

Analisis Produktivitas Perawatan Batching Plant Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) Di PT Dextonindo Persada

Analysis of Batching Plant Maintenance Productivity Using the Total Productive Maintenance (TPM) at PT Dextonindo Persada

Septi Erlinda Sari Kudadiri^{a,1}, Ismail^{b,2}

^aProgram Studi Teknik Industri UPU, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

^bDosen Program Studi Teknik Industri UPU, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia
septikudadiri64@gmail.com¹, Ada_ismail2013@yahoo.co.id²

ABSTRAK

PT. Dextonindo Persada merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi. Produksi yang dihasilkan adalah beton yang kokoh. Dalam pembuatan beton PT. Dextonindo Persada membutuhkan Batching plant. Masalah yang terjadi adalah Batching plant di PT. Dextonindo Persada mendapatkan perawatan yang produktif sehingga mengakibatkan kualitas kerja mesin yang menurun diakibatkan tidak rutinnya perawatan yang dilakukan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah cara yang dapat membantu PT. Dextonindo Persada agar Batching plant di PT. Dextonindo Persada mendapatkan perawatan yang menerapkan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk produktivitas batching plant. Dengan adanya Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) maka dapat membantu PT. Dextonindo Persada dalam produktivitas perawatan batching plant.

Kata Kunci : Perawatan Mesin, Batching Plant, *Total Productive Maintenance*.

ABSTRACT

Dextonindo Persada is a company engaged in the production sector .the resulting production is sturdy concrete. In making concrete PT Dextonindo persada requires a batching plant the problem that can occur is that batching plant at PT Dextonindo Persada receives productive maintenance resulting in the quality of machine work decreasing to maintenance not being carried out routinely.therefore we need a method that help PT Dextonindo Persada order batching plant at PT Dextonindp Petrsada get maintenance that applies the total productivity method (TPM) for batching plant productivity. With the total productive maintenance method (TPM) that can help PT Dextonindo persada in batching plant maintenance productivity.

Keywords :Machine Maintenance Batching plant *Total Productive Maintenance*

Disubmit:

Info Artikel :
Direview:

Diterima :

Copyright © 2024 – Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

PT. Dextonindo Persada merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi. Produksi yang dihasilkan adalah beton yang kokoh.[1][2] Dalam pembuatan beton PT. Dextonindo Persada membutuhkan Batching Plant.

Batching Plant merupakan sebuah tempat pengolahan semua bahan pembuat beton untuk menghasilkan beton segar. Hasil dari pembuatan di *Batching Plant* sering disebut dengan *ready mix concrete*. [3][4]. Termasuk dalam pembuatan beton precast, pada sebagian kasus ada yang dikerjakan ditempat proyek (in situ) ada juga yang betonnya dikirim dari batching plant.

Fungsi *Batching Plant* cukup vital, namun tetap ada dampak tersendiri yang dihasilkan alat ini terhadap lingkungan. Dampak pada lingkungan pada area *Batching Plant* adalah debu dari hasil

pembuatan beton baik itu semen, pasir atau lainnya yang merupakan material yang menghasilkan debu.[5][6].Solusi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir debu yang dihasilkan pada proses *mixing* bahan beton di *Batching Plant* adalah dengan dilakukan penyiraman secara berkala menggunakan air. Lingkungan yang kering akan mendukung debu hasil material *Batching Plant* berterbangan sehingga dengan menyiramnya, debu tidak akan berterbangan

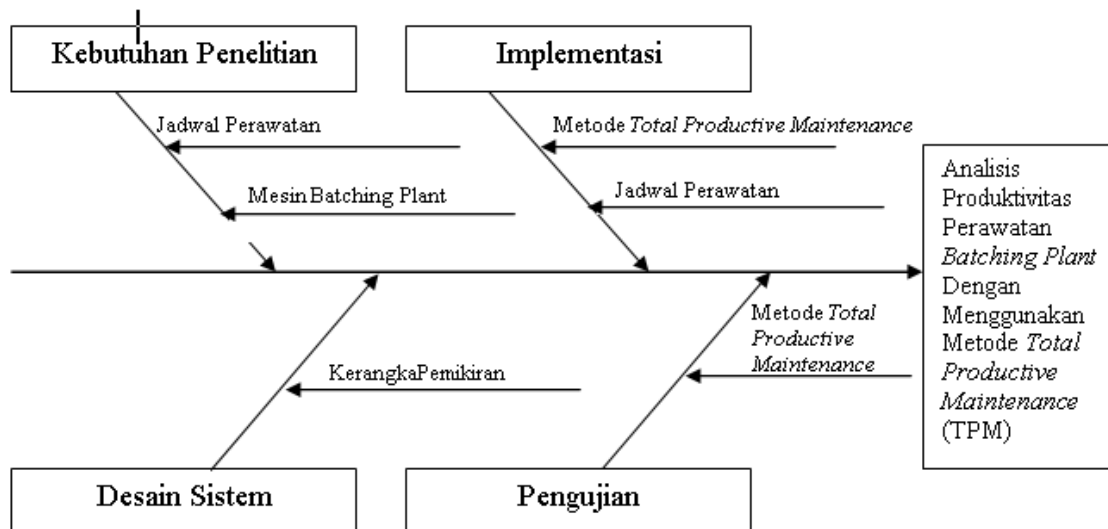
Diketahui bahwa terdapat frekuensi kerusakan dan perbaikan setiap bulan walaupun jam operasi tidak semua sama dalam kurun waktu 1 bulan, hal ini menandakan tidak efektifnya perawatan yang dilakukan. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah analisis yang tepat untuk mengetahui performa dan kualitas mesin *Batching Plant* di PT. Dextonindo Persada sehingga dapat diusulkan perawatan yang produktif dan mendapatkan kualitas mesin yang lebih baik.[7][8] penelitian yang dilakukan mengenai Analisis Peningkatan Produktivitas Kerja Mesin Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk peningkatan produktivitas kerja mesin.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang berhasil menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk mengatasi berbagai produktivitas perawatan mesin maka penelitian ini menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk produktivitas perawatan *Batching Plant*. [9][10]. *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah sebuah program perawatan yang termasuk ada di dalamnya definisi konsep terbaru untuk merawat peralatan dan perlengkapan dan dapat juga digunakan salah satunya dengan cara menghitung dari *Performance maintenance*. *Performance* terdiri dari 3 bagian, yaitu *Reliability*, *Maintainability*, dan *Availability*.

2. METODE

A. Fish Bone Penelitian

Berikut adalah fish bone penelitian yang digunakan dalam penulisan proposal ini



Gambar 1. Fish Bone Penelitian

Keterangan:

a. Analisis Kebutuhan

Peneliti menganalisis kebutuhan untuk penelitian yaitu data jadwal perawatan dan mesin *Batching Plant*.

b. Perancangan Sistem

Peneliti menggunakan kerangka pemikiran untuk mengetahui *input*, proses dan *output* yang dihasilkan.

c. Implementasi

Peneliti menerapkan metode *Total Productive Maintenance* dan menentukan jadwal perawatan.

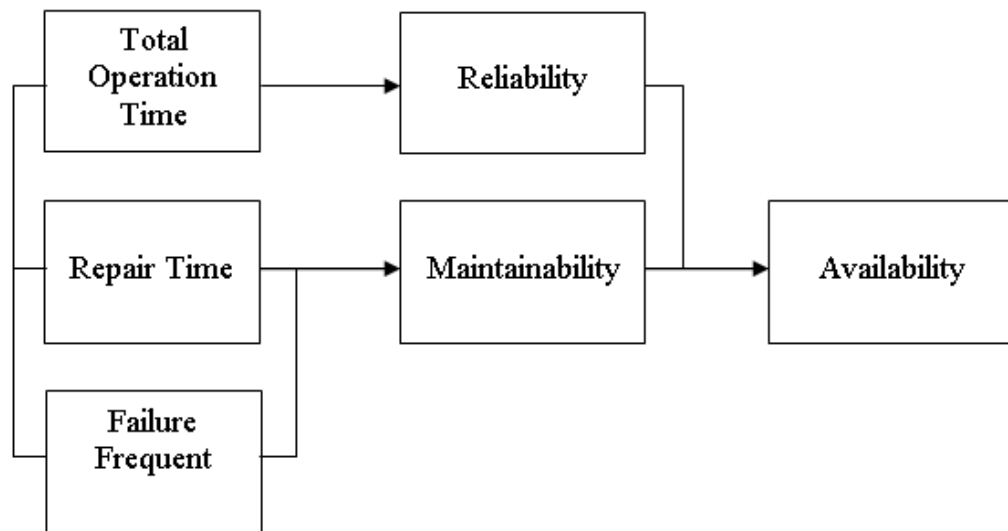
d. Pengujian

Peneliti menguji metode *Total Productive Maintenance* dan menentukan jadwal perawatan.

e. Hasil

Hasil yang diperoleh yaitu Analisis Produktivitas Perawatan *Batching Plant* Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM).

B. Kerangka Konseptual



Gambar 2. Kerangka Konseptual

a. *Operation Time*

Operation Time adalah waktu mesin beroperasi pada waktu ataupun periode tertentu.

b. *Repair Time*

Repair Time adalah waktu mesin untuk diperbaiki ataupun di cek kondisinya pada periode tertentu.

c. *Failure Frequent*

Failure Frequent adalah frekuensi kerusakan mesin pada waktu atau periode tertentu.

d. *Reliability*

Reliability adalah Kemungkinan dimana peralatan dapat beroperasi di bawah keadaan normal dengan baik. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTBF:

$$MTBF = \frac{Total\ Operation\ Time - Repair\ Time}{Failure\ Frequent} \dots\dots\dots(1)$$

e. *Maintainability*

Maintainability atau *maintenance* merupakan kegiatan perawatan alat-alat untuk memastikan bahwa semua dalam keadaan ideal dan berfungsi dengan baik, sehingga produksi dapat berjalan sebagaimana mestinya. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTTR:

$$MTBF = \frac{\text{Repair Time}}{\text{Failure Frequent}} \dots\dots\dots(2)$$

f. *Availability*

Availability adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari *Availability*:

$$\text{Availability} = \frac{MTBF}{(MTBF+MTTR)} + 100\% \dots\dots\dots(3)$$

C. Metode Analisa Data

Setelah memperoleh hasil pengolahan data, maka dilakukan analisa mengenai perawatan mesin *Batching Plant*, dengan mengetahui cara perawatan, jadwal, periode dan lain sebagainya. Berikut analisa menggunakan tahapan TPM:

1. *Reliability*

Reliability adalah Kemungkinan dimana peralatan dapat beroperasi di bawah keadaan normal dengan baik. Mean Time Between Failure (MTBF) adalah rata rata waktu suatu mesin dapat dioperasikan sebelum terjadinya kerusakan. MTBF ini dirumuskan sebagai hasil bagi dari total waktu pengoperasian mesin dibagi dengan jumlah/frekuensi kegagalan. (Sinambela, 2020). Pengoperasian mesin karena breakdown. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTBF:

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time}-\text{Repair Time}}{\text{Failure Frequent}} \dots\dots\dots(1)$$

2. *Maintainability*

Maintainability atau *maintenance* merupakan kegiatan perawatan alat-alat untuk memastikan bahwa semua dalam keadaan ideal dan berfungsi dengan baik, sehingga produksi dapat berjalan sebagaimana mestinya. (Kulsum et al., 2020). *Maintainability* adalah suatu usaha dan biaya untuk melakukan suatu perawatan (pemeliharaan). Suatu pengukuran dari *Maintainability* adalah Mean Time To Repair (MTTR), tingginya MTTR mengidentikasikan rendahnya *maintainability*. Dimana MTTR merupakan indikator kemampuan (skill) dari mekanik *maintenance* dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTTR:

$$MTBF = \frac{\text{Repair Time}}{\text{Failure Frequent}} \dots\dots\dots(2)$$

3. *Availability*

Availability adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin. *Availability* merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin actual dengan waktu yang operasi mesin yang telah direncanakan. Semakin tinggi nilai *Availability*nya maka semakin baik. Standar untuk nilai *Availability* yang ditetapkan perusahaan adalah 98%. Berikut adalah hasil perhitungan *Availability*. (Wahid, 2020). *Availability* adalah proposi dari waktu perlatan/mesin yang sebenarnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk suatu pekerjaan, atau dengan definisi lain bahwa *Availability* adalah pembagian dari MTBF dengan penjumlahan MTBF dan MTTR. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari *Availability*:

$$\text{Availability} = \frac{MTBF}{(MTBF+MTTR)} + 100\% \dots\dots\dots(3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pengujian hipotesis Analisis Produktivitas Perawatan *Batching Plant* Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah sebagai berikut:

1. *Operation Time*, *Repair Time* dan *Failure Frequent* digunakan untuk memperoleh nilai *Reliability*
Data penelitian diperoleh dari PT. Dextonindo Persada. Data Pengolahan mesin *Batching Plant* dapat dilihat pada tabel berikut.

	A	B	C
1	Bagian-bagian dan fungsi dari batching plant antara lain:		
2			
3	No.	Nama	Fungsi
4	1	Cement silo	berfungsi untuk tempat penyimpanan semen dan menjaga semen agar tetap baik.
5	2	Belt conveyor	berfungsi untuk menarik bahan/material (agregat kasar dan agregat halus) ke atas dari bin ke storage bin.
6	3	Bin	berfungsi sebagai tempat pengumpulan bahan/material (agregat kasar dan agregat halus)
7			yang berasal dari penumpukan bahan di base camp dengan bantuan wheel loader untuk di tarik ke atas (storage bin).
8	4	Storage bin	digunakan untuk pemisah fraksi agregat. Storage bin dibagi menjadi 4 (empat) fraksi, (pasir), dan fly ash.
9			yaitu: agregat butir kasar (split), butir menengah (screening), butir halus
10	5	Timbangan	pada alat batching plant dibagi menjadi 3 (dua) macam, yaitu: timbangan untuk agregat,
11			timbangan untuk semen, dan timbangan untuk air.
12	6	Dosage pump	digunakan untuk penambahan bahan admixture seperti retarder.
13	7	Penampungan air	sebagai supply kebutuhan air pada ready mix.

Gambar 3. Data Pengolahan Mesin *Batching Plant*

Operation Time, *Repair Time* dan *Failure Frequent* mesin *Batching Plant* adalah sebagai berikut:

- a. Daftar Periksa Pemeliharaan Harian
Daftar periksa perawatan *Batching Plant* harian meliputi:
 - 1) Inspeksi Keselarasan dan keausan yang berlebihan pada ban berjalan
 - 2) Pemeriksaan katup udara, silinder, dan *gate*.
 - 3) Inspeksi level oli di semua komponen *Batching Plant*.
 - 4) Kosongkan perangkap air, manifold dan tangki udara
 - 5) Pemeriksaan keausan berlebihan komponen *Batching Plant*.
 - 6) Aplikasi pelumas di mana pun diperlukan.
 - 7) Periksa kebocoran udara atau hilangnya tekanan udara.
- b. Daftar Periksa Pemeliharaan Mingguan
Daftar periksa perawatan mingguan *Batching Plant* meliputi:
 - 1) Pemeriksaan sekrup dan baut dari semua komponen dan kencangkan jika ditemukan longgar.
 - 2) Saringan udara pada blower aerasi harus dibersihkan atau diganti.
 - 3) Bantalan semua mesin seperti sekrup pengumpan semen, konveyor pemuatan, katrol konveyor kepala dan ekor dan lain-lain. Harus dilumasi.
 - 4) Periksa wiper dan sesuaikan ke posisi yang tepat.
 - 5) Periksa titik pivot gerbang agregat dan oleskan pelumas jika diperlukan.
- c. Daftar Periksa Pemeliharaan Bulanan
Daftar periksa pemeliharaan bulanan *Batching Plant* meliputi:
 - 1) Pemeriksaan papan konveyor dan menggantinya dengan yang baru jika diperlukan.
 - 2) Cek sabuk konveyor dan sesuaikan ke posisi yang benar.
 - 3) Memeriksa level oli di semua reduksi roda gigi.

- 4) Ventilasi filter silo dan pengumpul debu harus diperiksa
- 5) Inspeksi berkenaan dengan kerja katup Pinch, bilah lampu, dan indikator level kompartemen penyimpanan.
- d. Daftar Periksa Pemeliharaan Semi-tahunan
Daftar periksa pemeliharaan semi tahunan pabrik batch meliputi:
 - 1) Pemeriksaan bantalan aerasi dan pengantiannya dengan yang baru jika perlu.
 - 2) Pemeriksaan dan pengencangan Vanbelt Ganti jika rusak.
 - 3) Bersihkan kompartemen Penyimpanan dan ganti ventilasi silo dan kolektor saluran.
 - 4) Periksa keakuratan meteran air.
 - 5) Periksa akurasi skala.
 - 6) Periksa sekrup gantungan dan pengumpan, ganti jika rusak.
2. *Repair Time* dan *Failure Frequent* digunakan untuk memperoleh nilai *Maintainability*.
Setelah memperoleh *Operation Time*, *Repair Time* dan *Failure Frequent* maka secara otomatis juga memperoleh kebutuhan untuk nilai *Maintainability*.
3. *Reliability* dan *Maintainability* digunakan untuk memperoleh nilai *Availability*.
Setelah memperoleh *Reliability* dan *Maintainability* maka secara otomatis juga memperoleh kebutuhan untuk nilai *Availability*.
- B. Pembahasan
Berikut adalah hasil dari Perawatan Mesin *Batching Plant* menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) pada bulan januari:

1. *Reliability*

Reliability adalah Kemungkinan dimana peralatan dapat beroperasi di bawah keadaan normal dengan baik. Mean Time Between Failure (MTBF) adalah rata rata waktu suatu mesin dapat di operasikan sebelum terjadinya kerusakan. MTBF ini dirumuskan sebagai hasil bagi dari total waktu pengoperasian mesin dibagi dengan jumlah/frekuensi kegagalan. Pengoperasian mesin karena breakdown. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTBF:

$$MTBF = \frac{\text{Total Operation Time} - \text{Repair Time}}{\text{Failure Frequent}} \dots\dots\dots(1))$$

Diketahui:

Perhari:

Total Operation Time: 9 Jam/Hari

Repair Time: 1 Jam/Hari

Failure Frequent: 1 Hari

Hasil:

$$MTBF = \frac{9 - 1}{1}$$

$$MTBF = 8$$

Perminggu:

Total Operation Time: 54 Jam/Minggu

Repair Time: 6 Jam/Minggu

Failure Frequent: 1Kali

Hasil:

$$MTBF = \frac{54 - 6}{1}$$

$$MTBF = 48$$

Perbulan:

Total Operation Time: 243 Jam/Bulan

Repair Time: 12 Jam/Bulan

Failure Frequent: 1Kali

Hasil:

$$MTBF = \frac{243 - 12}{1}$$

$$MTBF = 231$$

Pertahun:

Total Operation Time: 2808 Jam/Tahun

Repair Time: 24 Jam/Tahun

Failure Frequent: 1 Kali

Hasil:

$$MTBF = \frac{2808 - 24}{1}$$

$$MTBF = 2784$$

2. Maintainability

Maintainability atau maintenance merupakan kegiatan perawatan alat-alat untuk memastikan bahwa semua dalam keadaan ideal dan berfungsi dengan baik, sehingga produksi dapat berjalan sebagaimana mestinya. *Maintainability* adalah suatu usaha dan biaya untuk melakukan suatu perawatan (pemeliharaan). Suatu pengukuran dari *Maintainability* adalah Mean Time To Repair (MTTR), tingginya MTTR mengidentikasikan rendahnya maintainability. Dimana MTTR merupakan indikator kemampuan (skill) dari mekanik maintenance dalam menangani atau mengatasi setiap masalah kerusakan. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari MTTR:

$$MTTR = \frac{\text{Repair Time}}{\text{Failure Frequent}} \dots \dots \dots (2)$$

Diketahui:

Perhari:

Repair Time: 1 Jam/Hari

Failure Frequent: 1 Hari

Hasil:

$$MTTR = \frac{1}{1}$$

$$MTTR = 1$$

Perminggu:

Repair Time: 6 Jam/Minggu

Failure Frequent: 1 Kali

Hasil:

$$MTTR = \frac{6}{1}$$

$$MTTR = 6$$

Perbulan:

Repair Time: 12 Jam/Bulan

Failure Frequent: 1 Kali

Hasil:

$$MTTR = \frac{12}{1}$$

$$MTTR = 12$$

Pertahun:

Repair Time: 24 Jam/Tahun

Failure Frequent: 1 Kali

Hasil:

$$MTTR = \frac{24}{1}$$

$$MTTR = 24$$

3. Availability

Availability adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin. *Availability* merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin actual dengan waktu yang operasi mesin yang telah direncanakan. Semakin tinggi nilai *Availability*nya maka semakin baik. Standar untuk nilai *Availability* yang ditetapkan perusahaan adalah 98%. Berikut adalah hasil perhitungan *Availability*. *Availability* adalah proposi dari waktu perlatan/mesin yang sebenarnya tersedia untuk melakukan suatu pekerjaan dengan waktu yang ditargetkan seharusnya tersedia untuk suatu pekerjaan, atau dengan definisi lain bahwa *Availability* adalah pembagian dari MTBF dengan penjumlahan MTBF dan MTTR. Berikut ini adalah merupakan perhitungan dari *Availability*:

$$Availability = \frac{MTBF}{(MTBF+MTTR)} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Diketahui:

Perhari:

$$MTBF = 8$$

$$MTTR = 1$$

$$Availability = \frac{8}{(8 + 1)} \times 100\%$$

$$Availability = 89\%$$

Perminggu:

$$MTBF = 48$$

$$MTTR = 6$$

$$Availability = \frac{48}{(48 + 6)} \times 100\%$$

$$Availability = 89\%$$

Perbulan:

$$MTBF = 231$$

$$MTTR = 12$$

$$Availability = \frac{231}{(231 + 12)} \times 100\%$$

$$Availability = 95\%$$

Pertahun:

$$MTBF = 2784$$

$$MTTR = 24$$

$$Availability = 99\%$$

4. Performance

Jam kerja produksi adalah 8 Jam maka waktu kerja dalam menit adalah $8 \times 60 = 480$ menit. Jika Cycle Time dalam memproduksi 1 unit produk pada proses tertentu adalah 1 menit, Tetapi Output yang berhasil di produksi oleh mesin adalah 400 unit. Maka:

$$Performance = \frac{Jumlah\ Unit\ Produksi}{(Waktu\ Yang\ Tersedia \times Cycle\ Time)} \times 100$$

$$Performance = \frac{280}{(279 + 24)} \times 100$$

$$Performance = 92\%$$

5. *Quality*

Jika Mesin memproduksi 400 unit produk, tetapi diantaranya terdapat 10 unit yang cacat saat memulai produksi (*Startup Defect*) dan 20 unit cacat saat produksi normal. Maka:

$$Quality = \frac{Unit\ yang\ OK}{Total\ Unit\ Yang\ Diproduksi} \times 100$$

$$Quality = \frac{260}{280} \times 100$$

$$Quality = 93\%$$

6. *OEE*

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah sebuah matrix yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Maka:

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

$$OEE = 96\% \times 92\% \times 93\%$$

$$OEE = 82\%$$

Hasil dari Pembahasan dari Analisis Produktivitas Perawatan *Batching Plant* Dengan Menggunakan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil dari Pembahasan

No	Bulan	Operation	Failure	Repair	MTBF (Total Operation Time- Repair Time)/(Failure Frequent)	MTTR (Repair Time)/(Failure Frequent)	Availability MTBF/ ((MTBF+MTTR)) x100%	Performance (Jumlah Unit Produksi)/((Waktu Yang Tersedia x Cycle Time)) x100	Quality (Unit yang OK)/(Total Unit Yang Diproduksi) x100	OEE (A*P*Q)
1	Januari	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	92%	93%	82%
2	Februari	252 Jam	1 Kali	12 Kali	240 Jam	12 Jam	95%	95%	83%	75%
3	Maret	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%
4	April	270 Jam	1 Kali	12 Kali	258 Jam	12 Jam	96%	92%	87%	77%
5	Mei	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%
6	Juni	270 Jam	1 Kali	12 Kali	258 Jam	12 Jam	96%	92%	87%	77%
7	Juli	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%
8	Agustus	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%
9	September	270 Jam	1 Kali	12 Kali	258 Jam	12 Jam	96%	92%	87%	77%
10	Oktober	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%
11	November	270 Jam	1 Kali	12 Kali	258 Jam	12 Jam	96%	92%	87%	77%
12	Desember	279 Jam	1 Kali	12 Kali	267 Jam	12 Jam	96%	93%	90%	80%

Dari hasil keseluruhan Tabel 1 terlihat bahwa performa dan kualitas mesin *batching plant* tidak mencapai akurasi 100% sehingga perlu dilakukan perawatan mesin yang lebih baik dari yang biasa dilakukan yang tadinya 12x dalam 1 bulan menjadi 15x dalam 1 bulan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Performa dan kualitas mesin *batching plant* tidak mencapai akurasi 100% sehingga perlu dilakukan perawatan mesin yang lebih baik dari yang biasa dilakukan yang tadinya 12x dalam 1 bulan menjadi 15x dalam 1 bulan..
2. Dengan menggunakan data-data produktivitas perawatan *Batching Plant* maka dapat menerapkan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) pada produktivitas perawatan *Batching Plant*?

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih dan apresiasi kepada pihak- pihak yang telah berperan dalam penelitian, baik dalam bentuk support perizinan, konsultan, maupun membantu dalam pengambilan data.

REFERENSI

- [1] Ramadhani, I. K. (2021). Analisis Produktivitas Batching Plant Dalam Produksi Beton Wetmix (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau)
- [2] Ariyah, H. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Study Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa) Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 1(2), 70-77
- [3] Adha, A. T.(2020). Analisis Produktivitas dan Metode Konstruksi Overlay Taxiway NP2 Lapis Ketiga Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada)
- [4] Muhajir, S. M., & Yuamita, F. (2023). Analisis Total Productive Maintenance Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Mixing Batching Di PT. Wijaya Karya Beton Tbk Boyolali. *Jurnal Inovasi dan Kreativitas (JIKA)*, 3(1), 1-9.
- [5] Lestari, D. F., & Wahyudin, W. (2022). Analisis Produktivitas Mesin Section Forging Press Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Fujita Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(5), 45-52.
- [6] Mara, J., & Tangdialla, L. T. (2022). Analisis Peralatan Beton Ready Mix Pada Pekerjaan Pengecoran Balok Dan Lantai Proyek Gedung Education Center FISIP UNHAS. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(2), 280-288.
- [7] Suryanto, S., & Sugiharti, S. (2019). Analisis Perbandingan Produktivitas Produksi Beton Readymix Metode Wetmix dan Drymix. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 118-131.
- [8] HARADA, M. K. (2021). PERAWATAN MESIN BATCHING PLANT SECARA PREVENTIVE DENGAN METODE MODULARITY DESIGN PADA PT. RESTU ANAK JAYA ABADI BETON INDONESIA- PLANT OSOWILANGUN (Doctoral dissertation, UPN" VETERAN" JATIM).
- [9] Ghazali, A. Z., Garside, A. K., & Wardana, R. W. (2023). Usulan Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Metode Modularity Design Pada PT. Varia Usaha Beton. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 13(1), 62-68.

- [10] Al Farisi, M. N. (2021). Analisis perawatan mesin batching plant menggunakan metode reliability centered maintenance (RCM). *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran*, 4(1), 11-19.
- [11] RAFI, F. (2022). *Analisis Perawatan Mesin Diesel Generator Perkins Dengan Penerapan MVSM di Batching Plant PT PP Presisi Kawasan Industri Terpadu Batang* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).