

# ANALISIS TINGKAT KUALITAS PELAYANAN JASA DENGAN METODE *SERVICE QUALITY (SERVQUAL) FUZZY* DI PT. POS INDONESIA SIDOARJO

Oleh

**Muchamad Mustofa; Handoyo dan Dira Ernawati**

Prodi Teknik Industri, FTI-UPN"Veteran" Jatim

E-mail : [muchamadmustofa90@yahoo.co.id](mailto:muchamadmustofa90@yahoo.co.id)

## ABSTRAK

Kualitas pelayanan jasa merupakan faktor terpenting bagi perusahaan yang bersangkutan, agar perusahaan dapat terus berdiri dan berkembang. Cara meningkatkan kualitas jasa adalah dengan berusaha untuk mengetahui dan memahami keinginan pelanggan. Pelayanan yang berkualitas terjadi apabila jasa atau produk (hasil) yang dirasakan oleh pelanggan sama atau melebihi harapan pelanggan maka pelayanan tersebut dikatakan berkualitas. Pada penelitian ini penulis melakukan analisis tingkat kualitas pelayanan jasa di PT. Pos Indonesia cabang Gedangan Sidoarjo (kantor pos) dengan tujuan mengetahui tingkat kualitas pelayanan dan mengusulkan atribut yang perlu ditingkatkan kualitas pelayanannya. Dengan menggunakan metode *servqual (service quality) and Fuzzy* didapatkan nilai *servqual gap* keseluruhan sebesar -0,21 yang menggambarkan kualitas pelayanan PT. Pos Indonesia cabang Gedangan Sidoarjo (kantor pos) belum memenuhi harapan pelanggan dan masih perlu dilakukan perbaikan lagi dan didapatkan nilai IKP sebesar 77,17% . Untuk nilai *servqual* peratribut yang bernilai negatif diantaranya D1, D2, C1, A2, B2, B4, C2, D3, B1, E1, A5, E3 atribut ini yang perlu dilakukan peningkatan kualitas. Dan terdapat atribut yang tidak perlu dilakukan peningkatan kualitas karena atribut tersebut sudah berkualitas dengan nilai gap positif. Atribut tersebut yaitu A3, A4, A1, C3, E2, B3.

**Kata Kunci : *Servqual (Service Quality)* dan *Fuzzy*, analisis tingkat kualitas pelayanan jasa.**

## ABSTRACT

*Quality of service is an important factor for the company concerned, so that the company can continue to stand up and thrive. How to improve the quality of services is to seek to know and understand the customer's wishes. Quality service occurs when the service or product (result) perceived by the customer equal to or exceeding customer expectations, the quality of the service said. In this study the authors analyze the level of quality of service in PT. Pos Indonesia Gedangan Sidoarjo branch (post office) in order to know the level of quality of service and propose the attributes that need to be improved quality of His ministry. By using *servqual (service quality) and Fuzzy* obtained *servqual gap* overall value of -0.21 which describe the quality of service of PT. Pos Indonesia Gedangan Sidoarjo branch (post office) do not meet customer expectations and still need to be improved again and obtained values of 77.17% IKP. For peratribut *servqual* value negatively including D1, D2, C1, A2, B2, B4, C2, D3, B1, E1, A5, E3 this attribute are necessary to improve quality. And there are attributes that are not necessary to improve the quality because these attributes are already qualified with a positive gap value. The attribute that is A3, A4, A1, C3, E2, B3. Keywords: *Servqual (Service Quality) and Fuzzy*, analysis of the level of quality of services.*

**Keywords: *Servqual (Service Quality)* and *Fuzzy*, analysis of the level of service quality.**

## PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi, pasar bisnis menuntut setiap perusahaan untuk selalu berusaha meningkatkan kualitas produknya, hal ini juga berlaku bagi perusahaan jasa sekalipun, terutama dalam hal peningkatan kualitas pelayanannya. Kualitas pelayanan jasa merupakan faktor terpenting bagi perusahaan yang bersangkutan, agar perusahaan dapat terus berdiri dan berkembang. Cara-cara yang dapat ditempuh dalam meningkatkan kualitas jasa adalah dengan berusaha untuk mengetahui dan memahami keinginan pelanggan. Dengan adanya umpan balik dari pelanggan, pihak perusahaan dapat memperbaiki kualitas jasanya. Dan berdasarkan pengetahuan tentang karakteristik pelanggan, maka dapat dikembangkan kualitas pelayanan yang lebih baik yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan.

Kantor Pos Gedangan Sidoarjo yang terletak di kecamatan Jalan Raya Ketajen Gedangan Sidoarjo merupakan sebuah badan usaha milik negara (BUMN) Indonesia yang bergerak di bidang layanan [pos](#). Saat ini, Kantor Pos Gedangan Sidoarjo memiliki 2 orang pegawai (petugas administrasi) dan 1 orang supervisor (penanggung jawab kantor pos). Namun dalam usaha melayani kebutuhan pelanggan Kantor Pos Gedangan Kabupaten Sidoarjo mendapat keluhan – keluhan/ komplain dalam 1 bulan kurang lebih 5 komplain dari pelanggannya diantaranya adalah pengiriman surat dan paket mengalami keterlambatan, kondisi paket rusak . Sebagai langkah awal untuk meningkatkan kualitas pelayanan diperlukan pengetahuan mengenai atribut-atribut pelayanan yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan terhadap layanan jasa yang diterimanya. Kesesuaian antara persepsi dan harapan pelanggan sangat diperlukan sehingga tidak akan terjadi kesenjangan (gap). Pelanggan akan merasa puas apabila layanan yang diharapkan sesuai dengan yang diterima.

Metode yang bisa digunakan untuk mengukur kepuasan pengunjung/pelanggan adalah *service quality (servqual)*. Metode *Servqual (Service and Quality)* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kriterianya-kriterianya kualitas yang harus ditingkatkan kualitas pelayanannya berdasarkan *gap* yang terjadi antara persepsi dan harapan pelanggan. Di antara berbagai model pengukuran kualitas pelayanan (*Servqual*), *Servqual* merupakan metode yang paling banyak digunakan karena frekuensi penggunaannya yang tinggi, *servqual* dipandang memenuhi syarat validitas secara statistik Metode *servqual* terdiri atas lima dimensi kualitas pelayanan yaitu : *Reliability* (keandalan), *Assurances* (jaminan), *Tangibles* (bukti terukur), *Empathy* (empati), *Responsiveness* (daya tanggap). Dalam penelitian persepsi dan harapan pada *servqual* menghasilkan penilaian seseorang terhadap suatu kriteria yang bersifat kualitatif adalah subyektif dan sering kali bias. Dengan melihat keterbatasan yang terdapat dalam *servqual* tersebut memungkinkan adanya integrasi dan langkah lanjutan sehingga menghasilkan hasil yang lebih obyektif dan realistis untuk diterapkan. Penelitian ini mencoba mengintegrasikan *servqual* dengan *fuzzy*, dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat menangkap bias dan subyektifitas yang terjadi pada saat mengumpulkan data melalui pengisian kuisioner.

Di dalam buku *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)* Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo wardoyo tahun (2006). *Fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi dan kebenaran parsial (Tettamanzi,2001). Hal ini menjadi alasan-alasan mengapa pada penelitian ini mencoba mengintegrasikan antara *servqual* dan *fuzzy*, dimana penelitian skor butir pertanyaan pada kuisioner menggunakan skala lingker 5. Pengelompokkan skor dari pertanyaan akan diubah menjadi bilangan *fuzzy* kemudian di integrasikan dengan metode *servqual*. Dengan menggunakan metode *service quality (servqual) fuzzy* maka akan diketahui berapakah tingkat kualitas pelayanan yang di berikan kantor Pos Gedangan Sidoarjo. Dan

dimensi, atribut manakah yang akan menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan kualitas pelayanan

Berapakah tingkat kualitas pelayanan jasa yang diberikan oleh Kantor Pos Gedangan Kabupaten Sidoarjo dan atribut pelayanan apa saja yang perlu ditingkatkan kualitas pelayanannya?

## **Tinjauan Pustaka**

### *A. Pelanan/Jasa*

Menurut Kotler (2002;486), “Jasa adalah setiap tindakan atau kegiatan yang dapat ditawarkan oleh suatu pihak kepada pihak lain, yang pada dasarnya tidak berwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun. Produksinya dapat dikaitkan atau tidak dikaitkan dengan suatu produk fisik”.

### *B. Kualitas pelayanan jasa*

Menurut Tjiptono (2004;259), “Definisi kualitas jasa berfokus pada upaya pemenuhan kebutuhan dan keinginan pelanggan, serta ketepatan penyampaiannya untuk mengimbangi harapan pelanggan”.

Masih menurut Tjiptono (2004;261), “Persepsi kualitas yang baik/positif diperoleh bila kualitas yang dialami (*Experienced Quality*) memenuhi harapan pelanggan (*Expected Quality*).

### *C. Dimensi Kualitas Jasa*

Menurut Gregorius Chandra (2002;8), dimensi kualitas jasa dilihat dari sudut pandang pelanggan adalah sebagai berikut:

1. *Tangibels*
2. *Realibility*
3. *Responsiveness*
4. *Assurance*
5. *Emphaty*

### *D. Pelanggan*

Pelanggan menurut Cambridge International Dictionaries dalam Lupiyoadi (2001:143), adalah “*a person who buys goods or a services*” atau pelanggan adalah seseorang yang membeli barang dan jasa.

### *E. Servqual (Service Quality)*

Dalam *service management* mewujudkan layanan prima (Fandi Tjiptono 2008) menjelaskan tentang *SERVQUAL*

Berdasarkan model konseptual yang telah dikembangkan, Parasuraman dan kawan-kawan kemudian melangkah lebih jauh dengan menyusun skala pengukuran *Servqual*. Dalam publikasinya berjudul “*Servqual : A Multiple-Item Scale For Measuring Consumer Peceptions of Servise Quality*” yang di publikasikan di *Journal of Retailing*, Parasuraman, et al. (1998) mendefinisikan kualitas layanan sebagai “Penilaian global atau sikap menyangkut superioritas layanan”. Mereka mengajukan operasionalisasi *perceived quality* (Q) sebagai “*the degree and direction of discrepancy between consumers’ perception and expectations*”. Operasionalisasi ini dirumuskan dalam persamaan yang sangat terkenal :  $Q = P - E$ . Persepsi (P) didefinisikan sebagai keyakinan pelanggan berkenaan dengan layanan yang di terima atau di alami, sedangkan Harapan atau Ekspektasi (E) dirumuskan sebagai “hasrat atau keinginan konsumen, yaitu apa yang mereka rasakan harus (dan bukan bakal) ditawarkan penyedia layanan.” Parasuraman et al. (1988) menekankan bahwa istilah “harapan dan ekspektasi” digunakan secara berbeda dalam literatur kualitas layanan dan literatur kepuasan pelanggan, dimana ekspektasi layanan (E) tidak menunjukkan prediksi tentang apa yang “bakal” (*would*) ditawarkan penyedia layanan, namun justru lebih dari pada yang harus (*should*) ditawarkan. Kontribusi lain dari paper Parasuraman, et al. 1998 Adalah dirangkumnya dimensi kualitas jasa dari yang semula 10 faktor menjadi 5 faktor (reliabilitas, daya tanggap, jaminan, empati, dan bukti fisik). Tidak hanya berhenti disitu, mereka juga menguji

model *Servqual* di masing-masing perusahaan yang berkecimpung dalam industri perbankan, jasa kartu kredit, reparasi dan pemeliharaan, dan jasa telepon interlokal. Hasil pengujian empirisnya menunjukkan bahwa skala multi-item yang mereka susun sah dan andal.

Selisih antara persepsi dengan harapan disebut dengan “gap” atau kesenjangan kualitas layanan, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Persepsi} - \text{harapan} = \text{gap}$$

- Jika gap positif (persepsi > harapan ) maka layanan dikatakan “surprise” dan memuaskan
- Jika gap nol (persepsi = harapan) maka layanan dikatakan berkualitas dan memuaskan
- Jika gap negatif (persepsi < harapan ) maka layanan dikatakan tidak berkualitas dan tidak memuaskan.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan adalah kuisioner atau daftar pertanyaan (pernyataan) tertulis yang disebarakan kepada konsumen, dengan menggunakan skala likert. Biasanya skala likert yang digunakan ada beberapa macam yaitu: 1-7, 1-5 atau 1-4

**Tabel 1. Skala Likert**

Skala 1-7		Skala 1-5		Skala 1-4	
sangat setuju	7	Sangat setuju	5	Sangat setuju	
Setuju	6	Setuju	4	Setuju	4
cukup setuju	5	Ragu-ragu	3	Tidak setuju	2
ragu-ragu	4	Tidak setuju	2	Sangat tidak setuju	1
kurang setuju	3	Sangat tidak	1		
tidak setuju	2	setuju			
sangat tidak setuju	1				

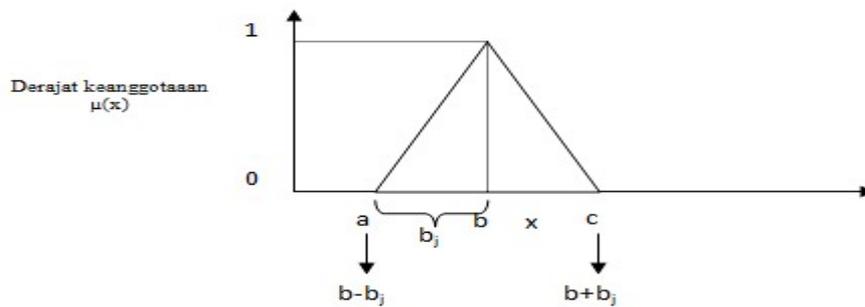
(Sumber : Chase, dkk (2004) dalam manajemen kualitas perspektif global Nursya'bani Purnama tahun 2006

#### F. Teori FUZZY

Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk mempresentasi kan ketidakpasian, ketidakjelasan, ketidakpastian, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001). Kekurangan informasi, dalam menyelesaikan permasalahan seringkali dijumpai diberbagai bidang kehidupan. Pembahasan tetang ketidakjelasan (vagueness) telah dimulai semenjak tahun 1937, ketika eorang filosof bernama Max Black mengemukakan pendaatnya tentang ketidakjelasan (Ross 2005).

#### G. Triangular Fuzzy Number

*Fuzzy number* digunakan untuk menyatakan konsep bilangan yang tidak presisi, seperti “mendekati 7” , “antara 8 sampai 9” , “hamper 5” dan sebagainya. Suatu triangular *fuzzy number*, dinotasikan dengan  $M = (a,b,c)$ , dimana  $a = b = c$  adalah bilangan *fuzzy special*, yang menyatakan konsep *fuzzy set*  $M =$  mendekati  $b$ , kurva segitiga pada pada dasarnya merupakan hubungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.6. (Sri Kusumadewi ,2002 :33).



**Gambar 1** Triangular *Fuzzy Number*  $M = (a,b,c)$

Sebagai contoh jika pelanggan Jika suatu responden menilai sebuah tibut 3 berarti nilai crisp atau  $(b) = 3$  dan  $b_j = 1$

$$\begin{aligned}
 a &= b - b_j \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2 \rightarrow \text{Batas bawah (low)} = 2 \\
 b &\rightarrow = 3 \quad \text{Batas tengah (crisp)} = 3 \\
 c &= b + b_j \\
 &= 3 + 1 \\
 &= 4 \rightarrow \text{Batas atas (Upp)} = 4
 \end{aligned}$$

#### H. Defuzzifikasi

Input dari proses *defuzzifikasi* adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam range tertentu, maka harus diambil suatu nilai *crisp* tertentu. (Sri Kusumadewi 2002 : 97).

Nilai  $c$ ,  $a$ , dan  $b$  tersebut akan dijadikan nilai *defuzzifikasi* dimana metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah dengan metode *geometric mean* sebagai berikut :

$$\text{Defuzzifikasi} = (a \times b \times c)^{\frac{1}{3}}$$

### METODE PENELITIAN

A. *Identifikasi Variabel* Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel Terikat

Yang termasuk variabel terikat pada penelitian ini adalah :  
Tingkat kualitas pelayanan Kantor Pos Gedangan Sidoarjo.

2. Variabel Bebas

Yang termasuk dalam variabel bebas dalam penelitian ini adalah :  
Dimensi Kualitas Pelayanan

- *Tangibles* (Bukti Langsung)
- *Realibility* ( Keandalan)
- *Responsiveness* (Daya Tanggap)
- *Assurance* (Jaminan)
- *Emphaty* (Empati)

B. *Definisi Operasional Variabel*

1. Variabel Terikat

Variabel Terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel adalah :

Tingkat kualitas pelayanan berdasarkan kepuasan yang di peroleh pelanggan Kantor Pos Gedangan Sidoarjo.

## 2. Variabel Bebas

Yaitu variabel yang mempengaruhi variasi perubahan nilai variabel terikat (Sugiyono, 2008). Variabel yang diteliti terbentuk atau terdiri dari atribut-atribut pengukur kualitas pelayanan Kantor Pos Gedangan Sidoarjo, yaitu:

Dimensi Kualitas Pelayanan

**Tabel 2 Dimensi Dan Atribut**

Dimensi	Atribut
<i>Tangibles</i> (Bukti Langsung)	A <sub>1</sub> Penampilan karyawan kantor pos gedangan rapi
	A <sub>2</sub> Fasilitas sudah memenuhi standart pelayanan
	A <sub>3</sub> Desain ruangan rapi dan nyaman
	A <sub>4</sub> Ketersediaan tempat parkir luas
	A <sub>5</sub> Sarana pengiriman sudah memadai
<i>Reliability</i> (Keandalan)	B <sub>1</sub> Karyawan melakukan pelayanan tepat waktu
	B <sub>2</sub> Penjelasan yang diberikan karyawan mudah dimengerti
	B <sub>3</sub> Tidak melakukan kesalahan dalam melayani pelanggan
	B <sub>4</sub> Cepat melakukan pelayanan pengiriman paket/ surat
<i>Responsiveness</i> (Daya Tanggap)	C <sub>1</sub> Ada upaya tindak lanjut terhadap keluhan
	C <sub>2</sub> Karyawan sigap jika ada pertanyaan / keluhan
	C <sub>3</sub> Petugas cekatan dalam melayani pelanggan
<i>Assurance</i> (Jaminan)	D <sub>1</sub> Terdapat garansi pelayanan paket/ surat
	D <sub>2</sub> Pengiriman paket/surat dijamin tepat waktu
	D <sub>3</sub> Pengiriman barang tidak merusak segel
<i>Emphaty</i> (Empati)	E <sub>1</sub> Terdapat sarana untuk menyampaikan keluhan dan saran
	E <sub>2</sub> Pelayanan dilakukan dengan sikap ramah dan sopan
	E <sub>3</sub> Pelanggan mudah mencari informasi

Sumber : wawancara kantor pos gedangan sidoarjo

### C. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

Penelitian ini dimulai dari studi lapangan di PT. X dan adanya studi pustaka yang didapat diperkuliahan, kemudian didapatkan perumusan masalah, dan dilanjutkan dengan menentukan tujuan penelitian, setelah itu dilakukan identifikasi variabel terhadap penelitian ini, kemudian dilakukan pengumpulan data yakni mulai dari penyusunan kuisisioner berupa data responden, kuisisioner dimensi dan atribut pelanggan, kuisisioner dimensi dan atribut Manajemen dan dilakukan penyebaran dan pengumpulan kuisisioner kepada pelanggan sebagai sampel. Lalu uji ekuikan data Dilanjutkan dengan pengujian Validitas dengan menggunakan *Software* SPSS 15.0 pada data yang telah terkumpul jika data didapatkan data tidak valid maka data perlu dibuang atau dihilangkan hingga terdapat data yang valid semua dan dilanjutkan dengan pengujian Reliabilitas jika data tidak reliabel maka kembali pada pengumpulan data jika data sudah reliabel semua maka data dapat dilakukan pengolahan data kuisisioner.

Data tersebut diolah menggunakan metode servqual fuzzy yakni langkah pertama yang dilakukan adalah dengan melakukan uji terhadap identitas pelanggan dengan SPSS 15.00 yaitu uji segmentasi *k-mean cluster*, uji *diskriminan*, lalu uji *crosstab* kemudian melakukan analisis pada hasil uji tersebut. Untuk melakukan perhitungan dengan metode

fuzzy langkah pertama yang dilakukan adalah dengan menghitung fuzzifikasi dengan TFN pada setiap atribut pada. Kemudian dilakukan kembali perhitungan rata-rata mean untuk setiap item/ atribut. Setelah itu hasil dapat diinterpretasikan kedalam defuzzifikasi. Dan kemudian didapat Hasil dan dilakukan perhitungan servqual per atribut, per dimensi, dan kesesuaian untuk menemukan tingkat kualitas berupa gap setelah semua selesai dilakukan pembahasan, kemudian dapat dilakukan penyimpulan dan pemberian saran dan selesai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, didapat hasil sebagai berikut :

### A. Uji Validitas

Pengujian validitas pada semua hasil kuisioner (Presepsi dan harapan responden) dilakukan dengan bantuan software SPSS 15.0. Dengan jumlah responden sebesar 100 maka  $df = 100-2 = 98$  ;  $\alpha = 5\%$ , maka  $r_{tabel}$  sebesar 0,197. (lihat tabel r produk moment) yang terdapat pada lampiran D. Kriteria suatu data dapat dinyatakan valid jika ( $r_{Hitung} \geq r_{tabel}$ ).

**Tabel 3.**  
**Hasil Uji Validitas persepsi Pelanggan**

No.	Atribut	$r_{Hitung}$	$r_{Tabel}$	Kesimpulan
1.	A1	0,454	0,197	Valid
2.	A2	0,450	0,197	Valid
3.	A3	0,453	0,197	Valid
4.	A4	0,352	0,197	Valid
5.	A5	0,478	0,197	Valid
6.	B1	0,585	0,197	Valid
7.	B2	0,445	0,197	Valid
8.	B3	0,475	0,197	Valid
9.	B4	0,493	0,197	Valid
10.	C1	0,472	0,197	Valid
11.	C2	0,332	0,197	Valid
12.	C3	0,491	0,197	Valid
13.	D1	0,411	0,197	Valid
14.	D2	0,389	0,197	Valid
15.	D3	0,550	0,197	Valid
16.	E1	0,396	0,197	Valid
17.	E2	0,294	0,197	Valid
18.	E3	0,481	0,197	Valid

Sumber : Data Primer persepsi yang diolah

**Tabel 4. Hasil Uji Validitas harapan Pelanggan**

No.	Atribut	$r_{Hitung}$	$r_{Tabel}$	Kesimpulan
1.	A1	0,492	0,197	Valid
2.	A2	0,602	0,197	Valid
3.	A3	0,505	0,197	Valid
4.	A4	0,581	0,197	Valid
5.	A5	0,563	0,197	Valid
6.	B1	0,633	0,197	Valid
7.	B2	0,335	0,197	Valid
8.	B3	0,563	0,197	Valid
9.	B4	0,346	0,197	Valid
10.	C1	0,575	0,197	Valid
11.	C2	0,580	0,197	Valid

12.	C3	0,549	0,197	Valid
13.	D1	0,402	0,197	Valid
14.	D2	0,647	0,197	Valid
15.	D3	0,528	0,197	Valid
16.	E1	0,513	0,197	Valid
17.	E2	0,513	0,197	Valid
18.	E3	0,494	0,197	Valid

Sumber : Data Primer harapan yang diolah

### B. Uji Reliabilitas

Besarnya reliabilitas yang baik adalah 1 dan yang paling jelek adalah 0. Semakin besar nilai yang diperoleh, maka semakin realibel atribut tersebut. Apabila perhitungan tidak realibel, maka perlu ditinjau pada penyusunan kuisionernya. Kriteria suatu data dinyatakan realibel jika (nilai *Cronbach's alpha*  $\geq r_{tabel}$ )  $r_{tabel} = 0,197$

**Tabel 5. Uji Realibitas persepsi pelanggan Dan harapan pelanggan**

No.	Kuisioner	$\alpha_{hitung}$	Kesimpulan
1.	Persepsi	0,845	Realibel
2.	Harapan	0,889	Realibel

Sumber : Data Primer persepsi dan harapan yang diolah

### C. Defuzzifikasi

**Tabel 6 defuzzifikasi Persepsi**

No	Atribut	Fuzzy			Defuzzifikasi
		Low	Crisp	Upp	
1	A1	3,49	4,49	5,49	4,41
2	A2	2,52	3,52	4,52	3,42
3	A3	3,51	4,51	5,51	4,43
4	A4	3,39	4,39	5,39	4,31
5	A5	2,78	3,78	4,78	3,69
6	B1	2,68	3,68	4,68	3,59
7	B2	2,67	3,67	4,67	3,58
8	B3	3,54	4,54	5,54	4,47
9	B4	2,66	3,66	4,66	3,57
10	C1	2,71	3,71	4,71	3,62
11	C2	2,69	3,69	4,69	3,60
12	C3	3,52	4,52	5,52	4,45
13	D1	2,47	3,47	4,47	3,37
14	D2	2,55	3,55	4,55	3,45
15	D3	2,75	3,75	,75	3,66
16	E1	2,82	3,82	4,82	3,73
17	E2	3,66	4,66	5,66	4,59
18	E3	3,50	4,50	5,50	4,42

Sumber : Data Primer persepsi TFN yang diolah

**Tabel 7 defuziifikasi Harapan**

No	Atribut	Fuzzy			Defuzzifikasi
		Low	Crisp	Upp	
1	A1	2,45	3,45	4,45	3,35
2	A2	3,48	4,48	5,48	4,40
3	A3	2,56	3,56	4,56	3,46
4	A4	2,39	3,39	4,39	3,29
5	A5	3,50	4,50	5,50	4,42
6	B1	3,52	4,52	5,52	4,45

7	B2	3,60	4,60	5,60	4,53
8	B3	2,37	3,37	4,37	3,27
9	B4	3,59	4,59	5,59	4,52
10	C1	3,69	4,69	5,69	4,62
11	C2	3,58	4,58	5,58	4,51
12	C3	2,41	3,41	4,41	3,31
13	D1	3,68	4,68	5,68	4,61
14	D2	3,53	4,53	5,53	4,46
15	D3	3,63	4,63	5,63	4,56
16	E1	3,57	4,57	5,57	4,50
17	E2	2,51	3,51	4,51	3,41
18	E3	3,54	4,54	5,54	4,47

Sumber : Data Primer harapan TFN yang diolah

D. *Servqual Per atribut*

**Tabel 8 perhitungan servqual per atribut**

No	Atribut	Nilai <i>Defuzzifikasi</i> Persepsi	Nilai <i>defuzzifikasi</i> harapan	<i>Gap</i> (atribut)
1	A1	4,41	3,35	1,06
2	A2	3,42	4,40	-0,98
3	A3	4,43	3,46	0,97
4	A4	4,31	3,29	1,02
5	A5	3,69	4,42	-0,73
6	B1	3,59	4,45	-0,86
7	B2	3,58	4,53	-0,95
8	B3	4,47	3,27	1,20
9	B4	3,57	4,52	-0,95
10	C1	3,62	4,62	-1,00
11	C2	3,60	4,51	-0,91
12	C3	4,45	3,31	1,14
13	D1	3,37	4,61	-1,24
14	D2	3,45	4,46	-1,00
15	D3	3,66	4,56	-0,90
16	E1	3,73	4,50	-0,77
17	E2	4,59	3,41	1,18
18	E3	4,42	4,47	-0,04

Sumber : Data defuzzifikasi persepsi dan defuzifikasi harapan yang diolah

Perankingan dari nilai servqual gap diatas

**Tabel 9 perankingan nilai servqual per atribut**

Atribut	Nilai <i>Servqual</i> ( <i>gap</i> ) per atribut	Rank	KET
D1	-1,24	1	Perlu diperbaiki
D2	-1	2	Perlu diperbaiki
C1	-1	3	Perlu diperbaiki
A2	-0,98	4	Perlu diperbaiki
B2	-0,95	5	Perlu diperbaiki
B4	-0,95	6	Perlu diperbaiki
C2	-0,91	7	Perlu diperbaiki
D3	-0,9	8	Perlu diperbaiki
B1	-0,86	9	Perlu diperbaiki
E1	-0,77	10	Perlu diperbaiki
A5	-0,73	11	Perlu diperbaiki
E3	-0,04	12	Perlu diperbaiki

A3	0,97	-	Tidak perlu perbaikan
A4	1,02	-	Tidak perlu perbaikan
A1	1,06	-	Tidak perlu perbaikan
C3	1,14	-	Tidak perlu perbaikan
E2	1,18	-	Tidak perlu perbaikan
B3	1,2	-	Tidak perlu perbaikan

Sumber :Data perhitungan nilai servqual (GAP) diolah

Analisa : Dari tabel diatas menunjukkan bahwa atribut dengan nilai negatif terbesar dan menduduki rank pertama sampai rank 12 yang perlu menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan kualitas layanan.

**Tabel 10 perhitungan nilai servqual keseluruhan**

No	Atribut	Nilai Defuzzifikasi Persepsi	Nilai defuzzifikasi harapan
1	A1	3,69	4,42
2	A2	3,59	4,45
3	A3	3,58	4,53
4	A4	4,47	3,27
5	A5	3,57	4,52
6	B1	3,62	4,62
7	B2	3,60	4,51
8	B3	4,45	3,31
9	B4	3,37	4,61
10	C1	3,45	4,46
11	C2	3,66	4,56
12	C3	3,73	4,50
13	D1	4,59	3,41
14	D2	4,42	4,47
15	D3	3,69	4,42
16	E1	3,59	4,45
17	E2	3,58	4,53
Mean	(rata-rata)	3,91	4,12

Sumber :Data defuzzifikasi persepsi dan defuzifikasi harapan yang diolah

$$\begin{aligned}
 Q \text{ (keseluruhan)} &= \bar{P} - \bar{E} \\
 &= 3,91 - 4,12 \\
 &= -0,21
 \end{aligned}$$

**Tabel 11 Perhitungan IKP**

No	Atribut	IKP (Indeks Kepuasan Pelanggan)		
		Persepsi (I) skala 1-5	Harapan (P) skala 1-5	skor (S) S=(I)x(P)
1	A1	4,41	3,35	14,79
2	A2	3,42	4,40	15,07
3	A3	4,43	3,46	15,36
4	A4	4,31	3,29	14,18
5	A5	3,69	4,42	16,33
6	B1	3,59	4,45	15,94
7	B2	3,58	4,53	16,19
8	B3	4,47	3,27	14,59
9	B4	3,57	4,52	16,11
10	C1	3,62	4,62	16,71

11	C2	3,60	4,51	16,21
12	C3	4,45	3,31	14,71
13	D1	3,37	4,61	15,53
14	D2	3,45	4,46	15,39
15	D3	3,66	4,56	16,67
16	E1	3,73	4,50	16,77
17	E2	4,59	3,41	15,65
18	E3	4,42	4,47	19,76
TOTAL/ WT		70,36	74,11	285,97

Sumber : Data defuzzifikasi persepsi dan defuzzifikasi harapan yang diolah

$$IKP = \frac{T}{5Y} \times 100\% \quad IKP = \frac{285,97}{5 \times 74,11} \times 100\% = 77,17\%$$

Analisa :

Dari perhitungan indeks kepuasan pelanggan menunjukkan bahwa pelanggan 77,17% puas akan pelayanan yang diberikan oleh kantor pos Gedangan Sidoarjo namun masih perlu melakukan perbaikan kualitas karena dalam perhitungan nilai *servqual* gap keseluruhan masih menunjukkan nilai negatif -0,21 terhadap pelayanan yang diberikan oleh kantor pos gedangan sidoarjo

## Pembahasan

### Defuzzifikasi Terhadap Nilai Persepsi

Nilai persepsi pelanggan menunjukkan tingkat kualitas jasa/ pelayanan yang diterima oleh pelanggan selama melakukan pelayanan pengiriman surat dan paket. Dari perhitungan nilai persepsi pelanggan yang didapat nilai *defuzzifikasi* terkecil/ terendah adalah atribut D1 (terdapat garansi pelayanan paket/ surat) sebesar 3,73 hal itu membuktikan bahwa atribut D1 (terdapat garansi pelayanan paket/ surat) menunjukkan rendahnya performasi atribut tersebut. Dan yang mendapat nilai terbesar adalah E2 (pelayanan dilakukan dengan sikap ramah dan sopan) dengan nilai 4,59 hal tersebut menunjukkan bahwa peformasi yang dimiliki oleh atribut E2 (pelayanan dilakukan dengan sikap ramah dan sopan) lebih tinggi dari pada performasi dari atribut yang lain..

### Defuzzifikasi Terhadap Nilai Harapan

Nilai harapan pelanggan menunjukkan tingkat keinginan pelanggan terhadap kualitas jasa/ pelayanan yang seharusnya diberikan kantor pos Gedangan. Nilai *defuzzifikasi* harapan yang tertinggi adalah atribut C1 (ada upaya tindak lanjut terhadap keluhan) sebesar 4,62. Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan sangat ingin atribut ini di utamakan kualitas jasanya.

Nilai harapan pelanggan yang terendah terdapat pada atribut B3 (kantor pos tidak melakukan kesalahan dalam melayani pelanggan) dengan nilai 3,27 artinya dalam atribut tersebut tingkat keinginan pelanggan rendah karena dianggap atribut B3 sudah cukup memenuhi harapan pelanggan.

### Servqual (Gap) per Atribut

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar *gap* (kesenjangan) yang terjadi antara nilai persepsi dan nilai harapan pelanggan dan untuk mengetahui tingkat kualitas pelayanan yang diberikan pada pelanggan kantor pos Gedangan. Dari hasil perhitungan *Servqual* per atribut tabel 4.12 atribut yang berada pada rank 1 adalah D1 (terdapat garansi pelayanan paket/ surat) sebesar -1,24. rank 2 adalah D2 (Pengiriman paket/surat dijamin tepat waktu) sebesar -1,00. rank 3 adalah C1 (Ada upaya tindak lanjut terhadap keluhan) sebesar -1,00. rank 4 adalah A2 (Fasilitas sudah memenuhi standart pelayanan) sebesar -0,98. rank 5 adalah B2 (Penjelasan yang diberikan karyawan mudah dimengerti) sebesar -0,95. rank 6 adalah B4 (Cepat melakukan

pelayanan pengiriman paket/ surat) sebesar -0,95. rank 7 adalah C2 (Karyawan sigap jika ada pertanyaan / keluhan) sebesar -0,91. rank 8 adalah D3 (Pengiriman barang tidak merusak segel) sebesar -0,9. rank 9 adalah B1 (Karyawan melakukan pelayanan tepat waktu) sebesar -0,86. rank 10 adalah E1 (Terdapat sarana untuk menyampaikan keluhan dan saran) sebesar -0,77. rank 11 adalah A5 (Sarana pengiriman sudah memadai) sebesar -0,73. rank 12 adalah E3 (Pelanggan mudah mencari informasi) sebesar -0,04. Semua atribut yang berada pada rank 1 sampai 12 akan menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang ada di kantor pos Gedangan. Dan terdapat atribut yang tidak perlu dilakukan perbaikan karena atribut tersebut telah dikatakan sudah berkualitas dengan nilai *servqual* positif, atribut tersebut adalah A3, A4, A1, C3, E2, B3

### ***Servqual (Gap) per Dimensi***

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar *gap* (kesenjangan) yang terjadi antara nilai persepsi dan nilai harapan pelanggan dan untuk mengetahui tingkat kualitas pelayanan yang diberikan pada pelanggan kantor pos Gedangan Sidoarjo. Dari hasil perhitungan *Servqual* dimensi yang memiliki *gap* terbesar adalah atribut *Assurance* (D) sebesar -1,05. Nilai ini menunjukkan bahwa terjadi kesenjangan yang paling besar antara persepsi dan harapan pelanggan terhadap dimensi ini dan dimensi E (*empaty*) adalah dimensi yang akan menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang ada di kantor pos Gedangan. Kemudian disusul oleh dimensi yang berada rank ke 2 sampai rank 3.

### ***Servqual (Gap) Keseluruhan.***

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar *gap* (kesenjangan) yang terjadi antara nilai persepsi dan nilai harapan pelanggan dan untuk mengetahui tingkat kualitas pelayanan yang diberikan pada pelanggan kantor pos Gedangan. Dari hasil perhitungan *Servqual* dan IKP menunjukkan bahwa pelanggan 77,17 % puas akan pelayanan yang diberikan oleh kantor pos Gedangan Sidoarjo namun masih perlu melakukan perbaikan kualitas karena dalam perhitungan nilai *servqual gap* keseluruhan masih menunjukkan nilai negatif -0,21 terhadap pelayanan yang diberikan oleh kantor pos Gedangan Sidoarjo.

### **Usulan Perbaikan**

Berikut adalah usulan perbaikan terhadap atribut yang dianggap tidak atau belum memenuhi harapan pelanggan karena masih bernilai (*gap*) negatif.

**Tabel 12 Usulan Perbaikan**

Rank	Atribut	Gap	Usulan perbaikan	
1	D1	Terdapat garansi pelayanan paket/ surat	-1,24	Memberikan ganti rugi terhadap pelayanan paket/surat
2	D2	Pengiriman paket/surat dijamin tepat waktu	-1	Memberikan jaminan/ ganti rugi apabila mengalami keterlambatan
3	C1	Ada upaya tindak lanjut terhadap keluhan	-1	Menerima keluhan dan menindaklanjuti keluhan tersebut
4	A2	Fasilitas sudah memenuhi standart pelayanan	-0,98	Melakukan pembaruan terhadap fasilitas yang sudah lama
5	B2	Penjelasan yang diberikan karyawan mudah dimengerti	-0,95	Bersabar dan memperjelas dalam menyampaikan penjelasan
6	B4	Cepat melakukan pelayanan pengiriman paket/ surat	-0,95	Melakukan pelayanan pengiriman sesuai dengan perjanjian
7	C2	Karyawan sigap jika ada pertanyaan / keluhan	-0,91	Selalu siap dan sigap menerima pertanyaan/ keluhan
8	D3	Pengiriman barang tidak merusak segel	-0,9	Pensortiran dilakukan dengan hati-hati

9	B1	Karyawan melakukan pelayanan tepat waktu	-0,86	Memberikan batas waktu dalam melayani satu pelanggan pada karyawan
10	E1	Terdapat sarana untuk menyampaikan keluhan dan saran	-0,77	Penyediaan kotak saran dan website penyampaian keluhan.
11	A5	Sarana pengiriman sudah memadai	-0,73	Pemberian fasilitas yang lebih baik pada petugas pengiriman
12	E3	Pelanggan mudah mencari informasi	-0,04	Menyediakan website dan papan informasi

Sumber : Data diolah

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian atau pembahasan yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Dari perhitungan IKP (Indeks Kepuasan Pelanggan) menunjukkan bahwa tingkat kualitas pelayanan yang diberikan kantor pos sebesar 77,17% hasil tersebut dikatakan puas namun masih perlu melakukan perbaikan kualitas karena dalam perhitungan nilai *servqual gap* keseluruhan masih menunjukkan nilai negatif -0,21 terhadap pelayanan yang diberikan oleh kantor pos Gedangan Sidoarjo.
2. Untuk peningkatan layanan jasa di kantor pos Gedangan Sidoarjo, maka pihak kantor pos memerlukan respons teknis dengan memperbaiki beberapa atribut yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan kualitas layanan. Atribut yang berada pada rank 1 adalah D1 (terdapat garansi pelayanan paket/ surat) sebesar -1,24 usulan perbaikan Memberikan ganti rugi terhadap pelayanan paket/surat. Rank 2 adalah D2 (Pengiriman paket/surat dijamin tepat waktu) sebesar -1,00 dengan usulan perbaikan Memberikan jaminan/ ganti rugi apabila mengalami keterlambatan. Rank 3 adalah C1 (Ada upaya tindak lanjut terhadap keluhan) sebesar -1,00 dengan usulan perbaikan Menerima keluhan dan menindaklanjuti keluhan tersebut. Rank 4 adalah A2 (Fasilitas sudah memenuhi standart pelayanan) sebesar -0,98 dengan usulan perbaikan Melakukan pembaruan terhadap fasilitas yang sudah lama. Rank 5 adalah B2 (Penjelasan yang diberikan karyawan mudah dimengerti) sebesar -0,95 dengan usulan perbaikan Bersabar dan memperjelas dalam menyampaikan penjelasan. Rank 6 adalah B4 (Cepat melakukan pelayanan pengiriman paket/ surat) sebesar -0,95 usulan perbaikan Melakukan pelayanan pengiriman sesuai dengan perjanjian. Rank 7 adalah C2 (Karyawan sigap jika ada pertanyaan /keluhan) sebesar -0,91 usulan perbaikan Selalu siap dan sigap menerima pertanyaan/ keluhan. Rank 8 adalah D3 (Pengiriman barang tidak merusak segel) sebesar -0,9 usulan perbaikan Pensortiran dilakukan dengan hati-hati. Rank 9 adalah B1 (Karyawan melakukan pelayanan tepat waktu) sebesar -0,86 usulan perbaikan Memberikan batas waktu dalam melayani satu pelanggan pada karyawan. Rank 10 adalah E1 (Terdapat sarana untuk menyampaikan keluhan dan saran) sebesar -0,77 usulan perbaikan Penyediaan kotak saran dan website penyampaian keluhan . Rank 11 adalah A5 (Sarana pengiriman sudah memadai) sebesar -0,73 usulan perbaikan Pemberian fasilitas yang lebih baik pada petugas pengiriman. Rank 12 adalah E3 (Pelanggan mudah mencari informasi) sebesar -0,04 usulan perbaikan Menyediakan website dan papan informasi. Semua atribut yang berada pada rank 1 sampai 12 akan menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan yang ada di kantor pos Gedangan. Dan terdapat atribut yang tidak perlu dilakukan perbaikan karena atribut tersebut telah dikatakan sudah berkualitas dengan nilai *servqual* positif, atribut tersebut adalah A3 (Desain ruangan rapi dan nyaman) 0,97. A4 (Ketersediaan tempat parkir luas) 1,02. A1 (Penampilan karyawan kantor pos gedangan rapi)

1,06. C3 (Petugas cekatan dalam melayani pelanggan) 1,14. E2 (Pelayanan dilakukan dengan sikap ramah dan sopan) 1,18. B3 (Kantor pos tidak melakukan kesalahan dalam melayani pelanggan) 1,2.

### Saran

Saran yang diberikan kepada perusahaan untuk meningkatkan kualitas jasa atau pelayanannya sesuai dengan prioritas perbaikannya adalah :

1. Pelayanan di kantor pos Gedangan Sidoarjo perlu diupayakan untuk ditingkatkan kualitas lebih maksimal karena selama ini nilai IKP (indeks Kepuasan Pelanggan) menunjukkan tingkat kualitas sebesar 77,17%.
2. Pihak manajemen kantor pos Gedangan sebaiknya melakukan perbaikan terhadap atribut-atribut yang berada rank 1 sampai 12 karena atribut tersebut yang paling lemah dalam pelayanannya semua perbaikan itu guna meningkatkan lagi pelayanan jasa sesuai harapan pelanggan.
3. Perlunya pengukuran kualitas layanan secara berkala dan berkesinambungan agar selalu dapat memantau perubahan tingkat persepsi dan tingkat harapan pelanggan terhadap kualitas pelayanan jasa yang ada sehingga dapat meningkatkan minat pelanggan untuk menggunakan jasa kantor pos Gedangan Sidoarjo.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amstrong, Gary & Philip, Kotler. 2002. Dasar-dasar Pemasaran. Jilid 1, Alih Bahasa Alexander Sindoro dan Benyamin Molan. Jakarta: Penerbit Prenhalindo.
- Gregorius Chandra, tahun 2002. Strategi dan Program Pemasaran. Gramedia, Jakarta
- Kotler, Philips. 2004. *Manajemen Pemasaran Jilid 2*. Terjemahan Drs. Benyamin Molan. PT Indeks Kelompok Gramedia
- Kotler, Philip. 2005. *Manajemen Pemasaran, Jilid 1 dan 2*. Jakarta: PT. Indeks Kelompok Gramedia.
- Kusumadewi, S. Hartati, S. Harjoko, A. Wardoyo, R. 2006, *Fuzzy Multi-Tribute Decision Making (FUZZY MADM)*, Edisi Pertama, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. 2002, *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox MATLAB*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Rahayu, Sri (2005), *Aplikasi SPSS versi 12.00 dalam riset pemasaran*, Penerbit Alfabeta, Bandung, hal. 42 – 47.
- Suharyanta, dwi, 2012, “Analisis Tingkat Kualitas Pelayanan Jasa Menggunakan Metode *Service Quality (Servqual) Fuzzy* Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Panembahan Senopati Bantul Tahun 2012”, Stikes surya global, yogyakarta.
- Tjiptono, Fandy (2004). *Manajemen Jasa*, Andi. Yogyakarta.
- Tjiptono, Fandy (2008), *Service management mewujudkan layanan prima*, Penerbit Andi Publisher, Yogyakarta.
- Tjiptono, Fandy (2009). *Strategi Pemasaran Jasa*. CV. Andi: Yogyakarta.
- Umar, Husein (2003), “Riset Perilaku Konsumen Jasa”, yogyakarta.
- Umar, Husein (2003), *Metode Riset Perilaku Konsumen jasa*, Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta, hal. 66 – 110
- Yazid, 2005, *Pemasaran Jasa; Konsep dan Implementasi*, Edisi Kedua, Ekonisia, Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta.
- (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28530/4/Chapter%20II.pdf>)

# **PENGUKURAN BEBAN KERJA KARYAWAN BAGIAN PRODUKSI DENGAN METODE NASA-TLX DI PT. CAT TUNGGAL DJAJA INDAH**

**Oleh**  
**Rusindiyanto, Nisa Maisaroh dan Pailan**  
Prodi Teknik Industri, FTI-UPN "Veteran" Jawa Timur  
Email : [Rusindti@yahoo.com](mailto:Rusindti@yahoo.com)

## **ABSTRAK**

PT. Cat Tunggal Djaja Indah merupakan produsen cat terkemuka di Indonesia dengan pengalaman bertahun-tahun dibidang industri cat. Berdasarkan data permintaan produk diketahui setiap tahunnya terjadi peningkatan jumlah permintaan dari konsumen, sehingga PT. Pabrik Cat Tunggal Djaja Indah harus bekerja keras untuk memenuhi permintaan konsumen, sehingga menyebabkan timbulnya beban kerja berlebih yang dirasakan.

Maka dari itu dilakukan penelitian dengan menganalisa beban kerja. Pada penelitian ini menggunakan pengukuran beban kerja secara subyektif dengan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX ). Metode ini sangat efektif karena memuat enam indikator yang mampu mengukur tingkat beban kerja yang dialami karyawan, antara lain indikator tersebut adalah kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, usaha, dan tingkat frustrasi.

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pekerjaan yang beban kerja tinggi sekali dialami oleh karyawan pada bagian *Solvent Base I* sebanyak 11 karyawan, pada bagian *Solvent Base II* sebanyak 8 karyawan, pada bagian *Water Base* sebanyak 13 karyawan, dan pada bagian *Thinner* sebanyak 3 karyawan.

**Kata Kunci :** *Beban Kerja, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), Weight Workload (WWL).*

## **ABSTRACT**

*PT. Pabrik Cat Tunggal Djaja Indah Is the leading paint in indonesia to the experience years in the industry paint. Based on the data demand products known every year been an increase in the number of requests from the customers, so that PT. Pabrik Cat Tunggal Djaja Indah have to work hard to meet the consumer demand, so as to cause the workload any excess perceived.*

*Therefore investigation with analyzing workload. To research it uses the measurement of workload in subjective with the methods National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX). This method is very effective since it contains the six indicators of capable of measuring the degree of workload experienced employees, among others the indicators was a mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, and frustation level.*

*The research indicated the result that work workload very high experienced by employees at part Solvent Base I were 11 employees, on the Solvent Base II as much as 8 employees, on the Water Base as many as 13 employees, and that part a Thinner about three employees.*

**Keywords :** *Workload, National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), Weight Workload (WWL).*

## PENDAHULUAN

Peran sumber daya manusia (SDM) sangatlah penting dalam suatu organisasi karena tanpa adanya tenaga manusia maka sumber daya yang lain tidak mempunyai arti apa-apa. Aktivitas manusia dapat digolongkan menjadi kerja fisik dan kerja mental. Meskipun tidak dapat dipisahkan, namun masih dapat dibedakan antara pekerjaan dengan dominasi aktivitas fisik dan pekerjaan dengan dominasi aktivitas mental. Aktifitas fisik dan mental yang tidak baik, apabila tidak dilakukan pemulihan, maka akan berdampak penurunan stamina, mudah emosi, malas bekerja yang akan berpengaruh pada produktivitas kerja. Kelelahan mental biasanya disebabkan terlalu banyak berpikir, luasnya lingkup dan bobot aspek permasalahan yang dihadapi, dan ketahanan emosi yang lemah serta kurang relaksasi sehingga resiko kerja menjadi semakin tinggi hal ini sangat berpengaruh terhadap mental kerja karyawan.

PT. Tunggal Djaja Indah merupakan produsen cat terkemuka di Indonesia dengan pengalaman bertahun-tahun dibidang industri cat. Didirikan di tahun 1963, perusahaan yang semula hanya memproduksi Cat Damar dan *Thinner*, kini memproduksi beragam jenis cat, antara lain *Decorative Coating (water and solvent based)*, *Automotive Coating*, *Industrial Coating* dan *Heavy Duty Coating*. Berdasarkan data permintaan produk diketahui setiap tahunnya terjadi peningkatan jumlah permintaan dari konsumen, sehingga PT. Tunggal Djaja Indah harus bekerja keras untuk memenuhi permintaan konsumen. Akan tetapi PT. Tunggal Djaja Indah jumlah karyawan pada bagian *Solvent Base I*, *Solvent Base II*, *Water Base*, dan *Thinner* tetap, akibat tidak ada penambahan karyawan oleh pihak PT. Tunggal Djaja Indah, maka karyawan memiliki beban kerja yang tinggi serta karyawan mempunyai tanggung jawab untuk bisa memenuhi kebutuhan konsumen. Dampak beban kerja mental yang terjadi akibat karyawan harus memenuhi target produksi yaitu karyawan stress, kurang hati-hati dalam melakukan pekerjaan, mudah tersinggung ketika ada yang bertanya dan bekerja dengan tergesa-gesa dalam menjalankan suatu pekerjaan, sedangkan dampak beban kerja fisik yang terjadi yaitu karyawan merasa lebih cepat lelah ketika melakukan pekerjaan karena dituntut untuk memenuhi target. Sehingga hal ini dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

Dari permasalahan tersebut maka dalam hal penelitian ini penulis akan meneliti beban kerja mental yang dialami karyawan bagian produksi di PT. Pabrik Cat Tunggal Djaja Indah. Pada penelitian ini digunakan pengukuran beban kerja secara subyektif dengan menggunakan metode NASA-TLX. Metode ini sangat efektif karena memuat enam indikator yang mampu mengukur tingkat beban kerja mental yang dialami karyawan, antara lain indikator tersebut adalah kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, performansi, usaha, dan tingkat frustrasi.

### **Tinjauan Pustaka** **Beban Kerja**

Tubuh manusia dirancang untuk dapat melakukan aktivitas pekerjaan sehari-hari. Adanya massa otot yang bobotnya hampir lebih dari separuh beban tubuh, memungkinkan kita untuk dapat menggerakkan dan melakukan pekerjaan. Pekerjaan disatu pihak mempunyai arti penting bagi kemajuan dan peningkatan prestasi, sehingga mencapai kehidupan yang produktif sebagai satu tujuan hidup. Dipihak lain, bekerja berarti tubuh akan menerima beban dari luar tubuhnya. Dengan kata lain bahwa setiap pekerjaan merupakan beban bagi yang bersangkutan.

Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik dalam kemampuan fisik, maupun kognitif, maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu dengan yang lain dan sangat tergantung dari tingkat ketrampilan,

kesegaran jasmani, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan. (Soleman, 2011)

### **Beban Kerja Mental**

Setelah memahami model yang menjelaskan bagaimana rangkaian proses kognitif berlangsung, salah satu implikasi penting dalam ergonomi adalah mengevaluasi besarnya beban kerja yang bersifat mental ini. Asumsi yang diajukan oleh para peneliti ergonomi adalah proses mental dapat dievaluasi secara kuantitatif dan hasilnya dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar seorang operator terbebani oleh aktivitas non-fisik.

Beban kerja mental tidaklah secara mudah didefinisikan, demikian pula halnya bagaimana mengukur kerja mental. Hal ini penting karena pemahaman atas kerja beban mental dapat memicu perdebatan. Apapun argumen yang diberikan oleh masing-masing pihak, satu hal yang pasti adalah bahwa beban mental harus diukur secara cermat. Beban yang berlebihan yang dialami oleh seorang operator dianggap sebagai penyebab turunnya kinerja suatu sistem dan oleh karena itulah menuntut perhatian yang mencukupi.

Kerja mental yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan terjadinya sejumlah efek buruk, seperti perasaan lelah, kebosanan, serta berkurangnya kehati-hatian dan kesadaran dalam melakukan suatu pekerjaan. Efek buruk lainnya dapat mencakup lupa dalam menjalankan suatu aktivitas kritis atau tidak melakukan aktivitas pada waktunya, sukar untuk mengalihkan konsentrasi dari satu aktivitas ke aktivitas lain, sukar beradaptasi pada dinamika perubahan sistem, maupun kecenderungan untuk tidak memperhatikan hal-hal yang terjadi disekeliling kita (*peripheral attention*). Pada akhirnya, semua ini akan berdampak pada turunnya kinerja, yang dapat sekadar berupa bertambahnya waktu untuk mengerjakan suatu aktivitas, sampai dengan kegagalan suatu sistem yang bersifat fatal. (Iridiastadi, 2014)

### **Pengukuran Beban Kerja Mental NASA-TLX**

Metode National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX) adalah metode yang mengevaluasi beban kerja yang bersifat subjektif, dimana pekerja diminta untuk memberikan pendapatnya atas pekerjaan yang tengah dilakukan. Pada metode NASA-TLX ini pekerja diminta untuk menilai (antara 0 – 100) pada 6 aspek dari pekerjaan. (Iridiastadi, 2014)

Metode NASA-TLX, dikembangkan oleh Sandra G. Dari *NASA-Ames Research Center* dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981, yang dikutip oleh (Simanjuntak, 2010). Metode ini dikembangkan berdasarkan munculnya kebutuhan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress, dan kelelahan). Dari sembilan faktor ini disederhanakan lagi menjadi 6 faktor, yaitu: Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi (P), Usaha (U), dan Tingkat Frustrasi (TF). Penyederhanaan ini berdasarkan pertimbangan praktis (NASA-Task Load Index) pembuatan skala rating beban kerja. Penjelasan dari setiap aspek pekerja adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Fisik: Seberapa banyak pekerjaan ini membutuhkan aktivitas fisik (misalnya: mendorong, mengangkat, memutar, dan lain-lain).
2. Kebutuhan Mental: Seberapa besar pekerjaan ini membutuhkan aktivitas mental dan perseptualnya (misalnya: menghitung, mengingat, membandingkan, dan lain-lain).
3. Kebutuhan Waktu: Seberapa besar tekanan waktu pada pekerjaan ini. Apakah pekerjaan ini perlu di selesaikan dengan cepat dan tergesa-gesa, atau sebaliknya dapat dikerjakan dengan santai dan cukup waktu.
4. Performansi: Tingkat keberhasilan dalam pekerjaan. Seberapa puas atas tingkat kinerja yang telah dicapai.
5. Usaha: Seberapa besar tingkat usaha (mental maupun fisik) yang dibuthkan untuk memperoleh performansi yang diinginkan.

6. Tingkat Frustrasi: Seberapa besar tingkat frustrasi terkait dengan pekerjaan. Apakah pekerjaan menyebabkan, penuh stres, dan tidak memotivasi, ataukah sebaliknya, menyenangkan, santai, dan memuaskan.

Total nilai dari keseluruhan aspek pekerjaan yang dinilai dapat digunakan sebagai evaluasi kuantitatif beban mental atas pekerjaan/aktivitas yang bersangkutan. Metode ini dapat pula digunakan untuk mengkaji apakah untuk pekerjaan yang sama, beban mental dirasakan oleh para pekerja.

Langkah pengukuran dengan menggunakan NASA TLX menurut Meshkati, 1988 yang dikutip dari Widyanti, 2010 adalah sebagai berikut:

1. Pembobotan

Pada tahap pemberian bobot yang menyajikan 15 pasangan indikator kemudian diisi oleh karyawan dengan cara mencentang salah satu pasangan indikator dimana menurut karyawan yang lebih dominan mereka alami.

**Tabel 1.** Perbandingan Berpasangan Untuk Indikator (Simanjuntak, 2010)

No.	INDIKATOR	KODE	√	INDIKATOR	KODE	√
1.	Kebutuhan Mental	KM		Kebutuhan Fisik	KF	
2.	Kebutuhan Mental	KM		Kebutuhan Waktu	KW	
3.	Kebutuhan Mental	KM		Performansi Kerja	PK	
4.	Kebutuhan Mental	KM		Usaha	U	
5.	Kebutuhan Mental	KM		Tingkat Frustrasi	TF	
6.	Kebutuhan Fisik	KF		Kebutuhan Waktu	KW	
7.	Kebutuhan Fisik	KF		Performansi Kerja	P	
8.	Kebutuhan Fisik	KF		Usaha	U	
9.	Kebutuhan Fisik	KF		Tingkat Frustrasi	TF	
10.	Kebutuhan Waktu	KW		Performansi Kerja	PK	
11.	Kebutuhan Waktu	KW		Usaha	U	
12.	Kebutuhan Waktu	KW		Tingkat Frustrasi	TF	
13.	Performansi Kerja	PK		Usaha	U	
14.	Performansi Kerja	PK		Tingkat Frustrasi	TF	
15.	Usaha	U		Tingkat Frustrasi	TF	

Sumber: data diolah

2. Pemberian Rating

Dalam tahap ini, responden diminta memberikan penilaian/rating terhadap keenam dimensi beban mental. Skor akhir beban mental NASA-TLX diperoleh dengan mengalikan bobot dengan rating setiap dimensi, kemudian dijumlahkan dan dibagi 15.

**Tabel 2.** Klasifikasi Rating Nilai Beban Kerja (Simanjuntak, 2010)

No.	RATING NILAI	KATEGORI BEBAN KERJA
1	0 - 9	Rendah
2	10 - 29	Sedang
3	30 - 49	Agak Tinggi
4	50 - 79	Tinggi
5	80 - 100	Tinggi Sekali

Sumber: data diolah

**Tabel 3.** Tahap Pemberian Peringkat/Rating (Simanjuntak, 2010)

INDIKATOR	PERTANYAAN	RATING NILAI
Kebutuhan Mental (KM)	Menurut anda, seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	0 - 100
Kebutuhan Fisik (KF)	Menurut anda, seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	0 - 100
Kebutuhan Waktu (KW)	Menurut anda, seberapa besar tekanan yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	0 - 100

Performansi Kerja (PK)	Menurut anda, Seberapa besar tingkat keberhasilan anda dalam melakukan pekerjaan anda?	0 - 100
Tingkat Frustrasi (TF)	Menurut anda, seberapa besar kecemasan, perasaan tekanan, dan stres yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	0 - 100
Usaha Fisik dan Mental (U)	Menurut anda, seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan anda?	0 - 100

Sumber: data diolah

Pengolahan data dari tahap pemberian peringkat (*rating*) bertujuan untuk memperoleh beban kerja (*mean weighted workload*) adalah sebagai berikut: Menghitung banyaknya perbandingan antara faktor yang berpasangan, kemudian menjumlahkan dari masing-masing indikator, sehingga diperoleh banyaknya jumlah dari tiap-tiap faktor. Dengan demikian, dihasilkan 6 nilai dari 6 indikator (KM, KF, KW, PF, U, dan TF). Menghitung nilai untuk tiap-tiap faktor dengan cara mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. *Weighted workload* (WWL). WWL diperoleh dengan cara menjumlahkan ke enam nilai faktor

$$WWL = rating \times bobot\ faktor \dots\dots\dots (1)$$

Menghitung rata-rata WWL. Ratarata WWL diperoleh dengan cara membagi WWL dengan jumlah bobot total, yaitu 15. Menghitung rata-rata WWL. Rata-rata WWL diperoleh dengan cara membagi WWL dengan jumlah bobot total, yaitu 15.

$$Rata - rata\ WWL = \frac{WWL}{15} \dots\dots\dots (2)$$

## METODE PENELITIAN

### Langkah-Langkah Pemecahan Masalah

Dalam pemecahan masalah beban kerja mental karyawan, peneliti identifikasi menggunakan metode NASA-TLX, sebagai metode pemecahan masalah beban kerja mental karyawan. Jenis variabel yang dibutuhkan antara lain adalah variabel bebas dan variabel terikat:

3. Variabel Terikat  
Yaitu variabel yang nilainya di pengaruhi dari variabel bebas, yang termasuk variabel terikat pada penelitian ini adalah beban kerja mental karyawan.
4. Variabel Bebas  
Yaitu variabel yang mempengaruhi nilai variabel terikat, yang termasuk dalam variabel bebas dalam penelitian ini adalah :
  - a. Kebutuhan Mental : Seberapa sering pekerjaan anda melibatkan kerja otak, seperti mengambil keputusan, berfikir cepat, dan mengingat.
  - b. Kebutuhan Fisik : Seberapa sering pekerjaan anda melibatkan otot, seperti mengangkat, mengendarai kendaraan, mendorong, dan lain-lain.
  - c. Kebutuhan Waktu : Seberapa besar tekanan yang anda rasakan mengenai waktu penyelesaian pekerjaan, apakah pekerjaan anda perlahan tapi santai atautkah cepat tapi melelahkan.
  - d. Usaha : Seberapa besar keberhasilan yang anda capai dan seberapa puas yang anda rasakan mengenai keberhasilan anda.
  - e. Performansi : Seberapa aman, tidak putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
  - f. Tingkat Frustrasi : Seberapa besar pekerjaan anda yang berhubungan dengan pekerjaan fisik dan pekerjaan yang memerlukan pemikiran dilakukan untuk menyelesaikan pekerjaan anda.

Data penelitian yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Dimana data primer adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian terhadap objek yang akan diteliti, sedangkan data sekunder data dari perusahaan. Pengambilan data tersebut dilakukan di PT. Pabrik Cat Tunggal Djaja Indah dengan cara menyebarkan kuisisioner, dan wawancara. Penyebaran kuisisioner ditunjukkan kepada karyawan pada bagian produksi *Solvent Base I*, *Solvent Base II*, *Water Base*, dan *Thinner* begitu juga melakukan wawancara, yang bertujuan untuk memecahkan masalah dalam penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan Data Beban Kerja Dengan Metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*)

#### 1. Hasil Pembobotan Kuisisioner

Data beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX menggunakan enam indikator yang diukur untuk mengetahui seberapa besar beban kerja yang dialami oleh karyawan di PT. Tunggal Djaja Indah. Indikator tersebut adalah Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi Kerja (PK), Tingkat Frustrasi (TF), dan Usaha Fisik dan Mental (U).

Pada tahap pemberian bobot yang menyajikan 15 pasangan indikator kemudian diisi oleh karyawan dengan cara mencentang salah satu pasangan indikator dimana menurut karyawan yang lebih dominan mereka alami. Berikut ini adalah contoh lembar kuesioner yang diambil dari responden Bara Mukjizat.

**Tabel 4. Kuisisioner Perbandingan Berpasangan Indikator Dari Responden**

No.	INDIKATOR	KODE	√	INDIKATOR	KODE	√
1.	Kebutuhan Mental	KM	√	Kebutuhan Fisik	KF	
2.	Kebutuhan Mental	KM	√	Kebutuhan Waktu	KW	
3.	Kebutuhan Mental	KM	√	Performansi Kerja	PK	
4.	Kebutuhan Mental	KM		Usaha	U	
5.	Kebutuhan Mental	KM		Tingkat Frustrasi	TF	
6.	Kebutuhan Fisik	KF	√	Kebutuhan Waktu	KW	
7.	Kebutuhan Fisik	KF	√	Performansi Kerja	P	
8.	Kebutuhan Fisik	KF	√	Usaha	U	
9.	Kebutuhan Fisik	KF	√	Tingkat Frustrasi	TF	
10.	Kebutuhan Waktu	KW	√	Performansi Kerja	PK	
11.	Kebutuhan Waktu	KW	√	Usaha	U	
12.	Kebutuhan Waktu	KW	√	Tingkat Frustrasi	TF	
13.	Performansi Kerja	PK	√	Usaha	U	
14.	Performansi Kerja	PK	√	Tingkat Frustrasi	TF	
15.	Usaha	U		Tingkat Frustrasi	TF	

Sumber: Data Diolah

Pada tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa responden memilih kebutuhan mental sebanyak 3 centangan, kebutuhan fisik sebanyak 4 centangan, kebutuhan waktu sebanyak 3 centangan, performansi kerja sebanyak 2 centangan, tingkat frustrasi sebanyak 2 centangan, usaha sebanyak 1 centangan.

#### 2. Hasil Rating Kuisisioner

Pemberian rating merupakan tahap lanjutan setelah dilakukannya tahap pembobotan. tahap pemberian peringkat atau *rating* pada skala 1-100 diberikan untuk masing-masing indikator sesuai dengan beban kerja yang telah dialami karyawan dalam melakukan pekerjaannya dengan cara memberikan pertanyaan yang sesuai dengan kuisisioner. Berikut ini adalah contoh lembar kuesioner yang diambil dari responden Bara Mukjizat.

**Tabel 5.** Kuisisioner *Rating* Indikator Dari Responden

INDIKATOR	PERTANYAAN	RATING NILAI
Kebutuhan Mental (KM)	Menurut anda, seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	85
Kebutuhan Fisik (KF)	Menurut anda, seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk pekerjaan anda?	85
Kebutuhan Waktu (KW)	Menurut anda, seberapa besar tekanan yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	80
Performansi Kerja (PK)	Menurut anda, Seberapa besar tingkat keberhasilan anda dalam melakukan pekerjaan anda?	75
Tingkat Frustrasi (TF)	Menurut anda, seberapa besar kecemasan, perasaan tekanan, dan stres yang anda rasakan berkaitan dengan waktu untuk melakukan pekerjaan anda?	75
Usaha Fisik dan Mental (U)	Menurut anda, seberapa besar kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan anda?	75

Sumber: Data Diolah

Pada tabel 5 di atas dapat diketahui bahwa responden menilai kebutuhan mental sebesar 85, kebutuhan fisik sebesar 85, kebutuhan waktu sebesar 80, performansi kerja sebesar 75, tingkat frustrasi sebesar 75, usaha sebesar 75..

## Pembahasan

### a. Perhitungan WWL (*Weight Workload*)

Menghitung *weighted workload* (WWL) bertujuan untuk mendapatkan nilai dari beban kerja tiap indikator. Contoh salah satu hasil perhitungan *Weight Workload* (WWL) pada setiap kategori beban kerja terhadap karyawan di PT. Tunggal Djaja Indah adalah sebagai berikut :

<b>Nama</b> : Bara Mukjizat	<b>Jabatan</b> : Karu Isian dan Persiapan
<b>Bagian</b> : Solvent Base I	
<b>Indikator Perbandingan</b>	: Kebutuhan Mental (KM) : 3 Kebutuhan Fisik (KF) : 4 Kebutuhan Waktu (KW) : 3 Performansi Kerja (PK) : 2 Tingkat Frustrasi (TF) : 2 Usaha (U) : 1
<b>Rating Beban Kerja</b>	: Kebutuhan Mental (KM) : 85 Kebutuhan Fisik (KF) : 85 Kebutuhan Waktu (KW) : 80 Performansi Kerja (PK) : 75 Tingkat Frustrasi (TF) : 75 Usaha (U) : 75
<b>Perhitungan <i>Weight Workload</i></b>	= <i>Bobot Faktor X Rating</i>
Kebutuhan Mental (KM)	= 3 X 85 = 255
Kebutuhan Fisik (KF)	= 4 X 85 = 340
Kebutuhan Waktu (KW)	= 3 X 80 = 240
Performansi Kerja (PK)	= 2 X 75 = 150
Tingkat Frustrasi (TF)	= 2 X 75 = 150
Usaha (U)	= 1 X 75 = 75
<b>Perhitungan Rata-Rata <i>Weight Workload</i></b>	= $\frac{KM + KF + KW + PK + TF + U}{15}$
	= $\frac{255 + 340 + 240 + 150 + 150 + 75}{15} = \frac{1210}{15} = 80,6 = 81$

Sumber: Data diolah

**b. Rekapitulasi WWL (*Weight Workload*)**

Pada hasil perhitungan *Weight Workload* (WWL) akan direkapitulasi, berikut salah satu rekapitulasi dari hasil perhitungan nilai *Weight Workload* (WWL) pada *Solvent Base I*, *Solvent Base II*, *Water Base*, dan *Thinner*.

1. *Solvent Base I*

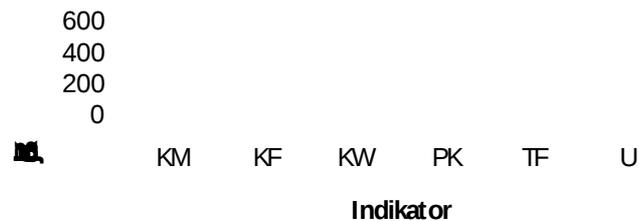
**Tabel 6.** Hasil Perhitungan WWL Karu Isian dan Persiapan

No	Nama	Weight Workload (WWL)						Total WWL	Rata-Rata WWL	Kategori Beban Kerja
		KM	KF	KW	PK	TF	U			
1.	Bara Mukjizat	255	340	240	150	150	75	1195	81	Tinggi Sekali
2.	Mansur	225	225	280	240	75	70	1115	75	Tinggi
Total		465	565	520	390	225	145			

Sumber : Data diolah

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel 6 dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan beban kerja yang telah dilakukan, bahwa pada bagian karu isian dan persiapan beban kerja dengan indikator adalah kebutuhan Mental (KM) sebesar 465, kebutuhan fisik (KF) sebesar 565, kebutuhan waktu (KW) sebesar 520, performansi kerja (PK) sebesar 390, tingkat frustrasi (TF) sebesar 225, dan usaha (U) sebesar 145.

Pekerjaan pada bagian karu isian dan persiapan, terdapat 1 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi dengan range 50-79, dan 1 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali dengan range 80-100. Hal ini dikarenakan faktor kebutuhan fisik (KF) yang menjadi faktor dominan dalam tingginya beban kerja pada bagian karu isian dan persiapan sebesar 565, lebih tinggi daripada indikator yang lain. Dari hasil pengamatan, dapat dilihat salah satu aktivitas yang membuat karu isian dan persiapan terbebani dalam hal kebutuhan fisik (KF) yaitu karyawan dituntut untuk bertanggung jawab dalam mengontrol berjalannya proses pengisian dan persiapan, sebagaimana digambarkan pada 1, adapun penjelasan hasil penelitian bagian *solvent base I*



Gambar 1. Rata-Rata Beban Kerja Bagian Karu Isian dan Persiapan

2. *Solvent Base II*

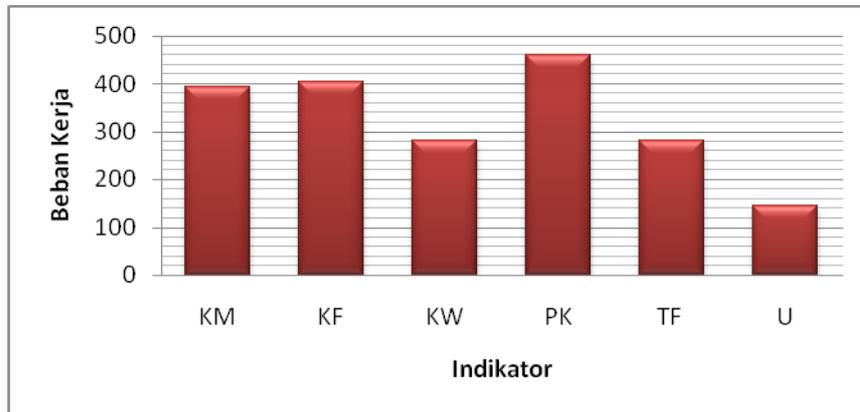
**Tabel 7.** Hasil Perhitungan WWL Karu Campur

No	Nama	Weight Workload (WWL)						Total	Rata-Rata WWL	Kategori
		KM	KF	KW	PK	TF	U			
1.	Djamil	180	195	140	300	40	110	965	65	Tinggi
2.	Agung Sudarto	213	210	140	160	240	140	1103	74	Tinggi
Total		393	405	280	460	280	250			

Sumber : Data diolah

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel diatas dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan beban kerja yang telah dilakukan, bahwa pada bagian karu campur beban kerja dengan indikator adalah kebutuhan Mental (KM) sebesar 393, kebutuhan fisik (KF) sebesar 405, kebutuhan waktu (KW) sebesar 280, performansi kerja (PK) sebesar 460, tingkat frustasi (TF) sebesar 280, dan usaha (U) sebesar 250.

Pekerjaan pada bagian karu campur, terdapat 2 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi dengan range 50-79. Hal ini dikarenakan faktor performansi kerja (PK) yang menjadi faktor dominan dalam tingginya beban kerja pada bagian karu campur sebesar 460, lebih tinggi daripada indikator yang lain. Dari hasil pengamatan, dapat dilihat salah satu aktivitas yang membuat bagian karu isian dan persiapan terbebani dalam hal performansi kerja (PK) yaitu karyawan dituntut untuk bekerja secara cepat dan bertanggung jawab dalam mengontrol berjalannya proses pencampuran bahan baku menjadi produk jadi.



**Gambar 2. Rata-Rata Beban Kerja Bagian Karu Campur**

### 3. Water Base

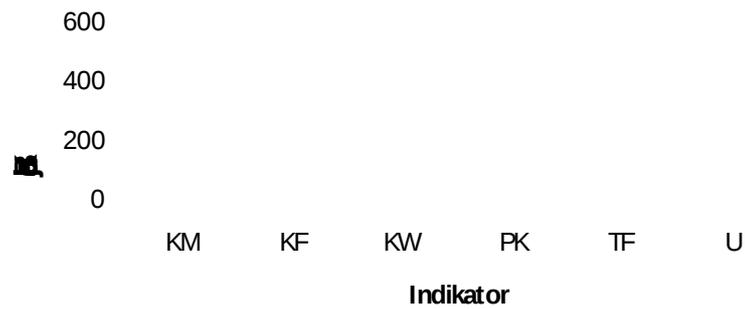
**Tabel 8. Hasil Perhitungan WWL Karu Pasta dan Return Paint**

No	Nama	Weight Workload (WWL)						Total	Rata-Rata WWL	Kategori
		KM	KF	KW	PK	TF	U			
1.	Djaenuri	320	225	300	140	70	75	1130	76	Tinggi
2.	Rifai	240	240	255	75	83	320	1213	81	Tinggi Sekali
Total		560	465	555	215	153	395			

Sumber : Data diolah

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel 8 dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan beban kerja yang telah dilakukan, bahwa pada bagian karu pasta dan *return paint* beban kerja dengan indikator adalah kebutuhan Mental (KM) sebesar 560, kebutuhan fisik (KF) sebesar 465, kebutuhan waktu (KW) sebesar 555, performansi kerja (PK) sebesar 215, tingkat frustasi (TF) sebesar 153, dan usaha (U) sebesar 395.

Pekerjaan pada bagian karu *pasta* dan *return paint*, terdapat 1 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi dengan range 50-79, dan 1 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali dengan range 80-100. Hal ini dikarenakan faktor kebutuhan mental (KM) yang menjadi faktor dominan dalam tingginya beban kerja pada karu pasta dan *return paint* sebesar 560, lebih tinggi daripada indikator yang lain. Dari hasil pengamatan, dapat dilihat salah satu aktivitas yang membuat bagian karu pasta dan *return paint* terbebani dalam hal kebutuhan Mental (KM) yaitu karyawan dituntut untuk bertanggung jawab, konsentrasi dan teliti dalam mengontrol berjalannya proses pencampuran warna cat agar sesuai dengan yang diinginkan..



**Gambar 3. Rata-Rata Beban Kerja Bagian Karu Pasta dan Return Paint**

4. *Thinner*

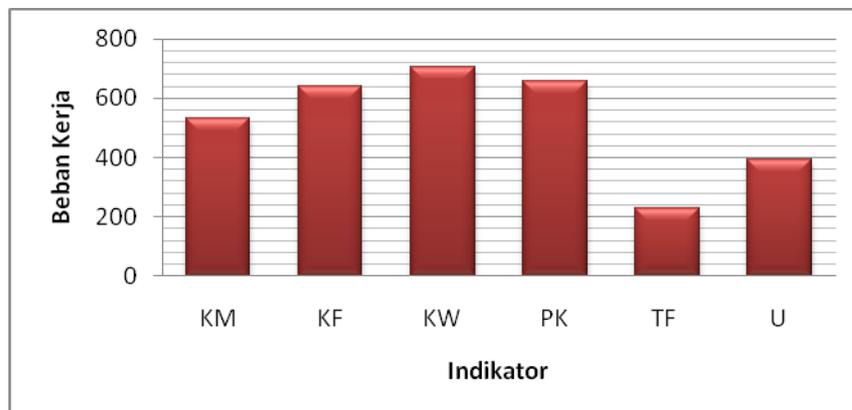
**Tabel 9. Hasil Perhitungan WWL Campur**

No	Nama	Weight Workload (WWL)						Total	Rata-Rata WWL	Kategori
		KM	KF	KW	PK	TF	U			
1.	Suwari	150	160	240	150	150	300	1150	77	Tinggi
2.	Kusnul K.	240	340	255	156	78	170	1239	83	Tinggi Sekali
3.	Dukut	140	140	210	350	0	225	1065	71	Tinggi
Total		530	640	705	656	228	695			

Sumber : Data diolah

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada tabel di atas dapat dilihat berdasarkan hasil perhitungan beban kerja yang telah dilakukan, bahwa pada bagian campur beban kerja dengan indikator adalah kebutuhan Mental (KM) sebesar 530, kebutuhan fisik (KF) sebesar 640, kebutuhan waktu (KW) sebesar 705, performansi kerja (PK) sebesar 656, tingkat frustrasi (TF) sebesar 228, dan usaha (U) sebesar 695.

Pekerjaan pada bagian campur, terdapat 2 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi dengan range 50-79, dan 1 karyawan yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali dengan range 80-100. Hal ini dikarenakan faktor kebutuhan waktu (KW) yang menjadi faktor dominan dalam tingginya beban kerja pada bagian campur sebesar 705, lebih tinggi daripada indikator yang lain. Dari hasil pengamatan, dapat dilihat salah satu aktivitas yang membuat bagian campur terbebani dalam hal kebutuhan waktu (KW) yaitu karyawan dituntut untuk bergerak cepat dalam proses pembuatan thinner agar dapat mencapai target yang diinginkan..



**Gambar 4. Rata-Rata Beban Kerja Bagian Campur**

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Menyatakan bahwa beban kerja karyawan pada bagian *Solvent Base I*, *Solvent Base II*, *Water Base*, dan *Thinner* adalah sebagai berikut
  - a. Pada karyawan bagian *Solvent Base I* yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali sebanyak 11 karyawan, dan yang memiliki beban kerja yang tinggi sebanyak 17 karyawan dari 28 karyawan.
  - b. Pada karyawan bagian *Solvent Base II* yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali sebanyak 8 karyawan, yang memiliki beban kerja yang tinggi sebanyak 10 karyawan, dan yang memiliki beban kerja yang agak tinggi sebanyak 2 karyawan dari 20 karyawan.
  - c. Pada karyawan bagian *Water Base* yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali sebanyak 13 karyawan, yang memiliki beban kerja yang tinggi sebanyak 27 karyawan, dan yang memiliki beban kerja yang agak tinggi sebanyak 2 karyawan dari 42 karyawan.
  - d. Pada karyawan bagian *Thinner* yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali sebanyak 3 karyawan, dan yang memiliki beban kerja yang tinggi sebanyak 9 karyawan dari 12 karyawan.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan kepada manajemen PT. Tunggal Djaja Indah adalah sebagai berikut :

1. Hasil Penelitian ini kiranya dapat dijadikan referensi oleh manajemen PT. Tunggal Djaja Indah dalam mengatasi beban kerja yang dialami oleh karyawan.
2. Kepada manajemen PT. Tunggal Djaja Indah, agar memperhatikan beban kerja karyawan khususnya yang memiliki beban kerja yang tinggi sekali, agar karyawan mampu melaksanakan tugasnya dengan baik sehingga produktivitas produksi yang dihasilkan dapat lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah Soleman, ST. MT. 2011. Analisis Beban Kerja Ditinjau Dari Faktor Usia Dengan Pendekatan *Recommended Weight Limit*. ARIKA, Vol. 05, No. 2.
- Ari Widyanti, Addie Johnson, Dan Dick De Waard. 2010. Pengukuran Beban Kerja Mental dalam Searching Task Dengan Metode Rating Scale Mental Effort (Rsme). UNDIP, Vol V, No 1.
- Hardianto Iridiastadi, dan Yassierli. 2014. Ergonomi Suatu Pengantar. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [Http://www.tdipaint.com/index.php/company](http://www.tdipaint.com/index.php/company). Diambil Pada Tanggal 26-Maret-2015.
- Jusuf Soewadji. 2012. Pengantar Metodologi Penelitian. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Miranti Siti Astuty, Caecilla S. W, Yuniar. 2013. Tingkat Beban Kerja Mental Masinis Berdasarkan NASA-TLX (*Task Load Index*) Di PT. KAI Daop. II Bandung. ITENAS, Vol 1, No 1.
- Risma Adelina Simanjuntak. 2010. Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metoda *Nasa-Task Load Index*. Jurusan Teknik Industri, Institut Sains Dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Vol 3, No 1.
- Sonny Sumarsono. 2004. Metode Riset Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sritomo Wignjosoebroto. 2006. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Surabaya: Prima Printing.
- Sugiyono, 2008, *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- T. Fariz Hidayat, Sugiharto Pujangkoro, Anizar. 2013. Pengukuran Beban Kerja Perawat Menggunakan Metode NASA-TLX Di Rumah Sakit XYZ. USU, Vol 2, No 1.

# PENENTUAN RUTE OPTIMAL DISTRIBUSI PRODUK DENGAN METODE SAVING MATRIX DAN TRAVELING SALESMAN PROBLEM DI PT.ROMINDO PRIMAVENTCOM

Oleh

**Ahmad Effendi, Yustina Ngatilah, Iriani**

Prodi Teknik Industri, FTI-UPN“Veteran” Jawa Timur

E-mail: [effendy.021@gmail.com](mailto:effendy.021@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan rute optimal dalam pendistribusian produk dan serta mengetahui penghematan biaya distribusi yang minimum setelah dilakukan perbaikan. Objek dalam penelitian ini adalah sejumlah customer-customer dari PT.Romindo Primavetcom. Variabel-variabel yang digunakan terbagi menjadi 5 variabel bebas, antara lain lokasi customer, kapasitas alat angkut, biaya distribusi, permintaan produk dan rute awal distribusi. Sedangkan variabel terikatnya adalah meminimumkan biaya distribusi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengumpulan data-data sekunder yang ada di perusahaan. Pengolahan data dilakukan dengan metode *Saving Matrix* dan *Traveling salesman problem*.

Dari hasil pengolahan data dan pengolahan rute distribusi awal perusahaan yaitu sebesar 881,4 km dan total jarak distribusi dengan menggunakan metode saving matrix dan TSP sebesar 799,2 km dengan nilai penghematan jarak sebesar 82,2 km, dengan biaya distribusi yang dikeluarkan sebesar Rp. 158.378.304,-/tahun. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode gabungan saving matrix dan TSP lebih baik dari metode awal perusahaan dengan penghematan jarak sebesar 82,2 km dan penghematan biaya sebesar Rp. 40.789.536,- /tahun.

**Kata Kunci:** *Distribusi, Saving Matrix, Traveling Salesman Problem, Branch and Bound*

## ABSTRACT

This research aims to determine the optimal route in distributing products and as well as knowing the minimum distribution cost savings after a repair. In addition, the frequent occurrence of the delay in the delivery of products from the company to the customer. And objects in this research are a number of customer-customer of PT. Romindo Primavetcom. The variables used are divided into 5 free variables, such as the location of the customer, the capacity of the appliance is transported, the cost of distribution, product demand and route distribution. While the variable terikatnya is minimising the cost of distribution. Data collection took place by way of collecting secondary data-data that exist in the company. The data processing is done by the method of Saving Matrix and Traveling salesman problem..

From the results of the data processing and the processing of the initial company i.e. distribusi route of 881.4 km and the total distance the distribution by using the method of saving matrix and a TSP of 799.2 km with the value savings of approximately 82.2 km, with distribution costs incurred amounting to Rp. 158,378,304.0-/year. Thus it can be concluded that the combined method of saving matrix and TSP method is better than the company's initial savings of approximately 82.1 km and cost savings amounting to Rp. 40,789,536.0-/year

**Keywords:** *Distribution, Saving Matrix, Traveling Salesman Problem, Branch and Bound*

## PENDAHULUAN

Distribusi merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan untuk dapat melakukan pengiriman produk secara tepat kepada pelanggan. Ketepatan pengiriman produk kepada pelanggan harus memiliki dasar penjadwalan dan penentuan rute secara tepat agar diperoleh hasil yang optimal, sehingga konsumen yang akan dikunjungi menerima produk dalam kondisi baik dan sesuai dengan batas waktu pengiriman dan permintaan konsumen. Banyak sekali rute yang dapat dipilih perusahaan dalam mendistribusikan produknya, dan membutuhkan biaya yang berbeda-beda pula, untuk itu butuh suatu metode yang dapat menganalisa pendistribusian produk agar lebih bisa meminimalisasi dari segi waktu, jarak, biaya dan tenaga.

PT. Romindo Primavetcom surabaya merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pemasaran dan pendistribusian obat-obatan, vaksin dan Vitamin *Feed Additive* untuk hewan. Dalam aktivitas pendistribusian produk diharapkan dapat melakukan waktu pengiriman produk secara tepat dan biaya yang efisien. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah penentuan rute pendistribusian yang belum terstruktur secara baik, penentuan rute pendistribusian tersebut merupakan hasil perkiraan semata tanpa adanya perhitungan matematis yang mendukung. Selain itu, sering terjadinya keterlambatan pengiriman produk dari perusahaan ke customer. Adapun rute pendistribusiannya yang tersebar diwilayah kota Surabaya, Gresik, Sidoarjo, Jombang, Pasuruan dan banyuwangi total semua ada 17 *customer*.

Dengan adanya masalah pendistribusian maka dilakukan penelitian menentukan jalur distribusi pengiriman produk yang bertujuan mengetahui jalur distribusi yang memberikan rute terpendek serta biaya yang minimal sebagai acuan pada pendistribusian produk. Jadi dengan menggabungkan antara Metode *Saving Matrix* dan Metode *Travelling Salesman Problem* agar bisa diproses suatu solusi untuk problem tersebut dan membantu menentukan rute terpendek atau jarak minimum dalam pengiriman produk sehingga dapat meminimalkan biaya distribusi produk.

Metode *Saving Matrix* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan atau penggabungan dua atau lebih lokasi/customer ke dalam suatu armada. Dengan memperhatikan penghematan jarak dan kapasitas armada yang digunakan.

Metode *TravellingSalesman Problem* (TSP) merupakan metode yang dapat digunakan untuk menemukan tur atau perjalanan terpendek atau terdekat dalam situasi n-kota dimana setiap kota yang dikunjungi hanya 1 kali. Jadi dengan menggunakan kedua metode ini, yaitu metode *Saving Matrix* dan Metode *TravellingSalesman Problem* (TSP) diharapkan perusahaan bisa menentukan jarak terpendek dan meminimasi biaya pendistribusian untuk meminimalkan pengeluaran biaya yang tinggi.

### Tinjauan Pustaka

distribusi merupakan perantara untuk memindahkan produk atau jasa dari produsen ke konsumen. Dalam hal ini, distribusi fisik merupakan kegiatan yang penting. Intinya berbicara mengenai saluran distribusi membicarakan dua kutub yaitu kutub prinsipal (produsen) dan kutub konsumen. Kutub produsen adalah bagaimana produk tersebut dapat tersebar secara luas. Adapun dari sisi kutub konsumen adalah bagaimana konsumen bisa memperoleh produk dengan mudah. Namun dari kedua titik ini ada titik temunya yakni faktor kedekatan dan kemudahan. Produsen maupun distributor ingin mendekatkan produknya ke konsumen sehingga konsumen merasa mudah untuk mendapatkan produk. (Sukardi, 2009).

Logistik merupakan ilmu mengatur dan mengontrol arus barang, energi, informasi, dan sumberdaya lainnya, seperti produk, jasa, dan manusia, dari sumber produksi ke pasar dengan tujuan mengoptimalkan penggunaan modal. Manufaktur dan *marketing* akan sulit dilakukan tanpa dukungan logistik. Logistik juga mencakup

integrasi informasi, transportasi, inventori, pergudangan, *reverse* logistik dan pemaketan. (Gunawan,2014)

#### Metode Saving Matrix

Metode ini merupakan metode yang dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan area ke dalam suatu armada dengan memperhatikan konstrainkonstrain yang ada. (Sunnil Chopra, Peter Meindl, 2004):

Metode *Saving Matrix* adalah metode untuk meminimumkan jarak, waktu atau biaya dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada. Dalam metode *SavingMatrix* terdapat langkah-langkah yang harus ditempuh, langkah tersebut adalah Mengidentifikasi matriks jarak (*Distance Matrix*), Mengidentifikasi matriks penghematan (*Saving Matrix*), Mengalokasikan *retailer* ke kendaraan atau rute, Mengurutkan *retailer* (tujuan) dalam rute yang sudah terdefinisi. Pada langkah satu sampai tiga digunakan untuk penentuan kendaraan yang digunakan terhadap *retailer*, sedangkan langkah keempat digunakan untuk menentukan rute setiap kendaraan untuk mendapatkan jarak tempuh yang optimal (Pujawan,2010).

#### Metode *Travelling Salesman Problem* (TSP)

Menurut Taha, (2007), *Travelling Salesman Problem* (TSP) sering digunakan untuk menemukan tur atau perjalanan terpendek atau terdekat dalam situasi  $n$ -kota dimana setiap kota yang dikunjungi hanya 1 kali. TSP (*Travelling Salesman Problem*) dalam permasalahan mencari jalur tempuh minimum merupakan sebuah permasalahan yang termasuk ke dalam kategori permasalahan *NP-hard*. Permasalahan *NP-hard* adalah permasalahan yang memiliki solusi non polinomial tidak ada solusi polinomialnya. Sedangkan dalam persoalan keputusan (contoh : apakah jarak minimum untuk suatu persoalan TSP lebih kecil dari  $X$  satuan), TSP termasuk kedalam kategori *NP-Complete*, yaitu permasalahan yang masih mungkin ditemukan solusi polinomialnya. Berikut adalah aturan-aturan yang mengidentifikasi bahwa permasalahan tersebut adalah permasalahan *Travelling Salesman Problem* :

1. Perjalanan dimulai dan diakhiri di kota yang sama sebagai kota asal sales.
2. Seluruh kota harus dikunjungi tanpa satupun kota yang terlewatkan.
3. Salesman tidak boleh kembali ke kota asal sebelum seluruh kota dikunjungi.
4. Tujuan penyelesaian permasalahan ini adalah mencari nilai optimum dengan meminimumkan jarak total rute yang dikunjungi dengan mengatur urutan kota.

Salah satu algoritma untuk menghasilkan solusi yang tepat untuk penyelesaian permasalahan TSP sebagai berikut:

Metode Branch and Bound adalah sebuah teknik algoritma yang secara khusus mempelajari bagaimana caranya memperkecil *Search Tree* menjadi sekecil mungkin. Sesuai dengan namanya, metode ini terdiri dari 2 langkah yaitu :

- *Branch* yang artinya membangun semua cabang *tree* yang mungkin menuju solusi.
- *Bound* yang artinya menghitung node mana yang merupakan active node (E-node) dan node mana yang merupakan dead node (D-node) dengan menggunakan syarat batas constraint (kendala).

Metode ini dibuat untuk pemrograman linier (linier programming). Namun kenyataannya metode ini mampu menyelesaikan masalah seperti *Travelling Salesman Problem* (TSP) dan beberapa masalah lain. Metode ini menggunakan pohon pencarian (*Search Tree*), setiap simpul di pohon merupakan representasi dari sejumlah kemungkinan solusi dari *Travelling Salesman Problem* (TSP).

Langkah-langkah untuk menyelesaikan metode branch and bound:

Misalkan:

1.  $G = (v,e)$  adalah graf lengkap TSP.
2.  $[V]= n =$  jumlah simpul dalam graf  $G$ . Simpul-simpul diberi nomor 1,2, ... n.
3.  $C_{ij}$  = bobot sisi  $(i,j)$
4. Perjalan berawal dan berakhir di simpul 1.

5.  $S$  adalah ruang penyelesaian, yang dalam hal ini  
 $S = \{()\}$   $S = \{(1, \pi, 1) \mid \pi \text{ adalah permutasi } (2, 3, \dots, n)\}$ .
6.  $|S| = (n-1)! =$  banyaknya kemungkinan penyelesaian.  
 Penyelesaian TSP dinyatakan sebagai  $X = (1, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, 1)$  yang dalam hal ini  
 $x_0 = x_n = 1$  (simpul asal = simpul akhir = 1). (Munir, 2006)

## METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah menentukan rute optimal dalam pendistribusian produk dan mengetahui penghematan biaya distribusi yang minimum setelah dilakukan perbaikan.

Variabel penelitian terdiri dari: Variabel Terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel yang diteliti adalah penentuan rute distribusi yang terpendek. Merupakan suatu upaya dalam menentukan jalur distribusi yang dapat menghasilkan rute terpendek. Variabel Bebas dalam penelitian ini adalah:

- a. lokasi *customer*, merupakan variabel yang menunjukkan bahwa lokasi keberadaan *customer* dalam mendistribusikan produk *Microvit*<sup>TM</sup> tidak berpindah tempat
- b. Kapasitas Alat Angkut, merupakan data jumlah armada alat angkut dan kapasitas beban maksimalnya.
- c. Biaya bahan bakar, merupakan variabel yang menunjukkan besarnya biaya bahan bakar yang dikeluarkan kendaraan dalam mendistribusikan produk *Microvit*<sup>TM</sup>.
- d. Permintaan Produk, merupakan variabel yang menunjukkan besarnya permintaan produk oleh konsumen atau pelanggan.
- e. Rute awal distribusi adalah yang menunjukkan rute awal yang dilalui armada dalam pendistribusian. Produk *Microvit*<sup>TM</sup> dari gudang sampai pada lokasi *customer*.

Data penelitian ini didapat dari data primer maupun data sekunder, dimana data sekunder lebih banyak dalam di dalam pengumpulan data ini. sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh dengan melakukan pengumpulan data yang ada di perusahaan (Dokumen perusahaan). Adapun data yang diperoleh dari perusahaan adalah berupa data nama dan alamat customer, data kapasitas alat angkut, data rute awal perusahaan, data biaya distribusi dan data permintaan produk

**Tabel 1 Data Nama dan Alamat Customer**

Kode	Nama Customer	Lokasi/Alamat
C1	PT. Gold Coin Indonesia	Jl. Margomulyo Industri Kav G/1-3
C2	PT. Matahari Sakti	Jl. Margomulyo Industri Blok A10-13
C3	PT. Wonokoyo Jaya	Jl. Panderejo, Ds. Legok, Gempol, Pasuruan
C4	PT. Charoen Pokphand Indonesia (A)	Jl. Surabaya-Mojokerto Km. 19 Ds Beringin Bendo Taman, Sidoarjo
C5	PT. Charoen Pokphand Indonesia (B)	Jl. Surabaya-Mojokerto Km. 26 Krian, Sidoarjo
C6	PT. Cargill Indonesia	Ds. Cangringmalang Kec. Beji Pasuruan
C7	PT. New Hope Jawa Timur	Jl. Sawunggaling, Ds. Jemundo, Kec. Taman, Sidoarjo
C8	PT. Panca Patriot Prima (A)	Jl. Raya Gempol Pandaan Km 40 Ds. Ngerong, Gempol
C9	PT. Sierad Produce Tbk	Jl. Raya Surabaya-Krian Ds. Ktimang Ploso, Kec. Wonoayu Sidoarjo
C10	PT. Malindo Feedmill	Ds. Sumberame Kec. Mringain Anom, Gresik
C11	PT. Cj Feed Jombang	Jl. Raya Mojoagung Kab. Jombang
C12	PT. Japfa Comfeed Indonesia	Jl. HRM. Mangundiprojo Km 3,5 Sidoarjo
C13	PT. Cheil Samsung Indonesia	Jl. Raya Arjosari Km 9 Pasuruan 65125

C14	PT. Sinar Indochem	Jl Raya By Pass Km 33,3
C15	PT. Sarifeed Indojava	Jl. Pelabuhan No.35 Muncar-Banyuwangi
C16	PT. Panca Patriot Prima (B)	Jl. Muncul Industri II/No. 11 Gedangan
C17	PT. Wirifa Sakti	Ngoro Industri Persada Blok T No 3 Mojokerto

(Sumber: PT. Romindo Primavetcom)

Data di atas merupakan customer-customer yang akan akan di kunjungi untuk melakukan pendistribusian produk.

**Tabel 2 Kapasitas Alat Angkut**

Jenis Alat angkut	Kapasitas	Jumlah	Keterangan
Truk Box	4 Ton	2	Milik sendiri
Pick Up Box	1,5 Ton	2	Milik sendiri

Sumber: PT. Romindo Primavetcom

**Tabel 3 Daftar Harga Untuk Biaya Transportasi**

No	Jenis Biaya	Jumlah
1	Biaya Bahan bakar solar	Rp. 6900,-/liter
2	Biaya retribusi: masuk tol, makan, parkir dan lainnya	Rp. 75.000,-/Perjalanan
3	Gaji Sopir Ongkos bongkar muat	Rp. 2.700.000,-
	a. Truk	a. Rp. 65.000,-/perjalanan
	b. Pick Up	b. Rp. 30.000,-/perjalanan

Sumber: PT. Romindo Primavetcom

**Tabel 4 Data Matrix Jarak (satuan km)**

	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
C1	25	0																
C2	26,5	4,2	0															
C3	35,2	45,1	45	0														
C4	13,1	27,5	36,4	0														
C5	20,5	38,3	7,3	0														
C6	35,6	46,7	37,6	0														
C7	12,7	25,2	34,8	0														
C8	35,8	46,7	43,2	0														
C9	27,5	38,6	24,7	0														
C10	5	36,6	44,2	0														
C11	33	43,7	2	0														
C12	62,3	74,5	74	0														
C13	15,2	30,5	30	0														
C14	66,6	77,8	77	0														
C15	25,5	37,5	34,4	0														
C16	5	298,3	298	0														
C17	287	3	298	0														

(Sumber: Datadiolah)

Data diatas merupakan data matrix jarak antar tiap customer yang pengukuran jaraknya menggunakan bantuan aplikasi *google maps*.

**Tabel 5 Data Rute Awal Pendistribusian**

Rute	Nama Customer	Kode	Total Jarak
1	PT. Romindo Primavetcom – PT. Japfa Comfeed Indonesia – PT. Panca Patriot Prima (A) – PT. Wonokoyo Jaya – PT. Cargill Indonesia – PT. Cheil Samsung – PT. Sarifeed Indojava – PT. Romindo Primavetcom	C0-C12-C8-C3-C6-C13-C15-C0	588,8 km
2	PT. Romindo Primavetcom –PT. Charoen Pokphand Indonesia (A) - PT. Charoen Pokphand Indonesia (B) – PT. Sinar Indochem – PT. Malindo Feedmill – PT. Wirifa Sakti - PT. CJ Feed Jombang – PT. Romindo Primavetcom	C0-C4-C5-C14-C10-C17-C11-C0	174,6 km
3	PT. Romindo Primavetcom - PT.New Hope Jatim - PT. Sierad Produce Tbk – PT. Panca Patriot Prima (B) - PT. Romindo Primavetcom	C0–C7–C9-C16–C0	62,3 km
4	PT. Romindo Primavetcom - PT. Gold Coin Indonesia - PT. Matahari Sakti- PT. Romindo Primavetcom	C0–C1–C2–C0	55,7 km
Total Jarak			881,4 km

(sumber: PT. Romindo Primavetcom diolah)

Data diatas merupakan data rute awal pendistribusian dengan 4 rute pendistribusian dengan total jarak sebesar 881,2km

### Pengolahan Data Dengan Metode *Saving Matrix*

Mengidentifikasi Matrix Penghematan Jarak (*Saving Matrix*)

*Saving matrix* merepresentasikan penghematan yang dihasilkan dengan menggabungkan dua atau lebih lokasi/kustomer ke dalam satu buah armada. Penghematan yang dihasilkan dapat dievaluasi berdasarkan jarak, waktu, atau biaya.

**Tabel 6 Matriks Penghematan Jarak (*Saving Matrix*)**

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
C1	0																
C2	47,3	0															
C3	15,1	16,7	0														
C4	11,3	12,1	11,9	0													
C5	13	14	17,4	26,3	0												
C6	13,8	15,4	69,3	11,6	-10,5	0											
C7	13	14	13,9	20,4	22,2	13,5	0										
C8	14	15,6	66,7	9,7	11,4	65,9	20,7	0									
C9	15,9	15,4	38	26,3	36,6	37,2	28,6	39,2	0								
C10	14,3	15,3	28,2	27,1	41,5	24,3	30,4	24,5	41,2	0							
C11	12,8	14,8	42,6	26,3	39,8	41,7	22,3	44,1	43,2	60,9	0						
C12	9,7	11,1	25,25	12,12	10,3	24,24	15,15	22,22	27,27	11,11	16,16	0					

C13	13,8	7,1	4,4	9,7	13,5	6,9	5,14	2,66	6,37	6,23	6,38	33,6	0					
C14	13	17,6	25,8	25,6	40,5	23,6	22,1	41,22	47,6	45,1	20,2	9	23,9	0				
C15	13,7	15,5	69,2	19,1	13,5	70,6	14,7	66,8	38,5	26	38,3	34,2	133,6	17,5	0			
C16	11	13,5	11,9	11,1	11,9	11,5	12,5	11,7	11,5	10,6	12,6	12,6	11,5	2	12	0		
C17	11,4	11,3	69,1	25,3	39,3	64,6	28,6	66,6	52,7	45,2	69,3	33,1	64,1	45,3	31,1	11,8	0	
Order size	500	400	700	500	500	650	250	750	500	600	500	500	700	500	650	350	600	

Berdasarkan data jarak pada table 4 Matrix jarak, dapat dihitung penghematan jarak sebagai berikut:

Contoh perhitungan penghematan jarak dari lokasi C1 Ke C2:

$$S(C1,C2) = J(C0,C1) + J(C0,C2) - J(C1,C2)$$

$$S(C1,C2) = 25 + 26,5 - 4,2 = 47,3$$

Mengalokasikan Atau Pengelompokan Rute Baru

Dari bekal tabel penghematan di atas, bisa melakukan alokasi customer ke kendaraan atau rute. Customer-customer tersebut bisa digabungkan sampai batas kapasitas truk yang ada dan tidak melebihi dari kapasitas armada. Penggabungan akan dimulai dari nilai penghematan terbesar karena berupaya memaksimalkan penghematan. Dari perhitungan menggunakan metode *Saving Matrix* diperoleh 3 rute distribusi sesuai dengan kelompok wilayahnya, yaitu:

**Tabel 7 Pengelompokan rute baru dengan metode *Saving Matrix***

Rute	Kode Rute	Armada	Kapasitas (Kg)
1	C0 – C13 – C15 – C6 – C3 – C8 – C12 – C0	Truck Box	3950
2	C0 – C11 – C17 – C10 – C9 – C14 – C5 – C7 – C4 – C0	Truck Box	3950
3	C0 – C1 - C2 – C16 - C0	Pick UP Box	1250

Sumber: Data diolah

Berdasarkan iterasi 1 sampai 14 dalam pengolahan data metode saving matrix, sehingga pada iterasi 15 diperoleh 3 kelompok rute baru.

### **Pengolahan Data Dengan Metode *Traveling Salesman Problem***

Pada tahapan ini tujuannya adalah untuk mengurutkan rute lokasi/kustomer yang dikunjungi dengan tujuan untuk meminimasi jarak yang harus ditempuh oleh armada. Adapun cara untuk menentukan rute pengiriman ini dilakukan melalui *Travelling Salesman Problem (TSP)* dengan metode *branch and Bound* menggunakan *software WinQS*, diperoleh urutan rute distribusi baru yaitu sebagai berikut:

**Tabel 8 Hasil Perhitungan TSP dari ketiga Rute**

Rute	Urutan rute	Jarak
1	C0→C8→C3→C6→C15→C13→C12 →C0	577 km
2	C0→C4→C5→C14→C10→C11→C17→C9→ C7→C0	158 km
3	C0→C16→C2→C1→C0	64,20 km
Total Jarak		799,2 km

Sumber : Data diolah

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

#### **1. Perbandingan Total Jarak Dan Persentase Penghematan Jarak**

**Tabel 9 Perbandingan Total Jarak Rute Awal Dan Metode Usulan**

Total Jarak (km)		Penghematan Jarak	Persentase Penghematan Jarak
Awal	Usulan		
881,4 km	799,2 km	82,2 km	9,32%

Sumber : Data diolah

Keterangan:

Persentase Penghematan Jarak

$$= \frac{\text{Jarak reguler} - \text{Jarak saving Matrix \& TSP}}{\text{Jarak reguler}} \times 100\%$$

$$= \frac{881,4 - 799,2}{881,4} \times 100\%$$

$$= 9,32\%$$

2. Hasil Perbandingan Total Biaya dan Persentase Penghematan Biaya

**Tabel 10 Perbandingan Total Biaya Rute Awal Dan Metode Usulan dalam 1 Tahun**

Total biaya Awal	Usulan	Penghematan Biaya	Persentase Penghematan Biaya
Rp. 199.167.840,-	Rp. 158.378.304	Rp. 40.789.536,-	20,47%

Sumber: Data diolah

Keterangan:

$$\text{Persentase Penghematan Biaya} = \frac{\text{Biaya reguler} - \text{Biaya saving Matrix \& TSP}}{\text{Biaya reguler}} \times 100\%$$

$$= \frac{40.789.536}{199.167.840} \times 100\% = 20,47\%$$

## Pembahasan

**Tabel 11 Perbandingan Total Jarak Rute Awal Dan Metode Usulan**

Total Jarak (km)		Penghematan Jarak	Persentase Penghematan Jarak
Awal	Usulan		
881,4 km	799,2 km	82,2 km	9,32%

Sumber: Data diolah

Dari hasil dapat disimpulkan bahwa metode gabungan antara *Saving matrix & Traveling Salesman Problem* lebih baik dibandingkan dengan metode regular/awal perusahaan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari metode gabungan *Saving Matrix & Traveling Salesman Problem* akan dipilih sebagai jalur usulan, dengan total penghematan jarak sebesar 82,2 km atau dengan persentase penghematan sebesar 9,32%. Jadi dari hasil yang diperoleh, maka metode gabungan *Saving Matrix* dan *Traveling Salesman Problem* dapat diterapkan dalam penentuan rute optimal dalam pendistribusian, sehingga bisa didapatkan jarak yang lebih minimum.

**Tabel 12 Perbandingan Total Biaya Rute Awal Dan Metode Usulan dalam 1 Tahun**

Total biaya Awal	Usulan	Penghematan Biaya	Persentase Penghematan
------------------	--------	-------------------	------------------------

			Biaya
Rp. 199.167.840,-	Rp. 158.378.304	Rp. 40.789.536,-	20,47%

Sumber: Data diolah

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa metode penyelesaian dari metode gabung *Saving Matrix* dan *Travelling Salesman Problem* lebih baik dibandingkan dengan metode Reguler/awal perusahaan. Jadi hasil yang diperoleh dari metode *Saving Matrix* dan *Travelling Salesman Problem* dengan total biaya distribusi sebesarRp.158.378.304 per tahun dengan penghematan terhadap biaya rute awal sebesarRp. 40.789.536,- atau sebesar 20,47% per tahun. Jadi dari hasil yang diperoleh, maka metode gabungan *Saving Matrix* dan *Traveling Salesman Problem* dapat diterapkan dalam penentuan rute optimal dalam pendistribusian, sehingga bisa didapatkan biaya yang lebih minimum.

### KESIMPULAN

Dari hasil pengumpulan data, pengolahan data, dan pembahasan yang sudah dilakukan, kesimpulan yang diperoleh penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rute Optimal dalam pendistribusian produk yang diperoleh setelah melakukan perhitungan dengan metode gabungan antara metode *Saving Matrix* dan metode *Travelling Salesman Problem* untuk masing-masing rute adalah sebagai berikut:

Rute 1 :

(C0) PT. Romindo Primanvetcom → (C8) PT. Panca Patriot Prima (A) → (C3)PT. Wonokoyo Jaya → (C6) PT. Cargill Indonesia → (C15) PT. Sarifeed Indojoya → (C13)PT. Cheil Samsung Indonesia → (C12) PT. Japfa Comfeed Indonesia → (C0) PT. Romindo Primanvetcom, dengan total jarak yang ditempuh sebesar 577 km

Rute 2 :

(C0)PT. Romindo Primanvetcom → (C4) PT. Charoen Pokphand Indonesia (A) → (C5) PT. Charoen Pokphand Indonesia (B) → (C14)PT. Sinar Indochem → (C10) PT. Malindo Feedmill → (C11) PT. Cj Feed Jombang→ (C17)PT. Wirifa Sakti → (C9) PT. Sierad Produce Tbk →(C7)PT. New Hope Jawa Timur → (C0)PT. Romindo Primanvetcom, dengan total jarak yang ditempuh sebesar 158km

Rute 3:

(C0) PT. Romindo Primanvetcom → (C16) PT. Panca Patriot Prima (B) → (C2) PT. Matahari Sakti → (C1)PT. Gold Coin Indonesia → (C0) PT. Romindo Primanvetcom, dengan total jarak yang ditempuh sebesar 64,20 km

2. Diperoleh total jarak rute awal perusahaan 881,4 km sedangkan metode usulan sebesar 799,2 km dengan nilai penghematan jarak sebesar 82,2 km. Dari perhitungan total biaya distribusi awal perusahaan Rp. 199.167.840,-/tahun dan total biaya distribusi metode usulan Rp. 158.378.304,-/tahun diperoleh penghematan biaya per tahun sebesar Rp. 40.789.536,- atau sebesar 20,47% per tahun. Jadi dari hasil yang diperoleh, maka metode gabungan *Saving Matrix* dan TSP dapat diterapkan dalam penentuan rute optimal dalam pendistribusian, sehingga bisa didapatkan biaya yang lebih minimum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chopra, Sunil And Peter Meindl, 2004. **Supplay Chain Management Strategy, Planing And Operation**, Pearson-Prentice Hall, New Jersey.
- David Sukardi Kodrat, 2009, **Manajemen Distribusi “Old Distribution Channel And Postmo Distribution Channel Approach”**, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Eka.2012. **Penentuan Rute Distribusi Produk Minuman Ringan PT.Coca-Cola Distribution Indonesia DC Pontiaanak menggunakan metode Travelling**

**Salesman Problem.** Pontianak: FT-UNTAN.

- Gunawan, Herry. 2014. **Pengantar Transportasi Dan Logistik.** Jakarta: Rajawali Pers.
- Marlinda, Fera Gurnitowati. 2014. **Penerapan Algoritma Branch and Bound Untuk Menentukan Rute Objek Wisata Di Kota Semarang.** Semarang: FMIPA-UNNES
- Munir, Rinaldi. 2006 Bahan Kuliah: **Algoritma Branch and Bound,** Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Noer Irfan . 2014. **Saving Matrix Untuk Menentukan Rute Distribusi.** Malang: FTI-UMM.
- Pujawan, I Nyoman. 2010. **Supply Chain Management Edisi Kedua.** Surabaya: Guna Widya.
- Siang, Jong Jek. 2011. **Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis.** Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Taha, Hamdy A, 2007. **Operations Research : An Introduction Eighth Edition.** Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Winarno, W. W. 2008. Analisis Manajemen Kuantitatif dengan WinQSB. Yogyakarta: UPP STIM YKPN

## **EVALUASI EFEKTIVITAS MESIN COAL FEEDER DENGAN PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DI PT. PEMBANGKITAN JAWA BALI SERVICES PLTU PAITON UNIT IX**

**Oleh**

**Riza Virdian, Endang P.W. dan Erlina P.**

Prodi Teknik Industri FTI-UPN "Veteran" Jawa Timur

Email : riza.virdianodp@gmail.com

### **ABSTRAK**

PT. Pembangkitan Jawa Bali *Services* (PJB *Services*) adalah perusahaan jasa pembangkit listrik yang bergerak dalam bidang operasi dan pemeliharaan. PT. PJB *Services* pada saat ini memegang beberapa pembangkit listrik di Indonesia, khususnya di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton unit IX. PT. PJB *Services* yang bergerak dalam bisnis penyediaan listrik, juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektifitas mesin/peralatan yang diakibatkan oleh enam kerugian besar (*six big losses*). TPM adalah salah satu metode yang dikembangkan di Jepang yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi perusahaan dengan menggunakan mesin/peralatan secara efektif. Salah satu tujuan TPM adalah untuk meningkatkan efektifitas dengan cara meningkatkan fungsi dan kinerja mesin/peralatan yang digunakan dan mengeliminasi *six big losses* yang terdapat pada mesin/peralatan. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah mesin *coal feeder* yang berada di stasiun pembakaran (boiler). Tahapan pertama dalam usaha peningkatan efisiensi produksi pada perusahaan ini adalah dengan melakukan pengukuran efektifitas mesin *coal feeder* dengan menggunakan metode OEE yang kemudian dilanjutkan dengan pengukuran OEE *six big losses* dan dari faktor *six big losses* tersebut dicari faktor terbesar yang mengakibatkan rendahnya efisiensi mesin *coal feeder*.

**Kata Kunci : *Six big losses, Total productive maintenance, Efektivitas mesin, OEE***

### **ABSTRACT**

*PT. Pembangkitan Jawa Bali Services (PJB Services) is a power generation services company that is engaged in operation and maintenance. PT. PJB Services currently holds some power plants in Indonesia, particularly in the Steam Power (power plant) Paiton units 9. PT. PJB Services is engaged in the business of supplying electricity, can not be separated from issues related to the effectiveness of the machinery / equipment caused by the six big losses (six big losses). TPM is one method that was developed in Japan that can be used to improve the productivity and efficiency of production companies using the machinery / equipment effectively. Improper handling and maintenance of machinery / equipment not only cause problems, but also damage other loss called six big losses. The object under study in this research is the engine that is in the feeder coal burning stations (boiler). The first step in efforts to increase efficiency in the production of this company is by measuring the effectiveness of coal feeder machine using OEE method followed by six big losses OEE measurements and the six big losses of factors is sought biggest factor resulting in engine efficiency coal feeder.*

**Key words : Six big losses, Total productive maintenance, The effectiveness of the machine, OEE**

## PENDAHULUAN

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektifitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Pada prakteknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya.

PT. Pembangkitan Jawa Bali *Services (PJB Services)* adalah perusahaan jasa pembangkit listrik yang bergerak dalam bidang operasi dan pemeliharaan. PT. PJB *Services* pada saat ini memegang beberapa pembangkit listrik di Indonesia, khususnya di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Paiton unit 9. PT. PJB *Services* yang bergerak dalam bisnis penyediaan listrik, juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan efektifitas mesin/peralatan yang diakibatkan oleh enam kerugian besar (*six big losses*).

Salah satu permasalahan yang ada pada mesin di PT. Pembangkitan Jawa Bali *Services* yang berkaitan dengan perawatan adalah sering terjadi rusaknya pada mesin *coal feeder*. *Coal feeder* adalah mesin yang berfungsi untuk mengatur aliran jumlah batu bara yang masuk ke *pulverizer*.

Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran serta identifikasi terhadap hal-hal yang menjadi kendala maupun manfaat-manfaat yang dapat diperoleh dari rencana sistem pemeliharaan dan akan memberikan usulan/evaluasi terhadap mekanisme pemeliharaan dan perbaikan mesin/peralatan pada perusahaan melalui penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)*.

### Landasan Teori

#### a. *Total Productive Maintenance (TPM)*

*Total Productive Maintenance (TPM)* merupakan salah satu konsep inovasi dari Jepang, dan Nippondenso adalah perusahaan pertama yang menerapkan dan mengembangkan konsep TPM pada tahun 1960. TPM menjadi sangat populer dan tersebar luas hingga keluar Jepang dengan sangat cepat. Hal ini terjadi karena dengan penerapan TPM mendapatkan hasil yang dramatis, yaitu peningkatan pengetahuan dan ketrampilan dalam produksi dan perawatan mesin bagi pekerja.

#### b. Definisi *Total Productive Maintenance (TPM)*

Matthew P. Stephens (2004) mengemukakan bahwa "*the objective of TPM is to provide a continuous and overall improvement in equipment effectiveness through the*

*active involvement and participation of all employees. TPM is not merely a maintenance program; it is an equipment management program. it combines and promotes the concepts of continuous, total quality improvement and employee empowerment. TPM aims to achieve zero breakdowns and zero defect by making the operator a partner in the maintenance and equipment management efforts*". Tujuan TPM adalah untuk memberikan perbaikan yang berkesinambungan dan menyeluruh dalam efektivitas peralatan melalui keterlibatan aktif dan partisipasi seluruh karyawan. TPM bukan hanya program pemeliharaan, itu adalah program manajemen peralatan. menggabungkan dan mempromosikan konsep berkelanjutan, perbaikan kualitas total dan pemberdayaan karyawan. TPM bertujuan untuk mencapai nol kerusakan dan *zero defect* dengan menjadikan operator sebagai mitra dalam pemeliharaan dan upaya manajemen peralatan.

### c. Karakteristik *Total Productive Maintenance (TPM)*

Karakteristik *Total Productive Maintenance (TPM)* terdiri dari :

1. Motif *Total Productive Maintenance* :
  - a. Mengadopsi pendekatan *life cycle* untuk meningkatkan performa dan *reability* mesin.
  - b. Meningkatkan produktivitas dengan memotivasi operator disertai
  - c. Dengan perluasan tanggung jawab pekerjaan.
  - d. Menggunakan peran *maintenance staff* untuk fokus pada *machine failure* dan bertanggung jawab terhadap kelancaran permesinan.
2. Keunikan *Total Productive Maintenance* :
 

Operator dan *maintenance staff* berkolaborasi untuk menjamin dan membuat mesin dapat terus menerus berjalan dengan baik.
3. Tujuan *Total Productive Maintenance* :
  - a. Bertujuan untuk mencapai *zero defect, zero breakdown dan zero accident*.
  - b. Mengkolaborasikan dan melibatkan seluruh *operator, maintenance staff, dan production engineering staff* yang terkait dalam pertanggung jawaban permesinan, serta seluruh karyawan pada umumnya.
  - c. Fokus pada pengurangan *defect* dan *self maintenance*.
  - d. Menuntut operator untuk dapat mengatasi kerusakan ringan yang terjadi pada mesin sehingga tidak menjadi kerusakan mesin kronis.
4. Keuntungan Langsung *Total Productive Maintenance* :
  - a. Meningkatkan produktivitas dan efisiensi permesinan.
  - b. Mengurangi *manufacturing cost*.
  - c. Mengurangi kecelakaan kerja.
  - d. Memuaskan keinginan konsumen terhadap produk yang dihasilkan.
5. Keuntungan Tidak Langsung *Total Productive Maintenance* :
  - a. Meningkatkan kepuasan dan kepercayaan diri operator dan karyawan pada umumnya.
  - b. Menjaga lingkungan kerja tetap bersih, rapi dan menarik.
  - c. Membawa kebiasaan baik bagi operator.
  - d. Saling berbagi pengetahuan dan pengalaman terkait.

### d.Keuntungan TPM

Apabila *TPM* berhasil diterapkan, maka keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh perusahaan sebagai berikut:

1. Untuk Operator Produksi
  - a. Lingkungan kerja yang lebih bersih, rapi dan aman sehingga dapat meningkatkan efektifitas kerja operator.
  - b. Kerusakan ringan dari mesin dapat langsung diselesaikan oleh operator.
  - c. Efektivitas mesin itu sendiri dapat ditingkatkan.
  - d. Kesempatan operator untuk menambah keahlian dan pengetahuan serta

- e. Melakukan perbaikan dan metode kerja yang lebih baik dan lebih efisien.
2. Untuk Departemen Pemeliharaan
- a. Mesin, peralatan, dan lingkungan kerja selalu bersih dan dalam kondisi yang baik.
  - b. Frekuensi dan jumlah pemeliharaan darurat semakin berkurang, departemen pemeliharaan hanya mengerjakan pekerjaan yang membutuhkan keahlian khusus saja.
  - c. Waktu untuk melakukan *preventive maintenance* lebih banyak dan mempunyai kesempatan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan.

**e. Enam Kerugian Utama (*Six Big Losses*)**

Objektivitas dari setiap kegiatan perawatan dan perbaikan dalam produksi adalah menaikkan produktivitas dengan meminimalkan biaya-biaya yang menyangkut penjaminan tingkat produktivitas. Berkaitan dengan *preventive maintenance*, efektifitas peralatan menjamin pada kelancaran produksi dan minimasi dalam biaya perawatan dan perbaikan. *Total preventive maintenance* mengarah pada usaha untuk memaksimalkan output dengan menjaga kondisi operasi ideal dan mengoperasikan alat dengan efektif. Sebuah mesin ataupun peralatan yang mengalami *breakdown*, pengurangan kecepatan secara periodik, penurunan spesifikasi output, dan *defect* merupakan sasaran untuk dilakukan efektifitas, baik dengan jalan perbaikan maupun perawatan dengan seksama. (Steven Boris: 2006)

Tujuan dari perhitungan *six big losses* ini adalah untuk mengetahui nilai efektivitas keseluruhan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Dari nilai OEE ini dapat diambil langkah-langkah untuk memperbaiki atau mempertahankan nilai tersebut. Keenam kerugian tersebut dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu :

1. *Downtime Losses*, terdiri dari :

- a. *Breakdown Losses Equipment Failures* yaitu kerusakan mesin/peralatan yang tiba-tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan tentu saja akan menyebabkan kerugian, karena kerusakan mesin akan menyebabkan mesin tidak beroperasi menghasilkan output. Hal ini akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia dan kerugian material serta produk cacat yang dihasilkan semakin banyak.
- b. *Setup and Adjustment Losses*/kerugian karena pemasangan dan penyetelan adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan pengganti satu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk proses produksi selanjutnya.

2. *Speed Loss*, terdiri dari :

- a. *Idling and Minor Stoppage Losses* disebabkan oleh kejadian-kejadian seperti pemberhentian mesin sejenak, kemacetan mesin, dan *idle time* dari mesin. Kenyataannya, kerugian ini tidak dapat dideteksi secara langsung tanpa adanya alat pelacak. Ketika operator tidak dapat memperbaiki pemberhentian yang bersifat *minor stoppage* dalam waktu yang telah ditentukan, dapat dianggap sebagai suatu *breakdown*.
- b. *Reduced Speed Losses* yaitu kerugian karena mesin tidak bekerja optimal (penurunan kecepatan operasi) terjadi jika kecepatan aktual operasi mesin/peralatan lebih kecil dari kecepatan optimal atau kecepatan mesin yang dirancang.

3. *Defect Loss*, terdiri dari :

- a. *Process Defect* yaitu kerugian yang disebabkan karena adanya produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang. Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, biaya tambahan untuk pengerjaan ulang dan limbah produksi meningkat. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun untuk memperbaiki produk yang cacat. Walaupun waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki produk cacat hanya sedikit, kondisi ini dapat menimbulkan masalah yang lebih besar.

- b. *Reduced Yield Losses* disebabkan material yang tidak terpakai atau sampah bahan baku.

**j. Diagram Pareto**

Diagram Pareto pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli ekonomi dari Italia, bernama *Vilfredo Pareto* pada tahun 1897 dan kemudian digunakan oleh *Dr. M. Juratt* dalam bidang pengendalian mutu. Alat bantu ini biasa digunakan untuk menganalisa suatu fenomena, agar dapat diketahui hal-hal yang prioritas dari fenomena tersebut.

Pada suatu diagram pareto akan dapat diketahui, suatu faktor merupakan faktor yang paling prioritas dibandingkan faktor-faktor minimal 4 faktor lainnya, karena faktor tersebut berada pada urutan terdepan, terbanyak atau pun tertinggi pada deretan sejumlah faktor yang dianalisa. Melalui dua diagram pareto yang diperbandingkan, akan dapat dilihat perubahan seluruh/sebagian faktor-faktor yang sedang diteliti.

**k. Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu :

**1. Availability Ratio**

*Availability ratio* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan. Dengan demikian formula yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

*Loading time* adalah waktu yang tersedia (*available time*) perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu *downtime* mesin yang direncanakan (*planned downtime*).

$$\text{Loading Time} = \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime}$$

*Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*). Dengan kata lain, *operation time* adalah waktu operasi yang tersedia setelah waktu-waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari *total available time* yang direncanakan.

**2. Performance Ratio**

*Performance ratio* merupakan suatu *ratio* yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang.

Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency* adalah:

- a. *Ideal cycle time* (waktu siklus ideal)
- b. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses)
- c. *Operation time* (waktu operasi mesin)

Formula pengukuran rasio ini adalah :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Theoretical Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\%$$

**3. Quality Ratio atau Rate of Quality Product.**

*Quality ratio* atau *rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

### I. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Cause and Effect Diagram*)

Diagram sebab akibat adalah gambar pengubahan dari garis dan simbol yang didesain untuk mewakili hubungan yang bermakna antara akibat dan penyebabnya. Dikembangkan oleh *Dr. Kaoru Ishikawa* pada tahun 1943 dan terkadang dikenal dengan diagram Ishikawa.

Diagram sebab akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan analisis yang lebih terperinci untuk menemukan penyebab- penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang ada. Diagram sebab akibat dapat digunakan apabila pertemuan diskusi dengan menggunakan *brainstorming* untuk mengidentifikasi mengapa suatu masalah terjadi, diperlukan analisis lebih terperinci dari dari suatu masalah dan terdapat kesulitan untuk memisahkan penyebab dan akibat. Untuk mencari faktor-faktor penyebabterjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu : 1). Manusia (*man*), 2). Metode Kerja (*work method*),3). Mesin/peralatan kerja lainnya (*machine/equipment*), 4).Bahan Baku (*raw material*),5). *Lingkungan Kerja (work environment)*

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT. Pembangkitan Jawa Bali *Services* yang berlokasi di JL.Surabaya-Situbondo Km.141, Paiton-Probolinggo. Penelitian dilakukan selama bulan Januari-Desember 2014 dengan judul “Evaluasi efektivitas mesin *coal feeder* dengan penerapan *Total Productive Maintenance (TPM)* di PT. Pembangkitan Jawa Bali *Services* PLTU Paiton unit 9”.

Variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian adalah :

- Variabel Dependent* (Variabel terikat), dalam penelitian ini adalah metode OEE (*Overall Equipment Effectiveness*).
- Variabel Independent* (Variabel bebas), adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel akibat (variabel independen). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah : *Availability, Performance Efficiency* dan *Rate of Quality Product*.

TPM adalah untuk meningkatkan efektivitas dengan cara meningkatkan fungsi dan kinerja mesin/peralatan yang digunakan dan mengeliminasi *six big losses* yang terdapat pada mesin/peralatan. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah mesin *coal feeder* yang berada di stasiun pembakaran (boiler)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Data Produksi

Data produksi di PT. PJB *Services* disajikan di Tabel 1. Data ini merupakan rekapitulasi dari laporan produksi PT. PJB *Services* PLTU Paiton Unit IX.

**Tabel 1. Data Produksi Coal Feeder Bulan Januari-Desember 2014**

Bulan	Produksi <i>Coal Feeder</i> (Kg)
Januari 2014	1.615.980
Februari 2014	1.825.730
Maret 2014	1.750.690
April 2014	1.530.644
Mei 2014	1.610.140
Juni 2014	1.715.176
Juli 2014	1.499.500
Agustus 2014	1.598.736
September 2014	1.643.190
Oktober 2014	1.580.300
November 2014	40 1.635.120
Desember 2014	1.710.250

(Sumber : PT. PJB *Services*)

**Tabel 2. Data Produksi, Processed Amount, dan Defect Amount Coal Feeder Bulan Januari-Desember 2014**

Bulan	Produksi Coal Feeder (Kg)	Processed Amount (Kg)	Defect Amount (Kg)		
			Scrap	Rework	Total
Januari 2014	1.615.980	1.575.160	19.470	21.350	40.820
Februari 2014	1.825.730	1.795.130	14.712	15.888	30.600
Maret 2014	1.750.690	1.697.445	23.726	29.519	53.245
April 2014	1.530.644	1.485.180	22.187	23.277	45.464
Mei 2014	1.610.140	1.565.299	21.980	22.861	44.841
Juni 2014	1.715.176	1.685.110	14.510	15.556	30.066
Juli 2014	1.499.500	1.460.125	18.895	20.480	39.375
Agustus 2014	1.598.736	1.560.175	17.290	21.271	38.561
September 2014	1.643.190	1.600.150	20.790	22.250	43.040
Oktober 2014	1.580.300	1.550.187	14.867	15.246	30.113
November 2014	1.635.120	1.603.109	15.790	16.221	32.011
Desember 2014	1.710.250	1.680.130	14.799	15.321	30.120

(Sumber : PT. PJB Services)

**b. Data Jam Kerja dan Delay Mesin**

Dari hasil pengamatan pada mesin *coal feeder* di stasiun *boiler*, faktor-faktor yang menyebabkan *delay* pada mesin *coal feeder* adalah:

**Tabel 3. Data Jam Kerja dan Delay Mesin Coal Feeder Bulan Januari-Desember 2014**

Bulan	Available Time (Jam)	Data Delay Machine							Total Delay (Jam)
		Schedule Shutdown (Jam)	Set-up Spare part (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Machine Cleaning (Jam)	Warm-up Time (Jam)	Machine Break (Jam)	Power Cut-off (Jam)	
Januari 2014	416	1,5	3,2	30,6	12,5	1,25	13,3	1,09	63,44
Februari 2014	384	1,3	1	31,9	14,8	1,30	12,5	1,95	64,75
Maret 2014	416	0,9	3,5	32,9	17,5	1,10	14,5	1,12	71,52
April 2014	416	0,8	5	23,9	10,9	1,05	10,3	1,23	53,18
Mei 2014	416	1,6	5,3	43,24	9,8	1,02	13,8	1,15	75,91
Juni 2014	416	2,7	4,9	42,9	9,9	1,32	12,4	1,35	75,47
Juli 2014	416	1,4	4,2	40,9	10,3	1,09	13	1,4	72,29
Agustus 2014	416	1,5	5,1	37,6	12,4	1,19	12,9	2,13	72,82
September 2014	416	1,2	6,3	42,9	13,6	1,05	8,71	1,52	75,28
Oktober 2014	416	0	3,9	23,7	9,1	1,25	11,8	1,4	51,15
November 2014	416	1,7	4,1	30,8	8,9	1,05	9,3	1,39	56,64
Desember 2014	416	1,3	4,4	32	7,9	1,32	12,3	1,09	60,31

(Sumber : PT. PJB Services)

**c. Penentuan Availability Ratio**

*Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loading time*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\% \\
 &= \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

*Operation Time* dihitung dengan rumus :

$$\text{Loading Time} = \text{Total Available Time} - \text{Planned Downtime}$$

*Loading time* adalah waktu yang tersedia perbulan dikurangi dengan waktu *downtime*

yang telah ditetapkan oleh perusahaan (*planned downtime*).

$Loading\ Time = Available\ Time - Planned\ Downtime$

Berdasarkan Tabel 3 hasil perhitungan *loading time* untuk bulan Januari 2014 sebagai berikut :

$Loading\ Time = 416 - 30,6 = 385,4$

Dengan cara yang sama, maka perhitungan *loading time* bulan Februari-Desember 2014 disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Perhitungan *Loading Time* Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Available Time (Jam)	Planned Downtime (Jam)	Loading Time (Jam)
Januari 2014	416	30,6	385,4
Februari 2014	384	31,9	352,1
Maret 2014	416	32,9	383,1
April 2014	416	23,9	392,1
Mei 2014	416	43,24	372,76
Juni 2014	416	42,9	373,1
Juli 2014	416	40,9	375,1
Agustus 2014	416	37,6	378,4
September 2014	416	42,9	373,1
Oktober 2014	416	23,7	392,3
November 2014	416	30,8	385,2
Desember 2014	416	32	384

*Downtime* mesin merupakan waktu dimana mesin tidak dapat melakukan operasi sebagaimana mestinya karena adanya gangguan terhadap mesin/peralatan. Pada mesin *coal feeder*, faktor-faktor yang menyebabkan *downtime* adalah pencucian mesin, *schedule shutdown*, penyetulan *spare part*, *power cut-off*, dan *machine break*. Hasil perhitungan *downtime* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Perhitungan *Downtime* Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Schedule Shutdown (Jam)	Machine Cleaning (Jam)	Set-up Sparepart (Jam)	Machine Break (Jam)	Power Cut-off (Jam)	Total Downtime (Jam)
Januari 2014	1,5	12,5	3,2	13,3	1,09	31,59
Februari 2014	1,3	14,8	1	12,5	1,95	31,55
Maret 2014	0,9	17,5	3,5	14,5	1,12	37,52
April 2014	0,8	10,9	5	10,3	1,23	29,23
Mei 2014	1,6	9,8	5,3	13,8	1,15	31,65
Juni 2014	2,7	9,9	4,9	12,4	1,35	31,25
Juli 2014	1,4	10,3	4,2	13	1,4	30,3
Agustus 2014	1,5	12,4	5,1	12,9	2,13	34,03
September 2014	1,2	13,6	6,3	8,71	1,52	31,33
Oktober 2014	0	9,1	3,9	11,8	1,4	26,2
November 2014	1,1	8,9	4,1	9,3	1,39	23,4
Desember 2014	1,3	7,9	4,4	12,3	1,09	26,99

Berdasarkan Tabel 4 dan 5 perhitungan *availability* untuk bulan Januari 2014 sebagai berikut :

$$Availability = \frac{Loading\ Time - Down\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

$$= \frac{385,4 - 31,59}{385,4} \times 100\%$$

$$= 91,8\%$$

Dengan cara yang sama, maka perhitungan *availability* bulan Februari-Desember 2014 disajikan dalam Tabel 6.

**Tabel 6. Perhitungan *Availability Ratio* Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Loading Time (Jam)	Total Downtime (Jam)	Operation Time (Jam)	Availability (%)
Januari 2014	385,4	31,59	353,81	91,8
Februari 2014	352,1	34,55	317,55	90,1
Maret 2014	383,1	37,52	345,58	90,2
April 2014	392,1	29,23	363,87	92,8
Mei 2014	372,76	31,65	341,11	91,5
Juni 2014	373,1	31,25	341,85	91,6
Juli 2014	375,1	30,3	344,8	91,9
Agustus 2014	378,4	34,03	344,37	91
September 2014	373,1	31,33	341,77	91,6
Oktober 2014	392,3	26,2	366,1	93,3
November 2014	385,2	23,4	361,8	93,9
Desember 2014	384	26,99	357,01	92,9

#### d. Perhitungan *Performance Efficiency*

Perhitungan *performance efficiency* di mulai dengan perhitungan *ideal Cycle Time*. *Ideal cycle time* merupakan waktu siklus ideal mesin dalam mengalirkan batu bara ke dalam *pulverizer*. Untuk menghitung *ideal cycle time* maka perlu diperhatikan persentase jam kerja terhadap *delay*, dimana jam kerja adalah :

$$\% \text{ Jam Kerja} = 1 - \frac{\text{Available Time}}{\text{Total Delay}} \times 100\%$$

Berdasarkan Tabel 6 perhitungan *Performance Efficiency* pada bulan Januari 2014 adalah:

$$\begin{aligned} \% \text{ Jam Kerja} &= 1 - \frac{416}{63,44} \times 100\% \\ &= 84,75\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka persentase jam kerja efektif bulan Februari-Desember 2014 disajikan dalam Tabel 7.

**Tabel 7. Perhitungan Persentase Jam Kerja Efektif Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Available Time (Jam)	Total Delay (Jam)	Available Time (%)
Januari 2014	416	63,44	84,75
Februari 2014	384	64,75	83,13
Maret 2014	416	71,52	82,8
April 2014	416	53,18	87,21
Mei 2014	416	75,91	81,75
Juni 2014	416	75,47	81,85
Juli 2014	416	72,29	82,62
Agustus 2014	416	72,82	82,49
September 2014	416	75,28	81,9
Oktober 2014	416	51,15	87,7
November 2014	416	56,64	83,38
Desember 2014	416	30,31	85,5

Berdasarkan Tabel 1, 6 dan 7 perhitungan Waktu siklus ideal pada bulan Januari 2014 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{Loading Time}}{\text{Produksi coal feeder}} \\ &= \frac{385,4}{1.615.980} = 0,000238 \text{ Jam/Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus ideal} &= \text{Waktu siklus} \times \% \text{ Jam kerja} \\ &= 0,000238 \text{ Jam/Kg} \times 84,75\% \\ &= 0,000212 \text{ Jam/Kg} \end{aligned}$$

Dengan demikian, perhitungan waktu siklus ideal untuk bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Desember 2014 disajikan pada Tabel 8.

	Produksi	Loading	Ideal Cycle
<b>Tabel 8. Perhitungan <i>Ideal Cycle Time</i> Bulan Februari-Desember 2014</b>			
Januari 2014	1.615.980	385,4	0,000212
Februari 2014	1.825.730	352,1	0,000160
Maret 2014	1.750.690	383,1	0,000181
April 2014	1.530.644	392,1	0,000223
Mei 2014	1.610.140,3	372,76	0,000189
Juni 2014	1.715.176	373,1	0,000178
Juli 2014	1.499.500	375,1	0,000209
Agustus 2014	1.598.736	378,4	0,000195
September 2014	1.643.190	373,1	0,000185
Oktober 2014	1.580.300	392,3	0,000217
November 2014	1.635.120	385,2	0,000203
Desember 2014	1.710.250	384	0,000191

Berdasarkan Tabel 2, 6 dan 8 perhitungan *performance efficiency* untuk bulan Januari 2014 adalah:

$$\begin{aligned} \text{Performance Efficiency} &= \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operation Time}} \times 100\% \\ &= \frac{1.575.160 \times 0,000212}{353,81} \times 100\% \end{aligned}$$

**Tabel 9. Perhitungan *Performance Efficiency* Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Coal Feeder (Kg)	Ideal Cycle Time (Jam)	Operation Time (Jam)	Performance Efficiency (%)
Januari 2014	1.575.160	0,000212	353,81	94,38
Februari 2014	1.795.130	0,000160	317,55	90,44
Maret 2014	1.697.445	0,000181	345,58	88,9
April 2014	1.485.180	0,000223	363,87	91
Mei 2014	1.565.299	0,000189	341,11	86,72
Juni 2014	1.685.110	0,000178	341,85	87,74
Juli 2014	1.460.125	0,000209	344,8	87,23
Agustus 2014	1.560.175	0,000195	344,37	88,34
September 2014	1.600.150	0,000185	341,77	86,61
Oktober 2014	1.550.187	0,000217	366,1	91,88
November 2014	1.603.109	0,000203	361,8	89,94
Desember 2014	1.680.130	0,000191	357,01	89,88

**e. Perhitungan *Rate of Quality Product***

*Rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar.

Formula yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah :

$$\text{Rate of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

Berdasarkan Tabel 9 perhitungan *Rate of Quality Product* untuk bulan Januari 2014 adalah :

$$\begin{aligned} \text{Rate of Quality Product} &= \frac{1.575.160 - 40.820}{1.575.160} \times 100\% \\ &= 97,40\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka perhitungan *rate of quality product* untuk bulan Januari 2014 sampai dengan April 2015 disajikan dalam Tabel 10.

**Tabel 10. Perhitungan *Rate of Quality Product* Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Processed Amount (Kg)	Defect Amount (Kg)	Rate of Quality (%)
Januari 2014	1.575.160	40.820	97,40
Februari 2014	1.795.130	30.600	98,29
Maret 2014	1.697.445	53.245	96,86
April 2014	1.485.180	45.464	96,93
Mei 2014	1.565.299	44.841	97,13
Juni 2014	1.685.110	30.066	98,21
Juli 2014	1.460.125	39.375	97,30
Agustus 2014	1.560.175	38.561	97,52
September 2014	1.600.150	43.040	97,31
Oktober 2014	1.550.187	30.113	98,05
November 2014	1.603.109	32.011	98
Desember 2014	1.680.130	30.120	98,2

**f. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Untuk mengetahui besarnya efektivitas mesin/peralatan secara keseluruhan di PT. PJB Services PLTU Paiton Unit IX, maka terlebih dahulu harus diperoleh nilai -nilai *availability ratio*, *performance effiencence* dan *rate of quality product*. Nilai OEE dihitung dengan rumus :

$$OEE = \text{Availability (\%)} \times \text{Performance Efficiency (\%)} \times \text{Rate of Quality Product (\%)}$$

Berdasarkan Tabel 6, Tabel 9 dan Tabel 10 perhitungan OEE untuk bulan Januari 2014 adalah:

$$OEE = 91,8 \times 94,38 \times 97,4 = 84,38$$

Dengan cara yang sama, maka perhitungan OEE untuk bulan Januari 2014 - Desember 2014 disajikan dalam Tabel 11.

**Tabel 11. Hasil Perhitungan OEE Bulan Februari-Desember 2014**

Bulan	Availability (%)	Performance Efficiency (%)	Rate of Quality Product (%)	OEE (%)
Januari 2014	91,8	94,38	97,4	84,38
Februari 2014	90,1	90,44	98,29	80,09
Maret 2014	90,20	88,9	96,86	77,66
April 2014	92,8	91	96,93	81,85
Mei 2014	91,5	86,72	97,13	77,07
Juni 2014	91,62	87,74	98,21	78,94
Juli 2014	91,9	87,23	97,3	77,99
Agustus 2014	91	88,34	97,52	78,39
September 2014	91,6	86,61	97,31	77,2
Oktober 2014	93,32	91,88	98,05	84,07
November 2014	93,92	89,94	98	82,78
Desember 2014	92,97	89,88	98,2	82,05

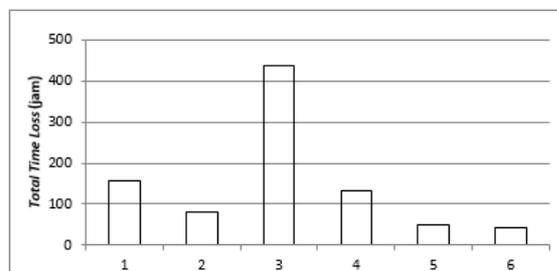
**g. Pengaruh Six Big Losses**

Untuk melihat lebih jelas *six big losses* yang mempengaruhi efektivitas mesin, maka akan dilakukan perhitungan *time loss* untuk masing-masing faktor dalam *six big losses* tersebut seperti yang terlihat pada hasil perhitungan di Tabel 12.

**Tabel 12. Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Coal Feeder**

No.	Six Big Losses	Total Time Loss (Jam)	Persentase (%)
1.	Breakdown Loss	161,63	17,63
2.	Set up and Adjustment Loss	83,19	9,07
3.	Reduced Speed Loss	443,68	48,41
4.	Idling Minor Stoppages Loss	137,6	15,01
5.	Rework Loss	46,89	5,11
6.	Yield/ Scrap Loss	43,39	4,73
<b>Total</b>		<b>916,38</b>	

Persentase *time loss* dari keenam faktor tersebut juga akan lebih jelas lagi diperlihatkan dalam bentuk histogram yang terlihat pada Gambar 3.



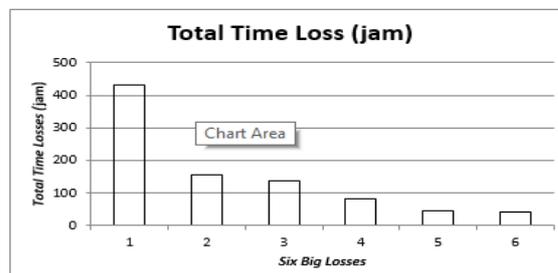
Gambar 3. Histogram Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Coal Feeder

Dari histogram dapat dilihat bahwa faktor yang memiliki persentase terbesar dari keenam faktor tersebut adalah *reduced speed losses* sebesar 48,41%. Untuk melihat urutan persentase keenam faktor tersebut mulai yang terbesar dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengurutan Persentase Faktor *Six Big Losses* Mesin *Coal Feeder*

No.	<i>Six Big Losses</i>	Total Time Loss (Jam)	Persentase (%)	Persentase Kumulatif (%)
1.	<i>Reduced Speed Loss</i>	443,68	48,41	48,41
2.	<i>Breakdown Loss</i>	161,63	17,63	66,04
3.	<i>Idling Minor Stoppages Loss</i>	137,6	15,01	81,05
4.	<i>Set up and Adjustment Loss</i>	83,19	9,07	90,12
5.	<i>Rework Loss</i>	46,89	5,11	95,23
6.	<i>Yield/ Scrap Loss</i>	43,39	4,73	100
	<b>Total</b>	<b>916,38</b>		

Dari hasil pengurutan persentase faktor *six big losses* tersebut akan digambarkan diagram paretonya sehingga terlihat jelas urutan dari keenam faktor yang mempengaruhi efektivitas di mesin *coal feeder*. Diagram Pareto ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Coal Feeder Bulan Januari-Desember 2014

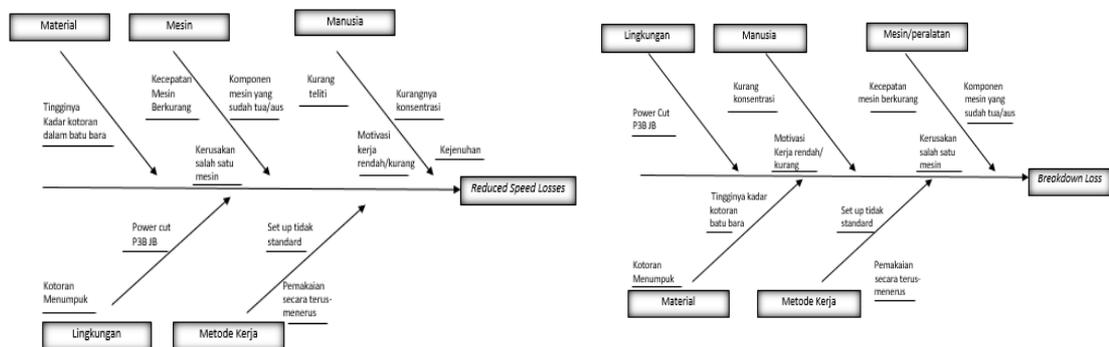
#### h. Diagram Sebab Akibat/*Fishbone*

Melalui diagram pareto dapat dilihat bahwa faktor yang memberikan kontribusi terbesar dari faktor *six big losses* tersebut adalah *reduce speed loss* sebesar 48,41% diikuti dengan faktor *breakdown loss* sebesar 17,63%.

Menurut Aturan Pareto (aturan 80%) maka nilai persentase kumulatif mendekati atau sama dengan 80% menjadi prioritas permasalahan yang akan dibahas selanjutnya. Oleh karena itu, kedua faktor inilah yang akan dianalisa dengan menggunakan *cause and effect* diagram.

#### i. Diagram Sebab Akibat *Reduced Speed Loss* dan *Breakdown Loss*

Dalam diagram sebab akibat pada Gambar 5. berikut akan diketahui penyebab tingginya faktor *reduce speed loss* dan *Breakdown Loss*.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat *Reduce Speed Loss* dan *Breakdown Loss*.

#### j. Diagram Sebab Akibat *Breakdown Loss*

Dalam diagram sebab akibat pada Gambar 5. berikut akan diketahui penyebab tingginya faktor *Reduced Speed Loss* dan *Breakdown loss*.

Analisa diagram sebab akibat untuk faktor *reduced speed loss* dan *breakdown loss* adalah sebagai berikut :

1. Manusia/operator
  - a. Pemanfaatan waktu istirahat yang tidak cukup menyebabkan kurangnya konsentrasi operator, sehingga akan mengakibatkan pengaturan kerja mesin/peralatan yang beroperasi dilantai pabrik kurang diperhatikan.
  - b. Kurang telitinya operator dalam mengatur batu bara yang mengalir menuju mesin pabrik sehingga akan mengakibatkan rendahnya beban listrik yang dihasilkan.
2. Mesin/Peralatan
  - a. Komponen mesin yang sudah tua dan aus serta menurunnya arus listrik mesin menyebabkan mesin cepat rusak.
  - b. Kerusakan pada salah satu mesin menyebabkan menurunnya kemampuan mesin dalam kegiatan produksi sehingga dapat menghambat kelancaran produksi.
3. Material/Bahan Baku  
Tingginya kadar kotoran dalam batu bara akibat dari lantai pabrik yang kotor sehingga akan mengurangi kinerja mesin lainnya.
4. Lingkungan  
Putusnya hubungan listrik (*shut down*) dari P3B JB (Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali) menyebabkan matinya semua mesin yang beroperasi, sehingga ketika mesin dihidupkan maka kecepatan mesin tidak dapat langsung kembali ke kecepatan semula.
5. Metode Kerja  
Proses produksi yang berjalan secara kontinu menyebabkan pemakaian mesin secara terus menerus, ini menyebabkan kondisi mesin harus prima. Dalam hal ini operator juga harus memonitoring performansi mesin/peralatan tersebut.

#### **k. Analisa Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Analisa perhitungan *overall equipment effectiveness* di PT. Pembangunan Jawa Bali Services dilakukan untuk melihat tingkat efektivitas penggunaan mesin di *Coal Feeder* selama bulan Mei 2014-April 2015. Pengukuran *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) ini merupakan perkalian antara *Availability Ratio*, *Performance Efficiency* dan *Rate of Quality Products*.

1. Selama periode Mei 2014-April 2015 diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang berkisar antara 77,07%-84,38% dan hasil rasio *performance efficiency* yang berkisar antara 86,61%-94,38%. Dan rasio *availability* sudah tetap berada antara 90,1%- 93,92%.
2. Nilai OEE tertinggi pada bulan Mei 2014 sebesar 84,38%. Hal ini disebabkan karena tingginya tingkat rasio *performance efficiency* yang digunakan mencapai 94,38% dan *availability ratio* sebesar 91,8% sedangkan *rate of quality products* sebesar 97,40%.

#### **l. Evaluasi /Usulan Pemecahan Masalah Mengeliminasi Six Big Losses**

Berdasarkan perhitungan persentase *total time loss* dari diagram pareto faktor *six big losses* dapat diketahui bahwa persentase faktor *reduce speed loss* dan *breakdown* -lah yang memiliki persentase terbesar dan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi dalam efektivitas mesin. Oleh sebab itu perlu dirumuskan usulan pemecahan masalah untuk *reduced speed loss* dan *breakdown loss*.

Usulan peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan terhadap faktor penghambat usaha peningkatan efektivitas mesin. Langkah-langkah yang dapat dilaksanakan antara lain :

### 1. Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor mesin produksi

Ketersediaan (*availability*) mesin-mesin produksi yang siap digunakan dalam kegiatan produksi sangat penting. Mesin yang digunakan tidak boleh mengalami kerusakan yang lama karena akan mengganggu jalannya proses produksi sehingga akan mempengaruhi tingkat produktivitas. Langkah-langkah untuk mengatasi masalah yang berhubungan dengan mesin ini adalah :

- a. Meningkatkan perawatan/*maintenance* mesin harian dan bulanan yang terdiri atas :
  - Pemeriksaan minyak pelumas.
  - Membersihkan mesin bagian luar.
  - Melakukan pemeriksaan terhadap putaran elektromotor pada mesin yang berfungsi untuk memutar.
  - Melakukan pemeriksaan apabila terjadi kebocoran, baik kebocoran minyak pelumas, air, dan kotoran.
  - Melakukan pemeriksaan terhadap baut-baut yang longgar.
  - Melakukan penggantian onderdil mesin yang telah rusak dan *part* mesin.
- b. Melakukan studi untuk memperbaiki kinerja mesin *coal feeder* sehingga mesin ini dapat beroperasi dengan kinerja yang lebih baik dan dengan konsumsi energi yang lebih efisien.

### 2. Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor tenaga kerja

Faktor tenaga kerja seharusnya mendapat perhatian lebih karena manusia merupakan bagian dari sistem kerja yang berperan sebagai variabel hidup, dengan berbagai sifat dan kemampuannya yang dapat memberi pengaruh besar terhadap keberhasilan usaha peningkatan efektivitas mesin.

Langkah-langkah yang dapat diambil untuk melakukan perbaikan faktor tenaga kerja adalah :

- a. Memberikan program pelatihan yang lebih efektif terhadap pekerja baru ataupun pekerja yang telah lama bekerja. Tujuan dari program pelatihan yang diberikan adalah untuk meningkatkan keterampilan operator sebelum ditempatkan di stasiun kerja. Setelah ditempatkan di stasiun kerja hendaknya dilakukan evaluasi secara berkala untuk mengetahui sejauh mana keterampilan yang telah dimiliki operator.
- b. Pihak manajemen seharusnya melakukan evaluasi terhadap penerapan dari studi waktu yang dilakukan di stasiun kerja sehingga mengetahui sejauh mana manfaat yang telah diperoleh dari hasil studi tersebut.
- c. Penerapan sanksi yang lebih tegas terhadap tenaga kerja yang kurang disiplin.
- d. Memberikan insentif yang sesuai untuk mendorong kinerja operator.

### 3. Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor material

Langkah-langkah yang diambil untuk melakukan perbaikan faktor material antara lain :  
Pada stasiun kerja pembakaran batu bara ini, bahan baku yang diterima dari pemasok diperiksa dan disortir dari kotoran terlebih dahulu sebelum dialirkan di mesin.

### 4. Langkah-langkah perbaikan terhadap faktor lingkungan

Langkah-langkah yang diambil untuk melakukan perbaikan faktor material antara lain:

- a. Melakukan penggantian sumber tenaga listrik dengan *emergency diesel generator*, bila sewaktu-waktu terjadi pemadaman arus listrik agar proses produksi tetap beroperasi.
- b. Membersihkan mesin dan area kerja selama proses produksi berlangsung dan mengolah limbah pabrik dengan ramah lingkungan.

### 5. Metode Kerja

Langkah-langkah yang diambil untuk melakukan perbaikan faktor material antara lain:

- a. Melakukan perbaikan dan perawatan untuk mengembalikan kondisi mesin.
- b. Menentukan standar pelaksanaan kerja dengan ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien) bagi para karyawan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan uraian hasil pengukuran OEE pada mesin *Coal Feeder* di PT. Pembangunan Jawa Bali Services dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pengukuran tingkat efektivitas mesin dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di PT. Pembangunan Jawa Bali Services yang perhitungan OEE-nya dimulai dari bulan Januari-Desember 2014 persentase terbesar berada pada bulan Januari 2014 sebesar 84,38% dan terendah pada bulan Mei 2014 sebesar 77,07%. Faktor yang memiliki persentase terbesar dari faktor *six big losses* mesin *Coal Feeder* adalah *reduced speed loss* sebesar 48,41%, *breakdown loss* sebesar 17,63%, *Idling minor and stoppages loss* sebesar 15,01%, *Setup and adjustment loss* sebesar 9,07%, *Rework loss* sebesar 5,11% dan *Scrap yield loss* sebesar 4,73%.
2. *Equipment failures* yang terjadi selama bulan Januari-Desember 2014 telah menyebabkan hilangnya keefektifitasan mesin/peralatan, dimana persentase terbesar *breakdown loss* terjadi pada bulan Februari 2014 sebesar 4,10% dan terendah pada bulan September 2014 sebesar 2,74%. *Set up and adjustment* mesin/peralatan juga mempengaruhi keefektifitasan penggunaan mesin/peralatan. Selama bulan Januari-Desember 2014 persentase terbesar terjadi pada bulan Juni 2014 sebesar 2,39% dan terendah pada bulan Oktober 2014 sebesar 1,31%. Persentase terbesar faktor efektivitas mesin yang hilang karena faktor *idling and minor stoppages loss* adalah pada bulan Maret 2014 sebesar 4,56% dan terendah pada periode Desember 2014 sebesar 2,05%. Persentase terbesar faktor efektivitas mesin yang hilang karena faktor *reduce speed losses* adalah pada bulan September 2014 sebesar 12,26% dan terendah pada bulan Januari 2014 sebesar 5,15%. Persentase terbesar faktor efektivitas mesin yang hilang karena faktor *rework loss* adalah pada bulan Maret 2014 sebesar 1,39% dan terendah pada bulan Juni 2014 sebesar 0,74%. Persentase terbesar faktor efektivitas mesin yang hilang karena faktor *Yield scrap loss* adalah pada bulan April 2014 sebesar 1,26% dan terendah pada bulan Juni 2014 sebesar 0,69%.

### Saran

Dari penelitian ini dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Hendaknya petunjuk pemeliharaan/IK (Instruksi Kerja) dan inspeksi rutin harus dilaksanakan dengan baik untuk menghindari kerusakan, sehingga waktu *breakdown* mesin dapat dieliminasi.
2. Perlu adanya penambahan personil *maintenance* dan penyediaan *spareparts* maupun persediaan *equipment* dalam perawatan dan pemeliharaan berjangka, haruslah tersedia melihat kondisi mesin sudah kritis agar kegiatan *maintenance* tidak terganggu yang nantinya akan merugikan perusahaan itu sendiri.
3. Perusahaan agar lebih memperhatikan kondisi mesin dengan memperkirakan waktu kerusakan mesin melalui perhitungan umur operasi untuk mengantisipasi kerusakan mesin dan dapat menetapkan langkah-langkah perawatan mesin dan penggantian komponen mesin sebelum terjadinya kerusakan mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Manajemen Penelitian*, Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Akhmad Said, Joko Susetyo. 2008. Dengan judul Analisis *Total Productive Maintenance* pada Lini Produksi Mesin Perkakas Guna Memperbaiki Kinerja Perusahaan.
- Pebri Tutar, Srihadi. 2008. Dengan judul Implementasi *Total Productive Maintenance* di PT.

- Mitsubishi Kramayudha Motors And Manufacturing.*
- Corder, Anthony. 2002. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta : Erlangga.
- Borris, Steven. 2006. *Total Productive Maintenance*. Michigan : McGraw-Hill.
- Anonymous, 2011. Materi Manajemen Perawatan, (<http://kualitas.files.wordpress.com/2011/02/materi-man-perawatan-ke-11.pdf>)
- Wahjudi, Didik, Soejono Tjitro, dan Rhismawati Soeyono. 2009. *Studi Kasus Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Melalui Implementasi Total Productive Maintenance (TPM)*. Seminar Nasional Teknik Mesin IV.
- Miko Hasriyono. 2009. *Evaluasi Efektivitas Mesin Dengan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Hadi Baru*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kumpulan Jurnal Internet., Petra University 2009.
- TPM (Total Productive Maintenance).2007. www.tpm.com. (April,27,2007)

**PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN *CUTTING GLASS* DENGAN  
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
(di PT. Asahimas Flat Glass, Tbk. Sidoarjo)**

**Oleh**  
**Ferry Wicaksono, Enny Aryani, Dwi Sukma**  
Prodi Teknik Industri, FTI-UPN “Veteran” Jawa Timur  
E-mail : [ferryw71@gmail.com](mailto:ferryw71@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah menentukan nilai efektivitas mesin dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai efektivitas. Objek penelitian yang saya gunakan adalah mesin *cutting glass*. Variabel terikat yaitu Tingkat efektivitas mesin dan variabel bebasnya yaitu *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*. Data yang diperlukan yaitu data jam kerja mesin, data *downtime* mesin dan data produksi. Data diolah dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Tingkat efektivitas mesin *cutting glass* pada PT. Asahimas Flat Glass, Tbk periode Juli 2014 – Juni 2015 masuk kategori Diterima, hanya jika berada dalam proses perbaikan. Kerugian ekonomi. Daya saing rendah. Usulan perbaikan untuk peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan yaitu Mempersiapkan seluruh kondisi *cutter* setiap bulan. Melakukan pembersihan keseluruhan mesin sebelum dan sesudah proses produksi. Melakukan pelumasan secara berkala.

**Kata kunci : Efektivitas mesin, OEE, *availability*, *performance efficiency*, *rate of quality product*.**

**ABSTRACT**

*The research objective is to determine the value of the effectiveness of the machinery and propose improvements to increase the value of effectiveness. The object of research that I use is a glass cutting machine. Dependent variable is the level of effectiveness of the machine and the independent variable, namely availability, performance rate of efficiency and product quality. The necessary data that the machine working hours data, the data machine downtime and production data. Data processed by the method of Overall Equipment Effectiveness (OEE). The effectiveness of glass cutting machine at PT. Asahimas Flat Glass, Tbk period July 2014 - June 2015 categorized accepted, only if it is in the repair process. Economic loss. Low competitiveness. Proposed improvements to increase the effectiveness of the*

*machine can be developed through the analysis of the results of the remedial measures that prepare the entire cutter condition of each month. Do cleaning the entire machine before and after the production process. Conducting periodic lubrication.*

**Keywords:** *Effectiveness machine, OEE, availability, performance efficiency, rate of quality product.*

## PENDAHULUAN

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Pada prakteknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Maka dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin/peralatan yang baik dan tepat sehingga hasilnya dapat meningkatkan efektivitas mesin/peralatan dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat dihindarkan. Dengan adanya masalah diatas, penulis menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Maintenance*). OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. keunggulan metode ini adalah untuk melihat seberapa *Losses* yang muncul di dalam proses produksi, bukan hanya *recording* saja. Dengan mengungkapkan semua *Losses* yang muncul maka akan dengan mudah kita menangani problem yang ada dan ini artinya menaikkan Angka Produktifitas suatu Proses. Serta cara efektif menganalisis efisiensi sebuah mesin tunggal sebuah sistem permesinan terintegrasi (Tangen,2004).

### Tinjauan Masalah

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan *produktivitas* ataupun *efisiensi* mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan *produktivitas* penggunaan mesin/peralatan.

Formula matematis dari OEE (*overall Equipment Effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance\ efficiency \times Rate\ of\ quality\ product \times 100$$

Kondisi operasi mesin/peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performance efficiency* saja. Dari enam pada *six big losses* harus diikutkan dalam perhitungan OEE, kemudian kondisi actual dari mesin/peralatan dapat dilihat secara akurat. (Nakajima,1988)

### Availability

*Availability* merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya. Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari: (Ansori, 2013)

- a. *Operation time*
- b. *Loading time*
- c. *Downtime*

Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Avalaibility = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{Loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\%$$

*Loading time* adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

$$\text{Loading time} = \text{Total availability} - \text{Planned downtime}$$

*Planned downtime* adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan (*scheduled maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya.

*Operation time* merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*), dengan kata lain *operation time* adalah waktu operasi tersedia (*availability time*) setelah waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari total *availability time* yang direncanakan. *Downtime* mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (*aquipment failures*) mengakibatkan tidak ada *output* yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *setup* dan *adjesment* dan lain-lainnya.

**Performance Efficiency**

*Performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*).

*Operation speed rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (*theoretical/ideal cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$

*Net operation rate* merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung rugi-rugi yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi (*reduced speed*). Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency*: (Ansori, 2013)

1. *Ideal cycle* (waktu siklus ideal/waktu standart).
2. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
3. *Operation time* (waktu operasi mesin).

*Performace efficiency* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Performance Efficiency} = \text{Net Operating} \times \text{Operating Actual Time}$$

$$\frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating time}} \times \frac{\text{Ideal Cycle Time}}{\text{Actual Cycle Time}}$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating Time}}$$

**Rate Of Quality Product**

*Rate Of Quality Product* adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *Rate Of Quality Product* adalah hasil perhitungan dengan mmenggunakan dua faktor berikut: (Ansori, 2013)

- a. *Processed amount* (jumlah produk yang diiproses).

b. *Defect amount* (jumlah produk yang cacat).

*Rate Of Quality Product* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}}$$

### Standard OEE

Standart OEE menurut (*Japan Institute of Plant Maintenance*) adalah sebagai berikut :

1. *Availability*, standart nilai rasio *availability* adalah 90 % atau lebih.
2. *Performance Efficiency*, standart nilai rasio *performance efficiency* adalah 95 % atau lebih.
3. *Rate of Quality Product*, standart nilai rasio *rate of quality product* adalah 99 % atau lebih.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE), standart nilai rasio OEE adalah 85 % atau lebih.

## METODE PENELITIAN

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menentukan nilai efektivitas mesin *cutting glass*.memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai efektivitas. **Objek** penelitian yang digunakan adalah mesin *cutting glass* PT. Asahimas Flat Glass,Tbk. Sidoarjo pada proses produksi kaca lembaran dan data yang diambil yaitu data periode Juli 2014 – Juni 2015

Variabel ini adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh satu atau beberapa faktor lain. Didalam penelitian ini variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut: Tingkat efektivitas mesin.

Variabel Bebas adalah nilainya tidak tergantung pada variable lain, biasanya nilainya variable ini dapat ditentukan secara bebas tergantung kebutuhan yang diinginkan, variable bebas pada penelitian ini terdiri dari :

1. *Availability*
2. *Performance Efficiency*
3. *Rate of Quality Product*

### Definisi Operasional Variabel

1. *Availability* merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya.
2. *Performance Efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operationspeedrate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*).
3. *Rate of Quality Product* merupakan rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan *Availability*

*Availability* merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loading time*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah:

$$\text{Avalaibility} = \frac{\text{operationtime}}{\text{loadingtime}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Loadingtime} - \text{downtime}}{\text{loadingtime}} \times 100\%$$

*Operation time* dihitung dengan rumus :  $\text{Operation time} = \text{Loading time} - \text{Downtime}$

Tabel 1 Perhitungan *availability* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

Bulan	<i>Loading time</i> (jam)	<i>Downtime</i> (jam)	<i>Operation time</i> (jam)	<i>Availability</i>
Juli 2014	643	44,2	598,8	93,12%
Agustus 2014	643	43,2	599,8	93,28%
September 2014	622	46,6	575,4	92,50%
Oktober 2014	643	45,7	597,3	92,89%
November 2014	622	45,7	576,3	92,65%
Desember 2014	643	45,8	597,2	92,87%
Januari 2015	643	43,4	599,6	93,25%
Februari 2015	580	40,5	539,5	93,01%
Maret 2015	643	46,5	596,5	92,76%
April 2015	622	45,9	576,1	92,62%
Mei 2015	643	43,2	599,8	93,28%
Juni 2015	622	44,8	577,2	92,79%
Rata-rata				92,92%

Sumber : Data di olah

#### Perhitungan *Performance Efficiency*

*Performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operations speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). Rumus yang dapat digunakan untuk *Performance efficiency* adalah :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating Time}}$$

Tabel 2 Perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

Bulan	<i>Processed Amount</i> (Pcs)	Waktu siklus ideal / <i>ideal cycle time</i> (jam)	<i>Operation time</i> (jam)	<i>Performance efficiency</i>
Juli 2014	331.705.249	0,00000157	598,8	86,97 %
Agustus 2014	305.032.593	0,00000171	599,8	86,96 %
September 2014	201.339.083	0,00000249	575,4	87,12 %
Oktober 2014	334.888.907	0,00000155	597,3	86,90 %
November 2014	325.385.383	0,00000154	576,3	86,95 %
Desember 2014	310.338.312	0,00000167	597,2	86,78 %
Januari 2015	294.508.496	0,00000177	599,6	86,93 %
Februari 2015	274.850.764	0,00000171	539,5	87,11 %
Maret 2015	258.157.487	0,00000201	596,5	86,99 %
April 2015	310.709.937	0,00000161	576,1	86,83 %
Mei 2015	321.410.713	0,00000162	599,8	86,80 %
Juni 2015	284.813.729	0,00000176	577,2	86,84 %
Rata-rata				86,93 %

Sumber : Data di olah

#### Perhitungan *rate of quality product*

*Rate of quality product* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100 \%$$

Tabel 3 Perhitungan *rate of quality product* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

Bulan	<i>Processed Amount</i> (Pcs)	<i>Defect amount</i> (Pcs)	<i>Rate of Quality Product</i>
Juli 2014	331.705.249	31.096.550	90,62 %
Agustus 2014	305.032.593	29.954.732	90,17 %
September 2014	201.339.083	24.859.012	87,65 %
Oktober 2014	334.888.907	30.375.126	90,92 %
November 2014	325.385.383	41.592.019	87,21 %
Desember 2014	310.338.312	32.458.395	89,54 %
Januari 2015	294.508.496	30.575.082	89,61 %
Februari 2015	274.850.764	33.198.237	87,92 %
Maret 2015	258.157.487	26.697.583	89,65 %
April 2015	310.709.937	35.470.053	88,58 %
Mei 2015	321.410.713	47.938.628	85,08 %
Juni 2015	284.813.729	46.458.161	83,68 %
Rata-rata			88,38 %

Sumber : Data di olah

### Perhitungan OEE

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*(OEE) adalah perkalian nilai-nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* yang sudah diperoleh. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance efficiency} \times \text{Rate of quality product} \times 100\%$$

Tabel 4 Perhitungan nilai OEE mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

Bulan	<i>Availability</i>	<i>Performance efficiency</i>	<i>Rate of Quality Product</i>	OEE
Juli 2014	93,12%	86,97 %	90,62 %	73,38 %
Agustus 2014	93,28%	86,96 %	90,17 %	73,14 %
September 2014	92,50%	87,12 %	87,65 %	70,63 %
Oktober 2014	92,89%	86,90 %	90,92 %	73,39 %
November 2014	92,65%	86,95 %	87,21 %	70,25 %
Desember 2014	92,87%	86,78 %	89,54 %	72,16 %
Januari 2015	93,25%	86,93 %	89,61 %	72,63 %
Februari 2015	93,01%	87,11 %	87,92 %	71,23 %
Maret 2015	92,76%	86,99 %	89,65 %	72,34 %
April 2015	92,62%	86,83 %	88,58 %	71,23 %
Mei 2015	93,28%	86,80 %	85,08 %	68,88 %
Juni 2015	92,79%	86,84 %	83,68 %	67,42 %
Rata-rata				71,39 %

Sumber: data diolah

### *Sig Big Losses*

*Sig Big losses* dihitung untuk mengetahui OEE dari suatu peralatan agar dapat diambil langkah – langkah untuk perbaikan mesin tersebut secara efektif.

- *Equipment failure/Breakdowns*(Kerugian karena kerusakan peralatan).

- $$\text{Equipment Failure Losses} = \frac{\text{Totalbreakdowntime}}{\text{Loadingtime}} \times 100\%$$
- *Set-up and adjustment* (Kerugian karena pemasangan dan penyetelan).  

$$\text{Set up and adjustment Losses} = \frac{\text{TotalSetupandadjustmentTime}}{\text{LoadingTime}} \times 100\%$$
  - *Idling and minor stoppages* (Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat).  

$$\text{Idling and Minor Stoppages} = \frac{\text{NonproductiveTime}}{\text{LoadingTime}} \times 100\%$$
  - *Reduced speed* (Kerugian karena penurunan kecepatan produksi).  

$$\text{Reduced speed losses} = \frac{\text{Operationtime} - (\text{Idealcycletime} \times \text{Totalproductprocess})}{\text{LoadingTime}} \times 100\%$$
  - *Process defect* (Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang).  

$$\text{Process defect losses} = \frac{\text{Idealcycletime} \times \text{rework}}{\text{Loadingtime}} \times 100\%$$
  - *Reduced yielded losses* (Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil).  

$$\text{Reduced yielded losses} = \frac{\text{Idealcycletime} \times \text{Scrap}}{\text{Loadingtime}} \times 100\%$$

Tabel 5 Six Big Losses

No	Six big Losses	Presentase
1	Equipment failure/Breakdowns	4,34 %
2	Set-up and adjustment	0,58 %
3	Idling and minor stoppages	2,13 %
4	Reduced speed	12,14 %
5	Process defect	2,63 %
6	Reduced yielded losses	6,73 %

Sumber : Data di olah

### Analisa Hasil Failure Mode and Effect Analysis ( FMEA )

Tabel 6 Nilai RPN masing-masing kegagalan

No	Failure	Failure Mode	Failure Effect	S	O	D	RPN
1	Downtime Losses	Kerusakan tiba-tiba yang tidak diharapkan	Menghentikan proses produksi sehingga tidak menghasilkan output sesuai standard perusahaan	7	5	5	175
2	Set up and Adjustmen Losses	Proses persiapan mesin dan waktu yang diperlukan untuk melakukan setup mesin sampai mesin beroperasi dengan yang diharapkan	Lamanya proses persiapan dan setup mesin menyebabkan waktu produksi terbuang	4	4	5	80
3	Idling and Minor Stoppage	Mesin berhenti secara berulang-ulang dikarenakan faktor	Mengurangi efektifitas mesin dan mengurangi hasil target produksi yang telah ditentukan	6	4	5	120

	<i>Losses</i>	eksternal seperti kotoran yang menumpuk pada mesin, dll.					
4	<i>Reduced Speed Losses</i>	Menurunnya kecepatan mesin saat berproduksi dari yang sudah dirancang oleh perusahaan	Hilangnya waktu produksi dan target produksi tidak tercapai	8	6	7	336
		<i>Process defect losses</i>	Hasil produksi tidak sesuai dengan standard dan masih bisa dikerjakan ulang.	5	4	5	100
5	<i>Deffect Losses</i>	<i>Reduced yielded losses</i>	Hasil produksi tidak sesuai dengan standard dan mengalami kecacatan fatal sehingga tidak bisa dikerjakan ulang	8	6	6	288

Sumber: Data diolah

## PEMBAHASAN

### **Availability**

Dari perhitungan *availability* diatas dapat disimpulkan bahwa hasil nilai *availability* periode Juli 2014 – Juni 2015 seluruhnya sudah mencapai standard *availability* JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yang bernilai 90%. Nilai *availability* berkisar antara 92,50 % - 93,28 % dan rata-rata nilai *availability* bernilai 92,92 %. Nilai terendah terdapat pada bulan September 2014 dengan nilai 92,50 % dan tertinggi pada bulan Agustus 2014 dan Mei 2015 dengan nilai 93,28 %.

### **Performance Efficiency**

Dari Perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015 tidak ada yang memenuhi standard dari JIPM (*Japan Institute of Productivte Maintenance*) yaitu sebesar 95 % yang disebabkan oleh rendahnya waktu siklus ideal / *ideal cycle time* mesin *cutting glass*. Nilai terendah dari *performance efficiency* terdapat pada bulan Desember 2014 sebesar 86,78 %, nilai tertinggi terdapat pada bulan September 2014 sebesar 87,12 % dan rata-rata sebesar 86,93 %

### **Rate of Quality Product**

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai *rate of quality product* mesin *cutting glass* keseluruhan tidak ada yang mencapai standard yang sudah ditentukan JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu sebesar 99 %. Hal ini disebabkan oleh banyaknya *deffect amount/ total loss* produksi pada mesin *cutting glass*. Nilai *rate of quality product* terendah terdapat pada bulan Juni 2015 sebesar 83,68 %, tertinggi pada bulan Oktober 2014 sebesar 90,92 % dan rata-rata sebesar 88,38 %

### **Overall Equipment Effectiveness**

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai OEE mesin *cutting glass* pada periode Juli 2014 – Juni 2015 tidak ada yang mencapai standard JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu dengan nilai sebesar 85 %. Nilai OEE terendah terdapat pada bulan Juni 2015 sebesar 67,42 %, tertinggi pada bulan Oktober 2014 sebesar 73,39 % dan rata-rata sebesar 71,39%.

### **Six Big Losses**

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa *Losses* yang paling dominan menyebabkan rendahnya tingkat efektivitas mesin yaitu *Reduce speed* yang mencapai presentase 12,14 %

### **Failure Mode and Effect Analysis ( FMEA )**

Dari hasil analisa didapatkan nilai RPN tertinggi yaitu *Reduced speed* sebesar 336

## KESIMPULAN DAN SARAN

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa pengukuran OEE pada mesin *cutting glass*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perhitungan data OEE mesin *cutting glass* pada PT. Asahimas Flat Glass, Tbk periode Juli 2014 – Juni 2015 mencapai nilai rata-rata sebesar 71,39 % dan menurut *Clasification OEE in Japan Institute of Productive Maintenance* nilai 71,39 % masuk kategori Diterima, hanya jika berada dalam proses perbaikan. Kerugian ekonomi. Daya saing rendah.
2. Usulan perbaikan untuk peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan terhadap faktor penghambat usaha peningkatan efektivitas mesin yang paling dominan berpengaruh besar dalam rendahnya nilai efektivitas yaitu *reduced speed losses*. Langkah-langkah yang dapat dilaksanakan untuk mengeliminasi *losses* yang paling dominan antara lain:
  - *Reduced speed losses*
    - Mempersiapkan seluruh kondisi *cutter* setiap bulan.  
Dengan melakukan tindakan ini diasumsikan perawatan mesin dilakukan secara berkala dan di management dengan baik. sehingga setting *cutter* lebih presisi dan cepat sehingga kecepatan potong bisa lebih baik.
    - Melakukan pembersihan keseluruhan mesin sebelum dan sesudah proses produksi.  
Dengan melakukan tindakan ini diharapkan tidak ada kotoran yang menempel pada mesin yang mengganggu proses pemotongan mesin terutama pada kecepatan potong.
    - Melakukan pelumasan secara berkala.  
Dengan melakukan tindakan ini diharapkan bisa melancarkan *part-part* mesin dalam menjalankan tugasnya.

## Saran

Pada akhir penelitian ini dapat di berikan beberapa saran baik bagi perusahaan maupun bagi peneliti yang lain adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya petunjuk pemeliharaan dan inspeksi rutin harus dilaksanakan dengan baik untuk menghindari kerusakan sehingga *losses* yang terdapat padamesin dapat dieliminasi.
2. Perusahaan perlu menanamkan kesadaran kepada seluruh karyawan untuk dapat ikut serta berperan aktif dalam peningkatan efektivitas mesin dan produktivitas bagi diri sendiri serta bagi perusahaan.
3. Melakukan implementasi dan pengamatan selanjutnya terhadap tindakan yang disarankan dalam penelitian kali ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachnul; Mustajib, M. Imron, *Sistem Perawatan Terpadu*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013
- Nakajima, Seiichi, *Introduction To TPM (Total Productive Maintenance)*, Productivity Press, Inc. Tokyo, 1988
- Tangen, Stefan. *Evaluasi and revision of performance measurement system*, 2004
- The Japan Institute of Plant Maintenance, *TPM for Every Operator*, Shopfloor Series, Productivity Press Inc., Portland, Oregon, 1996

**ANALISIS *LEAD TIME* PENGIRIMAN PRODUK TEKSTIL  
UNTUK MEMINIMASI JALUR DISTRIBUSI DENGAN  
PENDEKATAN *LEAN DISTRIBUTION* DI PT.X**

**Umar Wiwi, Arsita Desi Nurlaeli, Akmal S.**  
Prodi Teknik Industri FT-UNESA Surabaya  
Email : [arsitadesi75@gmail.com](mailto:arsitadesi75@gmail.com)

**ABSTRAK**

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi jenis barang tekstil. Sasaran distribusi PT.X dituntut untuk memiliki kinerja pengiriman yang *reliabel*. Namun PT. X sering mengalami keterlambatan dalam proses pengiriman produk. Permasalahan yang di hadapi PT. X dalam proses pengiriman produk sering kali tidak sesuai dengan target yang ditentukan. Hal ini menyebabkan adanya *lead time* pada proses pengiriman menjadi tidak terkontrol. Dalam penelitian diusulkan suatu metode, dimana metode ini dapat mengurangi ketergantungan pada peramalan serta memberikan pencapaian hasil yang optimal untuk mengurangi *lead time*. Metode yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah menggunakan metode *lean distribution*. Didapatkan hasil dari penelitian ini pada rata-rata *lead time* awal yang ada pada area Distributor I Surabaya adalah sebesar 24,08 jam. Area dengan distributor I dan II Bandung memiliki rata-rata *lead time* sebesar 45,33 jam dan 43,13 jam. Dan pada area Distributor I Solo menghasilkan *lead time* sebesar 40,16 jam. Dengan menggunakan pendekatan *lean distribution* dimana dilakukannya penggunaan *software* Arena dapat mengurangi *lean time*

untuk ketiga area tersebut menjadi sebesar 16,12 jam, 37,88 jam, 33,33 jam dan 34,41 jam.

**Kata Kunci : *Lean Distribution, Big picture Mapping, Process Activity Mapping, Arena.***

#### ***ABSTRACT***

PT. X is one of the companies which produce textile goods. PT.X distribution target is expected to have a reliable delivery performance. But PT. X often experience delays in product delivery process. The problems faced by PT. X in the product delivery process often does not correspond to a specified target. This causes the lead time in the shipping process becomes uncontrolled. In the study proposed a method in which these methods can reduce reliance on forecasting and provide achievement of optimum results for reducing lead time. The proper method to solve these problems is using lean distribution. The results obtained from this study at an average lead time of the existing early on I Surabaya Distributor area amounted to 24.08 hours. Areas with a distributor I and II Bandung has an average lead time of 45.33 hours and 43.13 hours. And in the area of the first Distributor Solo produce lead time of 40.16 hours. By using the approach in which the execution of the use of lean distribution software Arena can reduce the lead time for the third area amounted to 16.12 hours, 37.88 hours, 33.33 hours and 34.41 hours.

**Keywords : *Lean Distribution, Big picture Mapping, Process Activity Mapping, Arena.***

#### **PENDAHULUAN**

Sekarang ini persaingan dunia industri semakin ketat, perusahaan dituntut untuk dapat menghadapi persaingan secara baik dan siap dengan segala resiko yang akan dihadapi. Persoalan yang sering dihadapi terletak pada masalah pengiriman produk. Tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses distribusi dapat memakan biaya tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga. Di dalam sistem distribusi erat kaitannya dengan pelayanan pelanggan, nilai tambah yang terbatas, dan tingginya tingkat biaya.

Menurut J. Stanton (2005) distribusi terdiri dari kegiatan yang berhubungan dengan pemindahan produk-produk yang tepat, dalam jumlah yang tepat dan waktu yang tepat pula. Berdasarkan definisi di atas faktor ketepatan merupakan hal yang paling penting di dalam proses pengiriman produk ke tangan konsumen.

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi jenis barang tekstil. Proses produksi yang dilakukan oleh PT. X mulai dari *input* (bahan baku), proses produksi sampai dengan menjadi *output* (barang jadi). Sasaran distribusi PT.X dituntut untuk memiliki kinerja pengiriman yang *reliabel*. Namun PT. X sering mengalami keterlambatan dalam proses pengiriman produk. Permasalahan yang di hadapi PT. X dalam proses pengiriman produk sering kali tidak sesuai dengan target yang ditentukan. Hal ini menyebabkan adanya *lead time* pada proses pengiriman menjadi tidak terkontrol.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut dapat menggunakan *Lean Distribution*. *Lean Distribution* disini menggunakan pendekatan yang didasari atas *lead time*. Dengan melakukan pendekatan *Lean Distribution* diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada peramalan serta memberikan pencapaian hasil yang optimal untuk mengurangi *lead time*. Dengan adanya *lead time* yang pendek akan memberikan dampak yang optimal bagi pemenuhan permintaan pelanggan, kinerja penjualan dapat meningkat dan dapat memenuhi order dengan tepat waktu sehingga biaya distribusi yang ada dapat ditekan seminim mungkin.

#### **Tinjauan Pustaka**

Distribusi adalah kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan begitu barang dan jasa dapat digunakan atau dinikmati secara langsung oleh konsumen. Dengan adanya suatu sarana pemasaran yang baik dan memadai diharapkan penyaluran barang dari produsen ke konsumen dapat tersalurkan dengan lancar, sehingga pemasaran hasil produksi dari perusahaan dapat ditingkatkan dan dapat diketahui bahwa perusahaan bukan semata-mata untuk memproduksi saja, akan tetapi juga mempertimbangkan penyaluran hasil produksinya ke pasar, karena itu perusahaan harus berusaha mengatasi pelaksanaan distribusi yang telah ada sebaik mungkin, agar barang yang dibutuhkan konsumen dapat selalu diperoleh dengan mudah oleh para konsumennya (Fadli, dkk, 2014).

### **Lead Time**

Istilah *lead time* biasa digunakan dalam sebuah industri *manufaktur*. Menurut Zulfikarijah (2005) adalah merupakan waktu yang diperlukan oleh perusahaan untuk memenuhi order. Mulai dari datangnya order hingga produk yang dipesan sampai ke tangan *customer*. *Lead time* yang di gunakan dalam hal ini yaitu waktu yang diperlukan untuk mengirim barang jadi kepada customer. Di dalam sebuah industri, waktu berarti uang. Semakin panjang waktunya maka semakin besar uang yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu di dalam dunia industri perusahaan berlomba-lomba untuk menekan *lead time* dengan menggunakan berbagai metode. Salah satu metode yang digunakan untuk mereduksi *lead time* adalah konsep *lean*.

### **Lean**

Konsep *lean* adalah sekumpulan peralatan dan metode yang dirancang untuk mengeliminasi *waste*, mengurangi waktu tunggu, memperbaiki *performance*, dan mengurangi biaya (William, 2006). *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*) (Gaspersz, 2007). Tujuan dari *lean* adalah untuk mengeliminasi *waste* semua proses dan memaksimalkan efisiensi proses (Yang, 2005).

*Lean* berfokus pada peningkatan terus-menerus *customer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan (*waste*). Dimana *waste* adalah segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*.

### **Tiga Jenis Aktivitas**

Salah satu proses penting dalam pendekatan *lean* adalah identifikasi aktivitas - aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan mana yang tidak. Aktivitas - aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat dikurangi atau bahkan dapat dihilangkan. Namun sering kali biasanya kita jumpai di lapangan bahwa ada aktivitas – aktivitas yang memang tidak memberikan nilai tambah namun tidak bias dihilangkan. Di dalam hal ini terdapat beberapa aktivitas menurut Hines & Taylor (2000) yaitu :

1. *Non Value Adding*

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan.

2. *Necessary But Non Value Adding*

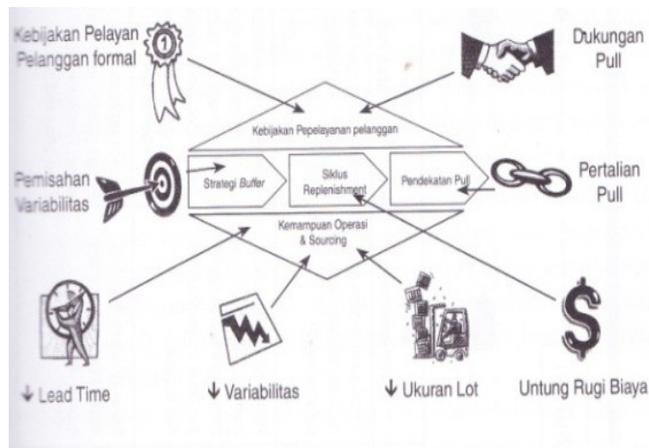
Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat, sehingga harus dijadikan target untuk melakukan perubahan dalam jangka waktu yang cukup lama.

### 3. Value Adding

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen.

#### **Lean Distribution**

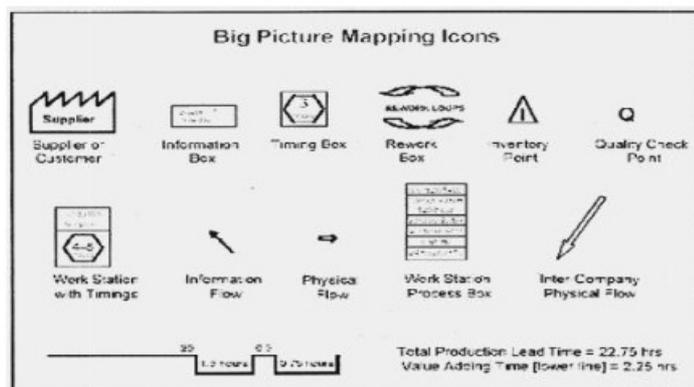
Pendekatan *Lean Distribution* diperlihatkan dalam kelima unsur dari kerangka pada gambar di bawah ini. Kelima unsur dari kerangka tersebut merupakan solusi untuk transformasi *lean*. Unsur yang paling atas meliputi kebijakan pelanggan, mendefinisikan *lead times*, parameter pesanan, dan tingkat pelayanan pelanggan bagi pelanggan tertentu. Pada bagian paling bawah terdapat kemampuan operasi dan *sourcing*. Kemampuan operasional merupakan fondasi untuk memastikan proses-proses *lean* berhasil dijalankan. Kemampuan operasional dapat didefinisikan untuk menggerakkan sebuah pendekatan *Lean Distribution*. (Zylstra, 2006)



Gambar1 *Lean Distribution Enablers*: (Zylstra, 2006)

#### **Big Picture Mapping**

*Big Picture Mapping* merupakan sebuah *tool* yang menggambarkan kinerja dari suatu proses produksi yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value steam* yang ada di dalamnya dengan cara menggunakan aliran material dan informasi, mengidentifikasi dimana terdapat *waste*, serta mengetahui keterkaitan antara aliran informasi dengan aliran material (Hines and Taylor, 2000).



Gambar 2 Simbol *Big Picture Mapping* (Hines and Taylor, 2000)

#### **Value Stream Mapping**

*Value stream mapping* adalah metode yang menggunakan gambar dari proses dan mengidentifikasi dan mengukur *waste* dalam proses. *Value stream mapping* ini dapat

dijadikan titik awal bagi perusahaan untuk mengenali pemborosan dan mengidentifikasi penyebabnya. Segala aktivitas yang menciptakan fungsi-fungsi yang memberikan nilai tambah kepada pelanggan dinamakan dengan *value-added*, sedangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dinamakan dengan *non-value-added*. *Value streammapping tools* berfungsi untuk mereduksi *waste*. Menurut Hines dan Rich (1997) terdapat 7 macam detail *mapping tools* yang paling umum digunakan, yaitu:

1. *Process Activity Mapping*.
2. *Supply Chain Response Matrix*.
3. *Production Variety Funnel*.
4. *Quality Filter Mapping*.
5. *Demand Amplification Mapping*.
6. *Decision Point Analysis*.
7. *Physical Structure*.

Dari ketujuh macam detail mapping tools diatas, dipilih pemetaan proses dengan menggunakan *Process Activity Mapping*.

### ***Process Activity Mapping***

*Tool* ini memetakan proses secara detail langkah demi langkah. *Process Activity Mapping* ini menggunakan simbol-simbol yang berbeda untuk mempresentasikan aktivitas operasi, menunggu, transportasi, inspeksi dan penyimpanan. Peta ini berguna untuk mengetahui berapa persen kegiatan yang dilakukan merupakan kegiatan nilai tambah dan berapa persen bukan nilai tambah, baik yang bisa dikurangi maupun yang tidak. Perluasan dari *tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan produktivitas baik aliran fisik maupun aliran informasi. Lima tahap pendekatan dalam *Process Activity Mapping* secara umum menurut Hines dan Rich (2001) adalah :

1. Memahami aliran proses
2. Mengidentifikasi pemborosan
3. Mempertimbangkan apakah proses dapat di *arrange* ulang pada rangkaian yang lebih efisien.
4. Mempertimbangkan aliran yang lebih baik, melibatkan aliran layout dan rute transportasi yang berbeda.
5. Mempertimbangkan apakah segala sesuatu yang telah dilakukan pada tiap-tiap stage benar-benar perlu dan apa yang akan terjadi jika hal-hal yang berlebihan tersebut dihilangkan.

### **Simulasi**

Simulasi merupakan salah satu cara untuk memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi di dunia nyata. Banyak metode yang di bangun dalam *Operations Research and System Analyst* untuk kepentingan pengambilan keputusan dengan menggunakan berbagai analisis data. Pendekatan yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak pasti dan kemungkinan jangka panjang yang tidak dapat diperhitungkan dengan seksama adalah dengan simulasi. Menurut Ekowati (2009) Simulasi merupakan peniruan sesuatu yang nyata, di dalam keadaan sekelilingnya atau di dalam sebuah proses.

Terjadinya beberapa langkah-langkah di dalam pembuatan model simulasi :

1. Pendefisian system
2. Formulasi model
3. Pengambilan Data
4. Pembuatan Model
5. Verifikasi Model
6. Validasi Model
7. Skenariosasi
8. Interpretasi Model

- 9. Implementasi
- 10. Dokumentasi

### **Software Arena**

Di dalam permodelan simulasi software ARENA yang paling sering digunakan. Program ARENA adalah sebuah *software* simulasi yang diterbitkan oleh Rockwell *Software* Inc. Menurut Kelton, dkk, (2009) *Software* ARENA merupakan alat yang fleksibel dalam analisis untuk membuat model simulasi yang akurat dalam mempresentasikan sistem secara virtual. ARENA adalah *software* simulasi yang menggunakan sistem aplikasi *Microsoft Windows* dimana secara kemasannya akan terlihat familiar dalam penggunaannya yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan terkait dengan suatu sistem yang diindikasikan terjadi antrian dengan *input* data primer maupun sekunder yang diplot dan diinputkan di dalamnya.

## **METODE PENELITIAN**

### **Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel**

Dalam penelitian ini perlu dilakukan suatu identifikasi terhadap variabel-variabel penelitian. Berdasarkan pada judul penelitian, maka dapat diidentifikasi variabel-variabel yang berhubungan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Variabel Terikat  
Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas. Yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengurangan *lead time*
2. Variabel Bebas  
Variabel Bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya berubahnya variabel terikat. Yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah :
  - a. Jarak perpindahan produk  
Jarak perpindahan produk dari perusahaan hingga ke tempat *customer*.
  - b. Waktu perpindahan produk.  
Waktu yang di butuhkan untuk memindahkan produk dari perusahaan menuju gudang hingga sampe ke tiap distributor.
  - c. Kebutuhan Tenaga Kerja tiap aktivitas  
Tiap aktivitas yang dilakukan dalam proses pengiriman produk yang memerlukan tenaga kerja.
  - d. Waktu *Lead Time* pengiriman produk  
Waktu yang menunjukkan proses pengiriman produk hingga sampe ke tempat *customer*.

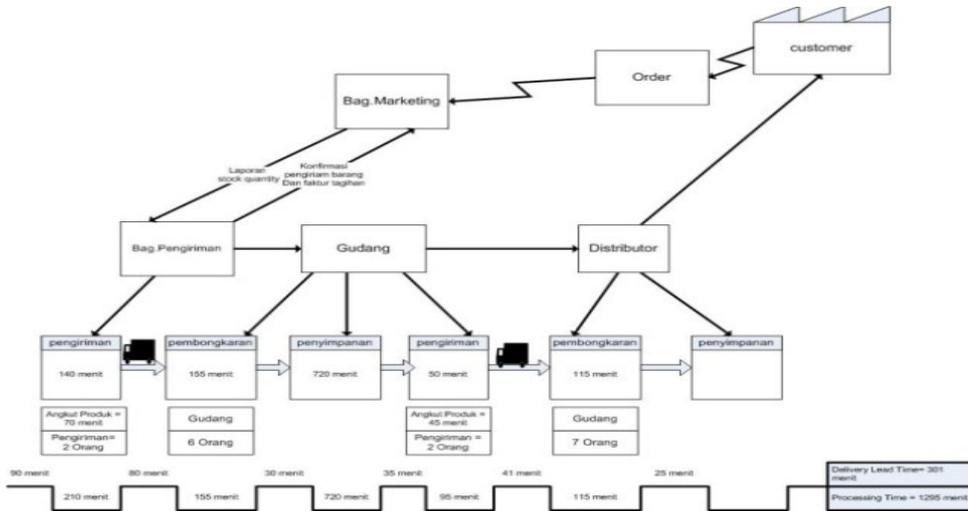
Penelitian dilakukan di PT X dan dilaksanakan pada bulan Oktober 2015. Langkah penelitian yang dilakukan adalah melakukan survey lapangan dan studi pustaka. Selanjutnya melakukan perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian. Langkah berikutnya adalah melakukan pengumpulan data dan mengolah data yang diperoleh. Setelah mendapat data yang relevan dengan permasalahan kemudian melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode *Big Picture Mapping*, *Process Activity Mapping*. Pada tahap selanjutnya kemudian di simulasikan dengan menggunakan *software* Arena. Dimana dalam menggunakan simulasi ini maka di perlukan validasi dan verifikasi model kemudian melakukan usulan perbaikan untuk mengurangi *lead time*. Dan langkah terakhir adalah menyusun kesimpulan dan saran.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

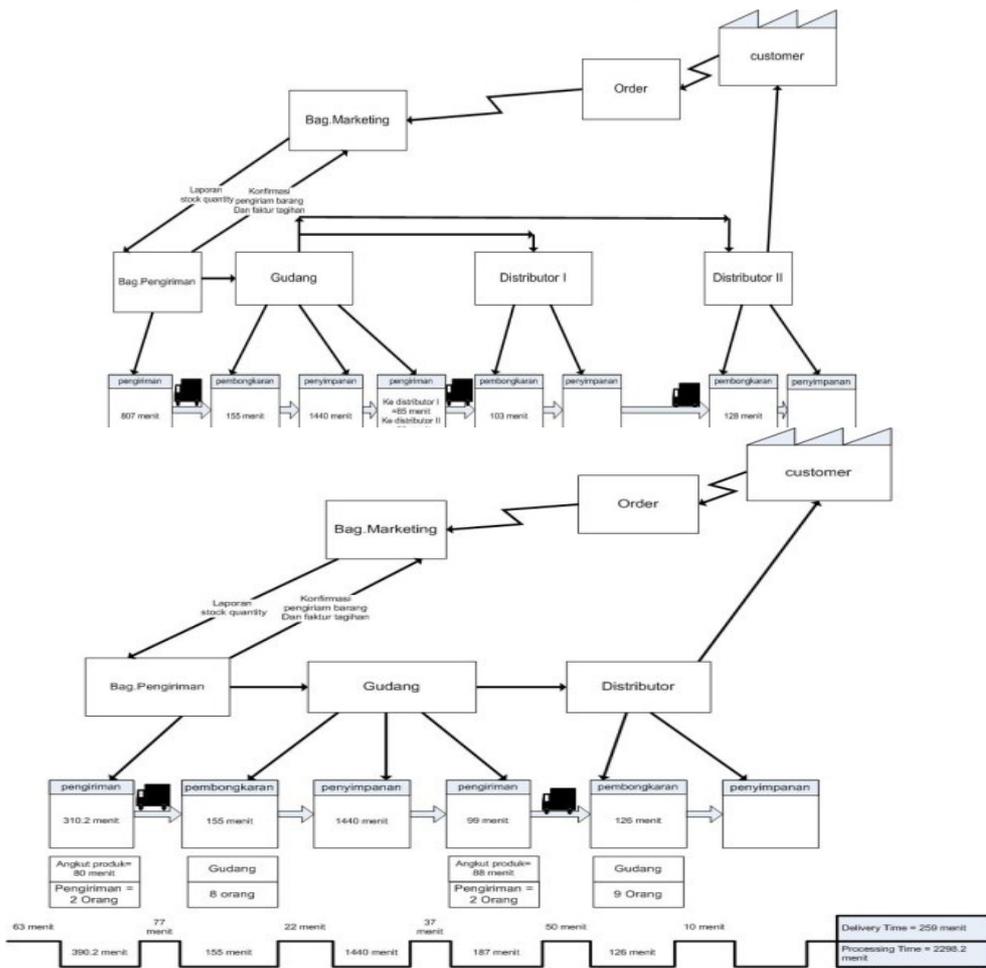
### **Pembuatan *Big Picture Mapping* dan *Process Activity Mapping***

*Big Picture Mapping* merupakan tools yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan value stream yang ada di dalam suatu organisasi dimulai dari proses cek kapasitas produk yang ada di perusahaan hingga menuju ke gudang dan dikirim ke tiap-tiap distributor. Berikut ini adalah *Big Picture Mapping* yang di tunjukan untuk tiga area amatan.

Gambar 3 *Big Picture Mapping* Area Surabaya



Gambar 4 *Big Picture Mapping* Area Bandung



*Process Activity Mapping* merupakan tool yang digunakan untuk memetakan keseluruhan aktivitas dalam sistem amatan secara detail termasuk didalamnya aliran fisik dan aliran informasi yang terjadi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan banyaknya pekerja yang bekerja dalam sistem tersebut. Ringkasan dari *Process Activity Mapping* pada penyaluran produk tekstil yang meliputi total waktu, jarak perpindahan, dan persentase jumlah dan waktu dari masing-masing aktivitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Surabaya

	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
Jumlah Aktivitas	4	6	3	2	12
Total Waktu (menit)	150	435	80	720	211
Total <i>Value Added Time</i> (%)	9,398%	27,255%	5,012%	45,112%	13,22%
Total <i>Value Activity</i>	14,81%	22,23%	11,0%	7,41%	44,44%

Sumber : Data Primer di Olah

Tabel 2 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Bandung

	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
Jumlah Aktivitas	5	9	4	3	18
Total Waktu (menit)	228	1319	88	1440	289
Total <i>Value Added Time</i> (%)	6,777%	39,209%	2,615%	42,806%	8,590%
Total <i>Value Activity</i>	12,82%	23,07%	10,25%	7,6%	46,15%

Sumber : Data Primer di Olah

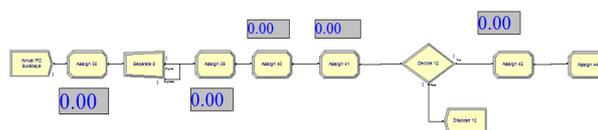
Tabel 3 Ringkasan Hasil *Process Activity Mapping* Area Solo

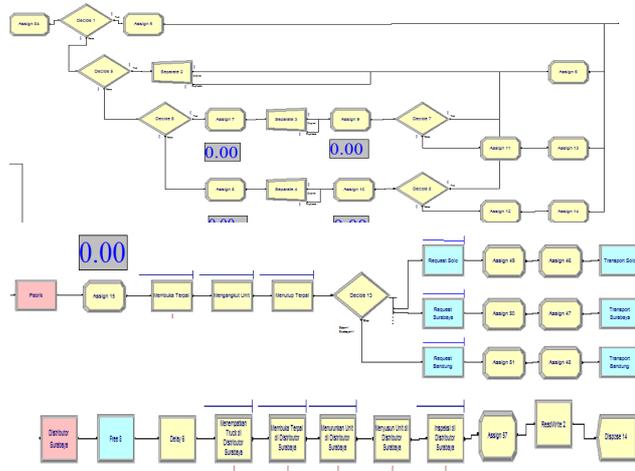
	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Storage</i>	<i>Delay</i>
Jumlah Aktivitas	4	6	3	2	12
Total Waktu (menit)	150	718,2	56	1440	193
Total <i>Value Added Time</i> (%)	5,865%	28,085%	2,189%	56,311%	7,547%
Total <i>Value Activity</i>	14,81%	22,23%	11,0%	7,41%	44,44%

Sumber : Data Primer di Olah

### Pembuatan Model Simulasi

Dari permodelan sistem pada pengamatan ini di gambarkan dengan software Arena dengan tujuan untuk mendapatkan model kondisi sistem pada penyaluran pada produk tekstil di PT.X Bentuk model simulasi pada pendistribusi produk di tiga area amatan di tunjukan pada gambar di bawah ini dan area Surabaya sebagai perwakilan dari penyaluran tiga area tersebut :





Gambar 6 Model Arena pada Pendistribusian Produk di Area Surabaya  
 Sumber : Data di Olah

Model Arena yang telah di buat di verifikasi apakah terjadi *error* atau tidak. Bila model yang ada terjadi *error*, maka logika dari simulasi yang di buat belum sepenuhnya benar. Model yang telah diverifikasi kemudian dilakukan validasi pada model tersebut. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil output real system dengan output model arena dengan menggunakan metode *Welch Confidence Interval*.

### Analisa dan Pembahasan

Tabel 4 Rata-Rata *Lead Time* dengan Skenario Perbaikan

Area	<i>Lead Time</i> Awal	Perbaikan I (jam)	Perbaikan II(jam)	Perbaikan III (jam)
Distributor I Surabaya	24,0	19,2	18,2	16,1
	8	6	5	2
Distributor I Bandung	45,3	40,4	37,9	37,8
	3	2	5	8
Distributor II Bandung	43,1	39,2	35,6	33,3
	3	9	2	3
Distributor I Solo	40,1	36,3	35,4	34,4
	6	2	9	1

Sumber : Data Primer di Olah

Analisa selanjutnya adalah antara *lead time* awal dengan skenario perbaikan yang ada. Untuk area Surabaya dari *lead time* awal yang ada rata-rata sebesar 24,08 jam. Dengan melakukan skenario perbaikan I mengalami penurunan menjadi 19,26 jam, skenario II mengalami penurunan menjadi 18,25 jam. Dan skenario III menjadi 16,12 jam. Dilihat pada ketiga skenario yang ada dapat dilihat bahwa skenario III memiliki penurunan *lead time* yang cukup baik dari 24,08 jam menjadi 16,12 jam. Dari *lead time* awal yang ada pada area Surabaya dengan skenario perbaikan III memiliki selisih sebesar 7,96 jam. Area Bandung melakukan pengiriman menuju kedua distributor yang berbeda. Pada distributor I dari data yang ada memiliki rata- rata *lead time* sebesar 45,33 jam dengan melakukan skenario I dan skenario II mengalami penurunan sebesar 40,42

jam dan 37,95 jam. Sedangkan dengan menggunakan skenario III turun 37,88 jam. Dengan ini dapat dikatakan bahwa skenario III memberikan penurunan yang baik daripada skenario perbaikan yang lain karena memiliki selisih waktu sebesar 7,45 jam. Untuk distributor II pada area Bandung dengan hasil rata-rata dari *lead time* awal sebesar 43,13 jam. Pada skenario I yang dilakukan mengalami penurunan dari 43,13 jam menjadi 39,29 jam. Skenario II juga dilakukan dengan menghasilkan penurunan sebesar 35,62 jam. Untuk skenario yang III di dapatkan hasil yang cukup baik dan dapat dipilih karena mengalami penurunan menjadi 33,33 jam. Sehingga untuk distributor II pada area Bandung memiliki selisih sebesar 9,8 jam. Pada area amatan yang terakhir yaitu pada area Solo dengan rata-rata *lead time* sebesar 40,16 jam dengan melakukan skenario perbaikan I, II dan III didapatkan hasil *lead time* sebesar 36,32 , 35,49 dan 34,41 jam. Untuk area ini memiliki selisih waktu sebesar 5,75 jam dari 40,16 jam menjadi 34,41 jam. Perbaikan yang dapat digunakan pada perusahaan dengan menggunakan skenario perbaikan III dimana pada skenario perbaikan III melakukan penambahan pada armada (truk) dan menambahkan *resource* pada proses pembongkaran dan pemuatan produk tekstil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat ditarik sesuai dengan tujuan penelitian yaitu:

Berdasarkan pada rata-rata *lead time* yang ada pada area Distributor I Surabaya adalah sebesar 24,08 jam. Area dengan distributor I dan II Bandung memiliki rata-rata *lead time* sebesar 45,33 jam dan 43,13 jam. Dan pada area Distributor I Solo menghasilkan *lead time* sebesar 40,16 jam. Dengan menggunakan pendekatan *lead distribution* dimana dilakukannya penggunaan *software* Arena dapat mengurangi *lead time* untuk ketiga area tersebut menjadi sebesar 16,12 jam, 37,88 jam, 33,33 jam dan 34,41 jam. Dengan selisih dari ketiga area amatan tersebut di dapatkan hasil sebesar 7,96 jam, 7,45 jam, 9,8 jam, dan 5,75 jam. Untuk hasil *lead time* ini menggunakan skenario perbaikan III yang merupakan merupakan skenario perbaikan yang paling baik dengan melakukan eksperimen perbaikan yaitu penambahan pada armada (truk) juga penambahan *resource* sebanyak masing-masing satu pada proses pembongkaran dan pemuatan. Sehingga dapat dikatakan dengan melakukan skenario perbaikan III dapat menghasilkan *lead time* yang optimal dimana dapat meminimasi jalur distribusi di PT.X.

### Saran

Pada akhir penelitian ini dapat diberikan beberapa saran baik bagi PT.X maupun bagi peneliti yang lain, adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya strategi yang dapat dilakukan oleh PT.X untuk meningkatkan kualitas *delivery* adalah dengan menggunakan pendekatan *lean distribution* setelah melakukan skenario perbaikan menggunakan *software* Arena.
2. Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan lebih detail mengenai analisa terhadap biaya distribusi untuk setiap kali pengiriman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ekowati, fitria. 2009. *Sistem, Model, dan Simulasi*. Bahan Ajar Kuliah Simulasi dan Permodelan Jurusan Teknik Informatika UII. Yogyakarta.
- Fadli, Mansururi. Dkk., 2014, “*Efektifitas dalam meningkatkan distribusi fisik (studi kasus di CV. Agrotama Gemilang kota Malang)*,” Vol. 7, N0. 1. Universitas Brawijaya Malang.

- Gaspersz, Vincent. 2007. “*Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*”. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hines, P. dan Taylor, D. 2000. “*Going Lean*”. Cardiff: Lean enterprise Research Centre Cardiff Business School.
- Hines, P. dan Rich, N. 1997. The Seven ValueStream Mapping Tools. *International Journal of Operation & Production Management*. Vol. 17Iss: 1 pp. 46-64.
- Hines, Peter, and Rich, Nick. 2001. *The Seven Value Stream Mapping Tools, Manufacturing Operations and Supply Chain Management*. The LEAN Approach. David Taylor and David Brunt(editor); Thomson Learning, london
- Law, Averill M., dan Kelton, W. David (2000). *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill, Singapore.
- Stanton, William, J. 2005. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Jilid Ketujuh, Penerbit Erlangga. Jakarta.
- William, T. 2006. *Lean Sigma*. Circui Tree, Vol. 19.
- Yang, Kai. 2005. *Design for Six Sigma for Service*. USA : The McGraw- Hill Companies. Inc.
- Zulfikarijah, Fien. 2005. *Manajemen Operasional*. UMM Press, Malang.
- Zylstra, Kirk D. 2006. “*Lean Distribution : Menciptakan jalur Distribusi yang Ramping, Logistik, dan Supply Chain yang Ramping, Hemat Biaya, Eefektif dan Responsif terhadap Kebutuhan Pelanggan*”. PPM. Jakarta.

## **PENGARUH *BRAND EQUITY* TERHADAP PROSES KEPUTUSAN PEMBELIAN *SMARTPHONE* SAMSUNG**

**Oleh**

**Harjito Edi Susanto, Minto Waluyo, Budi Santoso**

Prodi Teknik Industri FTI-UPNV Jawa Timur

E-mail : [Haraedi@gmail.com](mailto:Haraedi@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *brand equity* terhadap proses keputusan pembelian dengan variabel *brand equity* yang terdiri dari kesadaran merek, asosiasi merek, persepsi kualitas, dan loyalitas merek dan variabel proses keputusan pembelian yang terdiri dari pengenalan kebutuhan, pencarian informasi, evaluasi alternatif, keputusan pembelian, dan perilaku pasca pembelian.

Penelitian ini dilakukan di *World Trade Center* ( WTC ) Surabaya. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil penyebaran kuisioner yang berjumlah 100 responden yang sesuai dengan teknik *maximum likelihood estimation* dimana data minimal 100. Metode

yang digunakan yaitu *Structural Equation Modelling* (SEM). Penelitian ini menghasilkan model yang bagus dengan melakukan modifikasi dengan hasil yang baik dan hasil Kesadaran Merek berpengaruh signifikan terhadap Pengenalan Kebutuhan, Asosiasi Merek tidak berpengaruh terhadap Pengenalan Kebutuhan, Persepsi Kualitas berpengaruh signifikan terhadap Pengenalan Kebutuhan, Loyalitas Merek tidak berpengaruh terhadap Pengenalan Kebutuhan, Pengenalan Kebutuhan berpengaruh signifikan terhadap Pencarian Informasi, Pencarian Informasi berpengaruh signifikan terhadap Evaluasi Alternatif, Evaluasi Alternatif berpengaruh signifikan terhadap Keputusan Pembelian, dan Keputusan Pembelian tidak berpengaruh terhadap Perilaku Pasca Pembelian.

**Kata Kunci : Brand Equity, Proses Keputusan Pembelian, dan Structural Equation Modelling**

#### ***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to know the influence of the brand equity towards buying decision process with Brand Equity variabels that consists of brand awareness, brand association, the perception of quality, and brand loyalty and buying decision process consists of an introduction, information retrieval, evaluation of alternatives, purchasing decisions, and conduct post purchase.*

*This research was conducted in the World Trade Center (WTC) in Surabaya. The data used in this research is the result of the dissemination of the questionnaire amounted to 100 respondents which corresponds to the maximum likelihood estimation techniques where data for a minimum of 100. Methods used namely Structural Equation Modelling (SEM). This research resulted in a good model by doing the modification with good and the results of brand awareness is significant effect against the introduction of Requirements, Association Brand has no effect against the introduction of Needs, Quality Perception influential significantly to the introduction needs, brand loyalty has no effect against the introduction of the needs, the introduction of needs influential significantly to information retrieval, information search influential significantly to Alternative Evaluation, Alternative Evaluation significant effect against the decision of the purchase, Purchase decisions do not affect the behavior of the Post purchase.*

***Keywords : Brand Equity, Purchasing Decisions Process, Structural Equation Modelling***

## PENDAHULUAN

Merek adalah alat utama yang digunakan oleh pemasar untuk membedakan produk mereka dari produk pesaingnya. Merek yang prestisius dapat disebut memiliki *brand equity* (ekuitas merek) yang kuat. Suatu produk dengan *brand equity* (ekuitas merek) yang kuat dapat membentuk landasan merek (*brand platform*) yang kuat dan mampu mengembangkan keberadaan suatu merek dalam persaingan dengan jangka waktu yang lama.

Persaingan perusahaan untuk memperebutkan konsumen pada saat ini tidak lagi terbatas pada atribut fungsional produk seperti kegunaan suatu produk, melainkan sudah dikaitkan dengan merek yang mampu memberikan citra terhadap suatu produk. Para produsen telepon seluler saling berlomba menciptakan seri dan model terbaru dengan fitur-fitur yang canggih. Banyak konsumen yang belum sempat mencoba seri terbaru dari sebuah merek ponsel, mereka sudah dihadapkan pada seri terbaru lainnya dari merek yang sama. Belum lagi merek-merek lain yang tidak mau kalah bersaing memasarkan produk-produk terbarunya. Dari sekian banyak merek yang ada di pasaran, masing-masing merek akan dipersepsikan secara berbeda oleh konsumen.

Pada umumnya masyarakat belum mengerti sepenuhnya tentang kualitas produk yang akan mereka beli, mereka melakukan pembelian berdasarkan merek, model (*design*), dan promosi. Model (*design*) yang menarik memberikan nilai tambah bagi konsumen dalam melakukan pembelian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari *Brand Equity* terhadap proses keputusan pembelian *smartphone* android.

### Tinjauan Pustaka

#### 1. *Brand Equity*

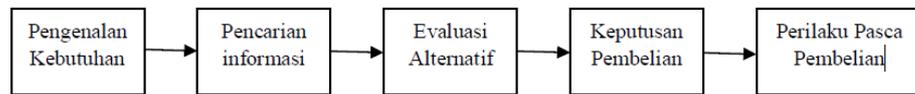
*Brand equity* (ekuitas merek) dibentuk atas lima unsur yaitu kesadaran merek (*brand awareness*), asosiasi merek (*brand associations*), persepsi kualitas (*perceived quality*), loyalitas merek (*brand loyalty*) dan aset merek lainnya (*other proprietary brand asset*). Ekuitas merek memberikan nilai bagi konsumen yang bisa mempengaruhi rasa percaya diri dalam mengambil keputusan pembelian, (Kotler, 2013).

- a. Kesadaran merek (*brand awareness*) menunjukkan kesanggupan calon pembeli untuk mengenali atau mengingat kembali bahwa suatu merek merupakan bagian dari kategori merek tertentu (Kotler, 2013), Untuk Indikatornya Kemampuan konsumen mengenali merek, Kemampuan pelanggan mengingat salah satu iklan, Ciri khas merek (Riyadi, 2013)
- b. Asosiasi merek (*brand associations*) adalah segala hal yang berkaitan dengan ingatan mengenai merek (Kotler, 2013), Untuk Indikatornya Manfaat produk, Kesesuaian terhadap gaya hidup, Pencitraan merek produk di benak konsumen Hanin (2013)
- c. Persepsi kualitas merek (*perceived quality*) merupakan persepsi pelanggan terhadap keseluruhan kualitas atau keunggulan suatu produk atau jasa layanan yang terkait dengan maksud yang diharapkan (Kotler, 2013), Untuk Indikatornya Kinerja dan kehandalan produk, Kesempurnaan produk, Kualitas yang di harapkan konsumen. Hanin (2013)
- d. Loyalitas merek (*brand loyalty*) mencerminkan tingkat keterkaitan konsumen dengan suatu merek produk. Loyalitas merek (*brand loyalty*) merupakan inti dari ekuitas merek yang menjadi gagasan sentral dalam pemasaran (Kotler, 2013), Untuk Indikatornya Merek prioritas, Minat pembelian ulang, Peralihan kemerek lain (Fadli dan Inneke, 2012)

#### 2. Proses Keputusan Pembelian

Keputusan pembelian yang dilakukan oleh para konsumen melalui lima tahap yaitu: pengenalan kebutuhan, pencarian informasi, evaluasi alternatif, keputusan

pembelian, dan perilaku pasca pembelian. Jelaslah bahwa proses pembelian dimulai jauh sebelum pembelian aktual dilakukan dan memiliki dampak yang lama setelah itu. Konsumen tidak selalu melewati seluruh lima urutan tahap ketika membeli produk. Mereka bisa melewati atau membalik beberapa tahap. Akan tetapi model dalam Gambar 1 menyajikan satu kerangka acuan, karena ia merebut kisaran perimbangan sepenuhnya yang muncul ketika seorang konsumen menghadapi pembelian baru dengan keterlibatan yang tinggi (Sari, 2012).



Gambar 1 Proses Keputusan Pembelian

a. Pengenalan Kebutuhan

Dalam Pengenalan kebutuhan atau pengenalan masalah adalah hasil dari ketidaksesuaian antara keadaan yang diinginkan dengan keadaan yang sebenarnya. Masalah atau kebutuhan tersebut dapat dicetuskan oleh rangsangan internal atau eksternal, (Sari, 2012).

b. Pencarian Informasi

Konsumen yang telah menyadari kebutuhannya akan terdorong untuk mencari informasi yang lebih banyak. Keuntungan dari mencari informasi ini akan mendapatkan berbagai macam pilihan yang disesuaikan dengan kriteria yang dicari konsumen, (Sari, 2012).

c. Evaluasi Alternatif

Jumlah kriteria yang dievaluasi oleh konsumen tergantung pada jenis produk, konsumen dan situasi. Jenis kriteria yang digunakan untuk evaluasi bervariasi mulai dari yang berwujud seperti biaya yang dikeluarkan, fitur sampai faktor-faktor yang tidak berwujud seperti gaya, prestise dan imej merek, (Sari, 2012).

d. Keputusan Pembelian

Dalam melaksanakan niat pembelian, konsumen dapat membuat lima sub keputusan pembelian: keputusan merek, keputusan pemasok, keputusan kuantitas, keputusan waktu, dan keputusan metode pembayaran, (Sari, 2012).

e. Perilaku Pasca Pembelian

Menurut Sari (2012), dijelaskan bahwa kepuasan dan ketidakpuasan konsumen akan mempengaruhi perilaku konsumen berikutnya. Jika konsumen merasa puas maka ia akan menunjukkan kemungkinan yang lebih tinggi untuk membeli produk itu lagi. Konsumen yang merasa puas cenderung akan mengatakan hal-hal yang baik mengenai suatu produk terhadap orang lain. Sebaliknya apabila konsumen merasa tidak puas, maka konsumen akan memungkinkan melakukan salah satu dari dua tindakan ini yaitu membuang produk atau mengembalikan produk tersebut atau mereka mungkin berusaha untuk mengurangi ketidakpuasan dengan mencari informasi yang mungkin memperkuat nilai produk tersebut.

**Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan pada rumusan masalah, tujuan penelitian dan kerangka konsep penelitian yang telah dijelaskan dapat diajukan hipotesis berikut :

Hipotesis pertama :

H0 : Kesadaran Merek (*brand awareness*) (X1.1) tidak berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

H1 : Kesadaran Merek (*brand awareness*) (X1.1) berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

Hipotesis kedua :

H0 : Asosiasi Merek (*brand associations*) (X1.2) tidak berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

H1 : Asosiasi Merek (*brand associations*) (X1.2) berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

Hipotesis ketiga :

H0 : Persepsi kualitas (*perceived quality*) (X1.3) tidak berpengaruh pada *Brand Equity*(X1).

H1 : Persepsi kualitas (*perceived quality*) (X1.3) berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

Hipotesis keempat :

H0 : Loyalitas Merek (*brand loyalty*) (X1.4) tidak berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

H1 : Loyalitas Merek (*brand loyalty*) (X1.4) berpengaruh pada *Brand Equity* (X1).

Hipotesis kelima :

H0 : *Brand Equity* (X1) tidak berpengaruh pada pengenalan kebutuhan (Y1).

H1 : *Brand Equity* (X1) berpengaruh pada pengenalan kebutuhan (Y1).

Hipotesis keenam :

H0 : Pengenalan kebutuhan (Y1) tidak berpengaruh pada pencarian informasi (Y2).

H1 : Pengenalan kebutuhan (Y1) berpengaruh pada pencarian informasi (Y1).

Hipotesis ketujuh :

H0 : Pencarian informasi (Y2) tidak berpengaruh pada Evaluasi alternatif (Y3).

H1 : Pencarian informasi (Y2) berpengaruh pada Evaluasi alternative (Y3).

Hipotesis kedelapan :

H0 : Evaluasi alternatif (Y3) tidak berpengaruh pada keputusan pembelian (Y4).

H1 : Evaluasi alternatif (Y3) berpengaruh pada keputusan pembelian (Y4).

Hipotesis kesembilan :

H0 : Keputusan pembelian (Y5) tidak berpengaruh pada perilaku pasca pembelian.

H1 : Keputusan pembelian (Y5) berpengaruh pada perilaku pasca pembelian.

## METODE PENELITIAN

Studi ini meneliti tentang pengaruh *Brand Equity* (Ekuitas Merek) terhadap proses keputusan pembelian *smartphone* Samsung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *brand equity* yang terdiri dari kesadaran merek, asosiasi merek, persepsi kualitas, dan loyalitas merek terhadap proses keputusan pembelian yang terdiri dari pengenalan kebutuhan, pencarian informasi, evaluasi alternatif, keputusan pembelian, dan perilaku pasca pembelian.

Penelitian ini dilakukan di *World Trade Center* ( WTC ) Surabaya. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil penyebaran kuisisioner yang berjumlah 100 responden. Metode yang digunakan yaitu *Structural Equation Modelling* ( SEM ).

Metode penelitian ini menggunakan regresi tersusun dan tools yang digunakan adalah *Structural Equation Modelling* untuk mengetahui model pengaruh sehingga mengetahui modelnya dan apabila modelnya kurang bagus diperbaiki dengan metode modifikasi. Adapun variable ekseogen (Bebas) serta endogen (terikat) dapat dilihat pada tabel 1.

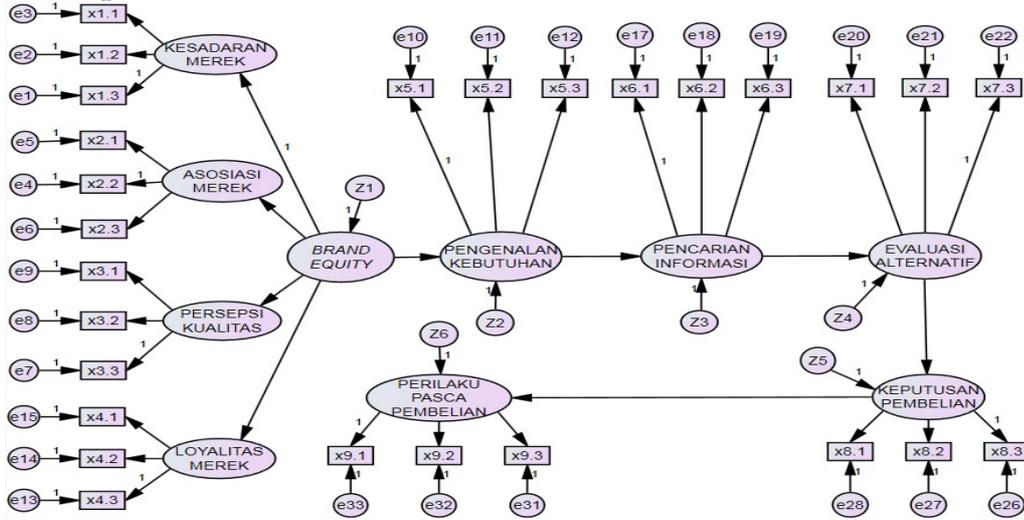
Tabel 1. Identifikasi Variabel

Variabel	Variabel Bentukan	Variabel Intervening	Indikator
<i>Brand Equity</i> (Ekuitas Merek) ( X1 )	Kesadaran Merek (X1.1)	-	Kemampuan konsumen mengenali merek (x1.1)
		-	Kemampuan konsumen mengingat salah satu iklan (x1.2)
		-	Ciri khas merek(x1.3)
Asosiasi Merek (X1.2)	Asosiasi Merek (X1.2)	-	Manfaat produk (x2.1)
		-	Kesesuaian terhadap gaya hidup (x2.2)
		-	Pencitraan merek produk di benak konsumen (x2.3)
Persepsi kualitas (X1.3)	Persepsi kualitas (X1.3)	-	Kehandalan produk (x3.1)
		-	Kesempurnaan produk (x3.2)
		-	Kualitas yang di harapkan konsumen (x3.3)

Proses Keputusan Pembelian	Loyalitas merek (X1.4)	-	merek prioritas (x4.1) minat pembelian ulang (x4.2) peralihan ke merek lain (x4.3)
	Pengenalan kebutuhan (Y1)	Pengenalan Kebutuhan	memenuhi kebutuhan (y1.1) produk komoditas (y1.2) kualitas produk (y1.3)
	Pencarian informasi (Y2)	Pencarian informasi	hambatan informasi (y2.1) pengamatan produk (y2.2) media promosi dari produk (y2.3)
	Evaluasi alternatif (Y3)	Evaluasi alternatif	nilai prestise produk (y3.1) harga beli secara umum (y3.2) standar kualitas (y3.3)
	Keputusan pembelian (Y4)	Keputusan pembelian	pengaruh dari orang lain (y4.1) keinginan konsumen (y4.2) intensitas pembelian konsumen (y4.3)
	Perilaku pasca pembelian (Y5)	-	penilaian terhadap kualitas (y5.1) rekomendasi kepada orang lain (y5.2) penilaian terhadap produk (y5.3)

Sumber : Data Diolah

**Path Diagram**



Gambar 2 Path Diagram

**Data Penelitian**

Data penelitian ini didapat dari penyebaran kuisisioner dengan menggunakan skala likert. Kuisisioner diberikan kepada pembeli *smartphone* khususnya android pada *counter-counter* yang ada di WTC Surabaya dimana sudah memenuhi persyaratan asumsi pengolahan SEM yang menghendaki jumlah sampel minimal sebanyak 100 karena menggunakan teknik *maksimum likelihood*. Skala pengukuran yang di gunakan 5 (lima) angka.

Metode penelitian ini menggunakan *Structural Equation Modelling* Untuk membuat pemodelan yang lengkap beberapa langkah berikut ini perlu dilakukan, yaitu sebagai berikut:

- a. Pengembangan model berbasis teori  
Langkah pertama dalam pengembangan model SEM adalah pencarian atau pengembangan sebuah model yang mempunyai justifikasi teorities yang kuat.

Setelah itu model tersebut divalidasi secara empirik melalui komputasi program SEM. Dengan perkataan lain, tanpa dasar teoritis yang kuat, SEM tidak dapat digunakan.

b. Penyusunan Path Diagram

Model teoritis yang telah dibangun akan digambarkan dalam sebuah path diagram yang akan mempermudah peneliti melihat hubungan – hubungan kausalitas yang ingin diujinya.

Konversi diagram alur ke dalam serangkaian persamaan struktural dan spesifikasi model pengukuran. Setelah teori atau model teoritis dikembangkan dan digambarkan dalam sebuah alur, peneliti dapat mulai mengkonversi spesifikasi model tersebut ke dalam rangkaian persamaan. Persamaan yang dibangun akan terdiri dari:

- a. Persamaan Struktural (Struktural Equation). Persamaan ini dirumuskan untuk menyatakan hubungan kausalitas antar berbagai konstruk.
- b. Persamaan spesifikasi model pengukuran (Measurement Model).

Terdapat dua uji dasar dalam Confirmatory Factor Analysis yaitu:

1. Uji Kesesuaian Model (Goodness of Fit Test)

Pengujian dilakukan menggunakan parameter yang disajikan pada Tabel 2.

<i>Goodness of Fit Indices</i>	<i>Cut – Off Value</i>
X <sup>2</sup> Chi Square	Diharapkan kecil
Probabilitas	≥ 0,05
CMIN/DF	≤ 2,00
RMSEA	≤ 0,08
GFI	≥ 0,09
AGFI	≥ 0,09
TLI	≥ 0,95
CFI	≥ 0,95

Sumber : Waluyo (2011)

a. Uji Validitas Konvergen

Uji Validitas konvergen dinilai dari measurement model yang dikembangkan dalam penelitian dengan menentukan apakah setiap indikator yang diestimasi secara valid mengukur dimensi dari konsep yang diujinya. Bila setiap indicator memiliki C.R > 2.SE, hal ini menunjukkan bahwa indikator itu secara valid mengukur apa yang sebenarnya diukur dalam model yang disajikan.

b. Uji Validitas Diskriminan

Validitas diskriminan dilakukan untuk menguji dua konstruk dengan melihat angka korelasinya. Hubungan kausalitas antar dua variabel terjadi bila kedua variabel tersebut mempunyai hubungan atau angka korelasi antar dua variabel tersebut besar. Sedangkan antar variabel independen harus tidak mempunyai hubungan atau angka korelasi antar kedua variabel tersebut harus kecil.

2. Uji Signifikansi

Sebuah variabel dapat digunakan untuk mengkonfirmasi sebuah variabel laten bersama-sama dengan variabel lainnya menggunakan tahapan analisis sebagai berikut:

a. Bobot Faktor (Regression Weight)

Kuatnya dimensi – dimensi itu membentuk variabel latennya dapat dianalisis dengan menggunakan uji – t terhadap regression weight. C.R atau Critical Ratio identik dengan t – hitung dalam analisis regresi. Oleh karena itu, C.R yang identik dengan t – hitung harus dibandingkan dengan t – tabel. Apabila C.R yang identik dengan t – hitung lebih besar dari t – tabel maka menunjukkan bahwa variabel itu secara signifikan merupakan dimensi dari variabel laten yang dibentuk.

### 3. Evaluasi Model

Evaluasi model pada dasarnya sudah dilakukan diatas pada waktu model diestimasi oleh program AMOS 20. Secara lebih lengkap evaluasi terhadap model ini dapat dilakukan sebagai berikut:

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Model

#### 1) Measurement Model

Pada tahap ini model mengalami *multikolinearitas* yang mengakibatkan variabel *Brand Equity* didegradasi sehingga muncul hipotesis baru.

Tabel 3 Nilai *Goodness of Fit* dan *Cut off Value Measurement Model*

Kriteria	Hasil Uji Model	Nilai Kritis	Keterangan
X <sup>2</sup> Chi square	740.831	Kecil, X <sup>2</sup> dengan df = 288 dengan $\alpha = 0.001$ adalah 219.4918	Tidak Baik
Probabilitas	.000	$\geq 0,05$	Tidak Baik
Cmin/DF	2.572	$\leq 2,00$	Tidak Baik
RMSEA	.126	$\leq 0,08$	Tidak Baik
GFI	.666	$\geq 0,90$	Tidak Baik
AGFI	.561	$\geq 0,90$	Tidak Baik
TLI	.518	$\geq 0,95$	Tidak Baik
CFI	.604	$\geq 0,95$	Tidak Baik

Sumber : Data Diolah

Hasil nilai *Good of Fit* dan *Cut Off Value*, menunjukkan model masih belum mencerminkan variabel laten yang dianalisis. Pengujian dilakukan dengan menggunakan parameter pada nilai kritis. Karena Amos mempunyai fasilitas modifikasi, peneliti tidak membuang indikator yang tidak valid dan signifikan.

#### Nilai Korelasi Measurement Model

Tabel 4 *Correlations of Measurement Model*

	Corelation	Estimate
kesadaran_merek	<--> asosiasi_merek	.299
asosiasi_merek	<--> persepsi_kualitas	-.008
persepsi_kualitas	<--> loyalitas_merek	.364
kesadaran_merek	<--> persepsi_kualitas	.198
asosiasi_merek	<--> loyalitas_merek	.219
kesadaran_merek	<--> loyalitas_merek	1.360
loyalitas_merek	<--> pengenalan_kebutuhan	.436
loyalitas_merek	<--> evaluasi_alternatif	.316
loyalitas_merek	<--> keputusan_pembelian	.440
loyalitas_merek	<--> perilaku_pasca_pembelian	.071
loyalitas_merek	<--> pencarian_informasi	.380
persepsi_kualitas	<--> pengenalan_kebutuhan	.575
persepsi_kualitas	<--> pencarian_informasi	.612
persepsi_kualitas	<--> evaluasi_alternatif	.589
persepsi_kualitas	<--> keputusan_pembelian	-.021
persepsi_kualitas	<--> perilaku_pasca_pembelian	.091
asosiasi_merek	<--> pengenalan_kebutuhan	-.082
asosiasi_merek	<--> pencarian_informasi	.087

	Corelation		Estimate
asosiasi_merek	<-->	evaluasi_alternatif	.098
asosiasi_merek	<-->	keputusan_pembelian	.616
asosiasi_merek	<-->	perilaku_pasca_pembelian	1.231
kesadaran_merek	<-->	pengenalan_kebutuhan	.320
kesadaran_merek	<-->	pencarian_informasi	.287
kesadaran_merek	<-->	evaluasi_alternatif	.174
kesadaran_merek	<-->	keputusan_pembelian	.363
kesadaran_merek	<-->	perilaku_pasca_pembelian	.057
pengenalan_kebutuhan	<-->	pencarian_informasi	1.199
pencarian_informasi	<-->	evaluasi_alternatif	.712
evaluasi_alternatif	<-->	keputusan_pembelian	.548
keputusan_pembelian	<-->	perilaku_pasca_pembelian	.307
pengenalan_kebutuhan	<-->	evaluasi_alternatif	.446
pengenalan_kebutuhan	<-->	keputusan_pembelian	.000
pengenalan_kebutuhan	<-->	perilaku_pasca_pembelian	-.081
pencarian_informasi	<-->	keputusan_pembelian	.183
pencarian_informasi	<-->	perilaku_pasca_pembelian	.030
evaluasi_alternatif	<-->	perilaku_pasca_pembelian	.138

Sumber : Data Diolah

## 2) Structural Model

Setelah diketahui bahwa hasil uji model tersebut di atas tidak dapat memenuhi persyaratan, maka selanjutnya uji **Regression Weight**, hasil uji seperti :

Tabel 5 Regression Weights

		Estimate	S.E.	C.R.	P
PENGENALAN_KEBUTUHAN	<--- KESADARAN_MEREK	,054	,075	,717	,473
PENGENALAN_KEBUTUHAN	<--- ASOSIASI_MEREK	-,127	,128	-,992	,321
PENGENALAN_KEBUTUHAN	<--- PERSEPSI_KUALITAS	,270	,111	2,442	,015
PENGENALAN_KEBUTUHAN	<--- LOYALITAS_MEREK	,198	,143	1,385	,166
PENCARIAN_INFORMASI	<--- PENGENALAN_KEBUTUHAN	1,550	,666	2,327	,020
EVALUASI_ALTERNATIF	<--- PENCARIAN_INFORMASI	,617	,267	2,312	,021
KEPUTUSAN_PEMBELIAN	<--- EVALUASI_ALTERNATIF	,806	,316	2,546	,011
PERILAKU_PASCA_PEMBELIAN	<--- KEPUTUSAN_PEMBELIAN	,366	,218	1,678	,093

Sumber : Data Diolah

## Uji Goodness Of Fit

Tabel 6 Nilai Goodness of Fit dan Cut off Value Structural Model

Kriteria	Hasil Uji Model	Nilai Kritis	Keterangan
X <sup>2</sup> Chi square	1012,167	Kecil, X <sup>2</sup> dengan df=316 dengan $\alpha = 0.001$ adalah 243.9723	Tidak Baik
Probabilitas	.000	$\geq 0,05$	Tidak Baik
Cmin/DF	3.203	$\leq 2,00$	Tidak Baik
RMSEA	.149	$\leq 0,08$	Tidak Baik
GFI	.608	$\geq 0,90$	Tidak Baik
AGFI	.531	$\geq 0,90$	Tidak Baik
TLI	.325	$\geq 0,95$	Tidak Baik
CFI	.392	$\geq 0,95$	Tidak Baik

Sumber : Data Diolah

Hasil diatas menunjukkan bahwa model yang dibuat masih belum cukup untuk dikatakan sebagai model yang baik karena semua memiliki kriteria yang Tidak Baik. Maka dari itu, peneliti melanjutkan proses Modifikasi Model.

### 3) Modifikasi Model

Tabel 7 Nilai *Goodness of Fit* dan *Cut off Value* Modifikasi Model

Kriteria	Hasil Uji Model	Nilai Kritis	Keterangan
X <sup>2</sup> square	Chi 302.502	Kecil, X <sup>2</sup> dengan df = 268 dengan $\alpha = 0.001$ adalah 202.1115	Baik
Probabilitas	.072	$\geq 0,05$	Baik
Cmin/DF	1.129	$\leq 2,00$	Baik
RMSEA	.036	$\leq 0,08$	Baik
GFI	.835	$\geq 0,90$	Marginal
AGFI	.767	$\geq 0,90$	Marginal
TLI	.961	$\geq 0,95$	Baik
CFI	.970	$\geq 0,95$	Baik

Sumber : Data Diolah

Tabel 8 *Regression Weights* Modifikasi model

	Regression	Estimate	S.E	C.R.	P	Label	Loading factor
Pengenalan Kebutuhan	<-- Kesadaran Merek	.311	.179	1.737	.082	par_23	0,925
Pengenalan Kebutuhan	<-- Asosiasi Merek	-.111	.107	-1.032	.302	par_24	-0,096
Pengenalan Kebutuhan	<-- Persepsi Kualitas	.196	.091	2.149	.032	par_25	0,589
Pengenalan Kebutuhan	<-- Loyalitas Merek	-.100	.068	-1.466	.143	par_26	-0,685
Pencarian Informasi	<-- Pengenalan Kebutuhan	.959	.660	1.453	.146	par_12	1,091
Evaluasi Alternatif	<-- Pencarian Informasi	1.096	.770	1.424	.155	par_15	0,639
Keputusan Pembelian	<-- Evaluasi Alternatif	.045	.052	.854	.393	par_17	0,1
Perilaku Pasca Pembelian	<-- Keputusan Pembelian	5.750	3.741	1.537	.124	par_20	0,901

Sumber : Data Diolah

### Pembahasan Uji Hipotesis

Hipotesis dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode sem dengan berbagai variabel yaitu:

#### Uji Hipotesis Ke - 1

H0 : Kesadaran Merek (*brand awareness*) (X1) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

H1 : Kesadaran Merek (*brand awareness*) (X1) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai C.R > 2SE yaitu 1.737 > 2(0.179) yang berarti H<sub>1</sub> diterima, yang menyatakan bahwa Kesadaran Merek (*brand awareness*) (X1) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1). Hal ini dikarenakan para konsumen mudah mengenali merek dersarakan iklan dan mampu mengenali *smartphone* Samsung. Koefisien regresinya antara kesadaran merek terhadap pengenalan kebutuhan dengan nilai 0.925, mempunyai arti apabila kesadaran merek dinaikkan 1 unit maka akan naik sebesar 0.925 yang berupa merek Samsung yang pertama kali diingat beserta ciri khasnya.

#### Uji Hipotesis Ke - 2

H0 : Asosiasi Merek (*brand associations*) (X2) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

H1 : Asosiasi Merek (*brand associations*) (X2) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR < 2SE$  yaitu  $-1.032 < 2(0.107)$  yang berarti  $H_0$  diterima, yang menyatakan bahwa Asosiasi Merek (*brand associations*) (X2) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1). Hal ini disebabkan tidak terpenuhinya gaya hidup konsumen, Banyak konsumen yang berpindah ke merek lain guna memenuhi kesesuaian gaya hidupnya seperti *gaming*, fotografi, dan *multitasking*. Koefisien regresinya antara asosiasi merek terhadap pengenalan kebutuhan dengan nilai  $-0.096$ , mempunyai arti apabila asosiasi merek dinaikkan 1 unit maka akan turun sebesar  $0.096$  yang berupa Samsung memenuhi kebutuhan ( gaya hidup ) konsumen dan menawarkan layanan pasca jual yang terbaik.

### Uji Hipotesis ke - 3

H0 : Persepsi kualitas (*perceived quality*) (X3) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

H1 : Persepsi kualitas (*perceived quality*) (X3) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR > 2SE$  yaitu  $2.149 > 0.091$  yang berarti  $H_1$  diterima, yang menyatakan bahwa Persepsi kualitas (*perceived quality*) (X3) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1). Para konsumen percaya jika Samsung memiliki performa yang bagus (penggunaan standard), desain yang elegan, stylish dan nyaman di gunakan, serta kualitas *hardware* yang baik sehingga pada umumnya *smartphone* Samsung lebih awet dan tahan lama. Koefisien regresinya antara Persepsi kualitas terhadap pengenalan kebutuhan dengan nilai  $2.149$ , mempunyai arti apabila persepsi kualitas dinaikkan 1 unit maka akan naik sebesar  $2.149$  yang berupa Samsung memiliki performa, desain, dan kualitas yang bagus.

### Uji Hipotesis ke - 4

H0 : Loyalitas Merek (*brand loyalty*) (X4) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

H1 : Loyalitas Merek (*brand loyalty*) (X4) berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR < 2SE$  yaitu  $-1.466 < 2(0.068)$  yang berarti  $H_0$  diterima, yang menyatakan bahwa Loyalitas Merek (*brand loyalty*) (X4) tidak berpengaruh pada Pengenalan Kebutuhan (Y1). Hal ini dikarenakan para konsumen sudah tidak berpacu pada merek, masyarakat lebih memilih *smartphone* yang dianggap memiliki performa dan harga yang miring. Koefisien regresinya antara Loyalitas Merek terhadap pengenalan kebutuhan dengan nilai  $(-0.685)$ , memiliki arti apabila loyalitas merek dinaikkan 1 unit maka akan turun sebesar  $0.685$  yang berupa ketertarikan dan kesetiaan konsumen terhadap merek Samsung.

### Uji Hipotesis Ke - 5

H0 : Pengenalan kebutuhan (Y1) tidak berpengaruh pada pencarian informasi(Y2).

H1 : Pengenalan kebutuhan (Y1) berpengaruh pada pencarian informasi(Y2).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR > 2SE$  yaitu  $1.453 > 2(0.660)$  yang berarti  $H_1$  diterima, yang menyatakan bahwa Pengenalan Kebutuhan (Y1) berpengaruh pada Pencarian Informasi (Y2). Hal ini disebabkan karena Samsung memenuhi segala kebutuhan berkomunikasi dengan kualitas terbaik di setiap produknya dan memiliki harga jual yang tinggi, maka. Koefisien regresinya antara pengenalan kebutuhan terhadap Pencarian Informasi dengan nilai  $1.091$ , mempunyai arti apabila pengenalan kebutuhan dinaikkan sebesar 1 unit maka akan naik sebesar  $1.091$  yang berupa Samsung memenuhi kebutuhan ( fitur ), harga jual kembali dan kualitas yang baik bagi konsumen.

### Uji Hipotesis Ke - 6

H0 : Pencarian informasi (Y2) tidak berpengaruh pada Evaluasi alternatif (Y3).

H1 : Pencarian informasi (Y2) berpengaruh pada Evaluasi alternatif (Y3).

Berdasarkan tabel. 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR > 2SE$  yaitu  $1.423 > 2(0.770)$  yang berarti  $H_1$  diterima, yang menyatakan bahwa Pencarian Informasi (Y2) berpengaruh pada Evaluasi Alternatif (Y3). Hal ini disebabkan kemudahan konsumen dalam mencari informasi mengenai produk Samsung. Koefisien regresinya antara Pencarian Informasi terhadap Evaluasi Alternatif dengan nilai 0.639, memiliki arti apabila pencarian informasi dinaikkan 1 unit maka akan naik sebesar 0.639 yang berupa ketersediaan informasi dan iklan yang mudah di jumpai.

### Uji Hipotesis Ke - 7

H0 : Evaluasi alternatif (Y3) tidak berpengaruh pada keputusan pembelian (Y4).

H1 : Evaluasi alternatif (Y3) berpengaruh pada keputusan pembelian (Y4).

Berdasarkan tabel 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR > 2SE$  yaitu  $0.854 > 0.052$  yang berarti  $H_1$  diterima, yang menyatakan bahwa Evaluasi Alternatif (Y3) berpengaruh pada Keputusan Pembelian (Y4). Hal ini disebabkan karena merek Samsung memberikan nilai prestis pada penggunaannya, sekaligus menawarkan harga yang sesuai dengan fitur-fitur yang ada dalam setiap produknya. Koefisien regresinya antara Evaluasi Alternatif terhadap Keputusan Pembelian dengan nilai 0.1, memiliki arti apabila evaluasi alternatif dinaikkan 1 unit maka akan naik sebesar 0.1 yang berupa kebanggaan saat menggunakan *smartphone* Samsung, harga yang sesuai fitur yang diberikan dalam produknya, dan standar kualitas yang lebih unggul dari merek lain.

### Uji Hipotesis Ke - 8

H0 : Keputusan pembelian (Y4) tidak berpengaruh pada perilaku pasca pembelian (Y5).

H1 : Keputusan pembelian (Y4) berpengaruh pada perilaku pasca pembelian (Y5).

Berdasarkan tabel 4.18, menunjukkan bahwa nilai  $CR < 2SE$  yaitu  $1.537 < 2(3.741)$  yang berarti  $H_0$  diterima, yang menyatakan bahwa Keputusan Pembelian (Y4) tidak berpengaruh pada Perilaku Pasca Pembelian (Y5). Hal ini dikarenakan setiap 6 bulan model *smartphone* Samsung selalu mengalami perubahan tipe yang mempunyai fitur yang lebih baik dari 6 bulan lalu sehingga perilaku pasca pembelian tidak menghendaki model yang lama karena *smartphone* merupakan produk prestise. Para pengguna *smartphone* juga berusaha untuk meng-*update* *smartphone*-nya karena *smartphone* merupakan produk yang memiliki nilai prestise. Koefisien regresinya antara Keputusan pembelian terhadap perilaku pasca pembelian dengan nilai 0.901, memiliki arti apabila keputusan pembelian dinaikkan 1 unit mana akan naik sebesar 0.901 yang berupa keputusan membeli merek Samsung.

### Pembahasan

Proses pengolahan data yang dilakukan tiga kali proses yang pertama yaitu *measurement model*, *Structural model*, dan *Modification model* menghasilkan uji model yang bagus tetapi masih ada dua uji yang nilainya marginal dan model tersebut merupakan *trial* terbaik. Pada proses *measurement* model terjadi multikolinearitas yang mengakibatkan model tidak dapat di *run* dan menurut petunjuk komputasi harus dilakukan pembuangan variable yaitu variabel *Brand Equity* sehingga hipotesis awal yang berhubungan dengan *Brand Equity* tidak dapat dibuktikan dan muncul hipotesis baru. Variabel bentukan *Brand Equity* menjadi variabel eksogen dari variabel pengenalan kebutuhan. *Brand Equity* terdiri dari 4 (empat) variabel dan semua itu merupakan satu paket dalam *brand equity*, apabila variabel Asosiasi Merek (X2) dan Loyalitas Merek (X4) tidak berpengaruh signifikan, kedua variabel tersebut tidak harus dibuang meskipun tidak bernilai tambah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pengaruh Brand Equity terhadap proses keputusan pembelian tidak dapat dibuktikan karena Variabel Brand Equity mengalami multikolinearitas sehingga variabel bentukan Brand Equity didegradasi dan variabel bentukan Brand Equity menjadi variabel eksogen dari variable pengenalan kebutuhan. Variabel kesadaran merek (1,737) dan persepsi kualitas (2,149) berpengaruh terhadap proses keputusan pembelian smartphone Samsung, sedangkan variabel asosiasi merek (-1,032) dan loyalitas merek (-1,466) tidak berpengaruh signifikan terhadap proses keputusan pembelian smartphone Samsung. Apabila variabel asosiasi merek dan loyalitas merek tidak berpengaruh signifikan, kedua variabel tersebut tidak harus dibuang meskipun tidak bernilai tambah.

### Saran

1. Bagi perusahaan Samsung sebaiknya meningkatkan promosi produknya agar masyarakat dapat mengingat produknya dan merek Samsung menjadi merek pilihan pertama saat konsumen ingin membeli *smartphone*.
2. Perusahaan Samsung sebaiknya meningkatkan fitur agar kebutuhan konsumen dapat terpenuhi seperti meningkatkan kualitas kamera agar konsumen puas dengan hasil foto dari kamera Samsung, menambahkan kapasitas RAM agar konsumen puas saat menggunakan *smartphone* Samsung.
3. Perusahaan Samsung sebaiknya konsisten dengan kualitas, performa dan pelayanan agar konsumen bersikap loyal dan setia pada produk Samsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bambang (2015). Pengaruh Kinerja Keuangan Dengan Aplikasi Corporate Social Responsibility Dan Good Corporate Governance Terhadap Nilai Perusahaan : Studi Kasus PT. Ajb Bumiputera 1912. Jurnal Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.
- Chan, Arianis (2013). Pengaruh Ekuitas Merek Terhadap Proses Keputusan Pembelian Konsumen : Studi Kasus Bank Muamalat Indonesia Cabang Bandung. Jurnal Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Hanin, Amira, Tria (2013). Analisis Pengaruh Ekuitas Merek Terhadap Keputusan Pembelian Handphone Blackberry : Studi Pada Mahasiswa Universitas Diponegoro Semarang. Skripsi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Irwanti, Ika (2012). Analisis Pengaruh Brand Equity Terhadap Proses Keputusan Pembelian Pada Konsumen Pond's Di Kota Surabaya. Jurnal Vol. 1 No. 1 Tahun 2012.
- Lubis, Saleh (2013). Pengaruh Ekuitas Merek Terhadap Keputusan Membeli Sepeda Motor Yamaha Dengan Faktor Keluarga Sebagai Variabel Moderator. Jurnal Vol. 1 No. 3 Tahun 2013.
- Riyadi, Pandu, Sinar (2013). Analisis Pengaruh Ekuitas Merek Terhadap Keputusan Pembelian Tv Lcd Samsung Di Kota Ungaran. Skripsi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sari, Ratna, Dwi, Kartika (2012). Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Persepsi harga Dan Word Of Mouth Communication Terhadap Keputusan Pembelian Mebel Pada CV. Mega Jaya Mebel Semarang. Skripsi Universitas Diponegoro, Semarang.
- Waluyo, Minto (2011). Panduan Dan Aplikasi Struktural Equation Modelling. Jakarta: PT Indeks.
- Wiriya, Nauval, Karim (2015). Model Pengaruh Keuangan, Good Corporate Governance Terhadap Kinerja Perusahaan Dan Keunggulan Bersaing Berkelanjutan : Studi Kasus PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Jurnal Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya.

# ANALISA KEPUASAN PASIEN PADA PELAYANAN DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH IBNU SINA GRESIK METODE IMPORTANCE ANALYSIS DAN POTENTIAL GAIN IN CUSTOMER VALUE'S

Oleh  
**Sofyan Mailazy, Sumiati, Rochmulyati**  
Prodi Teknik Industri, FTI-UPN "Veteran" Jawa Timur  
E-mail: [michaellazzy@gmail.com](mailto:michaellazzy@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian tingkat persepsi dan harapan pasien terhadap pelayanan yang diberikan RSUD Ibnu Sina Gresik dan untuk mengetahui pelayanan mana yang harus lebih diprioritaskan untuk ditingkatkan kualitasnya. Selain itu, bertujuan juga untuk mengetahui tingkat prioritas kompetitif jika dibandingkan dengan perusahaan sejenis. Hasil perhitungan Impotance Performance Analysis (IPA) menunjukkan ketidak sesuaian antara persepsi dan harapan pasien yaitu dengan tingkat kesesuaian 84,19%. Dengan menggunakan indeks Potential Gain in Customer Value's (PGCV) menunjukkan bahwa variabel pelayanan yang harus lebih diprioritaskan untuk meningkatkan tingkat kepuasan pasien adalah Tarif rumah sakit dengan TK 75,20 indeks 7,8528, Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien dengan TK 85,37 indeks 6,2868, Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat dengan TK 92,02 indeks 5,499, Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien TK 92,05 dengan indeks 5,474.

**Kata Kunci:** *Kepuasan Pasien, Impotance Performance Analysis, Potential Gain in Customer Value's*

## ABSTRACT

*This study aims to determine the suitability of the level of perception and expectations of the patients with the services provided IbnSina Hospital Gresik and to determine which services should be prioritized to be improved . In addition, the aim was also to determine the priority level competitive when compared with its peers . The calculation result Impotance Performance Analysis ( IPA ) shows the discrepancy between perception and expectation that patients with tingkat suitability of 84.19 % . By using the index Potential Gain in Customer Value 's ( PGCV ) indicates that the variable services should be prioritized to improve the level of patient satisfaction was Rates hospital with TK 75.20 7.8528 index , employees make effective communication with patients with TK 85.37 index of 6.2868 , Schedule hospitals run properly with TK 92.02 5.499 index , sensitivity to the wishes of the patient's hospital TK 92.05 with 5.474 index.*

**Keywords:** *patientsatisfaction, Impotance Performance Analysis, Potential Gain in Customer Value's*

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangannya dunia ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat menyebabkan rumah sakit sebagai industri pemberi jasa saling bersaing dalam meningkatkan kualitas pelayanan untuk memberikan kepuasan kepada konsumennya. Adanya persaingan antara rumah sakit tersebut maka diperlukan usaha dari pemberi jasa untuk memenuhi apa yang menjadi harapan konsumen sehingga konsumen memperoleh kepuasan atas pelayanan yang diberikan rumah sakit. Jika persepsi konsumen terhadap suatu produk atau jasa tadi melebihi apa yang diharapkan,

tentu saja konsumen sangat puas, akan tetapi jika persepsi konsumen berada dibawah tingkat yang diharapkan, tentu saja konsumen tidak puas atau sangat kecewa.

Dalam penelitian ini penulis akan membantu RSUD Ibnu Sina Gresik dengan metode *Importance Performance Analysis* (IPA), menggunakan metode ini untuk mengetahui bagaimana menerjemahkan apa yang diinginkan oleh pasien diukur dalam kaitannya dengan apa yang harus dilakukan oleh rumah sakit agar menghasilkan pelayanan jasa yang berkualitas dan dapat menganalisis tentang tingkat kepentingan dari suatu variabel pasien dengan kinerja dari rumah sakit tersebut, setelah metode *Importance Performance Analysis* (IPA) tersebut digunakan ada metode lagi yang akan menjadi pelengkap dari metode tersebut yaitu, *Potential Gain in Customer Value's* (PGCV) metode ini dipakai untuk menentukan prioritas perbaikan yang harus dilakukan oleh rumah sakit.

## **Tinjauan Pustaka**

### **Konsep Jasa**

Jasa sering dipandang sebagai suatu fenomena yang rumit. Kata “jasa” (*service*) itu sendiri mempunyai banyak arti, mulai dari pelayanan pribadi (*personal service*) sampai jasa sebagai suatu produk. Sejauh ini sudah banyak pakar pemasaran jasa yang berusaha mendefinisikan pengertian jasa (Lupiyoadi &Hamdani, 2006).

### **Kualitas Pelayanan**

Dalam menentukan tingkat kepuasan, seorang pelanggan seringkali melihat dari nilai lebih suatu produk maupun kinerja pelayanan yang diterima dari suatu proses pembelian produk jasa. Nilai yang diberikan pelanggan, seperti yang disebutkan diatas, sangat kuat didasari oleh faktor kualitas jasa. Dimana suatu kualitas produk (jasa) adalah sejauh mana produk (jasa) memenuhi spesifikasi-spesifikasinya. Kualitas menurut ISO 9000 adalah: derajat yang dicapai oleh karakteristik yang inheren dalam memenuhi persyaratan. Persyaratan dalam hal ini adalah kebutuhan atau harapan yang dinyatakan, biasanya tersirat atau wajib. Jadi, kualitas sebagaimana yang diinterpretasikan ISO 9000 merupakan perpaduan antara sifat dan karakteristik itu memenuhi kebutuhannya (Lupiyoadi &Hamdani, 2006).

### **Kepuasan Konsumen**

Kata ‘kepuasan atau *satisfaction*’ berasal dari bahasa latin “*satis*” (artinya cukup baik, sebagai ‘upaya pemenuhan sesuatu’ atau ‘membuat sesuatu memadai’. Namun, ditinjau dari perspektif perilaku konsumen, istilah ‘kepuasan pelanggan’ lantas menjadi sesuatu yang komplek. Bahkan hingga saat ini belum dicapai kesepakatan atau konsensus mengenai konsep kepuasan pelanggan, yakni ‘apakah kepuasan merupakan respons emosional ataukah evaluasikognitif’ (Tciptono, 2005)

Berdasarkan pendapat beberapa tokoh tersebut diatas maka dapat disimpulkan bahwa konsumen adalah semua orang yang membelim menerima, membutuhkan pelayanan dan perhatian perlakuan yang dipergunakan untuk keperluan pribadi atau kelompok.

Kepuasan konsumen merupakan masalah yang sering kali kurang diperhatikan oleh perusahaan, padahal sebenarnya memiliki tingkat kepentingan yang sangat tinggi. Kepuasan konsumen akan mempengaruhi perilaku pembelian ulang serta loyalitas konsumen terhadap produk yang dihasilkan konsumen terhadap pelayanan yang diberikan akan menentukan hidup matinya perusahaan itu sendiri.

Kesadaran akan pentingnya permasalahan kepuasan konsumen ini mendorong para ahli psikologi dan ekonomi melakukan penelitian guna mengetahui lebih lanjut apa dan bagaimana kepuasan konsumen itu. Dari berbagai macam penelitian yang telah dilakukan diperoleh berbagai macam definisi mengenai arti dari kepuasan konsumen itu sendiri.

Definisi kepuasan konsumen menurut Kotler (2007) adalah Tingkat perasaan seseorang setelah membandingkan kinerja (atau hasil) yang dirasakan dibandingkan dengan harapannya.”

Jika dapat dikatakan bahwa tingkat kepuasan merupakan fungsi dari perbedaan antara kinerja yang dirasakan dengan harapan. Apabila kinerja dibawah harapan, maka konsumen akan kecewa. Bila kinerja sesuai dengan harapan, konsumen akan puas. Sedangkan bila kinerja melebihi harapan, konsumen akan sangat puas. Untuk menciptakan kepuasan konsumen, perusahaan harus menciptakan dan mengelola suatu sistem untuk memperoleh konsumen yang lebih banyak dan kemampuan untuk mempertahankannya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian tingkat persepsi dan harapan pasien terhadap pelayanan yang diberikan RSUD Ibnu Sina Gresik dan untuk mengetahui pelayanan mana yang harus lebih diprioritaskan untuk ditingkatkan kualitasnya. Selain itu, bertujuan juga untuk mengetahui tingkat prioritas kompetitif jika dibandingkan dengan perusahaan sejenis.

### *Importance Performance Analysis*

*Important Performance Analysis* dilakukan dengan menghitung skor totalkepentingan/harapan dan kinerja pada pelayanan pasien RSUD Ibnu Sina Gresik. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rata-rata skor kinerja dan rata-rata skor kepentingan yang akan dipetakan dalam diagram kartesius, penggambaran diagram kartesius menggunakan bantuan *software* SPSS 16 for Windows.

Berikut contoh perhitungan.

Rumus:

(1 x skor yang dipilih responden) + (2 x skor yang dipilih responden) + (3 x skor yang dipilih responden) + (4 x skor yang dipilih responden) + (5 x skor yang dipilih responden)

Dimana: (1,2,3,4,5) adalah skala likert (1-5)

- Menghitung skor rata-rata kepentingan dan kinerja

Rumus:

$$\bullet = \frac{\Sigma x}{n}$$

$$\bullet = \frac{\Sigma y}{n}$$

Dimana:

- = rata-rata penilaian responden pada kepentingan
  - = rata-rata penilaian responden pada kinerja
- ?= jumlah responden

### **Tingkat Kesesuaian**

Pada metode *Importance Performance Analysis* (IPA) terdapat perhitungan untuk menentukan urutan prioritas perbaikan layanan, yaitu untuk mengukur Tingkat Kesesuaian. Hasil tingkat kesesuaian ini akan dibandingkan dengan hasil perhitungan *Potential Gain in Customer Value* (PGCV) untuk menentukan prioritas perbaikan layanan terbaik untuk mencapai kepuasan pasien. Berikut adalah contoh perhitungan pada atribut yang pertama:

- Menghitung tingkat kesesuaian

Rumus:

$$Tk = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Dimana:

Tk = Tingkat kesesuaian atribut

x = Skor kepentingan

y = Skor kinerja

Menghitung tingkat kesesuaian

Tingkat kesesuaian atribut 1

Rumus:

$$Tk = x/y \times 100\%$$

Dimana:

Tk = Tingkat kesesuaian atribut

x = Skor kepentingan

y = Skor kinerja

### **Potential Gain in Customer Value's (PGCV)**

Metode lain yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan adalah *Potential Gain in Customer Value* (PGCV). Dengan menentukan nilai ACV atau *Archive Customer Value*, yang dilanjutkan dengan menghitung nilai UDCV atau *Ultimately Desire Customer Value*, PGCV dapat diperoleh dengan mencari selisih antara ACV dan UDCV. Untuk nilai maksimal skor kepuasan ( $X_{maks}$ ) dalam kuesioner adalah 5 (skala likert). Contoh perhitungan metode PGCV sebagai berikut:

1. Menghitung ACV = rata-rata kepentingan x rata-rata kinerja
2. Menghitung UDCV = skala likert (5) x rata-rata kinerja
3. Menghitung PGCV = hasil rata-rata kepentingan x rata-rata kinerja – hasil skala likert (5) x rata-rata kinerja

Untuk urutan prioritas perbaikan, urutan dimulai dari yang terbesar ke terkecil.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengumpulan Data**

Pada pengolahan data ini, terdiri dari beberapa tahapan. Dimulai dari uji kecukupan data, uji validitas dan uji reliabilitas atribut, serta analisis kinerja dengan menggunakan metode *Important Performance Analysis (IPA)* serta prioritas perbaikan layanan dengan tingkat kesesuaian dan *Potential Gain in Customer Value (PGCV)*. Kemudian dilakukan penyusunan dan penyebaran kuisisioner.

### **Importance Performance Analysis**

*Important Performance Analysis* dilakukan dengan menghitung skor total kepentingan/harapan dan kinerja pada pelayanan pasien RSUD Ibnu Sina Gresik. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai rata-rata skor kinerja dan rata-rata skor kepentingan yang akan dipetakan dalam diagram kartesius, penggambaran diagram kartesius menggunakan bantuan *software SPSS 16 for Windows*. Berikut contoh perhitungan pada atribut pertama:

- Menghitung skor kinerja dan kepentingan

Rumus:

$(1 \times \text{skor yang dipilih responden}) + (2 \times \text{skor yang dipilih responden}) + (3 \times \text{skor yang dipilih responden}) + (4 \times \text{skor yang dipilih responden}) + (5 \times \text{skor yang dipilih responden})$

Dimana: (1,2,3,4,5) adalah skala likert (1-5)

Kepentingan atribut 1 =  $(1 \times 0) + (2 \times 4) + (3 \times 50) + (4 \times 5) + (5 \times 2)$   
= 188

$$\begin{aligned} \text{Kinerja atribut 1} &= (1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 7) + (4 \times 41) + (5 \times 13) \\ &= 250 \end{aligned}$$

- menghitung skor rata-rata kepentingan dan kinerja

Rumus:

$$\bullet = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bullet = \frac{\sum y}{n}$$

Dimana:

- = rata-rata penilaian responden pada kepentingan
- = rata-rata penilaian responden pada kinerja
- ? = jumlah responden

Rata-rata kepentingan atribut 1

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_5}{n} \\ &= \frac{0 + 8 + \dots + 10}{61} = \frac{188}{61} = 3,08 \end{aligned}$$

Rata-rata kinerja atribut 1

$$\bullet = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_5}{n} = \frac{0 + 2 + \dots + 65}{61} = \frac{250}{61} = 4,10$$

### Tingkat Kesesuaian

Pada metode *Importance Performance Analysis* (IPA) terdapat perhitungan untuk menentukan urutan prioritas perbaikan layanan, yaitu untuk mengukur Tingkat Kesesuaian. Hasil tingkat kesesuaian ini akan dibandingkan dengan hasil perhitungan *Potential Gain in Customer Value* (PGCV) untuk menentukan prioritas perbaikan layanan terbaik untuk mencapai kepuasan pasien. Berikut adalah contoh perhitungan pada atribut yang pertama:

- Menghitung tingkat kesesuaian

Rumus:

$$Tk = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Dimana:

Tk = Tingkat kesesuaian atribut

x = Skor kepentingan

y = Skor kinerja

Tingkat kesesuaian atribut 1

$$Tk = \frac{x}{y} \times 100\%$$

$$Tki = \frac{188}{250} \times 100\% = 75,20\%$$

Menghitung tingkat kesesuaian

Tingkat kesesuaian atribut 1

Rumus:

$$Tk = x/y \times 100\%$$

Dimana:

Tk = Tingkat kesesuaian atribut

x = Skor kepentingan

y = Skor kinerja

Tingkat kesesuaian atribut 1

$Tk = x/y \times 100\%$

$Tki = 188/250 \times 100\% = 75,20\%$

Dari perhitungan tingkat kesesuaian antara penilaian kinerja rumah sakit dengan kepentingan pasien, maka dibuat suatu bentuk penilaian khusus yang menjadi dasar suatu keputusan untuk mempertahankan prestasi atau melakukan perbaikan. Tolak ukur batas pengambilan keputusan adalah 93,38%, yang merupakan nilai rata-rata tingkat kesesuaian seluruh atribut.

Dasar dari keputusan tersebut adalah sebagai berikut :

- Bila TK (tingkat kesesuaian) kurang dari 93,38% (tolak ukur batas pengambilan keputusan), maka dilakukan perbaikan /*action* (A)
- Bila TK (tingkat kesesuaian) lebih dari 93,38% (tolak ukur batas pengambilan keputusan), maka dilakukan usaha untuk mempertahankan/*hold* (H)

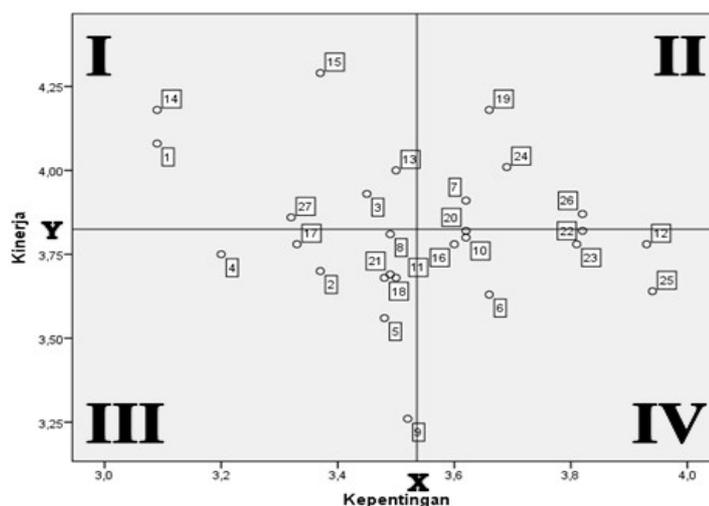
Tabel 1 Keputusan *Hold&Action*

Atribut	Tingkat Kesesuaian (%)	Tolak Ukur Batas Pengambilan Keputusan (%)	Keputusan H & A
1	75,68	93,38	A
2	91,03	93,38	A
3	91,48	93,38	A
4	89,05	93,38	A
5	97,31	93,38	H
6	100,91	93,38	H
7	92,57	93,38	A
8	91,44	93,38	A
9	107,88	93,38	H
10	95,58	93,38	H
11	95,21	93,38	H
12	103,88	93,38	H
13	87,50	93,38	A
14	73,89	93,38	A
15	78,52	93,38	A
16	95,09	93,38	H
17	88,13	93,38	A
18	94,07	93,38	H
19	87,61	93,38	A
20	94,82	93,38	H
21	94,41	93,38	H
22	96,88	93,38	H
23	109,09	93,38	H
24	94,67	93,38	H
25	107,71	93,38	H
26	102,63	3,38	H
27	84,19	93,38	A

Sumber : data diolah

### Diagram Kartesius

Hasil dari tingkat-tingkat unsur yang mempengaruhi kepuasan pasien akan dijabarkan dan dibagi menjadi empat bagian kedalam diagram kartesius. Untuk jelasnya ditunjukkan pada gambar 1 :



Gambar 1 Diagram Kartesius

Dari gambar diagram di atas dapat dilihat bahwa setiap variabel tersebar menyeluruh pada keempat kuadran.

Sebagai besar variabel tersebar mendekati sumbu atau titik pertemuan tingkat kepentingan dan tingkat kepuasan. Penjelasan mengenai posisi variabel pelayanan yang tersebar pada keempat kuadran tersebut adalah sebagai berikut:

### Kuadran I

Tabel 2 Atribut-atribut dalam kuadran I

No.	Atribut	Kepentingan (X)	Kinerja (Y)	TK (%)	Titik Kordinat	No.
1	Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien.	3,61	3,92	92,05	7	1
2	Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat	3,59	3,90	92,02	3	2
3	Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien.	3,44	4,03	85,37	13	3
4	Tarif rumah sakit	3,08	4,10	75,20	1	4

Sumber : data diolah

Pada kuadran ke I terdapat 4 (empat) atribut, atribut yang pertama yaitu Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien dengan sumbu X= 3,61 dan Y= 3,92 dengan tingkat kesesuaian 92,05, kedua adalah Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat dengan sumbu X= 3,59 dan Y= 3,90 mempunyai tingkat kesesuaian sebesar 92,02, ketiga Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien dengan sumbu X= 3,44 dan Y= 4,03 dengan tingkat kesesuaian sebesar 85,37, keempat Tarif rumah sakit dengan sumbu X= 3,08 dan Y= 4,10 dengan tingkat kesesuaian 75,20.

### Kuadran II

Tabel 3 Atribut-atribut dalam kuadran II

No.	Atribut	Kepentingan (X)	Kinerja (Y)	TK (%)	Titik Kordinat
1	Fasilitas kamar yang diberikan	4,82	4,16	115,75	24
No.	Atribut	Kepentingan (X)	Kinerja (Y)	TK (%)	Titik Kordinat
2	Ketidak raguan meminta bantuan karyawan rumah sakit	4,46	4,34	102,64	15
3	Keramahan karyawan rumah sakit terhadap pasien	4,74	4,15	114,23	19
4	Perawat & Dokter bisa membuat anda mempercayakan sepenuhnya perawatan pasien	4,66	4,21	110,51	14
5	Ketersediaan tempat parkir yang luas dan aman	4,79	4,00	119,67	23
6	Fasilitas alat yang diberikan	4,84	3,97	121,90	26

Sumber : data diolah

Pada kuadran ke II terdapat 6 (enam) atribut, atribut yang pertama adalah Fasilitas kamar yang diberikan dengan sumbu X= 4,82 dan Y= 4,16 mempunyai tingkat kesesuaian sebesar 115,75, kemudian yang kedua terdapat Ketidak raguan meminta bantuan karyawan rumah sakit dengan sumbu X= 4,46 dan Y= 4,34 dengan tingkat kesesuaian sebesar 102,64, selanjutnya yang ketiga Keramahan karyawan rumah sakit terhadap pasien dengan sumbu X= 4,74 dan Y= 4,15 dengan tingkat kesesuaian sebesar 114,23, setelah itu yang keempat terdapat Perawat & Dokter bisa membuat anda mempercayakan sepenuhnya perawatan pasien dengan sumbu X= 4,66 dan Y= 4,21 dengan tingkat kesesuaian sebesar 110,51, yang kelima dengan atribut Ketersediaan tempat parkir yang luas dan aman dengan sumbu X= 4,79 dan Y= 4,00 dengan tingkat kesesuaian sebesar 119,67, kemudian yang keenam dengan atribut Fasilitas alat yang diberikan dengan sumbu X= 4,84 dan Y= 3,97 dengan tingkat kesesuaian sebesar 121,90.

### Kuadran III

Tabel 7 Atribut-atribut dalam kuadran III

No.	Atribut	Kepentingan (X)	Kinerja (Y)	TK (%)	Titik Kordinat
1	Kemampuan karyawan dalam memberikan dukungan moral kepada pasien ataupun keluarga	3,64	3,74	97,37	10
2	Pengetahuan dan penguasaan tugas dokter menetapkan diagnosa penyakit	3,92	3,72	105,29	12
3	Makanan yang diberikan memperhatikan nilai rasa dan gizi	3,31	3,74	88,60	4
4	Kemampuan rumah sakit untuk cepat tanggap dalam menghadapi masalah yg timbul	3,46	3,77	91,74	8
5	Kemampuan dokter dan perawat untuk cepat tanggap terhadap keluhan yang disampaikan pasien	3,48	3,16	109,84	9
6	Pelayanan pemeriksaan, pengobatan dan perawatan yang cepat / segera	3,64	3,59	101,37	6
7	Kemudahan pasien untuk melaporkan pengaduan	3,49	3,61	96,82	11
8	Kemudahan mencari informasi yang dibutuhkan pasien berkaitan dengan rencana pengobatan	3,36	3,67	91,52	2
9	Prosedur penerimaan pasien yang cepat	3,46	3,51	98,60	5

Sumber : data diolah

Pada kuadran III terdapat 9(sembilan) atribut, atribut pertama yaitu Kemampuan karyawan dalam memberikan dukungan moral kepada pasien ataupun keluarga dengan sumbu  $X= 3,64$  dan  $Y= 3,74$  yang memiliki tingkat kesesuaian 97,37, dan kemudian yang kedua terdapat atribut Pengetahuan dan penguasaan tugas dokter menetapkan diagnosa penyakit dengan sumbu  $X= 3,92$  dan  $Y= 3,72$  dengan tingkat kesesuaian 105,29, ketiga Makanan yang diberikan memperhatikan nilai rasa dan gizi dengan sumbu  $X= 3,31$  dan  $Y= 3,74$  mempunyai tingkat kesesuaian 88,60, keempat terdapat atribut Kemampuan rumah sakit untuk cepat tanggap dalam menghadapi masalah yg timbul dengan sumbu  $X= 3,46$  dan  $Y= 3,77$  dengan tingkat kesesuaian 91,74, kelima atributnya adalah Kemampuan dokter dan perawat untuk cepat tanggap terhadap keluhan yang disampaikan pasien dengan sumbu  $X= 3,48$  dan  $Y= 3,16$  dengan tingkat kesesuaian 109,84, keenam adalah Pelayanan pemeriksaan, pengobatan dan perawatan yang cepat / segera dengan sumbu  $X= 3,64$  dan  $Y= 3,59$  mempunyai tingkat kesesuaian 101,37, ketujuh yaitu Kemudahan pasien untuk melaporkan pengaduandengan sumbu  $X= 3,49$  dan  $Y= 3,61$  mempunyai tingkat kesesuaian 96,82 kedelapan terdapat atribut Kemudahan mencari informasi yang dibutuhkan pasien berkaitan dengan rencana pengobatan dengan sumbu  $X= 3,36$  dan  $Y= 3,67$  dengan tingkat kesesuaian 91,52, kesembilan Prosedur penerimaan pasien yang cepat dengan sumbu  $X= 3,46$  dan  $Y= 3,51$  dengan tingkat kesesuaian 98,60.

#### **Kuadran IV**

Tabel 8 Atribut-atribut dalam kuadran IV

No.	Atribut	Kepentinga n (X)	Kinerj a (Y)	TK (%)	Titik Kordinat
1	Kebersihan, keindahan, dan kenyamanan rumah sakit	4,77	3,62	131,67	27
2	Permintaan maaf dari dokter & perawat bila terjadi sesuatu yang tidak menyenangkan terhadap pasien.	4,52	3,79	119,48	20
3	Dokter / perawat selalu ada ditempat tugasnya jika diperlukan	4,67	3,67	127,23	21
4	Pihak rumah sakit menghargai kritik yang pasien sampaikan	4,43	3,59	123,29	18
5	Perawat dan dokter selalu memantau kondisi pasien	4,89	3,79	129,00	17
6	Lokasi rumah sakit strategis	4,72	3,62	130,32	22
7	Kerapian dan kebersihan penampilan karyawan	4,55	3,57	127,52	25
8	Adanya pihak keamanan/security (satpam)	4,66	3,69	126,22	16

Sumber : data diolah

Pada kuadran ini terdapat 8 (delapan) atribut didalamnya, atribut yang pertama yaitu Kebersihan, keindahan, dan kenyamanan rumah sakit dengan sumbu X= 4,77 dan Y= 3,62 dengan tingkat kesesuaian sebesar 131,67, kedua Permintaan maaf dari dokter & perawat bila terjadi sesuatu yang tidak menyenangkan terhadap pasien dengan sumbu X= 4,52 dan Y= 3,79 dengan tingkat kesesuaian 119,48, ketiga Dokter / perawat selalu ada ditempat tugasnya jika diperlukan dengan sumbu X= 4,67 dan Y=3,67 dengan tingkat kesesuaian 127,23, keempat yaitu Pihak rumah sakit menghargai kritik yang pasien sampaikan dengan sumbu X= 4,43 dan Y= 3,59 dengan tingkat kesesuaian 123,29, ke lima Perawat dan dokter selalu memantau kondisi pasien dengan sumbu X= 4,89 dan Y= 3,79 mempunyai tingkat kesesuaian 129,00, keenam adalah Lokasi rumah sakit strategis dengan sumbu X= 4,72 dan Y= 3,62 dengan tingkat kesesuaian 130,32, ke tujuh Kerapian dan kebersihan penampilan karyawan dengan sumbu X= 4,55 dan Y= 3,57 dengan tingkat kesesuaian 127,52, dan ke delapan yaitu Adanya pihak keamanan/security (satpam) dengan sumbu X= 4,66 dan Y= 3,69 dengan tingkat kesesuaian 126,22.

### **Potential Gain in Customer Value's (PGCV)**

Metode lain yang dapat digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan adalah *Potential Gain in Customer Value* (PGCV). Dengan menentukan nilai ACV atau *Achive Customer Value*, yang dilanjutkan dengan menghitung nilai UDCV atau *Ultimately Desire Customer Value*, PGCV dapat diperoleh dengan mencari selisih antara ACV dan UDCV. Untuk nilai maksimal skor kepuasan (Xmaks) dalam kuesioner adalah 5 (skala likert). Contoh perhitungan metode PGCV sebagai berikut:

1. Menghitung ACV = rata-rata kepentingan x rata-rata kinerja
2. Menghitung UDCV = skala likert (5) x rata-rata kinerja
3. Menghitung PGCV = hasil rata-rata kepentingan x rata-rata kinerja – hasil skala likert (5) x rata-rata kinerja

Untuk urutan prioritas perbaikan, urutan dimulai dari yang terbesar ke terkecil.

Sesuai dengan konsep diagram kartesius, yang menjadi fokus perbaikan adalah atribut-atribut yang berada pada kuadran I, seperti yang kita lihat urutan prioritas perbaikan dengan PGCV yang terdapat pada tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9 Indek PGCV

No.	Atribut	Nilai	Nilai	Indeks
-----	---------	-------	-------	--------

		ACV	UDCV	PGCV
1	Tarif rumah sakit	12,5972	20,45	7,8528
2	Kemudahan mencari informasi yang dibutuhkan pasien berkaitan dengan rencana pengobatan	12,3312	18,35	6,0188
3	Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat	14,001	19,5	5,499
4	Makanan yang diberikan memperhatikan nilai rasa dan gizi	12,3463	18,65	6,3037
5	Prosedur penerimaan pasien yang cepat	12,075	17,5	5,425
6	Pelayanan pemeriksaan, pengobatan dan perawatan yang cepat / segera	13,0317	17,95	4,9183
7	Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien.	14,076	19,55	5,474
8	Kemudahan pasien untuk melaporkan pengaduan	12,564	18	5,436
9	Kemampuan dokter dan perawat untuk cepat tanggap terhadap keluhan yang disampaikan pasien	10,9652	15,8	4,8348
10	Kemampuan karyawan dalam memberikan dukungan moral kepada pasien ataupun keluarga	13,5399	18,65	5,1101
11	Kemudahan pasien untuk melaporkan pengaduan	12,564	18	5,436
12	Pengetahuan dan penguasaan tugas dokter menetapkan diagnosa penyakit	14,5452	18,6	4,0548
13	Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien.	13,8632	20,15	6,2868
14	Perawat & Dokter bisa membuat anda mempercayakan sepenuhnya perawatan pasien.	19,5765	21,05	1,4735
15	Ketidak raguan meminta bantuan karyawan rumah sakit	19,313	21,7	2,387
16	Adanya pihak keamanan / security (satpam)	17,112	18,4	1,288
17	Perawat dan dokter selalu memantau kondisi pasien	18,4464	18,9	0,4536
18	Pihak rumah sakit menghargai kritik yang pasien sampaikan	15,8678	17,95	2,0822
19	Keramahan karyawan rumah sakit terhadap pasien	19,5822	20,7	1,1178
20	Permintaan maaf dari dokter & perawat bila terjadi sesuatu yang tidak menyenangkan terhadap pasien.	17,0856	18,9	1,8144
21	Dokter / perawat selalu ada ditempat tugasnya jika diperlukan	17,1389	18,35	1,2111
22	Lokasi rumah sakit strategis	17,0864	18,1	1,0136
23	Ketersediaan tempat parkir yang luas dan aman	19,12	20	0,88
24	Fasilitas kamar yang diberikan	20,0096	20,8	0,7904
25	Kerapian dan kebersihan penampilan karyawan	16,2435	17,85	1,6065
26	Fasilitas alat yang diberikan	19,1268	19,8	0,6732
27	Kebersihan, keindahan, dan kenyamanan rumah sakit	17,2674	18,1	0,8326

Sumber : data diolah

Indeks PGCV (*Potential Gain in Customer Value*) digunakan untuk menentukan atribut-atribut mana saja yang berpotensi paling besar dalam memprioritaskan perbaikan yang akan menjadi nilai tambah atau keuntungan bagi rumah sakit, sehingga dapat dibuat urutan prioritas perbaikan layanannya. Jika disamakan dengan diagram kartesius pada kuadran ke I yaitu terdapat atribut Tarif rumah sakit menjadi prioritas pertama yang perlu diperbaiki. Dengan nilai indeks PGCV yang paling besar yaitu 7,8528. Selain itu rendahnya nilai ACV (*Archive Customer Value*), yaitunilai kepuasan pasien yang telah tercapai terhadap kinerja atau kualitas layanan rumah sakit sebesar 12,5972. Nilai kepuasan ini cukup rendah jika dibandingkan dengan nilai UDCV (*Ultimately Desire Customer Value*). UDCV merupakan nilai yang diharapkan pasien dari kinerja rumah sakit yaitu sebesar 20,45. atribut kedua yang perlu diperbaiki Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien dengan indeks PGCV sebesar 6,2868. Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat, merupakan prioritas ketiga yang perlu mendapatkan perbaikan, serta memiliki indeks PGCV sebesar 5,499. Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien. merupakan prioritas keempat yang perlu diperbaiki dengan indeks PGCV 5,474.

## PEMBAHASAN

Setelah semua perhitungan dilakukan maka dapat dilakukan analisa sebagai berikut:

1. Analisa Nilai *Importance Performance Analysis*(IPA)

Dari hasil perhitungan *Importance Performance Analysis* (IPA) diketahui bahwa atribut yang harus diperbaiki yaitu pada kuadran 1, kriteria yang menjadi prioritas perbaikan untuk kualitas pelayanan yang diberikan oleh RSUD Ibnu Sina Gresik adalah sebagai berikut:

- a. Tarif rumah sakit menjadi atribut pertama yang harus diperbaiki dengan tingkat kesesuaian 75,20%, masih kurang dari batas tolak ukur (108,34%).
- b. Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien menjadi atribut kedua yang harus diperbaiki dengan memiliki tingkat kesesuaian sebesar 85,37%, atribut ini masih kurang untuk mencapai batas tolak ukur (108,34%).
- c. Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat menjadi atribut ketiga yang harus diperbaiki dengan tingkat kesesuaian 92,02%, Dengan nilai itu pada atribut ketiga ini masih kurang untuk mencapai batas tolak ukur (108,34%), sehingga pasien masih belum merasa puas.
- d. Kemudian untuk prioritas perbaikan yang terakhir yaitu Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien yang mempunyai tingkat kesesuaian 92,05%, atribut ini belum membuat pasien merasa puas karena masih dibawah batas tolak ukur (108,34%).

2. Analisa Nilai *Potential Gain in Customer Value*(PGCV)

Berdasarkan perhitungan dengan metode *Potential Gain in Customer Value*(PGCV) yang terdapat pada kuadran I adalah sebagai berikut:

- a. Prioritas perbaikan pada atribut yang pertama adalah Tarif rumah sakit dengan nilai Indeks PGCV sebesar 7,8528 dan rendahnya nilai ACV yaitu 12,5972, atribut ini cukup rendah jika dibandingkan dengan nilai UDCV yaitu 20,45.
- b. Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien merupakan atribut kedua yang belum membuat pasien merasa puas yaitu dengan nilai PGCV sebesar 6,2868 dan ACV 13,8632, atribut ini masih rendah dibandingkan dengan nilai UDCV sebesar 20,15.
- c. Kemudian yang ketiga yaitu jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat dengan indeks PGCV sebesar 5,499 dan nilai ACV 14,001 dengan UDCV yang masih rendah yaitu sebesar 19,5, atribut ini masih belum membuat pasien merasa puas dengan pelayanan yang diberikan.
- d. Yang terakhir terdapat Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien menjadi prioritas keempat yang perlu diperbaiki. Dengan nilai indeks PGCV yang masih besar yaitu 5,474. Selain itu rendahnya nilai ACV 14,076. Nilai kepuasan ini cukup rendah jika dibandingkan dengan nilai UDCV yaitu sebesar 19,55.

### Usulan Perbaikan

Dari hasil dan pembahasan perhitungan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) dan *Potential Gain in Customer Value*(PGCV) telah diketahui bahwa atribut mana saja yang diprioritaskan untuk ditingkatkan agar pelayanan rumah sakit sesuai dengan yang pasien harapkan. Kriteria yang harus ditingkatkan kualitas pelayanannya adalah sebagai berikut:

Tabel. Usulan Perbaikan

No.	Atribut	Atribut Ke	Tingkat Kesesuaian (%)	Indek PGCV	Hold/ Action	Usulan Perbaikan
1	Tarif rumah sakit	1	75,20	7,8528	A	Pihak rumah sakit membantu pasien untuk mengurus asuransi kesehatan, seperti BPJS KESEHATAN agar tarif tersebut bisa diringankan oleh bantuan asuransi kesehatan tersebut atau rumah sakit mengatur kembali proses keuangan agar pasien tidak terbebani terutama pada pasien kelas kebawah.
2	Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien.	13	85,37	6,2868	A	Karyawan harus melakukan komunikasi yang baik dan sopan dengan pasien agar pasien merasa kepuasan akan layanan rumah sakit
3	Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat	3	92,02	5,499	A	Rumah sakit harus menambah dokter atau kekurangan pada karyawan rumah sakit, agar jadwal yang dijalankan menjadi tepat sesuai prosedur pelayanan pasien.
4	Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan pasien.	7	92,05	5,474	A	Rumah sakit harus melakukan pelatihan kepada karyawan, dokter dan perawat, agar kinerja pelayanan rumah sakit menjadi maksimal dan pasien menjadi puas dengan pelayanan rumah sakit yang diberikan

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang tingkat kepentingan dan kinerja pada pelayanan yang diberikan oleh Rumah Sakit Umum Daerah Ibnu Sina Gresik, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian di RSUD IbnuSina Gresik sepenuhnya sesuai dengan apa yang diharapkan pasien, masih ada pasien yang keinginannya belum terpenuhi dan belum puasakan pelayanan rumahsakit.
2. Prioritas perbaikan layanan berdasarkan perhitungan *Importance Performance Analysis (IPA)* dan *Potential Gain in Customer Value (PGCV)* maka urutanprioritasnyaadalah: (1) Kepekaan rumah sakit terhadap keinginan (2) Jadwal rumah sakit dijalankan dengan tepat (3) Karyawan melakukan komunikasi yang efektif dengan pasien (4) Tarif rumah sakit. Setelah dihitung dengan menggunakan kedua metode tersebut, terdapat kesamaan urutan prioritas antara *Importance Performance Analysis (IPA)* dan *Potential Gain in Customer Value (PGCV)*. berdasarkan diagram kartesius, prioritas yang berada pada kuadran I harus segera mendapatkan perbaikan karena pada kuadran I adalah prioritas utama untuk dilakukan perbaikan, setelah atribut yang terdapat pada kuadran 1 sudah dilakukan perbaikan baru item selanjutnya jugad ilakukan perbaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

Adikoesoemo, 2007 *Manajemen RumahSakit*, PustakaSinar harapan, Jakarta

- Hadi, S., (2008). *Analisis Butir untuk Instrumen Angket, Tes dan Nilai Skala dengan BASICA*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kotler, P., (2007). *Manajemen Pemasaran Jilid 1 Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P., (2007). *Manajemen Pemasaran Jilid 1 dan 2* Prehallindo. Jakarta
- Kuswandi, (2004). *Cara mengukur kepuasan karyawan*, Jakarta
- Montgomery, (2005). *Persepsi Konsumen Jakarta* :Erlangga
- Parasuraman, A., Zeithaml Dan Berry, (2008). Servqual : A Multiple-item Scale for Measuring Customer Perceptions for Service Quality. *Journal of Retailing*.
- Supranto, (2010). Pengukuran Tingkat Kepuasan pelanggan. *Importance Performance Analysis (IPA)*
- Tjiptono, F., (2005). *Manajemen Jasa*. Yogyakarta: Andi Offset.

**PENGUKURAN TINGKAT KINERJA SUPPLIER BAHAN BAKU PUPUK ORGANIK DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DI CV ABC**

**Darmadi, Sunardi dan Didi Samanhuji**  
Prodi Teknik Industri Universitas 1945 Surabaya  
Email : Darmadi45@yahoo.com

**ABSTRAK**

CV Trantritunggal Jaya memiliki permasalahan yang ada yakni belum adanya suatu sistem pengukuran kinerja yang sifatnya menyeluruh, selama ini hanya menampilkan performansi yang menitik beratkan pada masing-masing bagian saja, sehingga perlu adanya pengukuran kinerja yang simultan dan kontinyu supaya perusahaan tetap eksis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di CV Trantritunggal Jaya menggunakan metode *Vendor Performance Indicator* (VPI) dan *Analithycal Hierarcy Process* (AHP). Dan diketahui Supplier yang memerlukan prioritas untuk dilakukan perbaikan adalah supplier yang memiliki skor terendah. Supplier tersebut adalah *Supplier C* dimana memiliki skor terendah dan ada yang berada pada indikator kuning dan merah. Usulan perbaikannya adalah perusahaan harus lebih teliti dalam meramalkan permintaan pasar, sehingga dapat memberi masukan *supplier* untuk meningkatkan kinerja dan responnya apabila terdapat perubahan permintaan atau jadwal pengiriman bahan baku.

**Kata kunci: VPI, AHP, Supplier, Kinerja, Skor**

### **ABSTRACT**

*CV Transtritunggal Jaya existing problems that the lack of a performance measurement system that are comprehensive, so far only show that focuses on the performance of each part, so the need for simultaneous measurement of performance and continuous so that the company still exist. Based on research conducted at CV Transtritunggal Jaya using the Vendor Performance Indicator (VPI) and Analithycal Hierarcy Process (AHP). And known indicators do memerlukan priority for improvement is an indicator that has the lowest score. Responsiveness indicators is obtained in which scores are located on the yellow and red indicators. The proposed improvement is a company must be more precise in predicting market demand, there by making it easier to respond supplier if there are changes in demand or schedule delivery of raw materials.*

**Keywords: VPI, AHP, Supplier, Kinerja, Skor**

### **PENDAHULUAN**

Dalam dunia Industri Pengukuran kinerja supplier menjadi salah satu faktor yang penting karena merupakan salah satu strategi perusahaan untuk bersaing dengan perusahaan lain dalam hal kepuasan service level perusahaan tersebut dalam memenuhi permintaan konsumen. Evaluasi supplier dilakukan sesuai dengan karakteristik dari masing-masing item yang akan di supplay karena baik atau tidaknya material management tersebut sangat tergantung dari supplier, apabila supplier kurang responsive dalam memenuhi permintaan maka akibat yang ditimbulkan adalah kurangnya bahan baku atau persediaan. Hal lain yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemilihan supplier selain cost juga consistensinya (quality and delivery, reliabilitas, relationship, fleksibilitas dan juga service levelnya).

CV Trans Tritunggal Jaya Malang yang bergerak dibidang manufaktur Pupuk organik dalam berbagai ukuran serta jenis yang beraneka ragam dan nantinya akan dipasarkan lebih lanjut sesuai order atau pesanan. Bahan utamanya yaitu filter cake, Ash Boiler & limbah ternak dan tumbuhan.. Masalah yang sering dihadapi oleh CV Trans Tritunggal Jaya Malang adalah jadwal pengiriman bahan baku yang sering terlambat sehingga mengakibatkan kurangnya stock bahan baku yang ada dan proses produksi terlambat. Terlebih lagi adanya problem yang selalu saja ada muncul dari supplier, seperti kualitas yang tidak sesuai spesifikasi. Keadaan inilah yang mengarah pada pentingnya melakukan pengukuran kinerja supplier secara periodik.

Pada umumnya untuk menjamin kestabilan produksi dari kekurangan bahan baku biasanya perusahaan memiliki lebih dari satu supplier untuk setiap item barang, oleh karena itu Vendor Performance Indicator dipergunakan untuk mengevaluasi kinerja tiap-tiap supplier yang ada. Karena itu perlu dilakukan dengan Vendor Performance Indicator (VPI) merupakan suatu sistem manajemen pengukuran kinerja supplier yang dilakukan secara komprehensif dan sesuai requirement perusahaan dan dapat menunjukkan performansi kinerja dari supplier. Pengukuran kinerja supplier ini menggunakan 5 kriteria yaitu : Quality, Cost, Delivery, Flexibility dan Responsiveness (QCDFR) dalam memenuhi kebutuhan bahan baku perusahaan.

### **Definisi Supplier**

Supplier dalam bahasa Indonesia yang berarti Pemasok atau Penyedia barang atau jasa yaitu badan usaha atau orang perseorangan yang kegiatan usahanya memenuhi pihak-pihak lain baik berupa barang atau jasa, berdasarkan kriteria dan spesifikasi yang telah ditentukan. *Supplier* Menurut Kotler (1987) adalah perusahaan-perusahaan dan individu yang menyediakan sumberdaya yang dibutuhkan oleh perusahaan dan para pesaing untuk memproduksi barang dan jasa tertentu. Penyedia barang / jasa atau Supplier tersebut bisa berupa sub distributor, distributor, agen atau agen tunggal, Pabrikasi dan lain-lain.

### **Supplier**

Supplier merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, dimana mata rantai penyaluran barang akan mulai. Bahan pertama ini bisa dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, sub assemblies, suku cadang dan sebagainya. Sumber pertama ini dinamakan *suppliers*. Dalam artinya yang murni, ini termasuk juga *suppliers* atau *sub suppliers*. Jumlah supplier bisa banyak atau sedikit, tetapi supplier biasanya berjumlah banyak sekali. (Indrajit dan Djokopranoto, 2002:6)

Dalam melakukan pemilihan *supplier* yang dipakai dalam memenuhi kebutuhan bahan baku untuk produksi, perusahaan berusaha mengejar perbaikan sehingga mampu mendorong perusahaannya menjadi juara dalam pemenuhan kebutuhan konsumen.

Dengan adanya jaminan mutu bahan baku dari *supplier* akan menjadi pertimbangan tersendiri bagi perusahaan dalam memilih *supplier*. Diantaranya dengan adanya sertifikasi supplier yang merupakan suatu bukti pengujian terperinci yang menyangkut kemampuan dan kebijakan supplier tersebut. sertifikasi ini menunjukkan tentang kemampuan *supplier* tersebut dalam pemenuhan kebutuhan pembelian (perusahaan) atau pencapaian suatu standar. Salah satu keuntungan penggunaan sertifikasi *supplier* adalah pembeli atau perusahaan dapat mengurangi inspeksi dan pengetesan barang yang dikirim secara keseluruhan.

Memilih dan mengevaluasi *supplier* menjadi salah satu factor yang penting dalam *supply chain* karena merupakan salah satu strategi untuk dapat bersaing dengan perusahaan lain dalam hal kepuasan konsumen. Memilih dan mengevaluasi *supplier* adalah suatu hal yang berbeda. Perbedaan memilih dan mengevaluasi *supplier* dapat dijelaskan dalam table berikut ini:

**Tabel 1: Perbedaan Memilih dan Mengevaluasi Supplier**

Aspek	Memilih	Mengevaluasi
Tujuan	Membandingkan beberapa alternatif untuk kemudian dipilih yang terbaik	Memonitor perkembangan kinerja <i>supplier</i> secara periodik setelah transaksi berjalan selama selang waktu tertentu
Frekuensi	Lebih jarang, sering kali hanya sekali dalam jangka waktu yang lama	Periodik
Kriteria	<i>Multi criteria</i>	<i>Multi kriteria</i>
Dilakukan oleh	Tim lintas fungsi kadang kala membutuhkan intervensi <i>top management</i>	Tim lintas fungsi atau <i>top management</i>
Intensitas kegiatan	Lebih intensif membutuhkan pengumpulan data-data eksternal	Lebih <i>straight forward</i> (secara langsung), <i>buyer</i> biasanya memiliki catatan kinerja <i>supplier</i>

(Sumber : Dobler D.W, Burt.D.N and Lee.L, 1990)

### Pemilihan Supplier

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemilihan *supplier* selain *cost*, juga *consistency*-nya (*Quality and Delivery*), *reliabilitas*, *relationship*, *fleksibilitasnya* dan juga *service level*-nya. Hal yang ditekankan dalam pemilihan *supplier* adalah *buyer-supplier relationship* yaitu kemampuan keduanya untuk bekerjasama (*co-operative*) dengan menyamakan visi dan misi keduanya, sehingga hubungan tidak hanya untuk *short term* saja. Rasa saling percaya (*goodwill trust*) dalam suatu hubungan adalah hal yang penting karena dengan rasa saling percaya kedua belah pihak dapat saling mengandalkan, dan hubungan kerjasama yang baik dapat terbentuk, yang tentu saja hal tersebut dapat memberikan keuntungan bagi kedua belah pihak.

Saat memilih *supplier* ada beberapa poin pertimbangan biasanya kualitas dari produk, *service/pelayanan* dan ketepatan waktu pengiriman adalah hal yang penting, meskipun ada beberapa faktor lain yang harus di pertimbangkan. Faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan ketika memilih *supplier* adalah (William J Stevenson, 2000, *Productions/Operation Management* :701) :

1. Harga : faktor ini biasanya merupakan faktor utama, apakah terdapat penawaran diskon meskipun hal itu kadang kala tidak menjadi hal yang paling penting.
2. Kualitas : suatu perusahaan mungkin akan membelanjakan lebih besar biayanya untuk mendapatkan kualitas barang yang baik.
3. Pelayanan : pelayanan yang khusus kadangkala dapat menjadi hal yang penting dalam pemilihan *supplier*. Penggantian atas barang yang rusak, petunjuk cara penggunaan, perbaikan peralatan dan layanan yang sejenis, dapat menjadi kunci dalam pemilihan satu *supplier* daripada yang lain.
4. Lokasi : lokasi *supplier* dapat mempunyai pengaruh pada waktu pengiriman, biaya transportasi, dan waktu respon saat ada order/pesanan yang mendadak atau pelayanan yang bersifat darurat. Pembelian pada daerah setempat/local dapat menimbulkan *goodwill* (pengaruh baik) dalam suatu hubungan serta dapat membantu perekonomian daerah sekitar.
5. Kebijakan persediaan *supplier* : jika *supplier* dapat memelihara kebijakan persediaannya dan menjaga spareparts yang dimilikinya, hal ini dapat membantu dalam kasus kebutuhan bahan baku yang mendadak.
6. *Fleksibilitas* : niat yang baik dan kemampuan *supplier* dalam merespon perubahan permintaan dan memenuhi perubahan desain pesanan dapat menjadi faktor yang penting dalam pemilihan *supplier*.

Sedangkan menurut (Kotler, 1997, 72 ) faktor utama yang dipertimbangkan oleh suatu perusahaan (selain faktor harga) ketika memilih *supplier* adalah :

1. Tepat jumlah : jika sebuah perusahaan memesan sejumlah bahan kepada pemasok maka jumlah yang diterima oleh perusahaan itu juga sebanyak jumlah yang dipesan artinya ketepatan jumlah yang dipesan dengan yang diterima.
2. Tepat waktu : perusahaan juga melihat ketepatan waktu pengiriman akan pesanan yang diberikan kepada *supplier*.
3. Mutu : mutu produk yang ditawarkan *supplier* juga akan menjadi bahan pertimbangan perusahaan.

## METODE PENELITIAN

Permasalahan dalam penelitian ini adalah belum adanya suatu sistem pengukuran kinerja yang sifatnya menyeluruh, selama ini hanya menampilkan performansi yang menitik beratkan pada masing-masing bagian saja, sehingga perlu adanya pengukuran kinerja yang simultan dan kontinu supaya perusahaan tetap eksis.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel terikat yaitu Tingkat kinerja *supplier* dalam pemenuhan bahan baku. Sedangkan variabel bebas terdiri dari :

- a. Kualitas, yaitu 1). Presentase ketepatan ukuran / bentuk bahan baku dengan standard yang ada, 2).Presentase ketepatan bobot bahan baku dengan standard yang ada.
- b. Biaya, yaitu 1). Harga bahan baku, 2).Cara pembayaran
- c. Pengiriman,. Yaitu Presentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim, 2). Presentase ketepatan waktu pengiriman bahan baku
- d. Fleksibilitas, yaitu 1). Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan. 2). Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku.
- e. Respon, yaitu 1). Persentase *supplier* merespon problem kualitas. 2).Persentase *supplier* merespon permintaan perubahan jadwal pengiriman.

Pengumpulan data yang digunakan data sekunder dan data primer. Data primer adalah data yang dikumpulkan dari *Interview* (wawancara), kuisioner (angket). Sedangkan data sekunder merupakan data yang tidak langsung diperoleh dan sumber pertama (obyek penelitian) dan telah tersusun dalam bentuk dokumen-dokumen / catatan yang tertulis yang telah dimiliki oleh perusahaan.

Pengolahan data menggunakan *Vendor Performance Indicator* berkerangka *Quality, Cost, Delivery, Flexibility, dan Responsiveness* (QCDFR). Hasil pengolahan data tersebut dianalisis untuk mengetahui kinerja *supplier* TBS kelapa sawit terhadap perusahaan. Tahapannya adalah sebagai berikut :

### 1. Perhitungan Data Realita

Perhitungan data realita adalah menghitung performansi *supplier* terhadap realisasi atas pemesanan bahan baku pupuk organik dengan cara membandingkan besarnya data pengiriman *supplier* dengan order pemesanan pembelian yang diajukan perusahaan ke *supplier* tersebut dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Realita} = \frac{\sum \text{Receiving Order VPI}}{\sum \text{Purchasing Order VPI}} \times 100\%$$

### 2. Perhitungan pembobotan AHP dan Inkonsistensi Rasio

Teknik pembobotan yang digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari indikator kinerja dan tolak ukur terhadap kinerja *supplier* secara komprehensif dengan menggunakan AHP perangkat lunak *Expert Choice 11*.

Dengan menggunakan perangkat lunak ini kita akan mengetahui tingkat konsistensi suatu kuisioner yang sudah disebarakan ke responden dalam hal ini adalah pihak manajemen. Kuisioner akan konsisten jika *Consistency Ratio*-nya kurang dari 10%.

### 3. Perhitungan Scoring System

Setelah semua data realisasi tiap VPI dan jenis skornya ( *nominal-the-best, smaller-the-better, large-the-better* ) diketahui, maka langkah selanjutnya adalah menghitung skor tiap indicator dengan rumus sebagai berikut:

Skor untuk tipe Large-the-better dengan rumus skor VPI =

$$\frac{\text{Data Realita}}{\text{Data Target}}$$

Skor untuk tipe Smaller-the-better dengan rumus skor VPI =  $\frac{\text{Data Target}}{\text{Data Realita}}$

*Data Realita*

Setelah perhitungan skor  $i$  untuk tiap indicator kerja didapatkan maka selanjutnya dilakukan perhitungan skor terbobot tiap kriteria yang diperoleh dari jumlah perkalian antara bobot tiap VPI dengan skor VPI dalam satu kriteria yang sama. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor Kriteria} = (\text{skor VPI}_1 \times \text{bobot VPI}_1) + (\text{skor VPI}_2 \times \text{bobot VPI}_2) + \dots + (\text{skor VPI}_n \times \text{bobot VPI}_n)$$

Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan skor tiap *supplier* diperoleh dari penjumlahan seluruh perkalian bobot kriteria dengan skor kriteria dengan rumus sebagai berikut :

Skor *supplier* =

$$(\text{skor kriteria } \textit{Quality} \times \text{bobot kriteria } \textit{Quality}) + (\text{skor kriteria } \textit{Cost} \times \text{bobot kriteria } \textit{Delivery}) + (\text{skor kriteria } \textit{Flexibility} \times \text{bobot kriteria } \textit{Flexibility}) + (\text{skor kriteria } \textit{Responsiveness} \times \text{bobot kriteria } \textit{Responsiveness}).$$

### 4. Penentuan Traffic Light System

Langkah berikutnya adalah dilakukan evaluasi hasil kinerja *supplier* berdasarkan hasil pengukuran yang telah diperoleh pada langkah sebelumnya dengan memperhatikan *Traffic Light System* menggunakan 3 warna yaitu :

- Warna hijau  
*Achievement* dari suatu indikator kinerja sudah di capai
- Warna kuning  
*Achievement* dari satu indikator kinerja belum tercapai meskipun nilainya sudah mendekati target. Jadi pihak manajemen harus berhati-hati dengan adanya berbagai kemungkinan.
- Warna merah  
*Achievement* dari suatu indikator kinerja benar-benar dibawah target yang telah di tentukan dan memerlukan perbaikan dengan segera.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengukuran Tingkat Kinerja Supplier Bahan Baku Pupuk Organik Di CV Transtritunggal Jaya Malang

Pemilihan *supplier* bahan baku pupuk organik saat ini di tentukan oleh bagian Produksi, dimana pihak ini memperhitungkan kebutuhan material tersebut, baik mengenai jenis, jumlah, waktu pembelian, serta *supplier* mana yang ditunjuk.

Hal yang dipertimbangkan oleh perusahaan dalam memilih *supplier* TBS kelapa sawit untuk memenuhi kebutuhannya adalah :

1. Harga yang di tawarkan oleh *supplier*
2. Tingkat kestabilan kualitas
3. Ketepatan waktu pengiriman

Namun, belum ada system evaluasi standard dengan bobot yang benar-benar telah diperhitungkan. dalam Pemilihan dan evaluasi *supplier* bahan baku pupuk organik tersebut, mempunyai kelebihan dan kelemahan. Kelebihannya antara lain :

1. Dapat menekan *cost material*, karena yang dipertimbangkan pertama kali oleh bagian pengadaan adalah faktor harga bahan baku tersebut.

2. Keputusan penentuan pemilihan *supplier* lebih cepat karena tidak perlu melihat data kinerja *supplier* sebelumnya (hanya berdasarkan ingatan saja).

Sedangkan kelemahan pemilihan *supplier* bahan baku berdasarkan subyektifitas antara lain:

1. Resiko lebih besar dalam hal kualitas, karena yang dipertimbangkan pertama kali adalah harga bahan baku yang rendah, sehingga kadang kala kualitasnya di bawah standard.
2. Hanya *supplier* yang mempunyai hubungan yang baik saja yang selalu diingat tanpa mempedulikan kinerja mereka.
3. Kurang obyektifnya pemilihan *supplier* yang ditunjuk oleh bagian pengadaan.

Berdasarkan ilustrasi diatas, pemilihan *supplier* sebaiknya di evaluasi dan diperbaiki, karena jika dibiarkan terus menerus akan dapat menimbulkan permasalahan-permasalahan baru, antara lain :

1. Adanya permainan harga, dimana *supplier* mencampur antara bahan baku yang berkualitas dengan kualitas yang kurang baik untuk menekan harga sehingga mendapatkan untung yang lebih.
2. Dapat menurunkan kualitas output produk.
3. *Supplier* yang mempunyai kinerja baik kadang kala mendapat porsi pesanan yang sedikit karena kurang harmonisnya hubungan bilateral antara *supplier* dan bagian logistik/pengadaan.

#### **Identifikasi Vendor Performance Indicator (VPI)**

CV Transtritunggal Jaya mempunyai beberapa *supplier* yang menyuplai *raw material*. *Supplier* yang dievaluasi adalah *supplier* yang telah melakukan kerjasama dengan CV Transtritunggal Jaya selama minimal 1 tahun, Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah memastikan apakah ada tahap pre-evaluasi berupa seleksi administrasi, CV Transtritunggal Jaya mengutamakan kualitas bahan baku pupuk organik yang sesuai dengan spesifikasi, harga yang kompetitif, kuantitas, waktu pengiriman yang tepat, fleksibilitas dan responsifnya dalam menanggapi permasalahan terutama permasalahan kualitas. Berdasarkan kerangka QCDFR maka VPI diidentifikasi sebanyak dan serelevan mungkin dengan kondisi dan *requirement* CV Transtritunggal Jaya. Dari hasil identifikasi tersebut didapat **Vendor Performance Indicator (VPI)** yang terbentuk adalah 10 VPI, dimana untuk kriteria *quality* terdiri dari 2 VPI yaitu Presentase ketepatan Ukuran/Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard dan Presentase ketepatan berat bahan baku sesuai standard, *cost* terdiri dari 2 VPI yaitu harga bahan baku sesuai standard per Kilogram(Kg/lit) dan periode pembayaran tagihan, *Delivery* terdiri dari 2 VPI yaitu Persentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim dan ketepatan waktu pengiriman, *Flexibility* terdiri dari 2 VPI yaitu Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan dan Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku, *Responsiveness* terdiri dari 2 VPI yaitu Frekuensi *supplier* merespon problem kualitas dan Persentase *supplier* merespon permintaan perubahan jadwal pengiriman. Adapun keseluruhan dari VPI untuk item material ada pada tabel di bawah ini :

**Tabel 2. Vendor Performance Indicator Supplier Bahan Baku Pupuk Organik**

Kriteria	No. VPI	Keterangan
<i>Quality</i> (Kualitas)	VPI 1	Presentase ketepatan Ukuran/Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard
	VPI 2	Presentase ketepatan berat Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard
<i>Cost</i> (Biaya)	VPI 3	Harga Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard per Kilogram(Kg/lit)
	VPI 4	Periode pembayaran tagihan
<i>Delivery</i> (Pengiriman)	VPI 5	Persentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim
	VPI 6	Persentase ketepatan waktu pengiriman bahan baku
<i>Flexibility</i> (Fleksibilitas)	VPI 7	Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan.
	VPI 8	Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku
<i>Responsiveness</i> (Respon)	VPI 9	Frekuensi <i>supplier</i> merespon problem kualitas
	VPI 10	Persentase <i>supplier</i> merespon permintaan perubahan jadwal pengiriman.

Sumber : Data diolah

#### ***Analytical Hirerachy Process***

Pengumpulan data menggunakan metode AHP, dimana kuisisioner dibuat berdasarkan *correlation comperehensif* dengan skala tingkat kepentingan antara 1 sampai dengan 9 antara *Vendor Performance Indicator* (VPI) yang bertujuan untuk mengetahui besarnya pembobotan dan tingkat kepentingan tiap indicator kinerja di CV Transtritunggal Jaya. Data pembobotan didapat dari hasil kuisisioner yang diberikan kepada pihak bagian pengadaan dan ketiga *supplier*.

Kuisisioner pembobotan AHP menentukan tingkat kepentingan suatu kriteria. Terdapat 6 jenis kuisisioner AHP, yaitu AHP untuk menentukan pembobotan evaluasi *supplier*, pembobotan VPI untuk kriteria *Quality*, Pembobotan VPI untuk kriteria *Cost*, pembobotan VPI untuk kriteria *Delivery*, pembobotan VPI untuk kriteria *Flexibility*, dan pembobotan VPI untuk kriteria *Responsiveness*.

Berdasarkan hasil pengisian kuisisioner AHP yang dilakukan oleh bagian produksi dan maka akan dihitung bobot kepentingan tiap tolak ukur masing-masing kriteria secara menyeluruh, menurut Thomas L. Saaty, suatu kuisisioner pembobotan AHP akan dianggap konsisten, jika nilai *Consistency Ratio* kurang dari 0,1 (10%). Jika nilai *Consistency Ratio* kurang dari 0,1 terpenuhi maka nilai pembobotan AHP dapat digunakan sebagai nilai bobot kriteria. Hasil pembobotan dengan mrnggunakan perangkat lunak AHP Expert Choice dan perhitungan manual dapat di lihat pada tabel 2 berikut ini.

**Tabel 3. Pembobotan dari Consistency Ratio AHP Expert Choice.11**

LEVEL 1	BOBOT	CR	LEVEL 2	BOBOT	CR
Quality	0.246	0.064	Presentase ketepatan Ukuran / Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard	0.550	0.02
			Presentase ketepatan Berat Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard	0.550	
Cost	0.230	0.064	Harga Bahan baku sesuai standard per Kilogram (Kg/lt)	0.667	0
			Periode pembayaran tagihan	0.333	
Delivery	0.219	0.064	Persentase ketepatan kuantitas / jumlah bahan baku yang dikirim	0.500	0
			Persentase ketepatan waktu pengiriman bahan baku	0.500	
Flexibility	0.166	0.064	Persentase dipenuhinya permintaan perubahan jumlah bahan baku yang dipesan.	0.500	0
			Persentase dipenuhinya perubahan waktu pengiriman bahan baku	0.500	
Responsiveness	0.138	0.064	Frekuensi <i>supplier</i> merespon problem kualitas	0.750	0.05
			Persentase <i>supplier</i> merespon perubahan jadwal pengiriman.	0.250	

Sumber: Data diolah

Dari tabel 2 di atas dapat diketahui hasil dari pembobotan dan tingkat kepentingan masing-masing item kriteria serta nilai konsistensi rasionya. Sehingga dari kriteria item evaluasi *supplier* (*Quality, Cost, Delivery, Flexibility, Responsiveness*) yang diutamakan oleh perusahaan adalah *Quality* dengan nilai bobot sebesar 0.246 yang kemudian diikuti oleh *Cost, Delivery, Flexibiliti, Responsiveness*. Sedangkan untuk *Quality* kriteria yang diutamakan adalah ketepatan Ukuran / Bentuk Blotong, Kompos, dan Tetes Tebu sesuai standard dengan bobot nilai 0.550 untuk *Cost* kriteria yang diutamakan adalah harga bahan baku dengan bobot nilai sebesar 0.667 untuk kriteria dari *Delivery* keduanya mempunyai tingkat kepentingan yang sama yaitu 0.500, dan untuk *Flexibility* tiap kriteria juga memiliki tingkat kepentingan yang sama yaitu sebesar 0.500, begitu juga untuk *Responsiveness* kriteria frekuensi *Supplier* dalam merespon permintaan perubahan jumlah bahan baku sebesar 0.138.

### Skor Kriteria

Berdasarkan hierarki evaluasi supplier maka skor dan kriteria diperoleh dari jumlah perkalian antara bobot tiap *Vendor Performance Indicator* (VPI) dengan skor VPI dalam suatu kriteria yang sama. Berikut ini tabel tentang penggolongan VPI berdasarkan kriterianya :

**Tabel 3. Penggolongan VPI Berdasarkan Kriteria**

No.	Kriteria	VPI
1.	Quality	VPI 1, VPI2
2.	Cost	VPI 3, VPI 4
3.	Delivery	VPI 5, VPI 6
4.	Flexibility	VPI 7, VPI 8
5.	Responsiveness	VPI 9, VPI 10

Sumber: data diolah

Berdasarkan penggolongan diatas maka skor kriteria *Quality* untuk supplier A dapat dihitung dengan rumusan sebagai berikut :

$$\text{Skor Quality} = (\text{skor VPI}_1 \times \text{bobot VPI}_1) + (\text{skor VPI}_2 \times \text{bobot VPI}_2) = (0.98 \times 0.500) + (0.76 \times 0.500) = 0.87$$

Bobot VPI yang digunakan adalah bobot yang telah dinormalisasi. Perhitungan ini juga untuk VPI yang lain, sehingga diperoleh skor untuk ketiga supplier seperti tabel berikut ini:

**Tabel 4. Skor Kriteria Supplier Bahan Baku Organik**

No.	Kriteria	Supplier A	Supplier B	Supplier C
1.	<i>Quality</i>	87%	97%	86.5%
2.	<i>Cost</i>	100%	100%	85.6%
3	<i>Delivery</i>	93.5%	83%	53%
4.	<i>Flexibility</i>	98.5%	76%	80%
5.	<i>Responsiveness</i>	82.57%	51%	68.5%

Sumber: data diolah

Dari tabel 4 dapat diketahui nilai skor kriteria *Quality*, *Cost*, *Delivery*, *Flexibility*, dan *Responsiveness* dari kinerja *supplier* bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya . Melihat kriteria tersebut diatas maka yang perlu adanya perbaikan adalah kriteria *Responsiveness* pada supplier B yaitu sebesar 51% hal ini masih dibawah target yang ditetapkan oleh perusahaan. Sedangkan untuk kriteria yang lain pada ketiga supplier tersebut sudah sesuai dengan target perusahaan yaitu sebesar 100% untuk semua *supplier*, serta kriteria *Quality* yang telah memenuhi target perusahaan yaitu sebesar 97% pada supplier B.

#### Skor Supplier

Perhitungan skor supplier diperoleh dari penjumlahan seluruh perkalian bobot kriteria dengan skor kriteria, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor Supplier} = (\text{skor kriteria Quality} \times \text{bobot kriteria Quality}) + (\text{skor kriteria Cost} \times \text{bobot kriteria Cost}) + (\text{skor kriteria Delivery} \times \text{bobot kriteria Delivery}) + (\text{skor kriteria Flexibility} \times \text{bobot kriteria Flexibility}) + (\text{skor kriteria Responsiveness} \times \text{bobot kriteria Responsiveness})$$

a. Skor Supplier

$$= (0.87 \times 0.246) + (1.00 \times 0.230) + (0.935 \times 0.219) + (0.985 \times 0.166) + (0.825 \times 0.138) = (0.214 + 0.23 + 0.204 + 0.163 + 0.113) = 0.924$$

Perhitungan skor untuk tiap supplier dapat dilihat pada lampiran C dan hasil skor ketiga *supplier* dapat dilihat pada tabel 4.9 dibawah ini:

**Tabel 5. Skor Kinerja Supplier Bahan Baku organik**

No.	Supplier Bahan Baku Pupuk Organik	SKOR
1.	Supplier A	92.4%
2.	Supplier B	84.5%
3.	Supplier C	76.1%

Sumber: Data diolah

Dari tabel 5 diatas dapat diketahui besarnya skor kinerja supplier bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya , antara lain supplier A 93.58%, sehingga perlu di pertahankan tingkat kinerjanya, kemudian supplier B dengan skor sebesar 84.5% ,dan supplier C dengan skor 76.1%,

#### Pengukuran Kinerja Supplier

Dari hasil evaluasi *supplier* diatas dapat diketahui bahwa secara umum Supplier A memiliki kinerja yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua *supplier* lainnya. Ini

ditunjukkan dengan skor kinerja sebesar 92.4% menyusul Supplier B dengan skor 84.5%, dan Supplier C dengan 76.1 %

Dalam hal *quality* hanya supplier B yang dapat memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 90%. Untuk kriteria *Cost* ketiga supplier mempunyai harga sesuai target perusahaan dan tidak ada yang melebihi harga yang ada di pasaran. Untuk periode pembayaran tagihan yang dilakukan pihak perusahaan sama yaitu satu bulan sekali, sehingga skor untuk ketiga supplier berada pada indikator kinerja hijau dengan skor kinerja sebesar 100%.

Pada kriteria *delivery* supplier A sesuai dengan standart perusahaan yaitu 93.5% dan Supplier B juga sesuai dengan standart perusahaan dengan skor 83% , untuk Supplier C masih dibawah standart perusahaan dengan skor 53%, Pada kriteria *flexibility* ketiga supplier juga sudah memenuhi target sesuai dengan yang diinginkan perusahaan.

Untuk kriteria *Responsiveness* hanya supplier A yang memenuhi standart perusahaan dengan skor 82.5%, sedangkan supplier yang lain masih diperlukan perhatian lebih dari perusahaan.

Hasil evaluasi ini perlu disampaikan CV Transtritunggal Jaya selaku *customer* kepada ketiga supplier sehingga *supplier* mengetahui bagaimana hasil penilaian *customer* terhadap kinerjanya selama ini, dan informasi hasil evaluasi ini menjadi hal yang sangat penting dalam meningkatkan nilai kualitas serta pelayanan. Terutama untuk *supplier* yang belum memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan apalagi yang berada dibawah target. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerjanya terutama untuk kriteria yang berada pada indikator kinerja kuning dan merah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi *supplier* TBS Kelapa Sawit PTPN XIII Distrik Kaltim, maka dapat disimpulkan antara lain:

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kinerja *supplier* bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya Malang, maka dapat disimpulkan antara lain :

- a. Identifikasi *Vendor Performance Indicator*(VPI) sebagai indikator kinerja sistem evaluasi *Supplier* Bahan baku pupuk organik CV Transtritunggal Jaya Malang, untuk ketiga *Supplier* terdapat 10 VPI, dan dari hasil pengukuran tingkat kinerja *supplier* diatas dapat diketahui bahwa secara umum Supplier A memiliki kinerja yang paling tinggi dibandingkan dengan kedua *supplier* lainnya. Ini ditunjukkan dengan skor kinerja sebesar 92.4% menyusul Supplier B dengan skor 84.5%, dan Supplier C dengan 76.1 %.
- b. Dalam hal *quality* hanya supplier B yang dapat memenuhi target yang ditetapkan oleh perusahaan sebesar 90%.
- c. Untuk kriteria *Cost* ketiga supplier mempunyai harga sesuai target perusahaan. Untuk periode pembayaran tagihan yang dilakukan pihak perusahaan sama yaitu satu bulan sekali, sehingga skor untuk ketiga supplier berada pada indikator kinerja hijau dengan skor kinerja sebesar 100%.
- d. Pada kriteria *delivery* supplier A sesuai dengan standart perusahaan yaitu 93.5% dan Supplier B juga sesuai dengan standart perusahaan dengan skor 83% , untuk Supplier C masih dibawah standart perusahaan dengan skor 53%,
- e. Pada kriteria *flexibility* ketiga supplier juga sudah memenuhi target sesuai dengan yang diinginkan perusahaan.
- f. Untuk kriteria *Responsiveness* hanya supplier A yang memenuhi standart perusahaan dengan skor 82.5%, sedangkan supplier yang lain masih diperlukan perhatian lebih dari perusahaan.

## Saran

Saran yang dapat saya usulkan berkenaan dengan hasil evaluasi *supplier* ini Hasil evaluasi ini perlu disampaikan CV Transtritunggal Jaya selaku *customer* kepada ketiga *supplier* sehingga *supplier* mengetahui bagaimana hasil penilaian *customer* terhadap kinerjanya selama ini, dan informasi hasil evaluasi ini menjadi hal yang sangat penting dalam meningkatkan nilai kualitas serta pelayanan. Bagi *supplier* yang tingkat kinerjanya dibawah target perusahaan sebaiknya hasil evaluasi ini dapat dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerjanya terutama untuk kriteria yang berada pada indikator kinerja kuning dan merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, Windi Agusti, 2003, *Jurnal : "Evaluasi Supplier Goat Lining Dengan Vendor Performance Indicator Berkerangka Quality Cost Delivery Flexibility Responsiveness (QCDFR) Di. PT ECCO Indonesia Sidoarjo"*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Dobler. D.W, Burt. D.N and Lee. L, 1990, *Purchasing and Materials Management*, McGraw-Hill.
- Eko Indrajit, Richardus, Dan Djokopranoto, Richardus, 2002, *Konsep Manajemen Supply Chain, Cara Baru Memandang Mata Rantai Penyediaan Barang*, Grasindo, Bandung.
- Ernest H. Forman, DSc, 1995, *Expert Choice, Decision Support System*, Pittsburgh.
- Lysons, Kenneth, MA, Med, PhD, 2000, *Purchasing and Supply Chain Management*, Edisi keenam, Prentice Hall.
- Miranda, ST, Dan Widjaja Tunggal, Amin, Drs, Ak, MBA, 2005, *Manajemen Logistik dan Supply Chain Management*, Penerbit Harvarindo.
- Peace, Glen Stuart, *Taguchi Methods, A Hands-On Approach*, Addison-Wesley Publishing Company,inc.
- Suryadi, Kadarsih, Ir, DR. Dan Ramdhani, Ali, Ir, MT, *Sistem Pendukung Keputusan, Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*, Cetakan Kedua, Penerbit PT. Remaja Rousdikarya, Bandung.
- Stevenson J, William, 2000, *Production and Operation Management*, Edisi keenam, McGraw-Hill.
- Thomas L. Saaty, 1993, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*, Terjemahan Ir. Liana Setiono, Cetakan kedua, Penerbit PT. Gramedia Jakarta.
- YP. Fun and Jung, 1995, *A New Measure for Supplier Performance Evaluation*, National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan.