengan rumus berikut menurut *Triatmodjo.B, Perencanaan Pelabuhan tahun 2009.*

$$Ce = \frac{1}{1 + \left(\frac{L}{r}\right)^2} \qquad (2.2)$$

dengan :

L : jarak sepanjang permukaan air dermaga dari pusat berat kapal sampai titik sandar kapal

r : jari jari putaran di sekeliling pusat berat kapal pada permukaanbair, dan diberikan

Untuk keamanan maka diambil nilai Ce = 0,5

3. Koefesien tambatan massa

Kecepatan merapat kapal merupakan salah satu faktor penting dalam perencanaan dermaga dan sistem fender, yang dapat ditentukan dari nilai pengukuran atau pengalaman. Secara umum kecepatan merapat kapal.

Koefesien massa tergantung pada gerakan air di sekeliling kapal, yang dapat dihitung dengan persamaan berikut menurut *Triatmodjo.B,Perencanaan Pelabuhan tahun 2009.*

$$Cm = 1 + \frac{\pi d}{2 \quad Cb\ B} \qquad (2.3)$$

Dimana :

$$Cb = \frac{W}{Lpp.\ B.\ d.\ \gamma} \qquad (2.4)$$

Tabel 2.2 Ukuran Kecepatan merapat kapal

	Kecepatan merapat	
Ukuran kapal GT	Pelabuhan (m/d)	Laut terbuka (m/d)
Sampai 500	0,25	0,3
500 - 10,000	0,15	0,2
10,000 - 30,000	0,15	0,15
Di atas 30,000	0,12	0,15

Sumber : Buku Perencanaan Pelabuhan Triatmodjo tahun 2009

dengan :

Cb : koefesien blok kapal

d : draft kapal (m)

B : lebar kapal (m)

Lpp : panjang garis air (m)

Y_o : berat jenis air laut (t/m^3)

4. Energi benturan

Gaya benturan kapal yang harus ditahan dermaga tergantung pada energi benturan yang diserap oleh sistem fender yang dipasang pada dermaga. Gaya benturan bekerja secara horizontal dan dapat dihitung berdasarkan energi benturan. Hubungan antara gaya dan energi benturan tergantng pada tipe fender yang akan digunakan, besar energi benturan diberikan oleh rumus berikut ini menurut *Triatmodjo.B, Perencanaan Pelabuhan tahun 2009.*

$$E = \frac{W V^2}{2 g} Ce\ Cm \qquad (2.5)$$

dengan :

E : energi benturan (ton meter)

V : komponen tegak lurus sisi dermaga dari kecepatan kapal pada saat membentur dermaga (m/d)

W : berat kapal (GT)

g : percepatan gravitasi bumi (m/d^2)

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu Penulisan Tugas Akhir ini 25 juni 2019 sampai 08 juli 2019 yang berdasarkan hasil analisa Mahasiswa yang dilaksanakan di Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.3 Metode Pengambilan Data

Metode penulisan dan pengambilan data yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Data yang diperoleh dengan cara mengimput data dari laptop di Politeknik Pertanian Negeri Pangkep mulai dari kegiatan Perencanaan Fender Dermaga Pendidikan.

2. Studi pustaka

Studi literatur dari perpustakaan dan internet sebagai bahan pembanding dan pendukung serta tambahan dalam penulisan.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam perencanaan fender ini adalah laptop , handpone, dan pulpen.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah buku pedoman dari perpustakaan ,dan jurnal.

3.4 Prosedur Kerja

a. Menghitung energi benturan kapal pada fender dermaga tersebut

b. Menentukan jenis fender yang akan digunakan dengan melihat energi benturannya

c. Menentukan jarak antar fender

3.5 Perhitungan Dari Analisa Data

a. Menghitung berat kapal (W) dengan rumus :

$$W = Cb \times Lpp \times B \times d \times Y_o$$

b. Menghtung koefesien eksentrisitas (Ce) dengan rumus :

$$Ce = \frac{1}{1 + \left[\text{The linked image cannot be displayed. The file may have been moved, renamed, or deleted. Verify that the link points to the correct file and location.}\right]^2}$$

c. Menghitung tambatan massa (Cm) dengan rumus :

$$Cm = 1 + \frac{\pi d}{2 \quad Cb\ B}$$

d. Menghitung koefesien blok kapal (Cb) dengan rumus :

$$Cb = \frac{W}{Lpp.\ B.\ d.\ \gamma}$$

e. Menghitung energi benturan (E) dengan rumus :

$$E = \frac{W\ V^2}{2\ g} Ce\ Cm$$