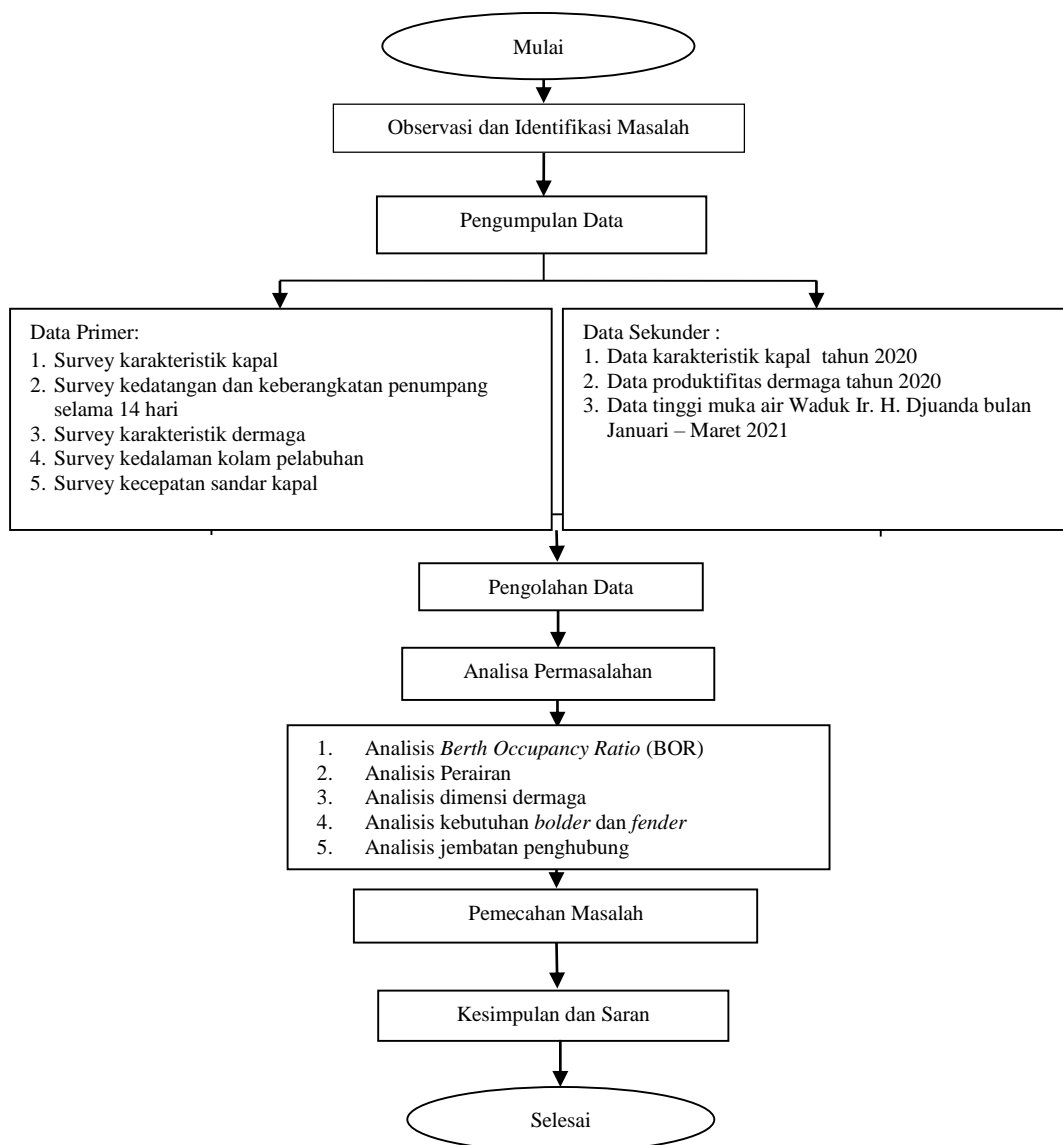


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Alur Penelitian

Bagan alir penelitian bertujuan adalah kerangka alur pemikiran agar penulisan dapat terarah dan mencapai target yang diinginkan. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini :



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

3.2. Metode Pengumpulan Data

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

1. Data Primer

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

a. Survey Karakteristik Kapal

Kapal yang beroperasi pada Dermaga Serpis Jatiluhur berjumlah 50 kapal.

Tabel 3.1. Karakteristik Kapal

| No | Nama Kapal | Dimensi (m) | | | | | | Kapasitas | | |
|----|-------------------|-------------|---|------|---|------|---|-----------|---------|---|
| | | L | | B | | d | F | PNP | Kend R2 | |
| 1 | KM. Maung Kuru | 11,30 | m | 1,70 | m | 0,65 | m | 0,44 | 10 | 5 |
| 2 | KM. ZRM | 11,20 | m | 1,70 | m | 0,6 | m | 0,36 | 10 | 5 |
| 3 | KM. SAMUDRA JAYA | 11,30 | m | 1,70 | m | 0,65 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 4 | KM. DUKUN | 11,30 | m | 1,70 | m | 0,65 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 5 | KM. BETO | 11,5 | m | 1,70 | m | 0,65 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 6 | KM. SI MANIS | 11,2 | m | 1,70 | m | 0,65 | m | 0,37 | 10 | 5 |
| 7 | KM. BAROS | 11,5 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,49 | 10 | 5 |
| 8 | KM. JN | 12 | m | 1,8 | m | 0,65 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 9 | KM. HENI-01 | 11 | m | 1,8 | m | 0,75 | m | 0,36 | 10 | 5 |
| 10 | KM. LUMBA LUMBA | 11,3 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,43 | 10 | 5 |
| 11 | KM. SANGGA BUANA | 11 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,41 | 10 | 5 |
| 12 | KM. RONA | 9 | m | 1,7 | m | 0,7 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 13 | KM. JT | 11,5 | m | 1,7 | m | 0,7 | m | 0,37 | 10 | 5 |
| 14 | KM. ASHA | 11,7 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 15 | KM. BUNDA | 11,2 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 16 | KM. ANSER | 11,5 | m | 1,8 | m | 0,6 | m | 0,37 | 10 | 5 |
| 17 | KM. RIFKI PUTRA | 12 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 18 | KM. FEBRIANSAH | 11 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 19 | KM. SERVIS | 11,5 | m | 1,7 | m | 0,7 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 20 | KM. SM | 11 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 21 | KM. RIZKY PUTRA | 11,4 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 22 | KM. PANI | 11,5 | m | 1,6 | m | 0,6 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 23 | KM. REPAN | 11,5 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,35 | 10 | 5 |
| 24 | KM. DAHLIYA | 11,6 | m | 1,8 | m | 0,7 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 25 | KM. ADE PUTRA | 11,2 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 26 | KM. NO USI | 11,5 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 27 | KM. NGIRING RAOS | 11,1 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 28 | KM. PANDAWA LIMA | 11,1 | m | 1,75 | m | 0,6 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 29 | KM. PUTRA MANDIRI | 11,5 | m | 1,8 | m | 0,7 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 30 | KM. NOAH | 12 | m | 1,8 | m | 0,6 | m | 0,38 | 10 | 5 |

Tabel 3.1. Lanjutan

| | | | | | | | | | | |
|----|------------------------|-------|---|------|---|------|---|------|----|---|
| 31 | KM. COS LEOS | 11,5 | m | 1,8 | m | 0,65 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 32 | KM. BINTANG TIMUR | 11,27 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 33 | KM. BIMA | 11,5 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,36 | 10 | 5 |
| 34 | KM. PUTRA BUNGSU | 11,1 | m | 1,75 | m | 0,6 | m | 0,43 | 10 | 5 |
| 35 | KM. MANDIRI-02 | 12 | m | 1,65 | m | 0,75 | m | 0,41 | 10 | 5 |
| 36 | KM. MANDIRI-01 | 12 | m | 1,65 | m | 0,75 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 37 | KM. DAFA MAULANA | 11,3 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,37 | 10 | 5 |
| 38 | KM. PUTRA LEGOK SINTOK | 11,4 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 39 | KM. SIRAWING | 11,7 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 40 | KM. FATHUL PUTRA | 12 | m | 1,8 | m | 0,6 | m | 0,37 | 10 | 5 |
| 41 | KM. SAUYUNAN | 11,4 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 42 | KM. EKI PUTRA | 11,2 | m | 1,8 | m | 0,6 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 43 | KM. CAPINIS | 10,05 | m | 1,5 | m | 0,6 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 44 | KM. BAROKAH | 11,4 | m | 1,7 | m | 0,6 | m | 0,4 | 10 | 5 |
| 45 | KM. NURJANAH | 11,1 | m | 1,75 | m | 0,65 | m | 0,45 | 10 | 5 |
| 46 | KM. PUTRA CITERBANG | 11,65 | m | 1,62 | m | 0,65 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 47 | KM. PEPI | 11,6 | m | 1,75 | m | 0,6 | m | 0,38 | 10 | 5 |
| 48 | KM. SILASUN | 11,6 | m | 1,7 | m | 0,7 | m | 0,42 | 10 | 5 |
| 49 | KM. MS | 11,5 | m | 1,75 | m | 0,6 | m | 0,36 | 10 | 5 |
| 50 | KM. SITI MARIAM | 11,2 | m | 1,7 | m | 0,65 | m | 0,43 | 10 | 5 |
| | Rata - Rata | 11,16 | m | 1,72 | m | 0,64 | m | 0,40 | 10 | 5 |
| | Max | 12,00 | m | 1,80 | m | 0,75 | m | 0,49 | 10 | 5 |

Sumber : Hasil Survey Tim PKL Jawa Barat 2021

Jenis kapal penumpang yang digunakan di Waduk Ir. H. Djuanda adalah kapal motor getek yang menggunakan mesin tempel. Kapal motor getek yang beroperasi dibuat secara tradisional oleh masyarakat sekitar waduk.



Sumber : Dokumentasi Tim PKL Jawa Barat 2021

Gambar 3.2. Kapal Motor Getek

b. Survey kedatangan dan keberangkatan penumpang selama 14 hari

Tabel 3.2. Data kedatangan dan keberangkatan penumpang selama 14 hari

| Hari / Tanggal | Interval waktu | | | | | | | | Jumlah |
|-----------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|
| | 08.00 - 09.00 | 09.00-10.00 | 10.00-11.00 | 11.00-12.00 | 12.00-13.00 | 13.00-14.00 | 14.00-15.00 | 15.00-16.00 | |
| Senin, 05 April 2021 | 10 | 11 | 7 | 8 | 10 | 15 | 15 | 4 | 80 |
| Selasa, 06 April 2021 | 15 | 7 | 10 | 16 | 7 | 25 | 10 | 13 | 103 |
| Rabu, 07 April 2021 | 16 | 18 | 15 | 14 | 10 | 20 | 14 | 12 | 121 |
| Kamis, 08 April 2021 | 7 | 23 | 16 | 15 | 16 | 10 | 12 | 13 | 112 |
| Jumat, 09 April 2021 | 10 | 3 | 8 | 4 | 10 | 15 | 10 | 12 | 72 |
| Sabtu, 10 April 2021 | 10 | 16 | 7 | 13 | 21 | 23 | 8 | 12 | 100 |
| Minggu, 11 April 2021 | 6 | 10 | 16 | 15 | 15 | 9 | 21 | 10 | 102 |
| Senin, 12 April 2021 | 10 | 13 | 12 | 11 | 7 | 10 | 9 | 12 | 84 |
| Selasa, 13 April 2021 | 9 | 18 | 11 | 14 | 15 | 12 | 10 | 15 | 114 |
| Rabu, 14 April 2021 | 5 | 25 | 10 | 15 | 20 | 17 | 20 | 14 | 126 |
| Kamis, 15 April 2021 | 12 | 8 | 13 | 20 | 13 | 19 | 20 | 10 | 122 |
| Jumat, 16 April 2021 | 8 | 10 | 2 | 11 | 15 | 8 | 11 | 7 | 72 |
| Sabtu, 17 April 2021 | 10 | 25 | 10 | 8 | 12 | 9 | 17 | 12 | 111 |
| Minggu, 18 April 2021 | 10 | 8 | 19 | 16 | 11 | 10 | 12 | 15 | 101 |

Sumber : Hasil Survey Tim PKL Jawa Barat 2021

Kedatangan dan keberangkatan penumpang tercatat paling ramai berada pada hari rabu.

c. Survey karakteristik dermaga

Tabel 3.3. Karakteristik dermaga

| Karakteristik Dermaga Ponton | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------|
| Dermaga Ponton | Panjang | 7,05 Meter |
| | Lebar | 6,50 Meter |
| | <i>Freeboard</i> | 0,55 Meter |
| | <i>Draft</i> | 0,15 Meter |
| | Bahan | Besi |
| | Tahun Pembuatan | 2019 |
| | Jumlah Tambatan / <i>Bolder</i> | - |
| | Lebar <i>Fender</i> | 0,55 Meter |
| | Jenis <i>Fender</i> | Ban Karet |
| | Jumlah <i>Fender</i> | 1 |
| | Jumlah Lampu Penerangan | - |
| Jembatan Penghubung | Panjang | 2,40 Meter |
| | Lebar | 1,22 Meter |
| | <i>Freeboard</i> | 0,40 Meter |
| | Bahan | Besi |
| | Tahun Pembuatan | 2019 |

Sumber : Hasil Survey Tim PKL Jawa Barat 2021

d. Survey kedalaman kolam pelabuhan

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

Tabel 3.4. Kedalaman kolam pelabuhan

| Nomor | Titik Pengukuran | Jarak Pengukuran | Kedalaman air saat survey |
|-------|------------------|------------------|---------------------------|
| 1 | S ₀ | 5 m | 2,6 m |
| 2 | S ₁ | 5 m | 3 m |
| 3 | S ₂ | 5 m | 5 m |
| 4 | S ₃ | 5 m | 13,5 m |
| 5 | S ₄ | 5 m | 20 m |
| 6 | S ₅ | 5 m | 29 m |

Sumber : Hasil Survey Tim PKL Jawa Barat

Kedalaman kolam pelabuhan sudah memadai untuk dilakukan olah gerak kapal karena kapal yang beroperasi memiliki *draft* yang tidak terlalu banyak.

e. Survey kecepatan sandar kapal

Tabel 3.5. Kecepatan sandar kapal

| No | Nama Kapal | Waktu (s) | Jarak (m) | Kecepatan (m/s ²) |
|----|-------------------|-----------|-----------|-------------------------------|
| 1 | KM. Maung Kuru | 22 | 15 | 0,68 |
| 2 | KM. ZRM | 35 | 15 | 0,43 |
| 3 | KM. SAMUDRA JAYA | 15 | 15 | 1 |
| 4 | KM. DUKUN | 17 | 15 | 0,88 |
| 5 | KM. BETO | 14 | 15 | 1,07 |
| 6 | KM. SI MANIS | 18 | 15 | 0,83 |
| 7 | KM. BAROS | 26 | 15 | 0,58 |
| 8 | KM. JN | 13 | 15 | 1,15 |
| 9 | KM. HENI-01 | 10 | 15 | 1,5 |
| 10 | KM. LUMBA LUMBA | 10 | 15 | 1,5 |
| 11 | KM. SANGGA BUANA | 15 | 15 | 1 |
| 12 | KM. RONA | 17 | 15 | 0,88 |
| 13 | KM. JT | 24 | 15 | 0,63 |
| 14 | KM. ASHA | 26 | 15 | 0,58 |
| 15 | KM. BUNDA | 29 | 15 | 0,52 |
| 16 | KM. ANSER | 15 | 15 | 1 |
| 17 | KM. RIFKI PUTRA | 36 | 15 | 0,42 |
| 18 | KM. FEBRIANSAH | 15 | 15 | 1 |
| 19 | KM. SERVIS | 19 | 15 | 0,79 |
| 20 | KM. SM | 45 | 15 | 0,33 |
| 21 | KM. RIZKY PUTRA | 17 | 15 | 0,88 |
| 22 | KM. PANI | 33 | 15 | 0,45 |
| 23 | KM. REPAN | 23 | 15 | 0,65 |
| 24 | KM. DAHLIYA | 15 | 15 | 1 |
| 25 | KM. ADE PUTRA | 17 | 15 | 0,88 |
| 26 | KM. NO USI | 51 | 15 | 0,29 |
| 27 | KM. NGIRING RAOS | 18 | 15 | 0,83 |
| 28 | KM. PANDAWA LIMA | 25 | 15 | 0,6 |
| 29 | KM. PUTRA MANDIRI | 21 | 15 | 0,71 |
| 30 | KM. NOAH | 22 | 15 | 0,68 |

Tabel 3.5. Lanjutan

| | | | | |
|----|------------------------|----|----|-----|
| 31 | KM. COS LEOS | 18 | 15 | 1,2 |
| 32 | KM. BINTANG TIMUR | 20 | 15 | 1,3 |
| 33 | KM. BIMA | 18 | 15 | 1,2 |
| 34 | KM. PUTRA BUNGSU | 15 | 15 | 1,0 |
| 35 | KM. MANDIRI-02 | 16 | 15 | 1,1 |
| 36 | KM. MANDIRI-01 | 23 | 15 | 1,5 |
| 37 | KM. DAFA MAULANA | 22 | 15 | 1,5 |
| 38 | KM. PUTRA LEGOK SINTOK | 14 | 15 | 0,9 |
| 39 | KM. SI RAWING | 19 | 15 | 1,3 |
| 40 | KM. FATHUL PUTRA | 25 | 15 | 1,7 |
| 41 | KM. SAUYUNAN | 23 | 15 | 1,5 |
| 42 | KM. EKI PUTRA | 22 | 15 | 1,5 |
| 43 | KM. CAPINIS | 22 | 15 | 1,5 |
| 44 | KM. BAROKAH | 14 | 15 | 0,9 |
| 45 | KM. NURJANAH | 18 | 15 | 1,2 |
| 46 | KM. PUTRA CITERBANG | 17 | 15 | 1,1 |
| 47 | KM. PEPI | 13 | 15 | 0,9 |
| 48 | KM. SI LASUN | 23 | 15 | 1,5 |
| 49 | KM. MS | 24 | 15 | 1,6 |
| 50 | KM. SITI MARIAM | 19 | 15 | 1,3 |

Sumber : Hasil Survey Tim PKL Jawa Barat 2021

2. Data Sekunder

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

a. Metode Kepustakaan

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

b. Metode Institusional

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

- 1) Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat UPTD PPPLASDP.
- 2) Dinas Perhubungan Kabupaten Purwakarta.

- 3) BPTD Wilayah IX Provinsi Jawa Barat.
- 4) Perum Jasa Tirta II

3.3. Analisis Data

1. Analisis *Berth Occupancy Ratio* (BOR)

Nilai BOR dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{BOR} = \frac{V_s \text{ St}}{\text{Waktu efektif } n} \times 100 \% \quad (3.1)$$

Keterangan :

V_s = Jumlah kapal yang dilayani (unit/tahun)

S_t = *Service time* (jam/hari)

Waktu efektif = Jumlah hari dalam satu tahun

n = Jumlah tambatan

2. Analisis Perairan

a) Beda tinggi muka air

Beda tinggi muka air di waduk tidak dipengaruhi oleh pasang surut yang disebabkan oleh pergerakan benda langit, tetapi dipengaruhi oleh tingkat kebutuhan air yang akan di keluarkan waduk ke tempat-tempat seperti untuk perairan ke sawah-sawah sekitar lokasi waduk. Beda tinggi muka air waduk dapat diketahui dengan melakukan pengamatan pada pintu dam waduk. Tinggi muka air waduk dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Tinggi muka air bendungan Waduk Ir. H. Djuanda
Januari – Maret 2021

| TANGGAL | TMA | TANGGAL | TMA | TANGGAL | TMA |
|-----------------|-------|------------------|-------|---------------|-------|
| 1 Januari 2021 | 89,62 | 1 Februari 2021 | 91,40 | 1 Maret 2021 | 97,54 |
| 2 Januari 2021 | 89,44 | 2 Februari 2021 | 91,58 | 2 Maret 2021 | 97,53 |
| 3 Januari 2021 | 89,28 | 3 Februari 2021 | 91,75 | 3 Maret 2021 | 97,51 |
| 4 Januari 2021 | 89,15 | 4 Februari 2021 | 91,90 | 4 Maret 2021 | 97,45 |
| 5 Januari 2021 | 89,10 | 5 Februari 2021 | 92,10 | 5 Maret 2021 | 97,42 |
| 6 Januari 2021 | 89,04 | 6 Februari 2021 | 92,33 | 6 Maret 2021 | 97,40 |
| 7 Januari 2021 | 89,09 | 7 Februari 2021 | 92,77 | 7 Maret 2021 | 97,36 |
| 8 Januari 2021 | 89,07 | 8 Februari 2021 | 93,40 | 8 Maret 2021 | 97,31 |
| 9 Januari 2021 | 89,09 | 9 Februari 2021 | 94,33 | 9 Maret 2021 | 97,23 |
| 10 Januari 2021 | 89,12 | 10 Februari 2021 | 95,13 | 10 Maret 2021 | 97,17 |
| 11 Januari 2021 | 89,15 | 11 Februari 2021 | 95,83 | 11 Maret 2021 | 97,08 |
| 12 Januari 2021 | 89,38 | 12 Februari 2021 | 96,08 | 12 Maret 2021 | 96,97 |
| 13 Januari 2021 | 89,59 | 13 Februari 2021 | 95,98 | 13 Maret 2021 | 96,91 |
| 14 Januari 2021 | 89,76 | 14 Februari 2021 | 95,90 | 14 Maret 2021 | 96,83 |
| 15 Januari 2021 | 90,05 | 15 Februari 2021 | 95,85 | 15 Maret 2021 | 96,73 |
| 16 Januari 2021 | 90,14 | 16 Februari 2021 | 96,07 | 16 Maret 2021 | 96,70 |
| 17 Januari 2021 | 90,32 | 17 Februari 2021 | 96,01 | 17 Maret 2021 | 96,87 |
| 18 Januari 2021 | 90,18 | 18 Februari 2021 | 96,00 | 18 Maret 2021 | 97,11 |
| 19 Januari 2021 | 90,26 | 19 Februari 2021 | 96,08 | 19 Maret 2021 | 97,45 |
| 20 Januari 2021 | 90,41 | 20 Februari 2021 | 96,32 | 20 Maret 2021 | 97,80 |
| 21 Januari 2021 | 90,80 | 21 Februari 2021 | 96,96 | 21 Maret 2021 | 97,78 |
| 22 Januari 2021 | 91,10 | 22 Februari 2021 | 96,98 | 22 Maret 2021 | 97,73 |
| 23 Januari 2021 | 91,19 | 23 Februari 2021 | 97,08 | 23 Maret 2021 | 97,85 |
| 24 Januari 2021 | 91,32 | 24 Februari 2021 | 97,16 | 24 Maret 2021 | 98,12 |
| 25 Januari 2021 | 91,21 | 25 Februari 2021 | 97,32 | 25 Maret 2021 | 98,36 |
| 26 Januari 2021 | 91,30 | 26 Februari 2021 | 97,46 | 26 Maret 2021 | 98,42 |
| 27 Januari 2021 | 91,42 | 27 Februari 2021 | 97,61 | 27 Maret 2021 | 98,48 |
| 28 Januari 2021 | 91,58 | 28 Februari 2021 | 97,58 | 28 Maret 2021 | 98,57 |
| 29 Januari 2021 | 91,55 | | | 29 Maret 2021 | 98,57 |
| 30 Januari 2021 | 91,50 | | | 30 Maret 2021 | 98,85 |
| 31 Januari 2021 | 91,49 | | | 31 Maret 2021 | 98,98 |

Sumber : Perum. Jasa Tirta II (2021)

Muka air tertinggi berada di angka 98,98 meter dan muka air terendah berada di angka 89,04 meter, sehingga selisih tinggi muka air adalah 9,94 meter.

b) Kedalaman kolam Dermaga

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

$$h = (0,8 \text{ s/d } 1 \text{ m}) + draft_{max} \quad (3.2)$$

Keterangan :

h = Kedalaman kolam pelabuhan (m)

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

3. Analisis Dimensi Dermaga

a) Panjang Dermaga

Panjang Dermaga disesuaikan dengan keadaan kondisi yang lebih efisien dan tidak terlalu besar. Panjang Dermaga dapat dihitung dengan mengetahui tipe sandar kapal yang lebih memungkinkan.

1) Tipe sandar memanjang

$$L = n \times LOA + (n - 1) \times l + 2 \quad (3.3)$$

Keterangan :

L = Panjang Dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

LOA = Panjang kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

2) Tipe sandar tegak lurus

$$L = n \times B + (n - 1) \times l + 2 \quad (3.4)$$

Keterangan :

L = Panjang Dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

B = Lebar kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

b) Lebar dermaga

Lebar dermaga dapat diketahui dengan rumus :

$$b = n \times B + (n - 1) \times l + 2 \times 0,5 \quad (3.5)$$

Keterangan :

b = Lebar dermaga (m)

n = Jumlah kapal sandar bersamaan

B = Lebar kapal terbesar (m)

l = Jarak antar kapal (0,5 m)

4. Analisis *Bolder* dan *Fender*a. *Bolder*

Belum terdapat *Bolder* di Dermaga Serpis Jatiluhur. Perhitungan *Bolder* dapat dicari dengan menggunakan perhitungan:

1) Jarak antar *Bolder* dihitung berdasarkan tipe sandar kapal.

a) Tipe sandar memanjang

$$\text{Jarak antar } Bolder = 1/3 \text{ (panjang kapal)} \quad (3.7)$$

b) Tipe sandar tegak lurus

$$\text{Jarak antar } Bolder = 1/3 \text{ (lebar kapal)} \quad (3.8)$$

$$2) \text{ Jumlah } Bolder = \frac{\text{Jumlah panjang dermaga}}{\text{Jarak antar } Bolder} \quad (3.9)$$

b. *Fender*

Fender yang digunakan pada Dermaga Serpis Jatiluhur berbahan ban karet bekas yang tidak maksimal dapat meredam gesekan antara badan kapal dan sisi dermaga. Perhitungan *Fender* dapat menggunakan perhitungan :

1) Energi benturan

$$E = \frac{wv^2}{2g} \times C_m \times C_s \times C_c \times C_e \quad (3.10)$$

Keterangan :

E = Energi benturan (ton meter)

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

W = Berat kapal

g = Percepatan gravitasi ($0,8 \text{ m/s}^2$)

C_m = Koefisien massa

C_s = Koefisien kekerasan (diambil 1)

C_c = Koefisien bentuk tambatan (diambil 1)

C_e = Koefisien eksentrisitas

a) Rumus menentukan C_m (Koefisien massa)

$$C_m = 1 + \frac{\pi}{2C_b} \times \frac{d}{B} \quad (3.11)$$

Keterangan :

$$\pi = 3,14$$

$$C_b \text{ Kapal} = 0,91$$

$$d = \text{draft kapal (m)}$$

$$B = \text{Lebar kapal (m)}$$

b) Rumus menentukan C_e (Koefisien eksentrisitas)

$$C_e = \frac{1}{1 + \left(\frac{l}{r^2}\right)} \quad (3.12)$$

Keterangan :

$$l = \frac{1}{4} L_{OA}$$

$$r = \text{jari-jari putaran (} C_b \text{ kapal} = 0,7 \text{ maka } r = 0,24 L_{OA})$$

$$2) \text{ Energi } Fender = 0,5 \times \text{Energi benturan} \quad (3.13)$$

$$3) \text{ Jarak antar } Fender = 0,15 \times L_{OA} \quad (3.14)$$

$$4) \text{ Jumlah } Fender = \frac{\text{panjang dermaga}}{\text{jarak antar } fender} \quad (3.15)$$

5. *Freeboard* dermaga

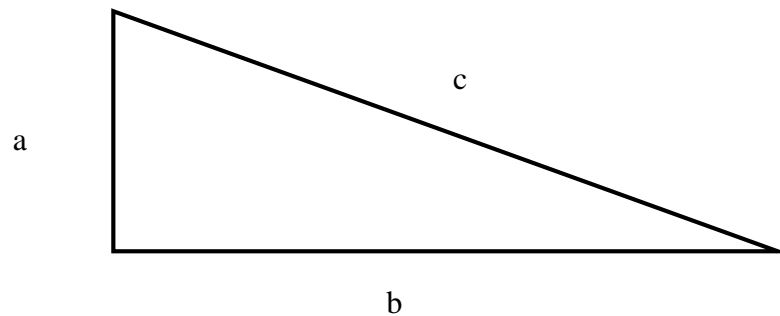
Freeboard dermaga harus disesuaikan dengan *freeboard* kapal yang beroperasi, sehingga perhitungan dapat diketahui melalui rumus :

$$\text{Freeboard dermaga} = \text{Freeboard spesifikasi dermaga HDPE} \quad (3.15)$$

6. Analisis Jalan Penghubung

Jalan penghubung dapat dihitung berdasarkan jarak dari tepi hingga kedalaman di depan dermaga yang memiliki kedalaman yang

memenuhi (*draft kapal + keel clearance*) pada saat posisi air paling surut. Perhitungan dapat menggunakan rumus *phytagoras*.



Panjang jembatan penghubung :

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (3.16)$$

Keterangan :

a = Selisih tinggi air

b = Jarak dari sisi waduk ke posisi air paling surut

c = Panjang jembatan penghubung