

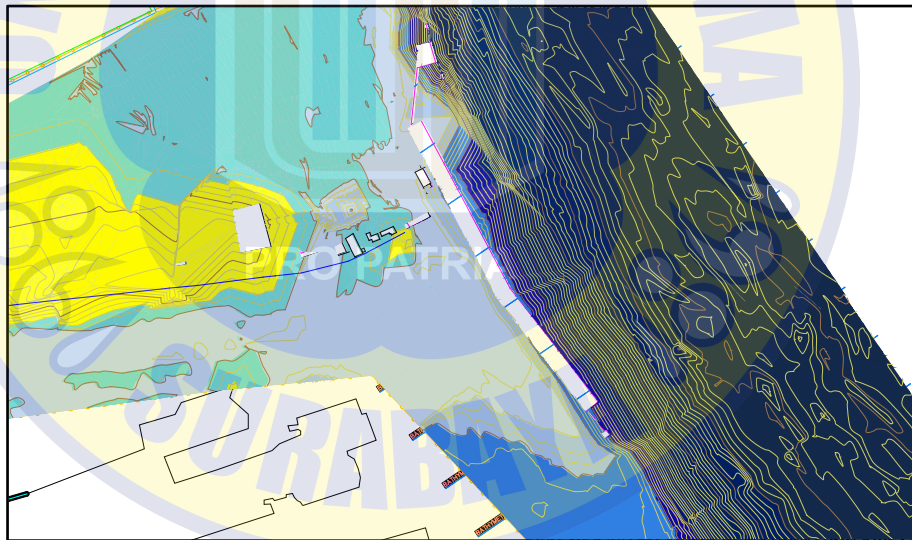
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

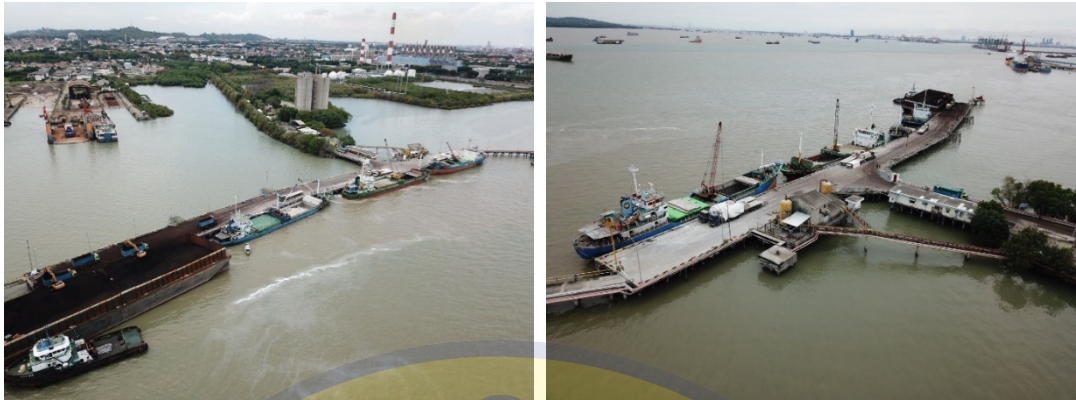
#### 4.1 Penyajian Data

##### 4.1.1 Data Primer

Dengan adanya rencana perhitungan produktifitas bongkar muat maka dibutuhkan beberapa data mengenai kondisi di lapangan berupa layout dermaga dan metode bongkar muat yang dilakukan. Dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil wawancara kepada pengguna dermaga berikut adalah beberapa data yang didapatkan.

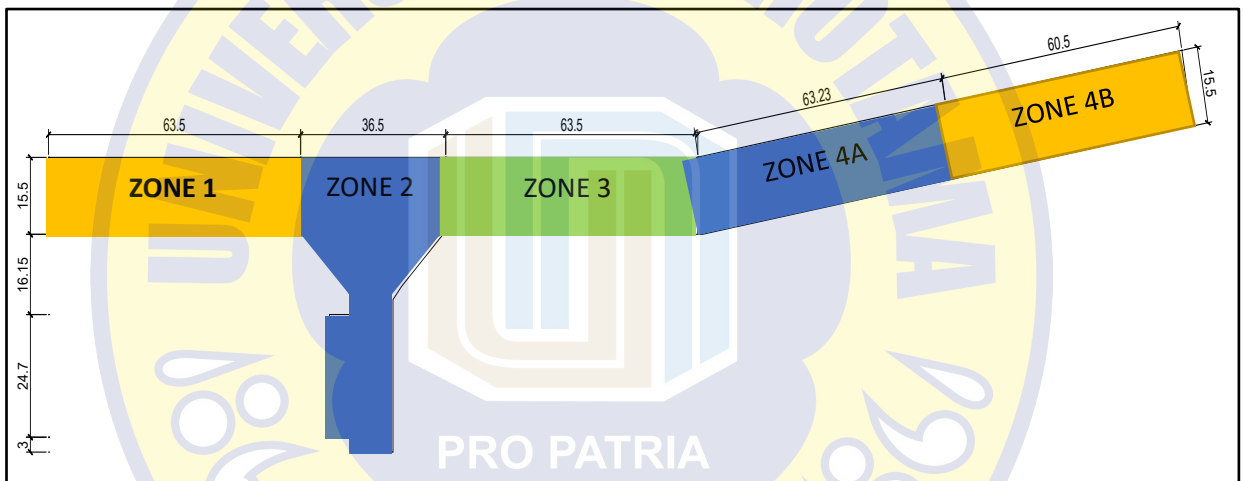


**Gambar 4. 1** Dermaga DUKS Semen Gresik

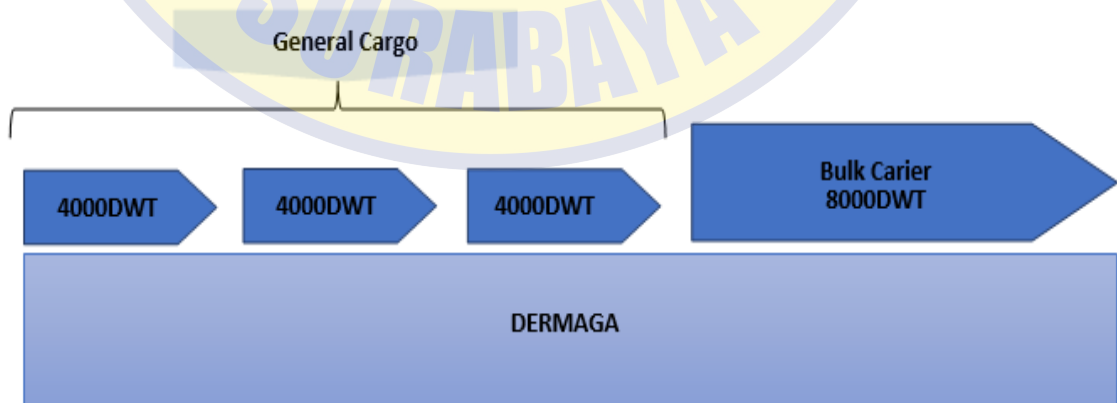


Sumber: ITS Teknosains

**Gambar 4. 2** Foto Kondisi Bongkar Muat Dermaga DUKS Semen Gresik



**Gambar 4. 3** Layout Dermaga DUKS Semen Gresik



**Gambar 4. 4** Simulasi Sandar pada Dermaga Duks



Sumber: ITS Teknosains

**Gambar 4. 5** Peralatan Bongkar Muat

Berdasarkan hasil survey lapangan didapatkan data bahwa dermaga terbagi menjadi beberapa zona yaitu zone 1,2,3,4A,4B dengan panjang total 290 m dan lebar 15.5 m dengan jumlah tambat 4 buah. Dari hasil survey di lapangan juga didapatkan simulasi sandar di lapangang yaitu 3 kapal *General Cargo* dengan kapasitas maksimal 4000DWT dan kapal 1 kapal *Bulk Carrier* 8000DWT. Sedangkan peralatan bongkar muat di dermaga untuk kapal *General Cargo* menggunakan crane kapal dan untuk kapal *Bulk Carrier* menggunakan excavator dengan kapasitas bucket 1m<sup>3</sup>.

#### 4.1.2 Data Sekunder

Berikut adalah rekapitulasi data proses bongkar muat untuk komoditi general cargo yaitu jumlah jam kerja efektif (ET) dengan jumlah gang kerja untuk tiap kapal pada setiap bulan. Data proses bongkar muat dapat dilihat pada lampiran. Berikut rekapitulasi data proses bongkar muat general cargo untuk bulan Januari 2015-Desember 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.1 s/d Tabel 4.7.

**Tabel 4.1** Rekapitulasi Data Bongkar muat Tahun 2015

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	14	925.3	4.00
2	Februari	12	649.6	3.67
3	Maret	15	847.9	4.67
4	April	14	868.8	3.72
5	Mei	13	888.0	4.31
6	Juni	10	893.8	4.80
7	Juli	10	695.1	4.00
8	Agustus	15	739.6	4.54
9	September	16	691.6	3.44
10	Oktober	12	762.9	3.92
11	November	14	827.7	3.57
12	Desember	13	858.7	3.93

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.2** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2016

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	16	1010.5	4.5
2	Februari	10	665.2	4.2
3	Maret	16	1876.0	3.6
4	April	15	920.2	3.4
5	Mei	19	1214.7	3.3
6	Juni	19	2000.4	3.8
7	Juli	15	1925.6	3.7
8	Agustus	13	942.7	3.4
9	September	12	862.8	3.3
10	Oktober	13	1634.0	3.9
11	November	13	679.0	4.2
12	Desember	12	770.5	3.8

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.3** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	16	1004.0	3.9
2	Februari	10	622.0	4.0
3	Maret	16	1590.0	4.1
4	April	15	868.0	3.9
5	Mei	22	1118.0	4.2
6	Juni	19	1950.0	4.0
7	Juli	19	2096.0	4.4
8	Agustus	22	1092.0	4.3
9	September	12	578.0	4.6
10	Oktober	13	1656.0	4.0
11	November	13	631.0	4.3
12	Desember	12	645.0	4.8

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.4** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	14	954.6	4.1
2	Februari	12	1319.1	3.8
3	Maret	15	874.8	4.8
4	April	14	1764.3	3.8
5	Mei	13	1803.3	4.4
6	Juni	10	922.1	5.0
7	Juli	13	990.8	4.4
8	Agustus	15	763.1	4.7
9	September	16	713.5	3.5
10	Oktober	12	787.1	4.0
11	November	16	987.1	3.6
12	Desember	13	885.9	4.1

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)



**Tabel 4.5** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	14	954.5	4.1
2	Februari	12	1375.0	3.8
3	Maret	15	1505.0	4.8
4	April	14	896.2	3.8
5	Mei	13	916.0	4.4
6	Juni	10	922.0	5.0
7	Juli	11	840.4	4.5
8	Agustus	12	625.7	4.6
9	September	13	555.5	3.5
10	Oktober	12	787.0	4.0
11	November	16	987.0	3.6
12	Desember	13	885.8	4.1

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.6** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2020

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	14	947.5	4.1
2	Februari	12	665.1	3.8
3	Maret	13	741.2	4.8
4	April	11	709.2	3.8
5	Mei	13	909.2	4.4
6	Juni	10	915.2	4.9
7	Juli	10	736.9	4.3
8	Agustus	12	591.3	4.6
9	September	11	465.3	3.5
10	Oktober	12	781.2	4.0
11	November	14	817.8	3.7
12	Desember	11	720.5	4.2

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.7** Rekapitulasi Data Bongkar Muat Tahun 2021

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang
			ET (Jam)	
1	Januari	14	953.2	4.1
2	Februari	12	669.2	3.8
3	Maret	14	847.0	4.3
4	April	15	965.1	4.1
5	Mei	13	914.8	4.4
6	Juni	10	920.7	4.9
7	Juli	13	906.3	4.4
8	Agustus	13	646.5	4.6
9	September	17	785.7	3.9
10	Oktober	12	785.9	4.0
11	November	16	951.7	3.8
12	Desember	13	862.0	4.1

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

Sedangkan rekapitulasi data jumlah produksi bongkar muat general cargo untuk bulan Januari 2015-Desember 2021 dapat dilihat pada Tabel 4.8 s/d Tabel 4.15.

**Tabel 4.8** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2015

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	14	68597.53
2	Februari	12	85380.66
3	Maret	15	145188.96
4	April	14	129050.78
5	Mei	13	75918.58
6	Juni	10	62493.73
7	Juli	10	48458.38
8	Agustus	15	134300.39
9	September	16	123811.25
10	Oktober	12	58562.44
11	November	14	58167.42
12	Desember	13	62675.28

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4.9** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2016

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	16	77800.0
2	Februari	10	47265.0
3	Maret	16	65184.0
4	April	15	65747.0
5	Mei	19	74268.0
6	Juni	19	82183.0
7	Juli	15	70556.0
8	Agustus	13	57529.0
9	September	12	52802.0
10	Oktober	13	56366.0
11	November	13	51589.0
12	Desember	12	56872.0

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4. 10** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	16	74275.0
2	Februari	10	43392.0
3	Maret	16	59448.0
4	April	15	66358.0
5	Mei	22	82518.0
6	Juni	19	73181.0
7	Juli	19	94843.0
8	Agustus	22	92178.0
9	September	12	49947.0
10	Oktober	13	76025.0
11	November	13	53017.0
12	Desember	12	55472.0

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)



**Tabel 4. 11** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	14	72356.3
2	Februari	12	44974.0
3	Maret	15	76441.0
4	April	14	67977.1
5	Mei	13	80019.5
6	Juni	10	65867.4
7	Juli	13	72211.1
8	Agustus	15	70706.5
9	September	16	65217.2
10	Oktober	12	61721.8
11	November	16	69829.0
12	Desember	13	66055.8

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4. 12** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	14	73628.9
2	Februari	12	45765.0
3	Maret	15	77785.3
4	April	14	69172.6
5	Mei	13	81426.8
6	Juni	10	67025.9
7	Juli	11	62326.6
8	Agustus	12	59891.8
9	September	13	46723.2
10	Oktober	12	62807.3
11	November	16	71057.1
12	Desember	13	67217.5

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4. 13** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2020

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	14	72356.3
2	Februari	12	44974.0
3	Maret	13	64230.2
4	April	11	54879.4
5	Mei	13	80019.5
6	Juni	10	65867.4
7	Juli	10	55069.8
8	Agustus	12	54373.3
9	September	11	38931.2
10	Oktober	12	61721.8
11	November	14	59929.9
12	Desember	11	55855.8

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

**Tabel 4. 14** Rekapitulasi Data Jumlah Produksi Bongkar Muat Tahun 2021

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)
1	Januari	14	72356.3
2	Februari	12	44974.0
3	Maret	14	67669.9
4	April	15	82236.4
5	Mei	13	80019.5
6	Juni	10	65867.4
7	Juli	13	140450.2
8	Agustus	13	55891.6
9	September	17	129415.6
10	Oktober	12	61721.8
11	November	16	71924.9
12	Desember	13	64644.8

(Sumber : PT.Semen Indonesia, Maret 2022)

## 4.2 Kinerja Bongkar dan Muat Dermaga Kondisi Eksisting

### 4.2.1 Perhitungan Produktifitas Bongkar Muat (*T/G/H*)

Data-data yang diperoleh akan diolah untuk melihat tingkat

produktivitas dermaga DUKS. Berikut perhitungan dalam pengukuran produktivitas bongkar muat.

$$\text{Produktivitas GC} = \frac{\text{Jumlah barang yang dibongkar muat (ton)}}{\text{Jumlah jam efektif (ET)} \times \text{Jumlah gang Kerja}}$$

**Tabel 4. 15** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2015

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	14	925.3	4.00	68597.53	18.99
2	Februari	12	649.6	3.67	85380.66	18.52
3	Maret	15	847.9	4.67	145188.96	18.13
4	April	14	868.8	3.72	129050.78	19.54
5	Mei	13	888.0	4.31	75918.58	19.69
6	Juni	10	893.8	4.80	62493.73	14.76
7	Juli	10	695.1	4.00	48458.38	17.46
8	Agustus	15	739.6	4.54	134300.39	19.43
9	September	16	691.6	3.44	123811.25	24.81
10	Oktober	12	762.9	3.92	58562.44	20.56
11	November	14	827.7	3.57	58167.42	19.86
12	Desember	13	858.7	3.93	62675.28	19.68
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.50</b>

**Tabel 4. 16** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2016

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	16	1010.5	4.5	77800.0	17.1
2	Februari	10	665.2	4.2	47265.0	17.8
3	Maret	16	1876.0	3.6	65184.0	20.0
4	April	15	920.2	3.4	65747.0	21.0
5	Mei	19	1214.7	3.3	74268.0	19.3
6	Juni	19	2000.4	3.8	82183.0	21.9
7	Juli	15	1925.6	3.7	70556.0	20.0
8	Agustus	13	942.7	3.4	57529.0	18.3
9	September	12	862.8	3.3	52802.0	19.0
10	Oktober	13	1634.0	3.9	56366.0	17.4
11	November	13	679.0	4.2	51589.0	19.5
12	Desember	12	770.5	3.8	56872.0	21.0
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.46</b>

**Tabel 4. 17** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	16	1004.0	3.9	74275.0	18.7
2	Februari	10	622.0	4.0	43392.0	17.7
3	Maret	16	1590.0	4.1	59448.0	18.2
4	April	15	868.0	3.9	66358.0	19.8
5	Mei	22	1118.0	4.2	82518.0	17.5
6	Juni	19	1950.0	4.0	73181.0	19.4
7	Juli	19	2096.0	4.4	94843.0	20.5
8	Agustus	22	1092.0	4.3	92178.0	19.8
9	September	12	578.0	4.6	49947.0	18.9
10	Oktober	13	828.0	4.0	76025.0	24.6
11	November	13	631.0	4.3	53017.0	19.8
12	Desember	12	645.0	4.8	55472.0	18.2
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.38</b>

**Tabel 4. 18** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	14	954.6	4.1	72356.3	18.8
2	Februari	12	1319.1	3.8	44974.0	18.4
3	Maret	15	874.8	4.8	76441.0	18.0
4	April	14	1764.3	3.8	67977.1	19.4
5	Mei	13	1803.3	4.4	80019.5	19.5
6	Juni	10	922.1	5.0	65867.4	14.6
7	Juli	13	990.8	4.4	72211.1	16.8
8	Agustus	15	763.1	4.7	70706.5	19.3
9	September	16	713.5	3.5	65217.2	24.6
10	Oktober	12	787.1	4.0	61721.8	20.4
11	November	16	987.1	3.6	69829.0	19.8
12	Desember	13	885.9	4.1	66055.8	19.5
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.27</b>

**Tabel 4. 19** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	14	954.5	4.1	73628.9	19.2
2	Februari	12	1375.0	3.8	45765.0	18.7
3	Maret	15	1505.0	4.8	77785.3	18.3
4	April	14	896.2	3.8	69172.6	19.7
5	Mei	13	916.0	4.4	81426.8	19.9
6	Juni	10	922.0	5.0	67025.9	14.9
7	Juli	11	840.4	4.5	62326.6	17.1
8	Agustus	12	625.7	4.6	59891.8	20.0
9	September	13	555.5	3.5	46723.2	23.6
10	Oktober	12	787.0	4.0	62807.3	20.7
11	November	16	987.0	3.6	71057.1	20.2
12	Desember	13	885.8	4.1	67217.5	19.8
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.45</b>

**Tabel 4. 20** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2020

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	14	947.5	4.1	72356.3	19.1
2	Februari	12	665.1	3.8	44974.0	18.6
3	Maret	13	741.2	4.8	64230.2	17.8
4	April	11	709.2	3.8	54879.4	19.9
5	Mei	13	909.2	4.4	80019.5	19.8
6	Juni	10	915.2	4.9	65867.4	14.9
7	Juli	10	736.9	4.3	55069.8	17.3
8	Agustus	12	591.3	4.6	54373.3	19.6
9	September	11	465.3	3.5	38931.2	23.0
10	Oktober	12	781.2	4.0	61721.8	20.7
11	November	14	817.8	3.7	59929.9	20.2
12	Desember	11	720.5	4.2	55855.8	19.6
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.27</b>

**Tabel 4. 21** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2021

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Rata-rata Penggunaan Gang	Jumlah Produksi (Ton)	T/G/H
			ET (Jam)			
1	Januari	14	953.2	4.1	72356.3	18.9
2	Februari	12	669.2	3.8	44974.0	18.4
3	Maret	14	847.0	4.3	67669.9	19.2
4	April	15	965.1	4.1	82236.4	20.7
5	Mei	13	914.8	4.4	80019.5	19.6
6	Juni	10	920.7	4.9	65867.4	14.7
7	Juli	13	906.3	4.4	140450.2	18.8
8	Agustus	13	646.5	4.6	55891.6	18.4
9	September	17	785.7	3.9	129415.6	21.5
10	Oktober	12	785.9	4.0	61721.8	20.4
11	November	16	951.7	3.8	71924.9	20.0
12	Desember	13	862.0	4.1	64644.8	19.1
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan						<b>19.31</b>

Dari analisis perhitungan produktivitas bongkar muat didapatkan nilai ton/gang/hour pada tahun 2015 s/d 2021. Nilai produktivitas bongkar muat mengalami penurunan dari tahun 2015 s/d 2021. Hasil analisis yang ditampilkan pada Tabel 4.22. , didapatkan kondisi produktivitas bongkar muat yang semakin kecil, hal ini terjadi karena jumlah gang dan kinerja alat yang digunakan untuk bongkar muat mengalami penurunan. Alat bongkar muat sudah tidak memadai dan membutuhkan pememajaan. Selain itu faktor terjadinya pandemi di awal tahun 2020 mengakibatkan penurunan drastis produktivitas bongkar muat di dermaga, hal ini menunjukkan besarnya penurunan jumlah barang yang masuk melalui Dermaga DUKS. Pada umumnya ,standar produktivitas bongkar muat yang ditetapkan oleh pihak dermaga adalah sebesar 19.35 t/g/h. , sehingga dari data yang ada dapat dilihat terjadinya penurunan produktivitas dibawah standar pada tahun 2018 , 2020, dan 2021. Apabila dilihat data produktivitas per tahunnya, dapat



disimpulkan terjadinya penurunan nilai produktivitas terbesar terjadi dari tahun 2019 ke tahun 2020 yaitu penurunan sebesar 0,18 dalam waktu satu tahun. Selain akibat dari jumlah gang dan kinerja alat yang digunakan untuk bongkar muat mengalami penurunan, hal ini juga sangat dipengaruhi oleh terjadinya pandemi pada awal tahun 2020. Sehingga harus dipertimbangkan untuk penambahan dan peremajaan alat bongkar muat yang digunakan.

**Tabel 4. 22** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) tahun 2015 s/d 2021

No	Tahun	T/G/H rata-rata
1	2015	19.50
2	2016	19.46
3	2017	19.38
4	2018	19.27
5	2019	19.45
6	2020	19.27
7	2021	19.31



**Gambar 4. 6** Diagram Produktivitas Bongkar muat dari tahun 2015 s/d 2021

#### 4.2.2 Perhitungan Berth Occupancy Ratio (BOR)

Dari data eksisting pada tabel 4.1 s/d 4.6 akan dihitung *Berth Occupancy Ratio* (BOR) atau perbandingan antara jumlah pemakaian waktu tiap dermaga yang tersedia dengan jumlah waktu tersedia dalam satu periode untuk mengetahui kinerja pelabuhan tiap tahun dari tahun 2019 s/d 2021. Analisis perhitungan BOR dengan jumlah tambat lebih dari 1 adalah sbb:

$$BOR = \frac{Vs.St}{Waktu\ Efektif.n} \times 100\%$$

**Tabel 4. 23** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2015

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga	BOR
			BT (Jam)	(m)	
1	Januari	14	1106.5	290	56.78%
2	Februari	12	805.0	290	51.46%
3	Maret	15	1042.2	290	53.30%
4	April	14	1050.0	290	58.01%
5	Mei	13	1056.2	290	56.11%
6	Juni	10	1023.0	290	57.08%
7	Juli	10	824.5	290	43.83%
8	Agustus	15	934.0	290	61.73%
9	September	16	899.0	290	50.46%
10	Oktober	12	918.3	290	47.17%
11	November	14	1009.0	290	49.29%
12	Desember	13	1027.0	290	53.54%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>53.23%</b>

**Tabel 4. 24** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2016

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	16	1218.5	290	62.12%
2	Februari	10	795.2	290	43.46%
3	Maret	16	1146.0	290	53.94%
4	April	15	1115.2	290	55.80%
5	Mei	19	1461.7	290	66.75%
6	Juni	19	1247.2	290	59.64%
7	Juli	15	1157.8	290	58.46%
8	Agustus	13	1111.7	290	54.38%
9	September	12	1018.8	290	54.44%
10	Oktober	13	986.0	290	51.46%
11	November	13	848.0	290	44.11%
12	Desember	12	926.5	290	47.24%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>54.32%</b>

**Tabel 4. 25** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	16	1212.0	290	61.09%
2	Februari	10	752.0	290	39.12%
3	Maret	16	1003.0	290	46.78%
4	April	15	1063.0	290	53.96%
5	Mei	22	1404.0	290	64.33%
6	Juni	19	1222.0	290	56.83%
7	Juli	19	1295.0	290	61.13%
8	Agustus	22	1378.0	290	60.24%
9	September	12	734.0	290	37.20%
10	Oktober	13	997.0	290	49.41%
11	November	13	800.0	290	40.23%
12	Desember	12	801.0	290	40.22%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>50.88%</b>

**Tabel 4. 26** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	14	1106.5	290	56.78%
2	Februari	12	805.0	290	51.46%
3	Maret	15	1042.2	290	53.30%
4	April	14	1050.0	290	58.01%
5	Mei	13	1056.2	290	56.11%
6	Juni	10	1023.0	290	57.08%
7	Juli	13	1128.5	290	60.83%
8	Agustus	15	934.0	290	61.73%
9	September	16	899.0	290	50.46%
10	Oktober	12	918.3	290	47.17%
11	November	16	1164.0	290	54.18%
12	Desember	13	1027.0	290	53.54%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>55.05%</b>

**Tabel 4. 27** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	14	1106.5	290	56.78%
2	Februari	12	805.0	290	51.46%
3	Maret	15	1042.2	290	53.30%
4	April	14	1050.0	290	58.01%
5	Mei	13	1056.2	290	56.11%
6	Juni	10	1023.0	290	57.08%
7	Juli	11	957.0	290	50.89%
8	Agustus	12	762.0	290	50.18%
9	September	13	707.0	290	42.46%
10	Oktober	12	918.3	290	47.84%
11	November	16	1164.0	290	54.18%
12	Desember	13	1027.0	290	53.54%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>52.65%</b>

**Tabel 4. 28** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2020

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	14	1106.5	290	56.78%
2	Februari	12	805.0	290	51.46%
3	Maret	13	892.2	290	44.85%
4	April	11	835.0	290	45.26%
5	Mei	13	1056.2	290	56.11%
6	Juni	10	1023.0	290	57.08%
7	Juli	10	849.0	290	45.53%
8	Agustus	12	733.0	290	49.00%
9	September	11	597.0	290	32.75%
10	Oktober	12	918.3	290	46.64%
11	November	14	980.0	290	45.76%
12	Desember	11	846.0	290	43.28%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>47.87%</b>

**Tabel 4. 29** Perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) tahun 2021

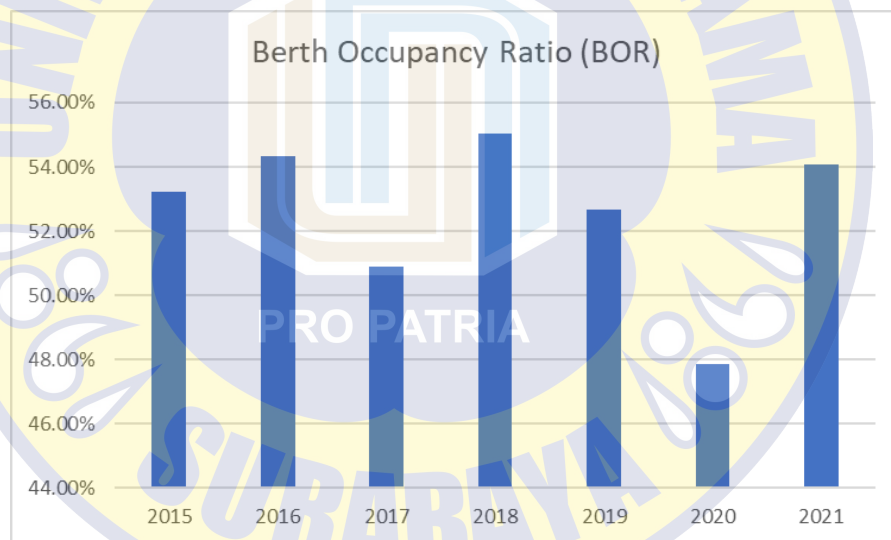
No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah	Panjang Dermaga (m)	BOR
			BT (Jam)		
1	Januari	14	1106.5	290	56.78%
2	Februari	12	805.0	290	51.46%
3	Maret	14	1003.5	290	52.66%
4	April	15	1131.0	290	62.29%
5	Mei	13	1056.2	290	56.11%
6	Juni	10	1023.0	290	57.08%
7	Juli	13	1048.0	290	55.37%
8	Agustus	13	796.0	290	50.82%
9	September	17	983.0	290	54.83%
10	Oktober	12	918.3	290	46.64%
11	November	16	1131.0	290	52.98%
12	Desember	13	1005.0	290	52.02%
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>54.09%</b>

Dari analisis perhitungan *Berth Occupancy Ratio* (BOR) didapatkan nilai BOR pada tahun 2015 s/d 2021 pada tabel 4.30. Nilai *Berth Occupancy Ratio* (BOR) mengalami peningkatan dari tahun 2015 s/d 2021 dan

mengalami penurunan pada tahun 2019 s/d 2021. Berdasarkan standar UNCTAD (*United National Conference on Trade and Development*) merekomendasikan agar nilai BOR tidak melebihi nilai yang diberikan pada tabel 4.31.

**Tabel 4. 30** Nilai BOR tahun 2015 s/d 2021

No	Tahun	BOR
		%
1	2015	53.23%
2	2016	54.32%
3	2017	50.88%
4	2018	55.05%
5	2019	52.65%
6	2020	47.87%
7	2021	54.09%



**Gambar 4. 7** Diagram nilai BOR dari tahun 2015 s/d 2021

**Tabel 4. 31** Standar UNCTAD nilai *Berth Occupancy Ratio* (BOR)

Jumlah dermaga dalam satuan kelompok	Jam operasi pelabuhan	Penggunaan dermaga optimal (%)
1	24 jam	40 %
2	25 jam	50 %
3	26 jam	55 %
4	27 jam	60 %
5	28 jam	65 %
6 s/d 10	29 jam	70 %

(Sumber : United Nation Conference on Trade and Development, Maret 2022)



Berdasarkan tabel diatas maka nilai BOR untuk dermaga DUKS masih di bawah standart izin yaitu dibawah 60% untuk dermaga dengan 4 tambatan. Maka kesimpulannya dermaga belum terlalu padat.

#### 4.2.3 Perhitungan *Berth Throughput* (BTP)

Dari data eksisting pada tabel 4.32 s/d 4.38 akan dihitung *Berth Throughput* (BTP) atau jumlah ton barang di dermaga konvensional dalam satu periode yang melewati setiap meter (M) dari tahun 2015 s/d 2021. Analisis perhitungan BTP adalah sbb:

$$BTP = \frac{\text{Jumlah ton dalam satu periode}}{\text{Panjang Dermaga}}$$

**Tabel 4. 32** Perhitungan *Berth Throughput* (BTP) tahun 2015

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	14	68597.53	290	236.54
2	Februari	12	85380.66	290	147.03
3	Maret	15	145188.96	290	249.90
4	April	14	129050.78	290	222.23
5	Mei	13	75918.58	290	261.60
6	Juni	10	62493.73	290	215.33
7	Juli	10	48458.38	290	166.96
8	Agustus	15	134300.39	290	231.15
9	September	16	123811.25	290	213.20
10	Oktober	12	58562.44	290	201.78
11	November	14	58167.42	290	200.40
12	Desember	13	62675.28	290	215.95
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2562.06</b>

**Tabel 4. 33** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2016

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	16	77800.0	290	268.28
2	Februari	10	47265.0	290	162.98
3	Maret	16	65184.0	290	224.77
4	April	15	65747.0	290	226.71
5	Mei	19	74268.0	290	256.10
6	Juni	19	82183.0	290	283.39
7	Juli	15	70556.0	290	243.30
8	Agustus	13	57529.0	290	198.38
9	September	12	52802.0	290	182.08
10	Oktober	13	56366.0	290	194.37
11	November	13	51589.0	290	177.89
12	Desember	12	56872.0	290	196.11
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2614.35</b>

**Tabel 4. 34** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2017

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	16	74275.0	290	256.12
2	Februari	10	43392.0	290	149.63
3	Maret	16	59448.0	290	204.99
4	April	15	66358.0	290	228.82
5	Mei	22	82518.0	290	284.54
6	Juni	19	73181.0	290	252.35
7	Juli	19	94843.0	290	327.04
8	Agustus	22	92178.0	290	317.86
9	September	12	49947.0	290	172.23
10	Oktober	13	76025.0	290	262.16
11	November	13	53017.0	290	182.82
12	Desember	12	55472.0	290	191.28
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2829.84</b>

**Tabel 4. 35** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2018

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	14	72356.3	290	249.50
2	Februari	12	44974.0	290	155.08
3	Maret	15	76441.0	290	263.59
4	April	14	67977.1	290	234.40
5	Mei	13	80019.5	290	275.93
6	Juni	10	65867.4	290	227.13
7	Juli	13	72211.1	290	249.00
8	Agustus	15	70706.5	290	243.82
9	September	16	65217.2	290	224.89
10	Oktober	12	61721.8	290	212.83
11	November	16	69829.0	290	240.79
12	Desember	13	66055.8	290	227.78
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2804.75</b>

**Tabel 4. 36** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2019

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	14	73628.9	290	253.89
2	Februari	12	45765.0	290	157.81
3	Maret	15	77785.3	290	268.23
4	April	14	69172.6	290	238.53
5	Mei	13	81426.8	290	280.78
6	Juni	10	67025.9	290	231.12
7	Juli	11	62326.6	290	214.92
8	Agustus	12	59891.8	290	206.52
9	September	13	46723.2	290	161.11
10	Oktober	12	62807.3	290	216.58
11	November	16	71057.1	290	245.02
12	Desember	13	67217.5	290	231.78
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2682.80</b>

**Tabel 4. 37** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2020

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	14	72356.3	290	249.50
2	Februari	12	44974.0	290	155.08
3	Maret	13	64230.2	290	221.48
4	April	11	54879.4	290	189.24
5	Mei	13	80019.5	290	275.93
6	Juni	10	65867.4	290	227.13
7	Juli	10	55069.8	290	189.90
8	Agustus	12	54373.3	290	187.49
9	September	11	38931.2	290	134.25
10	Oktober	12	61721.8	290	212.83
11	November	14	59929.9	290	206.65
12	Desember	11	55855.8	290	189.42
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2438.91</b>

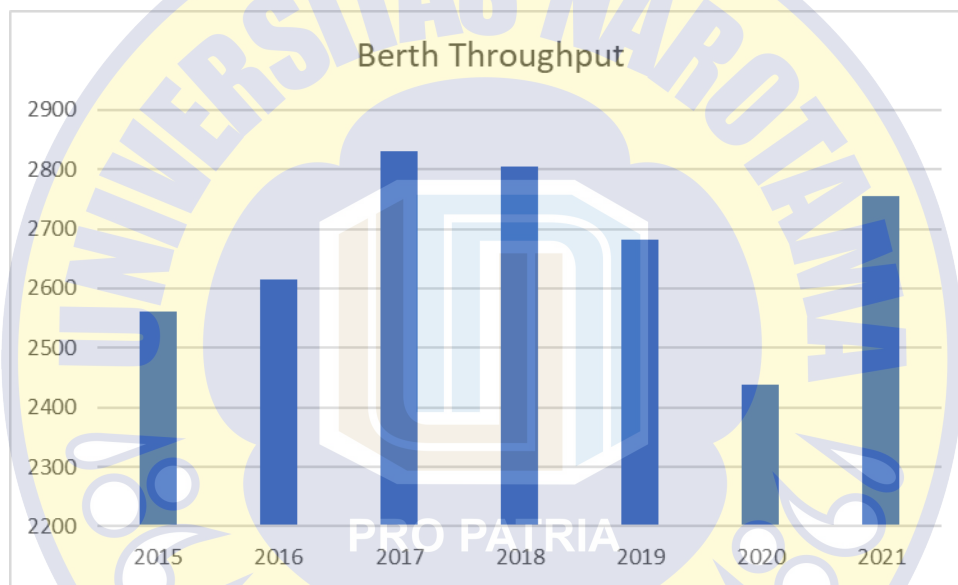
**Tabel 4. 38** Perhitungan *Berth Throughput (BTP)* tahun 2021

No	Bulan	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (Ton)	Panjang Dermaga (m)	BTP
1	Januari	14	72356.3	290	249.50
2	Februari	12	44974.0	290	155.08
3	Maret	14	67669.9	290	233.34
4	April	15	82236.4	290	283.57
5	Mei	13	80019.5	290	275.93
6	Juni	10	65867.4	290	227.13
7	Juli	13	140450.2	290	248.31
8	Agustus	13	55891.6	290	192.73
9	September	17	129415.6	290	228.81
10	Oktober	12	61721.8	290	212.83
11	November	16	71924.9	290	248.02
12	Desember	13	64644.8	290	200.70
Nilai Indikator Kinerja Pelabuhan					<b>2755.97</b>

Dari analisis perhitungan *Berth Throughput (BTP)* didapatkan nilai BTP pada tahun 2015 s/d 2021. Nilai *Berth Throughput (BTP)* ditampilkan pada tabel 4.39.

**Tabel 4. 39** Nilai BTP tahun 2015 s/d 2021

No	Tahun	BTP
1	2015	2562.06
2	2016	2614.35
3	2017	2829.84
4	2018	2804.75
5	2019	2682.80
6	2020	2438.91
7	2021	2755.97



**Gambar 4. 8** Diagram nilai BTP dari tahun 2015 s/d 2021

Dari data diatas didapatkana penurunan pada tahun 2020 akibat adanya pandemi COVID

#### **4.3 Kinerja Bongkar dan Muat Dermaga Prediksi 5 tahun kedepan**

##### **4.3.1 Prediksi Arus Kapal 5 tahun Kedepan**

Pada tahapan ini penulis memaparkan prediksi arus kapal barang yang masuk ke pelabuhan maupun yang keluar untuk 5 tahun yang akan datang menggunakan analisis regresi linier dengan aplikasi Weka. Prediksi 5 tahun didasarkan pada penyesuaian dengan rekomendasi dari perusahaan, agar

hasil prediksi bisa diterapkan langsung di lapangan dan sesuai dengan kondisi yang ada. Oleh karena itu prediksi yang dilakukan dalam tugas akhir ini difokuskan selama 5 tahun kedepan. Pada prediksi ini juga harus dipertimbangkan adanya pandemi pada awal tahun 2020 yang mengakibatkan turunnya arus bongkar muat pada dermaga. Dengan bantuan aplikasi Weka didapatkan hasil sbb:

**Tabel 4. 40** Data Peramalan Arus Kapal & Bongkar Muat 5 tahun kedepan

No	Tahun	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (ton)
1	2015	169	742997.78
2	2016	173	758161
3	2017	189	820654
4	2018	185	813376
5	2019	177	778012
6	2020	161	707284
7	2021	182	799231
8*	2022*	185	825680
9*	2023*	159	730210
10*	2024*	174	778828
11*	2025*	178	805851
12*	2026*	180	831264

#### 4.3.2 Perhitungan Produktifitas Bongkar Muat ( $T/G/H$ )

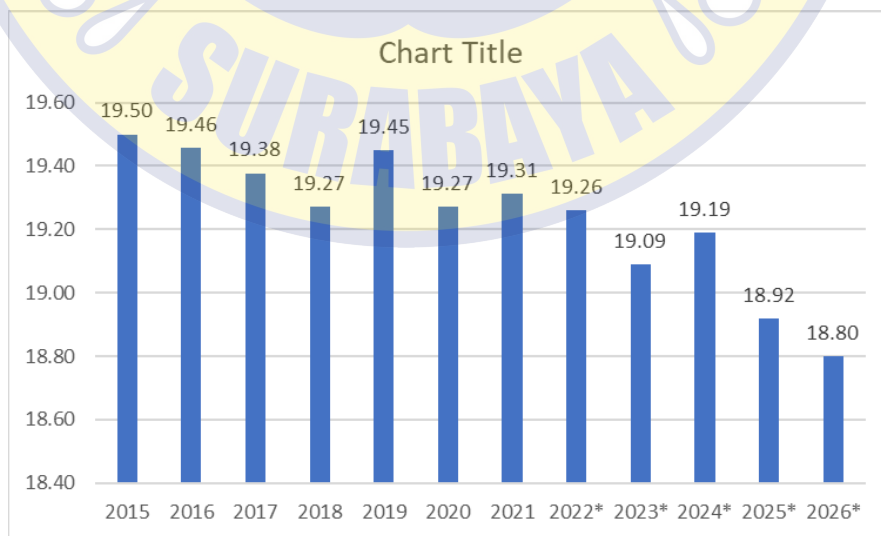
Setelah dilakukan peramalan pada data arus kapal dan jumlah bongkar muat kapal sampai dengan 5 tahun kedepan maka langkah selanjutnya adalah menghitung kondisi produktivitas bongkar muat. Data-data yang diperoleh akan diolah untuk melihat tingkat produktivitas dermaga DUKS. Berikut perhitungan dalam pengukuran produktivitas bongkar muat.



**Tabel 4. 41** Produktivitas Bongkar Muat (T/G/H) 5 tahun kedepan

No	Tahun	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (ton)	T/G/H
1	2015	169	742997.78	19.50
2	2016	173	758161	19.46
3	2017	189	820654	19.38
4	2018	185	813376	19.27
5	2019	177	778012	19.45
6	2020	161	707284	19.27
7	2021	182	799231	19.31
8*	2022*	185	825680	19.26
9*	2023*	159	730210	19.09
10*	2024*	174	778828	19.19
11*	2025*	178	805851	18.92
12*	2026*	180	831264	18.80

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan maka diketahui bahwa pada 5 tahun kedepan terjadi tren penurunan pada produktivitas bongkar muat dari yang awalnya 19.50 ton/m menjadi 18.80 ton/m. sehingga berdasarkan data diatas dermaga membutuhkan peralatan bongkar muat agar bisa meningkatkan produktifitas kerja.



**Gambar 4. 9** Diagram Prediksi Produktivitas Bongkar Muat 5 tahun kedepan

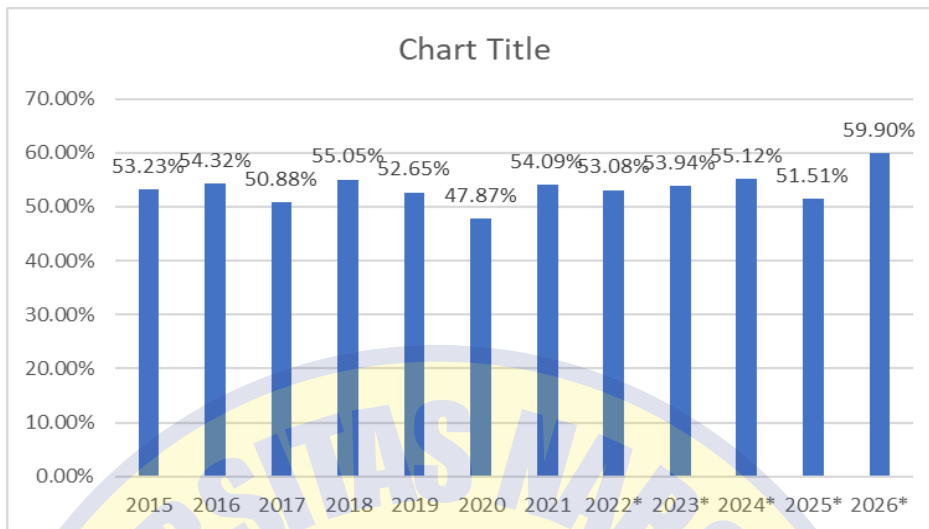
### 4.3.3 Perhitungan *Berth Occupancy Ratio (BOR)*

Setelah dilakukan peramalan pada data arus kapal dan jumlah bongkar muat kapal sampai dengan 5 tahun kedepan maka langkah selanjutnya adalah menghitung kondisi *Berth Occupancy Ratio (BOR)*. Berdasarkan hasil peramalan maka diketahui kondisi kinerja dermaga seperti di sajikan pada tabel dibawah.

**Tabel 4. 42** Data Peramalan Nilai BOR 5 tahun kedepan

No	Tahun	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (ton)	BOR
1	2015	169	742997.78	53.23%
2	2016	173	758161	54.32%
3	2017	189	820654	50.88%
4	2018	185	813376	55.05%
5	2019	177	778012	52.65%
6	2020	161	707284	47.87%
7	2021	182	799231	54.09%
8*	2022*	185	825680	53.08%
9*	2023*	159	730210	53.94%
10*	2024*	174	778828	55.12%
11*	2025*	178	805851	51.51%
12*	2026*	180	831264	59.90%

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan maka diketahui bahwa pada tahun 2026 nilai BOR sudah mencapai  $59.90\% < 60\%$  dari standar nilai BOR yang telah ditentukan oleh UNCTAD untuk dermaga dengan 4 tambat. Sehingga dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dermaga belum padat akan tetapi harus di perhatikan peningkatan untuk tahun selanjutnya karena nilai BOR sudah hampir mencapai 60%.



**Gambar 4.10** Diagram Prediksi Nilai BOR 5tahun kedepan

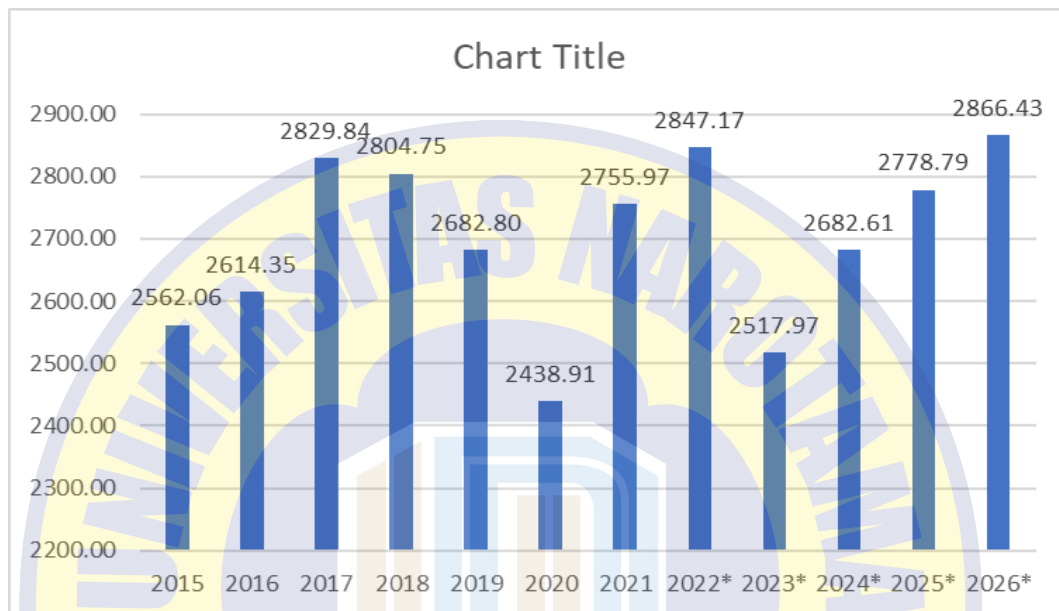
#### 4.3.4 Perhitungan *Berth Throughput (BTP)*

Setelah dilakukan peramalan pada data arus kapal dan jumlah bongkar muat kapal sampai dengan 5 tahun kedepan maka langkah selanjutnya adalah menghitung kondisi *Berth Throughput (BTP)*. Berdasarkan hasil peramalan maka diketahui kondisi kinerja dermaga seperti di sajikan pada tabel dibawah.

**Tabel 4.43** Data Peramalan Nilai BTP 5 tahun kedepan

No	Tahun	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (ton)	BTP
1	2015	169	742997.78	2562.06
2	2016	173	758161	2614.35
3	2017	189	820654	2829.84
4	2018	185	813376	2804.75
5	2019	177	778012	2682.80
6	2020	161	707284	2438.91
7	2021	182	799231	2755.97
8*	2022*	185	825680	2847.172
9*	2023*	159	730210	2517.967
10*	2024*	174	778828	2682.614
11*	2025*	178	805851	2778.79
12*	2026*	180	831264	2866.43

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan maka diketahui bahwa pada tahun 2015 s/d 2026 nilai BTP mengalami kenaikan.



**Gambar 4. 11** Diagram Prediksi Nilai BTP 5tahun kedepan

Dari data jumlah kapal dan produksi bongkar muat dermaga tahun 2015 sampai dengan tahun 2021, berikut merupakan tabel rekap hasil peramalan data arus kapal , jumlah produksi bongkar muat kapal, kinerja bongkar muat (T/G/H), *Berth Occupancy Ratio* (BOR), dan *Berth Throughput* (BTP) sampai dengan 5 tahun mendatang (tahun 2026):

**Tabel 4. 44** Rekap Hasil Peramalan Jumlah Kapal, Jumlah Produksi, T/G/H, BOR & BTP 5 Tahun Kedepan

No	Tahun	Jumlah Kapal	Jumlah Produksi (ton)	T/G/H	BOR	BTP
1	2015	169	742997.78	19.50	53.23%	2562.06
2	2016	173	758161	19.46	54.32%	2614.35
3	2017	189	820654	19.38	50.88%	2829.84
4	2018	185	813376	19.27	55.05%	2804.75
5	2019	177	778012	19.45	52.65%	2682.80
6	2020	161	707284	19.27	47.87%	2438.91
7	2021	182	799231	19.31	54.09%	2755.97
8*	2022*	185	825680	19.26	53.08%	2847.172
9*	2023*	159	730210	19.09	53.94%	2517.967
10*	2024*	174	778828	19.19	55.12%	2682.614
11*	2025*	178	805851	18.92	51.51%	2778.79
12*	2026*	180	831264	18.8	59.90%	2866.43

Dari tabel diatas, dapat dilihat terjadinya peningkatan produktifitas bongkar muat dari hasil jumlah produksi tahun 2015 yaitu 742997 ton menjadi 831264 ton pada tahun 2026, namun dari hasil prediksi produktivitas bongkar muat (T/G/H) terjadi penurunan dari yang awalnya sebesar 19.50 pada tahun 2015 menjadi 18.80 pada tahun 2026. Hal ini menunjukkan bahwa dermaga masih mampu menerima arus bongkar muat hingga tahun 2026 namun sebaiknya segera dilakukan peningkatan kapasitas dermaga. Dengan melihat hasil prediksi nilai BOR yang mengalami kenaikan dari 53.23% pada tahun 2015 menjadi 59.99 % pada tahun 2026, hal ini menunjukkan bahwa dengan jumlah tambatan eksisting yang ada, dermaga sudah hampir mencapai batas standar izin BOR yaitu 60%, shingga harus dipertimbangkan untuk menambah jumlah tambatan dermaga.