

## Kriteria dan Kinerja Bongkar Muat di Terminal Peti Kemas Pelabuhan Tanjung Priok

Anggi Widya Purnama<sup>1</sup>, Syafrianita<sup>1</sup>, Pradhana Wahyu Nariendra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Manajemen Transportasi, Sekolah Tinggi Manajemen Logistik Indonesia  
Korespondensi : anggwidypurnama13@gmail.com

### ABSTRAK

Pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat merupakan tujuan utama dari kegiatan perekonomian suatu negara, termasuk Indonesia yang merupakan negara agraris kaya akan sumber daya alam berpotensi ekspor. Pada 2018 ADB memproyeksikan pertumbuhan produk bruto Indonesia akan mencapai 5,1% tahun ini. Kegiatan pengeluaran barang dari kapal dagang yang singgah di pelabuhan membutuhkan peralatan bongkar muat. Jasa bongkar muat di pelabuhan dilaksanakan oleh perusahaan bongkar muat. Kinerja di pelabuhan Tanjung Priok tidak terlepas dari *waiting time* dan *dwelling time*. Semakin kecil waktu tunggu kapal untuk dapat bersandar di dermaga dan melakukan aktivitas bongkar muat barang maka kinerja bongkar muat di terminal/pelabuhan semakin baik.

Oleh sebab itu, dalam penelitian ini mencoba untuk mengetahui kriteria yang menjadi pertimbangan dalam analisa kinerja, mengetahui nilai preferensi, dan menentukan matriks keputusan pemilihan perusahaan bongkar muat yang memiliki kinerja paling baik. Metode pendukung dalam memecahkan masalah yakni metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa *quality* merupakan kriteria yang paling dipilih dalam melakukan evaluasi terhadap kinerja perusahaan bongkar muat dengan presentase sebesar 60% dibandingkan dengan kriteria *man* sebesar 23%, *performance* sebesar 14% dan *company* sebesar 8%. Nilai preferensi Perusahaan bongkar muat terbesar adalah PT. Tangguh Samudera Jaya dengan nilai 0,9982 di urutan pertama, PT. Dwipahasta Utamaduta dengan nilai 0,0080 di urutan kedua, PT. Prima Nur Panurjwan di urutan ketiga dengan nilai 0,0070, PT. Adipurusa di urutan keempat dengan nilai 0,0056, dan PT Mahardi Saranatama di urutan kelima dengan nilai 0,0017.

Kata kunci: Bongkar muat, pelabuhan, kinerja, *Analytical Hierarchy Process*, TOPSIS

### ABSTRACT

*Increasing economic growth is the main objective of a country's economic activities, including Indonesia, which is an agricultural country rich in potential natural resources for exports. In 2018 ADB projects Indonesia's gross product growth will reach 5.1% this year. The expenditure of goods from merchant ships that stop at the port requires loading and unloading equipment. Stevedoring services at the port are carried out by loading and unloading companies. Performance in Tanjung Priok port is inseparable from waiting time and dwelling time. The smaller the waiting time for the ship to be able to lean on the dock and carry out loading and unloading activities, the better the loading and unloading performance at the terminal / port. Therefore, in this study try to find out the criteria that are considered in the performance analysis, know the preference value, and determine the matrix of the decision on the selection of loading and unloading companies that have the best performance. Supporting methods in solving problems are Analytical Hierarchy Process and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. From the results of the study, it can be seen that quality is the most chosen criterion in evaluating the performance of loading and unloading companies with a percentage of 60% compared to man criteria of 23%, performance of 14% and company of 8%. The biggest preference value of the loading and unloading company is PT. Tangguh Samudera Jaya with a value of 0.9982 in the first rank, PT. Dwipahasta Utamaduta with a value of 0.0080 in second place, PT. Prima Nur Panurjwan ranked third with a value of 0.0070, PT. Adipurusa was ranked fourth with a value of 0.0056, and PT Mahardi Saranatama was ranked fifth with a value of 0.0017.*

Keyword : Loading and unloading, ports, performance, *Analytical Hierarchy Process*, TOPSIS

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi yang terus meningkat merupakan tujuan utama dari kegiatan perekonomian suatu negara, termasuk Indonesia yang merupakan negara agraris kaya akan sumber daya alam berpotensi ekspor. Dalam publikasi ekonomi tahunan *Asian Development Bank* (ADB) 2017 memproyeksikan perekonomian Indonesia akan terus tumbuh pada 2017 dan 2018, ditopang oleh peningkatan investasi swasta

dan ekspor serta belanja infrastruktur publik yang lebih tinggi. Pada 2018 ADB memproyeksikan pertumbuhan produk bruto Indonesia akan mencapai 5,1% tahun ini.

Seiring membaiknya harga komoditas internasional, prospek ekspor Indonesia diperkirakan akan meningkat. Sementara itu, dengan adanya peningkatan permintaan domestik, impor juga diperkirakan akan tumbuh meskipun dengan laju yang lebih lambat. Kegiatan pengeluaran barang dari kapal dagang yang singgah di pelabuhan membutuhkan peralatan bongkar muat. Jasa bongkar muat di pelabuhan dilaksanakan oleh perusahaan bongkar muat.

Penyedia jasa bongkar muat adalah perusahaan yang melakukan kegiatan bongkar muat seperti *stevedoring*, *cargodoring* dan *receiving* dengan menggunakan tenaga kerja bongkar muat dan peralatan bongkar muat. Salah satu upaya menekan *dwelling time* dengan memfungsikan pelabuhan hanya sebagai tempat bongkar muat barang dari dan ke kapal. *Dwelling time* merupakan sebuah proses yang dibutuhkan sejak barang/petikemas turun dari kapal atau barang/petikemas ditumpuk di lapangan penumpukan hingga barang/petikemas keluar dari terminal atau pelabuhan.

Kinerja di pelabuhan Tanjung Priok tidak terlepas dari *waiting time* dan *dwelling time*. Semakin kecil waktu tunggu kapal untuk dapat bersandar di dermaga dan melakukan aktivitas bongkar muat barang maka kinerja bongkar muat di terminal/pelabuhan semakin baik. Pada Terminal Operasi Pelabuhan Tanjung Priok saat ini terdapat 73 alat berat dari kalkulasi keseluruhan mitra yang mana terdapat berbagai macam jenis alat berat dan kegunaannya.

Kinerja mitra PBM dalam kegiatan bongkar muat memiliki pengaruh yang sangat besar untuk menjaga stabilitas perusahaan. Oleh sebab itu, pihak manajemen harus selalu melaksanakan evaluasi terhadap kinerja mitra PBM sehingga kualitas layanan yang ditawarkan oleh Terminal Operasi PT Pelabuhan Indonesia II Tanjung Priok kepada *customer* tetap maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menentukan kriteria yang menjadi pertimbangan dalam analisa kinerja bongkar muat di terminal petikemas Pelabuhan Tanjung Priok ?
2. Berapa nilai preferensi bongkar muat yang beroperasi di terminal petikemas Pelabuhan Tanjung Priok ?
3. Bagaimana matriks keputusan pemilihan Perusahaan Bongkar Muat yang memiliki kinerja paling baik ?

Dalam memberikan penilaian terhadap kinerja mitra Perusahaan Bongkar Muat di Terminal Operasi PT Pelabuhan Indonesia II. Penulis membutuhkan metode pendukung dalam memecahkan masalah yakni metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan skala prioritas pada masing masing kriteria yang akan diteliti untuk selanjutnya mengurutkan alternatif terbaik dari analisis kinerja mitra PBM dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode AHP sebagai metode pembantu dalam pemecahan masalah yang kompleks dengan membuat suatu struktur hirarki kriteria serta pihak yang berkepentingan, dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas.

Berdasarkan struktur hirarki pada AHP tersebut, maka akan dapat mempermudah melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS. Adapun tujuan dari perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS adalah untuk mengetahui nilai preferensi masing masing mitra PBM. Model perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS dapat ditunjukkan dengan formula sebagai berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{(D_i^- + D_i^+)} \quad (1)$$

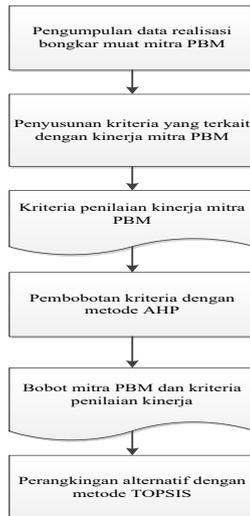
Dimana:

$V_i$  = Nilai preferensi

$D_i^-$  = Jarak antara alternative  $A_i$  dengan solusi ideal negatif

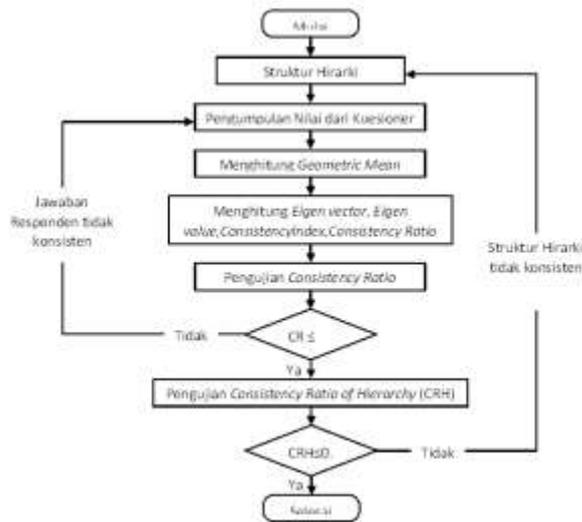
$D_i^+$  = Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif

Dengan melakukan perhitungan dengan metode TOPSIS ini, penulis berharap dapat memberikan masukan kepada Terminal Operasi PT Pelabuhan Indonesia II dimana mitra PBM yang memiliki kinerja paling baik yang ditunjukkan dari nilai preferensi tersebut. Berikut model pemecahan masalah pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pemecahan Masalah

Penggunaan metode AHP bertujuan untuk memberikan bobot terhadap kriteria dan sub kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam penilaian kinerja mitra PBM. Langkah-langkah perhitungan AHP dapat ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Langkah-langkah Perhitungan AHP

Nilai *geometric mean* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$a_{ij} = (z_{1ij} \cdot z_{2ij} \cdot z_{3ij} \dots z_{nij})^{1/n} \tag{1}$$

Menghitung *eigen vector*

$$v_i = \frac{\sum_{j=1}^n (A^*)_{ij}}{n} \tag{2}$$

Menghitung nilai *eigen value* dengan rumus :

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot v_j}{v_i} \right) \tag{3}$$

Menghitung nilai *consistency index* dengan rumus :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1} \tag{4}$$

Menghitung nilai *consistency ratio* dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{5}$$

$$C_{CI_{12}} = CI_1 + (B_1)(CI_2) \tag{6}$$

$$C_{RI_{12}} = RI_1 + (B_1)(RI_2) \tag{7}$$

$$CRH = \frac{C_{CI}}{C_{RI}} \tag{8}$$

Setelah dilakukan pembobotan terhadap kriteria dan sub kriteria menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), langkah selanjutnya adalah melakukan perankingan dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Penggunaan metode TOPSIS mampu menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif yang akan mempengaruhi terhadap hasil analisis kinerja mitra PBM di Terminal Operasi PT Pelabuhan Indonesia II. Langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

Matriks keputusan yang ternormalisasi :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \tag{9}$$

Menghitung matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$W = (w1, w2, w3, \dots, wn) \tag{10}$$

$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij} \tag{11}$$

Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \tag{12}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \tag{13}$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \tag{14}$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

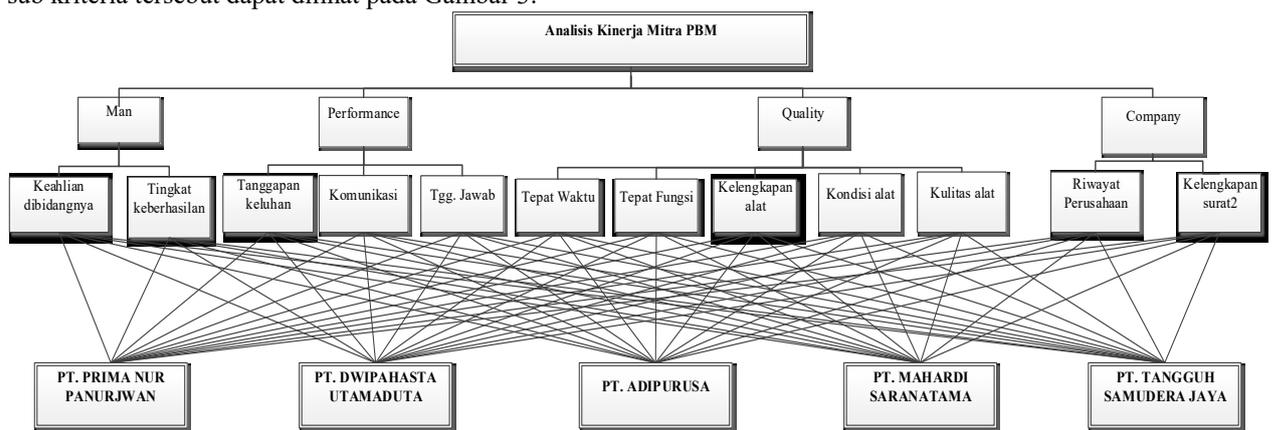
$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \tag{15}$$

Nilai preferensi ( $V_i$ ) untuk setiap alternatif dirumuskan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{(D_i^- + D_i^+)} \tag{16}$$

### 3. HASIL DAN ANALISIS

Setelah mendapatkan daftar mitra PBM dan kriteria kinerja operasi bongkar muat dari hasil wawancara, maka penulis dapat menyusun struktur hirarki. Adapun struktur hierarki alternatif, kriteria dan sub kriteria tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Hirarki

Untuk mendapatkan tingkat kepentingan dari setiap kriteria maka dilakukan pengumpulan data dengan kuesioner. Kuesioner ini disebarakan kepada para responden yang dianggap *expert* dan menguasai fungsi yang ditanyakan dalam kuesioner. Adapun contoh hasil dari kuesioner untuk perbandingan antar kriteria seperti yang terdapat dalam table 1.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Perbandingan Antar Kriteria (Level 1)

Kriteria	Responden				Kriteria
	1	2	3	4	
Man	5	7	9	7	Performance
Man	7	6	5	9	Quality
Man	4	7	5	3	Company
Performance	3	7	7	7	Quality
Performance	3	7	8	5	Company
Quality	4	7	7	5	Company

**3.1. Nilai Geometric Mean**

Dalam metode AHP langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung *Geometric mean*. Pada penelitian ini penulis mengambil 4 responden dan penilaian dari masing-masing responden tentu akan berbeda. Oleh sebab itu, penulis diharuskan untuk menghitung *Geometric mean* dengan tujuan untuk mengambil nilai rata-rata dari keseluruhan responden.

Nilai yang dihasilkan dari perhitungan *geometric mean* merupakan input nilai perbandingan antar elemen dalam penelitian ini.

*Geometric mean* perbandingan antar kriteria *man* dan *performance* yaitu

$$a_{ij} = (z_{1ij} \cdot z_{2ij} \cdot z_{3ij} \dots z_{nij})^{1/n}$$

$$a_{man-performance} = (5 \times 7 \times 9 \times 0,143)^{1/4} = 2,590.$$

Perhitungan yang sama dapat dilakukan untuk perbandingan berpasangan lainnya.

Tabel 2. *Geometric Mean* Antar Kriteria

Kriteria	Responden				Kriteria	GM
	1	2	3	4		
Man	5	7	9	0,143	Performance	2,590
Man	0,143	7	5	0,111	Quality	0,339
Man	4	7	5	0,333	Company	2,614
Performance	0,333	0,143	0,143	0,2	Quality	0,192
Performance	0,333	7	8	5	Company	3,108
Quality	4	7	7	5	Company	5,595

**3.2. Matrik Pair Wise Comparisons, Matrik Priority, Eigen Value (λMaks), dan Consistenci Ratio (CR)**

Setelah melakukan perhitungan *Geometri Mean* (GM), langkah selanjutnya adalah membuat perbandingan berpasangan terhadap kriteria-kriteria yang dibandingkan dengan memasukan nilai GM dari hasil perbandingan tersebut. Untuk mendapatkan nilai *eigen vector* dengan persamaan (2), *eigen value* (λmax) persamaan (3), *consistensi index* (CI) persamaan (4) dan *consistensi ratio* (CR) persamaan (5). Berikut merupakan hasil perhitungan perbandingan antar kriteria pada tabel 3.

Perhitungan perbandingan berpasangan dilakukan terhadap antar kriteria, sub kriteria dan alternatif.

Tabel 3. *Pairwise Comparison, Eigen Vector* (EV) dan *Eigen Value* (λmax) dan *Consistensi Rasio* (CR) Antar Kriteria

Kriteria	Man	Performance	Quality	Company	EV	λmax	CI	RI	CR
Man	1,00	2,59	0,34	2,61	0,23	4,22	0,07	0,89	0,08
Performance	0,39	1,00	0,19	3,11	0,14				
Quality	2,95	5,21	1,00	5,60	0,56				
Company	0,38	0,32	0,18	1,00	0,08				
Jumlah	4,72	9,12	1,71	12,32	1,00				

**3.3. Perhitungan Bobot Final Sub Kriteria**

Setelah diketahui bahwa keseluruhan data yang diambil bersifat konsisten, yang ditunjukkan dari nilai  $CR \leq 0,1$ , maka dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu perhitungan bobot final sub kriteria. Bobot final sub kriteria diketahui berdasarkan hasil perkalian antara bobot kriteria dan bobot sub kriteria.

$$Bobot\ Final\ Sub\ Kriteria_{Keahlian\ dibidangnya} = 0,23 \times 0,80 = 0,18$$

Hasil perhitungan Bobot final sub kriteria seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Bobot Final Sub Kriteria

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria	Bobot	Bobot Final
Man	0,23	Keahlian dibidangnya	0,80	0,18
		Tingkat keberhasilan	0,20	0,04
		Tanggapan Keluhan	0,07	0,01
Performance	0,14	komunikasi	0,24	0,03
		Tanggung Jawab	0,69	0,10

Lanjutan Tabel 4. Bobot Final Sub Kriteria

Kriteria	Bobot	Sub-Kriteria	Bobot	Bobot Final
Quality	0,56	Tepat Waktu	0,29	0,16
		Tepat Fungsi	0,23	0,13
		Kelengkapan Alat	0,16	0,09
		Kondisi Alat	0,12	0,07
		Kualitas Alat	0,21	0,12
Company	0,08	Riwayat Perusahaan	0,60	0,05
		Kelengkapan Surat-surat	0,40	0,03
				<b>1,00</b>

### 3.3. Bobot Final Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode AHP, maka diperoleh matriks nilai *priority* alternatif berdasarkan sub kriteria. Setelah itu, dilakukan perhitungan Bobot final alternatif berdasarkan sub kriteria, dengan mengalikan nilai *priority* alternatif berdasarkan sub kriteria dengan bobot final sub kriteria.

$$\text{Bobot Final Alternatif } s_{\kappa} \text{ Keahlian dibidangnya} = 0,16 \times 0,18 = 0,0288 \approx 0,03$$

Hasil perhitungan Bobot final alternatif berdasarkan sub kriteria seperti dalam tabel 5

Tabel 5. Bobot Final Alternatif Berdasarkan Sub Kriteria

Sub-Kriteria	PT. Prima Nur Panurjwan	PT. Dwipahasta Utamaduta	PT. Adipurusa	PT. Mahardi Saranatama	PT. Tangguh Samudera Jaya
Keahlian dibidangnya	0,03	0,02	0,02	0,02	0,10
Tingkat keberhasilan	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02
Tanggapan Keluhan komunikasi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tanggung Jawab	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Tepat Waktu	0,02	0,01	0,01	0,01	0,05
Tepat Fungsi	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08
Kelengkapan Alat	0,02	0,02	0,01	0,01	0,06
Kondisi Alat	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Kualitas Alat	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04
Riwayat Perusahaan	0,02	0,02	0,01	0,01	0,06
Kelengkapan Surat-surat	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

### 3.4. Perhitungan Dengan Metode TOPSIS

Setelah mendapatkan bobot final untuk masing-masing kriteria dan sub kriteria, langkah selanjutnya adalah melakukan perankingan dengan menggunakan metode TOPSIS. Pada tabel 6 dapat diketahui bahwa nilai *weighted* yang didapat dari bobot final sub kriteria pada tabel 4. Nilai alternatif didapat dari bobot final alternatif pada tabel 5.

Tabel 6. Alternatif dan Kriteria Dalam Matriks

<i>Weighted</i>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	<b>0,18</b>	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,10</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,12</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>
PT. Prima Nur Panurjwan	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,15
PT. Dwipahasta Utamaduta	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00
PT. Adipurusa	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
PT. Mahardi Saranatama	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
PT. Tangguh Samudera Jaya	0,10	0,02	0,00	0,02	0,05	0,08	0,06	0,05	0,04	0,06	0,02	0,01

Keterangan:  
A: Keahlian Dibidangnya  
B: Tingkat Keberhasilan SDM  
C: Tanggapan Keluhan  
D: Komunikasi  
E: Tanggung Jawab  
F: Tepat Waktu  
G: Tepat Fungsi  
H: Kelengkapan Alat  
I: Kondisi Alat  
J: Kualitas Alat  
K: Riwayat Perusahaan  
L: Kelengkapan Surat

**Tahap Pertama** adalah melakukan normalisasi matriks sub kriteria dan alternatif. Proses perhitungan normalisasi matriks menggunakan persamaan (9). salah satu contoh perhitungan pada kolom keahlian SDM dibidangnya (A) tabel 6, berikut proses perhitungannya:

$$r_{11} = 0,03 / ((0,03^2) + (0,02^2) + (0,02^2) + (0,02^2) + (0,10^2)) / 0,5 = 5,04$$

Lakukan perhitungan yang sama untuk semua kolom sub kriteria pada masing-masing baris alternatif, Hasil perhitungan normalisasi matriks sub kriteria dan alternatif pada tabel 7.

Tabel 7. Normalisasi Matriks Sub Kriteria dan Alternatif

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
PT. Prima Nur Panurjwan	5,04	23,48	106,06	28,96	11,59	6,20	7,84	8,33	9,84	8,19	26,08	12,85
PT. Dwipahasta Utamaduta	3,46	12,90	84,67	23,87	8,29	5,46	7,20	10,29	11,26	7,39	40,69	0,37
PT. Adipurusa	3,70	20,12	68,48	16,98	7,38	4,47	6,18	7,08	9,30	6,53	34,18	0,31
PT. Mahardi Saranatama	2,71	28,15	66,89	17,99	6,85	4,06	5,38	5,59	7,08	4,92	28,49	0,30
PT. Tangguh Samudera Jaya	17,16	70,85	323,48	93,90	33,20	20,00	25,43	34,32	46,60	27,42	77,14	1,15

**Tahap Kedua** adalah melakukan perhitungan bobot normalisasi matriks. Proses perhitungan bobot normalisasi matriks menggunakan persamaan (11), yaitu dengan mengalikan nilai normalisasi matriks untuk masing-masing kolom pada tabel 7 dengan nilai *weighted* untuk masing-masing kolom pada tabel 6. salah satu contoh perhitungan bobot normalisasi matriks sebagai berikut:  $y_{11} : 5,04 \times 0,18 = 0,92$

lakukan perhitungan yang sama untuk semua kolom sub kriteria pada masing-masing baris alternatif. Berikut hasil perhitungan normalisasi matriks terbobot pada tabel 8.

Tabel 8. Normalisasi Matriks Terbobot

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
PT. Prima Nur Panurjwan	0,92	1,05	1,04	0,97	1,11	0,99	0,99	0,76	0,65	0,95	1,18	0,39
PT. Dwipahasta Utamaduta	0,63	0,58	0,83	0,80	0,79	0,87	0,91	0,94	0,75	0,86	1,83	0,01
PT. Adipurusa	0,67	0,90	0,67	0,57	0,71	0,71	0,78	0,65	0,62	0,76	1,54	0,01
PT. Mahardi Saranatama	0,49	1,26	0,66	0,60	0,66	0,65	0,68	0,51	0,47	0,57	1,28	0,01
PT. Tangguh Samudera Jaya	3,12	3,18	3,18	3,15	3,18	3,19	3,20	3,14	3,10	3,18	3,48	0,03

**Keterangan:**

- A: Keahlian Dibidangnya
- B: Tingkat Keberhasilan SDM
- C: Tanggapan Keluhan
- D: Komunikasi
- E: Tanggung Jawab
- F: Tepat Waktu
- G: Tepat Fungsi
- H: Kelengkapan Alat
- I: Kondisi Alat
- J: Kualitas Alat
- K: Riwayat Perusahaan
- L: Kelengkapan Surat

**Tahap ketiga** adalah melakukan perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif menggunakan persamaan (12) dan (13). Untuk mengisi tabel solusi ideal positif (**A+**) didapatkan dengan memilih nilai tertinggi pada masing-masing kolom di tabel 8. sedangkan untuk mengisi tabel solusi ideal negatif (**A-**) didapatkan dengan memilih nilai paling rendah pada masing-masing kolom di tabel 8. berikut merupakan solusi ideal seperti pada tabel 9

Tabel 9. Perhitungan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

+/-	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
<b>A+</b>	3,12	3,18	3,18	3,15	3,18	3,19	3,20	3,14	3,10	3,18	3,48	0,39
<b>A-</b>	0,49	0,58	0,66	0,57	0,66	0,65	0,68	0,51	0,47	0,57	1,18	0,01

**Keterangan:**

- A: Keahlian Dibidangnya
- B: Tingkat Keberhasilan SDM
- C: Tanggapan Keluhan
- D: Komunikasi
- E: Tanggung Jawab
- F: Tepat Waktu
- G: Tepat Fungsi
- H: Kelengkapan Alat
- I: Kondisi Alat
- J: Kualitas Alat
- K: Riwayat Perusahaan
- L: Kelengkapan Surat

Setelah melakukan perhitungan solusi ideal, selanjutnya adalah menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif. Untuk melakukan perhitungan jarak ideal positif (**D<sub>i+</sub>**) menggunakan persamaan (14), dengan cara melakukan pengurangan antara nilai matriks terbobot pada tabel 8 dengan solusi ideal positif pada kolom masing-masing dan dipangkatkan 2. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan solusi ideal positif (**D<sub>i+</sub>**) pada baris PT Dwipahasta Utamaduta :

$$(D_{i+})_{21} = ((0,63-3,12)^2 + (0,58-3,18)^2 + (0,83-3,18)^2 + (0,80-3,15)^2 + (0,79-3,18)^2 + (0,87-3,19)^2 + (0,91-3,20)^2 + (0,94-3,14)^2 + (0,75-3,10)^2 + (0,86-3,18)^2 + (1,83-3,48)^2 + (0,01-0,39)^2) \div 0,5 = 117,69$$

Hasil perhitungan jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif (**D<sub>i+</sub>**), seperti dalam tabel 10

Tabel 10. Separasi Positif

Alternatif	PT. Prima Nur Panurjwan	PT. Dwipahasta Utamaduta	PT. Adipurusa	PT. Mahardi Saranatama	PT. Tangguh Samudera Jaya
<b>D<sub>i+</sub></b>	307,30	117,69	128,57	136,22	0,25

Untuk melakukan perhitungan jarak ideal negatif (**D<sub>i-</sub>**) menggunakan persamaan (15), dengan cara melakukan pengurangan antara nilai matriks terbobot pada tabel 9 dengan solusi ideal negatif pada kolom masing-masing dan dipangkatkan 2. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan solusi ideal positif (**D<sub>i-</sub>**) pada baris PT Tangguh Samudera Jaya :

$$(D_{i-})_{51} = ((3,12-0,49)^2 + (3,18-0,58)^2 + (3,18-0,66)^2 + (3,15-0,57)^2 + (3,18-0,66)^2 + (3,19-0,65)^2 + (3,20-0,68)^2 + (3,14-0,51)^2 + (3,10-0,47)^2 + (3,18-0,57)^2 + (3,48-1,18)^2 + (0,03-0,01)^2) \div 0,5 = 143,42$$

Hasil perhitungan jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal negatif (**D<sub>i-</sub>**), seperti dalam tabel 11

Tabel 11. Separasi Negatif

Alternatif	PT. Prima Nur Panurjwan	PT. Dwipahasta Utamaduta	PT. Adipurusa	PT. Mahardi Saranatama	PT. Tangguh Samudera Jaya
<b>D<sub>i-</sub></b>	2,22	0,95	0,73	0,23	143,42

Menghitung nilai preferensi (**V<sub>i</sub>**) untuk setiap alternatif menggunakan persamaan 8. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan nilai preferensi pada baris PT Tangguh Samudera Jaya:

$$V_i = 143,42 / (0,25 + 143,42) = 0,9982$$

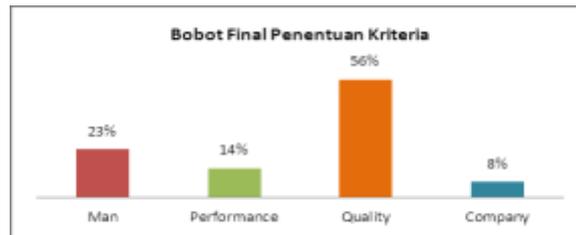
Pengurutan ranking ditentukan dari nilai preferensi alternatif terbesar ke terkecil.  
Hasil perhitungan dan perbandingan pada tabel 12

Tabel 12. Ranking

Alternatif	$D_i^+$	$D_i^-$	$V_i$	Ranking
PT. Prima Nur Panurjwan	307,30	2,22	0,0072	3
PT. Dwipahasta Utamaduta	117,69	0,95	0,0080	2
PT. Adipurusa	128,57	0,73	0,0056	4
PT. Mahardi Saranatama	136,22	0,23	0,0017	5
PT. Tangguh Samudera Jaya	0,25	143,42	0,9982	1

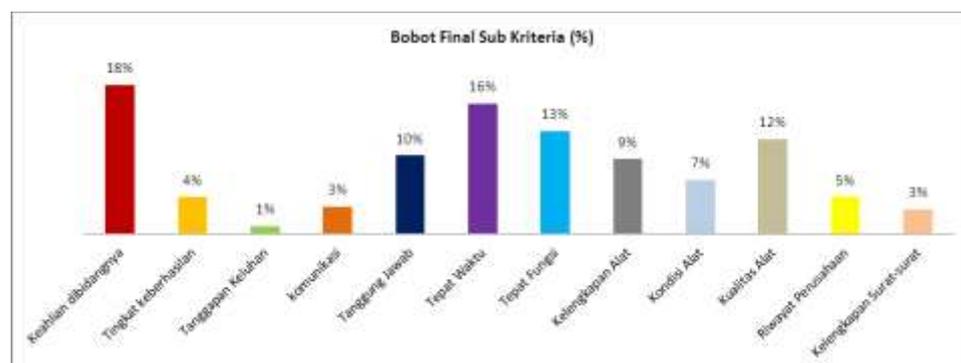
### 3.5. Pembahasan Kriteria dan Sub Kriteria

Dari hasil perhitungan dengan metode AHP, didapatkan hasil bobot final antar kriteria seperti pada gambar 4



Gambar 4. Bobot Final Kriteria

*Quality* merupakan kriteria yang paling dipilih dalam melakukan evaluasi terhadap kinerja perusahaan bongkar muat (PBM) dengan presentase sebesar 60% dibandingkan dengan kriteria *man* sebesar 23%, *performance* sebesar 14% dan *company* sebesar 8%. Kriteria *quality* dipilih karena kualitas dari perusahaan bongkar muat menjadi salah satu hal yang paling penting karena berkaitan dengan kinerja dari proses bongkar muat. Beberapa indikator kualitas kinerja perusahaan bongkar muat yang diperhatikan adalah waktu bongkar muat yang cepat sehingga meminimalisir waktu petikemas berada dalam area pelabuhan terlalu lama, kualitas alat yang membantu percepatan proses bongkar muat dari kapal ke lapangan penumpukan, kondisi alat bongkar muat yang baik dan aman sehingga dapat beroperasi dengan optimal dalam proses bongkar muat. Kualitas perusahaan bongkar muat sangat penting untuk diperhatikan karena akan mempengaruhi kinerja dari Pelabuhan Tanjung Priok dimana *dwelling time* masih lama dibandingkan negara lainnya seperti singapura dan proses distribusi barang dari Pelabuhan Tanjung Priok ke beberapa wilayah di Indonesia dapat terjadi dengan cepat.



Gambar 5. Bobot Final Sub Kriteria

Keahlian SDM dibidangnya merupakan sub kriteria utama yang paling dipilih dalam melakukan evaluasi kinerja perusahaan bongkar muat (PBM) dengan persentase sebesar 18%, diikuti oleh sub kriteria ketepatan waktu bongkar muat sebesar 16%, ketepatan fungsi 13%, kualitas alat 12%, tanggung jawab sebesar 10%, kelengkapan alat 9%, kondisi alat sebesar 7%, tingkat keberhasilan SDM dan riwayat perusahaan masing-masing sebesar 4%, komunikasi sebesar 3%, kelengkapan surat-surat sebesar 3% dan tanggapan terhadap keluhan 1%. Sub kriteria keahlian SDM dibidangnya dinilai sangat penting karena setiap proses yang ada dalam pelabuhan khususnya bongkar muat petikemas akan berjalan dengan baik jika sumberdaya manusia yang dimiliki Perusahaan Bongkar Muat (PBM) memiliki keahlian yang mumpuni dan mampu bersinergi dalam proses bongkar muat. Hasil yang diharapkan adalah bongkar muat petikemas dapat dilakukan dengan lebih cepat.

### 3.6. Pembahasan Ranking Perusahaan Bongkar Muat



Gambar 6. Ranking Perusahaan Bongkar Muat (PBM)

Dari gambar 6 dapat diketahui bahwa proses perankingan dilakukan berdasarkan nilai preferensi Perusahaan bongkar muat (PBM) dengan nilai preferensi ( $V_i$ ) terbesar adalah:

- PT Tangguh Samudera Jaya dengan nilai preferensi 0,9982 mendapatkan ranking pertama
- PT Dwipahasta Utamaduta dengan nilai preferensi 0,0080 berada pada ranking kedua.
- PT Prima Nur Panurjwan mendapatkan ranking ketiga dengan nilai preferensi 0,0070.
- PT Adipurusa berada di ranking keempat dengan nilai preferensi 0,0056.
- PT Mahardi Saranatama berada di ranking kelima dengan nilai preferensi 0,0017.

## 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari analisis kriteria dan kinerja bongkar muat di terminal petikemas pelabuhan tanjung priok adalah:

kriteria yang menjadi pertimbangan dalam analisa kinerja bongkar muat di terminal petikemas Pelabuhan Tanjung Priok adalah:

- o Kriteria *Man*, dengan sub kriteria: Keahlian sumber daya manusia (SDM) dibidangnya dan Tingkat keberhasilan SDM
  - o Kriteria *performance*, dengan sub kriteria: Tanggapan keluhan, Komunikasi, dan Tanggung jawab
  - o Kriteria *quality*, dengan sub kriteria: Tepat waktu, Tepat fungsi, Kelengkapan alat, Kondisi alat, Kualitas alat
  - o Kriteria *company*, dengan sub kriteria: Riwayat perusahaan dan Kelengkapan surat-surat
- Nilai preferensi bongkar muat yang beroperasi di terminal petikemas Pelabuhan Tanjung Priok adalah:
- o PT Tangguh Samudera Jaya memiliki nilai preferensi 0,9982.
  - o PT Dwipahasta Utamaduta dengan nilai preferensi 0,0080.
  - o PT Prima Nur Panurjwan memiliki nilai preferensi 0,0070.
  - o PT Adipurusa dengan nilai preferensi 0,0056.
  - o PT Mahardi Saranatama dengan nilai preferensi 0,0017.

Matriks keputusan pemilihan Perusahaan Bongkar Muat yang memiliki kinerja paling baik adalah:

- o PT Prima Nur Panurjwan mendapatkan ranking 1 dengan nilai preferensi 1,00000.
- o PT Tangguh Samudera Jaya dengan nilai preferensi 0,14823 berada pada ranking 2.
- o PT Adipurusa mendapatkan ranking 3 dengan nilai preferensi 0,00158.
- o PT Dwipahasta Utamaduta berada di urutan 4 dengan nilai preferensi 0,00154.
- o PT Mahardi Saranatama berada di ranking 5 dengan nilai preferensi 0,00000.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dharma, Surya. 2010. Manajemen Kinerja . Edisi ketiga . Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- [2] Efraim T, Jay E. Aronson, Ting Peng Liang. 2008. Decision Support Systems and Intelligent Systems Jilid 1 Ed. 7. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [3] Kuncoro, Mudrajad. 2003. Metode Riset Untuk Bisnis dan Ekonomi. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- [4] Moeheryono. 2009. Pengukuran Kinerja Berbasis Kompetensi . Penerbit Ghalia Indonesia
- [5] Marimin. 2004. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk, Grasindo, Jakarta.
- [6] Mulyadi. 2007. Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen, Salemba Empat, Jakarta
- [7] Suyono, 2007. Shipping Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut, Edisi Revisi, Ppm, Jakarta.
- [8] Saaty, T. Lorie. 1993. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks, Pustaka Binama Pressindo.
- [9] Sukarto, Haryono. 2006. Pemilihan model transportasi di DKI Jakarta dengan analisis kebijakan proses hirarki analitik. Jurnal Teknik Sipil, Vol 3, No. 1, Januari 2006, Universitas Pelita Harapan, Karawaci, Tangerang.