

BUSINESS AND FINANCE JOURNAL

Penentuan Interval Waktu Pemeliharaan Pencegahan pada Peralatan Sub-Unit RKC 3 di PTX Pabrik Tuban
Fesa Putra Kristianto, Bobby O.P. Soepangkat

Pengaruh Kompetensi, Motivasi, Kepemimpinan, dan Lingkungan Kerja Terhadap Manajemen Stres dan Kinerja Karyawan pada Dinas X Provinsi Jawa Timur
Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori, Aldo Fodyansa

Pemilihan Excavator Kelas 50 Ton untuk Usaha Pertambangan Sirtu Galian C Melalui Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)
Dany Irawan, Fuad Achmadi

Implementasi Lean Manufacturing Car Body Studi Kasus di PT Inka (Persero)
Raden Denny Herwindo, Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori

Analisis Kinerja Berth Time Kapal Kargo Muatan Curah Kering dan Usulan Perbaikannya di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya
Puspandam Katias, Iyori Kharisma Muhammad

Studi Knowledge, Skill, dan Efikasi Diri Terhadap Kinerja Mahasiswa dalam Berwirausaha
Muis Murtadho, Roby Kurniawan Budhi, Risma Andrarini

BUSINESS AND FINANCE JOURNAL

Volume 2, No. 2, October 2017, Pages 89–164

EDITORIAL STAFF BUSINESS AND FINANCE JOURNAL

Editor in Chief

Mohamad Yusak Anshori

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Managing Editor

Denis Fidita Karya

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Puspandam Katias

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

Editorial Board

Romanus Wilopo	Muslich Anshori
<i>STIE Perbanas Surabaya</i>	<i>Universitas Airlangga</i>
Badri Munir Sukoco	Siti Sulasmi
<i>Universitas Airlangga</i>	<i>Universitas Airlangga</i>
Mudjilah Rahayu	Christina Whidya Utami
<i>Universitas Widya Mandala</i>	<i>Universitas Ciputra</i>
Gancar Candra Premananto	Basuki Rachmad
<i>Universitas Airlangga</i>	<i>STIE Perbanas Surabaya</i>
Yani Rahmawati	Indrianawati Usman
<i>Institut Teknologi Sepuluh Nopember</i>	<i>Universitas Airlangga</i>
Tommy Efrata	Irwan Adi Ekaputra
<i>Universitas Ciputra</i>	<i>Universitas Indonesia</i>

Editorial Secretary

Endah Tri Wahyuningtyas

Yunia Insanatul Karimah

Editorial Office

Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya Economic and Business Faculty

Jln. Jemursari 51-57 Surabaya

Telp. (031) 031-8470034, Fax. 031-8470034

e-mail: denisfk@unusa.ac.id

BUSINESS AND FINANCE JOURNAL

Volume 2, No. 2, October 2017, Pages 89–164

DAFTAR ISI:

- 89–98 Penentuan Interval Waktu Pemeliharaan Pencegahan pada Peralatan Sub-Unit RKC 3 di PTX Pabrik Tuban
Fesa Putra Kristianto, Bobby O.P. Soepangkat
- 99–114 Pengaruh Kompetensi, Motivasi, Kepemimpinan, dan Lingkungan Kerja Terhadap Manajemen Stres dan Kinerja Karyawan pada Dinas X Provinsi Jawa Timur
Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori, Aldo Fodyansa
- 115–130 Pemilihan Excavator Kelas 50 Ton untuk Usaha Pertambangan Sirtu Galian C Melalui Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)
Dany Irawan, Fuad Achmadi
- 131–144 Implementasi Lean Manufacturing Car Body Studi Kasus di PT Inka (Persero)
Raden Denny Herwindo, Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori
- 141–158 Analisis Kinerja Berth Time Kapal Kargo Muatan Curah Kering dan Usulan Perbaikannya di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya
Puspandam Katias, Iyori Kharisma Muhammad
- 159–164 Studi Knowledge, Skill, dan Efikasi Diri Terhadap Kinerja Mahasiswa dalam Berwirausaha
Muis Murtadho, Roby Kurniawan Budhi, Risma Andrarini

Penentuan Interval Waktu Pemeliharaan Pencegahan pada Peralatan Sub-Unit RKC 3 di PTX Pabrik Tuban

Fesa Putra Kristianto, Bobby O.P. Soepangkat
Program Pascasarjana Magister Manajemen Teknologi ITS
Bidang Keahlian Manajemen Industri
e-mail: pputra139@gmail.com, bops_1994@me.its.ac.id

Abstract: PT X Tuban Plant has four plants (unit), namely Tuban I, Tuban II, Tuban III and Tuban IV. Each unit plant has three sub units, i.e., Crusher Operations Sub-Unit, Raw Mill, Kiln and Coal Mill (RKC) Sub-Unit and Finish Mill Sub-Unit. RKC 3 Sub-Unit in Tuban III has the highest number of equipment downtime and production loss. Therefore, it was necessary to optimize the time interval of preventive maintenance (T_p) and total labor force as part of the company maintenance policy, which would also fulfill the required reliability and availability of RKC 3 Sub-Unit. There were two steps in determining T_p optimum. The first step was to obtain the best distribution of the time between failures (TBF) and time to repair (TTR). The next step was to iterate the operating time (T) and T_p to determine the minimum preventive maintenance cost rate, reliability and maintainability. This iteration was applied to sub-units of RKC 3 that possesses a series system. T_p at the lowest rate of maintenance costs was the optimum T_p . The optimum T_p for RKC 3 Sub-Unit is 3743,28 hour. The preventive maintenance cost rate for optimum T_p is Rp33.100/hour and the reliability and availability of sub unit are 96,7% and 99,86% respectively. **Keywords:** reliability, availability, preventive maintenance cost rate, and preventive maintenance.

Keywords: keandalan, ketersediaan, laju biaya pemeliharaan pencegahan

PENDAHULUAN

PT X adalah perusahaan pembuat semen terbesar di Indonesia. Proses produksi di PT X menggunakan proses produksi kontinu. Setiap industri yang beroperasi secara kontinu harus memelihara peralatan-peralatan produksinya secara efektif agar waktu operasi pabrik dapat mendekati bahkan mencapai kapasitas rancangannya (Nguyen, 2008). Kapasitas produksi PT X mencapai 39.452 ton pe hari, apabila PT X kehilangan waktu produksi akan menyebabkan peningkatan *opportunity loss* sebesar Rp 821.917.808,00 per jam (*Annual Report* PT X, 2015).

PT X Pabrik Tuban memiliki empat unit *plant*, yaitu Unit Tuban I, Unit Tuban II, Unit Tuban III, dan Unit Tuban IV. Semua unit *plant* di PT X Pabrik Tuban menggunakan proses

kering untuk memproduksi semen. Skema alur proses pembuatan semen di PT X ditunjukkan oleh Gambar 1. Proses pembuatan semen memerlukan bahan baku utama, bahan baku koreksi 1 dan bahan baku koreksi 2. Bahan baku utama yang digunakan adalah batu kapur (*lime stone*) dan tanah liat (*clay*). Bahan baku koreksi 1 yaitu *copper slag* dan pasir silika. Bahan baku koreksi 2 yaitu gypsum (Duda, 1985).

Satu unit plant di PT X Pabrik Tuban tersusun oleh tiga sub-unit, yaitu Sub-Unit Operasi *Crusher*, Sub-Unit *Raw Mill*, *Kiln* dan *Coal Mill* (RKC) dan Sub-Unit *Finish Mill*. Proses produksi semen di PT X Pabrik Tuban memiliki dua penyangga produksi. Penyangga produksi yang pertama adalah berada di antara Sub-Unit Operasi *Crusher* dan Sub-Unit RKC dan yang kedua berada di antara Sub-Unit RKC dan Sub-

Unit *Finish Mill*. Dengan adanya penyangga produksi di masing-masing unit maka produksi semen tidak sepenuhnya kontinu. Pemilihan Sub-Unit RKC sebagai objek penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa Sub-Unit RKC adalah unit di mana terdapat reaksi kimia pembuatan semen dan memiliki kerugian terbesar akibat *emergency downtime*.

Setiap unit *plant* di PT X pabrik Tuban memiliki satu Sub-Unit RKC sehingga secara keseluruhan terdapat empat Sub-Unit RKC, yaitu RKC 1, RKC 2, RKC 3 dan RKC 4. Penelitian ini hanya menggunakan tiga Sub-Unit tanpa RKC 4 dikarenakan RKC 4 baru beroperasi pada tahun 2013. Ketiga Sub-Unit ini mempunyai rangkaian alat yang sama akan tetapi *plant* yang berbeda sehingga dilakukan perbandingan terhadap data frekuensi kegagalan, jumlah *down*

time, biaya pemeliharaan dan kerugian produksi. Tabel 1 menunjukkan perbandingan dari ketiga Sub-Unit RKC untuk periode bulan Januari 2010 hingga bulan Juli 2016. Dari hasil perbandingan, jumlah *down time* dan biaya terbesar terdapat di RKC 3 sehingga RKC 3 dipilih sebagai objek penelitian.

Sejauh ini, ada beberapa metode penentuan interval waktu pemeliharaan pencegahan yang sudah diketahui dan diimplementasikan. Salah satunya adalah dengan melakukan optimasi interval waktu pemeliharaan pencegahan (Jardine, 1970). M. Mahdavi (2008) melakukan penelitian untuk menentukan kebijakan interval penggantian komponen yang paling optimal dengan menggunakan model keputusan sederhana untuk memaksimalkan keandalan sistem. Rakhmad (2011) melakukan iterasi T_i dan T_p untuk meningkatkan



Gambar 1 Diagram Alir Proses Produksi Semen PT X

Tabel 1 Frekuensi Kegagalan, Jumlah *Down Time*, Biaya Pemeliharaan dan Kerugian Produksi dari Bulan Januari 2010 sampai dengan Bulan Juli 2016 di Sub-Unit RKC

No.	Sub-Unit	Frekuensi Kegagalan	Jumlah <i>Down Time</i> (Jam)	Biaya Pemeliharaan	Kerugian Produksi
1	RKC 1	371	2.329	Rp 326.061.687.094	Rp 213.121.288.800
2	RKC 2	319	2.199	Rp 284.612.481.697	Rp 211.441.245.400
3	RKC 3	375	2.984	Rp 363.616.357.570	Rp 215.169.248.000

Sumber: Data *down time*, biaya produksi dan biaya pemeliharaan dari bulan Januari 2010 sampai dengan bulan Juli 2016

keandalan sistem minimum hingga 74% dan penghematan biaya pemeliharaan juga dapat ditingkatkan menjadi 139,9 USD/hari dari 145,7 USD/hari. Sutanto (2011) melakukan optimasi laju biaya pemeliharaan pencegahan sehingga didapatkan penghematan laju biaya pemeliharaan pencegahan pada *packer* PT ISM Bogasari sebesar 14,6%.

Dengan mengacu pada hasil penelitian terdahulu, maka dilakukan penentuan interval waktu pemeliharaan pencegahan yang dapat meminimumkan laju biaya pemeliharaan pencegahan serta keandalan dan ketersediaan yang ditetapkan oleh perusahaan.

KAJIAN PUSTAKA

Fungsi Keandalan

Keandalan didefinisikan sebagai probabilitas dari suatu komponen atau sistem untuk dapat

melakukan fungsi yang telah ditetapkan menurut konteks pengoperasian (Tsang dan Jardine, 2005), lingkungan dan periode waktu yang telah ditentukan. Parameter distribusi, fungsi keandalan, *mean time between failure* (MTBF), dan *mean time to repair* (MTTR) terhadap distribusi *Weibull 2* dan *Weibull 3* (Ebeling, 1997) ditunjukkan pada Tabel 2.

Pemodelan Sistem Seri

Peralatan yang dimodelkan dengan sistem seri dapat menjalankan fungsinya jika semua komponen dalam sistem tersebut beroperasi. Apabila salah satu komponen dalam sistem tidak beroperasi akibat kegagalan, keseluruhan sistem akan mengalami kegagalan. Blok diagram dari tiga komponen seri pertama, kedua, dan berikutnya ditunjukkan pada Gambar 2.

Tabel 2 Fungsi Padat Peluang, Keandalan, MTBF, dan MTTR

Macam Distribusi	Weibull 2	Weibull 3
Parameter Distribusi	η = parameter skala (<i>scale parameter</i>), $\eta > 0$ β = parameter bentuk (<i>shape parameter</i>), $\beta > 0$	η = parameter skala (<i>scale parameter</i>), $\eta > 0$ β = parameter bentuk (<i>shape parameter</i>) γ = parameter lokasi (<i>location parameter</i>)
Keandalan	$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta}$	$R(t) = \exp\left[-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta\right]$
MTBF	$MTBF = \eta\Gamma\left(\frac{1}{\beta} + 1\right)$ Γ = fungsi gamma	$MTBF = \gamma + \eta\Gamma\left(\frac{1}{\beta} + 1\right)$ Γ = fungsi gamma
MTTR	$MTTR = \eta\Gamma\left(\frac{1}{\beta} + 1\right)$ Γ = fungsi gamma	$MTTR = \gamma + \eta\Gamma\left(\frac{1}{\beta} + 1\right)$ Γ = fungsi gamma



Gambar 2 Model Sistem Seri

Optimasi Interval Waktu Pemeliharaan Pencegahan

Keandalan dan *maintainability* alat atau sistem dapat diiterasi dengan menggunakan *random number* yang dihasilkan dari fungsi *RAND ()* di perangkat lunak *Microsoft Excel*. Fitur ini dapat digunakan untuk menghasilkan bilangan acak antara 0 dan 1.

Langkah iterasi T_i dan T_p pada sistem seri adalah sebagai berikut (Lagoune dkk., 2009):

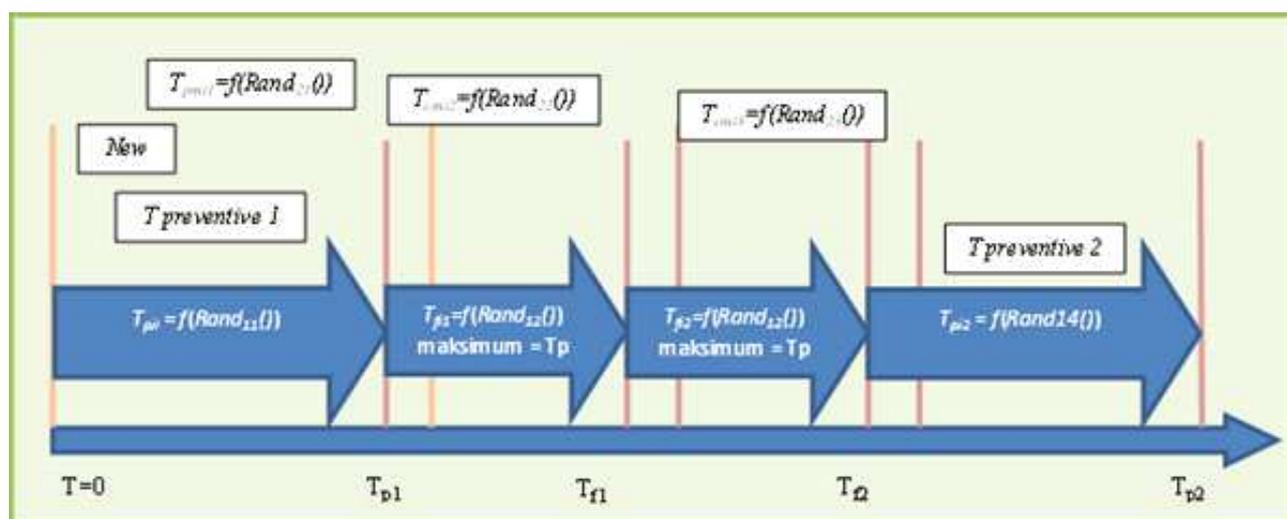
1. Penetapan parameter-parameter keandalan yang akan digunakan.
2. Penetapan nilai pertama dari T_p .
3. Penentuan dua kelompok random number, $Rand_1()$ untuk iterasi T_i dan $Rand_2()$ untuk iterasi T_{cmi} .
4. Jika $T_i > T_p$, maka sub sub sistem tidak mengalami kerusakan atau $T_i = T_{pmi}$, namun tetap dilakukan pemeliharaan pencegahan selama T_{pmi} .

5. Jika $T_i < T_p$, maka sub sub sistem mengalami kerusakan atau $T_i = T_{fi}$, sehingga harus dilakukan perbaikan selama T_{cmi} .
6. Pengulangan langkah 3 sampai 5 sesuai dengan jumlah total run yang digunakan.
7. Pengulangan langkah 2 sampai 6 dengan nilai T_p yang berbeda-beda.
8. Pembuatan kurva laju biaya pemeliharaan dan T_p seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.

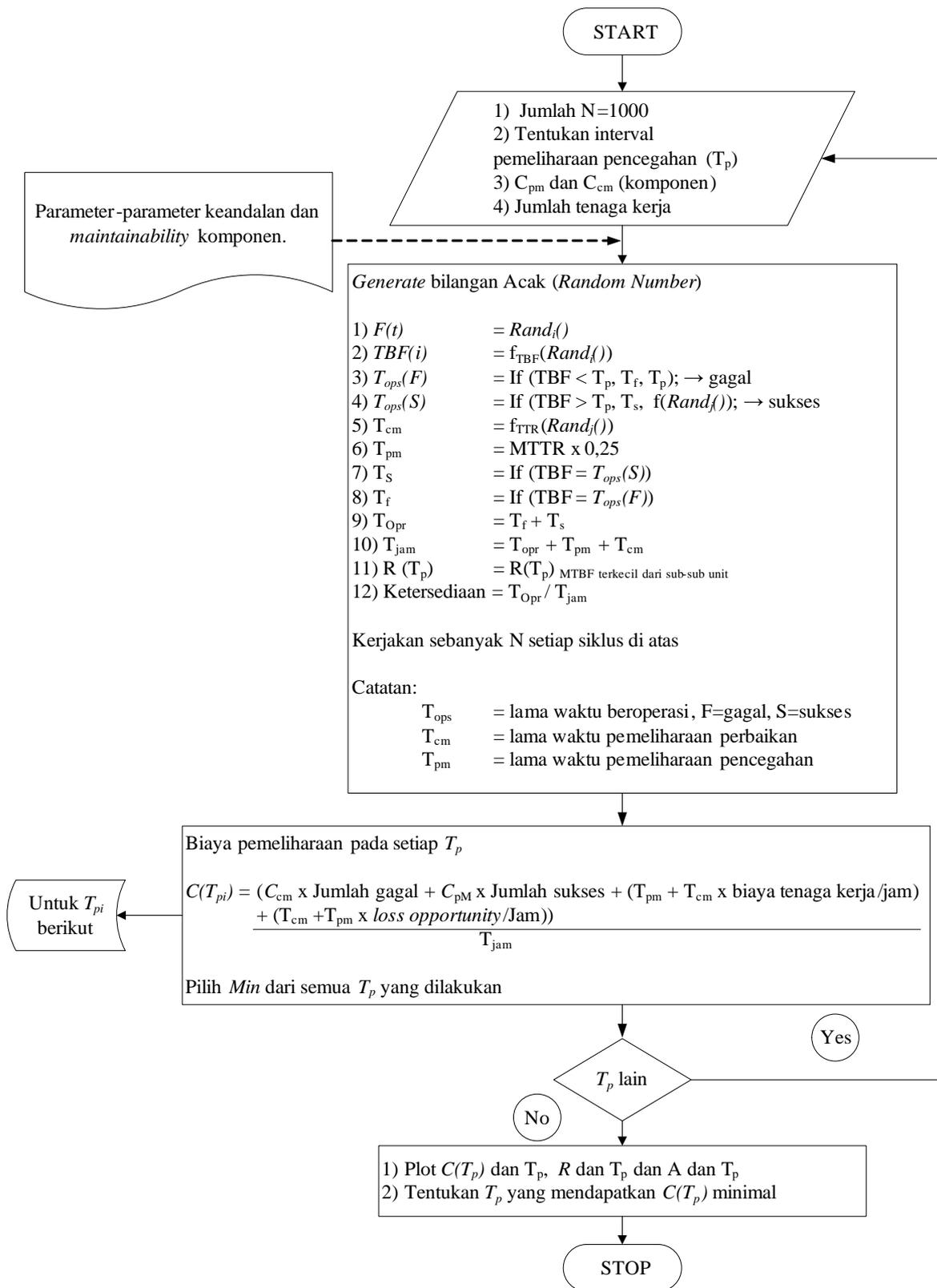
Biaya pemeliharaan didapatkan dengan persamaan berikut.

dengan

i = Subskrip (i) untuk sub-sistem	$T_{p,i}$ = Interval waktu pemeliharaan pencegahan sub-sistem (i)
r = Subskrip (r) untuk run	$T_{cmi,r}$ = Lama perbaikan sub-sistem (i) run (i)
N = Total percobaan	$T_{opr,i}$ = Lama operasi sub-sistem (i)
g = Superskrip (g), indikator gagal	T_{jam_i} = $T_{opr,i} + T_{pm,i} + T_{cm,i}$
s = Superskrip (s), indikator sukses	R_i = Keandalan sub-sistem
C_i^p = Biaya pemeliharaan pencegahan sub-unit (i)	A_i = Ketersediaan sub-sistem
C_i^f = Biaya perbaikan sub-unit (i)	C_i = Laju biaya pemeliharaan sub sistem (i)
$T_{i,r}$ = Waktu hidup sub-sistem (i) pada run ke (r)	C_s^{lop} = Biaya <i>loss opportunity</i>



Gambar 3 Alur Iterasi T_i dan T_p Secara Berurutan Sesuai dengan Pola Pemeliharaan Pencegahan Multi-Komponen (Giani, 2006)



Gambar 4 Diagram Alir Iterasi T_i dan T_p untuk Sub-Unit

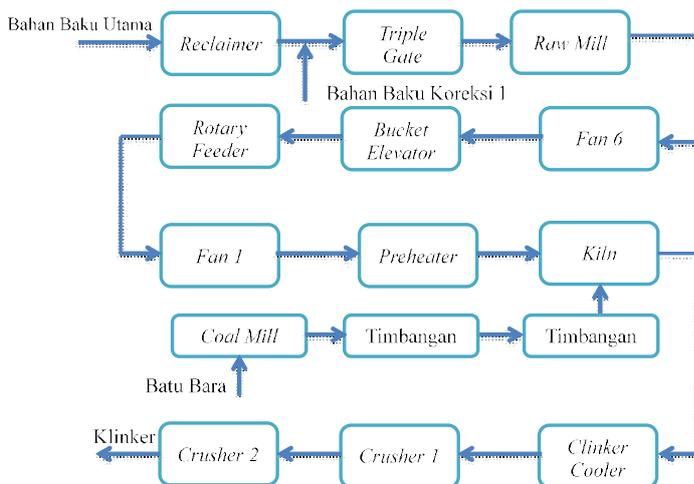
METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menentukan interval waktu pemeliharaan pencegahan dengan laju biaya minimum adalah sebagai berikut.

1. Tahap yang pertama adalah menentukan Sub-Unit penyusun Sub-Unit RKC 3, kemudian membuat diagram Pareto untuk menentukan komponen-komponen penyebab kegagalan dari Sub-Unit penyusun Sub-Unit RKC 3.
2. Tahap kedua adalah melakukan ANAVA untuk data waktu antar kegagalan atau *time between failure* (TBF) dan waktu perbaikan atau *time to repair* (TTR). Tahap ini bertujuan untuk memperoleh jumlah data TBF dan TTR setiap Sub-Sub-Unit masing-masing sebanyak lebih dari 20 data dan berasal dari populasi yang sama.
3. Tahap ketiga adalah tahap penilaian keandalan. Pada tahap ini dilakukan penentuan distribusi dan parameter dari data waktu antar-kegagalan dan waktu perbaikan yang telah didapatkan. Selanjutnya dapat ditentukan fungsi padat peluang waktu antar-kegagalan, fungsi keandalan, fungsi padat peluang waktu perbaikan dan fungsi *maintainability*.
4. Tahap keempat adalah tahap penentuan interval waktu pemeliharaan pencegahan dengan menggunakan iterasi T_i dan T_p . Gambar 4 menunjukkan diagram alir iterasi T_i dan T_p .

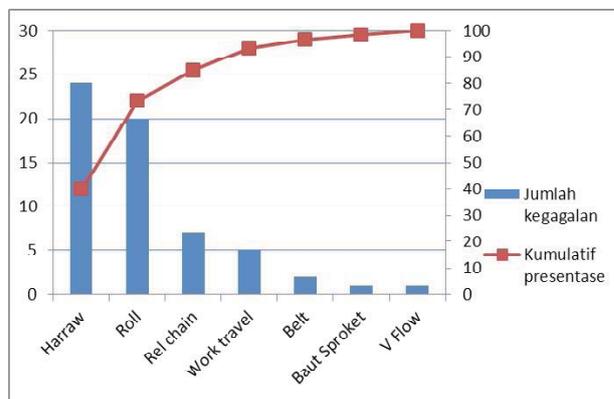
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sub-Unit RKC 3 disusun oleh 15 Sub-Unit yang tersusun secara seri seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Sub-Unit Peralatan Penyusun Sub-Unit RKC 3

Untuk menentukan komponen penyusun sub-unit, maka dibuat diagram Pareto dari frekuensi kegagalan komponen sub-unit. Dari hasil diagram Pareto tersebut diambil 20% komponen penyebab kegagalan yang mengakibatkan 80% kegagalan sub-unit. Gambar 6 menunjukkan diagram Pareto dari komponen sub-unit *reclaimer*.



Gambar 6 Diagram Pareto Komponen Sub-Unit Reclaimer

Dari Gambar 6 didapatkan tiga komponen yang menyebabkan 80% kegagalan sub-unit. Komponen-komponen tersebut adalah *harrow* dengan frekuensi kegagalan sebanyak 24 kali, *roll* dengan frekuensi kegagalan sebanyak 20

kali dan *rel chain* dengan frekuensi kegagalan sebanyak 7 kali. Langkah yang sama dilakukan untuk 14 sub-unit lainnya. Tabel 3 menunjukkan hasil diagram Pareto untuk menentukan komponen penyusun Sub-Sub-Unit.

Tabel 3 Hasil Diagram Pareto untuk Penentuan Komponen-Komponen Penyusun Sub-Sub-Unit

No.	Sub-Unit	Komponen	No.	Sub-Unit	Komponen
1	Reclaimer	Harrow	9	Preheater	Cyclone
		Roll			Calciner
		Rel Chain			
2	Raw Mill	Roll	10	Timbangan 2	V-belt
		Blader			Kabel
		Support Scaveengine			V-belt
3	Triple Gate	Pipa Konektor	11	Timbangan 1	Kabel
		Bucket			Roll
		Boot Level			Hydrolic
4	Bucket Elevator	Bucket	12	Coal Mill	Hydrolic
		Boot Level			Balluf
5	Rotary Feeder	Rantai	13	Clinker Cooler	Balluf
		Bearing			Hydrolic
		Impeller			Bullnose
6	Fan 6	Bearing	14	Crusher 1	Hammer
		Impeller			Hammer
7	Fan 1	Bearing	15	Crusher 2	Hammer
		Impeller			Bearing
		Kabel Kontrol			Bearing
8	Kiln	Motor Drive			
		Tyre			
		Superbolt			
		Burner			

Setelah didapatkan komponen-komponen penyebab kegagalan dari sub-unit, maka dapat dihitung TBF dan TTR dari masing-masing komponen sub-unit. Akan tetapi sub unit RKC 3 hanya memiliki 7 sampai 9 data untuk data TBF dan TTR komponen sub-unit. Oleh karena itu, dilakukan analisis variansi (ANOVA) untuk menggabungkan data TBF dan TTR dari RKC 1, RKC 2 dan RKC 3. Asumsi-asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 memiliki rangkaian alat yang sama.
2. Alat dan komponen yang dimiliki oleh RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 dibeli dari pemasok yang sama.
3. RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 memiliki waktu awal operasi yang sama.
4. RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 memiliki perlakuan pemeliharaan dan operasional yang sama.

Penggabungan data TBF dan TTR dari RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 dilakukan berdasarkan hasil ANOVA. Apabila data TBF dan TTR dari RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 dapat dianggap berasal dari populasi yang sama, maka dapat dilakukan penggabungan data sehingga jumlah data yang akan ditentukan distribusi dan parameternya menggunakan perangkat lunak *Weibull* ++6 bisa lebih dari 20 data. Hipotesis dari ANOVA adalah:

$$H_0: \mu_{RKC1} = \mu_{RKC2} = \mu_{RKC3}$$

H_1 : Paling sedikit ada satu yang berbeda.

Pada Tabel 4 ditampilkan hasil ANOVA Sub-Unit RKC dari data waktu antar kegagalan dan waktu perbaikan komponen sub-unit dengan tingkat signifikansi 5%.

Tabel 4 Hasil ANOVA Sub-Unit RKC dari Data Waktu Antar Kegagalan dan Waktu Perbaikan Komponen Sub-Unit dengan Tingkat Signifikansi 5%

No.	Sub-Unit	Komponen	HASIL ANOVA		Kesimpulan
			P-Value		
			TBF	TTR	
1	Reclaimer	Harrow	0,77	0,92	Gagal menolak H_0
		Roll	0,502	0,12	Gagal menolak H_0
		Rel Chain	0,24	0,17	Gagal menolak H_0
2	Raw Mill	Roll	0,91	0,43	Gagal menolak H_0
		Blader	0,74	0,36	Gagal menolak H_0
		Support Scaveengine	0,067	0,85	Gagal menolak H_0
3	Triple Gate	Pipa Konektor	0,074	0,72	Gagal menolak H_0
4	Bucket Elevator	Bucket	0,601	0,84	Gagal menolak H_0
		Boot Level	0,18	0,81	Gagal menolak H_0
5	Rotary Feeder	Rantai	0,89	0,22	Gagal menolak H_0
6	Fan 6	Bearing	0,57	0,57	Gagal menolak H_0
		Impeller	0,48	0,37	Gagal menolak H_0
7	Fan 1	Bearing	0,83	0,97	Gagal menolak H_0
		Impeller	0,12	0,39	Gagal menolak H_0
		Kabel Kontrol	0,54	0,59	Gagal menolak H_0
8	Kiln	Motor Drive	0,79	0,85	Gagal menolak H_0
		Tyre	0,37	0,5	Gagal menolak H_0
		Superbolt	0,91	0,78	Gagal menolak H_0
		Burner	0,96	0,054	Gagal menolak H_0
9	Preheater	Cyclone	0,58	0,409	Gagal menolak H_0
		Calciner	0,43	0,69	Gagal menolak H_0
10	Timbangan 2	V-belt	0,85	0,059	Gagal menolak H_0
		Kabel	0,52	0,12	Gagal menolak H_0
11	Timbangan 1	V-belt	0,603	0,056	Gagal menolak H_0
		Kabel	0,71	0,055	Gagal menolak H_0
12	Coal Mill	Roll	0,56	0,46	Gagal menolak H_0
		Hydrolic	0,44	0,34	Gagal menolak H_0
13	Clinker Cooler	Balluf	0,24	0,053	Gagal menolak H_0
		Hydrolic	0,98	0,57	Gagal menolak H_0
		Bullnose	0,14	0,76	Gagal menolak H_0
14	Crusher 1	Hammer	0,055	0,14	Gagal menolak H_0
		Bearing	0,15	0,87	Gagal menolak H_0
15	Crusher 2	Hammer	0,12	0,84	Gagal menolak H_0
		Bearing	0,93	0,96	Gagal menolak H_0

Sumber: Hasil pengolahan dengan menggunakan perangkat lunak *Minitab*

Hasil ANAVA dari Sub-Unit RKC yang ditunjukkan pada Tabel 4 disimpulkan bahwa dengan tingkat signifikansi 5% Sub-Unit RKC 1, RKC 2 dan RKC 3 dapat dianggap berasal dari populasi yang sama.

Setelah ditambahkan data dari RKC 1, RKC 2 dan RKC 3, jumlah data waktu antar kegagalan dan waktu perbaikan komponen sub-unit menjadi sebanyak 7–24 data. Karena jumlah data masih ada yang kurang dari 20 data, maka dilakukan lagi ANAVA untuk komponen-komponen dari sub-unit. Jika komponen-komponen penyusun sub unit dianggap berasal dari populasi yang sama, maka data dari komponen-komponen sub-unit dapat digabungkan, sehingga jumlah data menjadi lebih dari 20 data untuk satu sub-unit. Hipotesis dari ANAVA adalah:

H_0 : Semua rata-rata dari komponen-komponen penyusun sub-unit adalah sama.

H_1 : Paling sedikit ada satu rata-rata dari komponen-komponen penyusun sub-unit yang berbeda.

Pada Tabel 5 ditampilkan hasil ANAVA dari data waktu antar kegagalan dan waktu perbaikan dari komponen-komponen sub-unit dengan tingkat signifikansi 5%.

Hasil ANAVA dari komponen-komponen Sub-Unit yang ditunjukkan pada Tabel 5 disimpulkan bahwa dengan tingkat signifikansi 5% komponen-komponen penyusun sub-unit dapat dianggap berasal dari populasi yang sama.

Data TBF dan TTR dari sub-unit masing-masing berjumlah lebih dari 20 data, sehingga dapat ditentukan distribusi kegagalan dan *maintainability* serta parameter keandalan dan *maintainability*. Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Weibull++6*. Tabel 6 menampilkan parameter keandalan untuk sub-unit.

Tabel 5 ANAVA dari Data Waktu Antar Kegagalan dan Waktu Perbaikan Komponen-komponen Sub-Sub-Unit dengan Tingkat Signifikansi 5%

No.	Sub-Unit	ANAVA		Kesimpulan
		P-Value		
		TBF	TTR	
1	Raw Mill	0,95	0,73	Gagal menolak H_0
2	Reclaimer	0,68	0,73	Gagal menolak H_0
3	Triple Gate	-	-	Penyebab kegagalannya hanya satu komponen
4	Bucket elevator	0,67	0,88	Gagal menolak H_0
5	Rotary Feeder	-	-	Penyebab kegagalannya hanya satu komponen
6	Fan 6	0,49	0,34	Gagal menolak H_0
7	Fan 1	0,97	0,73	Gagal menolak H_0
8	Kiln	0,63	0,81	Gagal menolak H_0
9	Preheater	0,95	0,83	Gagal menolak H_0
10	Timbangan 2	0,83	0,95	Gagal menolak H_0
11	Timbangan 1	0,88	0,11	Gagal menolak H_0
12	Coal Mill	0,73	0,75	Gagal menolak H_0
13	Clinker Cooler	0,98	0,45	Gagal menolak H_0
14	Crusher 1	0,5	0,406	Gagal menolak H_0
15	Crusher 2	0,96	0,91	Gagal menolak H_0

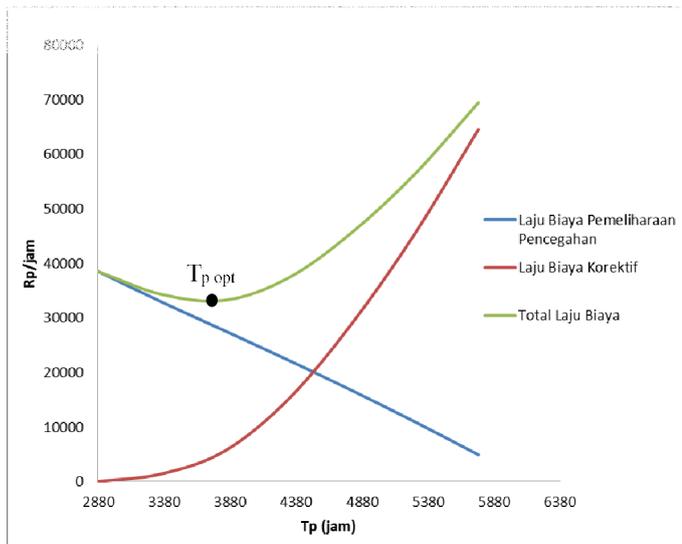
Sumber: Hasil pengolahan dengan menggunakan perangkat lunak *Minitab*

Tabel 6 Parameter Keandalan Sub-Unit

Sub-Unit	MTBF	Distribusi	Beta (β)	Eta (η)	Gamma (γ)
Reclaimer	6587,03	Weibull 3	1,7085	1782,9106	4996,77
Raw Mill	11378,8	Weibull 3	2,1387	4332,05	7542,28
Triple Gate	6352,4	Weibull 3	1,6809	764,512	5669,725
Bucket Elevator	10784,6	Weibull 3	1,633	2793,24	8284,715
Rotary Feeder	11085,4	Weibull 3	1,9704	1341,33	9896,325
Fan 6	11005	Weibull 3	1,5981	3529,49	7840,2
Fan 1	10598,3	Weibull 3	1,8346	4644,16	6471,9
Kiln	6205,92	Weibull 3	1,5701	2300,86	4139,29
Preheater	6106,9	Weibull 3	2,1872	3550,97	2962,12
Timbangan 2	10263,9	Weibull 3	2,035	4936,15	5890,6
Coal Mill	10656,7	Weibull 3	1,4438	1986,48	8854,42
Timbangan 1	11879,5	Weibull 3	1,137	3025,13	8990,72
Clinker Cooler	10245,74	Weibull 3	2,2016	3995,46	6707,25
Crusher 1	10056,17	Weibull 3	2,014	2726,15	7640,48
Crusher 2	10141,26	Weibull 3	1,9078	3034,34	7449,04

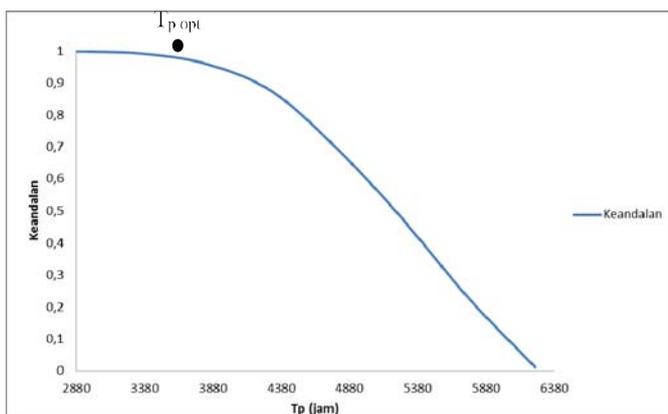
Sumber: Hasil pengolahan data dengan perangkat lunak *Weibull++6*

Iterasi T_i dan T_p menghasilkan T_p optimum yang memiliki laju biaya pemeliharaan minimum, serta keandalan dan ketersediaan yang memenuhi persyaratan perusahaan untuk sub unit RKC 3. Gambar 7 sampai Gambar 8 menunjukkan pengaruh T_p terhadap laju biaya pemeliharaan dan keandalan untuk sub unit RKC 3.



Gambar 7 Pengaruh T_p terhadap Laju Biaya Pemeliharaan

Gambar 7 menunjukkan bahwa T_p optimum adalah sebesar 3743,28 jam dengan laju biaya pemeliharaan pencegahan sebesar Rp 33.100 per jam. Rata-rata laju biaya pemeliharaan sebelum dioptimasi adalah sebesar Rp 57.074 per jam, sehingga terjadi penurunan laju biaya pemeliharaan adalah sebesar 42%.



Gambar 8 Pengaruh T_p terhadap Keandalan

Gambar 8 menunjukkan bahwa keandalan sub unit RKC 3 pada T_p optimum (3743,28 jam) sebesar 0,967 (96,7%). Hasil ini lebih besar daripada nilai dipersyaratkan, yaitu 95%. Kean-

dalan sub-unit meningkat sebesar 1,7% dari keandalan sub unit yang dipersyaratkan.

KESIMPULAN

Dari hasil iterasi T_i dan T_p , didapatkan T_p optimum pada Sub-Unit RKC 3 adalah sebesar 3743,28 jam (155,97 hari), dengan laju biaya pemeliharaan pencegahan sebesar Rp33.100 per jam. Keandalan dan ketersediaan dari Sub-Unit RKC 3 adalah sebesar 96,7% dan 99,86%.

REFERENSI

- Annual Report PT Semen Indonesia Tbk-Gresik, Tahun 2015.
- Duda, W.H., 1985. *Cement Data Book*. Bouverlag GMBH. Wiesbadenund. Berlin.
- Ebeling, C.E. 1997. *Reliability and Maintainability Engineering*, International Edition. New York: McGraw-Hill.
- Giani, M. 2006. *A Cost-based Optimization of Fiberboard Pressing Plant Using Monte Carlo Simulation (a reliability program)*, Queensland University of Technology, Australia, diunduh 1 Oktober 2010.
- Jardine, A.K.S. 1970. *Operational Research in Maintenance*. Manchester University Press ND.
- Laggoune, R., Chateaufneuf, A., and Aissani, D. 2009. "Opportunistic Policy for Optimal Preventive Maintenance of Multi-Component System in Continues Operating Units." *Computer and Chemical Engineering*, Vol. 33, hal. 1499–1510.
- Nguyen, D.Q., Brammer, C., and Bagajewicz, M. 2008. "New Tool for the Evaluation of the Scheduling of Preventive Maintenance for Chemical Process Plants," *Ind.*

Eng. Chem. Res., Vol. 49, hal. 1910–1924.

Sutanto E. 2011. *Optimalisasi Interval Waktu Penggantian Komponen mesin Packer Tepung Terigu Kemasan 25 kg di PT X*, Tesis tidak dipublikasikan. Surabaya: Pro-

gram Studi Magister Manajemen Teknologi ITS.

Tsang, H.C. dan Jardine, A.K. 2005. *Maintenance, Replacement and Reliability*. New York: CRC Press, CoRp.

Pengaruh Kompetensi, Motivasi, Kepemimpinan, dan Lingkungan Kerja Terhadap Manajemen Stres dan Kinerja Karyawan pada Dinas X Provinsi Jawa Timur

Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori, Aldo Fodyansa
MMT-ITS, Magister Manajemen Teknologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
e-mail: aldofodyansa89@gmail.com

Abstract: This research conducted by background of "X" Agency East Java Province as one of the biggest agencies with the highest number of employees in East Java and has a very broad work scope because it is a merged from some sub agencies before. Various social issues of East Java governance in 2015 became the main task of "X" Agency East Java Province to be completed. In order to fulfill their roles, responsibilities, and functions as the government agencies that serve people, all employees in "X" Agency East Java Province are required to be able to have optimal performance. This study aimed to analyze factors that can affect the performance of employees so can provide feedback to "X" Agency East Java Province in terms of corrective measures to be taken in the future in order to always have optimal performance. This study used partial least squares analysis through SmartPLS 3.0 program. Independent variables analyzed in this study were competence, motivation, leadership, and work environment towards dependent variable thus stress management and employee performance. Random sampling taken at 160 employees of "X" Agency East Java Province. Data collection process conducted by questionnaires distribution. The result showed that only competence and work environment has a significant effects on stress management, while stress management itself and competence also have a significant effects on employee performance. Other variables that is motivation and leadership does not have a significant effects on the dependent variable stress management and employee performance. Suggestion for improvement are given to the "X" Agency East Java Province at the end of the study in order to further improve their performance.

Keywords: competence, motivation, leadership, work environment, stress management, employee performance

PENDAHULUAN

Institusi pemerintah adalah lembaga yang dibentuk oleh pemerintah berdasarkan suatu kebutuhan yang karena tugasnya berdasarkan pada suatu peraturan perundang-undangan melakukan kegiatan untuk meningkatkan pelayanan masyarakat dan meningkatkan taraf kehidupan kebahagiaan kesejahteraan masyarakat (Alwi, 2008). Di sisi lain, pengukuran keberhasilan maupun kegagalan institusi pemerintah dalam menjalankan tugas pokok dan fungsinya sulit dilakukan secara objektif, karena belum diterapkannya sistem pengukuran kinerja yang dapat

menginformasikan tingkat keberhasilan secara objektif dan terukur dari pelaksanaan program-program di suatu institusi pemerintahan (Harian-ta, 2012).

Semua organisasi dituntut untuk dapat bersaing dalam memberikan pelayanan yang maksimal tidak terkecuali pada institusi pemerintahan. Aparat pemerintah sebagai abdi masyarakat dituntut untuk memberikan pelayanan terbaik kepada masyarakat karena hal tersebut sudah merupakan salah satu fungsi yang harus dijalankan oleh pemerintah yang mempunyai tugas menyelenggarakan seluruh proses pelaksana-

naan pembangunan dalam berbagai sektor kehidupan mulai dari tingkat pusat hingga tingkat daerah (UU No 5 Tahun 2014).

Pentingnya pengukuran kinerja aparatur pemerintahan hendaknya dapat diterjemahkan menjadi suatu kegiatan evaluasi untuk menilai keberhasilan dan kegagalan pelaksanaan tugas dan fungsi yang dibebankan kepadanya. Seperti tertuang dalam Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No 9 Tahun 2007 Pasal 12 Ayat 1 dan 2 mengatakan bahwa (1) Institusi pemerintah melaksanakan analisis dan evaluasi kinerja dengan memperhatikan capaian indikator kinerja untuk melengkapi informasi yang dihasilkan dalam pengukuran kinerja dan digunakan untuk perbaikan kinerja dan peningkatan akuntabilitas kinerja. (2) Analisis dan evaluasi kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat 1 dilakukan secara berkala dan sederhana dengan meneliti fakta-fakta yang ada baik berupa kendala, hambatan, maupun informasi lainnya.

Jawa Timur sebagai salah satu provinsi dengan tingkat Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) terbesar kedua di Indonesia setelah provinsi DKI Jakarta (BPS Jatim, 2015) memiliki berbagai macam instansi pemerintahan yang dibentuk oleh Gubernur dengan tujuan untuk membantu melaksanakan program-program pemerintahan. Instansi-instansi pemerintahan tersebut bekerja untuk menangani permasalahan di masyarakat seperti sosial, ekonomi, hukum, dan juga kebudayaan.

Provinsi Jawa Timur sendiri pada saat ini memiliki beberapa permasalahan utama yang penting di antaranya adalah sebagai berikut. (1) Laju pertumbuhan penduduk yang paling rendah jika dibandingkan dengan provinsi lainnya yang ada di Indonesia. (2) Jumlah penyebaran tenaga kerja transmigrasi ke luar daerah Jawa Timur yang masih belum merata. (3) Meningkatnya jumlah

tingkat pengangguran terbuka dari tahun ke tahun hingga menyentuh angka 4,47% pada akhir Agustus 2015 (BPS Jatim, 2015). Untuk menjalankan tugas pemerintahan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut maka dibentuklah Dinas X.

Dalam usahanya untuk meningkatkan kinerja, sebuah organisasi diwajibkan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi kinerja itu sendiri. Saat ini semakin banyak organisasi yang mulai mencoba memahami dan meningkatkan perhatian untuk memperoleh manfaat dari pengelolaan sumber daya manusia secara komprehensif (Camelia dan Marius, 2011). Dalam pandangan manajemen modern, sebuah organisasi selalu berusaha untuk memaksimalkan kinerja karyawan selama berada dalam organisasi, tidak lagi hanya untuk memuaskan keinginan suatu individual saja tetapi juga memberikan kesempatan kepada karyawan untuk berkontribusi dalam menemukan citra diri yang diinginkannya (Camelia dan Marius, 2011).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat memengaruhi kinerja karyawan baik dari dalam diri sendiri maupun luar diri karyawan. Stres kerja adalah salah satu faktor yang sering ditemukan dapat memberikan pengaruh negatif terhadap kinerja karyawan dalam organisasi (Olusegun *et al.*, 2014; Dwamena, 2012; Ali *et al.*, 2014). Beban kerja yang terlalu berat, konflik dengan atasan, dan tugas kerja yang tidak jelas dapat menyebabkan stres kerja dalam diri karyawan yang berlebihan sehingga hal ini berdampak pada efektivitas dan efisiensi dalam bekerja (Ali, *et al.* 2014).

Stres kerja yang dialami karyawan tidak selamanya berdampak negatif terhadap kinerja. Stres kerja yang positif justru dapat membantu karyawan untuk mencapai titik optimum dalam kinerjanya (Leyden, 2013). Dorongan positif

tersebut dapat berupa target, *deadline*, ambisi, motivasi, dan juga rasa kebanggaan dari dalam diri. Menurut Selye (2013) sebenarnya bukan stres yang akan memberikan dampak negatif bagi karyawan, tetapi bagaimana karyawan bereaksi terhadap stres itu sendiri. Kemampuan seorang karyawan bereaksi dan mengelola stres yang dimiliki sehingga dapat mendorong untuk mencapai titik optimum dalam kinerja disebut dengan manajemen stres. Perbedaan kemampuan manajemen stres yang dimiliki karyawan dapat disebabkan karena faktor dari lingkungan maupun kondisi psikologis karyawan. Semakin baik manajemen stres yang dimiliki maka seorang karyawan tersebut akan semakin tahan terhadap sumber stres (*stressor*) dan tekanan dalam pekerjaan yang dialami (Leyden, 2013).

Untuk mencapai sasaran kinerja dari instansi pemerintahan maka setiap karyawan dituntut memiliki kompetensi diri yang baik. Kompetensi didefinisikan sebagai kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang PNS berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap perilaku yang diperlukan dalam melaksanakan tugas dan jabatannya (PP No 101 Tahun 2000). Karyawan yang memiliki kompetensi baik artinya mampu memiliki keterampilan dalam mengelola segala permasalahan pekerjaan yang dialami seperti stres, konflik dengan atasan, dan lingkungan pekerjaan. Kompetensi memiliki pengaruh yang positif terhadap kinerja karyawan, semakin baik kompetensi yang dimiliki oleh karyawan maka akan semakin meningkat kinerja karyawan tersebut (Ismail dan Abidin, 2010; Setyaningdyah, *et al.*, 2013).

Motivasi adalah salah satu faktor pendukung yang berasal dari dalam diri karyawan. Tingkat motivasi kerja yang tinggi akan membantu mengurangi kemungkinan terjadinya stres dalam bekerja. Karyawan yang memiliki motivasi kerja

lebih tinggi juga akan cenderung memiliki kinerja yang lebih baik pula jika dibandingkan dengan karyawan lain yang tidak punya motivasi (Sanali, *et al.*, 2013; Wani, 2013).

Hal yang sama juga terjadi jika manajemen stres dilihat dari kemampuan kepemimpinan seorang karyawan. Karyawan yang memiliki kepemimpinan lebih baik dari lainnya akan cenderung memiliki kinerja karyawan yang lebih baik pula (Imran, *et al.*, 2012). Kepemimpinan dari seorang karyawan akan menentukan sampai seberapa jauh karyawan tersebut merasa puas dengan pekerjaannya (Shahab dan Nisa, 2014). Semakin tinggi kemampuan kepemimpinan dari seorang karyawan maka karyawan tersebut akan memiliki komitmen terhadap organisasi yang semakin tinggi pula (Organ, *et al.*, 2006). Begitu juga kepemimpinan jika dikaitkan dengan stres kerja, maka semakin tinggi kepemimpinan akan semakin rendah tingkat stres kerjanya (Safaria, *et al.*, 2011).

Lingkungan kerja adalah salah satu faktor yang ruang lingkupnya sangat luas dan juga dapat memengaruhi kinerja dari seorang karyawan. Pengaruh dari lingkungan kerja dapat berasal tidak hanya dari teman sekerja, tetapi juga kondisi kenyamanan ruang kerja, kebersihan, dan juga budaya yang ada di tempat kerja. Ketika lingkungan kerja dapat mendukung sehingga karyawan bekerja menjadi nyaman dan tenang maka hal ini akan mendorong meningkatnya kinerja karyawan (Hayes, *et al.*, 2015). Karyawan yang memiliki lingkungan kerja baik akan membantu meningkatkan motivasi dalam bekerja dan menghasilkan kinerja yang optimal pula (Rahardjo, 2014). Dalam konteks manajemen stres maka lingkungan kerja yang nyaman akan membuat karyawan tidak merasa stres dalam bekerja sehingga hal ini akan membantu meningkatkan kinerja karyawan.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Rahardjo (2014) variabel-variabel seperti kompetensi, kepemimpinan, lingkungan kerja, dan motivasi memiliki pengaruh terhadap kinerja karyawan. Penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian serupa yang pernah dilakukan oleh Rahardjo (2014) di mana memiliki kesamaan latar belakang dalam subjek penelitian sama-sama pelayan masyarakat yaitu guru dan pegawai negeri sipil.

KERANGKA TEORETIS

Kinerja Karyawan

Kinerja berasal dari kata *job performance* atau *performance* yang berarti prestasi kerja atau prestasi sesungguhnya yang dicapai oleh seseorang (Mangkunegara, 2011:67). Biasanya orang yang kinerjanya tinggi disebut orang yang produktif dan sebaliknya orang yang tingkat kinerjanya tidak mencapai standar dikatakan sebagai orang yang tidak produktif atau berkinerja rendah.

Hasibuan (2014:6) mengemukakan bahwa kinerja adalah suatu hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya yang didasarkan atas kecakapan, pengalaman dan kesungguhan serta waktu. Dengan kata lain bahwa kinerja adalah hasil kerja yang dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan tugas yang diberikan kepadanya sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Selanjutnya Brahmasari dan Suprayetno (2008) dalam jurnal penelitiannya mengemukakan bahwa kinerja seseorang merupakan ukuran sejauh mana keberhasilan seseorang dalam melakukan tugas pekerjaannya.

Berdasarkan pengertian kinerja dari beberapa pernyataan di atas dapat ditafsirkan bahwa kinerja karyawan erat kaitannya dengan hasil pekerjaan seseorang dalam suatu organisasi atau perusahaan. Hasil dari pekerjaan tersebut dapat

menyangkut kualitas, kuantitas, dan ketepatan waktu.

Manajemen Stres

Secara psikologis manajemen stres menurut Selye (2013) adalah kemampuan seorang karyawan untuk bereaksi dan mengelola stres yang dimiliki sehingga dapat mendorong untuk mencapai titik optimum dalam kinerja. Perbedaan kemampuan manajemen stres yang dimiliki karyawan dapat disebabkan karena faktor dari lingkungan maupun kondisi psikologis karyawan. Semakin baik manajemen stres yang dimiliki maka karyawan tersebut akan semakin tahan terhadap sumber stres (*stressor*) dan tekanan dalam pekerjaan yang dialami (Leyden, 2013). Beberapa stres ada yang bersifat positif dan membantu karyawan untuk tetap fokus dalam mencapai tugas-tugas penting, tetapi terdapat juga stres yang bersifat negatif yang membuat karyawan dapat mengalami problem fisik dan mental secara serius (www.mc.edu/rotc, 2015).

Stres sendiri dapat dipandang dalam dua cara yakni sebagai stres positif (*eustress*) dan stres negatif (*distress*) (Looker dan Gregson, 2004:41). *Eustress* adalah suatu situasi atau kondisi apa pun yang dapat memotivasi atau memberikan inspirasi. *Eustress* dapat dialami ketika kemampuan untuk mengatasi masalah melebihi tuntutan-tuntutan yang dirasakan. Sementara stres negatif (*distress*) adalah yang membuat kita menjadi marah, tegang, bingung, cemas, merasa bersalah, dan kewalahan. *Distress* dapat dialami ketika karyawan menghadapi jumlah tuntutan yang semakin meningkat atau memandang tuntutan-tuntutan yang menghadang sebagai sesuatu yang sulit dan mengancam. Hal ini sejalan dengan hubungan U terbalik, hubungan ini menjelaskan bahwa jika kinerja karyawan meningkat maka juga akan berpengaruh pada tingkat stres yang

semakin bertambah sampai batas tertentu, bila stres terus meningkat hingga melampaui batas maka kinerja akan menurun.

Kompetensi

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2000 tentang Pendidikan dan Pelatihan Jabatan Pegawai Negeri Sipil maka kompetensi didefinisikan sebagai kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang PNS berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap perilaku yang diperlukan dalam melaksanakan tugas jabatannya. Dessler (2006:78) mendefinisikan kompetensi sebagai karakteristik dari seseorang yang dapat diperlihatkan, yang meliputi pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang dapat menghasilkan kinerja dan prestasi.

Motivasi

Robbins (2012:71) mengemukakan bahwa motivasi adalah keinginan untuk melakukan sebagai kesediaan untuk mengeluarkan tingkat upaya yang tinggi untuk tujuan-tujuan organisasi, yang dikondisikan oleh kemampuan upaya itu untuk memenuhi suatu kebutuhan individual. Menurut Mangkunegara (dalam Brahmasari dan Suprayetno, 2008) mengemukakan bahwa terdapat dua teknik memotivasi kerja pegawai sebagai berikut. (1) Teknik pemenuhan kebutuhan pegawai, artinya bahwa pemenuhan kebutuhan pegawai merupakan fundamental yang mendasari perilaku kerja. (2) Teknik komunikasi persuasif, adalah merupakan salah satu teknik memotivasi kerja pegawai yang dilakukan dengan cara memengaruhi secara ekstra logis. Teknik ini dirumuskan dengan istilah "AIDDAS" yaitu *attention* (perhatian), *interest* (minat), *desire* (hasrat), *decision* (keputusan), *action* (aksi atau tindakan), dan *satisfaction* (kepuasan).

Selanjutnya untuk mengukur motivasi kerja yang diuji dalam penelitian ini digunakan indikator-indikator yang dikembangkan oleh Herzberg (dalam Robbins, 2012), meliputi motivasi intrinsik terdiri dari: (1) kemajuan, (2) penguasaan, dan (3) tanggung jawab, sedangkan motivasi ekstrinsik terdiri dari: (1) pengawasan, (2) gaji, (3) kebijakan perusahaan, dan (4) kondisi pekerjaan. Perubahan motivasi kerja ke arah yang semakin tinggi sangat penting. Motivasi ini akan berhubungan dengan: (a) arah perilaku karyawan, (b) kekuatan respons setelah karyawan memilih mengikuti tindakan tertentu, (c) ketahanan perilaku atau berapa lama orang itu terus-menerus berperilaku menurut cara tertentu.

Kepemimpinan

Robbins (2012:95) menyatakan bahwa kepemimpinan adalah proses memberi inspirasi kepada semua karyawan agar bekerja sebaik-baiknya untuk mencapai hasil yang diharapkan. Kepemimpinan adalah cara mengajak karyawan agar bertindak benar, mencapai komitmen dan memotivasi mereka untuk mencapai tujuan bersama (Mangkunegara, 2011:133).

Kepemimpinan menurut Handoko (2012:73) diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk dapat memengaruhi orang lain, melalui komunikasi baik secara langsung maupun tidak langsung dengan maksud untuk menggerakkan orang-orang tersebut agar dengan penuh pengertian, kesadaran dan senang hati bersedia mengikuti kehendak-kehendak pemimpin itu.

Berdasarkan pengertian kepemimpinan dari beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kepemimpinan erat kaitannya dengan kemampuan seseorang untuk dapat memengaruhi orang lain agar bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Lingkungan Kerja

Menurut Munandar (2012:251) menyatakan bahwa secara garis besar, jenis lingkungan kerja terbagi menjadi dua, yaitu lingkungan kerja fisik dan non-fisik. Lingkungan kerja fisik adalah semua keadaan berbentuk fisik yang terdapat di sekitar tempat kerja yang dapat memengaruhi karyawan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Lingkungan kerja fisik adalah keseluruhan atau setiap aspek dari gejala fisik dan sosial-kultural yang mengelilingi atau memengaruhi individu. Lingkungan kerja non-fisik adalah semua keadaan yang terjadi yang berkaitan dengan hubungan kerja, baik hubungan dengan atasan maupun hubungan dengan bawahan sesama rekan kerja, ataupun hubungan dengan bawahan.

Hubungan antara Kompetensi dan Manajemen Stres

Kompetensi berhubungan dengan perilaku, pengetahuan, dan keterampilan yang dibutuhkan dalam melaksanakan tugas dan jabatannya (PP No. 101, Th. 2000). Berbagai keterampilan diri yang dimiliki oleh karyawan di antaranya adalah kemampuan untuk mengelola kondisi emosional dalam diri yaitu kondisi stres. Karyawan yang memiliki kompetensi baik akan dengan mudah mengelola stres yang dialami dalam pekerjaannya sehingga tetap dapat menghasilkan kinerja yang optimum. Dengan kata lain kompetensi memiliki hubungan yang positif dengan manajemen stres.

Hubungan antara Motivasi dan Manajemen Stres

Dalam konteks manajemen stres maka manajemen stres akan membantu seorang karyawan untuk mampu meningkatkan kinerjanya sampai pada titik optimum, sehingga karyawan yang

pada dasarnya sudah memiliki motivasi tinggi dalam bekerja akan semakin meningkat kinerjanya jika memiliki manajemen stres yang baik (Selye, 2013). Dengan kata lain motivasi karyawan memiliki hubungan yang positif dengan manajemen stres, semakin tinggi tingkat motivasi dari seorang karyawan maka akan semakin tinggi kemampuan karyawan tersebut untuk melakukan manajemen stres.

Hubungan antara Kepemimpinan dan Manajemen Stres

Dalam konteks manajemen stres maka manajemen stres akan membantu seorang karyawan yang memiliki jiwa kepemimpinan untuk tau apa yang harus dilakukan. Salah satu ciri-ciri karyawan yang stres dalam bekerja adalah tidak tau apa yg harus dilakukan (Mangkunegara, 2011:283) sehingga karyawan yang pada dasarnya sudah memiliki jiwa kepemimpinan tinggi jika mereka mampu mengelola stresnya dengan baik maka akan membawa karyawan tersebut pada kinerja yang optimal (Selye, 2013). Dengan kata lain kepemimpinan memiliki hubungan yang positif dengan manajemen stres, semakin tinggi jiwa kepemimpinan dari seorang karyawan maka akan semakin tinggi kemampuan karyawan tersebut untuk melakukan manajemen stres.

Hubungan antara Lingkungan Kerja dan Manajemen Stres

Dalam konteks manajemen stres maka lingkungan kerja yang nyaman akan membuat karyawan merasa betah dan tidak stres dalam bekerja sehingga hal ini akan membantu meningkatkan kinerja karyawan (Hayes, *et al.*, 2015). Faktor lingkungan kerja yang berasal dari luar diri karyawan akan membantu mendorong untuk

meningkatkan kinerja karyawan. Dengan kata lain, lingkungan kerja memiliki hubungan yang positif dengan manajemen stres, seorang karyawan yang lingkungan kerjanya menyenangkan akan semakin mempermudah untuk melakukan manajemen stres sehingga dapat tercapai kinerja yang optimum.

Hubungan antara Kompetensi dan Kinerja Karyawan

Berbagai macam institusi pemerintahan telah menerapkan standar penilaian kinerja berdasarkan kompetensi yang dimiliki oleh karyawan. PP No. 46 Tahun 2011 tentang Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Negeri Sipil melibatkan unsur penilaian ke dalam dua aspek yaitu Sasaran Kinerja Pegawai (SKP) dan perilaku kerja. Kompetensi kerja merupakan komponen yang berada di dalam perilaku kerja. Penelitian Ismail dan Abidin (2010) menemukan hasil bahwa kompetensi memiliki hubungan yang positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan, sedangkan Setyaningdyah, *et al.* (2013) menghasilkan temuan hubungan yang positif tetapi tidak signifikan antara kompetensi dan kinerja karyawan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kompetensi berpengaruh positif terhadap kinerja karyawan.

Hubungan antara Motivasi dan Kinerja Karyawan

Motivasi adalah salah satu faktor pendukung yang berasal dari dalam diri karyawan. Tingkat motivasi bekerja yang tinggi akan membantu mengurangi kemungkinan terjadinya stres dalam bekerja. Karyawan yang memiliki motivasi kerja lebih tinggi cenderung memiliki kinerja yang lebih baik pula jika dibandingkan dengan karyawan lain yang tidak punya motivasi (Sanali, *et*

al. 2013; Wani, 2013). Hal ini disebabkan karena motivasi adalah faktor pendorong dari karyawan untuk mencapai suatu tujuan organisasi (Robbins, 2012). Sehingga motivasi memiliki hubungan yang positif dengan kinerja karyawan, semakin tinggi motivasi karyawan maka akan cenderung memiliki kinerja yang positif pula.

Hubungan antara Kepemimpinan dan Kinerja Karyawan

Karyawan yang memiliki kepemimpinan lebih baik dari lainnya akan cenderung memiliki kinerja karyawan yang lebih baik pula (Imran, *et al.* 2012). Kepemimpinan dari seorang karyawan akan menentukan sampai seberapa jauh karyawan tersebut merasa puas dengan pekerjaannya (Shahab dan Nisa, 2014). Semakin tinggi kemampuan kepemimpinan dari seorang karyawan maka karyawan tersebut akan memiliki komitmen terhadap organisasi yang semakin tinggi pula (Organ, *et al.* 2006). Begitu juga kepemimpinan jika dikaitkan dengan stres kerja, maka semakin tinggi kepemimpinan akan semakin rendah tingkat stres kerjanya (Safaria, *et al.* 2011). Kepemimpinan memiliki hubungan yang positif dengan kinerja karyawan. Karyawan yang memiliki jiwa kepemimpinan lebih baik jika dibandingkan dengan karyawan lainnya maka akan cenderung memiliki kinerja yang lebih baik pula.

Hubungan antara Lingkungan Kerja dan Kinerja Karyawan

Lingkungan kerja adalah salah satu faktor yang ruang lingkupnya sangat luas dan juga dapat memengaruhi kinerja dari seorang karyawan. Pengaruh dari lingkungan kerja dapat berasal tidak hanya dari teman sekerja, tetapi juga

kondisi kenyamanan ruang kerja, kebersihan, dan juga budaya yang ada di tempat kerja. Ketika lingkungan kerja dapat mendukung sehingga karyawan bekerja menjadi nyaman dan tenang maka hal ini akan mendorong meningkatnya kinerja karyawan (Hayes, *et al.* 2015). Karyawan yang memiliki lingkungan kerja baik akan membantu meningkatkan motivasi dalam bekerja dan menghasilkan kinerja yang optimal pula (Rahardjo, 2014). Dengan kata lain, lingkungan kerja memiliki hubungan yang positif dengan kinerja karyawan.

Hubungan antara Manajemen Stres dan Kinerja Karyawan

Kemampuan seorang karyawan bereaksi dan mengelola stres yang dimiliki sehingga dapat mendorong untuk mencapai titik optimum dalam kinerja disebut dengan manajemen stres. Perbedaan kemampuan manajemen stres yang dimiliki karyawan dapat disebabkan karena faktor dari lingkungan maupun kondisi psikologis karyawan. Semakin baik manajemen stres yang dimiliki maka seorang karyawan tersebut akan semakin tahan terhadap sumber stres (*stressor*) dan tekanan dalam pekerjaan yang dialami (Leyden, 2013). Dapat disimpulkan bahwa semakin baik kemampuan manajemen stres dari seorang karyawan maka akan mencapai titik optimum dalam kinerjanya yang berarti kinerja dapat meningkat, sehingga manajemen stres memiliki hubungan yang positif dengan kinerja karyawan.

METODE PENELITIAN

Sampel dan Prosedur

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh karyawan Dinas X Provinsi Jawa Timur yang berjumlah 925 karyawan. Oleh karena itu sampel

yang diambil dari populasi harus mewakili (*representative*) keseluruhan populasi. Sampel penelitian ini adalah karyawan Dinas X Provinsi Jawa Timur yang berkantor di Kantor Pusat Surabaya yang berjumlah 265 orang. Sehingga jika jumlah karyawan dari Disnakertrans Provinsi Jawa Timur Kota Surabaya sebanyak 265 orang maka jumlah responden yang diambil dalam penelitian ini adalah 160 orang responden (sesuai rumus Slovin). Teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk memperoleh responden adalah *systematic random sampling* yang berarti bahwa peneliti memberikan batasan-batasan ruang lingkup pengambilan sampel kemudian peneliti mengambil responden berdasarkan prinsip kemudahan dalam mengambil atau memilih sampel hingga terpenuhi jumlah responden yang telah ditentukan (Sugiyono, 2013:215).

Variabel Penelitian dan Pengukuran

a. Kompetensi (KOM)

Kompetensi kerja adalah suatu kemampuan untuk melaksanakan atau melakukan suatu tugas atau pekerjaan yang dilandasi atas keterampilan dan pengetahuan serta didukung oleh sikap kerja yang dituntut oleh pekerjaan tersebut (Wibowo, 2007). Untuk mengukur variabel ini digunakan enam pertanyaan indikator melalui adopsi dari penelitian Ismail dan Abidin (2010) dan Setyaningdyah, *et al.* (2013).

1. Saya dapat mengalokasikan waktu secara tepat di setiap pekerjaan.
2. Saya dapat menggunakan seluruh peralatan IT yang ada di kantor untuk menunjang pekerjaan.
3. Saya dapat menjalin kerjasama yang baik dengan rekan kerja.
4. Jabatan saya saat ini sesuai dengan kompetensi latar belakang pendidikan.

5. Pengalaman yang saya miliki membantu dalam meningkatkan kinerja.
6. Saya selalu bekerja berorientasi pada hasil.

b. Motivasi (MOT)

Motivasi kerja adalah dorongan upaya dan keinginan yang di dalam diri manusia yang mengaktifkan, memberi daya, serta mengarahkan perilakunya untuk melaksanakan tugas dan tanggung jawab dalam lingkup pekerjaannya (Robbins, 2012). Untuk mengukur variabel ini digunakan enam pertanyaan indikator melalui kuesioner. Indikator pertanyaan yang digunakan adalah adopsi dari penelitian Saleem, *et al.* (2010) dan Wani, S.K. (2013).

1. Saya selalu datang di kantor tepat waktu.
2. Pekerjaan yang saya lakukan sangat menarik.
3. Saya percaya diri atas kemampuan yang dimiliki.
4. Saya selalu bertanggung jawab terhadap semua kesalahan yang saya lakukan.
5. Saya sering berpikir atau khawatir tentang hal-hal pekerjaan ketika saya di rumah.
6. Saya suka mengikuti pelatihan untuk meningkatkan keahlian diri saya.

c. Kepemimpinan (KEP)

Kepemimpinan adalah suatu aktivitas yang dilakukan oleh seseorang dalam memengaruhi tingkah laku orang lain atau kelompok agar bekerja sama di dalam situasi tertentu dalam pencapaian tujuan (Mangkunegara, 2011:133). Untuk mengukur variabel ini digunakan enam pertanyaan indikator melalui kuesioner. Indikator pertanyaan yang digunakan adalah adopsi dari penelitian Shahab dan Nisa (2014) dan Safaria, *et al.* (2011) tentang indikator-indikator kepemimpinan yaitu sebagai berikut.

1. Saya selalu bersikap adil dalam setiap mengambil keputusan.
2. Saya dapat memberikan dorongan semangat kerja kepada teman seantor.
3. Saya selalu berusaha untuk menjadi inspirasi bagi orang lain.
4. Saya terbiasa memberikan pujian terhadap prestasi orang lain.
5. Saya memiliki inisiatif yang tinggi dalam memberikan ide untuk meningkatkan kinerja karyawan.
6. Saya selalu berusaha menciptakan rasa aman di lingkungan kantor.

d. Lingkungan Kerja (LK)

Lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang ada di sekitar para pekerja yang dapat memengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang dibebankan (Mangkunegara, 2011:88). Untuk mengukur variabel ini digunakan enam pertanyaan indikator melalui kuesioner. Indikator pertanyaan yang digunakan adalah adopsi dari penelitian Hayes, *et al.* (2015) dan Imran, *et al.* (2012) tentang faktor-faktor lingkungan kerja fisik sebagai berikut.

1. Pewarnaan ruang kantor saya menarik sehingga membuat semangat bekerja.
2. Ruangan kerja saya memiliki penerangan yang cukup.
3. Di ruangan kerja saya udaranya sejuk.
4. Tidak ada suara bising di lingkungan pekerjaan saya sehingga bisa bekerja dengan nyaman.
5. Saya memiliki ruang gerak yang cukup dalam bekerja di kantor
6. Lingkungan kerja saya bersih sehingga keadaan sekitar menjadi sehat.

e. Manajemen Stres (MS)

Manajemen stres adalah kemampuan seseorang karyawan untuk bereaksi dan mengelola stres yang dimiliki sehingga dapat mendorong untuk mencapai titik optimum dalam kinerja (Selye, 2013). Untuk mengukur variabel ini digunakan lima pertanyaan indikator melalui kuesioner. Indikator pertanyaan yang digunakan adalah adopsi dari tahapan-tahapan manajemen stres oleh Moran dan Hughes (2006) dan Leyden (2013) sebagai berikut.

1. Saya bisa menyadari kapan berada dalam kondisi stres.
2. Saya dapat mengetahui penyebab kenapa menjadi stres.
3. Saya dapat menjelaskan alasan kenapa stres tersebut terjadi.
4. Saat menghadapi stres saya tahu apa yang harus dilakukan.
5. Saya sering melakukan evaluasi diri tentang cara terbaik untuk menghadapi stres yang di alami.

f. Kinerja Karyawan (KK)

Kinerja karyawan adalah prestasi kerja atau prestasi sesungguhnya yang dicapai oleh seseorang (Mangkunegara, 2011:67). Untuk mengukur variabel ini digunakan empat pertanyaan indikator melalui kuesioner. Indikator pertanyaan yang digunakan adalah adopsi dari indikator ukuran kinerja menurut Mathis, *et al.* (2013:378) dan Rahardjo (2014) sebagai berikut.

1. Saya selalu mampu menyelesaikan pekerjaan tepat waktu.
2. Saya mampu menciptakan inovasi dalam setiap penyelesaian pekerjaan.
3. Jumlah terjadinya kesalahan dalam pekerjaan saya hampir tidak ada.
4. Saya mampu bekerja lebih baik jika dibandingkan dengan rekan yang lain.

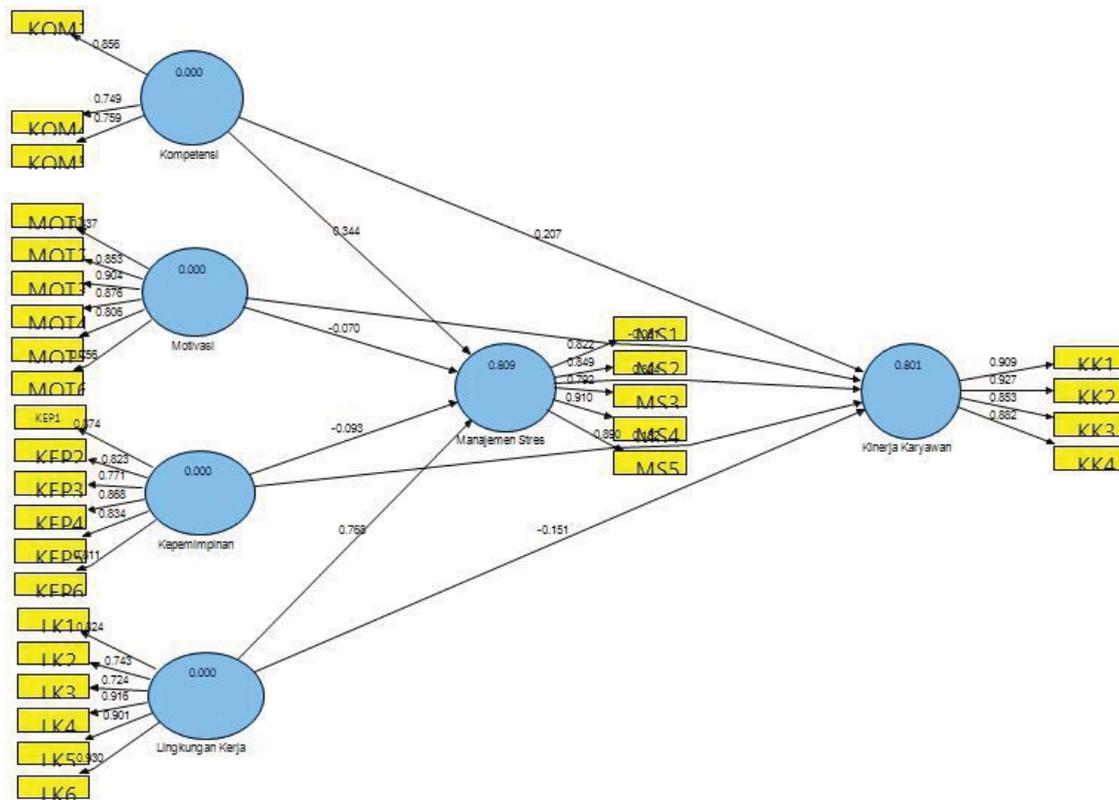
ANALISA DATA

Gambaran deskriptif dari responden penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Data Deskriptif Responden Penelitian

Usia (Tahun)	Jumlah	Persentase	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
21-30	41	25,6%	Laki-Laki	93	58,1%
31-40	37	23,1%	Perempuan	67	41,9%
41-50	31	19,4%	Lama Bekerja (Tahun)	Jumlah	Persentase
>51	51	31,9%	0-5	41	25,6%
Pendidikan	Jumlah	Persentase	6-10	37	23,1%
D3	28	17,5%	11-15	12	7,5%
S1	121	75,6%	>15	70	43,8%
S2	10	6,3%	Golongan	Jumlah	Persentase
S3	1	0,6%	2	27	16,9%
			3	125	78,1%
			4	8	5%

Sumber: Output SPSS



Gambar 1 Convergent Validity Model

Berdasarkan Gambar 1 keseluruhan indikator pernyataan telah valid karena memiliki nilai *loading* indikator tersebut 0,7 (Ghozali, 2014:43). Hal ini menjelaskan bahwa syarat *convergent validity* telah terpenuhi.

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan cara melihat nilai t statistik dari *inner model* yang telah dibentuk. Apabila nilai t statistik >1,96 maka hubungan antar-variabel laten dapat dikatakan signifikan pada $\alpha = 5\%$. Terdapat tiga hipotesis yang akan coba dijawab

dalam penelitian ini dan hasil dari pengujian hipotesis adalah seperti pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

Kompetensi yang dimiliki oleh pegawai terkait dengan keterampilan yang tidak hanya di dalam pekerjaan tetapi juga kemampuan untuk mengelola dirinya sendiri. Keterampilan dan pengalaman pekerjaan yang telah dimiliki selama bertahun-tahun dapat membantu pegawai dalam menemukan solusi atas setiap permasalahan yang dihadapi. Karyawan yang memiliki kompetensi baik cenderung untuk dapat mengelola kondisi emosional dalam diri pada saat mengalami kondisi stres. Kompetensi karyawan disebabkan karena rata-rata pegawai dari Dinas X adalah pegawai yang sudah memiliki masa kerja di atas 5 tahun sebagai pegawai negeri, sehingga walaupun menghadapi stres di dalam pekerjaannya

Tabel 2 Pengujian Hipotesis

Hub	T-	Hasil	Hub	T-	Hasil
	Statistik			Statistik	
H1. KOM→MS	4.058918	Diterima	H6. MOT→KK	0.610590	Ditolak
H2. MOT→MS	0.781644	Ditolak	H7. KEP→KK	1.280124	Ditolak
H3. KEP→MS	1.100638	Ditolak	H8. LK→KK	0.922449	Ditolak
H4. LK→MS	9.610917	Diterima	H9. MS→KK	4.971589	Diterima
H5. KOM→KK	2.537970	Diterima			

Sumber: Output SmartPLS 2.0

pegawai tersebut tetap dapat menghasilkan kinerja yang optimal.

Dalam pekerjaan yang dilakukan pada Dinas X banyak pegawai yang bekerja terlihat kurang termotivasi, hal ini disebabkan karena budaya kerja pada lingkungan instansi pemerintahan itu sendiri yang memiliki kedisiplinan rendah, pengawasan yang minim dan juga sistem penghargaan kerja (*reward and punishment*) yang tidak diterapkan. Hal ini dapat ditunjukkan dengan masih tingginya angka pegawai yang terlambat masuk kerja, pegawai yang sering tidak masuk tanpa alasan, dan juga pegawai yang sering absen dalam kegiatan rapat. Sebagian besar pegawai juga berpendapat bahwa bekerja tidak perlu terlalu semangat karena dengan kinerja yang ada saja sudah cukup untuk mencapai sasaran kerja dari Dinas X. Di samping itu hal ini juga didukung oleh sebagian besar dari usia pegawai Dinas X yang berada pada kisaran 40 tahun ke atas dan menginjak masa menjelang pensiun sehingga dalam bekerja mereka relatif kurang termotivasi. Karena motivasi kerja rendah dan tidak memiliki ambisi untuk bisa mencapai kedudukan yang lebih tinggi membuat pegawai jarang mengalami stres.

Kepemimpinan dapat membantu seorang pegawai untuk tau apa yang harus dilakukan ketika menghadapi kondisi stres. Sistem kerja dan uraian sasaran kerja dari Dinas X yang sudah dideskripsikan secara jelas dalam undang-undang pembentukan Dinas X membuat setiap pegawai terbiasa bisa bekerja sendiri tanpa harus mendapatkan perintah dari atasan. Walaupun banyak pegawai yang tidak menguasai kompetensi tentang manajemen stres namun mereka mampu menjadi pemimpin bagi dirinya sendiri dalam bekerja, sehingga pekerjaan dapat tetap berjalan dengan lancar. Semakin tinggi kepemimpinan dari seorang pegawai bukan berarti akan mendorong untuk meningkatkan kemampuan manajemen

stres, dibuktikan dengan pegawai yang tidak menguasai manajemen stres tetapi mereka tetap dapat memiliki jiwa kepemimpinan yang baik.

Pada Dinas X lingkungan kerja fisik didesain secara layak sehingga tidak menimbulkan kebisnisan, kebersihan ruangan, kesejukan udara, dan juga ruang kerja yang lebar. Manajemen stres hanya dapat dilakukan ketika situasi dan kondisi dari lingkungan kerja sekitar dapat mendukung yaitu harus tenang dan membuat pegawai merasa nyaman. Selama ini banyak pegawai dari Dinas X yang merasa puas atas lingkungan kerja di kantornya, kecuali terhadap pewarnaan cat tembok kantor yang memang perlu didesain ulang. Dukungan dari lingkungan kerja Dinas X yang tenang dan nyaman membuat pegawai mudah untuk melakukan manajemen stres ketika menghadapi persoalan yang rumit.

Untuk mencapai kinerja karyawan yang optimal diperlukan pegawai yang cakap pengetahuan, memiliki pengalaman kerja, serta keterampilan diri yang baik. Dapat dikatakan bahwa semakin pegawai memiliki kompetensi maka akan mendorong peningkatan kinerja dari pegawai itu sendiri, dengan kata lain kompetensi memiliki hubungan yang signifikan terhadap kinerja karyawan.

Motivasi yang dimiliki oleh sebagian besar pegawai pada Dinas X cukup rendah karena budaya dari institusi pemerintahan itu sendiri yang terbiasa santai, kurang diawasi, dan memiliki kedisiplinan rendah. Namun walaupun kurang termotivasi setiap pegawai tetap memiliki komitmen kerja yang baik untuk dapat melaksanakan seluruh tugasnya sesuai sasaran kinerja dinas secara tepat waktu. Hal ini disebabkan karena bobot kerja dari Dinas X itu sendiri yang tidak terlalu berat, walaupun ruang lingkup kerja sangat luas tetapi didukung dengan jumlah pegawai yang sangat banyak sehingga setiap pegawai beban kerjanya menjadi ringan.

Pada Dinas X masing-masing pegawai terbiasa bekerja tidak perlu mendapatkan perintah dari atasan karena mereka telah memiliki deskripsi kerja masing-masing dan sasaran kinerja yang harus dipenuhi. Penilaian akhir dari kinerja setiap pegawai dilihat berdasarkan seberapa besar sasaran kinerja dapat dipenuhi bukan seberapa besar kemampuan kepemimpinan yang dimiliki oleh setiap pegawai. Masing-masing pegawai diwajibkan untuk memiliki tanggung jawab dan komitmen yang tinggi dalam pekerjaannya, sehingga walaupun pegawai tidak memiliki jiwa kepemimpinan yang tinggi tetapi sasaran kinerja dari Dinas X tetap dapat tercapai dengan baik.

Lingkungan kerja yang kurang mendukung bisa saja membuat pegawai kurang konsentrasi bekerja, kurang cepat karena terbatasnya sarana-prasarana, serta tidak nyaman karena kondisi sekitar yang kotor. Namun hal tersebut tidak terjadi pada Dinas X karena masing-masing pegawai memiliki komitmen untuk bersama menciptakan lingkungan kerja yang nyaman. Pegawai pada Dinas X dibiasakan untuk bekerja berorientasi pada hasil yaitu tercapainya visi dan misi dari Dinas X sehingga lingkungan kerja bukanlah faktor yang dapat menentukan tinggi rendahnya kinerja dari pegawai.

Manajemen stres adalah kemampuan seseorang untuk mengelola stres yang dimilikinya sehingga dapat mencapai titik kinerja yang optimal. Antara stres dan kinerja memiliki hubungan yang sangat erat seperti kurva terbalik, stres yang optimum tidak terlalu sedikit ataupun terlalu berlebihan menciptakan kinerja paling maksimal dari seorang pegawai. Harapannya dengan meningkatnya pengetahuan pegawai tentang manajemen stres maka hal ini akan mendorong pegawai untuk dapat lebih meningkatkan kinerjanya. Semakin baik manajemen stres yang dimiliki maka seorang karyawan tersebut akan semakin tahan terhadap sumber stres (*stressor*) dan

tekanan dalam pekerjaan yang dialami. Seorang pegawai yang tidak dapat mengelola dirinya ketika mengalami keadaan stres memiliki kecenderungan untuk kinerjanya semakin menurun, sehingga dapat disimpulkan bahwa manajemen stres berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan. Dalam kasus pada Dinas X maka terbukti bahwa tingkat stres kerja yang rendah dapat memacu pegawai untuk dapat selalu memiliki kinerja yang optimal.

Implikasi Manajerial

Langkah manajerial yang dapat diambil dari kesimpulan hasil penelitian di atas bahwa aspek kompetensi memegang peranan yang sangat penting dalam penerapan manajemen stres dan peningkatan kinerja karyawan di lingkungan instansi pemerintahan. Kompetensi merupakan kemampuan dasar seorang karyawan untuk dapat menguasai bidang pekerjaan yang dilakukan. Karyawan yang memiliki kompetensi kerja yang tinggi dapat diciptakan dengan cara pendidikan dan pelatihan secara terstruktur serta pengawasan yang ketat dari setiap unsur pimpinan yang ada sehingga setiap sasaran kinerja dari Dinas X dapat dipastikan bisa tercapai dengan baik.

Untuk menciptakan suasana lingkungan kerja yang kondusif sehingga dapat mendorong meningkatnya kinerja maka dibutuhkan sistem penilaian kinerja yang terbuka dan transparan. Masing-masing karyawan harus bersedia menerima kritik dan penilaian terhadap kinerja yang selama ini telah dilakukan termasuk konsekuensi yang akan diterima dari penilaian kinerjanya selama ini. Penilaian dilakukan secara adil dan objektif berdasarkan sasaran kinerja dari setiap bagian. Karyawan yang memiliki kinerja baik harus mendapatkan kompensasi sehingga dapat terus termotivasi dalam bekerja sedangkan kar-

yawan yang memiliki kinerja rendah harus rela menerima teguran ataupun mutasi ke bagian lain yang lebih sesuai dengan kompetensinya.

Saran

1. Agar kinerja dari seluruh pegawai dapat lebih meningkat lagi maka diperlukan suatu sosialisasi atau pelatihan khusus terhadap seluruh pegawai tentang manajemen stres. Pelatihan ini mencakup seluruh bagian dan seluruh level jabatan, karena stres dapat dialami oleh siapa saja dan manajemen stres diperlukan agar kinerja tidak menjadi terhambat saat mengalami stres.
2. Agar kinerja dari Dinas X dapat lebih meningkat lagi maka perlu ditempatkan pegawai di Dinas X yang kompeten dalam menangani permasalahan sosial yaitu mereka yang memiliki latar belakang pendidikan relevan dengan bidang yang ditangani oleh Dinas X dan juga pengalaman kerja yang cukup.
3. Pendidikan dan pelatihan secara terjadwal perlu dilakukan pada pegawai Dinas X agar mereka memiliki kompetensi yang baik dalam bekerja terutama terhadap perkembangan isu-isu terbaru tentang dunia yang berkaitan dengan Dinas X.
4. Kedisiplinan dan motivasi dari pegawai pada Dinas X perlu ditingkatkan lagi agar kinerja yang sudah baik dapat lebih meningkat lagi. Hal ini dapat dilakukan dengan cara sistem *reward and punishment*, di mana bagi pegawai yang berkinerja rendah diberikan surat peringatan, mutasi, ataupun penurunan golongan jabatan sedangkan bagi pegawai yang berprestasi dapat diberikan penghargaan seperti tunjangan prestasi dan promosi agar lebih termotivasi lagi dalam bekerja ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, W.U. Raheem, A.R. Nawas, A. dan Imamuddin, K. 2014. "Impact of Stress on Job Performance: An Empirical Study of the Employees of Private Sector Universities of Karachi, Pakistan". *Research Journal of Management Sciences*, Vol. 3, No. 7, pp 14–17.
- Alwi, H, dkk. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi Keempat. Jakarta: Balai Pustaka.
- Brahmasari, I.A. dan Suprayetno, A. 2008. "Pengaruh Motivasi Kerja, Kepemimpinan dan Budaya Organisasi Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan serta Dampaknya pada Kinerja Perusahaan (Studi Kasus pada PT. Pei Hai International Wiratama Indonesia)". *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, Vol.10, No.2, pp 124–135.
- BPS Jatim. 2015. *Jawa Timur dalam Angka*, Surabaya: Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- Camelia, B.M. dan Marius, B. 2011. "Stress Management and Work Performance – A Case Study", *Journal of Engineering Studies and Research*, Vol. 17, No. 3, pp 11–17.
- Centre for Good Governance. 2006. *Handbook on Stress Management Skills*, Telangana, India. <http://www.cgg.gov.in/publication-downloads2a/Stress%20Management%20Skill.pdf>
- Dessler, G. 2006. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jilid II, PT. Indeks, Jakarta.
- Disnakertransduk Jatim. 014. *Buku Informasi dan Profil Ketenagakerjaan, Ketransmigrasian, dan Kependudukan Provinsi Jawa Timur 2014*. Surabaya: Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Kependudukan Jawa Timur.
- Dwamena, M. 2012. *Stress and Its Effects on Employees Productivity – A Case Study of Ghana Ports and Harbours Authority, Takoradi*, Thesis Master of Business Adminis-

- tration, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi, Ghana.
- Ghozali, I. 2014. *Structural Equation Modeling- Metode Alternatif dengan Partial Least Square*, Edisi Keempat. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Handoko, H. 2012. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPF.
- Harianta, J. 2012. Pengaruh Kepemimpinan Terhadap Kinerja Pegawai di Kantor Kecamatan Teras Kabupaten Boyolali, *Jurnal Transformasi*, Vol. XIV, No. 22, pp 1–6.
- Hasibuan, M.S.P. 2014. *Organisasi dan Motivasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hayes, B. Douglas, C. dan Bonner, A. 2015. “Work Environment, Job Satisfaction, Stress and Burnout among Haemodialysis Nurses”, *Journal of Nursing Management*, Vol. 23, No. 5, pp 588–598.
- Imran, R. Fatima, A. Zaheer, A. Yousaf, I. dan Batool, I. 2012. “How to Boost Employee Performance: Investigating the Influence of Transformational Leadership and Work Environment in a Pakistani Perspective”. *Middle-East Journal of Scientific Research*, Vol. 11, No. 10, pp 1455–1462.
- Ismail, R. dan Abidin, S.Z. 2010. “Impact of Worker’s Competence on their Performance in the Malaysian Private Service Sector”. *Business and Economic Horizons*, Vol. 2, Issue. 2, pp. 25–36.
- Leyden, L. 2013. *The Stress Management Handbook-Strategies for Health and Inner Peace*. United State: Createspace, United States.
- Looker, T. dan Gregson, O. 2004. *Managing Stress*. BACA. Yogyakarta. Mangkunegara, A.P. 2011. *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mathis, R.L. Jackson, J. dan Valentine, S. (2013), *Human Resource Management*, Fourteenth Edition. Stanford, USA: Cengage Learning.
- Moran, C.C. dan Hughes, L.P. 2006. “Coping with Stress: Social Work Students and Humour”. *Social Work Education*. Vol. 25, No. 5, pp. 501–517.
- Munandar, A.S. 2012. *Psikologi Industri dan Organisasi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Oladinrin, T.O. Adeniyi, O. dan Udi, M.O. 2014. “Analysis of Stress Management among Professionals in the Nigerian Construction Industry”, *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, Vol. 2, pp. 22-33.
- Olusegun, A.J. Oluwasayo, A.J. dan Olawoyim, O. 2014. “An Overview of the Effects of Job Stress on Employee Performance in Nigeria Tertiary Hospitals”, *Scientific Review Article*, Vol. 60, No. 4, pp 139–153.
- Organ, D.W. Podsakoff, P.M. dan Mackenzie, S.B. 2006. *Organizational Citizenship Behavior: Its Nature, Antecedents, and Consequences*, Sage Publications, Beverly Hills, California.
- Paranthaman, T. 2015. “Stress Management Competencies among Banking Sector Managerial Employees in the Batticaloa District”, *5th International Symposium 2015*, pp 44-51, South Eastern University of Sri Lanka.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 9 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Daerah Provinsi Jawa Timur.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 84 Tahun 2008 tentang Uraian Tugas Sekretariat, Bidang, Sub Bagian, dan Seksi Dinas Tenaga Kerja, Transmigrasi, dan Kependudukan Provinsi Jawa Timur.

- Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/9/M.PAN/5/2007 tentang Pedoman Umum Penetapan Indikator Kinerja Utama di Lingkungan Instansi Pemerintah.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2011 tentang Penilaian Prestasi Kerja Pegawai Negeri Sipil.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2000 tentang Pendidikan dan Pelatihan Jabatan Pegawai Negeri Sipil.
- Permatasari, A.I. dan Dwityanto, A. 2016. Hubungan antara Prokrastinasi Kerja dengan Stres Kerja Pada PNS. Naskah Publikasi Ilmiah. Surakarta: Fakultas Psikologi – Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahardjo, S. (2014), “The Effect Of Competence, Leadership, and Work Environment Towards Motivation and Its Impact on The Performance of Teacher of Elementary School in Surakarta City, Central Java, Indonesia”, *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*. Vol. 3, No. 6, pp 59–74.
- Robbins, S. 2012. *Prinsip-Prinsip Perilaku Organisasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- ROTC Program. 2009. *Stress Management*. Missisipi College, United States. http://www.mc.edu/rotc/files/3813/1471/7348/MSL_201_L12a_Stress_Management.pdf
- Safaria, T. Othman, A.B. dan Wahab, M.N.A. 2011. “The Role of Leadership Practices on Job Stress Among Malay Academic Staff: A Structural Equation Modeling Analysis”, *International Education Studies*, Vol.4, No.1, pp 90–100.
- Saleem, R. Mahmood, A. dan Mahmood, A. 2010. “Effect of Work Motivation on Job Satisfaction in Mobile Telecommunication Service Organizations of Pakistan”, *International Journal of Business and Management*, Vol.5, No.11, pp 213–222.
- Sanali, S. Bahron, A. dan Dousin, O. 2013. “Job Rotation Practices, Stress, and Motivation: An Empirical Study Among Administrative and Diplomatic Officers (ADO) in Sabah, Malaysia”, *International Journal of Research in Management & Technology*, Vol. 3, No. 6, pp 160–166.
- Selye, H. 2013. *Stress Without Distress*, 8th Edition, McGraw-Hill, United States.
- Setyaningdyah, E. Nimran, U.K. dan Thoyib, A. 2013. “The Effects of Human Resource Competence, Organisational Commitment and Transactional Leadership on Work Discipline, Job Satisfaction, and Employee’s Performance”, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol. 5, No. 4, pp. 140–153.
- Shahab, M.A, dan Nisa, I, (2014), “The Influence of Leadership and Work Attitudes toward Job Satisfaction and Performance of Employee”, *International Journal of Managerial Studies and Research*, Vol. 2, No. 5, pp 69–77.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Undang-Undang No. 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara. Bandung: CV Alfabeta.
- Wani, S.K. 2013. “Job Stress and Its Impact on Employee Motivation: A Study of A Select Commercial Bank”, *International Journal of Business and Management Invention*, Vol. 2, No. 3, pp 13–18.
- Wibowo. 2007. *Manajemen Kinerja*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Pemilihan Excavator Kelas 50 Ton untuk Usaha Pertambangan Sirtu Galian C Melalui Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Dany Irawan, Fuad Achmadi
Magister Manajemen Teknologi, Program Pascasarjana
Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya
e-mail: danyirawan81@yahoo.com

Abstract: The selection process of excavator in mine workings of sand & gravel mine type C is one of important process, because in this process, mining industrialist wants an exact and suitable investment with necessary with applying the method and appropriate criteria. The enterprise hope can get the good profit with appropriate method in Excavator selection. The problem of this research is the plan of enterprise for add the capacity of production with buy the excavator 50 ton class as the main loading equipment 20 ton class, so need the study for measure the criteria in selection of excavator. The aim of this research is for help the company for having the appropriate take system and be able to use for the company in investment selection and make more easier to find out the most optimal aspect between the aspects in decision of excavator selection. The method that used as the analysis tool in this study is using AHP (analytical hierarchy process) method with using the comparing of criteria that fixed. From the result of the analysis and alternative decision of excavator about multi attribute, the first position is K excavator (34,4%), the second position is C excavator (33,4%), and the last position is D excavator (32,2%).

Keywords: excavator, sand & gravel mining, AHP (analytical hierarchy process)

PENDAHULUAN

Pertambangan pasir batu (*sand & gravel*) atau yang lebih biasa disebut sirtu adalah salah satu jenis pertambangan yang masuk dalam golongan C banyak dan tersebar di wilayah provinsi Jawa Timur. Peluang usaha pertambangan sirtu di wilayah provinsi Jawa Timur berkembang pesat dalam 10 tahun terakhir. Hal ini selaras dengan berkembangnya pembangunan di provinsi ini yang meliputi pembangunan perumahan dan permukiman, infrastruktur jalan dan jembatan, pembangunan kantor, sarana pergudangan, serta berbagai macam infrastruktur lainnya sehingga kebutuhan akan komoditi sirtu meningkat dan bisnis di bidang ini mempunyai prospek yang cukup menjanjikan.

PT XYZ adalah perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan sirtu golongan C yang berdiri sejak tahun 1984 di Surabaya.

PT XYZ memiliki konsesi lahan dan izin usaha pertambangan sirtu yang terletak di Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan Jawa Timur seluas 315,71 hektar. Sejak tahun 2011 dimulailah kegiatan pertambangan sirtu di daerah Pasuruan tersebut. Prospek dari usaha pertambangan sirtu yang terlihat bagus membuat perusahaan mengembangkan usahanya dengan menambah kapasitas produksi sirtu. Dalam 4 tahun terakhir, permintaan terhadap komoditi sirtu pada PT XYZ selalu meningkat, bahkan dalam 2 tahun terakhir volume produksi dan permintaan pasar tidak seimbang, yaitu lebih banyak permintaan dibanding dengan produksi sehingga PT XYZ banyak kehilangan pembeli dan potensi calon pembeli yang berpindah ke tempat lain. Apabila hal tersebut dibiarkan akan menimbulkan potensi kehilangan yang lebih besar dan kemungkinan kehilangan pelanggan yang akan membeli

di tempat lain juga cukup besar. Pasar dari komoditi sirtu dalam 2 tahun terakhir lebih banyak digunakan dalam bidang properti, persiapan lahan untuk pembangunan infrastruktur dan jalan. PT XYZ berada di daerah kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan, yang terletak di lereng gunung Penanggungan adalah salah satu dari perusahaan yang sudah memiliki izin kuasa pertambangan (IUP) dan sudah mengantongi sertifikat *Clear and Clean* (CNC) dari Dirjen Pertambangan sehingga aman secara legalitas. Selain itu, secara geografis kawasan kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan tersebut memiliki letak yang sangat strategis, yaitu dekat dengan akses jalan tol yang menuju ke kota-kota besar dan berkembang seperti Surabaya, Sidoarjo, Gresik, Mojokerto, dan Pasuruan sehingga memudahkan transportasinya. Untuk mendapatkan produksi seperti yang diharapkan dan memberikan pelayanan demi kepuasan pelanggan maka peningkatan performance dari unit excavator sangat di perlukan. Dengan rata-rata umur unit yang sudah mencapai 14.000 jam kerja maka perlu dilakukan peremajaan unit alat berat terutama excavator. Di tahun 2015 produksi sirtu PT XYZ mencapai 2.728.047 bcm dan di tahun 2016 perusahaan mempunyai target meningkatkan kapasitas produksi sampai dengan 5.000.000 bcm, hal ini dilakukan dengan melihat potensi market yang ada dan untuk bisa menyerap permintaan terhadap komoditi sirtu dan juga untuk mempertahankan pelanggan atau customer yang sudah ada selama ini tidak berpindah ke tempat lain. Untuk menambah kapasitas produksi dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, PT XYZ berencana melakukan investasi berupa penggantian alat berat *excavator* dari sebelumnya kelas 20 ton menjadi *excavator* baru kelas 50 ton agar mendapatkan hasil volume produksi dan performance yang diharapkan. Dengan adanya rencana penggantian

unit tersebut, untuk unit kelas 20 ton sendiri apabila sudah tidak terpakai kemungkinan besar akan dijual. Izin kuasa pertambangan (IUP) berlaku 10 tahun dari sejak di terbitkan pada tahun 2011. Dengan rencana cadangan sirtu sekitar 75 juta bcm, dan dalam 5 tahun terakhir baru sekitar 15 juta bcm atau sekitar 20% yang terambil dari total cadangan sirtu, maka dengan adanya batasan waktu tersebut sehingga penting bagi perusahaan untuk lebih mengoptimalkan produksi. Salah satu cara untuk mengoptimalkan produksi adalah menambah kapasitas produksi dengan melakukan pergantian *excavator* dari kelas 20 ton menjadi 50 ton.

Rencana penggantian alat berat ini mengandung risiko, salah satunya adalah munculnya biaya investasi dan operasional yang lebih tinggi. Biaya investasi peralatan pertambangan merupakan biaya yang mempunyai persentase cukup besar dari seluruh biaya operasional pertambangan. Alat yang diperlukan adalah alat loading, yaitu alat penggaruk sirtu dan menaikkan ke dalam truck atau yang sering disebut *excavator*. Alat ini sangat vital dalam bisnis ini, karena sangat menentukan kecepatan dan produktivitas pertambangan, sehingga pemilihan unit yang sesuai baik dari sisi teknis seperti ketahanan, kualitas produk, *cycle time*, pemakaian *fuel* dan dari sisi nilai investasi sangat memengaruhi proses pertambangan dan hasilnya. PT XYZ yang merupakan perusahaan perseorangan, selama ini dalam berinvestasi seperti memilih jenis dan merek alat berat lebih banyak mengandalkan insting dan pilihan dari direktur utama, bukan berdasarkan hasil diskusi dari berbagai pihak yang berkepentingan sehingga lebih bersifat subjektif. Hal ini berpotensi menimbulkan masalah di kemudian hari karena yang sudah diputuskan untuk dipilih kadang tidak sesuai dengan kebutuhan atau spesifikasi.

Dalam penelitian ini akan dibahas bagaimana memilih *excavator* agar investasi yang ditanamkan dapat berjalan tepat. Di dalam menentukan *excavator* diperlukan suatu metode yang dapat membantu perusahaan dalam menganalisis dan mengevaluasi semua alternatif dari *excavator* yang akan dipilih. Untuk mempermudah mencari titik optimal antara aspek-aspek yang terkandung pada keputusan pada pemilihan unit *excavator* sesuai dengan bobot prioritas yang ada, maka proses pemilihan lebih tepat menggunakan pendekatan *analytical hierarchy process* (AHP). Pemilihan menggunakan metode AHP ini dalam menentukan *excavator* di PT XYZ adalah karena metode AHP ini mudah dilakukan oleh perusahaan yang sedang berkembang. Kurangnya data kuantitatif yang mendukung proses pemilihan investasi di PT XYZ ini menjadi pertimbangan dalam memilih metode AHP tersebut karena metode ini lebih menonjolkan data kualitatif dengan melihat pendapat dan sintesis dari berbagai sudut pandang responden yang berkompeten. Seperti di jelaskan sebelumnya bahwa PT XYZ belum memiliki pengalaman untuk melakukan investasi dan juga dalam operasional *excavator* kelas 50 ton sehingga data-data kuantitatif tidak lengkap. Selain itu, pertimbangan dalam melakukan investasi alat berat khususnya *excavator* PT XYZ melihat dari berbagai sisi dan sudut pandang, yaitu dari sisi biaya investasi, sisi operasional di lapangan serta perawatan dan pemeliharaan unit itu sendiri juga menjadi pertimbangan yang diambil. Untuk unit *excavator*, setiap pabrikan hanya mengeluarkan 1 jenis produk di masing-masing kelas, yang berubah hanya seri keluarannya dari tahun ke tahun sehingga pemilihan *excavator* 50 ton tidak banyak pilihan dan harus dilakukan dengan cermat.

KERANGKA TEORETIS

Definisi Pertambangan

Pertambangan adalah kegiatan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam tambang (bahan galian) yang terdapat dalam bumi (Salim, 2009). Industri pertambangan adalah suatu industri di mana bahan galian mineral diproses dan dipisahkan dari material pengikat yang tidak diperlukan. Dalam industri mineral, proses untuk mendapatkan mineral-mineral yang ekonomis biasanya menggunakan metode ekstraksi, yaitu proses pemisahan mineral-mineral dari batuan terhadap mineral pengikat yang tidak diperlukan. Mineral-mineral yang tidak diperlukan akan menjadi limbah industri pertambangan dan mempunyai kontribusi yang cukup signifikan pada pencemaran dan degradasi lingkungan. Industri pertambangan sebagai industri hulu yang menghasilkan sumber daya mineral dan merupakan sumber bahan baku bagi industri hilir yang diperlukan oleh umat manusia di seluruh dunia (Salim, 2009). Sementara sumber daya mineral itu sendiri dapat diartikan sebagai sumber daya yang diperoleh dari hasil ekstraksi batuan-batuan yang ada di bumi.

Pengelolaan Alat Gali Pertambangan

Untuk melakukan pertambangan diperlukan alat-alat yang sesuai dan tepat untuk berbagai macam batuan. Pemilihan alat-alat yang akan dipakai tergantung dari faktor-faktor teknik (misalnya jenis dan lokasi batuan) dan ekonomis (misalnya, harga alat, biaya pembongkaran per satuan volume, serta biaya pemeliharaan alat). Hal ini sangat penting, karena kesalahan dalam memilih alat terutama jenis dan kemampuannya dapat mengakibatkan kesalahan-kesalahan lain dan bahkan kerugian materi yang tidak sedikit.

Excavator atau sering disebut dengan *backhoe* termasuk dalam alat penggali hidrolis memiliki bucket yang dipasangkan di depannya. Alat penggeraknya traktor dengan roda ban atau *crawler*. *Backhoe* bekerja dengan cara menggerakkan bucket ke arah bawah dan kemudian menariknya menuju badan alat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *backhoe* menggali material yang berada di bawah permukaan di mana alat tersebut berada. Pengoperasian *backhoe* umumnya untuk penggalian saluran, terowongan, atau basement. *Backhoe* beroda ban biasanya tidak digunakan untuk penggalian, tetapi lebih sering digunakan untuk pekerjaan umum lainnya. *Backhoe* digunakan pada pekerjaan penggalian di bawah permukaan serta untuk penggalian material keras. Dengan menggunakan *backhoe* maka akan didapatkan hasil galian yang rata. Pemilihan kapasitas bucket *backhoe* harus sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan.

Pengambilan Keputusan

Dalam kehidupan sehari-hari pengambilan keputusan sering menggunakan intuisi, padahal kita mengetahui bahwa dengan intuisi banyak sekali kekurangan sehingga dikembangkan sistematis baru yang disebut dengan analisis keputusan. Ada tiga aspek yang memiliki peranan dalam analisis keputusan yaitu, kecerdasan, persepsi, dan falsafah. Dari informasi awal yang dikumpulkan, dilakukan pendefinisian dan penghubungan variabel-variabel yang memengaruhi keputusan pada tahap deterministik. Setelah itu, dilakukan penetapan nilai untuk mengukur tingkat kepentingan variabel-variabel tersebut tanpa memperhatikan unsur ketidakpastian. Pada tahap probalistik, dilakukan penetapan nilai ketidakpastian secara kuantitatif yang meliputi variabel-variabel yang sangat berpengaruh. Setelah didapatkan nilai-nilai variabel, selanjutnya diba-

kukan peninjauan terhadap nilai-nilai tersebut pada tahap informasional untuk menentukan nilai ekonomisnya pada variabel-variabel yang cukup berpengaruh sehingga didapatkan suatu keputusan.

Pengambilan Keputusan dengan Multiple Attribute Decision Making (MADM)

Pada umumnya, problem yang timbul dari *multiple attribute decision making* (MADM) yaitu membandingkan sebuah bilangan terbatas dari beberapa rencana alternatif dan beberapa performa atribut (Sen, 1998) Gambar 2.3 memperlihatkan permasalahan MADM dengan n alternatif ($a_i, i = 1, \dots, n$) dan k atribut ($y_j, j = 1, \dots, k$).

Untuk setiap pasang alternatif ($a_i, a_1, i=1, \dots, n$; $i=1$) dibandingkan dengan setiap atribut ($y_j, j=1, \dots, k$). jika a_i mewakili tingkat kepentingan a_i dari a_1 dibandingkan dengan atribut y_j dapat dirumuskan seperti pada persamaan di bawah ini. Permasalahan MADM diwakili oleh k matriks perbandingan berpasangan untuk k atribut.

Di mana: $m_{1h} = 1/m_{h1}$ untuk semua $1, h = 1, \dots, n$; berupa perbandingan simetri. Gambar 2.5 memperlihatkan permasalahan hierarki MADM yang lebih umum dengan struktur atribut banyak lapisan, banyak pengambilan keputusan dan perbandingan berpasangan yang tidak lengkap yang mengimplikasikan bahwa tidak semua dari tingkat beberapa atribut paling bawah (atau beberapa alternatif) berhubungan dengan beberapa atribut yang berada di atasnya.

Metode Delphi

Metode Delphi adalah suatu metode di mana dalam proses pengambilan keputusan melibatkan beberapa pakar. Adapun para pakar

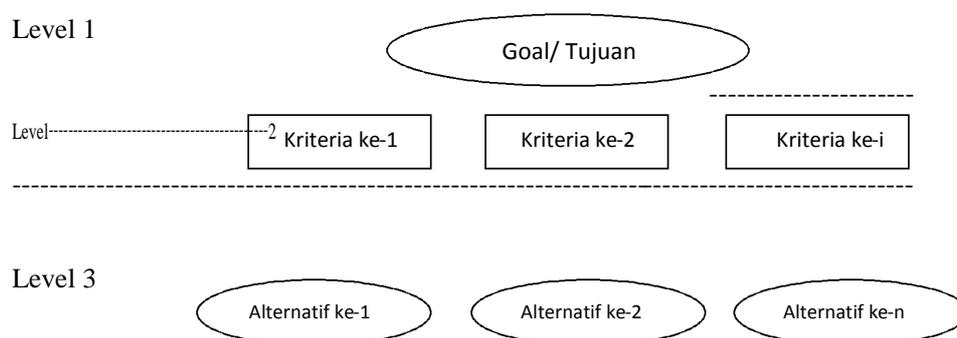
tersebut tidak dipertemukan secara langsung (tatap muka), dan identitas dari masing-masing pakar disembunyikan sehingga setiap pakar tidak mengetahui identitas pakar yang lain. Hal ini bertujuan untuk menghindari adanya dominasi pakar lain dan dapat meminimalkan pendapat yang bias.

Proses Hierarki Analitik (Analytical Hierarchy Process-AHP)

Dalam proses penilaian *excavator* di PT XYZ maka metode yang dapat digunakan dalam menerapkan alternative berdasarkan beberapa kriteria yang ada adalah metode AHP (*analytical hierarchy process*). Pada penilaian *excavator* maka proses yang bisa diringkas sebagai berikut.

1. Menentukan kriteria-kriteria pemilihan
2. Menentukan bobot masing-masing kriteria
3. Mengidentifikasi alternatif yang telah diidentifikasi
4. Mengevaluasi masing-masing alternatif dengan kriteria-kriteria yang ditentukan pada langkah pertama
5. Menilai bobot masing-masing kriteria
6. Mengurutkan kriteria berdasar tingkat bobot

Proses hierarki analitik (*analytical hierarchy process*) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970. AHP digunakan untuk mengorganisasikan informasi dan penilaian dalam memilih alternatif yang paling disukai. Dengan menggunakan AHP suatu persoalan yang akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir yang terorganisasi dapat diekspresikan sehingga memungkinkan untuk mengambil keputusan yang efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya. Prinsip kerja AHP adalah menyederhanakan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur menjadi unsur-unsurnya serta menata dalam hierarki (Marimin, 2004). Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik tentang arti penting variabel tersebut secara efektif dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesis untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tertinggi dan berperan untuk memengaruhi hasil pada system tersebut. Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat yang dimulai dengan



Gambar 1 Penyusunan Hierarki AHP

Level 1: Goal/Tujuan
Level 2: Atribut
Level 3: Alternatif-alternatif

goal/tujuan, atribut, sub-atribut dan yang terakhir alternatif. Melalui AHP memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu faktor atribut, sub-atribut, maupun alternatif berdasarkan persepsi pengguna terhadap faktor atribut, sub-tribut maupun alternatif lainnya dengan cara melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Dengan cara yang konsisten perbandingan berpasangan tersebut diubah menjadi suatu himpunan bilangan yang mempresentasikan prioritas relatif dari setiap atribut, sub-atribut, dan alternatif. Bila terjadi penyimpangan yang terlalu jauh dari konsistensi maka penilaian tersebut perlu diperbaiki atau hierarki harus disusun ulang.

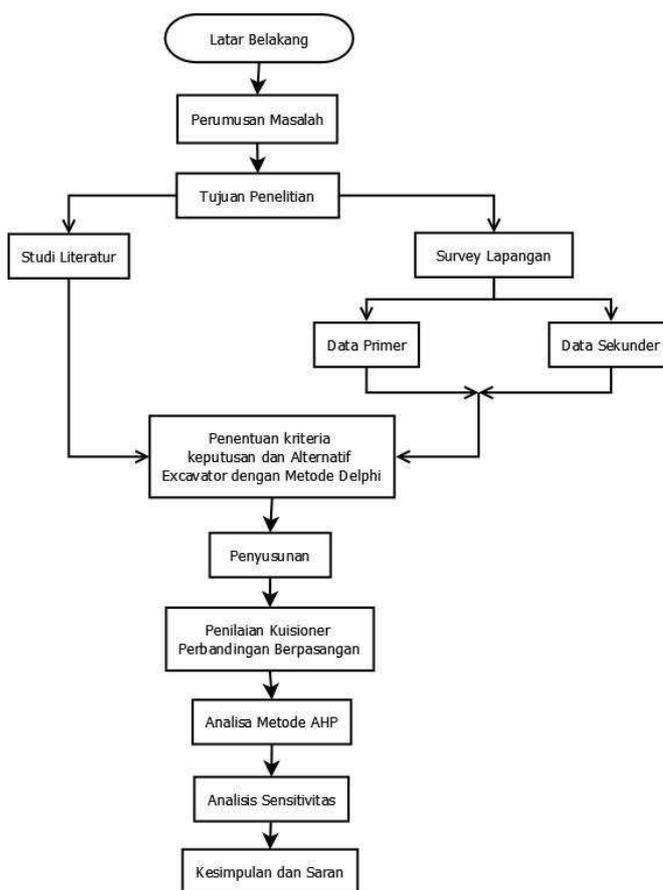
METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan dengan cara menyusun model pengambilan keputusan untuk memilih merek *excavator* kelas 50 ton sebagai alat *loading* pada proses pertambangan. Untuk menyelesaikan persoalan pengambilan keputusan dalam kasus ini melibatkan pendekatan secara kuantitatif maka dalam menganalisisnya menggunakan *metode delphi* dan *analytical hierarchy process* (AHP).

Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian dilakukan pada lokasi pertambangan PT XZY di Kecamatan Gempol Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Data penelitian merupakan informasi yang berupa data kasar (mentah) yang masih memerlukan pengolahan sehingga menghasilkan keterangan, baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif yang menunjukkan fakta (Riduwan, 2004). Data yang



Gambar 2 Bagan Alir Tahapan Rancangan Penelitian

akan dianalisis pada penelitian ini yaitu berupa data primer maupun data sekunder.

Kuesioner

Instrumen yang digunakan pada penelitian berupa kuesioner yang penyebarannya dilakukan dengan cara menyampaikan langsung kepada responden. Responden adalah orang-orang yang berkompeten dalam bidangnya, antara lain: Wakil Direktur Utama, Direktur Business & Development, Direktur Finance & Support, Kepala Divisi Finance, Kepala Divisi Asset, Kepala Divisi Operation, Kepala Department Plant Operation dan Kepala Department Supply Chain. Kuesioner yang disebar ada dua jenis, yaitu: kuesioner untuk menentukan multi atribut dan kuesioner penilaian perbandingan berpasangan.

Proses Menggunakan Metode AHP

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai alur Metode AHP.

1. Penyusunan model hierarki keputusan
Model hierarki keputusan yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari empat tingkat. Pada tingkat pertama merupakan representasi dari tujuan utama, yaitu memilih *excavator* kelas 50 ton. Tingkat kedua merupakan serangkaian atribut yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Tingkat ketiga berisikan sub-atribut, dan tingkat keempat merupakan alternatif pilihan yaitu berbagai *excavator* kelas 50 ton.
2. Penyusunan kuesioner perbandingan berpasangan
Penyusunan kuesioner perbandingan berpasangan disusun berdasarkan elemen-elemen yang ada dalam model hierarki keputusan. Sesuai dengan hierarki yang dikembangkan dalam penelitian ini, maka kuesioner matriks perbandingan berpasangan terdiri dari:
 - a. Kuesioner matriks perbandingan berpasangan antar-atribut terhadap tujuan
 - b. Kuesioner matriks perbandingan berpasangan antar-sub-atribut terhadap atribut
 - c. Kuesioner matriks perbandingan berpasangan antar-alternatif terhadap sub-atribut.

Pengambilan Nilai Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Pengambilan nilai kuesioner perbandingan berpasangan pada atribut dalam penelitian ini melibatkan wakil direktur utama, sedangkan untuk sub-atribut dari atribut maintenance & repair dan atribut biaya melibatkan direktur finance & support, yang atribut operasional melibatkan direktur business & development.

RESPONDEN IDENTIFIKASI MULTI ATRIBUT

1.	Kepala Departement Supply Chain	Responden Metode Delphi
2.	Kepala Departement Plant Operation	
3.	Kepala Divisi Asset	
4.	Kepala Divisi Operation	
5.	Kepala Divisi Finance	
1.	Wakil Direktur Utama	Responden Perbandingan Berpasangan
2.	Direktur Finance & Support	
3.	Direktur Bussines & Development	

Penyusunan Matriks Nilai Responden

Hasil penilaian kuesioner perbandingan berpasangan disusun dalam suatu matriks perbandingan berpasangan, sehingga didapatkan matriks nilai responden.

Normalisasi Matriks Nilai Responden

Masing-masing nilai responden dalam setiap tingkat hierarki dinormalisasi dengan cara sebagai berikut.

- a. Menjumlahkan nilai-nilai setiap kolom dalam matriks.
- b. Membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut.

Uji Konsistensi

Pada analisis metode AHP dilakukan uji konsistensi penilaian, adapun langkah-langkah uji konsistensi adalah sebagai berikut.

- a. Menghitung nilai eigen
- b. Menghitung indeks konsistensi
- c. Menghitung rasio konsistensi

Bila nilai indeks konsistensi (CI) dan atau rasio konsistensi (CR) lebih besar dari 0,1 maka pertimbangan tersebut mungkin acak sehingga perbandingan berpasangan perlu diperbaiki/diulang.

Pengambilan Keputusan

Hasil analisis metode AHP dijadikan dasar oleh pengambil keputusan dalam menentukan *excavator* kelas 50 ton yang sesuai untuk pertambangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan alternatif *excavator* yang akan dipilih berdasarkan beberapa kondisi dan aspek yaitu kondisi perusahaan, baik secara finansial, operasional dan ke-siapan perawatan, kondisi medan dan material, serta pengalaman terdahulu dan masukan dari pihak luar maka ada tiga alternatif yaitu *excavator* kelas 50 Ton yaitu C, K, dan D.

O	Atribut dan Sub-Atribut	R1	R2	R3	R4	R5
1.	Biaya					
1a.	Kemudahan Cara Pembelian	√	√	√	√	√
1b.	Harga Beli	√	√	√	√	√
2.	Maintenance & Repair					
2a.	Kemudahan Spare Part	√	√	√	√	√
2b.	Layanan Purna-Jual	√	√	√	√	√
2c.	Keandalan	√	√	√	√	√
2d.	Kemudahan Service, Repair & Modifikasi	√	√	√	√	√
2e.	Harga Jual Kembali	√	√	√	√	√
3.	Operasional					
3a.	Daya	√	√	√	√	√
3b.	Fuel Consumption	√	√	√	√	√
3c.	Productivity	√	√	√	√	√
3d.	Kemudahan Pengoperasian	√	√	√	√	√
3e.	Keamanan dan Kenyamanan	√	√	√	√	√
	Nilai	100%	100%	100%	100%	100%

Penentuan Bobot Normal (Relatif) Multi-Atribut

Analytical hierarchy process (AHP) merupakan metode dalam mengambil keputusan, pada kasus ini keputusan yang harus diambil yaitu menentukan *excavator* yang mana paling sesuai untuk pertambangan. Berdasarkan tahapan yang harus dilakukan pada metode AHP maka perlu dilakukan pembobotan terlebih dahulu pada atribut maupun sub-attribut yang telah ditetapkan. Nilai pembobotan tersebut merupakan hasil dari analisis pemberian nilai bobot pada masing-masing atribut maupun sub-attribut melalui ma-

triks perbandingan berpasangan. Adapun hasil pembobotan dari masing-masing atribut maupun sub-attribut berdasarkan pertimbangan pengambil keputusan sebagai berikut.

Perbandingan Berpasangan antar-Atribut

Pada perbandingan berpasangan antar-atribut pertimbangan pemberian skala penilaian dilakukan oleh Wakil Direktur Utama “PT XYZ” dengan hasil sebagai berikut.

Matriks Penilaian Perbandingan Antar-Atribut

No.	Kode	Skala Penilaian									Kode	
		9	8	7	6	5	4	3	2	1		
1	BY									√		MR
2	BY								√			OP
3	MR							√				OP

Keterangan kode atribut:

BY = Biaya

MR = *Maintenance & Repair*

OP = Operasional

Matriks Perbandingan Berpasangan Antar-Atribut

Atribut	BY	OP	MR
BY	1	0,5	0,33
OP	2	1	1
MR	3	1	1
Σ=	6	2,5	2,33

Normalisasi Matriks Perbandingan Berpasangan Antar-Atribut

Atribut	BY	OP	MR	Jumlah	Bobot Normal
BY	0,17	0,20	0,14	0,51	0,17
OP	0,33	0,40	0,43	1,16	0,39
MR	0,50	0,40	0,43	1,33	0,44
	Σ=			3,00	1,00

Sesuai hasil perhitungan nilai bobot normal atribut dan pengecekan nilai konsistensinya di atas, maka didapat:

No.	Atribut	Bobot
1	Biaya	0,17
2	<i>Maintenance & Repair</i>	0,44
3	Operasional	0,39

Perbandingan Berpasangan antar-Sub-Atribut terhadap Atribut

Dalam kasus ini perbandingan berpasangan antar-sub-atribut terhadap atribut terdapat pada atribut biaya, *maintenance & repair*, dan operasional. Hasil kuesioner sub-atribut pada atribut biaya dan *maintenance & repair* yang penentuan skala penilaiannya dilakukan oleh Direktur Finance & Support “PT XYZ”, dan setelah dihitung maka didapatkan bobot sub-atribut dari atribut biaya dan *maintenance & repair* adalah sebagai berikut.

Bobot Sub-Atribut dari Atribut Biaya

No.	Sub-Atribut	Bobot
1	Kemudahan Cara Pembelian	0,5
2	Harga Beli	0,5

Bobot Sub-Atribut dari Atribut *Maintenance & Repair*

No.	Sub-Atribut	Bobot
1	Kemudahan Spare Part	0,22
2	Layanan Purna-Jual	0,22
3	Kemudahan Service, Repair & Modifikasi	0,22
4	Keandalan	0,27
5	Harga Jual Kembali	0,06

Untuk selanjutnya yaitu penentuan nilai bobot sub-atribut dari atribut operasional yang skala penilaiannya dilakukan oleh Direktur Business & Development dan dengan prosedur perhitungan untuk mendapatkan masing-masing nilai bobot normalnya (relatif) masih sama dengan prosedur perhitungan nilai bobot atribut terhadap tujuan di atas maka untuk hasil akhir perhitungan bobot sub-atribut dari atribut operasional didapat sebagai berikut.

Bobot Sub-Atribut dari Atribut Operasional

No.	Sub-Atribut	Bobot
1	Kemudahan Pengoperasian	0,08
2	Daya	0,13
3	Productivity	0,38
4	Fuel Consumption	0,36
5	Keamanan dan Kenyamanan	0,05

Perbandingan Berpasangan antar-Alternatif terhadap Sub-Atribut

Untuk mendapatkan nilai bobot perbandingan antar-alternatif terhadap sub-alternatif, maka dalam menyelesaikannya dibagi tiga sesuai jumlah atribut sebagai berikut.

- 1) Perbandingan antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut biaya dan *maintenance & repair*

Berdasarkan hasil kuesioner dilakukan perbandingan antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut biaya dan atribut *maintenance & repair* yang dalam penilaiannya oleh Direktur Finance & Support. Melalui prosedur yang sama seperti di atas maka dari beberapa hasil kuesioner perbandingan berpasangan antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut biaya dan *maintenance & repair* dapat disusun nilai bobot normal (relatif) antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut biaya dan *maintenance & repair* sebagai berikut.

Nilai Bobot Alternatif Terhadap Sub-atribut dari Atribut Biaya dan *Maintenance & Repair*

Atribut	Sub-Atribut	Bobot Relatif Alternatif		
		K	C	D
Biaya	KCP	0,60	0,20	0,20
	HBC	0,18	0,11	0,70
<i>Maintenance & Repair</i>	KSP	0,54	0,35	0,11
	LPJ	0,47	0,47	0,07
	SRM	0,43	0,43	0,14
	KHD	0,45	0,45	0,09
	HJK	0,47	0,47	0,07

Keterangan kode sub-atribut:

HBC : Harga beli
 KCP : Kemudahan cara pembelian
 KSP : Kemudahan spare part
 LPJ : Layanan purna-jual
 SRM : Kemudahan service & repair

KHD : Keandalan
 HJK : Harga Jual Kembali
 K : *Excavator* K
 D : *Excavator* D
 C : *Excavator* C

2) Perbandingan antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut operasional

Pada kuesioner perbandingan antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut operasional yang penilaiannya dilakukan oleh Direktur Business & Development. Dengan prosedur yang sama seperti di atas maka dari hasil kuesioner perbandingan berpasangan antar-alternatif terhadap sub-atribut operasional, dapat disusun nilai bobot normal (relatif) antar-alternatif terhadap sub-atribut dari atribut operasional sebagai berikut.

Nilai Bobot Alternatif terhadap Sub-Atribut dari Atribut Operasional

Atribut	Sub-Atribut	Bobot Relatif Alternatif		
		K	C	D
Operasional	KPO	0,30	0,33	0,37
	DYA	0,26	0,63	0,11
	PRO	0,14	0,29	0,57
	FCO	0,15	0,21	0,64
	KDK	0,33	0,33	0,33

Keterangan kode sub-atribut:

KPO : Kemudahan Pengoperasian
 DYA : Daya
 PRO : Productivity
 FCO : Fuel Consumption

KDK : Keamanan dan Kenyamanan
 K : *Excavator* K
 D : *Excavator* D
 C : *Excavator* C

Penentuan Nilai Bobot Absolut Multi-Atribut

Bobot absolut sub-atribut terhadap atribut didapatkan dengan cara mengalikan bobot relatif atribut dengan bobot relatif sub-atribut sebagai contoh: Bobot absolut sub-atribut harga beli (HBC) = 0,170 X 0,500 = 0,085. Bobot absolut sub-atribut kemudahan spare part (KSP) = 0,443 X 0,222 = 0,098 dan seterusnya.

Bobot Relatif Multi-Atribut

Atribut	Bobot	Sub Atribut	Bobot Relatif Sub-Atribut	Bobot Relatif Alternatif		
				K	C	D
BY	0,170	KCP	0,500	0,60	0,20	0,20
		HBC	0,500	0,18	0,11	0,70
		KSP	0,222	0,54	0,35	0,11
		LPJ	0,222	0,47	0,47	0,07
		SRM	0,222	0,43	0,43	0,14
MR	0,443	KHD	0,269	0,45	0,45	0,09
		HJK	0,065	0,47	0,47	0,07
		KPO	0,080	0,30	0,33	0,37
		DYA	0,133	0,26	0,63	0,11
		PRO	0,375	0,14	0,29	0,57
OP	0,387	FCO	0,358	0,15	0,21	0,64
		KDK	0,053	0,33	0,33	0,33

Keterangan kode sub-atribut

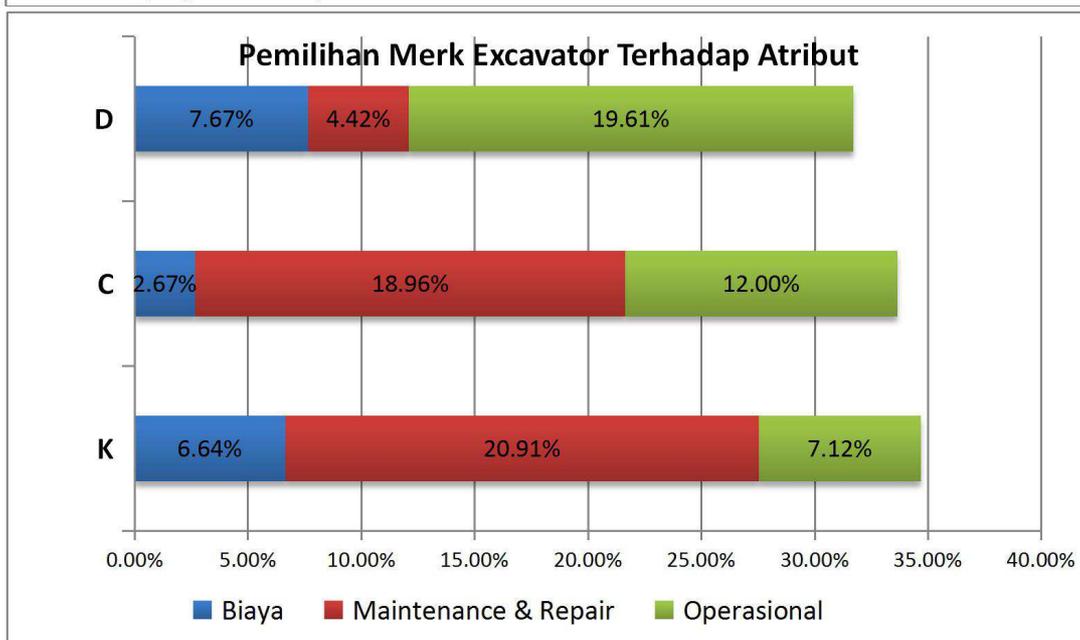
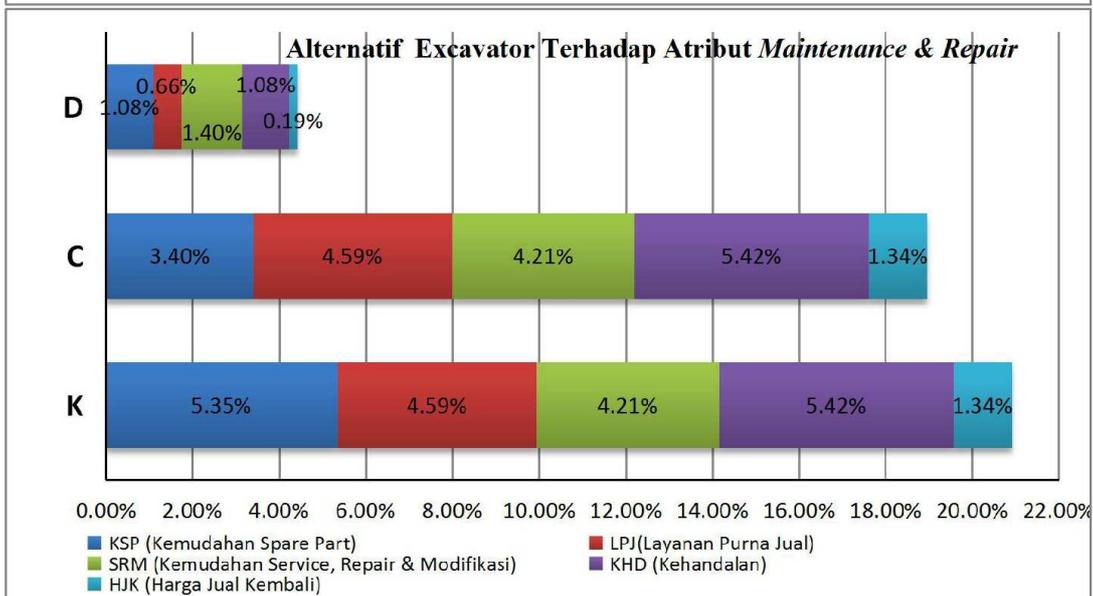
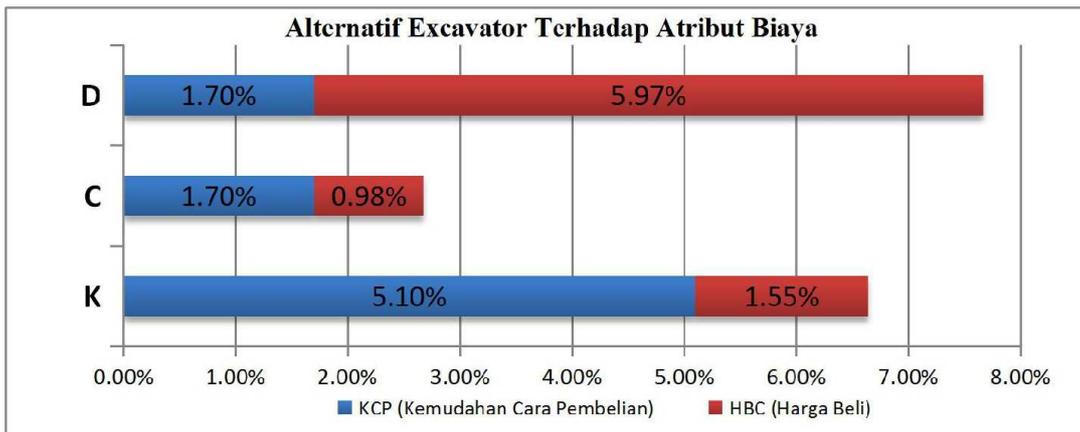
KPO : Kemudahan pengoperasian
 DYA : Daya
 PRO : Productivity
 FCO : Fuel consumption
 KDK : Keamanan dan kenyamanan
 HBC : Harga beli
 KCP : Kemudahan cara pembelian
 KSP : Kemudahan spare part

LPJ : Layanan purna-jual
 SRM : Kemudahan service, repair, & modifikasi
 KHD : Keandalan
 HJK : Harga jual kembali
 K : *Excavator* K
 D : *Excavator* D
 C : *Excavator* C

Begitu juga untuk bobot absolut alternatif terhadap sub-atribut yaitu dengan cara mengalikan bobot relatif alternatif dengan bobot absolut sub-atribut, sebagai contoh: bobot absolut K terhadap sub-atribut harga beli (HBC) = 0,600 x 0,085 = 0,051. Bobot atribut dan sub-atribut terhadap *excavator* didapat sebagai berikut.

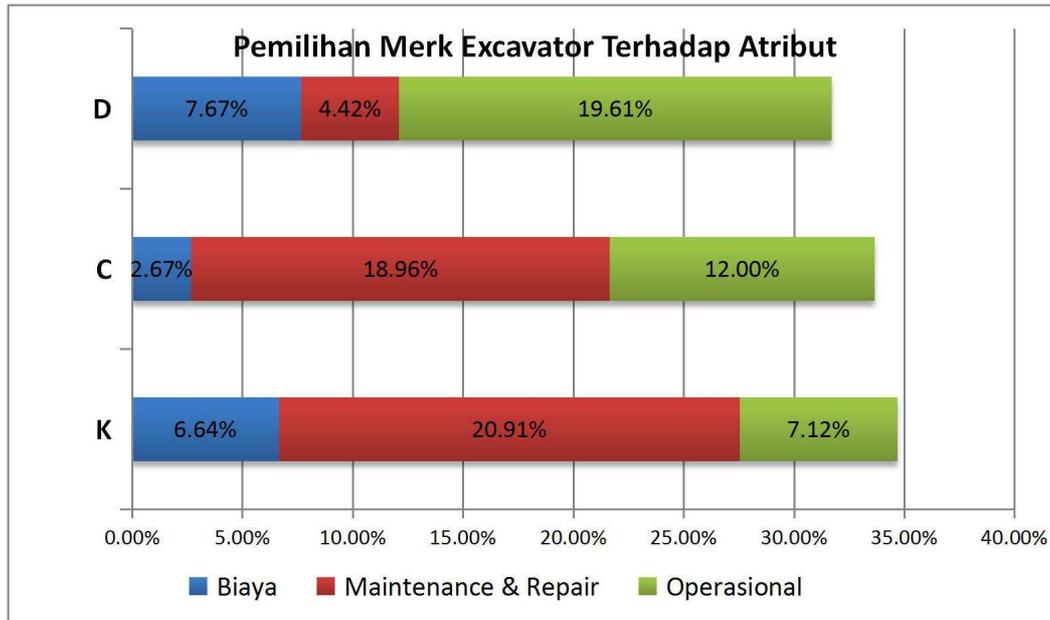
Atribut	Bobot	Sub Atribut	Bobot Absolut Sub Atribut	Bobot Absolut Alternatif		
				K	C	D
BY	0,170	KCP	0,085	0,051	0,017	0,017
		HBC	0,085	0,015	0,010	0,060
MR	0,443	KSP	0,098	0,053	0,034	0,011
		LPJ	0,098	0,046	0,046	0,007
		SRM	0,098	0,042	0,042	0,014
		KHD	0,119	0,054	0,054	0,011
		HJK	0,029	0,013	0,013	0,002
OP	0,387	KPO	0,031	0,009	0,010	0,012
		DYA	0,052	0,013	0,033	0,005
		PRO	0,145	0,020	0,042	0,083
		FCO	0,139	0,021	0,029	0,089
		KDK	0,021	0,007	0,007	0,007
Jumlah				34,67%	33,64%	31,69%

Untuk lebih mudah menganalisis maka dibentuk dalam beberapa gambar grafis di bawah ini.



Excavator terhadap Multi-Atribut

Atribut	K	C	D
Biaya	6,64 %	2,67 %	7,67 %
Maintenance & Repair	20,91 %	18,96 %	4,42 %
Operasional	7,12 %	12,00 %	19,61 %
Jumlah	34,67 %	33,64 %	31,69 %



Grafik Pemilihan Alternatif Excavator terhadap Keseluruhan Atribut

Merujuk pada grafik di atas yang menampilkan alternatif *excavator* terhadap keseluruhan atribut, maka akan tampak bahwa *excavator* K menempati posisi teratas (34,67%). Ini karena didukung oleh nilai bobot atribut *maintenance & repair* (20,91%) yang besarnya cukup signifikan bila dibandingkan dengan D (4,42%) dan C (18,96%). Pada peringkat selanjutnya disusul *excavator* C (33,64%) urutan kedua dan yang terakhir D (31,69%) pada urutan ketiga.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai pemilihan *excavator* untuk pertam-

banan sirtu menggunakan metode AHP maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengambil keputusan 1 (wakil direktur utama) menentukan nilai pembobotan untuk atribut biaya sebesar 0,170. *Maintenance & repair* sebesar 0,443 dan atribut operasional sebesar 0,387. Dalam hal ini pengambil keputusan 1 (wakil direktur utama) secara berurutan menempatkan posisi *maintenance & repair* teratas selanjutnya diikuti operasional dan posisi terendah ditempati oleh atribut biaya.
2. Berdasarkan nilai pembobotan sub-atribut dari atribut *maintenance & repair* menunjukkan bahwa sub-atribut keandalan menempati posisi teratas dengan nilai bobot 0,269, hal ini bisa dikatakan keandalan unit *excavator*

terhadap pemeliharaan dan perbaikan *excavator* merupakan hal yang paling penting. Berikutnya disusul sub-atribut kemudahan *spare part* yang menempati posisi yang sama pentingnya dengan sub-atribut layanan purna-jual, kemudahan service, *repair*, & modifikasi dengan nilai bobot 0,222 dengan tersedianya *spare part excavator* dan kemudahan modifikasi merupakan sarana yang mendukung dalam mengoptimalkan pemeliharaan dan perbaikan *excavator*. Selanjutnya yang terakhir sub-atribut harga jual kembali nilai bobot 0,065.

3. Pada sub-atribut dari atribut operasional menunjukkan bahwa sub-atribut *productivity* menempati posisi tertinggi dengan nilai bobot 0,375 hal ini menunjukkan pada atribut operasional adalah sangat dominan dalam menentukan kemampuan operasional khususnya *excavator* untuk pertambangan. Berikutnya disusul sub-atribut *fuel consumption* dengan nilai bobot 0,358, sub-atribut daya dengan nilai bobot 0,133, sub-atribut kemudahan pengoperasian dengan nilai bobot 0.080. Keamanan dan kenyamanan kurang dipentingkan bila dibandingkan dengan sub-atribut yang lain dalam hal ini menempati posisi terendah yakni 0.053.
4. Pada atribut biaya *excavator* D (7,67%) menempati bobot penilaian tertinggi. Hal ini dikarenakan memang harga beli *excavator* D paling murah bila dibandingkan dengan kedua *excavator* yang lain. Secara berurutan yang menempati posisi berikutnya yaitu *excavator* K (6,64%) dan *excavator* C (2,67%).
5. Pada atribut *maintenance & repair*, *excavator* K menempati posisi pertama (20,91%), hal ini dikarenakan berbagai fasilitas yang diberikan menempati ranking pertama antara lain keandalan, kemudahan spare part, layanan

an purna-jual, dan harga jual kembali. salah satu yang paling mendukung keadaan ini disebabkan oleh jumlah populasinya yang paling banyak di pasaran atau digunakan oleh konsumen. Selanjutnya C (18,96%) dan terakhir D (4,42%).

6. Untuk atribut operasional, posisi *excavator* D menempati posisi tertinggi (19,61%) hal tersebut didukung oleh bobot sub-atribut *productivity* 14,53%. Sedangkan *excavator* C menempati posisi kedua (12%) dan terakhir K (7,12%).
7. Susunan keputusan alternatif *excavator* terhadap keseluruhan atribut posisi teratas ditempati *excavator* K (34,67%). Ini karena didukung oleh nilai bobot atribut *maintenance dan repair* (20,91%) yang besarnya cukup signifikan bila dibandingkan dengan D (4,42%) dan C (18,96%) pada peringkat selanjutnya disusul *excavator* C (33,64%) urutan kedua dan yang terakhir *excavator* D (31,69%) pada urutan ketiga.
8. Pada analisis sensitivitas untuk tingkat perubahan atribut biaya terhadap perubahan susunan alternatif keputusan. terlihat bahwa dengan bertambahnya bobot atribut biaya secara bertingkat 10% dan diikuti atribut yang lain berkurang secara bertahap 3,6 % pada atribut *maintenance & repair* (MR), begitu pula atribut operasional berkurang 6,4% secara bertahap. Hal ini memengaruhi posisi susunan prioritas pengambilan keputusan *excavator* C yang awalnya pada posisi kedua kini turun peringkat menjadi posisi ketiga (27,78%), sedangkan posisinya digantikan oleh *excavator* D yang nilainya mencapai (34,44%) ini terjadi pada saat bobot atribut biaya telah mencapai 46,98%. untuk *excavator* K tidak berubah posisi tetap posisi pertama dengan bobot (37,77%).

9. Pada perubahan nilai bobot yang dilakukan terhadap atribut *maintenance & repair* (MR) menunjukkan perubahan nilai bobot MR bertambah secara bertahap sebesar 10% sedangkan pada atribut biaya berkurang 3,6% serta diikuti atribut operasional sebesar 6,4%. Perubahan ini ternyata tidak mengubah susunan tingkat alternatif keputusan yaitu posisi *excavator* K posisi pertama tidak mengubah posisi (41,08%). Urutan dua ditempati oleh *excavator* C (38,83%). Keadaan ini terjadi saat bobot atribut MR pada posisi 74,29%. Untuk posisi *excavator* D tetap pada posisi ketiga (20,10%) tidak terpengaruh pada perubahan atribut *maintenance & repair*.
10. Perubahan yang dilakukan pada bobot atribut operasional, saat bobot atribut operasional baru naik 10% yaitu 48,73%, posisi bobot *excavator* D melompat menempati posisi pertama 34,49% menggantikan posisi *excavator* K yang peringkatnya turun ke posisi ketiga dengan bobot 32,08%. Sedangkan *Excavator* C masih menempati posisi kedua dengan bobot 33,43%.

Pada perubahan nilai bobot multi-atribut ini maka bisa disusun bahwa atribut biaya dan operasional mempunyai tingkat yang sama dalam memengaruhi susunan prioritas keputusan. Hal ini terjadi karena tingkat susunan prioritas keputusan mengalami perubahan pada saat bobot atributnya mengalami kenaikan atau penurunan pada tingkat yang sama. Sedangkan perubahan bobot atribut *maintenance & repair* tidak berpengaruh pada susunan prioritas keputusan, khususnya posisi *excavator* K masih tetap menempati tingkat pertama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pemilihan *excavator* untuk pertambangan sirtu menggunakan AHP maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil wawancara kepada 5 responden didapatkan multi atribut sebagai berikut.
 - a. Atribut biaya terdiri dari sub-atribut harga beli dan kemudahan cara pembelian.
 - b. Atribut *maintenance & repair* terdiri dari sub-atribut kemudahan *spare part*, layanan purna-jual, kemudahan *service, repair, & modifikasi*, harga jual kembali, dan keandalan.
 - c. Atribut operasional terdiri dari sub-atribut kemudahan pengoperasian, daya, *productivity, fuel consumption*, dan keamanan dan kenyamanan.
2. Sesuai hasil susunan keputusan alternatif *excavator* terhadap keseluruhan atribut, posisi teratas ditempati *excavator* K (34,67%). Ini karena didukung oleh nilai bobot atribut *maintenance & repair* (20,91%) yang besarnya cukup signifikan bila dibandingkan *excavator* C (18,96%) dan *excavator* D (4,42%).
3. Pada analisis sensitivitas, atribut yang memengaruhi perubahan prioritas susunan keputusan sebagai berikut, atribut biaya dan operasional mempunyai tingkat yang sama dalam memengaruhi susunan prioritas keputusan. Hal ini terjadi karena tingkat susunan prioritas keputusan mengalami perubahan pada saat bobot atributnya mengalami kenaikan atau penurunan pada tingkat yang sama, sedangkan perubahan bobot atribut *maintenance & repair* tidak berpengaruh pada susunan prioritas keputusan, khususnya posisi *excavator* K masih menempati posisi pertama.

DAFTAR PUSTAKA

- Brodjonegoro, B. & Utama, B. 2005. *Analytic Hierarchy Process*. Jakarta: Penerbit PAU-EKUI.
- Boujelbene, Y. and Derbel, A. 2015. *The Performance Analysis of public Transport Operators in Tunisia Using AHP Method*. The International Conference and Advance Wireless, Information and Communication Technologies (AWICT 2015). *Procedia Computer Science* 73 (2015) 498–508. Tunisia.
- Chang, S. Tsujimura. M. Gen, T. Tozawa. 1993. *Project Planning Problem Solving Using Fuzzy Activity Times and Fuzzy Delphi Method*. Proc. Fifth IFSA World Congress. Seoul, South Korea, pp. 624–626.
- Gates, M. and Scarpa, A. 1980. Journal of the Construction Division. *Criteria for the Selection of Construction Equipment*, ASCE. Vol 106, C02, New York, USA.
- Kirk, L.J. 2000. *Owner versus Contract Mining*. *9th International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection*, Athens, Greece, 6–9 November 2000. Panagiotou, G.N. and Michalakopoulos, T.N. (eds). Balkema, Amsterdam. pp. 437–442.
- Kotler, Philips. 1997. *Manajemen Pemasaran (Terjemahan) Jilid I*. Jakarta: PT Prehalindo.
- Lawrence Jr., et al. 2002 *Applied Management Science; Modelling Spreadsheet Analysis and Communication for Decision Making*, First Edition. Ug/GGS Information Services, Inc., United States.
- Marimin. 2004. *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: PT Grasindo.
- Mangkusubroto K., dan Trisnadi, L. 1987. *Analisis Keputusan; Pendekatan Sistem dalam Manajemen Usaha dan Proyek*. Bandung: Ganeca Exact.
- Martin. J. et al. 1982. *Surface Mining Equipment*. Colorado, USA: Martin Consultants Inc.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Pertambangan Mineral dan Batubara No. 4*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Phogat, V.S. and Singh, A.P. 2013. *Selection of Equipment for Construction of a Hilly Road Using Multi-Criteria Approach*. *2nd Conference of Transportation Research Group of India (2nd CTRG)*. Social and Behavioral Sciences 104 (2013) 282-291. India.
- Saaty, T.L. 1983. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*. Pittsburgh: RWS Publication.
- Salim, H.S. 2009. *Hukum Pertambangan di Indonesia*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sayareh, Jafar.and Alizmini, H.R. 2014. *A Hybrid Decision Making Model for Selecting Container Seaport in the Persian Gulf*, Volume 30, pp. 075–095. The Korean Association of Shipping and Logistic.
- Sen., et al. 1998. *Multiple Criteria Decision Support in Engineering Design*. London: Springer-Verlag.
- Sugiyono. 2005. *Metode Penelitian Kualitatif*, Edisi Pertama. Bandung: CV Alfabeta.
- Sukenda. 2012. *Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Kendaraan Bekas dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Tesis Teknik Informatika Universitas Widyatama Bandung.

Suryadi, K. dan Ramdani, A. 2002. *Sistem Pendukung Keputusan: Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi*

Konsep Pengambilan Keputusan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Implementasi Lean Manufacturing Car Body Studi Kasus di PT Inka (Persero)

Raden Denny Herwindo, Udisubakti Ciptomulyono, M. Yusak Anshori
MMT – ITS, Magister Manajemen
Teknologi Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya
e-mail: denny.herwindo@gmail.com

Abstract: Means of rail transport in developing countries became major commodities integrated transportation solutions, rail transport is efficient for the number of mass transit. It opens the market potential procurement of railway facilities by PT INKA, both in the domestic market or abroad. As a make to order-based manufacturing started in 2008 with a lot of project exports to developing countries, such as Bangladesh, Malaysia and Singapore. PT INKA export market opportunities potentially enough ahead to 2020, but delays in delivery schedule of the train is the main problem is always the case in recent years. Methods of lean manufacturing focuses on identifying and eliminating activities that do not have added value, the first step was the elaboration of a method VSM (value stream mapping) as tools to determine mapping the entire process of production, then weighted 7 waste via a questionnaire and the results of the ranking of waste are translated through the method of RCA (root cause analysis) and then do an analysis matrix mapping tools with value stream analysis tools (VALSAT) and there is a value added value ratio of 60.17% of the 84 activities of production and the total cycle time 29,905 minutes. As a tool to mitigate the improvement of waste carried out the translation of failure mode and effect analysis (FMEA) and of design improvements value stream mapping - future state map can raise the value added ratio to 67.16% consists of 74 processes and production activities 26 795 minutes total cycle time. So this research can increase the productivity and know the activities that do not add value (Non Value Added) in line car body processes and eliminating waste (Waste) as one of the causes of train delays in delivery.

Keywords: Lean manufacturing, VSM, RCA, root cause analysis, value stream mapping, waste, VALSAT, FMEA, PT INKA

PENDAHULUAN

Sarana transportasi kereta api di negara berkembang dan beberapa negara telah menjadi komoditas utama solusi transportasi terpadu, Kereta api merupakan angkutan yang efisien untuk jumlah penumpang yang tinggi sehingga sangat cocok untuk angkutan massal kereta api perkotaan pada koridor yang padat, beberapa negara berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama angkutan darat baik di dalam kota, antarkota, maupun antarnegara, hal tersebut membuka potensi pasar terhadap banyaknya pengadaan sarana kereta api, baik di pasar dalam negeri ataupun luar

negeri. Dari segi persaingan bisnis pengadaan proyek kereta api dari beberapa negara sangatlah ketat, baik dari segi kualitas produk yang dihasilkan dan ketepatan jadwal waktu pengiriman.

PT INKA adalah perusahaan pembuatan kereta api di Indonesia, yang bergerak di bidang manufaktur, didominasi pekerjaan seperti: fabrikasi, desain, *engineering*, konsultan dan *assembly*. 70% *lead time* kegiatan dipusatkan pada *work in process* pada fabrikasi dan *assy*. Selain didominasi permintaan proyek dari pemerintah, seperti: PT KAI dan Dephub (Departemen Perhubungan), pada tahun 2008 mulai banyak pengerjaan proyek kereta untuk pasar ekspor ke

negara berkembang, seperti: Bangladesh, Malaysia dan Singapura. Peluang pasar ekspor dari negara berkembang cukup berpotensi hingga 2020.

Permasalahan dari internal PT INKA yaitu kesenjangan alih teknologi, kualifikasi potensi SDM dan kapasitas produksi harus ditingkatkan guna menjawab potensi pasar yang besar. Namun sebaliknya, data internal divisi PPC (*Product planning and control*) menunjukkan sebagian besar proyek mengalami keterlambatan dalam *delivery* produknya. Beberapa data interval progres proyek PT INKA yang mengalami keterlambatan dalam *delivery* proyek.

Pekerjaan proyek kereta TMC – 1 Unit car

BULAN	RENCANA PRODUKSI	REALISASI
SEPT '15	8,48%	9,37%
OKT '15	20,86%	21,39%
NOV '15	58,02%	55,29%
DES '15	100%	89,03%

Pekerjaan Kereta Bangladesh type BG – 50 Unit

BULAN	RENCANA PRODUKSI	REALISASI
DES '15	52,05%	21,38%
JAN '16	65,10%	22,78%
FEB '16	76,46%	27,87%
MAR '16	81,83%	29,33%

Dalam hal peningkatan daya saing industri harus meningkatkan produktivitas dan menurunkan *lead time* produksi agar memenuhi keinginan customer tepat waktu (Ratnaningtyas, 2009). Dalam meningkatkan produktivitas perusahaan hendaknya mengetahui aktivitas atau kegiatan yang dapat meningkatkan nilai tambah (*value added*) dan menghilangkan pemborosan (*waste*), hal tersebut maka memakai pendekatan metode *lean*, berfokus pada identifikasi dan mengeliminasi kegiatan yang dianggap tidak memiliki nilai

tambah (*non-value adding activities*), baik dalam desain, produksi, supply chain, atau operasional yang terkait langsung dengan pelanggan (Gaspersz, 2007).

Lean merupakan pendekatan sistemik yang menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) baik hingga output yang didasarkan pada premis bahwa di mana pun pekerjaan dilakukan selalu ada pemborosan.

Sebagai perusahaan berbasis manufaktur MTO (*make to order*), dimulainya aktivitas proses produksi berdasarkan order konsumen, selain itu beragamnya jenis produk kereta api juga merupakan salah satu pemicu potensi pemborosan yang relatif tinggi. *Lean manufacturing* sebagai suatu filosofi berlandaskan pada konsep untuk meminimalisasi pemborosan (*waste*) yang dianggap dapat mengatasi permasalahan dalam penumpukan barang setengah jadi di antara stasiun kerja dan produk cacat untuk meningkatkan kapasitas produksi. Digunakan pendekatan *lean manufacturing* guna meminimalisasi waktu proses produksi yang panjang dengan cara mengurangi pemborosan (*waste*). Adanya keterlambatan *due date* ini disebabkan adanya beberapa kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau yang biasa disebut dengan *waste* (pemborosan). Di antaranya, keterlambatan kedatangan material dari *supplier* di mana akan memengaruhi waktu proses dari jadwal induk yang telah direncanakan. Hal ini menyebabkan, keterlambatan waktu dimulainya proses produksi, keterlambatan pengadaan bahan *consumable* menyebabkan proses produksi (fabrikasi) dan *finishing* terhenti, menunggu bahan *consumable*. Hal ini menyebabkan proses menunggu dalam fabrikasi, adanya proses pengerjaan ulang akibat dari ketidaksesuaian ukuran ataupun ketepatan *fit-up* hal ini akan memengaruhi terjadinya

penambahan waktu proses akibat adanya pengulangan proses kerja. Banyaknya bagian produk yang menunggu untuk proses berikutnya (Abdul Wahid Nuruddin, et al., 2013). Permasalahan yang dihadapi oleh PT INKA adalah tidak tercapainya target produksi sehingga pengiriman pesanan kepada konsumen sering terlambat. Hal tersebut disebabkan waktu produksi yang panjang serta banyaknya pemborosan (*waste*) yang terjadi pada proses produksi.

KAJIAN PUSTAKA

Lean Manufacturing

Lean membantu dalam penghematan, karena *lean* menghilangkan aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan pertambahan nilai. General Motors (GM), yang sedang menghadapi ancaman kebangkrutan dan berusaha memperoleh *bailout* dari pemerintah sebenarnya merupakan salah satu perusahaan yang menerapkan *Lean*, namun sepertinya GM belum cukup efektif jika dibandingkan dengan pesaing utamanya asal Jepang, yakni Toyota (Nurhayati, 2011).

Lean manufacturing adalah suatu filosofi manufaktur yang memperpendek waktu antara pesanan pelanggan dan pengiriman barang dengan menghilangkan sumber *waste*. Dengan menghilangkan *waste*, maka waktu akan semakin pendek (Liker, 2006). Menurut Gasperz (2007) mendefinisikan *lean* sebagai suatu filosofi bisnis berlandaskan pada minimalisasi penggunaan sumber-sumber daya termasuk waktu dalam berbagai aktivitas perusahaan. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value adding activities*) dalam desain, produksi (untuk manufaktur) atau operasional (untuk bidang jasa) dan *supply chain management* yang berkaitan langsung dengan pelanggan. Di mana *lean make to order* ini

lebih terfokus pada basis proses, *uptime* mesin, *quick changeover*, dan respons yang cepat untuk memenuhi *due date* yang telah ditetapkan sebagai *value* pelanggan (Nuruddin et al., 2013). *Lean manufacturing* merupakan strategi operasi dalam sistem produksi yang menitikberatkan pada usaha untuk meminimalkan *waste* pada aktivitas produksi baik secara internal perusahaan maupun pada rantai kegiatan terkait tujuan utama mendapatkan biaya produksi rendah, meningkatkan *output* dan *lead time* lebih pendek untuk kepuasan pelanggan dan meningkatkan produktivitas berarti merampingkan proses produksi, di mana *lean* sendiri mempunyai arti sebagai perampingan (Ratnaningtyas, 2009).

Menurut Chang et al. (2008) konsep *lean manufacturing* erat keterkaitan dengan konsep *lean production*, bermula dari analisis praktik Toyota Production System (TPS) untuk pertama kalinya. *Lean production* pada dasarnya adalah cara manajerial organisasi perusahaan dalam mengadopsi *pull management* melalui manajemen rekayasa sehingga dapat secara efektif mengalokasikan sumber daya yang langka dan mengoptimalkan organisasi dan mencapai tujuan pengurangan biaya, peningkatan pendapatan, peningkatan nilai pelanggan, dan perusahaan. Sebagai jenis inovasi manajemen modern, *lean production* sangat sesuai jika diterapkan pada bidang industri manufaktur.

Seperti yang dikemukakan (Gaspersz, 2007 dan Linker, 2005). Konsep dari *the Toyota way* terdapat tujuh tipe *waste* dalam suatu proses sebagai berikut.

1. *Waiting*

Waiting terjadi ketika ada barang yang sedang tidak bergerak/diproses. Banyak sekali *lead time* produk yang habis ketika menunggu untuk operasi selanjutnya, hal ini biasanya dikarenakan *material flow* yang buruk,

produksi yang terlalu lama, dan jarak antara *work center* terlalu besar.

2. *Transportasi* atau *Transfer*

Transportasi produk antara proses menimbulkan biaya namun, pergerakan yang berlebihan dapat menimbulkan kerusakan dan bisa mencederai kualitas.

3. *Overproduction*

Overproduction adalah membuat suatu item yang belum tentu dibutuhkan.

4. *Motion*

Waste ini terkait dengan ergonomis dan gerakan-gerakan yang berlebihan dan sebenarnya kurang penting juga termasuk kategori *waste*.

5. *Overprocessing*

Banyak perusahaan yang menggunakan peralatan canggih, namun yang sederhana pun sudah cukup. Mengakibatkan *layout* pabrik yang buruk.

6. *Inventory*

Inventory merupakan akibat langsung dari *overproduction* dan *waiting*.

7. *Defects*

Cacat dalam hal kualitas menghasilkan *re-work* dan *scrap* yang merupakan biaya yang luar biasa untuk perusahaan.

Menurut Ririyani (2015) dalam dunia industri banyak persaingan yang terjadi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Persaingan tersebut meliputi produk, proses produksi, maupun kinerja dari industri. Produk yang dimaksud adalah hasil dari produksi di mana ada atau tidaknya cacat. Untuk proses produksi dapat dilihat dari peralatan yang digunakan, *waste* yang dihasilkan, serta waktu tunggu antar proses. Kinerja industri dilihat dari jam kerja, kedisiplinan pekerja, serta keahlian pekerja.

Menurut Hines (2002), dalam konteks manufaktur, aplikasi konsep *lean* cenderung untuk

memproduksi barang yang dibutuhkan oleh konsumen, kapan saatnya diperlukan dan dalam jumlah yang sesuai dengan *order*. Dalam penerapan *lean manufacturing* harus dibuat korelasi langsung antara visi kondisi kerja dengan *tool* pendukung (Zélio, 2015).

VSM (*Value Stream Mapping*)

Menurut penelitian Rahani (2013) VSM adalah salah satu *tool* di mana digunakan untuk mengidentifikasi peluang untuk berbagai teknik *lean*. Metode VSM disebut sebagai salah satu metode yang menerapkan suatu gambaran visualisasi yang paling efisien dalam menggambarkan keadaan suatu sistem saat ini, dan mampu mengidentifikasi visi jangka panjang dan mampu mengembangkan rencana perusahaan untuk mendapatkan tujuan yang diinginkan (Marksberry, 2011). *Value stream mapping* adalah sebuah metode visual untuk memetakan jalur produksi yang di dalamnya termasuk material dan informasi dari masing-masing stasiun kerja (Firman-syah, 2015).

Value stream mapping adalah *tool* yang efektif pada *lean manufacturing*, mencakup seluruh aliran proses dalam metode tiga langkah (Rahani, 2012).

1. Mengolah diagram yang menunjukkan keadaan *current map* mengenai informasi tentang proses yang sebenarnya telah beroperasi.
2. *Future map* untuk mengidentifikasi akar penyebab limbah dan melalui perbaikan proses yang bisa memberikan dampak besar dalam proses.
3. Perbaikan ini kemudian dilakukan implementasi rencana sebagai bagian dan rincian parsial dan tindakan yang diperlukan untuk tujuan proses *kaizen*.

Menurut Hynes (2000), sebelum memulai pemetaan secara rinci dari setiap proses hal ini berguna untuk mengembangkan gambaran dari fitur kunci dari yang seluruh proses. Ini akan:

1. membantu memvisualisasikan alur proses
2. membantu di mana terjadi *waste*
3. mengetahui prinsip-prinsip *lean thinking*
4. membantu memutuskan siapa yang harus di tim implementasi
5. mengetahui hubungan antara arus informasi dan arus fisik
6. menciptakan tim senior melakukan pemetaan *big picture mapping*

VALSAT (*Value Stream Mapping Analysis Tool*)

Menurut Goldie (2012), VALSAT dapat memetakan situasi dan kondisi yang terjadi pada pelaksanaan proyek mulai dari perencanaan proyek dari pengadaan hingga barang siap dikirim untuk pemesan. Tujuan lainnya untuk mengevaluasi VALSAT pada proyek dengan tipe *job order* karena umumnya digunakan untuk mengidentifikasi *waste product series*. Menurut Intifada (2012) merupakan alat yang dapat digunakan untuk meminimalisasi *waste* (pemborosan)

dalam proses produksi dan menganalisis *waste* yang paling banyak terjadi serta memberikan rekomendasi perbaikan.

Dalam VALSAT ini terdapat tujuh *tool* yang nantinya akan digunakan untuk menganalisis pemborosan-pemborosan tersebut. *Value stream mapping* dengan total skor terbesar menurut hasil VALSAT akan dijadikan *mapping* terpilih untuk dapat mengidentifikasi *waste* secara detail. Pemilihan ini didasarkan bahwa *value stream mapping* dengan nilai terbesar tersebut paling sesuai untuk mengidentifikasi *waste* pada *value stream* (Goldie, 2012).

Menurut Moses (2008) VALSAT merupakan *tools* yang tepat untuk memetakan secara detail *waste* pada aliran nilai yang fokus pada *value adding process*. Terdapat tujuh detail *mapping tools* yang mempunyai manfaat untuk memetakan *waste*. Masing-masing *tools* mempunyai bobot *low*, *medium*, dan *high* sekaligus menunjukkan skor yang dapat mengindikasikan sedikit atau besarnya pengaruh pemborosan pada *mapping* yang dipilih, kemudian dari pembobotan tersebut dilakukan untuk mengetahui korelasi antara tujuh *waste* pengaruhnya terhadap tujuh detail *mapping tools*.

Waste	Process Activity Mapping	Supply Chain Response Matrix	Product Variety Funnel	Quality Filter Mapping	Demand Amplification Mapping	Decision Point Analysis	Physical Structure
Overproduction	L	M		L	M	M	
Waiting	H	H	L		M	M	
Transport	H						L
Innapropriate Process	H		M	L		L	
Inventory	M	H	M		H	M	L
Unnecessary Motion	H	L					
Defect	L			H			

Catatan :

- H (High Correlation and Usefulness) → Faktor pengali = 9
- M (Medium Correlation and Usefulness) → Faktor pengali = 3
- L (Low Correlation and Usefulness) → Faktor pengali = 1

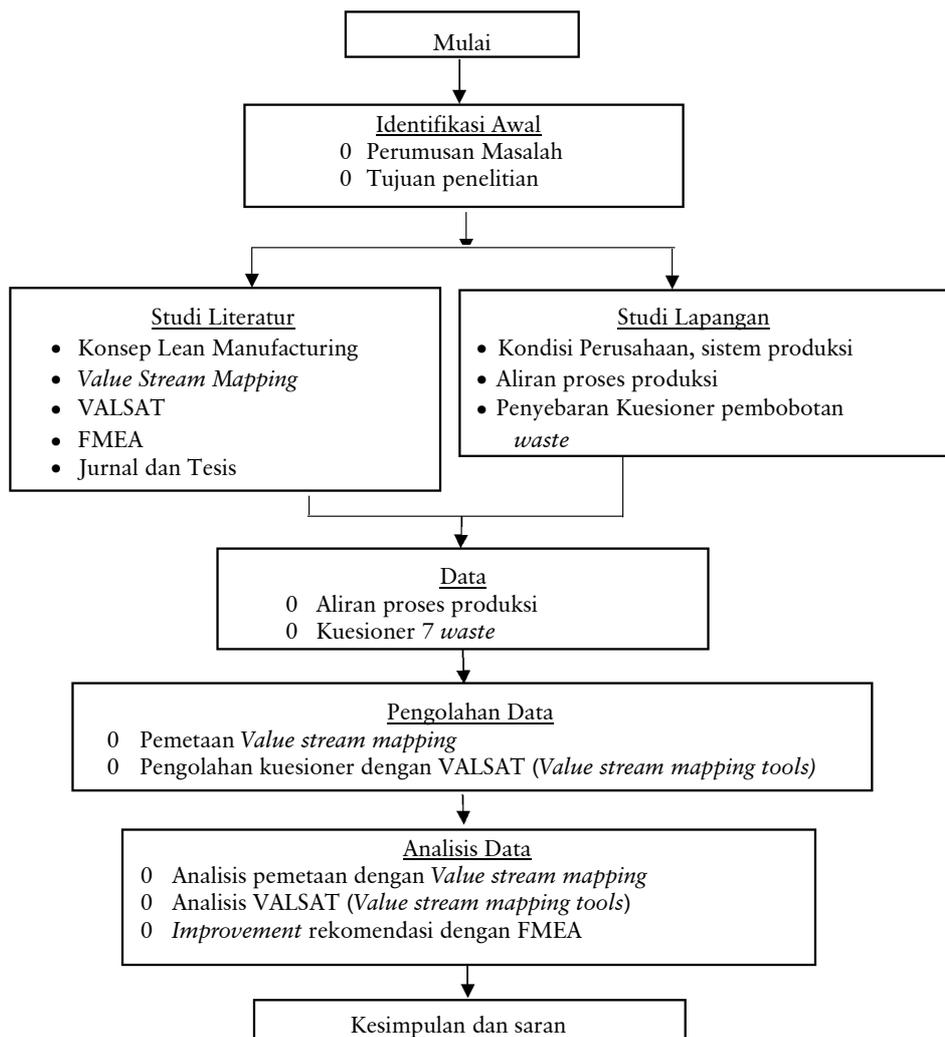
FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Para ahli memiliki beberapa definisi mengenai *failure modes and effect analysis*, definisi tersebut memiliki arti yang cukup luas dan apabila dievaluasi lebih dalam memiliki arti yang serupa.

Analisis, dokumentasi, dan memperbaiki FMEA merupakan dokumen yang harus dianalisis dan diurus secara terus-menerus. FMEA tidak dapat menyelesaikan masalah sehingga harus dikombinasikan dengan metode-metode '*problem solving*'. FMEA memberi gambaran tentang tingkat risiko suatu kegagalan. *Problem solving: brainstorming, fishbone diagram, design of experiment, etc.*

Metode Penelitian

Dalam penelitian diperlukan metode yang terstruktur, yang di dalamnya terdapat langkah-langkah dan aturan-aturan tertentu untuk mendapatkan suatu hasil penelitian secara benar.



PEMBAHASAN

Analisis Value Stream Mapping – Current State Map

Value stream mapping adalah *tool* yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat pada perusahaan, sehingga diketahui aliran informasi dan fisik pada sistem, *lead-time* yang dibutuhkan dari masing-masing proses yang terjadi. Total *process cycle time* untuk produksi kereta mencapai 29.905 menit (498,5 jam), upaya mereduksi *total process cycle time* ini menjadi perhatian utama penelitian ini. Selain mengetahui proses juga mengetahui potensi *waste* dalam keseluruhan proses.

1. *Waiting* (menunggu) dengan score sebesar 7,8 (22,3%).
2. *Over processing* (proses yang tidak tepat) sebesar 6,3 (18,1%).
3. *Motion* (pergerakan yang tidak perlu) sebesar 5,6 (15,9%).

Skor Rata-Rata Pemborosan (Waste pada Produksi Car Body)

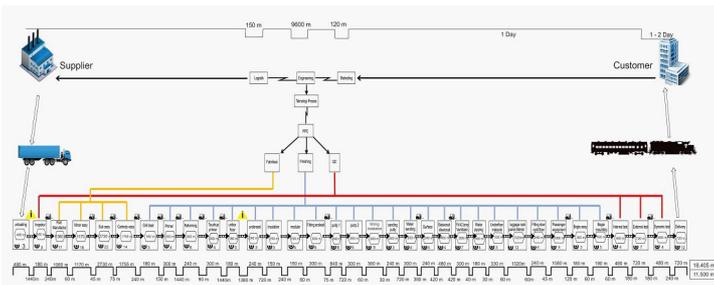
No.	Jenis pemborosan	Score	Persentase	Ranking
1	Overproduction	3.8	10,9%	5
2	Defect	3.7	10,5%	6
3	Inventory	3.6	10,4%	7
4	Over processing	6.3	18,1%	2
5	Transportation	4.2	11,9%	4
6	Waiting	7.8	22,3%	1
7	Motion	5.6	15,9%	3

Root Cause Analysis – Fishbone Diagram

Salah satu *tool* dalam mencari akar penyebab masalah adalah *root cause analysis*, digunakan untuk mengidentifikasi detail semua kemungkinan penyebab permasalahan yang digambarkan melalui unsur: *material*, *man*, *machine*, dan *metode*. Dalam solusi penyelesaian dan masukan dari *fishbone* diagram digali dari *interview* dengan pihak manajerial PT INKA, meliputi: general manager divisi fabrikasi, general manager divisi PPC, dan senior manager divisi *finishing* yang keterkaitannya dengan hal teknis aktivitas faktor keterlambatan proses produksi *car body*. Dari analisis *fishbone* diagram dapat ditarik rekomendasi perbaikan untuk menghilangkan *waste* di workshop produksi, antara lain:

Analisis Identifikasi Seven Waste

Kuesioner pemborosan diberikan kepada pelaku produksi yang terkait dalam produksi *car body* kereta api. Kuesioner diisi oleh kepala divisi, manager, supervisor, dan karyawan pelaksana yang terkait pada produksi *car body* kereta. Dari hasil pembobotan tujuh *waste* dapat diketahui terdapat tiga jenis pemborosan yang paling dominan dan memiliki skor rata-rata paling besar sebagai berikut.



Hasil Penjabaran *Fishbone* Diagram dan Rekomendasi Perbaikan

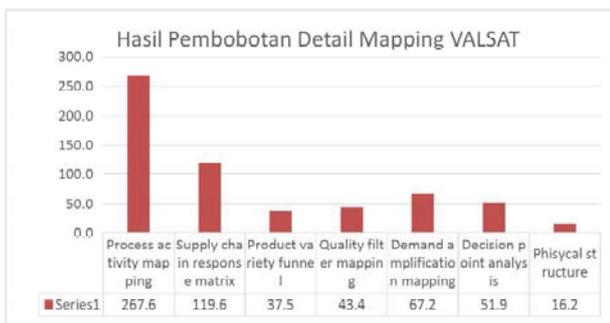
Pemborosan	Poin	Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
Menunggu	Material	Keterlambatan kedatangan material	Diperlukan adanya server system dalam penerapan pengadaan
		Memerlukan alat bantu unloading	Inovasi penggunaan rel existing untuk sarana loading-unloading
	Machine	Jumlah mesin terbatas	Invest mesin baru atau Sub kontrak pekerjaan pihak lain
		Menunggu setup mesin	Pembuatan baku cara setup mesin
		Perbaikan mesin rusak	Penggantian komponen utama untuk menjaga kepresisian
	Man	Keterbatasan SDM ahli	Rekrut SDM untuk supervisi
		Kesalahan proses	Perlunya peran aktif supervisi memantau SOP proses
	Method	Perlakuan material	Memberikan informasi cara perlakuan material/ komponen
		Menunggu proses lama	Kedisiplinan waktu baku dalam proses
		Belum ada baku SOP method	Mengacu baku standar internasional, seperti: JIS, EN
Over Process	Material	Salah material	Perlunya trial, perlukan pihak expert mengenai material
	Machine	Kesalahan set up	Perlunya peran supervisi memantau dalam set up
		Usia mesin	Invest mesin baru atau kalibrasi untuk kepresisian
	Man	Tenaga ahli terbatas	Adanya pelatihan atau sertifikasi untuk kompetensi tenaga muda
		Alih teknologi kurang	Perlunya peningkatan kompetensi
	Method	Salah penyimpanan	Penataan inventory sesuai standar kebutuhan material
		Salah proses	Perlunya SOP baku proses
Motion	Material	Proses terlalu banyak movement	Perlu jig membantu mempermudah seting
		Letak antar-proses jauh	Perlunya flow yang memudahkan proses
	Machine	Terlalu lama waktu setup mesin	Perlunya SOP dalam setup
		Tool kurang memadai	Invest mesin baru atau kalibrasi untuk tujuan kepresisian
		Letak antar mesin jauh	Penambahan rel untuk alur proses
	Man	Kurangnya tenaga ahli	Perlu supervisi tenaga <i>expert</i>
		Produktivitas SDM belum maximal	Perlu pembekalan <i>productivity</i>
	Method	Belum ada SOP baku proses	Pembuatan SOP proses, mengacu standar EN (Eropa), JIS (Jepang)
		Area kerja kurang ergonomi	Perlunya penataan <i>work area</i> agar ergonomi
	Environment	Jarak antar site proses jauh	Penambahan rel untuk alur proses
Banyak aktivitas loading unloading		Perlunya flow yang memudahkan proses	

VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*)

Setelah diketahui pembobotan *waste* yang dominan maka dilakukan pemetaan secara tepat dengan menggunakan VALSAT (*value stream analysis tools*). Metode tersebut menghitung rata-rata skor *waste* dikalikan dengan besarnya pembobotan yang terdapat pada tabel VALSAT diketahui pemetaan PAM (*process activity mapping*) mempunyai total bobot tertinggi dan hasil perhitungan tersebut dapat mengevaluasi pemborosan pada *seven waste* dengan memetakan detail setiap proses produksi PT INKA.

Tabel Hasil Pembobotan Berdasarkan Mapping VALSAT

No.	Detail Mapping Tools	Total Bobot	Rank
1.	Process activity mapping	267,6	1
2.	Supply chain response matrix	119,6	2
3.	Product variety funnel	37,5	6
4.	Quality filter mapping	43,4	5
5.	Demand amplification mapping	67,2	3
6.	Decision point analysis	51,9	4
7.	Physical structure	16,2	7



PAM (*Process Activity Mapping*)

Process Activity Mapping akan memberikan gambaran aliran fisik dan informasi serta waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan waktu operasional. Identifikasi aktivitas terjadi karena *tool* tersebut menggroupkan aktivitas menjadi lima jenis, antara lain:

1. operasi (*operation*)
2. transportasi (*transportation*)
3. inspeksi (*inspection*)
4. penyimpanan (*storage*)
5. *delay* (menunggu)

Data *process activity mapping – current state* didapat melalui pengamatan proses secara langsung dan *record* data waktu di lapangan dan didapat data sebagai berikut.

Pembobotan PAM – *Current State*

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)	Persentase
Operation	30	15.555	52,67
Transportation	15	1.315	4,84
Inspection	13	2.440	8,26
Storage	2	1.920	6,50
Delay	24	8.675	28,12
TOTAL	84	29.905	100%

Hasil Pembobotan Berdasarkan Jenis Aktivitas – *Current Map*

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)	Persentase
VA	43	17.995	60,17
NNVA	17	1.795	6,00
NVA	24	10.115	33,82
TOTAL	84	29.905	100%

Dapat diketahui bahwa proses produksi *car body* kereta memiliki proporsi VA (*value added*) waktu paling banyak yaitu 17.995 menit dan persentase 60,17% dari konsumsi waktu keseluruhan proses, kemudian dari data tersebut diketahui *value added ratio* dengan perbandingan antara *Value added time* dengan total *process cycle time*.

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Tabel Hasil Penjabaran FMEA dan Rekomendasi Perbaikan

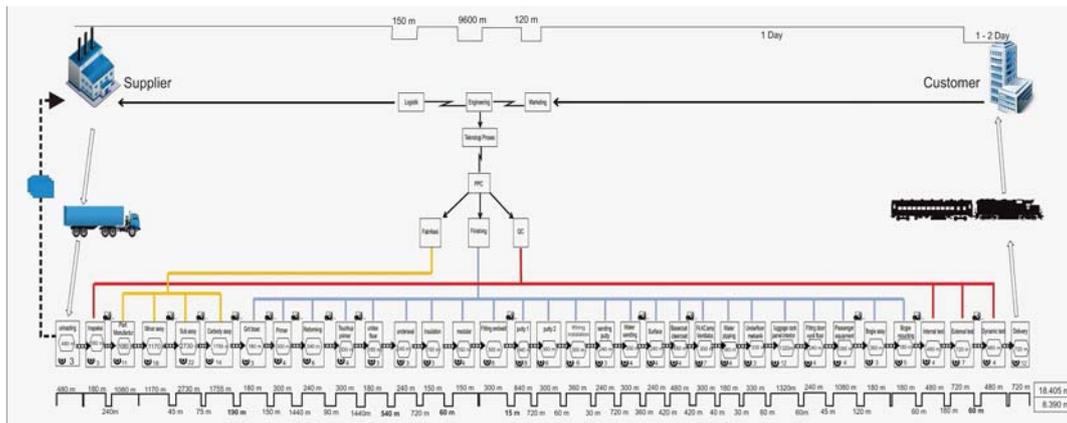
Process Function/ Requirement	Sev	Potential Cause(s)/ Mechanism of Failure	Occur	Current Process Controls (Prevention)	Current Process Controls (Detection)	Detect	RPN	Corrective Action(s)
Sub Assy	9	Usia mesin tua	8	Dilakukan kalibrasi	Pengukuran	5	360	invest mesin baru
	7	Tidak ada SOP baku	8	Mengacu konsep sebelumnya	pengamatan	5	280	dibakukan SOP proses
	8	Rework karena kerusakan	9	Perlu pengawasan ahli	Inspeksi	6	432	adanya SOP setiap proses
Car Body Assy	8	Proses sebelumnya kurang optimal	8	Pendampingan tenaga ahli saat proses	Pengukuran	6	384	QC perlu ditingkatkan
	8	Kesalahan desain	8	Trail atau simulasi awal	Pengukuran	6	384	Perlu metode desain yang baku
	7	Terjadi Waiting Line proses	7	Memprioritaskan proyek	Pengukuran	7	343	Membuat alur yang memudahkan waiting
Interior Equipment	8	Rework karena kerusakan	8	Ada alat bantu	Pengukuran	7	448	Perlunya pendampingan staff ahli
	9	Perlu finish touch	6	Pendampingan tenaga ahli	Inspeksi	7	378	Perlu QC in charge lebih awal tenaga terampil
	8	Salah konsep desain	9	R n D internal perlu dikembangkan	Pengukuran	7	504	Perlunya tenaga ahli konseptor desain

Penjabaran tabel analisis FMEA di atas berdasarkan pendekatan pada process *cycle time* aktivitas dengan *lead time* terbanyak. Didapat dari 3 aktivitas tertinggi VA (*value added*) pada *value stream mapping* antara lain pada *workshop sub-assy* dengan *cycle time* 2.730 menit (45,5 jam), *car body assy* dengan *cycle time* 1.755 menit (29 jam) dan *interior fitting* 1.380 menit (23 jam). Dari aktivitas VA (*value added*) tersebut juga berpotensi terhadap adanya *waste*, sehingga aktivitas proses tersebut dinilai kurang

efektif dan dapat digali potensi kesalahan prosedurnya melalui FMEA.

Perancangan *Value Stream Mapping - Future State Map*

Melalui hasil identifikasi *waste* pada awal kondisi *current map* maka dibutuhkan rancangan *mapping* baru, yaitu mengeliminasi sebagai berikut.



Gambar perancangan Value Stream Mapping – Future State

1. Menghilangkan *inventory* setelah aktivitas *unloading* sebanyak (1440 menit), melalui pendekatan *pull system* diharapkan mampu mengurangi *inventory*, sehingga menciptakan aktivitas proses sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas *workshop*. Pada kegiatan proses tersebut dapat dilakukan kerjasama dengan *supplier* untuk melakukan pengiriman *material* atau komponen sesuai dengan kebutuhan proses saat itu di *workshop*.
2. Menghilangkan waktu menunggu terlalu lama setelah proses pengeringan *unitex floor* agar disesuaikan dengan waktu yang dibutuhkan pengeringan saja yaitu 540 menit, sedangkan waktu yang ada terlalu *over* mencapai 1380 menit, sisanya 840 menit adalah aktivitas tanpa keterangan. Hal tersebut berdasar informasi identifikasi teknis dengan pihak teknologi proses PT INKA.
3. Menghilangkan aktivitas menunggu (*waiting*) yang tidak ada kaitannya dengan aktivitas proses, seperti menunggu *setup*, menunggu proses selanjutnya tanpa keterangan yang jelas. Berdasar bagan *value stream Mapping* terdapat 8 aktivitas tanpa keterangan dengan total waktu 830 menit.

Ketiga aktivitas tersebut selain berpotensi *waste* secara waktu, material dan komponen *car*

body karena tidak segera dilakukan proses selanjutnya, juga berpotensi terjadi kerusakan material yang menyebabkan kerugian perusahaan.

Future state map akan menerapkan *flow process* maksimal dengan mengurangi *inventory* dan *waiting*. Berikut tabel total pembobotan dari hasil *future state mapping* aktivitas PAM (*process activity mapping*) dan tabel total hasil pembobotan berdasar jenis aktivitas. Untuk detail perincian PAM (*process activity mapping*) - *future state map* dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel Hasil Pembobotan PAM – Future State Map

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)	Persentase
Operation	30	15.555	58,05
Transportation	15	1.315	4,84
Inspection	13	2.440	9,11
Storage	1	480	1,79
Delay	15	7.005	26,14
TOTAL	74	26.795	100%

Tabel Hasil Pembobotan Berdasarkan Jenis Aktivitas - Future Map

Aktivitas	Jumlah	Waktu (Menit)	Persentase
VA	43	17.995	67,16
NNVA	16	1.795	6,70
NVA	15	7.005	26,14
TOTAL	74	26.795	100%

Maka dari *future state map* didapat *value added ratio* baru setelah menerapkan analisis data terkait *waste* dan dikemukakan melalui perbaikan proses pembuatan *car body* serta pengurangan waktu *process cycle time*.

Analisis Future State Map

1. Perhitungan VALSAT pada *current state map* didapat bahwa nilai VAR (*value added ratio*) sebesar 60,17%, dibandingkan dengan VAR sesudah perbaikan didapat kenaikan sebesar 67,16%, dengan prinsip menghilangkan *waste* terhadap *inventory* dan aktivitas *delay* di mana kedua aktivitas tersebut termasuk dalam kategori *non-value added*. *Inventory* sesudah *unloading* kedatangan material, *delay* pada lini produksi adalah aktivitas tanpa keterangan.
2. Dari perhitungan PAM (*process activity mapping*) didapat waktu dari *current map* adalah 29.905 menit dalam memproduksi *car body* kereta, tereduksi menjadi 26.795 menit di mana pengurangan *waste* sebesar 3.110 menit. Jumlah aktivitas pada PAM (*process activity mapping*) juga tereduksi dari semula 84 menjadi 74 aktivitas produksi. Dalam upaya menghilangkan *waste* dilakukan peningkatan dalam semua proses organisasi tidak hanya dalam lini produksi.
3. Meningkatkan VAR (*value added ratio*) tentunya dapat dilakukan tanpa mengurangi kualitas, perbaikan VAR (*value added ratio*) tersebut membutuhkan kepemimpinan *top management* dan partisipasi karyawan sehingga pencapaian *lean manufacture* proses dapat tercapai.

Implementasi Manajerial

Top management adalah pihak yang memberikan keputusan-keputusan dalam kaitannya

identifikasi permasalahan *waste* di lini produksi *car body* di PT INKA, pada penelitian ini solusi *feedback* didapat dari sisi manajerial meliputi: General Manajer PP (Perencanaan Perusahaan), Senior Manajer Teknologi produksi, dan Senior Manajer Proses Fabrikasi. Berdasar data 3 ranking *waste* tertinggi (*Waiting, Over process, Motion*) dan analisis FMEA di atas dapat teridentifikasi untuk analisis dan rekomendasi perbaikan untuk rujukan *management* dalam menentukan antisipasi terhadap potensi *waste*.

1. Dibakukan prosedur standar di setiap *preparing* prosesnya, terkait dengan usia mesin yang tua sehingga SOP tersebut dibuat sebagai *set up* mesin yang benar.
2. Kaitannya *over processing* adalah hal yang krusial dikarenakan potensi *waste* tersebut berdampak terjadinya *scrap material* dan lamanya waktu pengadaan kembali *raw material*. Untuk menghindari hal tersebut dilakukan antisipasi pengawasan tenaga ahli yang memantau pada awal proses.
3. Perlunya peningkatan kinerja QC sebelum masuk proses *car body assy* sehingga meminimalkan kesalahan yang terlewatkan. Selain itu potensi *failure* pada aktivitas kesalahan desain, dalam hal ini pihak desain perlu bekerjasama dengan pihak lain yang berpengalaman terhadap desain konstruksi *car body*, kemudian simulasi pengujian melalui *software* perlu ditingkatkan referensinya sehingga melalui simulasi yang *valid* desain dilakukan dengan baik dan benar.
4. Aktivitas *interior equipment* yang berpotensi *failure* kesalahan desain, hal tersebut berpotensi *waste* terhadap waktu dan material. Mengingat bahwa PT INKA adalah industri manufaktur yang menerapkan *concept, engineering*, dan *manufacture* dalam satu kesatuan waktu sehingga kegiatan *trial error* dan

kesalahan desain kerap terjadi. Usulan dari *top management* adalah melatih atau melakukan perekrutan tenaga kerja profesional akan bidang interior dan *fitting equipment*.

DAFTAR PUSTAKA

- A.R., Rahani, Al-Ashraf M. 2012. *Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study, International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012 (IRIS 2012)*. Malaysia.
- Elean, A.Y.W, Singgih. M.L. 2015. *Perbaikan Proses Produksi Gula Aren dengan Pendekatan Lean Manufacturing di Pabrik Gula Aren Masarang Tomohon*.
- Firmansyah, F. Singgih, M.L. 2015. *Pendekatan Cost Integrated Value Stream Mapping pada Divisi Kapal Niaga Studi Kasus PT PAL Indonesia*.
- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries: Strategi Dramatik Reduksi Cacat/ Kesalahan, Biaya, Inventori dan Lead Time dalam Waktu Kurang dari 6 Bulan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hines, P. Taylor, D. 2000. *Going Lean, Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School Aberconway Building Colum Drive Cardiff, UK*, Hlm. 21.
- Intifada, G.S. 2012. *Minimasi Waste (Pemborosan) Menggunakan Value Stream Analysis Tool untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Produksi, Studi Kasus PT Barata Indonesia*.
- Keputusan Menteri Perhubungan dan Telekomunikasi No. Km 81 Tahun 2000, Pengertian dan Jenis Kereta.
- Liker, J.K. 2006. *The Toyota Way: 14 Prinsip Manajemen*. Jakarta: Erlangga.
- Li hong C, et al. 2008. *Applicability and Methods of Lean Production in Railway Transportation Organization: A Case Study of Urumqi Railway Bureau in China*, (School of Economics and Management, Beijing Jiaotong University, Beijing, P.R. China, 100044).
- Marksberry, P dan Hughes, S. 2011. *The Role of The Executive in Lean: a Qualitative Thesis based on The Toyota Production System. International Journal of Lean Thinking Volume 2, Issue 2*.
- Morlock, F. & Meier, H. 2015. Service Value Stream Mapping in Industrial Product-Service System Performance Management. *Procedia CIRP*, 30 (2015) 457–461 7th. Industrial Product-Service Systems Conference - PSS, Industry Transformation for Sustainability and Business. Ruhr-Universität Bochum, Chair of Production Systems, 44801 Bochum, Germany.
- Nuruddin W.A. et al. 2013. Implementasi Konsep Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waktu Keterlambatan Penyelesaian Produk “A” Sebagai Value Pelanggan (Studi Kasus Pt. Tsw) (Tuban Steel Work). *Jurnal Rekayasa Mesin*, Vol. 4, No. 2, Tahun 2013: 147–156. Indonesia.
- Nurhayati, E. 2011. Lean Manufacturing. *Dinamika Teknik*, Vol. V, No. 1, Januari 2011 Hal 21–31. Indonesia.
- Octavia, L. 2010. *Aplikasi Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk Pengendalian Kualitas pada Proses Heat Treatment PT Mitsuba Indonesia*.
- Ratnaningtyas. 2009. *Implementasi Lean Manufacturing untuk mengurangi Lead Time Shoulder, Studi Kasus PT Barata Indonesia*

- (Persero). Surabaya: Magister Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Noverember.
- Ririyani, V. & Singgih, M.L. 2015. *Peningkatan Efisiensi di PT Varia Usaha Beton dengan Menerapkan Lean Manufacturing*.
- Rizky, M. dan Rochman, F. 2013. *Penerapan Lean Manufacturing Menggunakan WRM, WAQ dan VALSAT untuk Mengurangi Waste pada proses finishing*.
- Seher, A. 2015. Maintenance management and Lean Manufacturing Practices in a Firm which Produces Dairy Products, Hatice Atay. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 207, pp. 214–224. *11th International Strategic Management Conference 2015*. Sakarya, 54187, Turkey: Sakarya University, Engineering Faculty, Industrial Engineering Department.
- Zélio G, et al. 2015. *Lean Manufacturing and Ergonomic Working Conditions in the Automotive Industry*, *Procedia Manufacturing* 3, pp. 5947–5954. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences*. Brazil: AHFE.

Analisis Kinerja Berth Time Kapal Kargo Muatan Curah Kering dan Usulan Perbaikannya di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya

Puspandam Katias, Iyori Kharisma Muhammad
e-mail: puspandam@unusa.ac.id & mail@iyorikharisma.com

Abstract: This study aims to analyze berth time performance of ship cargo carrying dry bulk at Jamrud Terminal Port of Tanjung Perak Surabaya, particularly performance which related to effectively and efficiency. Berth time performance was analyzed using productivity (ton/gank/hour) and effective time: berth time (ET:BT). This study also identify factors affecting berth time performance using interview and observation with informants whom understand and involved in berth time process of dry bulk ship cargo, and the factors grouped into 5 category: man, machine & facility, process, environment, and material, and will be explained further using cause and effect diagram. The analysis shows that the average of productivity performance (T/G/H) is 165, far above the given standard which is 125, though some activities are still below. While the average performance of ET:BT only reach 54%, still below standard given which is 70%, and none of them even reach 90% of standard given. From the interview and discussion with the informants shows that the main cause of this unachieved berth time performance standards is the long shift that labors been through.

Improvements are given using organizational approach by making alternative work schedule to organize schedule better. This alternative schedule involve in -group rotation, that will be supervised by port's operational staff.

Keywords: ports, stevedoring, berth time, effectively and efficiency, cause and effect diagram (fishbone), extended workday

PENDAHULUAN

Transportasi jalur laut sangat berperan dalam perekonomian dunia hingga saat ini. Pada tahun 2015 lalu (detikfinance, 2015), Menko Kemaritiman Indroyono Soesilo menyatakan bahwa sekitar 90% perdagangan internasional masih melalui jalur laut. Arus perdagangan internasional dengan menggunakan petikemas utamanya dipicu oleh arus perdagangan dari Amerika Serikat dan Eropa dan oleh permintaan impor berkelanjutan untuk bahan mentah di negara berkembang besar lainnya, terutama Cina dan India (Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Tahun 2015–2019, 2015). Kontribusi negara-negara berkembang terhadap perdagangan lewat laut dunia juga meningkat. Seperti

pada tahun 2011, total 60 persen dari volume perdagangan lewat laut dunia berasal dari negara-negara berkembang, dan diperkirakan akan terus naik hingga tahun 2016 ini (bumn.go.id). Negara-negara berkembang sekarang pemain utama dunia baik sebagai eksportir dan importir, suatu pergeseran yang luar biasa dari pola sebelumnya. Transportasi Indonesia, khususnya pelabuhan dan akses transportasi darat ke pelabuhan, harus mengantisipasi berkembangnya perdagangan internasional ini. Pelayanan yang efektif dan efisien terhadap pengguna pelabuhan (kapal, barang dan penumpang) adalah modal dasar bagi perkembangan suatu pelabuhan (Triatmodjo, 2009).

Pelabuhan Tanjung Perak merupakan pelabuhan terbesar dan tersibuk nomor dua di Indo-

nesia setelah Tanjung Priok Jakarta. Kegiatan distribusi barang domestik ataupun internasional di Tanjung Perak pun terus meningkat dari tahun ke tahun. Tercatat dalam periode tiga tahun, yaitu tahun 2010 hingga 2012 peningkatan arus petikemas yang melalui pelabuhan Tanjung Perak mencapai lebih dari 200,000 *box* setiap tahunnya. Pada 2010 arus petikemas mencapai angka 2.407.487 *box*. Pada 2011 arus petikemas mengalami peningkatan 236.031 *box* menjadi 2.643.518 atau meningkat sebesar 9.8%. Peningkatan juga terjadi pada tahun 2012, tercatat arus petikemas sepanjang tahun 2012 sebesar 2.849.138 *box*. Peningkatan terjadi sebanyak 205.602 *box* dari tahun 2011 atau meningkat sebesar 7.7% (www.tempo.com).

Kegiatan saat di mana kapal mulai mengikat tali di dermaga, melakukan kegiatan bongkar/muat hingga kapal melepas tali tambat dan meninggalkan dermaga disebut dengan *berth time*. Dalam *berth time* ada 2 standar yang dapat diukur, yaitu produktivitas (T/G/J) dan juga ET:BT. Kedua standar kinerja ini mewakili efektivitas dan juga efisiensi. Produktivitas mengacu kepada berapa banyak ton muatan yang dapat dibongkar dalam tiap jamnya oleh tiap gang kerja (Ton/Gang/Jam), sedangkan ET:BT berhubungan dengan waktu efektif kerja, persentase banyaknya waktu yang benar-benar digunakan untuk bekerja dibandingkan dengan total waktu yang dibutuhkan untuk bongkar muat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja *Berth time* kapal kargo bermuatan curah kering, terutama yang berhubungan dengan efektivitas dan efisiensi, serta faktor-faktor apa saja yang memengaruhi kinerja *berth time* kapal kargo bermuatan curah kering di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Untuk mengidentifikasi permasalahan, penelitian ini menggunakan diagram cause and effect. Dengan

menggunakan cause and effect, diharapkan dapat diketahui faktor-faktor yang memengaruhi kinerja *berth time* Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dapat diringkas dalam judul “Analisis Kinerja *Berth time* Kapal Kargo Muatan Curah Kering dan Usulan Perbaikannya di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya”

LANDASAN TEORI

Pengertian Pelabuhan

Menurut Keputusan Direksi PT (Persero) Pelabuhan Indonesia III Nomor: KEP.15/PJ.5.03/P.III-2000 tanggal 31 Mei 2000, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sehingga tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar-moda transportasi.

Kepelabuhanan meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan penyelenggaraan pelabuhan dan kegiatan lainnya dalam melaksanakan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan dan ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan berlayar, tempat perpindahan intra dan/atau antar-moda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah. Tipe dari pelabuhan harus sesuai dengan kapal-kapal yang sandar sehingga pelabuhan memiliki berbagai tempat terpisah untuk barang, hewan, ikan, dan sebagainya. Daerah pelabuhan harus cukup luas untuk menyediakan fasilitas layanan bongkar/muat barang.

Definisi Kapal Barang/Kapal Kargo

Kapal barang khusus dibuat untuk mengangkut barang. Pada umumnya kapal barang mempunyai ukuran yang lebih besar daripada kapal penumpang. Bongkar muat barang bisa dilakukan dengan dua cara yaitu secara vertikal atau horizontal. Bongkar muat secara vertikal disebut *lift on/lift off* dilakukan dengan *crane* kapal, *mobile crane* dan *crane* tetap yang ada di dermaga. Pada bongkar muat secara horizontal yang disebut *roll on/roll off* barang-barang diangkut dengan menggunakan truk.

Muatan pada kapal dapat terdiri dari bermacam-macam barang yang dibungkus dalam peti, karung dan sebagainya yang dikapalkan oleh banyak pengirim untuk banyak penerima di beberapa pelabuhan tujuan. Kapal barang memiliki beberapa palkah dan geladak. Dengan adanya palkah dan geladak ini, pembagian muatan dalam kapal dapat tertata rapi dan memudahkan dalam pembongkarannya di pelabuhan tujuan masing-masing, juga dapat menjaga agar barang-barang tidak berbenturan dengan muatan lainnya sehingga kondisi muatan tetap baik.

Kinerja Pelabuhan

Kinerja pelabuhan adalah tinggi rendahnya tingkat pelayanan pelabuhan kepada pengguna pelabuhan (kapal dan barang), yang tergantung pada waktu pelayanan kapal selama di pelabuhan. Kinerja pelabuhan yang tinggi menunjukkan bahwa pelabuhan dapat memberikan pelayanan yang baik (Triatmodjo, 2009). Berdasarkan Keputusan Dirjen Perhubungan Laut Nomor: UM.002/38/18/DJPL-2011 telah ditetapkan Indikator Kinerja pelayanan yang terkait dengan pelabuhan pada 9 poin, namun yang dipakai padapenelitian ini hanya 2 poin, yaitu Waktu Efektif (ET:BT) dan juga Produktivitas

Kerja (T/G/J), karena hanya keduanya yang sangat berpengaruh dalam bongkar muat pada saat *Berth time*. Waktu efektif (ET:BT) adalah rasio antara *effective time* dan *berth time* yang merupakan indikator pelayanan yang terkait dengan jasa tambat. ET adalah jumlah jam bagi suatu kapal yang benar-benar digunakan untuk bongkar muat selama kapal di tambatan/dermaga dalam satuan jam. BT adalah jumlah waktu siap operasi tambatan untuk melayani kapal dalam satuan jam. ET/BT dinyatakan dalam satuan %.

BT terdiri dari BWT + NOT. *Berth Working Time (BWT)* adalah waktu untuk kegiatan bongkar muat selama kapal berada di dermaga, yang terdiri dari *Effective time (ET)* dan *Idle time (IT)*. *Not operation time (NOT)* adalah waktu jeda, waktu berhenti yang direncanakan selama Kapal di Pelabuhan (persiapan b/m dan istirahat kerja). *Idle time (IT)* adalah waktu tidak efektif atau tidak produktif atau terbuang selama Kapal berada di tambatan disebabkan pengaruh cuaca dan peralatan bongkar muat yang rusak.

Analisis kinerja di pelabuhan, secara produktivitas, dapat dengan mudah dinilai dengan T/G/J yang mewakili Ton/Gang/Jam. Angka T/G/J menandakan jumlah ton yang dapat dibongkar per gang dalam tiap 1 jam. 1 Gang sendiri terdiri dari pihak PBM (1 Operator *Crane*, Foreman) dan juga terdiri dari buruh yang bekerja di atas dan di bawah kapal. Indikator ET, BT, kinerja bongkar muat dan kesiapan operasi peralatan digolongkan baik jika capaiannya di atas standar, cukup baik jika capaian 90–100%, dan kurang baik jika capaian kurang dari 90%.

Dua standar kinerja di atas masing-masing mewakili efektivitas dan efisiensi bongkar muat. T/G/J mewakili efektivitas, semakin tinggi nilai T/G/J maka semakin efektif bongkar muatnya, karena dapat melakukan bongkar muat sesuai

dengan target yang telah ditentukan. Untuk curah kering memiliki standar kinerja 125 Ton/Gang/Jam. Standar kinerja ET:BT mewakili efisiensi, karena semakin tinggi nilai ET:BT, berarti persentase waktu yang digunakan untuk kerja semakin tinggi pula. Sehingga dapat mengurangi total jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membongkar/memuat seluruh muatan kapal.

Efektivitas dan Efisiensi

Peneliti mengacu kepada pendapat Arens and Lorlbecke yang diterjemahkan oleh Amir Abadi Jusuf (1999:765), yang mendefinisikan efektivitas dan efisiensi sebagai berikut: “Efektivitas mengacu kepada pencapaian suatu tujuan, sedangkan efisiensi mengacu kepada sumber daya yang digunakan untuk mencapai tujuan itu”. Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan efektivitas adalah pengukuran apakah suatu perusahaan dapat mencapai target/standar yang telah ditentukan, dan efisiensi adalah bagaimana suatu perusahaan dalam mencapai target/standar yang telah ditentukan mengelola dan menggunakan sumber daya yang dibutuhkan sebaik mungkin, dan seminimal mungkin.

Diagram Cause and Effect (Fishbone)

Diagram Fishbone (Diagram sebab akibat) dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang professor dari Universitas Tokyo pada tahun 1943. Diagram ini dibuat dengan tujuan untuk memilah dan menggambarkan hubungan antara beberapa faktor yang berdampak pada pengendalian kualitas. Menurut Scarvada, et al (2004), diagram fishbone merupakan suatu alat visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan secara detail semua penyebab yang berhubungan dengan suatu per-

masalahan. Konsep dasar dari diagram fishbone ini adalah permasalahan mendasar diletakkan pada bagian kanan dari diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya. Penyebab permasalahan digambarkan pada sirip dan durinya.

Terdapat dua jenis diagram sebab akibat (K. Ishikawa, 1968), yaitu analisis penyebab dan klasifikasi proses. Pendekatan analisis penyebab menggunakan penyebab individu yang dikelompokkan ke dalam beberapa kategori penyebab utama. Semakin kecil kategori pada tulang ikan ke dalam sub-sub penyebab, semakin jelas mengapa potensi penyebab terus terjadi. Sedangkan pendekatan Klasifikasi Proses, diagram mungkin digambarkan dalam bentuk *fishbone* atau peta proses dengan potensi penyebab yang terkait dengan langkah proses yang sesuai. Dalam menggunakan pendekatan proses, tidak ada kategori atau tema yang sesuai. Kategori tersebut harus diubah agar sesuai dengan situasi atau masalah yang terjadi.

Lynne Hambelton (2007) mengemukakan bahwa diagram *Fishbone* dapat digunakan untuk menganalisis permasalahan baik pada level individu, tim, maupun organisasi. Terdapat banyak kegunaan atau manfaat dari pemakaian Diagram Fishbone ini dalam analisis masalah, contohnya yaitu: memfokuskan individu, tim, atau organisasi pada permasalahan utama; memudahkan dalam mengilustrasikan gambaran singkat permasalahan tim/organisasi; menentukan kesepakatan mengenai penyebab suatu masalah; membangun dukungan anggota tim untuk menghasilkan solusi; memfokuskan tim pada penyebab masalah; memudahkan visualisasi hubungan antara penyebab dengan masalah; memudahkan tim beserta anggota tim untuk melakukan diskusi dan menjadi diskusi lebih terarah pada masalah dan penyebabnya.

METODE PENELITIAN

Prosedur Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai perusahaan dan untuk mengetahui dengan jelas masalah yang diangkat oleh peneliti.

2. Studi pustaka (*library research*)

Mengumpulkan data dan informasi melalui buku, artikel, dokumentasi perusahaan, literatur lain, dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penggunaan diagram fishbone, serta pengukuran kinerja pada pelabuhan.

3. Studi Lapangan (*field research*)

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi sebenarnya dari objek penelitian, yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap objek yang diteliti. Studi lapangan dilakukan dengan cara sebagai berikut.

a. Wawancara

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan tanya jawab kepada pihak perusahaan yang berhubungan dengan penelitian. Peneliti melakukan wawancara langsung untuk mengetahui segala informasi mengenai perusahaan dan masalah yang diangkat. Dalam penelitian ini, digunakan wawancara tidak terstruktur. Beberapa wawancara dilakukan tanpa adanya perekaman, agar dapat menggali informasi secara lebih dalam.

b. Observasi

Observasi adalah pengambilan data dengan melakukan pengamatan langsung pada dermaga kapal kargo terminal Jamrud.

4. Triangulasi

Triangulasi adalah teknik yang dilakukan untuk memeriksa keabsahan data yang telah diperoleh. Denzin et al. (2011) mendefinisikan triangulasi digunakan sebagai gabungan atau kombinasi berbagai metode yang dipakai untuk mengkaji fenomena yang saling terkait dari sudut pandang dan perspektif yang berbeda. Penelitian ini menggunakan triangulasi metode dan triangulasi sumber data.

Teknik Pemilihan Informan

Dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, di mana penentuan orang yang menjadi informasi dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Metode *snowball sampling* juga digunakan saat observasi di lapangan dengan tujuan mendapatkan data yang lebih lengkap sehingga dapat menggali hasil penelitian yang lebih mendalam sesuai dengan rumusan masalah.

Struktur Interview

Berdasarkan rumusan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya tidak tercapainya standar kinerja *berth time*, jawaban dari pertanyaan yang diajukan memerlukan kejujuran dan keterbukaan dari informan maka dari itu pada penelitian ini digunakan *completely open-ended interview* sehingga dapat mengambil informasi dalam jumlah yang banyak (Teddlie & Tassakhori, 2009). Demi menjaga agar proses interview sesuai dengan tujuan penelitian, maka digunakan tema interview sebagai panduan yang didasarkan pada lima faktor dalam teori *diagram cause and effect*.

1. Tema: Penyebab tidak efektifnya kinerja bongkar muat pada saat *berth time* kapal kargo curah kering

- a. Sub tema: Manusia/*Man*
- b. Sub tema: Mesin/*Machine*
- c. Sub tema: Metode (Prosedur)/*Methods*
- d. Sub tema: *Material/Materials*
- e. Sub tema: Lingkungan/*Environment*

Tahapan Penelitian

Penelitian yang baik memerlukan tahapan-tahapan yang sistematis dalam pelaksanaannya sehingga dapat memberikan kesimpulan sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Penelitian ini dibagi menjadi lima bagian besar.

1. Tahap awal penelitian
Pada tahap ini dilakukan survei pendahuluan yang dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai perusahaan dan untuk mengetahui dengan jelas masalah yang diangkat pada penelitian ini.
2. Tahap pengumpulan data
Tahap pengumpulan data dilakukan dalam bentuk wawancara dan observasi. Studi kepustakaan dilakukan untuk mendukung studi lapangan, dilakukan dengan mencari literatur dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan topik yang diteliti. Selain dengan melakukan wawancara dan observasi langsung, data yang terkumpul diperoleh dari data yang tersedia di perusahaan.
3. Tahap pengolahan data
Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan diagram *cause and effect* untuk memberi visualisasi terhadap semua faktor yang menyebabkan tidak tercapainya kinerja *Berth time* kapal kargo.
4. Tahap analisis dan pembahasan
Dalam tahap ini akan dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil dari data yang telah diolah dan pemberian usul perbaikan.

5. Tahap penarikan kesimpulan dan saran
Pada tahap ini akan ditarik kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil yang telah diperoleh dari semua tahapan penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat menjawab pertanyaan dari rumusan masalah yang telah dibuat. Pada tahap ini juga akan diberikan saran sebagai bahan pertimbangan untuk perusahaan.

Tahapan Analisis

Dalam penelitian ini diperlukan tahapan analisis yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan. Tahap analisis tersebut adalah sebagai berikut.

1. Survei pendahuluan untuk memahami proses pelayanan kapal mulai kedatangan kapal hingga keberangkatan kapal, terutama saat proses bongkar muat kapal kargo curah kering.
2. Melakukan analisis kinerja dan juga penyebab tidak tercapainya standar kinerja *berth time* kapal kargo berdasarkan hasil wawancara kepada asisten manajer pelayanan terminal dan beberapa supervisor serta karyawan yang berhubungan.
3. Melakukan observasi langsung dan wawancara dengan para buruh di dermaga kapal kargo pada terminal Jamrud untuk memperoleh data yang diperlukan.
4. Menganalisis hasil observasi dan wawancara yang telah diperoleh dengan diagram *cause and effect* dan melakukan diskusi dengan pihak perusahaan untuk mencari penyebab utama terjadinya masalah.
5. Memberikan usulan perbaikan, kesimpulan, dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Penelitian

Dalam menganalisis kinerja Terminal Jamrud, peneliti menggunakan data kinerja yang didapatkan dari pihak Terminal Jamrud.

Dalam penelitian ini, kinerja yang dianalisis hanya 2 poin saja, yaitu dari produktivitas kerja (T/G/J) dan juga tinggi rendahnya waktu efektif (ET:BT), karena 2 hal ini yang paling berhubungan dengan proses bongkar muat pada kapal di saat *Berth time*.

Analisis Kinerja Terminal Jamrud berdasarkan Produktivitas (T/G/J)

Pada data kinerja bulan Oktober 2016, dapat dilihat bahwa standar T/G/J yang disepakati adalah 125. Standar ini merupakan keputusan dari Dirjen Perhubungan Laut yang paling baru, setelah sebelumnya hanya 60. Kenaikan ini terjadi dikarenakan semakin tingginya aktivitas bongkar muat, sehingga pelabuhan dituntut untuk semakin cepat. Realitanya, pada Terminal Jamrud sudah sangat baik kinerjanya karena rata-rata T/G/J keseluruhan di angka 165, yang mana sudah berada di atas T/G/J yang disepa-

kati. Ini menandakan bahwa bongkar muat di Terminal Jamrud sudah efektif.

Meski nilai rata-rata berada di angka 165, masih ada 2 kapal yang belum mencapai standar tersebut. 2 kapal tersebut yaitu kapal Thai Binh 01 yang mempunyai nilai T/G/J 37 dan juga World Winner dengan nilai T/G/J 71. Jika dilihat, kapal Thai Binh bermuatan Tepung Tapioka 7.001 Ton bersandar dan dikerjakan bersamaan dengan kapal Fukuyama bermuatan *Soyabean meal* (SBM) 43.000 Ton, yaitu pada tanggal 27 September 2016 pada pukul 08.00 (*start work*). Namun Fukuyama selesai lebih cepat yaitu pada tanggal 1 Oktober, sedangkan Thai Binh 01 selesai pada tanggal 3 Oktober.

Perbedaan waktu penyelesaian ini bisa jadi disebabkan karena adanya perbedaan kecepatan bongkar antara satu kapal dengan kapal yang lain, sehingga perlu diteliti lebih lanjut apa saja faktor-faktor yang dapat memengaruhi hal tersebut.

Analisis Kinerja Terminal Jamrud berdasarkan Waktu Efektif (ET:BT)

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, bahwa *Berth time* terdiri dari *Effective time* (ET), *Idle*

NAMA KAPAL	NAMA	SANDAR	SELESAI	BKR	MUAT	TOTAL	WAKTU					PRODUKTIVITAS		ET : BT (%)
							BT	BWT	IT	NOT	ET	T/G/J	T/S/D	
FUKUYAMA	SOYABEAN MEAL	9/27/2016	10/1/2016	43,846		43,846	113	88	21	25	66	183	13,889	59
THAI BINH 01	JAGUNG	9/27/2016	10/3/2016	7,001		7,001	164	132	38	32	95	37	1,556	58
CAPE KENNEDY	RAW SUGAR	9/30/2016	10/6/2016	29,224		29,224	144	115	31	29	85	172	7,220	59
BETTYS DREAM	SOYABEAN MEAL	10/1/2016	10/5/2016	22,922		22,922	100	79	23	22	56	183	8,661	55
ANSAC CHRISTINE NANCY	SODA ASH	10/6/2016	10/6/2016	13,456		13,456	48	36	11	11	25	246	11,191	53
WORLD WINNER	BUNGKIL KOPRA	10/5/2016	10/6/2016		3,546	3,546	48	34	7	14	27	71	2,725	57
GUO YUAN 18	GANDUM	10/11/2016	10/14/2016	29,820		29,820	90	68	18	22	50	251	12,421	56
PORTO LEONE	RAW SUGAR	10/8/2016	10/15/2016	38,934		38,934	153	125	53	27	73	175	11,264	48
KMARIN MELBOURNE	RAW SUGAR	10/21/2016	10/28/2016	38,505		38,505	163	137	63	26	74	178	10,966	45
ZHENG JUN	RAW SUGAR	10/21/2016	10/28/2016	33,750		33,750	177	140	45	37	95	159	7,460	54
							TOTAL					1,654		543
							RATA-RATA					165	8735	54
							STANDAR KINERJA					125		70

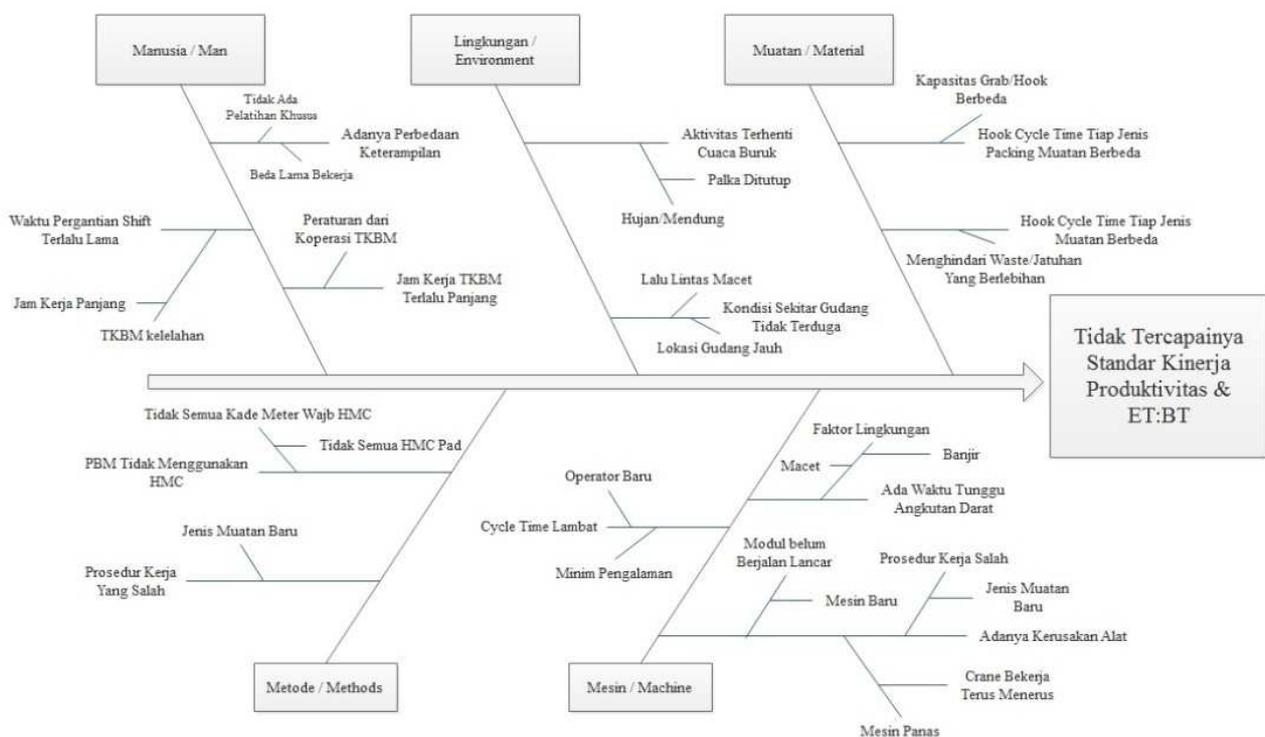
Gambar 1 Data Kinerja Terminal Jamrud 2016

time (IT), dan juga *Not operation time* (NOT). *Effective time* adalah jumlah jam bagi suatu kapal yang benar-benar digunakan bongkar muat selama kapal di tambatan/dermaga dalam satuan jam. *Not operation time* adalah waktu jeda, waktu berhenti yang direncanakan selama Kapal di Pelabuhan (persiapan b/m dan istirahat kerja). *Idle time* adalah waktu tidak efektif atau tidak produktif atau terbuang selama Kapal berada di tambatan disebabkan pengaruh cuaca dan peralatan bongkar muat yang rusak. Indikator ET, BT, kinerja bongkar muat dan kesiapan operasi peralatan digolongkan baik jika capaiannya di atas standar, cukup baik jika capaian 90–100%, dan kurang baik jika capaian kurang dari 90%.

Dapat dilihat dari data kinerja curah kering Terminal Jamrud Oktober 2016, bahwa dari semua kegiatan bongkar muat tidak ada satu pun yang mencapai standar kinerja ET:BT yang

disepakati, yaitu 70%. Rata-rata ET:BT dari semua kegiatan bongkar muat yaitu 54%, dengan nilai terendah yaitu kapal KMARIN MELBOURNE dengan muatan Raw Sugar (38.000 ton) dengan ET:BT 45% dan nilai tertinggi yaitu kapal FUKUYAMA bermuatan *Soyabean meal* (43.000 ton) dan CAPE KENNEDY bermuatan Raw Sugar (29.000 ton) dengan ET:BT 59%. Inimendanakan bahwa ET:BT di Terminal Jamrud masih kurang baik, karena belum mencapai 90% dari kesepakatan, yaitu 63% ($0.9 \times 70\%$).

Tidak tercapainya standar kinerja yang telah ditentukan ini dapat terjadi karena rendahnya tingkat *effective time*, yang disebabkan oleh tingginya tingkat *idle time* dan/atau NOT. Ini menandakan bongkar muat di Terminal Jamrud belum efisien, karena banyak waktu yang tidak digunakan untuk bekerja (*idle time* dan/atau NOT tinggi) sehingga membutuhkan waktu bongkar/muat yang lebih lama dari yang telah diproyeksikan.



Gambar 2 Cause and Effect Diagram Tidak Tercapainya Standar Kinerja Produktivitas & ET:BT

Pada bagian selanjutnya, akan dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai faktor-faktor apa saja yang memengaruhi tingginya *idle time* dan *not operation time* (NOT).

Pembahasan

Identifikasi Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kinerja *Berth time*, Produktivitas dan ET:BT, di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Asisten Manager Pelayanan Terminal, Supervisor Bongkar Muat, Supervisor Perencanaan dan Administrasi Terminal, Supervisor Pelayanan Terminal, Pengendali Operasi, Staff PPSA, Foreman, dan juga Operator HMC, ditemukan beberapa faktor yang memengaruhi kinerja *berth time* di Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak yang dikategorikan dalam lima kategori besar.

a. Manusia/man

● Adanya perbedaan keterampilan

Keterampilan seorang operator *crane* sangat menentukan produktivitas dari kegiatan bongkar muat, semakin terampil maka semakin produktif. Pergerakan *crane* pada saat bongkar muat biasa disebut dengan *hook cycle*, yaitu proses mengangkat barang dari palka, menurunkan ke truk dan kembali ke palka lagi. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, diketahui bahwa keterampilan operator dipengaruhi oleh pengalaman/jam terbang yang dimiliki. Semakin tinggi jam terbang, maka semakin terampil.

Untuk mengonfirmasi hal tersebut, dilakukan observasi pada tanggal 21 November 2016 di Terminal Jamrud Utara pada pukul 08.15–11.30 WIB. Pada tanggal tersebut terdapat kapal

Hong Ta dengan muatan *Soyabean meal* 19.000 ton dan menggunakan 3 gang (3 kelompok kerja), yang berarti terdapat 3 *crane* dengan tipe HMC (Harbour Mobile Crane) yang sedang melakukan proses bongkar yaitu 1 HMC Italgro, dengan operator dari pihak Pelindo 3, 2 HMC Gottwald (1 milik BJTI dan 1 milik Emitraco), dengan operator dari masing-masing pemilik HMC. 3 HMC tersebut dibagi menjadi HMC-Pelindo, HMCBJTI dan HMC Emitraco. Dihitung berapa banyak *hook cycle* yang dapat dilakukan oleh masing-masing HMC dalam waktu 30 menit.

- HMC Pelindo melakukan *hook cycle* sebanyak 12 kali, dengan rata-rata *cycle time* selama 150 detik dan perkiraan total muatan yang berhasil dibongkar sekitar 180 ton.
- HMC BJTI melakukan *hook cycle* sebanyak 14 kali, dengan rata-rata *cycle time* selama 128.57 detik dan perkiraan total muatan yang berhasil dibongkar sekitar 210 ton.
- HMC Emitraco melakukan *hook cycle* sebanyak 15 kali, dengan rata-rata *cycle time* selama 120 detik dan perkiraan total muatan yang berhasil dibongkar sekitar 225 ton.

Dari hasil observasi, tampak bahwa operator HMC Pelindo memiliki kinerja yang paling rendah. Setelah observasi HMC dilakukan, peneliti pun melakukan wawancara singkat mengenai hasil observasi terhadap beberapa orang yang ada di lapangan yaitu Supervisor Bongkar Muat dan juga Foreman yang bertugas. Supervisor Bongkar Muat mengatakan bahwa operator HMC Pelindo yang merupakan operator dari Pelindo 3 memang terlihat kurang terampil. Beliau menyatakan begitu karena melihat pergerakan HMC yang kurang efisien, seperti mengangkat grab terlalu tinggi pada saat melakukan pergerakan.

Jika dibandingkan dengan hasil wawancara, dapat dikonfirmasi bahwa keterampilan operator tergantung dari jam terbangnya. Dari ketiga operator HMC tersebut, memang operator HMC Pelindo lah yang memiliki jam terbang paling rendah, karena memang Pelindo 3 baru saja memiliki HMC bulan Juli lalu. Yang berarti, operatornya baru saja mengoperasikan *crane* tersebut selama 3 bulan. Berbeda dengan operator HMC lain yang sudah mempunyai jam terbang hitungan tahun. Terutama operator HMC-Emitraco yang memang dikenal memiliki kinerja yang paling baik.

- **Shift TKBM terlalu panjang**

Pada saat wawancara, ditemukan bahwa pergantian *shift* (*shift* 1 → *shift* 2 → *shift* 3) hanya berlaku untuk operator *crane*, operator *excavator* dan juga foreman. Namun, untuk TKBM sendiri baru berganti 1x24 jam sehingga mereka kerja dari pukul 08.00 hingga pukul 08.00 besok harinya. Ini berbeda dengan praktik yang ada di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang, di mana saat pergantian *shift* yang berganti adalah secara keseluruhan termasuk TKBM. Terlalu panjangnya *shift* bagi TKBM ini menyebabkan mereka sering sekali kelelahan sehingga harus mengambil waktu istirahat lebih lama ataupun lebih cepat dari waktu yang ditentukan, seperti mereka mengakhiri pekerjaan lebih cepat pada pukul 05.30–06.00 pagi pada saat menjalankan *shift* 3 (seharusnya berhenti pukul 07.00), dan juga mengambil waktu istirahat yang cukup lama pada *shift* 2.

- **Waktu pergantian *shift* terlalu lama**

Dari hasil wawancara yang dilakukan, pergantian *shift* sering sekali lebih lama dan lebih

cepat dari yang direncanakan. Dari hasil observasi, pergantian dari *shift* 1 ke *shift* 2 memang tidak terlalu lama, namun dari hasil wawancara banyak yang menyatakan bahwa yang terburuk adalah di pergantian *shift* 3 ke *shift* 1 serta dari *shift* 2 ke *shift* 3. Pergantian yang lama ini terjadi karena pihak TKBM sengaja mengambil waktu istirahat lebih lama dari yang telah dijadwalkan. Contohnya, *shift* 3 sering kali baru dimulai pada 01.00 (telat 1 jam).

- b. **Mesin/machine**

- **Hook Cycle Time HMC baru lambat**

Dari hasil wawancara yang dilakukan, masalah yang terjadi dalam pengoperasian mesin baru ini dikarenakan karena operator yang belum terbiasa menjalankannya. Ini menyebabkan pergerakan alatnya menjadi kurang efisien, seperti yang telah dijelaskan pada kategori manusia/man.

- **Adanya kerusakan alat**

Kerusakan yang terjadi meliputi kerusakan kecil dan juga kerusakan besar. Contoh kerusakan kecil adalah karena mesin panas. Untuk mesin panas sudah biasa terjadi akibat *crane* bekerja tanpa henti, dikarenakan muatan curah kering selalu memakan waktu bongkar muat sehari-hari per kapal dan rutin setiap bulan. Untuk kerusakan besar contohnya dari palka kapal yang susah dibuka karena sudah tua. Selain itu kerusakan juga terjadi karena prosedur kerja yang salah.

Kerusakan juga terkadang terjadi karena ada beberapa modul yang tidak bisa dijalankan, karena perlu beberapa penyesuaian terlebih dahulu. Hal ini pun sudah dipersiapkan oleh pihak pemasok *crane* Italgru dengan menempat-

kan beberapa tim ahlinya di kantor Pelindo 3 Tanjung Perak Surabaya.

- **Adanya waktu tunggu angkutan darat/truk**

Kegiatan bongkar muat di Terminal Jamrud Tanjung Perak Surabaya ini dilakukan dengan teknik *truck losing*, di mana kegiatan bongkar muat dilakukan secara langsung dari kapal -> truk -> gudang consignee, tanpa melalui gudang penyimpanan di Terminal. Kurangnya angkutan darat/truk dapat memengaruhi *idle time*, karena jika tidak ada truk yang tersedia, maka *crane* akan berhenti (*idle*), terutama apabila mesin hopper dalam posisi penuh sehingga terjadi waktu tunggu angkutan darat.

Adanya kekurangan angkutan darat/truk ini dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti: Pihak *consignee*/PBM tidak menyediakan truk dengan jumlah sesuai yang telah diproyeksikan, jauhnya lokasi gudang consignee, Kondisi di sekitar lokasi gudang *consignee* seperti macet dan banjir.

- c. **Lingkungan/*environment***

- **Aktivitas terhenti karena cuaca buruk**

Dalam aktivitas bongkar muat curah kering di Terminal Jamrud, cuaca yang paling tidak dapat dihindari adalah hujan, karena tipe muatan curah kering yang mudah rusak jika terkena air hujan. Biasanya aktivitas sudah berhenti apabila langit sudah mulai mendung, jadi tidak menunggu turunnya rintik hujan, karena proses tutup palka kapal yang cukup membutuhkan waktu. Yang berhak menentukan aktivitas bongkar muat berhenti atau tidak serta apakah harus tutup palka atau tidak adalah kapten kapal, yang memiliki tanggung jawab penuh atas muatan yang dibawanya, bukan dari pihak Pelindo 3.

- Kondisi sekitar gudang yang tidak terduga (banjir, macet, lokasi Gudang jauh) Kondisi lingkungan sekitar gudang berpengaruh, terutama jika menggunakan metode bongkar muat *truck losing*. Truk biasanya lama kembali ke terminal karena terhambat kondisi seperti macet, atau banjir yang biasa terjadi pada musim hujan.

- d. **Muatan/*material***

- *Hook cycle time* tiap jenis packing muatan berbeda Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, ternyata terdapat perbedaan kecepatan proses bongkar muat yang dipengaruhi oleh jenis packing muatan. Untuk curah kering, biasanya bisa berupa curah atau sudah dikemas dalam bag. Muatan berjenis Soyabean *meal* dan Jagung cenderung lebih cepat apabila tanpa packing sama sekali atau yang biasa disebut curah. Bila dalam kemasan bag, akan lebih lama karena kapasitas angkut dari *crane* menjadi lebih sedikit daripada dalam bentuk curah.

- *Hook cycle time* tiap jenis muatan berbeda

Untuk curah kering, *cycle time* cenderung lebih lama karena pada proses *hook* dan *crane* diangkat ke atas, *crane* berhenti sejenak sebelum swing karena menunggu jatuhnya dari muatan berkurang/berhenti. Ini menghindari adanya waste yang berlebihan.

- e. **Metode/*Methods***

- **Ada prosedur kerja yang salah**

Dari data kinerja bongkar muat Terminal Jamrud bulan Oktober 2016, ditemukan ketidakefektifan pada produktivitas (T/G/J) di ke-

giatan muat kapal World Winner. Peneliti kemudian melakukan wawancara dengan pihak pengendali operasi yang berfokus di muatan curah kering. Dari hasil wawancara, ditemukan bahwa ketidakefektifan ini terjadi akibat salahnya prosedur kerja yang dilakukan sehingga alat yang digunakan untuk memuat rusak. Salahnya prosedur ini memang masih dinilai wajar oleh pihak Terminal Jamrud karena ini merupakan kali pertama Terminal Jamrud melakukan proses bongkar ataupun muat untuk muatan yang dimuat ke kapal World Winner, yaitu bungkil kopra.

- **PBM tidak menggunakan HMC untuk proses bongkar/muat**

Menurut hasil olah data dan wawancara, 2 kapal yang tidak memenuhi standar produktivitas (T/G/J) yaitu World Winner dan Thai Binh 01, tidak menggunakan HMC yang disediakan oleh Terminal Jamrud tetapi menggunakan *crane* kapal. Perbedaan kapasitas yang dimiliki oleh HMC dan ship *crane* tentu sangat jauh berbeda, di mana HMC memiliki kapasitas 2x lebih besar daripada ship *crane*. Untuk standar T/G/J, dari data yang ada dapat ditunjukkan bahwa seluruh kapal yang memakai HMC selalu memenuhi standar yang diberikan, bahkan jauh di atas standar (1.5x lipat).

Pihak PBM tidak bisa selalu menggunakan menyewa HMC karena biayanya yang cukup mahal, sedangkan PBM merencanakan bongkar muat sesuai dengan budget yang diberikan oleh pemilik barang.

Usulan Perbaikan

Untuk membuat suatu usulan perbaikan yang tepat, maka peneliti memutuskan untuk diskusi singkat dengan pihak pengendali operasi dan Supervisor bongkar muat. 2 pihak ini dipilih

karena berdasarkan hasil diskusi, kedua pihak ini yang paling mengerti mengenai keadaan bongkar muat di lapangan. Dari hasil diskusi singkat, ditemukan akar dari permasalahan lamanya pergantian *shift* dan juga berhentinya pekerjaan sebelum waktu yang ditentukan yaitu jam kerja/*shift* dari TKBM yang terlalu panjang. Terlalu panjangnya *shift* memunculkan masalah yang cukup banyak terhadap kinerja bongkar muat. Beberapa di antaranya adalah waktu istirahat menjadi lebih lama dari yang ditentukan dan juga pekerjaan berhenti sebelum waktu yang ditentukan sehingga menyebabkan berkurangnya waktu kerja efektif. Kondisi fisik TKBM yang terlalu lelah adalah penyebabnya.

Pada bongkar muat di Terminal Jamrud dipakai tiga *shift* tiap hari dengan masing-masing delapan jam kerja untuk PBM, dan pergantian *shift* tiap 1x24 jam oleh TKBM. Pergantian *shift* yang lebih dari 8–12 jam seringkali disebut dengan istilah *extended workday*. Menurut Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS), *extended workday* adalah jadwal kerja yang lebih lama dari jadwal kerja pada umumnya, yaitu jika *shift* kerja lebih dari 12 jam sehari. Menurut CCOHS, untuk mengatasi kelelahan berlebihan pada TKBM karena *extended workday* ini, dengan menerapkan pendekatan organisasional berupa membuat jadwal kerja alternatif untuk mengorganisasi jadwal kerja yang sudah ada. Jadwal kerja alternatif ini berupa rotasi dalam regu, yang akan diawasi oleh pihak operasional pelabuhan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

1. Kinerja berth time kapal kargo muatan curah kering di Terminal Jamrud dianalisis menggunakan 2 standar kinerja pelabuhan, yaitu standar produktivitas (T/G/J) yang mewakili efektivitas dan standar ET:BT yang mewakili efisiensi. Berikut ini hasil analisisnya.
 - a. Analisis kinerja berdasarkan produktivitas (T/G/J) sudah cukup baik, karena sudah mencapai standar yang ditentukan.
 - b. Analisis kinerja berdasarkan ET:BT belum cukup baik, karena belum mencapai standar yang ditentukan.
2. Analisis diagram cause and effect faktor-faktor yang memengaruhi kinerja Terminal Jamrud dilakukan dengan dibagi menjadi 5 kelompok faktor permasalahan, yaitu faktor manusia, fasilitas/mesin, lingkungan, material dan metode/methods. Ditemukan 13 faktor permasalahan yang dapat memengaruhi kinerja Terminal Jamrud.
3. Dari hasil wawancara dan diskusi singkat yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa pihak, ditemukan masalah paling dominan yang memengaruhi kinerja produktivitas dan ET:BT adalah pergantian shift dan istirahat TKBM terlalu lama. Yang dimaksud dengan permasalahan dominan adalah permasalahan yang merupakan akar dari seluruh permasalahan, dan juga mempunyai banyak pengaruh atau kontribusi terhadap hasil kinerja Terminal Jamrud Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. Permasalahan yang jarang terjadi dan juga permasalahan yang dianggap wajar dan tidak perlu ada penyelesaian oleh pihak perusahaan tidak dimasukkan ke pertimbangan permasalahan dominan. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan menggunakan pendekatan organisasional, dengan mengorganisasi jadwal kerja yang sudah ada dan melakukan in-group rotation yang diawasi oleh operasional pelabuhan.

Saran

1. Pemberian pelatihan khusus berupa cara pengoperasian mesin yang efektif, serta berbagai keterampilan lainnya yang dirasa perlu kepada para Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM).
2. Penambahan fasilitas pelabuhan untuk bongkar/muat, terutama untuk menyiapkan HMC Pad agar seluruh kade meter dapat/wajib menggunakan HMC.
3. Menerapkan sistem absensi untuk TKBM, agar TKBM termotivasi untuk datang sesuai jumlah yang telah dipesan di koperasi.
4. Menerapkan sistem rotasi dalam regu. Dengan dijalkannya sistem absensi, kelebihan TKBM dapat digunakan untuk rotasi menggantikan TKBM yang kelelahan, terutama bagi TKBM yang berada di posisi penting seperti operator *hopper*, operator *crane* ataupun posisi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arens, Alvin A. and Loebbecke, J. K. 1999. *Auditing Pendekatan Terpadu: Buku Dua*. Jakarta: Salemba Empat.
- Bogdan, R.C. and Biklen, S.K. 1982. *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon Inc.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). 2010. *Extended workday: Health & Safety Issues*. (Online) <https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/workday.html> (Diakses 22 Desember 2016).
- Denzin, N.K. and S. Lincoln, Y. 2011. *The Sage Handbook of Qualitative Research 4th Edition*. California: SAGE Publications, Inc.
- Desai, M.S. and Johnson, R.A. 2013. Using a Fishbone Diagram to Develop Change Manage-

- ment Strategies to Achieve First-Year Student Persistence. *S.A.M. Advanced Management Journal*, 78, 51–63.
- DetikFinance. 2015. *Menko Indroyono: 90% Perdagangan Internasional Masih Melalui Laut*. (Online). <http://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-2893513/menko-indroyono-90-perdagangan-internasional-masih-melalui-laut>. (Diakses 1 Oktober 2016).
- DetikFinance. 2016. *Menhub Budi Karya Akan Serahkan Pengelolaan Pelabuhan UPT ke Pelindo*. (Online). <http://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3272732/menhub-budi-karya-akan-serahkan-pengelolaan-pelabuhan-upt-ke-pelindo>. (Diakses 1 Oktober 2016)
- Ishikawa, K. 1968. *Guide to Quality Control (Japanese): Gemba No QC*. Shuho. Tokyo: JUSE Press, Ltd.
- Kakiay, T.J. 2004. *Dasar Teori Antrean untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: Andi.
- Kementerian BUMN Republik Indonesia. 2014. *Sistem Transportasi Laut yang Andal, Modal Utama Poros Maritim Dunia*. (Online). <http://www.bumn.go.id/pelindo1/berita/0-Sistem-Transportasi-Laut-yang-Andal-Modal-Utama-Poros-Maritim-Dunia>. (Diakses 1 Oktober 2016).
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Tahun 2015–2019*. (Online). (Diakses 1 Oktober 2016).
- Kruger, D., de Wit, P., Ramdass, K., and Ramphal, R. 2005. *Operations Management*. Southern Africa: Oxford University Press Southern Africa.
- Hambleton, L. 2007. *Treasure Chest of Six Sigma Growth Methods, Tools, and Best Practices*. United States of America: Pearson Education, Inc.
- Munday, E.D. 1983. *Steps to Effective Equipment Maintenance. Monographs on Port Management*. Illinois: United Nations.
- Natsir, M. 1988. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Prihartanto, Wahyu Agung. 2014. *Operasi Terminal Pelabuhan*. Surabaya: Pelabuhan Indonesia III.
- PT Pelabuhan Indonesia 4 (Persero). 2015. *Laporan Tahunan (Annual Report) PT Pelabuhan Indonesia 4 2015*. (Online). <http://inaport4.co.id/?p=7084> (Diakses 1 Oktober 2016)
- Ray, D. 2008. *Indonesian Port Sector Reform and The 2008 Shipping Law*. Washington: United States Agency for International Development.
- Scarvada, A.J., Bouzdine-Chameeva, T., Goldstein, S.M., M. Hays, J., V. Hill, A. 2004. A Review of the Causal Mapping Practice and Research Literature. *Second World Conference on POM and 15th Annual POM Conference, Cancun, Mexico*.
- Soegiri, H. 2008. Peranan Ekspor – Impor Terhadap Perekonomian Jawa Timur Dengan Pembentukan Fungsi Pelabuhan di Jawa Timur. *DIE - Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen*, 1.
- Teddie, C. and Tashakori, A. 2009. *Foundations of Mixed Methods Research: Integrating Quantitative and Qualitative Approaches in the Social and Behavioral Sciences*. North Carolina: SAGE Publications, Inc.
- Tempo.Co. 2013. *Arus Peti Kemas Terus Mendominasi*. (Online). <https://m.tempo.co/read/news/2013/05/27/090483429/arus-peti-kemas-domestik-terus-mendominasi> (Diakses 1 Oktober 2016).
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Studi Knowledge, Skill, dan Efikasi Diri Terhadap Kinerja Mahasiswa dalam Berwirausaha

Muis Murtadho, Roby Kurniawan Budhi, Risma Andrarini

Universitas Widya Kartika Surabaya

e-mail: muis@widyakartika.ac.id

Abstract: The objective of this research is to examine the effect of knowledge, skills and self-efficacy on the performance of student entrepreneurship. The research method is quantitative research. The object of this research is the students of Widya Kartika University who already have business as many as 45 students. The results of this research is the variable of knowledge does not affect the performance of student entrepreneur significantly, but the variable of skill and self-efficacy effect on the performance of student entrepreneurship significantly. From the results of the analysis, it can be seen that knowledge cannot be relied upon to improve the performance of entrepreneurship, on the contrary, good skills and high confidence of students greatly affect the performance of student entrepreneurship.

Keywords: knowledge, skill, efficacy, performance

PENDAHULUAN

Berdasarkan data kementerian koperasi dan UMKM tercatat rasio masyarakat Indonesia yang berwirausaha pada tahun 2016 tercatat sebesar 7,8 juta orang bila dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 257 Juta orang atau sebesar 3,1 persen dari jumlah penduduk Indonesia. Hal ini sangat kecil bila dibandingkan dengan Negara yang lain seperti halnya Malaysia sebesar 5 Persen, Singapura sebesar 7 Persen, China 10 persen dan Jepang sudah mencapai 11 persen, selanjutnya Amerika tercatat 12 persen. Tingginya rasio penduduk yang menjadi pengusaha akan sangat memengaruhi tingkat pertumbuhan serta produktivitas penduduk suatu negara. Di Indonesia dengan angka 3,1 persen jumlah penduduk yang menjadi pengusaha akan sangat berat memikul beban di mana setiap 100 penduduk harus dipikul perekonomiannya oleh 3 orang, inilah yang menyebabkan tidak sebandingnya jumlah angkatan kerja dengan lapangan pekerjaan yang tersedia.

BPS mencatat Tingkat pengangguran terdidik di Indonesia pada tingkat Diploma pada Tahun 2016 tercatat sebesar 6,04 Juta orang dan yang berpendidikan sarjana sebesar 4,87 Juta orang, Keadaan ini sangat miris sekali, di mana fungsi perguruan tinggi adalah salah satu pencetak tenaga kerja yang berkualitas namun tidak mampu bersaing di masyarakat. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah arah dari pendidikan nasional negara kita, rata-rata perguruan tinggi baik itu negeri maupun swasta lebih memfokuskan kepada anak didiknya untuk menjadi pekerja dan memiliki kedudukan jabatan di instansi pemerintah maupun swasta dan bukannya dicetak sebagai pengusaha, ini dapat tecermin dari sistem kurikulum dan metode pembelajaran yang diberikan kepada mahasiswa dalam proses belajar mengajar rata-rata persentase lebih dari 85 persen tatap muka dan 15 persen tugas dan praktikum.

Pendidikan kewirausahaan di tingkat perguruan tinggi sangat mempunyai peran yang sangat penting, di mana mahasiswa merupakan agen

pembaharuan, dengan ide serta gagasan yang cemerlang dapat diwujudkan menjadi kenyataan, sudah terbukti bahwa jiwa *entrepreneurship* akan tumbuh kembang pada usia remaja, di mana usia tersebut sangatlah produktif untuk menciptakan suatu usaha yang berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi bisnis yang dapat bersaing di tengah masyarakat. Fakta menunjukkan banyak tercipta milyader-milyader baru di usia yang sangat muda seperti halnya Mark Zuckerberg pendiri facebook. Ide bisnis yang mereka ciptakan berasal dari dalam kampus dan dapat dikembangkan menjadi bisnis yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas.

Pendidikan kewirausahaan sangatlah penting untuk meningkatkan rasio penduduk Indonesia yang menjadi pengusaha sehingga bisa menurunkan jumlah pengangguran terdidik serta dapat meningkatkan produktivitas nasional. Penelitian Ardiana *et al.* (2010) menyatakan kompetensi SDM UKM memiliki hubungan signifikan terhadap kinerja UKM begitu pula dengan hasil penelitian Andika dan Madjid (2012) menyimpulkan sikap, norma subjektif serta afikasi diri mempunyai pengaruh signifikan terhadap intensi berwirausaha mahasiswa. Selanjutnya Siswoyo (2009) menyatakan Mahasiswa peserta Program Kreativitas Mahasiswa lebih menghasilkan alumni yang kompetitif di dunia kerja serta menemukan tiga faktor yang mendorong kewirausahaan mahasiswa yaitu faktor kesempatan, kebebasan serta faktor kepuasan hidup yang mendorong motivasi mahasiswa untuk berwirausaha. Selanjutnya Indarti dan Rostiani (2008) melakukan perbandingan intensi Mahasiswa Wirausaha di Tiga negara yaitu Indonesia, Jepang dan Norwegia dengan kesimpulan efikasi diri terbukti memengaruhi intensi kewirausahaan di tiga negara Indonesia dan Norwegia. Kesiapan instrumen serta pengalaman kerja menjadi penentu intensi berwirausaha mahasiswa di Norwegia.

Latar belakang pendidikan merupakan penentu intensi kewirausahaan mahasiswa Indonesia. Selanjutnya hasil penelitian Sarwoko (2011) menemukan mahasiswa laki-laki cenderung memiliki intensi kewirausahaan lebih tinggi bila dibandingkan dengan mahasiswa perempuan. Serta mahasiswa yang memiliki keluarga wirausaha cenderung memiliki intensi kewirausahaan lebih tinggi bila dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak memiliki keluarga berwirausaha. Penelitian yang dilakukan Sidharta dan Lusya (2014) menyatakan kemampuan atau *ability* mempunyai pengaruh dominan terhadap kompetensi UMKM di sentra industri kaos Bandung.

Penelitian Sinarasri dan Hanum (2012) menemukan pengaruh mata kuliah kewirausahaan dan pengetahuan mahasiswa serta pengalaman berpengaruh positif dan signifikan terhadap motivasi mahasiswa untuk berwirausaha. Selanjutnya Putu Darya (2012) menyatakan bahwa pengetahuan dan keterampilan berpengaruh terhadap kompetensi usaha kecil menengah.

Penelitian Irawan (2016) melakukan penelitian pada pengusaha distro menyimpulkan keterampilan berwirausaha berpengaruh signifikan dalam menentukan keberhasilan usaha distro di Kota Bandung. Penelitian Dewi dan Mulyatiningsih (2013) menyimpulkan pendidikan dan keterampilan kejuruan sangat berpengaruh terhadap motivasi berwirausaha siswa.

Wulandari (2013) melakukan penelitian pengaruh efikasi diri pada siswa SMK di Surabaya menyatakan efikasi diri berpengaruh signifikan terhadap prestasi siswa untuk melakukan wirausaha. Penelitian yang sama dilakukan Wijaya (2009) menyatakan bahwa efikasi diri mempunyai dampak signifikan terhadap intensi berwirausaha usaha kecil menengah yang ada di DIY. Selanjutnya Wahyuni (2013) menemukan hubungan efikasi diri dapat memengaruhi prestasi siswa di SMK di Samarinda.

METODE PENELITIAN

Definisi Operasional Variabel

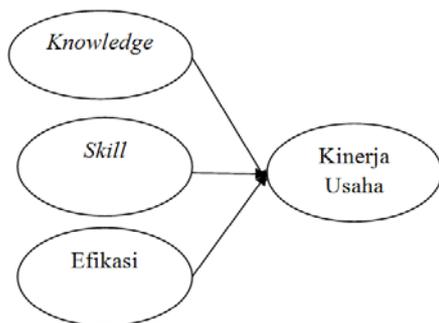
Variabel Bebas

1. *Knowledge* (X1): merupakan tingkat pengetahuan seseorang tentang sebuah pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan tanggung jawabnya Noe et al. (2000: 199).
2. *Skill* (X2): tingkat keahlian setiap individu dalam menjalankan pekerjaan dengan baik. Noe et al. (2000: 199).
3. Efikasi diri (X3): merupakan keyakinan yang ada dalam diri mahasiswa wirausaha dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Variabel terikat (Y)

Kinerja Usaha Mahasiswa (Y) : Hasil kerja wirausaha mahasiswa yang dilihat dari kualitas maupun kuantitas pekerjaan dalam menjalankan usaha digelutinya.

Untuk memberikan gambaran variabel penelitian maka disajikan rancangan penelitian dalam gambar sebagai berikut.



Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Universitas Widya Kartika Surabaya yang sudah memiliki usaha yaitu sebanyak 45 Mahasiswa, pemilihan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling, sampel sengaja dipilih dengan menentukan kriteria tertentu. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada mahasiswa wirausaha serta melaku-

kukan FGD guna untuk mendapatkan informasi secara mendalam tentang permasalahan yang dialami mahasiswa dalam menjalankan usaha.

Metode Analisis Data

Untuk melakukan pengujian hipotesis pengaruh variabel *knowledge*, *skill* dan efikasi diri dalam menjalankan usaha terhadap kinerja usaha mahasiswa, dalam penelitian ini digunakan analisis regresi linier berganda dengan persamaan sebagai berikut.

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

Y = kinerja usaha

a = konstanta

b = koefisien regresi

X1 = *knowledge*

X2 = *skill*

X3 = efikasi diri

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang mencari hubungan antara variabel *knowledge*, *skill*, dan afikasi diri terhadap kinerja mahasiswa dalam berwirausaha. Dari hasil penyebaran kuesioner maka dapat dilakukan analisis regresi linier dengan persamaan sebagai berikut.

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan SPSS, dapat digambarkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil Uji t

Variabel	Unstandardized Coefficients		Stand Coefficient	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
Constant	.997	.367		2,715	.010
Knowledge	.051	.214	.058	.240	.811
Skill	.569	.211	.665	2,696	.010
Efikasi Diri	.175	.082	.209	2,122	.040

Sumber: Print Out SPSS

$$Y = 0,997 + 0,051 + 0,659 + 0,175$$

Dari data penelitian di atas dapat diketahui bahwa variabel pengetahuan berpengaruh terhadap kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,058 dan tidak signifikan karena memiliki nilai Sig di atas 0,05. Koefisien regresi variabel pengetahuan sebesar 0,051 adalah setiap peningkatan pengetahuan mahasiswa sebesar 1 akan berdampak positif terhadap peningkatan kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,051. Hasil penelitian ini merupakan fakta bahwa pengetahuan saja tidak dapat diandalkan untuk dapat meningkatkan kinerja wirausaha mahasiswa, proses pembelajaran kewirausahaan yang dilakukan dengan metode ceramah atau teori saja tidaklah cukup untuk mencetak calon wirausaha sukses, mengingat wirausaha itu bukan hanya sekadar teori tetapi perlu aplikasi dalam pelaksanaannya sehingga diperlukan keuletan dan ketelatenan dalam menjalankannya. Hasil penelitian ini menolakan hasil penelitian Ardiana *et al.* (2010), menyatakan *knowledge* SDM UKM memiliki hubungan signifikan terhadap kinerja UKM.

Variabel keterampilan berwirausaha mempunyai pengaruh terhadap kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,388 dan berpengaruh signifikan terhadap kinerja wirausaha mahasiswa karena memiliki nilai Sig lebih kecil dari 0,05. Koefisien regresi variabel keterampilan berwirausaha sebesar 0,659 menunjukkan setiap peningkatan keterampilan mahasiswa dalam melakukan wirausaha akan berdampak positif terhadap peningkatan kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,659. Dari hasil penelitian ini dapat ditemukan bahwa peningkatan keterampilan mahasiswa dalam mengelola bisnis sangatlah penting dilakukan mengingat keterampilan berbisnis bisa didapatkan melalui magang kerja serta pelatihan-pelatihan keterampilan membuat produk lebih disukai mahasiswa, selain itu keterampilan berwirausaha

juga dapat dilakukan dengan simulasi atau studi kasus-kasus bisnis yang dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam berwirausaha. Keterampilan yang harus dimiliki oleh mahasiswa wirausaha yaitu keterampilan dalam membuat desain produk, keterampilan melakukan promosi penjualan serta mengelola keuangan perusahaan sehingga perusahaan yang dijalankan dapat berjalan dengan baik dan mampu bersaing dengan perusahaan sejenis. Hasil penelitian ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Sidharta dan Lusyana (2014), Ardiana *et al.* (2010), *skill* berpengaruh terhadap kompetensi UMKM.

Variabel Efikasi diri mempunyai pengaruh terhadap kinerja mahasiswa wirausaha sebesar 0,413 dan berpengaruh signifikan karena memiliki nilai Sig sebesar 0,040 lebih kecil dari 0,05. Koefisien regresi variabel afikasi diri sebesar 0,175 mempunyai dampak positif terhadap peningkatan kinerja mahasiswa dalam berwirausaha sebesar 0,175. Untuk mendapatkan kinerja yang baik dalam melakukan wirausaha harus memiliki kepercayaan diri yang kuat dari dalam diri mahasiswa, kepercayaan merupakan dorongan atau sebuah kekuatan yang dapat memberikan keyakinan, efikasi diri sangat penting untuk mengeksplorasi kemampuan atau potensi diri menjadi sesuatu yang produktif dan bermanfaat serta mempunyai nilai jual serta menghadapi persoalan bisnis dan dapat meningkatkan mental jiwa kewirausahaan oleh mahasiswa. Hasil penelitian ini didapat bahwa afikasi diri atau dorongan dari dalam diri mahasiswa untuk melakukan wirausaha sangatlah penting untuk dapat meningkatkan kinerja usaha yang dilakukan. Afikasi diri saat ditumbuhkan dengan kunjungan usaha ke tempat pengusaha yang sudah sukses serta *sharing* pengalaman dengan pengusaha sukses sehingga dapat menggugah motivasi

mahasiswa untuk lebih giat dalam melakukan wirausaha. Hasil penelitian ini bersesuaian dengan penelitian dengan penelitian Wulandari (2013), Wijaya (2009), Wahyuni (2013) efikasi diri mempunyai pengaruh signifikan terhadap keberhasilan wirausaha.

Variabel pengetahuan mahasiswa, keterampilan mengelola usaha serta afikasi diri mempunyai pengaruh terhadap kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,645 atau 64,5% sehingga pengaruhnya besar dan signifikan karena memiliki nilai Sig sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,005.

Tabel 2 Hasil Uji F

R	R2	Adjusted R2	F	Sig
.803	.645	.619	24.850	.000

Sumber: Print Out SPSS

Variabel pengetahuan mahasiswa, keterampilan mengelola usaha dan efikasi diri mempunyai pengaruh terhadap kinerja wirausaha mahasiswa sebesar 0,645 atau 64,5%, serta berpengaruh signifikan secara simultan terhadap kinerja wirausaha mahasiswa hal ini dapat dilihat dari nilai Sig di bawah 0,05. Dari penelitian ini untuk meningkatkan kinerja wirausaha mahasiswa diperlukan kombinasi antara pemberian pengetahuan mengelola bisnis serta pemberian keterampilan dalam mengelola usaha dan dorongan yang tinggi untuk bisa berhasil dapat memberi pengaruh positif terhadap kinerja wirausaha mahasiswa.

SIMPULAN

Penelitian ini dapat dihasilkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis data dapat diketahui bahwa variabel *knowledge* tidak berpengaruh signi-

fikan terhadap kinerja wirausaha mahasiswa karena memiliki nilai Sig > 0,05. Sedangkan variabel *skill* dan efikasi diri berpengaruh signifikan terhadap kinerja wirausaha mahasiswa karena memiliki nilai Sig < 0,05.

2. Dari hasil penelitian ini dapat ditemukan fakta bahwa pendidikan atau pengetahuan tidak dapat diandalkan dalam meningkatkan kinerja wirausaha mahasiswa untuk itu haruslah disinergikan antara *knowledge*, *skill*, dan efikasi diri mahasiswa di mana *skill* dan efikasi sangat berperan penting dalam meningkatkan kinerja wirausaha mahasiswa.
3. Untuk meningkatkan *skill* dan efikasi diri mahasiswa dapat dilakukan dengan cara melaksanakan magang kerja serta dilakukan kuliah kerja lapangan dengan demikian maka mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan persoalan bisnis yang dijalankan.

Rekomendasi

1. Pemerintah hendaknya meningkatkan program pengembangan wirausaha mahasiswa sehingga banyak tercipta mahasiswa wirausaha yang mandiri berbasis iptek yang dapat mengatasi masalah perekonomian nasional.
2. Pihak yang berkompeten hendaknya memberikan perhatian peningkatan skill mahasiswa pembelajaran entrepreneurship sehingga keberhasilan wirausaha mahasiswa dapat ditingkatkan.
3. Diperlukan perubahan kurikulum pembelajaran wirausaha yang lebih menekankan keterampilan lebih dominan dari sistem tatap muka, diharapkan mahasiswa menjadi terampil dan dapat mengatasi permasalahan bisnis di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana, I.D.K.R., Brahmayanti, I.A., & Subaedi, S. 2010. Kompetensi SDM UKM dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja UKM di Surabaya. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 12(1), pp-42.
- Andika & Madjid. 2012. Analisis Pengaruh Sikap, Norma Subjektif, dan Efikasi Diri Terhadap Intensi Berwirausaha pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Syiah Kuala. *Prosiding Eco-Entrepreneurship Seminar & Call for Paper "Improving Performance by Improving Environment."* Semarang: Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang.
- Astuti, S. & Sukardi, T. 2013. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kemandirian untuk Berwirausaha pada Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(3).
- Darya, I.G.P. 2015. Pengaruh Ketidakpastian Lingkungan dan Karakteristik Kewirausahaan terhadap Kompetensi Usaha dan Kinerja Usaha Mikro Kecil di Kota Balikpapan. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(01), 65–78.
- Dewi, A.V., & Mulyatiningsih, E. 2013. Pengaruh Pengalaman Pendidikan Kewirausahaan Pendidikan Kewirausahaan dan Keterampilan Kejuruan terhadap Motivasi Berwirausaha Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2).
- Indarti, N., & Rostiani, R. 2008. Intensi Kewirausahaan Mahasiswa: Studi Perbandingan Antara Indonesia, Jepang dan Norwegia. *Jurnal Ekonomika dan Bisnis Indonesia*, 23(4), 1–27.
- Irawan, Ari. 2016. Pengaruh Keterampilan Usaha Terhadap Keberhasilan Wirausaha. *Journal of Business Management and Entrepreneurship Education*, (1) 1, pp.213–223
- Noe, Raymond, A. Hollenbeck, John R. Gerhart, Barry Wright & Patrick Mullen. 2000. *Human Resource Management Gaining in Competitive Advantage Third Edition*. International Edition. United State of America: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sarwoko, E. 2011. Kajian Empiris Entrepreneur Intention Mahasiswa. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 16(2), 128–130.
- Siswoyo, B.B. 2009. Pengembangan Jiwa Kewirausahaan di Kalangan Dosen dan Mahasiswa. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, 14(2), 35–45.
- Sidharta, I., & Lusyana, D. 2014. Analisis Faktor Penentu Kompetensi Berdasarkan Konsep Knowledge, Skill, dan Ability (KSA) Di Sentra Kaos Suci Bandung. *Jurnal CompuTech & Bisnis*, 8(1), 49–60.
- Sinarasri, A., & Hanum, A.N. 2012. Pengaruh Latar Belakang Pendidikan terhadap Motivasi Kewirausahaan Mahasiswa (Studi Kasus pada Mahasiswa Unimus di Semarang). *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, Vol. 1, No. 1.
- Wahyuni, S. 2013. Hubungan Efikasi Diri dan Regulasi Emosi dengan Motivasi Berprestasi pada Siswa SMK Negeri 1 Samarinda. *e-Journal Psikologi*, 1(1), 88-95.
- Wijaya, T. 2009. Kajian Model Empiris Perilaku Berwirausaha UKM DIY dan Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 10(2), pp-93.
- Wulandari, S. & Unesa, K.K.S. 2013. Pengaruh Efikasi Diri terhadap Minat Berwirausaha pada Siswa Kelas XII di SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 1(1).
- www.depkop.go.id
- www.bps.go.id

KEBIJAKAN EDITORIAL DAN PEDOMAN PENULISAN ARTIKEL

Kebijakan Editorial

Jurnal ekonomi dan bisnis diterbitkan oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya secara berkala (setiap 6 bulan sekali) dengan tujuan untuk menyebarluaskan informasi hasil penelitian, artikel ilmiah kepada akademisi, mahasiswa, praktisi dan lainnya yang menaruh perhatian terhadap penelitian-penelitian dalam bidang ekonomi. Lingkup hasil penelitian dan artikel yang dimuat dalam Jurnal Ekonomi dan Bisnis ini adalah yang berkaitan dengan pendidikan yang dilakukan oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, yakni: manajemen dan akuntansi.

Jurnal Ekonomi dan Bisnis menerima kiriman artikel yang ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Penentuan artikel yang dimuat dalam Jurnal Ekonomi dan Bisnis dilakukan melalui proses blind review oleh editor Jurnal Ekonomi dan Bisnis. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan pemuatan artikel, antara lain: terpenuhinya syarat penulisan dalam majalah ilmiah, metode penelitian yang digunakan, kontribusi hasil penelitian dan artikel terhadap pengembangan pendidikan manajemen dan akuntansi. Penulis harus menyatakan bahwa artikel yang dikirimkan ke Jurnal Ekonomi dan Bisnis, tidak dikirim atau dipublikasikan dalam majalah atau jurnal ilmiah lainnya.

Editor bertanggung jawab untuk memberikan telaah konstruktif terhadap artikel yang akan dimuat, dan apabila dipandang perlu editor menyampaikan hasil evaluasi artikel kepada penulis. Artikel yang diusulkan untuk dimuat dalam Jurnal Ekonomi dan Bisnis hendaknya mengikuti pedoman penulisan artikel yang dibuat editor.

Pedoman Penulisan Artikel

Pedoman penulisan artikel dalam Jurnal Ekonomi dan Bisnis yang diharapkan menjadi pertimbangan para penulis

Format

1. Artikel diketik dengan spasi ganda pada kertas A4 (210x297mm).
2. Panjang artikel maksimum 7000 kata dengan huruf Courier atau Classical Garamond 11-12 poin atau sebanyak 15 sampai dengan 20 halaman.
3. Margin atas, bawah, kiri, dan kanan sekurang-kurangnya 1 inci.
4. Semua halaman sebaiknya diberi nomor urut.
5. Setiap tabel dan gambar diberi nomor urut, judul yang sesuai dengan isi tabel atau gambar, serta sumber kutipan.
6. Kutipan dalam teks menyebutkan nama belakang (akhir) penulis, tahun, dan nomor halaman jika dipandang perlu.

Contoh:

- a. Satu sumber kutipan dengan satu penulis (David, 2014), jika disertai halaman (David, 2014: 125)
- b. Satu sumber kutipan dengan dua penulis (David dan Anderson, 2014)
- c. Satu sumber kutipan dengan lebih dari dua penulis (David dkk., 2014)
- d. Dua sumber kutipan dengan penulis yang sama (David, 2012, 2014), jika tahun publikasi sama (David, 2014a, 2014b)
- e. Sumber kutipan dari satu institusi sebaiknya menyebutkan singkatan atau akronim yang bersangkutan (BPS, 2014; Depnaker, 2014)

Isi Tulisan

Tulisan yang berupa hasil penulisan disusun sebagai berikut:

1. Abstrak, bagian ini memuat ringkasan artikel atau ringkasan penelitian yang meliputi masalah penelitian, tujuan, metode, hasil, dan kontribusi hasil penelitian. Abstrak disajikan di awal teks dan terdiri antara 200 sampai 400 kata (disajikan dalam bahasa Inggris). Abstrak diberi kata kunci (*keyword*) untuk memudahkan penyusunan indeks artikel.
2. Pendahuluan, menguraikan kerangka teoretis berdasarkan telaah literatur yang menjadi landasan untuk mengembangkan hipotesis dan model penelitian.
3. Kerangka Teoretis, memaparkan kerangka teoretis berdasarkan telaah literatur yang menjadi landasan untuk mengembangkan hipotesis dan model penelitian.
4. Metode Penelitian, memuat pendekatan yang digunakan, pengumpulan data, definisi dan pengukuran variabel, serta metode dan teknik analisis yang digunakan.
5. Analisis dan Pembahasan, berisi analisis data penelitian yang diperlukan dan pembahasan mengenai temuan-temuan serta memberikan simpulan penelitian.
6. Implikasi dan Keterbatasan, menjelaskan implikasi temuan-temuan dan keterbatasan penelitian dan jika perlu dapat memberikan saran untuk penelitian yang akan datang.
7. Daftar Referensi, memuat sumber-sumber yang dikutip dalam artikel. Hanya sumber yang diacu saja yang perlu dicantumkan dalam daftar referensi.