



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Penerapan Maintenance Management Pada PT Pupuk Kujang Cikampek

Author : Michael George May, dkk  
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1812  
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 Penerapan *Maintenance Management* Pada PT Pupuk Kujang Cikampek

Michael George May, Josua Marganda Tua Samosir, Hubert Yohanes

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

michaelgeorgemay@gmail.com, josuamts95@gmail.com, hubertyohanes@gmail.com

## Abstrak

PT Pupuk Kujang Cikampek merupakan produsen pupuk yang terdiri unit amonia dan urea dengan bahan baku nitrogen, hidrogen, dan karbondioksida. Proses produksi yang digunakan berupa *continuous production* menuntut kegiatan *maintenance* bidang keandalan untuk mengembalikan fungsi mesin dengan menghitung produktivitas pelaksanaan *turn around* pada rentang waktu 18-25 bulan. Perbaikan pada sistem CA-103-J pada *plant amonia* 1B memerlukan identifikasi pemeliharaan sebab akibat tiap *equipment* untuk dapat terhindar dari *shutdown* yang memberikan kerugian besar perusahaan. Perhitungan OEE digunakan mengukur tingkat ketersediaan dan keandalan pada efektivitas kegiatan produksi diperlukan untuk mencapai kriteria *world class ideal*. Penerapan *maintenance* menggunakan metode analisis produktivitas, analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) menghasilkan beberapa perbaikan pada proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat produktivitas *Turn Around Plant* 1B tahun 2012-2019 menurun pada durasi waktu dan biaya. Perbaikan perlu dilakukan sesuai *condition base* dan adanya *control* penyelesaian pekerjaan menggunakan SAP dalam pengadaan material. Hasil analisis FMEA *Equipment* CA-103- JHP perlu dilakukan modifikasi *vessel* 109-DA/DB, yaitu dengan menambahkan *wiremesh* pada sekeliling *castable*. Perhitungan OEE pada bulan Januari, Februari, Maret, September, Oktober, November, dan Desember dikategorikan sebagai *pretty good* dapat ditingkatkan menjadi kategori *world class* dengan penentuan strategi *maintenance* yang baik untuk menghindari terjadinya *shutdown*.

Kata Kunci: FMEA; OEE; Produktivitas

## Abstract

PT Pupuk Kujang Cikampek is produces fertilizer consisting of ammonia and urea units with nitrogen, hydrogen and carbon dioxide as raw materials. The production process used is in the form of *continuous production* which demands field maintenance activities to restore machine function by calculating the productivity of the *turn around* implementation in a span of 18-25 months. Repairs to the CA-103-J system at the ammonia plant 1B require maintenance support due to the impact of each equipment to avoid shutdown which gives a big loss to the company. The OEE calculation uses the level of availability and relief on the effectiveness of production activities needed to achieve world class ideal criteria. Implementation of maintenance using productivity analysis methods, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) analysis, and Overall Equipment Effectiveness (OEE) analysis resulted in several improvements to the production process. The results showed that the productivity level of *Turn Around Plant* 1B in 2012-2019 decreased in terms of time duration and costs. Improvements need to be made according to the condition base and the control of completing work using SAP in material procurement. The results of the analysis of FMEA *Equipment* CA-103-JHP need to be modified to vessel 109-DA/DB, namely by adding wiremesh around the castable. OEE calculations in January, February, March, September, October, November and December are good enough to be upgraded to a world-class category with lots of good strategic maintenance to avoid shutdowns.

Keywords: FMEA; OEE; Productivity

## 1. Pendahuluan

Indonesia ialah negara yang kaya akan sumber daya alam yang mencakup air, lahan, hutan, laut, dan keanekaragaman hayati yang tersebar di seluruh pulau di Indonesia. Kekayaan alam ini memiliki potensi besar untuk mendukung pembangunan ekonomi di Indonesia. [1]

Hasil pertanian yang baik tentunya didukung oleh faktor-faktor yang mendukung kualitas tanaman, salah satunya pupuk. Petani menganggap penggunaan pupuk sebagai suatu kebutuhan penting dalam pertanian, karena pupuk berperan sebagai salah satu input yang dapat secara maksimal meningkatkan hasil produksi pertanian. [2]

PT Pupuk Kujang, sebuah produsen pupuk yang berlokasi di Cikampek, menghasilkan dua jenis pupuk, yaitu amonia dan urea. Mereka menggunakan sistem produksi *continuous production* untuk menghasilkan produk. Saat ini, kapasitas produksi harian PT Pupuk Kujang untuk pupuk amonia adalah 330.000 ton/tahun, sedangkan untuk pupuk urea adalah 570.000 ton/tahun. [3]

PT Pupuk Kujang terdiri atas lima fasilitas produksi utama yaitu *plant 1A*, *plant 1B*, *plant NPK 1*, *plant NPK 2* dan *bagging area*. Masing-masing dari *plant 1A* dan *plant 1B* memiliki dua area produksi dan satu area pendukung produksi yaitu area *plant amonia*, *area plant urea* dan area *utility*. PT Pupuk Kujang memiliki tiga *main business processes* yang terintegrasi yaitu *operational process*, *support process* dan *management process*. *Support process* merupakan proses kegiatan yang dirancang untuk membantu dan mendukung kegiatan proses inti agar berjalan maksimal.

PT Pupuk Kujang, khususnya Plant 1B, melaksanakan kegiatan maintenance sebagai upaya untuk mengembalikan fungsi mesin atau sistem menjadi normal. Pabrik dengan mesin-mesin besar sering kali memerlukan kegiatan *maintenance* secara rutin. Perusahaan ini telah menerapkan metode *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* sebagai sistem perawatan yang digunakan. Penelitian ini akan membahas tiga analisis terkait produktivitas, yaitu analisis produktivitas secara umum, analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, serta analisis *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pada PT Pupuk Kujang, terutama di Plant 1B.

daya saing suatu perusahaan sering kali diukur berdasarkan tingkat produktivitasnya. Produktivitas mengacu pada hubungan antara output yang dihasilkan dan salah satu faktor produksi yang digunakan. Dengan cara ini perusahaan dapat mengevaluasi kinerja mereka, mengidentifikasi area di mana peningkatan produktivitas dapat dilakukan, dan meningkatkan daya saing mereka dalam industry. [5]

FMEA adalah sebuah metode identifikasi penyebab dan dampak dari kemungkinan mode kegagalan potensial pada komponen peralatan. Dengan pendekatan yang detail dan sistematis, FMEA memberikan analisis tentang tingkat kegagalan pada level yang berbeda, sehingga memungkinkan dilakukannya tindakan pencegahan atau perbaikan yang sesuai dan tepat. [6]

OEE adalah sebuah metode pengukuran efektivitas mesin berdasarkan tiga rasio utama, yaitu: *availability* (ketersediaan), *performance efficiency* (efisiensi kinerja), dan *rate of quality* (tingkat kualitas). Dengan mengukur nilai OEE, kita dapat mengetahui sejauh mana kerugian yang mempengaruhi efektivitas mesin, yang dikenal sebagai "*six big losses*" (enam kerugian besar) pada peralatan. [7]

## 2. Metodologi Penelitian

Produktivitas merupakan faktor yang penting untuk mencapai kesuksesan suatu perusahaan menghadapi persaingan bisnis yang sengit. Pertumbuhan perusahaan bergantung pada kinerja, efektivitas, dan efisiensi pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Produktivitas melibatkan pendekatan interdisipliner untuk menetapkan tujuan yang efektif, merencanakan, dan menerapkan cara yang produktif untuk memanfaatkan sumber daya secara efisien tanpa mengorbankan kualitas. Produktivitas diartikan sebagai perbandingan antara efektivitas dalam menghasilkan *output* dengan efisiensi dalam menggunakan input sumber daya.

Metode FMEA bisa diterapkan dalam industri kecil. Dalam proses produksi yang kompleks, produsen sering menghadapi kesulitan dalam mengendalikan jumlah produk cacat yang dihasilkan serta menentukan tindakan prioritas yang harus diambil. Dengan menerapkan metode FMEA, pengrajin dapat lebih mudah mengendalikan proses produksi dan mengurangi jumlah produk cacat dengan cara yang tepat. [9]

*Total Productive Maintenance (TPM)* adalah pendekatan yang digunakan dalam manajemen perawatan dan pemeliharaan peralatan industri dengan tujuan mencapai efisiensi maksimum, produktivitas tinggi, dan keandalan peralatan yang optimal. Sasaran utama dari TPM adalah *Zero ABCD*, yang terdiri dari *Zero Accident* (tanpa kecelakaan), *Zero Breakdown* (tanpa kerusakan mesin), *Zero Crisis* (tanpa krisis produksi), dan *Zero Defect* (tanpa cacat).

Dalam penerapan TPM, keberhasilan dapat diukur menggunakan metode OEE untuk mengukur tingkat efektivitas peralatan berdasarkan tiga kategori utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance* (kinerja), dan *quality* (kualitas). OEE peralatan tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai OEE dari peralatan dalam kondisi ideal, sehingga dapat menentukan tingkat keberhasilan penerapan TPM.

Dengan menggunakan TPM dan mengukur OEE, perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengurangi kerugian yang terkait dengan *availability*, *performance*, dan *quality*, serta meningkatkan efektivitas keseluruhan peralatan. Hal ini akan membantu perusahaan mencapai tingkat produktivitas yang tinggi dan mencapai tujuan *Zero ABCD* dalam pengelolaan perawatan peralatan industri. [11]

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil dan Pembahasan Michael George May

Departemen pemeliharaan dan keandalan pada PT Pupuk Kujang meliputi bagian keandalan, bagian perencanaan pengendalian dan pemeliharaan, bagian perbaikan tahunan serta bagian pengendalian biaya dan jasa pemeliharaan. Pada PT Pupuk Kujang dilakukan *shutdown* terencana untuk melaksanakan *work order* yang hanya bisa dilakukan saat pabrik berhenti operasi. Kegiatan *turn around* dilakukan oleh bagian perbaikan tahunan dengan rentang waktu 18- 25 bulan.

Situasi *turn around* merujuk pada kondisi di mana suatu perusahaan atau organisasi mengalami krisis atau penurunan kinerja yang signifikan dan kemudian mengambil langkah-langkah drastis untuk memperbaiki keadaan dan mencapai perubahan positif. Untuk mencapai keberhasilan *turn around*, perusahaan perlu mengetahui penyebab kegagalan usaha yang terjadi serta merumuskan langkah strategi yang tepat untuk memperbaiki kinerja perusahaan. [12]

Produktivitas tenaga kerja dalam proses pemeliharaan *turn around* yang dilakukan membutuhkan data *output* dari *turn around* yang telah dilakukan pada PT Pupuk Kujang dari tahun 2012-2019. Perhitungan indeks produktivitas menggunakan model Marvin E. Mundel adalah sebagai berikut:

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{AOMP}{RIMP}, \frac{AOBP}{RIBP} \quad (1)$$

Rekapitulasi perhitungan indeks produktivitas *turn around* dari PT Pupuk Kujang tahun 2012-2019 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Indeks Produktivitas *Turn Around* PT Pupuk Kujang Tahun 2012-2019

No	Tahun	2012	2014	2016	2019	Perubahan 2012-2014	Perubahan 2012-2016	Perubahan 2012-2019	Keterangan
1.	Tenaga Kerja (Orang)	1100	845	790	811	+22,44 %	+35,38 %	+38,79 %	Meningkat
2.	Durasi Waktu (Hari)	18	29	29	33	-41,62 %	-39,65 %	-44,19 %	Menurun
3.	Konsumsi Energi Amonia	31,97	33,18	33,12	33,76	-9,37 %	-6,15 %	-3,10 %	Meningkat
4.	Biaya (Rp)	46.568.123.215	50.947.802.476	69.538.255.205	85.934.765.128	-14,03 %	-34,89 %	-44,55 %	Menurun

### 3.2. Hasil dan Pembahasan Josua Marganda Tua Samosir

Pengumpulan data dimulai dari studi literatur dan survei pada jenis kerusakan, mekanisme kegagalan, pengaruh kegagalan, cara mendeteksi kegagalan, tingkat keparahan, tingkat terjadi dan tingkat kesulitan pendeteksian serta cara perawatan yang dilakukan.

Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) dapat menggunakan persamaan (2): [13]

$$RPN = S \times O \times D \quad (2)$$

Rekapitulasi perhitungan nilai RPN untuk setiap *failure mode* pada CA-103-JHP diuraikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. RPN Untuk CA-103-JHP

Komponen	Failure Mode	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	RPN	Rank
Balance Piston	Balance piston labyrinth aus	Trust bearing panas	Gesekan antara rotor dan labyrinth	7	4	4	112	2
	Balance piston rotor aus		Gesekan dengan rotor	6	4	3	72	3
Bearing	Bearing aus	Bearing panas	Gesekan dengan rotor	6	4	2	48	4
	Clearence bearing terlalu kecil		Balance piston aus	6	2	2	24	7
	Bearing loose dari housing/shaft		Pemasangan tidak sesuai	6	2	1	12	13

Komponen	Failure Mode	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	RPN	Rank
	Bearing dampener rusak		Gesekan dengan rotor	6	2	2	24	8
	Bearing housing over clearance		Bearing loose dari housing/shaft	6	1	2	12	14
	Dry gas seal bocor	Gas keluar dari sistem	Seal scratch carbon seal	7	2	2	28	6
Dry Gas Seal	Filter dry gas seal rusak	(perbedaan) pressure tinggi	Kotor	6	2	2	24	9
	Filter dry gas seal kotor	Filter dry gas seal rusak	Seal gas-nya kotor	6	2	2	24	10
Labyrinth	Labyrinth gesekan terhadap rotor	Labyrinth aus	Clearance terlalu kecil	7	4	5	140	1
	Labyrinth oil rusak	Oil bocor	Kotoran yang menyebabkan gesekan	4	1	3	12	15
	Shaft bending	Vibrasi tinggi	Operasional tidak sesuai SOP	7	1	3	21	11
Shaft	Shaft fatigue	Patah	Lifetime sudah habis	7	1	4	28	5
	Shaft korosi	Material korosi	Terdapat oksigen	5	1	4	20	12

### 3.3. Hasil dan Pembahasan Hubert Yohanes

OEE menggabungkan tiga faktor utama dalam pengukuran kinerja peralatan, yaitu ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*). [14]

OEE sebagai metode untuk mengukur performa sistem *maintenance*. Dengan menggunakan OEE, kita dapat mengetahui tingkat ketersediaan mesin atau peralatan, efisiensi produksi, dan kualitas *output* mesin atau peralatan. Hubungan antara ketiga elemen produktivitas ini dapat direpresentasikan melalui persamaan (3). [15]

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \quad (3)$$

Rekapitulasi perhitungan OEE tahun 2021 pada plant 1B amonia PT Pupuk Kujang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Overall Equipment Effectiveness Tahun 2021 Plant 1B PT Pupuk Kujang

Bulan	Unscheduled Shutdown (Hari)	Desain Kapasitas Produksi Harian (Ton/Hari)	Desain Kapasitas Produksi Bulanan (Ton/Bulan)	Realisasi Produksi (Ton/Bulan)	Kapasitas Maksimal (Ton/Bulan)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
1	1,87	1002,00	29188,26	29213,73	29213,73	93,97	100,00	100,00	93,97
2	0	1024,42	28683,76	25834,27	28683,76	100,00	90,07	100,00	90,07
3	1,72	1024,42	29995,02	29033,00	29995,02	94,45	96,79	100,00	91,42
4	0	1024,42	30732,60	29488,80	30732,60	100,00	95,95	100,00	95,95

Bulan	Unscheduled Shutdown (Hari)	Desain Kapasitas Produksi Harian (Ton/Hari)	Desain Kapasitas Produksi Bulanan (Ton/Bulan)	Realisasi Produksi (Ton/Bulan)	Kapasitas Maksimal (Ton/Bulan)	Availability (%)	Performance (%)	Quality (%)	OEE (%)
5	0	1024,42	31757,02	30524,24	31757,02	100,00	96,12	100,00	96,12
6	0,36	1024,42	30363,81	29761,77	30363,81	98,80	98,02	100,00	96,84
7	0	1024,42	31757,02	31157,11	31757,02	100,00	98,11	100,00	98,11
8	0	1030,00	31930,00	31573,42	31930,00	100,00	98,88	100,00	98,88
9	3,26	1030,00	27542,20	26894,30	27542,20	89,13	97,65	100,00	87,04
10	0,88	1030,00	31023,60	27629,82	31023,60	97,16	89,06	100,00	86,53
11	0	1030,00	30900,00	28151,24	30900,00	100,00	91,10	100,00	91,10
12	0	1030,00	31930,00	29786,18	31930,00	100,00	93,29	100,00	93,29

Berdasarkan hasil perhitungan OEE dapat dianalisa bahwa faktor utama yang menyebabkan tujuh bulan dalam tahun 2021 memiliki kategori nilai *pretty good* adalah nilai *availability* dan nilai *performance* yang rendah yang diuraikan ke dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kelompok Nilai Hasil OEE Plant 1B Amonia Tahun 2021

Bulan	OEE	Keterangan
1	93,97	<i>Pretty Good</i>
2	90,07	<i>Pretty Good</i>
3	91,42	<i>Pretty Good</i>
4	95,95	<i>World Class</i>
5	96,12	<i>World Class</i>
6	96,84	<i>World Class</i>
7	98,11	<i>World Class</i>
8	98,88	<i>World Class</i>
9	87,04	<i>Pretty Good</i>
10	86,53	<i>Pretty Good</i>
11	91,10	<i>Pretty Good</i>
12	93,29	<i>Pretty Good</i>

#### 4. Kesimpulan

Analisis Produktivitas pada *Turn Around Plant* 1B untuk tahun 2012-2019 yaitu untuk menangani penurunan produktivitas durasi waktu dapat dilakukan kegiatan pengecekan berkala oleh bagian *mechanical* dan penjadwalan perbaikan sesuai *condition base*. Adanya proses *control* menggunakan *microsoft project* mengenai tiap pekerjaan dan dilakukan *monitoring* penyelesaian pekerjaan pada lapangan. Untuk menangani penurunan produktivitas biaya dapat dilakukan sistem *clock in* dan *clock out* pekerja untuk mengetahui jam kerja yang sesuai dan penggunaan SAP dalam pengadaan material. Analisis FMEA pada *Equipment CA-103- JHP* yaitu dilakukan modifikasi *vessel 109-DA/DB*, yaitu dengan menambahkan *wiremesh* pada sekeliling *castable*. Analisis OEE pada PT Pupuk Kujang adalah bulan yang dikategorikan sebagai *pretty good* yaitu Januari, Februari, Maret, September, Oktober, November, dan Desember. Bulan tersebut dapat ditingkatkan menjadi kategori *world class* dengan penentuan strategi *maintenance* yang baik untuk menghindari terjadinya *shutdown*.

#### Referensi

- [1] Widyawati, Retno Febriyastuti, 2017, "Analisis Keterkaitan Sektor Pertanian dan Pengaruhnya Terhadap Perekonomian Indonesia ( Analisis Input Output)", Jurnal Economia, Vol. 13, No. 1, hlm 14.
- [2] R. A. Windari, "Analisis Sistem Distribusi Pupuk Bersubsidi PT Pupuk Kujang Cikampek", 2016
- [3] Pamungkas, Ichmandira Bintang, dkk. 2014, "Pengembangan Program Preventive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) dan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) di Plant Ammonia PT Pupuk Kujang 1A ", Jurnal Rekayasa Sistem & Industri, Vol. 1, No. 1, hlm 99.
- [4] Dhamayanti, Destina Surya, dkk. 2016, "Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin Komori LS440 Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) Dan Risk Based Maintenance (RBM) Di PT ABC", Jurnal Rekayasa Sistem & Industri, Vol. 3, No. 2, hlm 31.
- [5] Rejeki, Katarina Sri, dkk, 2013, "Evaluasi Dan Analisis Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Marvin E. Mundel di PT. XYZ", Jurnal Teknik Industri FT USU, Vol. 2, No. 1, hlm 49.
- [6] D. Irfian Situngkir, G. Gultom, and D. R. S Tambunan, 2019, "Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine," FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta, Vol. 1, No. 1, hlm 39–43.
- [7] H. Suliantoro, N. Susanto, H. Prastawa, I. Sihombing, and A. Mustikasari, "Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Mengukur Efektivitas Mesin Reng", Jurnal Teknik Industri, Vol. 12, No. 2, hlm. 105-118, Jul. 2017.
- [8] M. M. Manullang, 2020, "Analisis Pengukuran Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Mundel dan APC Di PT X", Jurnal Optimasi Teknik Industri, Vol. 02, No. 01, hlm 1.
- [9] Iswanto, Adi, dkk, 2013, "Aplikasi Metode Taguchi Analysis Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Untuk Perbaikan Kualitas Produk di PT. XYZ", Jurnal Teknik Industri FT USU, Vol. 02, No. 02, hlm 14.
- [10] Kuncahyo, D. S. 2015, Pendekatan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Di Stasiun Press Palm Oil Pada Mesin Digester Dan Mesin Press PT. Bangkitgiat USAha Mandiri Dengan Menggunakan Indikator OEE Dan Metode FMECA (Failure Mode Effect and Critical Analysis). Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri.
- [11] Bilianto, B. Y., & Ekawati, Y, 2017, "Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness untuk Dasar Usulan Perbaikan", Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.15, No.2, hlm 116-126.
- [12] Ningsih, Septi Setia, dkk, 2014, "Determinan Keberhasilan Turn Around pada Perusahaan yang Mengalami Financial Distress", Jurnal Ekonomi, Vol.16, No.3, hlm 339.
- [13] R. Ilmal Yaqin et al., "Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo," Jurnal Rekayasa Sistem Industri, vol. 9, no. 3, pp. 189–200, Oct. 2020, doi: 10.26593/JRSI.V9I3.4075.189-200.
- [14] Wireman, Terry, 2004. Total Productive Maintenance, 2nd ed., Industrial Press, New York
- [15] Bakti, Candra Setia, dkk, 2019, "Analisa Produktivitas Sistem Perawatan Mesin Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. YMN" Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer, Vol. 3, No. 1, hlm 32.