



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Perbandingan Produktivitas Produksi Pupuk Plant I, Plant II, dan Plant III pada PT. KLM

Author : Nadira Wulandari Ramadhini, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1928  
Electronic ISSN : 2654-7031  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Perbandingan Produktivitas Produksi Pupuk *Plant I*, *Plant II*, dan *Plant III* pada PT. KLM

Nadira Wulandari Ramadhini, Adrian Hartanto\*, Theresia Hasian, Thasya Amanda, Sisilia Renata Purba

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

nadiraramadhini@gmail.com, hartantoadrian77@gmail.com, theresiahaen@gmail.com, thasyamnda02@gmail.com, sesiliaar10@gmail.com

## Abstrak

Produktivitas sangat krusial untuk sebuah bisnis di dalam lingkungan bisnis yang sangat kompetitif saat ini. PT. KLM adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi, distribusi dan perdagangan pupuk dengan sistem produksi *make to order*. PT. KLM memiliki 3 *plant* di dalamnya. Masing-masing *plant* memiliki jumlah *input*, jumlah *output*, dan kapasitas produksi yang berbeda-beda. *Plant I* memiliki target produksi sebanyak 10.149,5 MT per bulannya, *Plant II* sebanyak 16.907 MT, dan *Plant III* sebanyak 17.225 MT. Metodologi pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data-data produktivitas tenaga kerja, material, dan energi, kemudian penentuan terhadap faktor-faktor penyebab turunnya produktivitas yang diperoleh dari observasi secara langsung dengan *Operator PLC (Programmable Logic Controller)* dan *Shift Leader Plant 1 PT. KLM*. Berdasarkan analisis di lapangan, faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya produktivitas dapat dianalisis menggunakan metode 5W+1H. Konsep 5W+1H merupakan konsep berupa pertanyaan-pertanyaan yang meliputi *What (Apa)*, *Why (Mengapa)*, *Where (Di mana)*, *When (Kapan)*, *Who (Siapa)*, dan *How (Bagaimana)* untuk memperoleh usulan perbaikan pada menurunnya produktivitas parsial.

Kata Kunci: Produktivitas; Parsial; 5W+1H

## Abstract

*Productivity is very crucial for a business in today's highly competitive business environment. PT. KLM is a company engaged in the production, distribution and trade of fertilizers using a make to order production system. PT. KLM has 3 plants in it. Each plant has a different amount of input, amount of output, and production capacity. Plant I has a production target of 10,149.5 MT per month, Plant II 16,907 MT, and Plant III 17,225 MT. The methodology in this study started from collecting data on labor, material and energy productivity, then determining the factors causing the decrease in productivity obtained from direct observation with the PLC Operator (Programmable Logic Controller) and Shift Leader Plant 1 PT. KLM. Based on the analysis in the field, the factors that affect the decline in productivity can be analyzed using the 5W+1H method. The 5W+1H concept is a concept in the form of questions that include What, Why, Where, When, Who, and How to obtain suggestions for improvements to reduced partial productivity.*

Keyword: Productivity; Partial; 5W+1H

## 1. Pendahuluan

Produktivitas sangat krusial untuk sebuah bisnis di dalam lingkungan bisnis yang sangat kompetitif saat ini. Untuk dapat bersaing dengan bisnis sejenis, suatu perusahaan diharuskan untuk memacu kinerjanya. Bagaimana perusahaan tersebut memanfaatkan dan mengelola seluruh sumber dayanya akan mengungkap seberapa berhasil perusahaan tersebut dalam menjalankan bisnisnya [1]. Semakin efisien pengolahan sumber daya suatu perusahaan, semakin besar pula laba yang diperoleh, yang menjadi sebuah kewajiban bagi suatu perusahaan dalam bersaing dengan industri lainnya [2].

PT. KLM adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi, distribusi, dan perdagangan pupuk dengan sistem produksi *make to order*. PT. KLM memiliki 3 *plant* di dalamnya. Masing-masing *plant* memiliki jumlah *input*, jumlah *output* dan kapasitas produksi yang berbeda-beda. *Plant* I memiliki target produksi sebanyak 10.149,5 MT perbulannya, *Plant* II sebanyak 16.907 MT dan *Plant* III sebanyak 17.225 MT.

*Output* (MT) yang dihasilkan PT. KLM dalam memproduksi pupuk dari bulan April – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Output PT. KLM bulana April-Juni 2022

Bulan	Output (MT)		
	Plant I	Plant II	Plant III
April	10.940	6.601,7	17.776,2
Mei	8.327	9.962	10.762,2
Juni	11.126	9.725	19.457,3

Produktivitas secara umum dapat didefinisikan sebagai hasil perbandingan *output* dan *input* [3]. Secara teknis, produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh terhadap sumber daya yang dimanfaatkan. Sedangkan secara konseptual, produktivitas adalah hubungan antara *output* atau hasil organisasi dan *input* yang dibutuhkan [4]. Produktivitas merupakan ukuran seberapa efektif sumber daya dimanfaatkan untuk memproduksi barang atau jasa. Dengan memanfaatkan lebih sedikit sumber daya riil, produktivitas berupaya menghasilkan lebih banyak barang atau jasa kepada lebih banyak konsumen [5].

Analisis produktivitas adalah suatu proses evaluasi kinerja suatu perusahaan atau organisasi dalam menghasilkan output dengan membandingkan input yang digunakan [6]. Tujuan dari analisis produktivitas adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia. Analisis produktivitas dapat dilakukan dengan beragam cara, yang bergantung pada jenis dan tingkat detail data yang tersedia. Beberapa metode yang umum digunakan meliputi analisis produktivitas parsial, analisis produktivitas total, analisis produktivitas multi faktor, dan analisis produktivitas jangka Panjang [7]. Produktivitas parsial merupakan perbandingan antara keluaran terhadap salah satu masukan [8]. Perhitungan produktivitas parsial pada tenaga kerja, material, dan energi pada PT. KLM untuk menganalisis dan mengevaluasi sumber daya yang digunakan dengan tepat dan efektif [9].

Pada analisis produktivitas parsial, hanya satu faktor produksi yang dievaluasi pada suatu waktu, seperti tenaga kerja, bahan baku, atau mesin. Analisis produktivitas sangat penting bagi perusahaan untuk memastikan keberlanjutan bisnis dan pertumbuhan yang berkelanjutan [10]. Dengan meningkatkan produktivitas, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi, mereduksi biaya produksi, meningkatkan mutu produk, dan meningkatkan daya saing di pasar [11].

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi pada penelitian ini dimulai dari pengumpulan data-data produktivitas tenaga kerja, material, dan energi kemudian penentuan terhadap faktor-faktor penyebab turunnya produktivitas yang diperoleh dari observasi secara langsung dengan *Operator PLC (Programmable Logic Controller)* dan *Shift Leader Plant 1* PT. KLM. Berdasarkan

analisis di lapangan, faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya produktivitas dapat dianalisa menggunakan metode 5W+1H. Konsep 5W+1H merupakan konsep berupa pertanyaan-pertanyaan yang meliputi *What* (Apa), *Why* (Mengapa), *Where* (Dimana), *When* (Kapan), *Who* (Siapa), dan *How* (*Bagaimana*) [12]. Pertanyaan-pertanyaan ini digunakan untuk memperoleh gambaran dan solusi terhadap masalah yang akan dipecahkan [13].

- *What* (Apa) menunjukkan informasi mengenai permasalahan yang terjadi.
  - *Where* (Dimana) menunjukkan informasi lokasi terjadinya permasalahan.
  - *Why* (Mengapa) menunjukkan informasi penyebab terjadinya permasalahan.
  - *Who* (Siapa) menunjukkan informasi individu atau organisasi terkait atau bertanggung jawab dengan permasalahan yang terjadi.
  - *When* (Kapan) menunjukkan informasi waktu terjadinya permasalahan.
  - *How* (*Bagaimana*) menunjukkan informasi tindakan pemecahan permasalahan yang terjadi.
- Perhitungan produktivitas menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Jumlah Output}}{\text{Jumlah Input}}$$

Produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang diperoleh terhadap sumber daya yang dimanfaatkan [14]. Perhitungan produktivitas parsial dari PT. KLM pada tenaga kerja, material, energi. Harus ada periode tahun dasar atau waktu dasar tertentu yang digunakan dalam menghitung angka indeks, apakah hasilnya meningkat, stabil, atau menurun. Indeks produktivitas menurut model Marvin E. Mundel dihitung menggunakan rumus berikut.

$$IP = \frac{\left(\frac{\text{Jumlah AOPm}}{\text{Jumlah AOPb}}\right)}{\left(\frac{\text{Jumlah RIPm}}{\text{Jumlah RIPb}}\right)} \times 100$$

Indeks produktivitas membandingkan antara *output* (*agregat*) dan *input* (*resource*) sebagai acuan atau pedoman dalam membuat perbandingan angka indeks, tahun, atau waktu yang kemudian akan dihitung [15].

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Data Produktivitas

##### 3.1.1. Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja dihitung menggunakan data jumlah tenaga kerja bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas Tenaga Kerja PT. KLM Bulan April – Juni 2022

Bulan	April	Mei	Juni
<i>Plant I</i>			
Output (MT)	10.940	8.327	11.126
Tenaga Kerja (Orang)	22	22	22
Produktivitas Tenaga Kerja	497,27	378,50	505,73
<i>Plant II</i>			
Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
Tenaga Kerja (Orang)	28	28	28
Produktivitas Tenaga Kerja	235,78	355,79	347,32
<i>Plant III</i>			
Output (MT)	17.776,2	10.762,2	19.457,3

Bulan	April	Mei	Juni
Tenaga Kerja (Orang)	25	25	25
Produktivitas Tenaga Kerja	711,05	430,49	778,29

Hasil perhitungan indeks produktivitas tenaga kerja pada bulan April – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Produktivitas Tenaga Kerja

	April	Mei	Juni	Perubahan April- Mei	Perubahan April- Juni	Ket.
<i>Plant I</i>	108%	76,12%	101,70%	-32%	-6,09%	Fluktuasi
<i>Plant II</i>	39%	150,90%	147,31%	112%	108,26%	Fluktuasi
<i>Plant III</i>	103%	60,54%	109,46%	-43%	6,26%	Fluktuasi

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas tenaga kerja *Plant I*, *II*, dan *III* pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas tenaga kerja ketiga *Plant* tersebut mengalami fluktuasi (naik-turun).

### 3.1.2. Produktivitas Material

Produktivitas material dihitung menggunakan data jumlah material bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produktivitas Tenaga Kerja PT. KLM Bulan April – Juni 2022

Bulan	April	Mei	Juni	
<i>Plant I</i>	Output (MT)	10.940	8.327	11.126
	Material (MT)	10.395,7	8.066,53	10.447,5
	Produktivitas Material	1,05	1,03	1,06
<i>Plant II</i>	Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
	Material (MT)	6.331,32	11.464,63	8.736,22
	Produktivitas Material	1,04	0,87	1,11
<i>Plant III</i>	Output (MT)	17.776,2	10.762,2	19.457,3
	Material (MT)	17.198,2	11.321,9	18.540,82
	Produktivitas Material	1,03	0,95	1,05

Hasil perhitungan indeks produktivitas material pada bulan April – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produktivitas Material PT. KLM Bulan April – Juni 2022

	April	Mei	Juni	Perubahan April- Mei	Perubahan April- Juni	Ket.
<i>Plant I</i>	108%	98,09%	101,20%	-10%	-6,59%	Fluktuasi
<i>Plant II</i>	39%	83,33%	106,76%	44%	67,71%	Meningkat
<i>Plant III</i>	103%	91,97%	101,53%	-11%	-1,67%	Fluktuasi

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas material *Plant I*, *II*, dan *III* pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas material *Plant I* dan *III* mengalami fluktuasi (naik-turun), sedangkan *Plant II* meningkat.

### 3.1.3. Produktivitas Energi Listrik

Produktivitas energi listrik dihitung menggunakan data jumlah energi listrik bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Produktivitas Energi Listrik PT. KLM Bulan April-Juni 2022

	Bulan	April	Mei	Juni
<i>Plant I</i>	Output (MT)	10.940	8.327	11.126
	Energi Listrik (Kwh)	264.996	210.445	298.194
	Produktivitas Listrik	0,041	0,040	0,037
<i>Plant II</i>	Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
	Energi Listrik (Kwh)	261.899	356.459	309.839
	Produktivitas Listrik	0,025	0,028	0,031
<i>Plant III</i>	Output (MT)	17.776,2	10.762,2	19.457,3
	Energi Listrik (Kwh)	507.331	322.415	485.104
	Produktivitas Listrik	0,035	0,033	0,040

Hasil perhitungan indeks produktivitas energi listrik bulan April – Juni dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Produktivitas Energi Listrik PT. KLM Bulan April – Juni 2022

	April	Mei	Juni	Perubahan April- Mei	Perubahan April- Juni	Ket.
<i>Plant I</i>	108%	95,85%	90,38%	-12%	-17,41%	Menurun
<i>Plant II</i>	39%	110,87%	124,52%	72%	85,47%	Meningkat
<i>Plant III</i>	103%	95,27%	114,47%	-8%	11,27%	Fluktuasi

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas energi listrik *Plant I*, *II*, dan *III* pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas energi listrik *Plant I* mengalami penurunan, *Plant II* mengalami peningkatan, sedangkan *Plant III* mengalami fluktuasi (naik-turun).

### 3.1.4. Produktivitas Bahan Bakar Solar

Produktivitas bahan bakar solar dihitung menggunakan data jumlah penggunaan solar bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Produktivitas Bahan Bakar Solar PT. KLM Bulan April – Juni 2022

	Bulan	April	Mei	Juni
<i>Plant I</i>	Output (MT)	10.940	8.327	11.126
	Solar (L)	28.101	45.487	53.248
	Produktivitas Solar	0,39	0,18	0,21
<i>Plant II</i>	Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
	Solar (L)	4.380	9.129	30.161

Bulan		April	Mei	Juni
Produktivitas Solar		1,51	1,09	0,32
Plant III	Output (MT)	17.776,2	10.762,2	19.457,3
	Solar (L)	152.173	102.545	152.883
	Produktivitas Solar	0,12	0,10	0,13

Hasil perhitungan indeks produktivitas bahan bakar solar pada bulan April – Juni dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Produktivitas Bahan Bakar Solar PT. KLM Bulan April – Juni 2022

	April	Mei	Juni	Perubahan April- Mei	Perubahan April- Juni	Ket.
Plant I	108%	47,02%	53,67%	-61%	-54,12%	Fluktuasi
Plant II	39%	72,40%	21,39%	33%	-17,65%	Fluktuasi
Plant III	103%	89,84%	108,95%	-13%	5,75%	Fluktuasi

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas bahan bakar solar *Plant I*, *II*, dan *III* pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas solar ketiga *Plant* tersebut mengalami fluktuasi (naik-turun).

### 3.1.5. Produktivitas Penggunaan Methane

Produktivitas penggunaan *methane* dihitung menggunakan data jumlah *methane* bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Produktivitas Penggunaan *Methane* PT. KLM Bulan April – Juni 2022

Bulan		April	Mei	Juni
Plant I	Output (MT)	10.940	8.327	11.126
	Methane (Nm <sup>3</sup> )	41.895	3.478	19.886
	Produktivitas <i>Methane</i>	0,261	2,394	0,559
Plant II	Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
	Methane (Nm <sup>3</sup> )	30.621	60.512	16.167
	Produktivitas <i>Methane</i>	0,216	0,165	0,602

Hasil perhitungan indeks produktivitas penggunaan *methane* pada bulan April – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Produktivitas Penggunaan *Methane* PT. KLM Bulan April-Juni 2022

	April	Mei	Juni	Perubahan April- Mei	Perubahan April- Juni	Ket.
Plant I	108%	916,86%	214,26%	809%	106,47%	Fluktuasi
Plant II	39%	76,36%	279,01%	37%	239,97%	Meningkat

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas *methane Plant I* dan *II* pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas *methane Plant I* mengalami fluktuasi (naik-turun), sedangkan *Plant II* meningkat.

### 3.1.6. Produktivitas Steam

Produktivitas penggunaan *steam* dihitung menggunakan data jumlah penggunaan *steam* bulan April – Juni 2022 yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Produktivitas Penggunaan *Steam* PT. KLM Bulan April – Juni 2022

Bulan	April	Mei	Juni
Output (MT)	6.601,7	9.962	9.725
Steam (kg)	491.000	765.000	797.000
Produktivitas <i>Steam</i>	0,0134	0,0130	0,0122

Hasil perhitungan indeks produktivitas penggunaan *steam* bulan April-Juni dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Produktivitas Penggunaan *Steam* PT. KLM Bulan April-Juni 2022

	April	Mei	Juni	Perubahan April-Mei	Perubahan April-Juni	Ket.
<i>Plant</i> II	39%	96,85%	90,75%	58%	51,71%	Fluktuasi

Melalui hasil perhitungan indeks produktivitas penggunaan *steam Plant* II pada bulan April – Juni 2022, dapat disimpulkan bahwa indeks produktivitas penggunaan *steam Plant* II mengalami fluktuasi (naik-turun).

### 3.2. Analisis Permasalahan

Perhitungan indeks produktivitas PT. KLM yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa hanya produktivitas penggunaan energi listrik pada *Plant* I yang mengalami penurunan, di mana penurunan produktivitas penggunaan energi listrik tersebut menunjukkan bahwa PT. KLM belum dapat menggunakan sumber daya dengan efektif dan efisien, serta akan berdampak terhadap biaya operasional serta keuntungan dari PT. KLM. Maka dari itu perlu dilakukan perbaikan agar dapat menjadi bahan pertimbangan dan masukan untuk PT. KLM agar dapat menyusun strategi penggunaan listrik yang efektif dan efisien sehingga perusahaan akan mengeluarkan biaya operasional yang lebih kecil dan menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

Analisis terhadap permasalahan menggunakan konsep pemecahan masalah 5W+1H. Pertanyaan dari konsep ini digunakan untuk memperoleh.

Tabel 14. Analisis Permasalahan Produktivitas dengan Metode 5W+1H

What (Jenis Permasalahan)	Where (Tempat Kejadian)	Why (Penyebab Permasalahan)		Who (Pihak yang bertanggung jawab)	When (Waktu Permasalahan Terjadi)	How (Usulan Perbaikan)
		Faktor Penyebab	Penyebab Terjadi			
Menurunnya Indeks Produktivitas Energi Listrik	<i>Plant</i> I	Kapasitas Menurun	Operator Kurang Fokus	Departemen Produksi	Saat Proses Produksi Pupuk Bulan Mei-Juni	Sebaiknya operator lebih memperhatikan mesin-mesin yang sedang beroperasi dan tidak melakukan kegiatan yang dapat mengganggu pekerjaan pada saat jam kerja.
			Material Basah			Sebaiknya operator mengecek kondisi material yang digunakan dengan benar agar proses produksi berjalan lancar sesuai SOP.

What (Jenis Permasalahan)	Where (Tempat Kejadian)	Why (Penyebab Permasalahan)		Who (Pihak yang Bertanggung jawab)	When (Waktu Permasalahan Terjadi)	How (Usulan Perbaikan)
		Faktor Penyebab	Penyebab Terjadi			
			Motoran Rusak			Sebaiknya para operator secara rutin mengecek kondisi mesin-mesin yang digunakan dan menyiapkan <i>sparepart</i> yang telah rusak.
			Belt Koyak			
			Rantai Conveyor Putus			Sebaiknya para operator secara rutin melakukan <i>maintenance</i> atau pemeliharaan mesin agar <i>breakdown</i> tidak memakan waktu yang lama.
			Breakdown yang Cukup Lama			

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan observasi menurunnya produktivitas penggunaan solar dan *steam* berupa pertanyaan 5W+1H yang telah dilakukan maka diusulkan perbaikan pada operator agar lebih memperhatikan mesin-mesin yang sedang beroperasi dengan tidak melakukan kegiatan yang dapat mengganggu pekerjaan pada saat jam kerja, perlunya dilakukan pengecekan kondisi material yang digunakan dengan benar dan rutin agar proses produksi yang dilaksanakan dapat sesuai dengan *Standart Operating Procedure* (SOP) sehingga penggunaan energi listrik dapat sesuai kebutuhan, sebaiknya dilakukan pengecekan secara rutin terhadap mesin-mesin yang memerlukan pemeliharaan agar dapat mengetahui mesin-mesin apa saja yang memerlukan perbaikan sehingga *sparepart* yang harus diganti dapat dipersiapkan terlebih dahulu, dan sebaiknya dilakukan secara rutin *maintenance* (pemeliharaan) mesin agar *breakdown* tidak memakan waktu yang lama.

#### Referensi

[1] Mulyadi. 2007. Sistem Perencanaan dan Pengendalian Manajemen. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.

[2] Siagian, Sondang P. 2006. Manajemen Sumber Daya Manusia. PT. Bumi Aksara. Jakarta

[3] Fitri Agustina, Nina Aris Riana,(2011). Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX). Jurnal Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura di PT. X, Jurnal Vol. 6 No 2, Desember 2011:150- 158

[4] Ravianto. "Dasar-dasar Produktivitas", Karunia Universitas Terbuka, Jakarta, 1998

[5] Bain, David "The Productivity Prescription, The manager Guide to Improving Productivity and Profit Management", Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1982.

[6] Gaspersz, Vincent, 2000, Manajemen Produktivitas Total, PT, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

[7] Mali, P. (1978). Improving Total Productivity. New York: John Wiley and Sons

[8] Aluwi. (2014). Analisis Produktivitas Parsial Departemen Produksi dengan Metode OMAX di PT. Gandum Mas Kencana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

[9] Riyanto J.(1986). Produktivitas dan Tenaga Kerja. Jakarta: SIUP

[10] Raden Faridz, Burhan dan Adelya Eny Wijyantie. 2011. Pengukuran dan Analisa Produktivitas Produksi dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di PG. Kribet Baru Malang. Jurnal Vol. 5 No. 2, Agustus 2011 ISSN: 1907-8056

[11] Sutrisno dan Ferry Suzantho. (2012). Perencanaan Peningkatan Produktivitas Proses Fabrikasi Dengan Pendekatan Fungsi Produksi Cobb Douglas (Studi Kasus Di PT. Pal Indonesia). Jurnal Vol.16 No.2 Desember 2012

[12] Sinungan M. 2008. Produktivitas : apa dan bagaimana / oleh Muchdarsyah Sinungan. Jakarta : Bumi Aksara.

[13] Sinulingga, S. (2014). Rekyasa Produktivitas. Medan: USU Press.

[14] Sumanth, David J. (1985). Productivity Engineering and Management, New York : Mc Graw Hill Book Co

[15] Riggs, James L. (1976). Production System Planning, Analysis, and Control. Singapore.