



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Tingkat Efektivitas Plant Pabrik XYZ Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Author : Era May Christin Br Simatupang, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2224  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 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 Tingkat Efektivitas *Plant* Pabrik XYZ Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Era May Christin Br Simatupang<sup>a</sup>, Desmulita Purba<sup>b</sup>, Ribka Sionarel Tarigan<sup>b</sup>, Hana Charelin Hutagalung<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Manajemen, Jl. Prof. T. M. Hanafiah, S.H., Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

<sup>b</sup>Program Studi Teknik Industri, Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

eramaychristin24@gmail.com, desmulitaprb@gmail.com, ribkasionarel@gmail.com, hanacharelin24@gmail.com

## Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan agrobisnis yang bergerak dalam distribusi dan pemasaran pupuk bagi petani di seluruh wilayah di Indonesia. Target produksi tahunan PT XYZ dapat dicapai dengan adanya kelancaran kegiatan proses produksi. Salah satu faktor utama dalam kegiatan proses produksi adalah, kondisi mesin produksi dan peralatan pendukung lain. Berdasarkan pengamatan dan analisis yang dilakukan ditemukan bahwa *rate* produksi pupuk pada *Plant* I lebih rendah dibandingkan dengan *Plant* II. Oleh karena itu salah satu faktor utama yang dianalisis lebih lanjut adalah kinerja *Plant* I yang dilihat dari tingkat efektivitas mesin dan peralatan dengan menggunakan perhitungan kinerja dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* terendah ada pada bulan Desember dengan nilai OEE sebesar 74% dengan kategori nilai *Passable*. Selain itu pada Januari, Maret, Mei, Juli, dan November diperoleh kategori nilai *Pretty Good*. Indikator utama yang mempengaruhi nilai ini adalah pada nilai *Availability* dan *Performance*. Penyelesaian atas permasalahan yang ada dilakukan dengan menganalisis faktor penyebab dengan menggunakan diagram sebab akibat dan metode 5W+1H serta memberikan usulan perbaikan yang dapat dilakukan.

Kata Kunci: *Cause and Effect Diagram*; Efektivitas; Mesin dan Peralatan; *Overall Equipment Effectiveness*

## Abstract

PT XYZ is an agribusiness company engaged in the distribution and marketing of fertilizers to farmers across Indonesia. The annual production target of PT XYZ can be achieved with the smoothness of production process activities. One of the main factors in production process activities is the condition of production machines and other supporting equipment. Based on observations and analyses conducted, it was found that the fertilizer production rate at *Plant* I was lower compared to *Plant* II. Therefore, one of the main factors to be further analyzed is the performance of *Plant* I, viewed from the effectiveness level of machines and equipment using performance calculations with *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). The analysis results indicate that the lowest *Overall Equipment Effectiveness* value occurred in December with an OEE value of 74% in the *Passable* value category. Additionally, in January, March, May, July, and November, the *Pretty Good* score category was obtained. The main indicators influencing this value are the *Availability* and *Performance* values. Resolution of existing problems is carried out by analyzing causal factors using *cause and effect diagrams* and the 5W+1H method, also providing suggestions for improvements that can be made.

Keywords: *Cause and Effect Diagram*; Effectiveness; Machines and Equipment; *Overall Equipment Effectiveness*

## 1. Pendahuluan

PT XYZ adalah perusahaan dengan produk pupuk urea dari pengolahan bahan baku utama berupa gas alam. Standar mutu pupuk urea pada perusahaan ini berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2801:2010 terkait kualitas pupuk urea. Perusahaan ini memiliki target produksi tahunan yang harus dicapai untuk memberikan keuntungan maksimal. Pencapaian ini

dapat diperoleh dengan kelancaran kegiatan proses produksi. Salah satu faktor utama dalam kegiatan proses produksi adalah sumber daya manusia, fasilitas produksi, kondisi mesin produksi, serta peralatan pendukung lain. Pemeliharaan mesin dan peralatan merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan di PT XYZ. Kegiatan pemeliharaan tersebut dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan dan menjaga ketersediaan (*availability*) dan keandalan (*reliability*) mesin dan peralatan sehingga melakukan fungsinya secara efektif dan efisien [1]. Tingkat ketersediaan dan keandalan mesin dan peralatan berpengaruh pada keefektifitasan kegiatan produksi di suatu pabrik [2]. Dari hasil mengobservasi dan menganalisis Pabrik PT XYZ, ditemukan bahwa rate produksi urea pada *Plant I* lebih rendah dibandingkan dengan *Plant II*. Dari permasalahan tersebut, diperoleh penyebab utama untuk dianalisis lebih lanjut pada laporan ini yaitu kinerja *Plant I* secara keseluruhan berdasarkan data pada tahun 2022. Analisis tingkat efektivitas mesin dan peralatan pada pabrik urea berdasarkan tingkat ketersediaan dan keandalan dapat dihitung dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah indikator yang menitikberatkan keefektifan operasional; dalam proses produksi [3]. Tujuan OEE adalah sebagai instrumen evaluasi performa sistem pemeliharaan, dimana penerapannya memungkinkan pengukuran ketersediaan mesin/peralatan, produktivitas produksi, dan standar mutu hasil operasi mesin/peralatan [4]. *Availability* merupakan rasio antara waktu operasi (*operation time*) terhadap waktu henti produksi (*downtime*) [5]. *Downtime* merujuk pada periode di mana proses yang seharusnya dijalankan oleh mesin tidak dapat berlangsung akibat gangguan pada mesin atau peralatan yang mengakibatkan ketidakmampuan untuk menghasilkan *output* yang diinginkan [6]. *Performance* merupakan tolak ukur dari suatu kinerja mesin dalam menjalankan proses produksi [7]. Faktor yang mempengaruhi nilai *performance* adalah total hasil produksi dan desain kapasitas produksi per harinya. Nilai desain kapasitas produksi harian berpengaruh terhadap nilai kapasitas maksimal. Nilai *quality* merupakan hasil perbandingan total jumlah produk dengan produk reject [8]. Pada PT XYZ tidak terdapat produk *reject* dikarenakan proses produksi pupuk berlangsung secara kontinu sehingga semua *output* sudah memenuhi standar yang ditetapkan.

Ide pemecahan masalah dianalisa menggunakan diagram sebab akibat dan metode 5W+1H terhadap faktor pemicu tingkat efektivitas yang rendah pada PT XYZ selama enam bulan di tahun 2022. Analisa dilakukan dengan mempertimbangkan hasil interview dan tanya jawab kepada staf terkait rendahnya nilai *availability* dan nilai *performance* pada perhitungan OEE. Diagram sebab akibat merupakan instrument yang berguna untuk melakukan identifikasi dan menampilkan relasi penyebab dan dampak dengan tujuan menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan [9].

Akar permasalahan dapat diidentifikasi dengan metode 5W + 1H untuk membantu dalam menganalisa penyebab masalah dan memberikan solusi perbaikan terhadap permasalahan yang ada. Metode 5W+1H merupakan pendekatan sederhana yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sebuah permasalahan dengan mengajukan enam pertanyaan pokok, yaitu "What" (Apa), "Why" (Mengapa), "When" (Kapan), "Where" (Dimana), "Who" (Siapa), dan "How" (Bagaimana) [10]. Tujuan akhir diterapkannya penelitian ini adalah meningkatkan efektivitas *Plant I* sehingga *rate production* PT XYZ seimbang diantara seluruh *Plant*-nya.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada *Plant I* PT XYZ dengan objek penelitian berupa pupuk urea. Data yang dikumpulkan berupa *rate production* pupuk urea pada tahun 2022. Setelah memperoleh data sebagai perbandingan, dilakukan wawancara kepada staf *Plant I* PT XYZ. Wawancara ini dilakukan untuk menemukan faktor sebagai bahan pertimbangan terkait rendahnya nilai *availability* dan *performance* pada perhitungan OEE yang telah dilakukan. Langkah-langkah melakukan riset ini melibatkan analisis permasalahan pada pabrik secara menyeluruh, mengidentifikasi sumber permasalahan, dan memberikan alternatif solusi untuk permasalahan yang ada. *Rate production* pupuk urea pada tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 1.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Perhitungan Efektivitas Plant dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Analisis tingkat efektivitas mesin dan peralatan pada pabrik urea berdasarkan tingkat ketersediaan dan keandalan dapat dihitung dengan metode OEE.

Tabel 1. *Rate Production* Urea PT XYZ Tahun 2022

Bulan	<i>Plant II</i>	<i>Plant I</i>
Januari	85831	79822,76
Februari	82814,65	79811
Maret	80694,07	80694
April	81673	80898

Bulan	Plant II	Plant I
Mei	82824,03	79824,03
Juni	83578	83767
Juli	85469	84560
Agustus	84424,22	84424
September	85328	84490
Oktober	88124,85	86121
November	78956	77737
Desember	66700	64571
Total	986416,82	965719,79

Fase pendahuluan dalam menghitung OEE adalah dengan menilai *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* [11]. Setiap perhitungan dari tiga rasio tersebut dimanfaatkan dalam menentukan efektivitas pabrik.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \tag{1}$$

$$Availability = 1 - \left( \frac{Unscheduled\ Shutdown}{Total\ Hari - Scheduled\ Shutdown} \right) \tag{2}$$

$$Performance = \frac{Realisasi\ Produksi}{Kapasitas\ Maksimal} \times 100\ \% \tag{3}$$

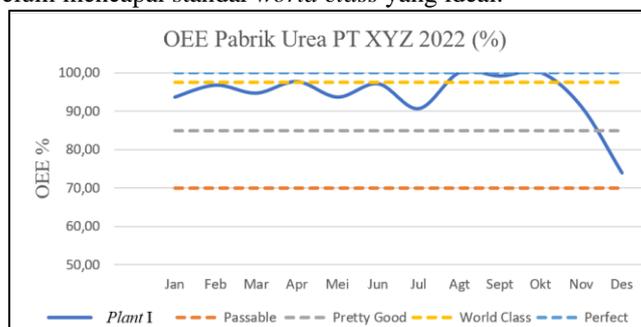
Perhitungan *performance* memerlukan data kapasitas maksimal yang dapat diperoleh dari perhitungan kapasitas produksi bulanan. Jika hasil perhitungan kapasitas produksi bulanan lebih kecil dibandingkan dengan nilai realisasi produksi dalam satu bulan maka nilai kapasitas maksimal yang digunakan adalah nilai realisasi produksinya. Desain *Plant I* pupuk urea PT XYZ berdasarkan kapasitas produksi harian adalah 2750 ton. Hasil rekapitulasi perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* Pabrik Urea PT XYZ tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 2.

Hasil rekapitulasi perhitungan OEE pada PT XYZ setiap bulan selama tahun 2022 menunjukkan bahwa OEE dapat dikelompokkan berdasarkan rentang nilainya menjadi berdasarkan kriteria yaitu nilai 100% dikategorikan *Perfect*, 95%-99% dikategorikan *World Class*, 75% - 94,99% dikategorikan *Pretty Good*, 65%-74,99% dikategorikan *Passable*, dan kurang dari 65% dikategorikan *Unacceptable*.

Kesimpulan yang dapat diperoleh adalah nilai OEE terendah ada pada bulan Desember dengan nilai OEE sebesar 74% dengan kategori nilai *Passable*. Selain itu, pada Januari, Maret, Mei, Juli, dan November diperoleh kategori nilai *Pretty Good*. Untuk bulan Februari, April, Juni, September diperoleh kategori nilai *World Class*. Bulan Agustus, dan Oktober diperoleh kategori nilai *Perfect*. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor utama penentu nilai OEE setiap bulan adalah nilai *Availability* dan *Performance*. Grafik OEE dapat dilihat pada Gambar 1.

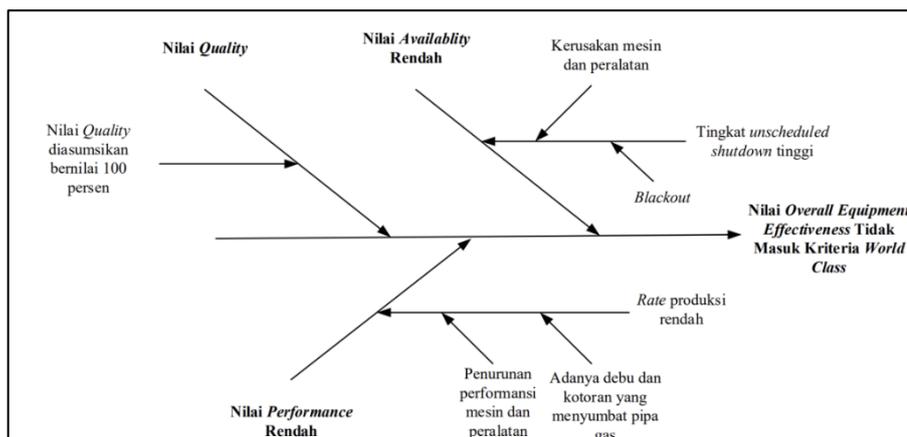
### 3.2. Solusi Permasalahan dengan Diagram Sebab Akibat

Analisis menggunakan diagram sebab akibat dilakukan dengan melakukan *interview* dengan pihak perusahaan untuk memahami penyebab nilai OEE belum mencapai standar *world class* yang ideal.



Gambar 1. Grafik OEE Pabrik Urea PUSRI IV Tahun 2022

*Cause and effect diagram* hasil analisis permasalahan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Permasalahan dengan Diagram Sebab Akibat

### 3.3. Analisis Pemecahan Masalah dengan Metode 5W + 1H

Penyebab masalah dapat diidentifikasi dengan metode 5W + 1H untuk membantu dalam menganalisa penyebab masalah dan memberikan solusi perbaikan terhadap permasalahan yang ada. Analisis menggunakan metode 5W+1H dilakukan dengan melakukan *interview* dengan pihak perusahaan untuk memahami penyebab nilai OEE belum mencapai standar *world class* yang ideal.

Konsep 5W+1H menggunakan pertanyaan-pertanyaan dengan kerangka yang umum digunakan untuk mengumpulkan informasi. Poin-poin yang akan diajukan menggunakan konsep 5W + 1H adalah sebagai berikut.

- *What* (apa) menunjukkan informasi mengenai permasalahan pada nilai efektivitas
- *Where* (dimana) menunjukkan informasi di mana lokasi terjadinya
- *Why* (mengapa) menunjukkan alasan penyebab terjadinya masalah
- *Who* (siapa) menunjukan orang yang terkait dengan masalah yang terjadi
- *When* (kapan) menunjukkan waktu terjadinya suatu masalah
- *How* (bagaimana) menunjukkan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan dalam permasalahan tersebut

Berdasarkan metode 5W + 1H diperoleh rincian hasil permasalahan dan usulan perbaikan secara terperinci. Jenis permasalahan pertama yang ada pada *Plant IPT XYZ* adalah rendahnya tingkat *availability* yang disebabkan oleh tingginya Tingkat *unscheduled shutdown* yang diakibatkan oleh:

- Adanya kerusakan pada mesin dan peralatan saat berlangsungnya tahapan produksi.
- *Blackout* saat saat berlangsungnya tahapan produksi.

Pemangku tanggung jawab atas kerusakan mesin dan peralatan adalah departemen perencanaan dan pengendalian pemeliharaan. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan menetapkan jadwal *preventive maintenance*. Kegiatan pada *preventive maintenance* adalah dengan melakukan inspeksi, pemeliharaan berjalan, penggantian komponen, dan pemeliharaan berhenti [12]. Pihak yang bertanggung jawab terhadap terjadinya *blackout* adalah departemen listrik. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan melakukan evaluasi terhadap sistem proteksi pada peralatan Listrik.

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Bulan	<i>Unscheduled Shutdown</i> (hari)	<i>Unscheduled Shutdown</i> (hari)	Desain Kapasitas Produksi Bulanan (ton)	<i>Availability</i>	<i>Performance</i>	OEE
Januari	0	0	85250	1,0000	0,9363	0,9363
Februari	0	0	82500	1,0000	0,9674	0,9674
Maret	0	0	85250	1,0000	0,9466	0,9466
April	0,7	0	80575	0,9767	1,0000	0,9767
Mei	1,6	0	80850	0,9489	0,9873	0,9364
Juni	0	0	85250	1,0000	0,9709	0,9709
Juli	2,9	0	77275	0,9065	1,0000	0,9065
Agustus	0	0	82500	1,0000	1,0000	1,0000

Bulan	Unscheduled Shutdown (hari)	Unscheduled Shutdown (hari)	Desain Kapasitas Produksi Bulanan (ton)	Availability	Performance	OEE
September	0	0	85250	1,0000	0,9911	0,9911
Oktober	0	0	82500	1,0000	1,0000	1,0000
November	0	0	85250	1,0000	0,9119	0,9119
Desember	7,8	0	61050	0,7400	1,0000	0,7400

Jenis permasalahan kedua yang ada pada *Plant I* PT XYZ adalah rendahnya tingkat *performance* yang disebabkan oleh rendahnya *rate* produksi yang diakibatkan oleh:

- Turunnya performansi mesin dan peralatan saat proses produksi berlangsung
- Adanya debu dan kotoran yang menyumbat pipa penyalur gas

Pihak yang bertanggung jawab terhadap permasalahan pertama adalah departemen perencanaan dan pengendalian pemeliharaan. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan melakukan monitoring pabrik sehingga kondisi operasionalnya dapat diketahui setiap waktu. Pihak yang bertanggung jawab terhadap permasalahan kedua adalah departemen perencanaan dan pengendalian pemeliharaan. Usulan perbaikan yang disarankan adalah dengan melakukan *flushing* jaringan pipa secara berkala.

#### 4. Kesimpulan

Permasalahan yang diamati pada PT XYZ yaitu adanya perbedaan tingkat efektivitas *rate* produksi urea pada *Plant I* yang lebih rendah dibandingkan dengan *Plant II* sehingga dilakukan analisis OEE sehingga ditemukan sumber permasalahannya adalah pada nilai *availability* dan *performance* yang rendah. Oleh karena itu dicari saran untuk perbaikan melalui pendekatan diagram sebab akibat serta metode 5W + 1H.

Usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah dengan menetapkan jadwal *preventive maintenance* dan melakukan evaluasi terhadap sistem proteksi peralatan listrik untuk meningkatkan *availability*. Sedangkan untuk meningkatkan *performance* perusahaan perlu melakukan *monitoring* pabrik dan melakukan *flushing* pada pipa.

#### Referensi

- [1] S. Jurusan Teknik Mesin Alat Berat Politeknik Negeri Balikpapan Jl Soekarno-Hatta Km, K. kunci, S. Perawatan, M. Rcm, and K. Perawatan, "Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD 'X.'"
- [2] M. Irfan, "Analisis Overall Equipment Effectiveness untuk Meningkatkan Keefektifan pada Mesin Press," vol. 2, no. 7, 2021.
- [3] S. W. Putri, A. Momon, W. Wahyudin, and S. Fikri, "Analisis Efektivitas Mesin Injection 2500 Ton di Bagian Produksi PT.XYZ Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 7, no. 4, Nov. 2022.
- [4] Y. Intan, D. Wijaya, and I. Priadythama, "Analisis Overall Equipment Effectiveness pada Mesin Wavetex 9105 di PT. PLN Puslitbang," 2017.
- [5] M. Anrinda, M. Edy Sianto, I. Jaka Mulyana, J. Teknik Industri, U. Katolik Widya Mandala Surabaya, and J. Kalijudan, "Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Offset CD6 di Industri Offset Printing," 2021.
- [6] A. Syarifudin, H. Hasanah, and O. T. Permadi, "Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin COG Booster di Divisi Utility Supply PT. Krakatau Posco," 2022.
- [7] S. Jurusan Teknik Mesin Alat Berat Politeknik Negeri Balikpapan Jl Soekarno-Hatta Km, K. kunci, S. Perawatan, M. Rcm, and K. Perawatan, "Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD 'X.'"
- [8] A. Pramana Putra and T. Suryatman, "Evaluasi Overall Equipment Effectiveness Sebagai Upaya Perbaikan Produktivitas Mesin Produksi Kain Non-Wovens (Studi Kasus PT. Megah Sembada Industries) Evaluation of Overall Equipment Effectiveness As An Effort To Improve The Productivity Of Non-Wovens Fabric Production Machines (Case Study of PT. Megah Sembada Industries)," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 5, no. 2, pp. 11–25, 2020.
- [9] G. Suci Ramadhani, M. Jurusan Statistika FSM Undip, and S. Pengajar Jurusan Statistika FSM Undip, "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Diagram Kendali Demerit (Studi Kasus Produksi Air Minum Dalam Kemasan 240 ml di PT TIW)," vol. 3, no. 3, pp. 401–410, 2014.
- [10] C. Casban and A. P. Dewi, "Upaya Menurunkan Tingkat Cacat pada Pipa Baja dengan Analisis Diagram Sebab Akibat dan Metode 5W+1H," *Prosiding Semnastek*, vol. 0, no. 0, Nov. 2019.
- [11] M. Tirtana Siregar, "Evaluasi Kinerja Kegiatan Perawatan Mesin Injection Mold Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Pada PT Ichikoh Indonesia," *Teknika : Engineering and Sains Journal*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [12] M. A. Akbar, "Perhitungan Dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Doubling TFO Di PT. XYZ."