

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA PT HAMSON INDONESIA

INCREASING THE PRODUCTIVITY AT PT HAMSON INDONESIA

Arnolt K. Pakpahan¹, Didien Suhardini², Prabowo Ehsy³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jl. Kyai Tapa No. 1, Jakarta Barat
¹arnolt.pakpahan@yahoo.co.id

Abstrak

PT Hamson Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan kapal keruk. Penelitian ini berfokus pada produksi pipa pompa air yang termasuk bagian dari kapal keruk. Sejak berdirinya perusahaan tersebut tidak pernah melakukan pengukuran produktivitas sehingga perusahaan belum mengetahui apakah mengalami peningkatan atau penurunan produktivitas. Pengukuran produktivitas pipa pompa air pada tahun 2014 dan 2015 menunjukkan adanya penurunan produktivitas. Pengukuran produktivitas dilakukan dengan metode *Objective Matrix* (Omax). Ditentukan lima rasio pada perhitungan *Objective Matrix* (Omax), yaitu rasio 1, rasio 2, rasio 3, rasio 4, dan rasio 5 yang memerlukan tujuh data dalam penentuan rasio. Tahap awal pengukuran produktivitas adalah pencarian bobot setiap rasio dari hasil wawancara kepada tiga pakar, yaitu pakar PPIC, QC, dan *supervisor* dibantu dengan *software expert choice*. Indeks Produktivitas yang didapat setelah dilakukannya perhitungan, yaitu sebesar 15,03%, yang menunjukkan penurunan pada tahun 2015 dibanding tahun 2014. Terdapat tiga rasio yang paling rendah dan kemudian diidentifikasi penyebabnya menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk memberikan usulan perbaikan. Rasio yang mempunyai nilai terendah, yaitu rasio 1, rasio 4, dan rasio 5. Setelah usulan diimplementasikan dan dilakukan perhitungan produktivitas kembali diperoleh peningkatan nilai rasio 1 rasio 4, dan rasio 5, untuk angka indeks produktivitas pada tahun 2016 adalah 24,38%, yang menunjukkan adanya peningkatan produktivitas setelah dilakukannya usulan perbaikan.

Kata Kunci: Produktivitas, *Objective Matrix* (Omax), *Fault Tree Analysis* (FTA)

Abstract

PT Hamson Indonesia is a dredger manufacturing company. This research focuses on the production of water pump pipe that is part of dredgers. Since established, the company has never performed productivity measurements. Therefore, the company does not know whether their productivity has increased or decreased. The purpose of the research is to find performance of productivity measurement in 2014 and 2015, and to propose productivity improvement and its implementation to be applied in 2016. The productivity of water pump pipes in 2014 and 2015 indicates decreased productivity. Productivity measurement was run using Objective Matrix (OMAX) method. Five ratios were calculated in Objective Matrix (OMAX) calculation, which is ratio 1, ratio 2, ratio 3, ratio 4, and ratio 5 which require 7 data in determining the ratio. The early stage of productivity measurement was to search for the weight of each ratio based on interviews with three experts: PPIC experts, QC and supervisors, supported by expert choice software, the Productivity Index obtained after the calculation was (15.03%), showing a decrease in 2015 when compared to 2014. There were three lowest ratios and the cause were identified using the Fault Tree Analysis (FTA) method to propose improvement. The ratios with the lowest value were ratio 1, ratio 4, and ratio 5. After the proposal was implemented and the productivity was recalculated, there was

a value increase in ratio 1 ratio 4, and ratio 5. The productivity index figure in 2016 was 24.38%, showing an increase in productivity after the proposed improvement was performed.

Keywords: Productivity, Objective Matrix (OMAX), Fault Tree Analysis (FTA)

Tanggal Terima Naskah : 31 Mei 2017

Tanggal Persetujuan Naskah : 18 Juli 2017

1. PENDAHULUAN

Produk yang dihasilkan PT Hamson Indonesia, salah satunya adalah pipa pompa air. Dalam menghasilkan pipa pompa air, perusahaan belum menyadari pentingnya peningkatan produktivitas lini produksi untuk perusahaan. Akibat tidak pernah dilakukan pengukuran produktivitas pada lini produksi, perusahaan tidak mengetahui apakah perusahaan mengalami peningkatan atau penurunan produktivitas.

Penurunan produktivitas pada umumnya terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti operator, material, dan mesin pada rantai produksi. Oleh karena itu, diperlukan pelaksanaan siklus produktivitas pada perusahaan dimulai dari pengukuran, selanjutnya mengidentifikasi apakah terjadi penurunan produktivitas, apabila ada penurunan produktivitas dicari penyebab penurunan produktivitas tersebut, kemudian memberikan usulan perbaikan dan melakukan pengukuran kembali setelah perbaikan.

2. KONSEP DASAR

2.1 Produktivitas

Produktivitas mengandung arti sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Dengan kata lain, produktivitas memiliki dua dimensi. Dimensi pertama adalah efektivitas yang mengarah kepada pencapaian target berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu. Yang kedua adalah efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan *input* dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan [1]. Pengertian produktivitas juga dapat dilihat dari dua dimensi, yaitu dimensi individu dan dimensi keorganisasian. Dimensi individu melihat produktivitas dalam kaitannya dengan karakteristik-karakteristik kepribadian individu yang muncul dalam bentuk sikap mental dan mengandung makna keinginan dan upaya individu yang selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas kehidupannya.

Untuk mengetahui baik tidaknya produktivitas suatu perusahaan perlu dilakukan pengukuran di perusahaan yang bertujuan untuk mengetahui tolok ukur produktivitas, yang mana yang telah dicapai dan merupakan dasar dari perencanaan di masa yang akan datang bagi peningkatan produktivitas [2].

Rumus untuk produktivitas dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Kuantitas dan kualitas } output}{\text{Kuantitas dan kualitas } input}$$

Berdasarkan rumus tersebut, produktivitas adalah perbandingan antara *output* dengan *input*. Salah satu *output* yang dapat digunakan untuk pengukuran produktivitas adalah target produksi, apabila perbandingan target produksi dengan *input* tidak sesuai maka akan mempengaruhi naik turunnya produktivitas perusahaan. Perhitungan rumus

tersebut juga dapat berpengaruh besar terhadap perusahaan, apakah perusahaan tersebut menjadi rugi atau untung.

Siklus produktivitas adalah proses yang bersifat kontinu, yang berkesinambungan dari pengukuran produktivitas, evaluasi produktivitas, perancangan produktivitas, dan peningkatan produktivitas. Dari siklus tersebut dapat dilihat bahwa inti dari pengukuran produktivitas adalah untuk memperbaiki produktivitas yang masih tidak sesuai dengan yang direncanakan dengan melakukan evaluasi pada siklus produktivitas. Berdasarkan evaluasi tersebut, selanjutnya dapat direncanakan kembali seberapa besar target produktivitas yang akan dicapai untuk jangka panjang maupun jangka pendek. Siklus produktivitas tersebut dapat diulang secara kontinu untuk mencapai peningkatan produktivitas terus menerus pada bidang atau sistem industri. Pengukuran produktivitas adalah sebuah langkah awal yang bersifat normatif dalam melakukan suatu perencanaan baik untuk tujuan perbaikan atau peningkatan [3].



Gambar 1. Siklus Produktivitas

2.2 Metode *Objective Matrix* (Omax)

Objective Matrix (Omax) adalah suatu sistem pengukuran produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas di setiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang sesuai dengan beberapa kriteria produktivitas yang sesuai dengan kondisi perusahaan dengan cara melakukan pembobotan untuk mendapatkan indeks produktivitas total [4].

Dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (Omax), pihak manajemen perusahaan dapat dengan mudah menentukan kriteria apa yang akan dijadikan ukuran produktivitas. Pada akhirnya pihak manajemen dapat mengetahui produktivitas unit organisasi yang menjadi tanggung jawabnya berdasarkan bobot dan skor untuk setiap kriteria. Kerangka *Objective Matrix* (Omax) terdiri dari skor (1-10), skor akhir, dan bobot. Setelah didapatkan nilai skor maka proses selanjutnya adalah menentukan kesimpulan skor tersebut. Pada metode tersebut diharapkan adanya tahap implementasi agar bisa dilakukan perbandingan produktivitas.

Dalam penyusunan matriks terdapat tujuh langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria produktivitas
Mengidentifikasi kriteria produktivitas yang sesuai bagi unit kerja dimana pengukuran tersebut dilaksanakan.
2. Menjelaskan data
Setelah kriteria produktivitas teridentifikasi dengan baik, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi kriteria tersebut secara lebih terperinci.
3. Penilaian pencapaian mula-mula (skor 3)
Pencapaian mula-mula ini diletakkan pada skor 3 dari skala 1 sampai 10 untuk memberikan lebih banyak tempat bagi perbaikan daripada untuk terjadinya penurunan. Pencapaian ini juga biasanya diletakkan pada tingkat yang lebih rendah lagi agar memungkinkan terjadinya pertukaran dan memberi kelonggaran apabila terjadi kemunduran.

4. Menetapkan sasaran (skor 10)
Skor 10 ini berkenaan dengan sasaran yang ingin dicapai dalam dua atau tiga tahun mendatang sesuai dengan lamanya pengukuran ini akan dilakukan dan karenanya harus berkesan optimis tetapi juga realistis.
5. Menetapkan sasaran jangka pendek
Pengisian skor yang tersisa lainnya dari matriks dilakukan langsung setelah butir skor 0, skor 3, dan skor 10 telah terisi. Butir yang tersisa diisi dengan jarak antar skor adalah sama.
6. Menentukan derajat kepentingan (bobot)
Semua kriteria tidak memiliki pengaruh yang sama pada produktivitas unit kerja keseluruhan, sehingga untuk melihat berapa besar derajat kepentingannya tiap kriteria harus diberi bobot. Pembobotan biasanya dilakukan oleh pihak pengambilan keputusan dan dapat juga dilakukan oleh orang-orang yang terpilih karena dianggap paham akan kondisi unit kerja yang akan diukur.
7. Pengoperasian matriks
Pengoperasian matriks, baru dapat dilakukan apabila tahap diatas telah dipenuhi. Setelah itu dapat diukur indeks produktivitas dari unit kerja yang diukur.

	Keterangan	Kriteria	Efisien				Efektivitas			Baris A	
			Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5				
		Performansi									
			Skor								
Target	Sangat Baik	10									
	Baik	9								Baris B	
		8									
		7									
		6									
	Sedang	5									
		4									
	Performansi Standar	Kurang Baik	3								
		2									
		1									
	Terkecil	Buruk	0								
		Bobot (%)								Baris C	
		Skor									
		Nilai (%)									
		Keterangan									

Gambar 2. Perhitungan *Objective Matrix* (Omax)

2.3 *Fault Tree Analysis* (FTA)

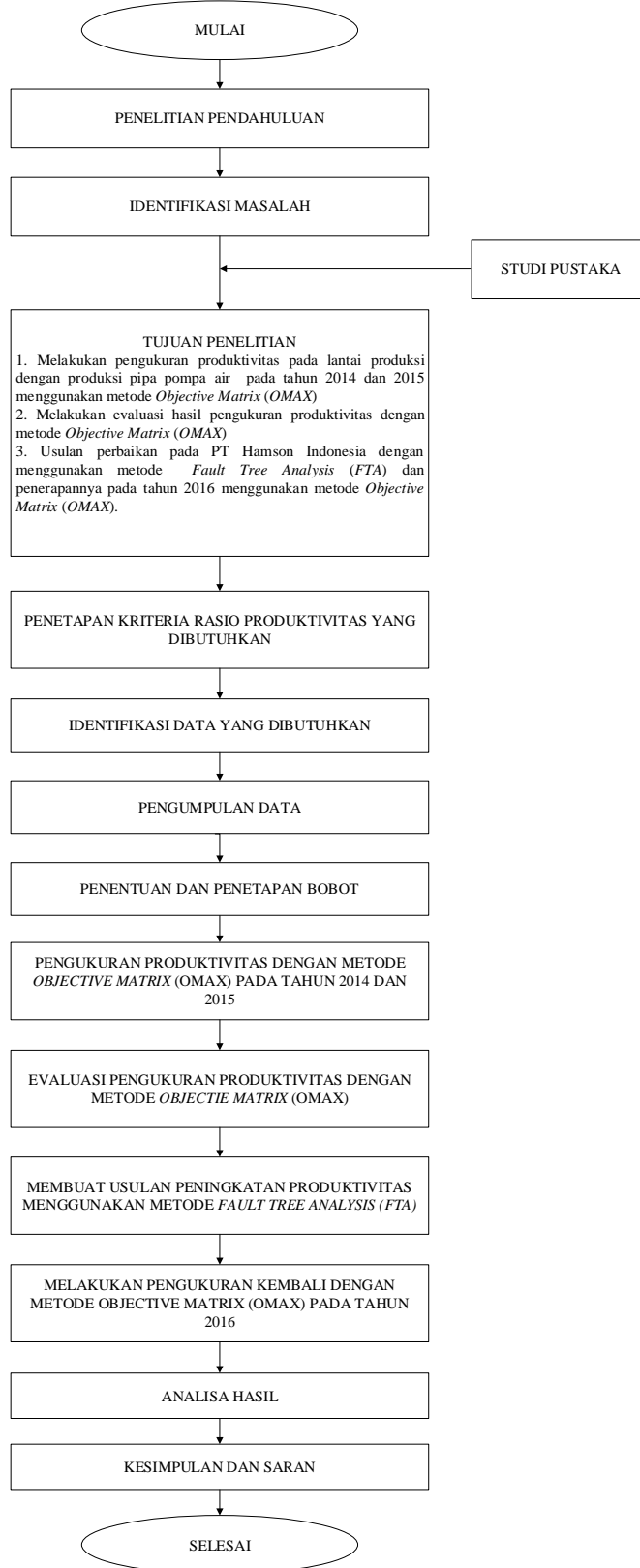
Terdapat lima tahapan untuk melakukan analisis dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) [5], yaitu:

- a. Mendefinisikan masalah dan kondisi batas dari suatu sistem yang ditinjau
- b. Penggambaran model grafis *Fault Tree*
- c. Mencari minimal *cut set* dari analisis *Fault Tree*
- d. Melakukan analisis kualitatif dari *Fault Tree*
- e. Melakukan analisis kuantitatif dari *Fault Tree*

Fault Tree Analysis merupakan metode yang efektif dalam menemukan inti permasalahan karena memastikan bahwa suatu kejadian yang tidak diinginkan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal pada satu titik kegagalan. *Fault Tree Analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan yang melibatkan gerbang logika sederhana. Setelah mengetahui penyebab dari masalah yang telah diidentifikasi diharapkan memberikan usulan perbaikan untuk dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah metodologi yang diterapkan pada penelitian ini:



Gambar 3. Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Kriteria untuk Perhitungan Produktivitas

Tabel berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kriteria pada pengukuran produktivitas dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (Omax).

Tabel 1. Kriteria Pengukuran Produktivitas

No	Potensial Objective	Kriteria Pengukuran
1	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Tersedia	$Rasio\ 1 = \frac{Pemakaian\ Jam\ Kerja\ yang\ tersedia - jam\ lembur}{Jumlah\ jam\ kerja\ tersedia} \times 100$
2	Efisiensi Menimumkan Kerusakan Mesin	$Rasio\ 2 = \frac{Jumlah\ Pemakaian\ Jam\ Mesin\ Normal}{Jumlah\ jam\ mesin\ Normal - Jumlah\ Jam\ Kerusakan\ Mesin} \times 100$
3	Efisiensi Pemakaian Tenaga Kerja	$Rasio\ 3 = \frac{Jumlah\ Produk\ yang\ dihasilkan}{Jumlah\ operator} \times 100$
4	Efisiensi Pemakaian Energi	$Rasio\ 4 = \frac{Jumlah\ Produk\ yang\ Dihasilkan}{Jumlah\ Pemakaian\ kwh\ Listrik} \times 100$
5	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Terpakai	$Rasio\ 5 = \frac{Jumlah\ Produk\ yang\ dihasilkan}{Jumlah\ Jam\ Kerja\ Tersedia} \times 100$

Penentuan kriteria pengukuran produktivitas disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan. Pada penelitian ini ditentukan lima kriteria, yaitu pemakaian waktu kerja tersedia, meminimumkan kerusakan mesin, pemakaian tenaga kerja, pemakaian energi, dan pemakaian waktu kerja terpakai. Penelitian ini membutuhkan tujuh data yang menjadi pengukuran kriteria produktivitas, yaitu jumlah produk yang dihasilkan, jumlah jam kerja tersedia, jumlah jam lembur, jumlah jam kerusakan mesin (jam), jumlah pemakaian kWh listrik, jumlah tenaga kerja, dan jumlah mesin normal dari data yang diberikan oleh perusahaan.

Tabel 2. Jumlah produk yang dihasilkan periode Tahun 2014

Produk yang Dihasilkan			
Bulan	Tahun	Target	Persentase %
	2014		
Januari	120	200	60
Februari	193	200	96,5
Maret	137	200	68,5
April	195	200	97,5
Mei	137	200	68,5
Juni	145	200	72,5
Juli	134	200	67
Agustus	103	200	51,5
September	104	200	52
Oktober	170	200	85
November	132	200	66
Desember	193	200	96,5

Tabel 3. Jumlah Jam Kerja tersedia Tahun 2014

Jam Kerja Tersedia	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	224
Februari	224
Maret	224
April	224
Mei	224
Juni	224
Juli	224
Agustus	224
September	224
Oktober	224
November	224
Desember	224

Tabel 4. Jumlah Jam Lembur Tahun 2014

Jumlah Jam Lembur	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	101
Februari	138
Maret	126
April	119
Mei	137
Juni	131
Juli	139
Agustus	134
September	103
Oktober	130
November	112
Desember	143

Tabel 5. Jumlah Jam Kerusakan Mesin (Jam) Tahun 2014

Jam Kerusakan Mesin (Jam)	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	50
Februari	48
Maret	42
April	24
Mei	39
Juni	22
Juli	45
Agustus	20
September	28
Oktober	24
November	28
Desember	20

Tabel 6. Jumlah pemakaian kWh Listrik (Volt) Tahun 2014

Jumlah Pemakaian kWh Listrik (Volt)	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	42066
Februari	40483
Maret	43282
April	44682
Mei	42992
Juni	44265
Juli	43807
Agustus	41316
September	44208
Oktober	42087
November	40552
Desember	43191

Tabel 7. Jumlah Tenaga Kerja Tahun 2014

Jumlah Tenaga Kerja	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	23
Februari	23
Maret	23
April	23
Mei	23
Juni	23
Juli	23
Agustus	23
September	23
Oktober	23
November	23
Desember	23

Tabel 8. Jumlah Mesin Normal (Jam) Tahun 2014

Jam Mesin Normal (Jam)	
Bulan	Tahun
	2014
Januari	204,8
Februari	218,6
Maret	309,3
April	313,8
Mei	241,1
Juni	262,9
Juli	233
Agustus	304,2
September	207,3
Oktober	231,3
November	260
Desember	189,3

Tabel 9. Jumlah produk yang dihasilkan periode Tahun 2015

Produk yang Dihasilkan			
Bulan	Tahun	Target	Persentase %
	2015		
Januari	209,00	200	104,5
Februari	210,00	200	105
Maret	207,00	200	103,5
April	208,00	200	104
Mei	202,00	200	101
Juni	222,00	200	111
Juli	215,00	200	107,5
Agustus	226,00	200	113
September	210,00	200	105
Oktober	240,00	200	120
November	203,00	200	101,5
Desember	222,00	200	111

Tabel 10. Jumlah Jam Kerja Tersedia Tahun 2015

Jam Kerja Tersedia	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	224
Februari	224
Maret	224
April	224
Mei	224
Juni	224
Juli	224
Agustus	224
September	224
Oktober	224
November	224
Desember	224

Tabel 11. Jumlah Jam Lembur Tahun 2015

Jumlah Jam Lembur	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	122
Februari	125
Maret	130
April	120
Mei	125
Juni	141
Juli	135
Agustus	140
September	141
Oktober	142
November	135
Desember	132

Tabel 12. Jumlah Jam Kerusakan Mesin (Jam) Tahun 2015

Jam Kerusakan Mesin (Jam)	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	45
Februari	38
Maret	22
April	34
Mei	30
Juni	45
Juli	20
Agustus	47
September	38
Oktober	41
November	32
Desember	30

Tabel 13. Jumlah pemakaian kWh Listrik (Volt) Tahun 2015

Jumlah Pemakaian kWh Listrik (Volt)	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	55988
Februari	57182
Maret	52950
April	53055
Mei	60005
Juni	65040
Juli	52000
Agustus	48845
September	55557
Oktober	50905
November	53183
Desember	55337

Tabel 14. Jumlah Tenaga Kerja Tahun 2015

Jumlah Tenaga Kerja	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	23
Februari	23
Maret	23
April	23
Mei	23
Juni	23
Juli	23
Agustus	23
September	23
Oktober	23
November	23
Desember	23

Tabel 15. Jumlah Mesin Normal (Jam) Tahun 2015

Jam Mesin Normal (Jam)	
Bulan	Tahun
	2015
Januari	235,7
Februari	201,2
Maret	189,7
April	295,5
Mei	315,2
Juni	339,8
Juli	279,4
Agustus	201,5
September	215,3
Oktober	314,3
November	300
Desember	339,4

4.2 Rasio Pengukuran Produktivitas Tahun 2014 dan 2015

Perhitungan rasio pengukuran produktivas, yaitu data-data yang didapat dari perusahaan untuk dimasukkan pada perhitungan selanjutnya.

$$Rasio\ 1 = \frac{\text{Pemakaian Jam Kerja yang tersedia} - \text{jam lembur}}{\text{Jumlah jam kerja tersedia}} \times 100$$

$$Rasio\ 2 = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Jam Mesin Normal}}{\text{Jumlah jam mesin Normal} - \text{Jumlah Jam Kerusakan Mesin}} \times 100$$

$$Rasio\ 3 = \frac{\text{Jumlah Produk yang dihasilkan}}{\text{Jumlah operator}} \times 100$$

$$Rasio\ 4 = \frac{\text{Jumlah Produk yang Dihasilkan}}{\text{Jumlah Pemakaian kwh Listrik}} \times 100$$

$$Rasio\ 5 = \frac{\text{Jumlah Produk yang dihasilkan}}{\text{Jumlah Jam Kerja Tersedia}} \times 100$$

Tabel 16. Perhitungan Rasio tahun 2014

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Tersedia	Meminimumkan jam Kerusakan Mesin	Efisiensi Pemakaian Tenaga Kerja	Efisiensi Pemakaian Energi	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Terpakai
Januari	54,91	132,30	521,74	0,29	53,57
Februari	38,39	128,14	839,13	0,48	86,16
Maret	43,75	115,71	595,65	0,32	61,16
April	46,88	108,28	847,83	0,44	87,05
Mei	38,34	119,3	595,65	0,32	61,16
Juni	41,52	109,13	630,43	0,33	64,73
Juli	37,95	123,94	582,61	0,31	59,82
Agustus	40,18	107,04	447,83	0,25	45,98
September	54,02	115,62	452,17	0,24	46,43
Oktober	41,96	111,58	739,13	0,40	75,89
November	50	112,07	573,91	0,33	58,93
Desember	35,16	111,81	839,13	0,45	86,16

Tabel 17. Perhitungan Rasio tahun 2015

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Tersedia	Meminimumkan jam Kerusakan Mesin	Efisiensi Pemakaian Tenaga Kerja	Efisiensi Pemakaian Energi	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Terpakai
Januari	45,54	123,60	908,70	0,37	93,30
Februari	44,20	123,28	913,04	0,37	93,75
Maret	41,96	113,12	900	0,39	92,41
April	46,43	113	904,35	0,39	92,86
Mei	44,20	110,52	878,26	0,34	90,18
Juni	37,05	115,26	965,22	0,34	99,11
Juli	39,73	107,71	934,78	0,41	95,98
Agustus	37,50	130,42	982,61	0,46	100,89
September	37,05	121,43	913,04	0,38	93,75
Oktober	36,61	115	1043,48	0,47	107,14
November	39,73	111,94	882,61	0,38	90,63
Desember	41,07	109,70	965,22	0,40	99,11

4.3 Ranking Nilai Bobot

Pada tabel dapat dilihat hasil bobot kriteria dari masing-masing rasio. Bobot yang didapat, yaitu rasio 1 27,60%, rasio 2 24%, rasio 3 17,30%, rasio 4 16,40%, dan rasio 5 14,70%. Dari perhitungan menggunakan *software expert choice* tersebut digunakan pada perhitungan produktivitas dengan menggunakan metode *Objective Matrix (Omax)*. Hasil bobot tersebut didapatkan dari hasil wawancara tiga pakar yang melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) kemudian diolah menggunakan *software expert choice* untuk pengambilan keputusan.

Tabel 18. Ranking dari setiap Nilai Bobot

Ranking	Kriteria	Bobot	Persentase
1	Rasio 1	0,276	27,60%
2	Rasio 2	0,24	24,00%
3	Rasio 3	0,173	17,30%
4	Rasio 4	0,164	16,40%
5	Rasio 5	0,147	14,70%
Total		1	100%

4.4 Perhitungan Interval Atas dan Interval Bawah

Perhitungan interval atas dan bawah dilakukan dengan menentukan nilai standar rata-rata setiap rasio, menentukan nilai performansi, nilai target, interval atas, dan interval bawah. Nilai-nilai tersebut digunakan untuk melakukan pengisian badan matriks pada metode *Objective Matrix (Omax)* [6]. Untuk menentukan nilai-nilai tersebut didapatkan dengan menggunakan rumus berikut:

Nilai Standar Rata-rata : Nilai rata-rata setiap rasio
 Nilai Terbaik : Nilai minimum setiap rasio
 Nilai Terburuk : Nilai maksimum setiap rasio
 Nilai Performansi : Rata-rata nilai maksimum dan nilai minimum
 Nilai Target : Nilai yang didapat dari hasil wawancara dengan perusahaan

Nilai Standar Rata-Rata - Nilai Target

Perhitungan Interval Atas: $\frac{\quad}{7}$

Nilai Standar Rata-Rata - Nilai Target

Perhitungan Interval Bawah: $\frac{\quad}{3}$

Berikut ini adalah tabel interval atas dan interval bawah tahun 2014 dan 2015:

Tabel 19. Hasil perhitungan Interval atas dan Interval Bawah Tahun 2014

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
Nilai Standar Rata-rata	43,7133	116,243	638,768	0,3467	65,5867
Nilai Terbaik	54,91	132,3	847,83	0,48	87,05
Nilai Terburuk	36,16	107,04	447,83	0,24	45,98
Nilai Target	189,286	1040	800	0,444	75,472
Nilai Performansi	45,535	119,67	647,83	0,36	66,515
Interval Atas	20,8	131,965	23,0332	0,0139	1,41219
Interval Bawah	2,51777	3,06777	63,6458	0,03557	6,53557
Performance	45,535	119,67	647,83	0,36	66,515

Tabel 20. Hasil perhitungan Interval atas dan Interval Bawah Tahun 2015

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
Nilai Standar Rata-rata	40,9225	116,2483	932,6092	0,3917	95,7592
Nilai Terbaik	46,43	130,42	1043,48	0,47	107,14
Nilai Terburuk	36,61	107,71	878,26	0,34	90,18
Nilai Target	172,414	1040	1000	0,417	100
Nilai Performansi	41,52	119,065	960,87	0,405	98,66
Interval Atas	18,78	131,9645286	9,627257143	0,003614286	0,60583
Interval Bawah	1,4375	2,8461	18,1164	0,017233333	1,85973
Performance	41,52	119,065	960,87	0,405	98,66

4.5 Hasil Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix (Omax)*

Berikut ini adalah hasil pengukuran produktivitas dan nilai indeks produktivitas tahun 2014 dan 2015 pada rantai produksi pipa pompa air:

Tabel 21. Hasil perhitungan Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (Omax) pada tahun 2014

	Keterangan	Kriteria	Efisien				Efektivitas	
			Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5	
			Performansi	45,535	119,67	647,83	0,36	66,515
			Skor					
Target	Sangat Baik	10	189,286	1040	800	0,444	75,472	
	Baik	9	168,51	908,06	776,95	0,41	74,05	
		8	147,71	776,09	753,92	0,4	72,64	
	Sedang	7	126,91	644,12	730,89	0,39	71,23	
		6	106,11	512,15	707,86	0,38	69,82	
		5	85,31	380,18	684,83	0,37	68,41	
		4	64,51	248,21	661,8	0,36	67	
Performansi Standar	Kurang Baik	3	43,7133	116,2433	638,768	0,3467	65,5867	
		2	41,2	113,18	575,12	0,31	59,05	
		1	38,68	110,11	511,47	0,27	52,51	
Terkecil	Buruk	0	36,16	107,04	447,83	0,24	45,98	
		Bobot (%)	27,60%	24,00%	17,30%	16,40%	14,70%	
		Skor	3,913	3,975	4,607	4	1,719	
		Nilai (%)	108,00%	95,40%	79,70%	65,60%	25,27%	
		Keterangan	Sangat Baik	Baik	Sedang	Baik	Buruk	

	Periode Dasar	Periode Saat Ini
Indikator Performance	-	373,9692

Indeks Produktivitas	-
Produktivitas Perusahaan	-

Pada tahun 2014 belum ada periode dasar, indeks produktivitas, dan produktivitas perusahaan, karena pada periode sebelumnya belum dilakukan pengukuran produktivitas perusahaan. Dengan demikian, tahun 2014 merupakan periode dasar perusahaan yang akan digunakan untuk pengukuran produktivitas pada perusahaan tahun 2015.

Tabel 22. Hasil perhitungan Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (Omax) pada tahun 2015

	Keterangan	Kriteria	Efisien				Efektivitas	
		Performansi	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5	
		41,52	119,065	960,87	0,405	98,66		
Skor								
Target	Sangat Baik	10	172,414	1040	1000	0,417	100	
	Baik	9	153,6	908,01	990,39	0,4	99,42	
		8	134,82	776,05	980,76	0,4	98,81	
		7	116,04	644,09	971,13	0,4	98,2	
	Sedang	6	97,26	512,13	961,5	0,4	97,59	
		5	78,48	380,17	951,87	0,4	96,98	
Performansi Standar	Kurang Baik	4	59,7	248,21	942,24	0,4	96,37	
		3	40,9225	116,2483	932,609	0,3917	95,7592	
		2	39,49	113,4	914,49	0,37	93,9	
Terkecil	Buruk	1	38,05	110,55	896,37	0,35	92,04	
		0	36,61	107,71	878,26	0,34	90,18	
		Bebot (%)	27,60%	24,00%	17,30%	16,40%	14,70%	
		Skor	3,969	3,979	4,066	2,398	0,207	
		Nilai (%)	109,54%	95,50%	70,34%	39,33%	3,04%	
		Keterangan	Sangat Baik	Baik	Sedang	Baik	Buruk	
	Periode Dasar	Periode Saat Ini						
Indikator Performance	373,9692	317,7523						
Indeks Produktivitas	-15,03%							
Produktivitas Perusahaan	84,97%							

Dari Tabel 4.5.2 dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan produktivitas dari tahun 2014 ke 2015. Penurunan produktivitas tersebut dilihat dari hasil indeks produktivitas yang mendapatkan nilai **-15,03%** atau **produktivitas perusahaan senilai 84,97%**.

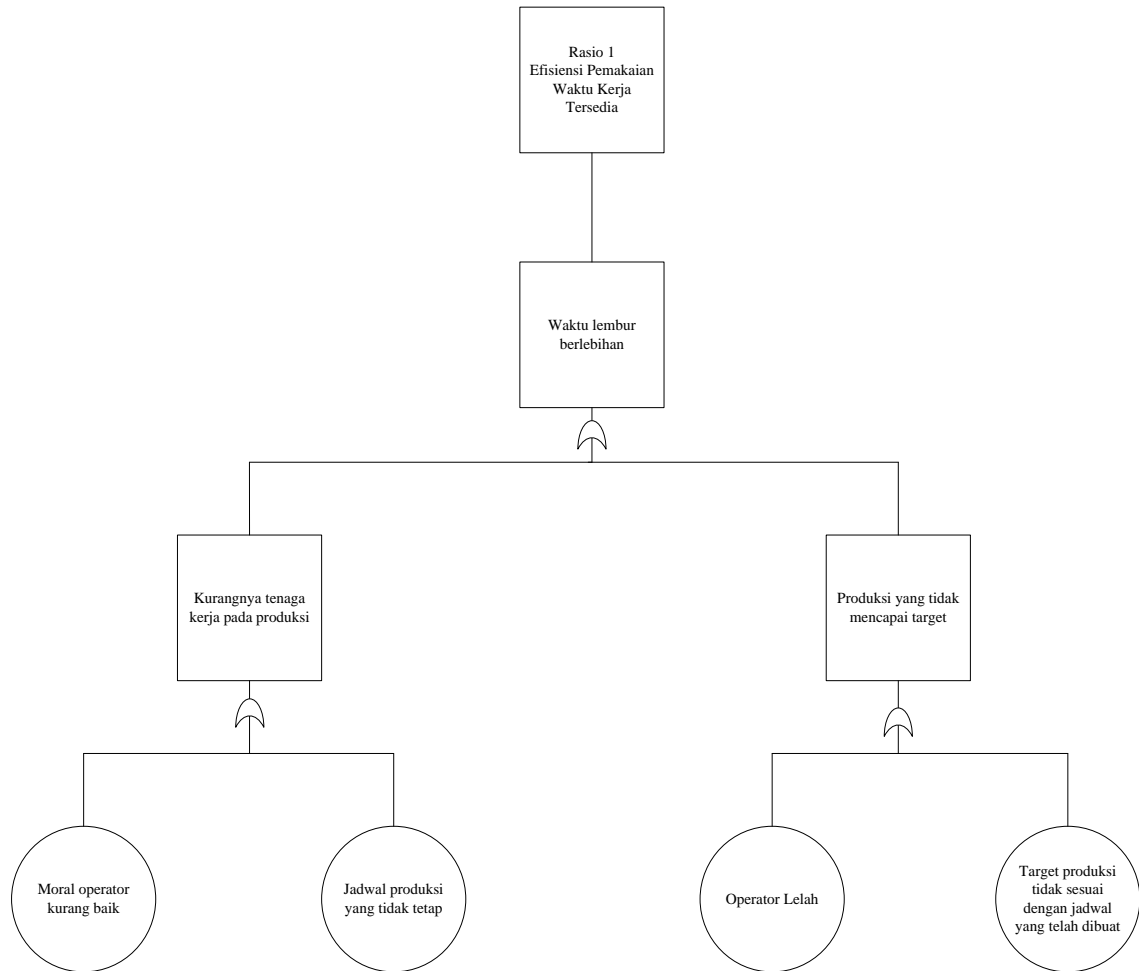
Hasil evaluasi dari perbandingan perhitungan *Objective Matrix* (Omax) diperoleh tiga rasio paling rendah, yaitu rasio 1 pemakaian waktu kerja tersedia, rasio 4 pemakaian energi, dan rasio 5 pemakaian waktu kerja terpakai.

Tabel 23. Evaluasi perbandingan Produktivitas Tahun 2014 dan 2015

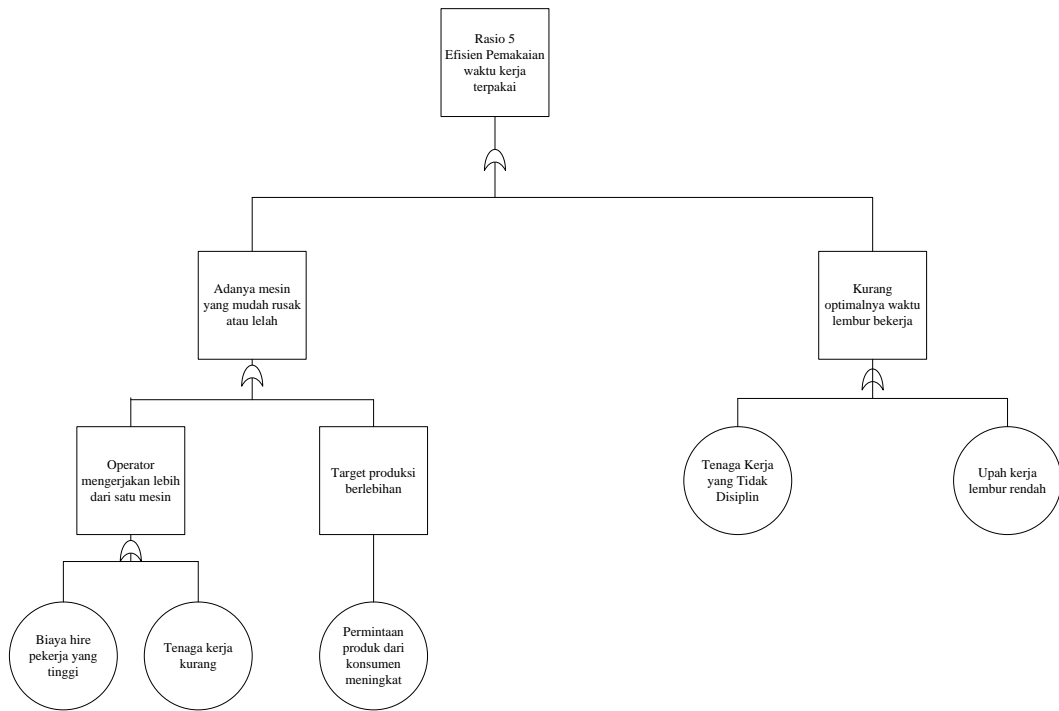
	Perbandingan produktivitas				
	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
	27,60%	24,00%	17,30%	16,40%	14,70%
2014	3,913	3,975	4,607	4	1,719
2015	3,969	3,979	4,066	2,398	0,207

4.6 Identifikasi Penyebab dan Usulan Perbaikan

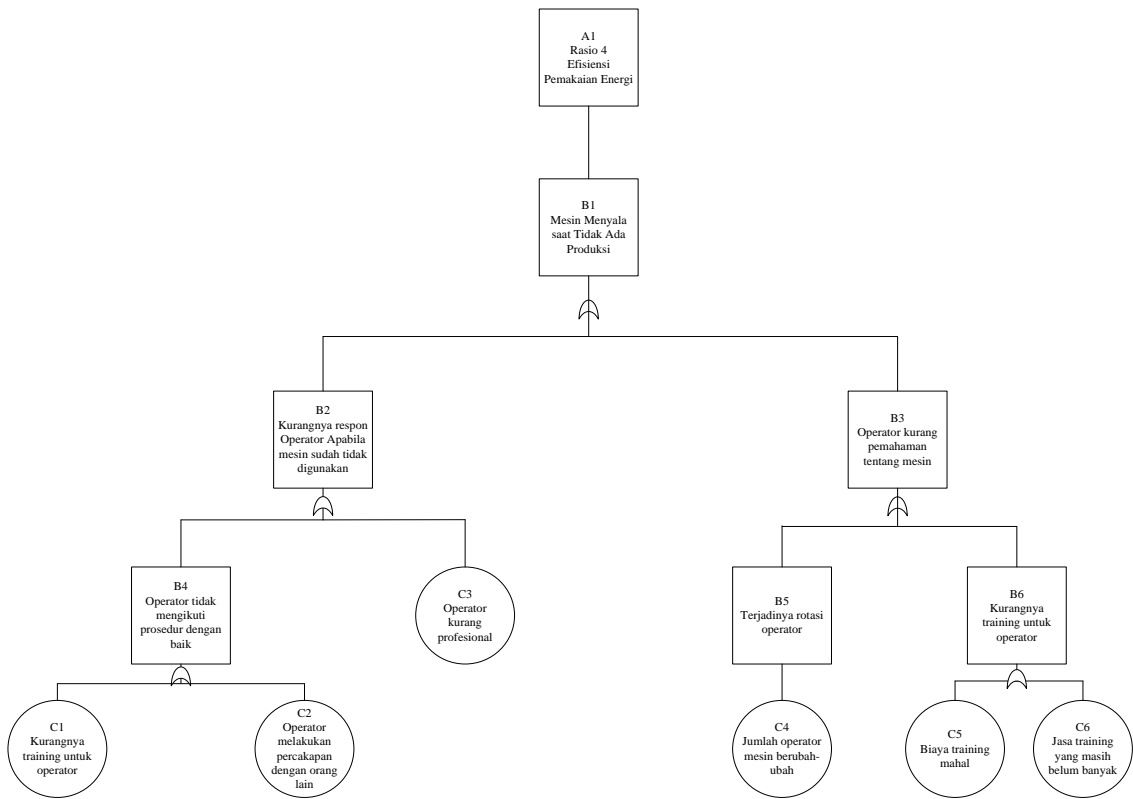
Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi penyebab dari masalah penurunan produktivitas menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk tiga rasio yang paling rendah, yaitu rasio 1, rasio 4, dan rasio 5. Hal pertama yang dilakukan dalam membuat *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah menentukan *top event*. Berikut ini adalah *top event* dan *basic event* dari ketiga rasio paling rendah.



Gambar 4. *Fault Tree Analysis* pada rasio 1 Pemakaian Waktu Kerja Tersedia



Gambar 5. *Fault Tree Analysis* pada rasio 5 Pemakaian Waktu Kerja Terpakai



Gambar 6. *Fault Tree Analysis* pada rasio 4 Pemakaian Energi

Lambang lingkaran pada diagram *Fault Tree Analysis* (FTA) menunjukkan *basic event* dari setiap rasio. Setelah dilakukan identifikasi penyebab masalah paling besar, selanjutnya adalah memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan kemudian melakukan perhitungan ulang apakah produktivitas meningkat setelah diberikannya usulan perbaikan.

5. USULAN DAN IMPLEMENTASI

Berikut ini merupakan usulan-usulan perbaikan pada setiap rasio untuk meningkatkan produktivitas perusahaan:

Tabel 24. Rangkuman Usulan Perbaikan Rasio 1 Pemakaian Waktu Kerja Tersedia

Rasio 1				
Masalah	No	Basic Event	Rekomendasi Perbaikan	Penanggung Jawab
Waktu Kerja Tersedia	C4	Target Produksi Tidak Sesuai Dengan Jadwal yang Telah Dibuat	Membuat Manajemen Produksi	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C1	Moral operator kurang baik	Adanya teguran keras terhadap operator yang tidak taat aturan	Supervisor Lantai Produksi
	C2	Jadwal produksi yang tidak tetap	Adanya evaluasi rutin perusahaan kepada semua elemen perusahaan	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C3	Operator Leleh	Membuat jadwal kerja yang sesuai dengan pekerjaan yang dikerjakan	Supervisor Lantai Produksi

Tabel 25. Rangkuman Usulan Perbaikan Rasio 5 Pemakaian Waktu Kerja Terpakai

Rasio 5				
Masalah	No	Basic Event	Rekomendasi Perbaikan	Penanggung Jawab
Waktu Kerja Terpakai	C1	Biaya hire pekerja yang tinggi	Memberikan peningkatan gaji bagi pekerja	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C2	Tenaga kerja kurang	Adanya hire tenaga kerja tambahan	Kepala HRD dan PPIC
	C3	Pemintaan produk dari konsumen meningkat	Memberikan batas produksi produk kepada konsumen	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C4	Tenaga Kerja yang Tidak Disiplin	Membuat pertemuan rutin terhadap pekerja agar selalu taat tata tertib kerja	Supervisor Lantai Produksi
	C5	Upah kerja lembur rendah	Memberikan upah lembur sesuai dengan pekerjaan yang telah dikerjakan	Manajer Perusahaan

Tabel 26. Rangkuman Usulan Perbaikan Rasio 4 Pemakaian Energi

Rasio 5				
Masalah	No	Basic Event	Rekomendasi Perbaikan	Penanggung Jawab
Waktu Kerja Terpakai	C1	Biaya hire pekerja yang tinggi	Memberikan peningkatan gaji bagi pekerja	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C2	Tenaga kerja kurang	Adanya hire tenaga kerja tambahan	Kepala HRD dan PPIC
	C3	Pemintaan produk dan konsumen meningkat	Memberikan batas produksi produk kepada konsumen	Kepala Divisi PPIC dan Produksi
	C4	Tenaga Kerja yang Tidak Disiplin	Membuat pertemuan rutin terhadap pekerja agar selalu taat tata tertib kerja	Supervisor Lantai Produksi
	C5	Upah kerja lembur rendah	Memberikan upah lembur sesuai dengan pekerjaan yang telah dikerjakan	Manajer Perusahaan

6. HASIL IMPLEMENTASI

Setelah usulan perbaikan diberikan kepada perusahaan dan diimplementasikan, selanjutnya adalah pengukuran produktivitas pada perusahaan pada tahun 2016. Pengukuran dilakukan sampai minggu ketiga bulan Desember. Berikut adalah hasil pengukuran produktivitas:

Tabel 27. Perhitungan Rasio Tahun 2016

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Tersedia	Meminimumkan jam Kerusakan Mesin	Efisiensi Pemakaian Tenaga Kerja	Efisiensi Pemakaian Energi	Efisiensi Pemakaian Waktu Kerja Terpakai
Januari	54,02	110,42	521,74	0,32	53,57
Februari	38,84	110,15	839,13	0,43	86,16
Maret	52,23	110,24	595,65	0,34	61,16
April	41,52	110,90	847,83	0,48	87,05
Mei	41,07	116,34	595,65	0,33	61,16
Juni	41,07	122,75	630,43	0,36	64,73
Juli	55,36	125,93	582,61	0,30	59,82
Agustus	38,84	115,89	773,91	0,44	79,46
September	52,68	127,14	773,91	0,44	79,46
Oktober	41,96	115,01	739,13	0,39	75,89
November	46,88	121,67	778,26	0,42	79,91
Desember	47,77	122,64	534,78	0,35	54,91

Tabel 28. Perhitungan interval atas dan interval bawah Tahun 2016

	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
Nilai Standar Rata-rata	46,02	117,423	684,419	0,3833	70,2733
Nilai Terbaik	55,36	127,14	847,83	0,48	87,05
Nilai Terburuk	38,84	110,15	521,74	0,3	53,57
Nilai Target	192,857	1040	833,333	0,444	75,472
Nilai Performansi	47,1	118,645	684,785	0,39	70,31

Interval Atas	20,98	131,797	21,2734	0,00867	0,74267
Interval Bawah	2,39333	2,42443	54,2264	0,02777	5,56777
Performance	47,1	118,645	684,785	0,39	70,31

Tabel 29. Perhitungan Pengukuran Produktivitas dengan Metode *Objective Matrix* (Omax) pada tahun 2016

	Keterangan	Kriteria	Efisien				Efektivitas	
		Performansi	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5	
			47,1	118,645	684,785	0,39	70,31	
			Skor					
Target	Sangat Baik	10	192,857	1040	833,333	0,444	75,472	
	Baik	9	171,9	243,3	810,3	126,26	196,15	
		8	150,92	222,32	789,32	105,28	175,17	
		7	129,94	201,34	768,34	84,3	154,19	
	Sedang	6	108,96	180,36	747,36	63,32	133,21	
		5	87,98	159,38	726,38	42,34	112,23	
		4	67	138,4	705,4	21,36	91,25	
Performansi Standar	Kurang Baik	3	46,02	117,4233	684,4192	0,3833	70,2733	
		2	43,63	115,03	682,03	2,78	67,88	
		1	41,24	112,64	679,64	0,39	65,49	
Terkecil	Buruk	0	38,84	110,15	521,74	0,3	53,57	
		Bobot (%)	27,60%	24,00%	17,30%	16,40%	14,70%	
		Skor	3,949	3,942	3,983	4	3,885	
		Nilai (%)	108,99%	94,61%	68,91%	65,60%	57,11%	
		Keterangan	Sangat Baik	Baik	Kurang Baik	Sedang	Buruk	
			Periode Dasar	Periode Saat Ini				
		Indikator Performance	317,752	395,2158				
		Indeks Produktivitas	24,38%					
		Produktivitas Perusahaan	124,38%					

Berdasarkan perhitungan pengukuran produktivitas pada tahun 2016 diperoleh hasil indeks produktivitas positif, artinya mengalami peningkatan. Hasil akhir dari produktivitas perusahaan adalah 124,38%. Kenaikan produktivitas tersebut disebabkan kenaikan rasio-rasio yang telah dihitung sebelumnya.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Produktivitas pada tahun 2014 sebagai periode dasar nilai *indicator performance*: 373,9692 dan pada tahun 2015 nilai *indicator performance*: 317,7523, terjadi penurunan sebesar -56,2169 (15,03%) sehingga produktivitas perusahaan pada tahun sebesar 84,97%.
- b. Terdapat tiga rasio paling rendah setelah dilakukannya pengukuran produktivitas pada tahun 2014 dan 2015, yaitu Rasio 1 pemakaian waktu kerja tersedia, Rasio 4 pemakaian energi, dan Rasio 5 pemakaian waktu kerja terpakai. Selanjutnya dicari penyebab dari penurunan produktivitas dengan mengidentifikasi masalah menggunakan metode *Fault*

- Tree Analysis* (FTA) diperoleh 14 usulan yang diberikan (Rasio 1 sebanyak empat usulan, Rasio 4 sebanyak lima usulan, dan Rasio 5 sebanyak lima usulan).
- c. Pengukuran kembali setelah usulan kepada perusahaan diterapkan dan terdapat peningkatan produktivitas sebesar 124,38% pada tahun 2016.
 - d. Perusahaan disarankan untuk terus melaksanakan siklus produktivitas.

REFERENSI

- [1]. Husein, U. 2002. "Metode Riset Bisnis". Jakarta: PT Gramedia
- [2]. Henni. 2008. "Pengukuran Tingkat Produktivitas Lini Produksi PTKabelindo Murni dengan Menggunakan Pendekatan Metode Objective Matrix (OMAX)". *Enase*, 5 (1): 60-70
- [3]. Sukaria. 2010. "Analisis dan Rekayasa Produktivitas". Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [4]. Balkan, D. 2010. "Enterprise Productivity Measurement in Services by OMAX (Objective Matrix) Method and An Application with Turkish Emergency Service".
- [5]. Priyanta, Dwi. 2000. "Keandalan dan Perawatan". Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- [6]. Sudiyanto dan Waskita. 2006. "Analisis Pengukuran dan Evaluasi Produktivitas dengan Metode OMAX di Bagian Produksi Pabrik Gula Gempolkerep Mojokerto".

