



Sistem Pemeliharaan Preventif Pada Peralatan Utama Stasiun *Batching Plant* Menggunakan Metode FMEA di PT. Azwa Utama Gorontalo

Dimas Krisna Andika^{1✉}, Stella Junus¹, Esta Larossa¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

DOI: 10.31004/jutin.v8i3.47963

✉ Corresponding author:

[dimaskrisnaandika@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: Pemeliharaan, Kerusakan, <i>Batching Plant</i>, <i>Downtime</i></p>	<p>Kebutuhan akan beton berkualitas tinggi sebagai material utama dalam berbagai proyek konstruksi menjadikan keberadaan dan kinerja optimal dari fasilitas produksi beton, yaitu <i>batching plant</i>, sangat krusial. Efisiensi dan keandalan operasional <i>batching plant</i> secara langsung berdampak pada kualitas beton, jadwal proyek, dan biaya produksi. Gangguan pada salah satu komponen, sekecil apapun, dapat mengakibatkan <i>downtime</i> yang signifikan dan kerugian ekonomi. Oleh karena itu, maintenance atau pemeliharaan yang tepat dan terencana menjadi fondasi penting dalam menjaga performa optimal <i>batching plant</i>. Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi praktis mengenai jenis perawatan yang optimal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, keandalan, dan masa pakai peralatan <i>batching plant</i>. Hasil menunjukkan Jumlah kerusakan dan total waktu <i>downtime</i> untuk mesin <i>conveyor</i> jumlah kerusakan 11 kali dengan total waktu <i>downtime</i> 92 jam, <i>mixer</i> jumlah kerusakan 9 kali dengan total waktu <i>downtime</i> 85 jam, dan untuk <i>silo</i> 6 kali dengan total waktu <i>downtime</i> 40 jam.</p>
<p>Keywords: Maintenance; Damage; <i>Batching Plant</i>, <i>Downtime</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>The demand for high-quality concrete as a primary material in various construction projects makes the existence and optimal performance of concrete production facilities, namely batching plants, very crucial. The efficiency and operational reliability of batching plants directly impact the quality of concrete, project schedules, and production costs. Disruptions in any component, no matter how small, can result in significant downtime and economic losses. Therefore, proper and planned maintenance becomes an essential foundation for maintaining the optimal performance of batching plants. This research aims to provide practical recommendations regarding the optimal type of maintenance, in order to enhance the efficiency, reliability, and lifespan of batching plant equipment. The results show that the number of failures and total downtime for the conveyor machine amounted</i></p>

to 11 failures with a total downtime of 92 hours, and for the mixer, there were 9 failures with a total downtime of 85 hours and for the silo 6 times with a total downtime of 40 hours.

1. PENDAHULUAN

Perawatan atau umumnya disebut juga *maintenance* adalah serangkaian aktivitas yang dapat menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap beroperasi (Suryadi et al., 2023) Setiap umur mesin akan bergantung terhadap bagaimana cara maintenance yang baik dan benar.

Total productive maintenance (TPM) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan mesin dengan tujuan mendukung sistem perawatan preventif secara menyeluruh dalam pelaksanaan TPM terdapat parameter OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) yang memperhitungkan tiga faktor utama, yakni kualitas (*quality*), ketersediaan (*availability*) yang mencerminkan sejauh mana mesin dapat digunakan, dan kinerja (*performance*) mesin (Salsabila & Setiafindari, 2024). Tujuan perbaikan atau maintenance adalah, memastikan bahwa aset beroperasi dengan baik dan sempurna, mengurangi waktu henti atau downtime alat, mengurangi biaya perbaikan yang signifikan di masa depan, dan memperpanjang umur fasilitas dan alat. (Rahman et al., n.d.). Perawatan ini mencakup pada perencanaan perawatan mesin dan peralatan, serta mengatur perawatan berdasarkan jadwal yang terus berubah. terencana diberikan kepada pihak manajer berupa data riwayat mesin/peralatan selama digunakan, dengan informasi tersebut pihak manajer bisa mengetahui apa saja yang perlu dilakukan perawatan baik sekarang maupun masa yang akan datang (Ramadhan & Fitriani, 2024).

Segala tindakan yang bertujuan untuk melestarikan atau menjaga sistem peralatan agar dapat berfungsi dengan baik disebut dengan pemeliharaan (*maintenance*) (Auliyadiqna et al., 2025). Sepanjang siklus hidup mesin atau peralatan, pemeliharaan mencakup semua aspek teknis dan administrasi dan managerial (Tinggi & Manajemen, 2025). *Preventive Maintenance*: Pemeliharaan yang dilakukan secara berkala untuk mencegah potensi kerusakan mesin dan meningkatkan keandalan operasional (Putri et al., 2020).

Menurut (Elektrikal et al., 2023), Dengan manajemen pemeliharaan yang baik, dapat mengurangi kegiatan perbaikan yang memakan biaya lebih akibat terjadinya kerusakan. FMEA merupakan alat yang digunakan untuk menganalisa keandalan suatu sistem dan penyebab kegagalannya untuk mencapai persyaratan keandalan dan keamanan sistem, desain dan proses dengan memberikan informasi dasar mengenai prediksi keandalan sistem, desain, dan proses.

Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi praktis mengenai jenis perawatan yang optimal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, keandalan, dan masa pakai peralatan batching plant, yang pada akhirnya berkontribusi pada kelancaran dan kualitas pembangunan infrastruktur di Gorontalo..

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Perusahaan yang bergerak dibidang industri beton dengan produksi utama *Paving Block* dan *Beton Ready Mix*. Objek yang di ambil adalah peralatan utama *batching plant* yang merupakan mesin produksi Primer dalam perusahaan. Pengumpulan data pada tahap ini data dibagi dua menjadi data primer dan sekunder. Data primer adalah Adalah data yang didapat dari penelitian secara langsung dengan cara menanyakan kepada sumber terkait yang memiliki informasi yang dibutuhkan yaitu oleh kepala bagian *Maintenance* alat dan kepala bagian *Quality Control* beserta staff operatornya. Sedangkan untuk data sekunder adalah data yang tidak secara langsung diperoleh melalui sumber utama dan juga telah tersusun dalam bentuk dokumen yang tertulis. Data yang didapatkan yaitu data perawatan mesin, data *downtime*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik peralatan utama :

- Conveyor* Utama : Panjang 15 m, kecepatan variabel 0 – 1 m/s
- Mixer* sentral : kapasitas 2,5 m³ per siklus
- Silo* material : volume 50 m³, terhubung ke *feeder* otomatis

2. Rekapitulasi kerusakan dan *Downtime*

Tabel 3.1 kerusakan dan downtime

Mesin	Jumlah kerusakan/tahun 2024	Total downtime (jam)
<i>Conveyor</i>	11	92
<i>Mixer</i>	9	85
<i>Silo</i>	6	40

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil wawancara terhadap mekanik, bahwa jumlah kerusakan dan total waktu *downtime* untuk mesin *conveyor* jumlah kerusakan 11 kali dengan total waktu *downtime* 92 jam, *mixer* jumlah kerusakan 9 kali dengan total waktu *downtime* 85 jam, dan untuk *silo* 6 kali dengan total waktu *downtime* 40 jam, dan kemudian akan dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode FMEA.

Hasil Analisis FMEA

Identifikasi mode kegagalan dan parameter penilaian

- Severity* (S) : Dampak terhadap produksi, tingkat keparahan menilai seberapa parah efek kegagalan terhadap sistem, produk, proses, atau jasa.
- Occurrence* (O) : Frekuensi kegagalan, kemungkinan menilai seberapa sering kegagalan tersebut mungkin terjadi.
- Detection* (D) : Kemampuan mendeteksi sebelum kegagalan, tingkat deteksi menilai seberapa mudah kegagalan dapat dideteksi sebelum terjadi atau setelah terjadi.

Tabel 3.2 Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

No	Mesin	Mode Kegagalan	Penyebab	Dampak	S	O	D	RPN
1	Conveyor	Aus Pada <i>Belt</i>	Gesekan Berlebih	Putusnya <i>Belt</i>	9	7	8	504
		Gagalnya <i>Roller</i>	Endapan Material	Hambatan <i>Belt</i>	7	6	7	294
		<i>Overheating</i> Motor	Beban Berlebih	<i>Shutdown</i> Mendadak	10	5	6	300
		<i>Misalignment</i> <i>Pulley</i>	Getaran Dan Benturan	Kerusakan Struktural	8	4	7	224
2	Mixer	Aus Pisau Pengaduk	Abrasi Material Keras	Homogenitas Buruk	8	6	7	336
		Kegagalan <i>Bearing</i>	Kurangnya Pelumasan	Kebisingan Getaran	7	5	6	210
		Motor Mati Mendadak	<i>Overload Start-Up</i>	Produksi Terhenti	10	4	6	240
		<i>Seal</i> Kebocoran	Pemasangan Seal Tidak Presisi, Usia Seal Tua	Kebocoran Material	9	5	4	180
3	Silo	<i>Obstruction</i> Aliran Material	Kelembapan Tinggi, Partikel Menggumpal Di Dinding Silo	Aliran Terblok, Produksi Terhenti	9	6	4	216
		Retakan Dinding <i>Silo</i>	Beban Statik Berlebih	Kebocoran, Bahaya Struktural Pada <i>Silo</i>	10	3	3	90
		Korosi Interior	Kondisi Lingkungan Korosif, Perlindungan Lapisan Menurun	Kontaminasi Material, Pengotor	8	5	5	200

No	Mesin	Mode Kegagalan	Penyebab	Dampak	S	O	D	RPN
		Sensor Level Rusak	Kondisi Lembab, Kabel Koneksi Longgar	Overfill Atau Underfill, P otensi Spill	7	7	4	196
Total								2990

Berdasarkan pembobotan nilai berdasarkan skala savority, occurrence, detection untuk masing-masing mode kegagalan dapat dilihat pada tabel diatas, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai kritis RPN berdasarkan nilai RPN. Hal tersebut dilakukan untuk menentukan mode kegagalan yang dikategorikan sebagai kegagalan kritis yang perlu diberikan perhatian lebih. Perhitungan nilai kritis RPN adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai kritis RPN} = \frac{\text{Total nilai RPN}}{\text{Jumlah mode kegagalan}}$$

$$\text{Nilai kritis RPN} = \frac{2990}{12} = 249,1 = 249$$

Mode kegagalan yang dikategorikan sebagai kegagalan kritis adalah mode kegagalan yang memiliki nilai RPN > nilai kritis RPN yaitu nilai RPN > 249. Berikut adalah tabel mode kegagalan yang memiliki nilai RPN > 249 dan yang dikategorikan sebagai kegagalan kritis adalah :

Tabel 3.3 prioritas kerusakan yang perlu diperhatikan

Mesin	Mode Kegagalan	Penyebab	Dampak	S	O	D	RPN
Conveyor	Aus Pada Belt	Gesekan Berlebih	Putusnya Belt	9	7	8	504
	Gagalnya Roller	Endapan Material	Hambatan Belt	7	6	7	294
	Overheating Motor	Beban Berlebih	Shutdown Mendadak	10	5	6	300
Mixer	Aus Pisau Pengaduk	Abrasi Material Keras	Homogenitas Buruk	8	6	7	336

Berdasarkan Tabel diatas dapat diketahui bahwa komponen-komponen yang tertera pada tabel tersebut merupakan mode kegagalan yang kritis, yang mempunyai nilai RPN lebih dari 249 (nilai kritis RPN).

Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode FMEA terkait permasalahan kerusakan mesin *conveyor*, *mixer*, dan *silo* maka perlu dilakukan usulan untuk upaya meminimalisir risiko kerusakan yang mungkin terjadi pada saat mesin sedang beroperasi atau sedang digunakan.

Adapun usulan perbaikannya yaitu :

- Perusahaan melakukan pengecekan rutin sebelum dan sesudah pemakaian sehingga mesin yang digunakan dapat terpantau lebih sering.
- Perusahaan dapat melakukan *service* ringan dan pembersihan pada mesin agar kerusakan ringan dapat dihilangkan dan meminimalisir kerusakan besar yang membuat proses produksi terhambat.

Perusahaan memberikan pelatihan-pelatihan untuk memberikan pemahaman kepada karyawan untuk lebih meningkatkan efektivitas mesin

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Jumlah kerusakan dan total waktu *downtime* untuk mesin *conveyor* jumlah kerusakan 11 kali dengan total waktu *downtime* 92 jam, *mixer* jumlah kerusakan 9 kali dengan total waktu *downtime* 85 jam, dan untuk *silo* 6 kali dengan total waktu *downtime* 40 jam. Berdasarkan hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) didapatkan 4 mode kegagalan yang tergolong kritis (tabel 4.3)
- 2) Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode FMEA terkait permasalahan kerusakan mesin *conveyor*, *mixer*, dan *silo* maka perlu dilakukan usulan untuk upaya meminimalisir risiko kerusakan yang mungkin terjadi pada saat mesin sedang beroperasi atau sedang digunakan.

5. REFERENSI

- Auliyadiqna, A., Wedana, G. A., Udara, T. N., Indonesia, P. P., & Wetan, S. (2025). *EVALUASI PEMELIHARAAN PERALATAN DOPPLER COMMUNICATION NAVIGATION AND*. 13(1), 781–787.
- Elektrikal, D. A. N., Gedung, P., & Di, H. X. (2023). *Evaluasi Manajemen Pemeliharaan Arsitektur* ., 11(2), 85–92.
- Keselamatan, J., Widiyari, F., Siboro, I., Ramdan, M., & Balikpapan, U. (2024). *PENERAPAN K3 DI LINGKUNGAN KERJA DEPARTEMEN BATCHING PLANT PADA PT . BALIKPAPAN READY MIX SITE BATAKAN*. 10(2), 266–273.
- Maisya, N., Wijaya, S. M., Piero, D. Des, & Satyo, H. A. (n.d.). *Implementasi manajemen pemeliharaan dengan metode preventive maintenance pada pt astra honda motor 1*.
- Putri, W. E., Suryani, S., Riau, U. I., Plantations, T. P., & Mesin, P. (2020). *ANALISIS PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS PADA PT . TUNGGAL PERKASA PLANTATIONS*. 31(1).
- Rahman, A. N., Raflyfasya, K., Udara, T. N., & Wetan, S. (n.d.). *AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE BROADCAST (ADS-B) MEREK THALES AX680 DI*. 13(1), 1147–1151.
- Ramadhan, I., & Fitriani, R. (2024). *Optimalisasi Efektivitas Preventive Maintenance Berbasis Usage-Based Maintenance untuk Mengurangi Downtime di PT PQR Optimizing the Effectiveness of Preventive Maintenance Based on Usage-Based Maintenance to Reduce Downtime at PT PQR*. 7(2), 166–183.
- Salsabila, N., & Setiafindari, W. (2024). Analisis Efektivitas Mesin Air Jet Loom Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Age Replacement Pada Departemen Weaving Pt Primissima. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 41–49. <https://doi.org/10.36040/industri.v14i1.8934>
- Suryadi, M., Aswin, F., & Sukanto, S. (2023). Perencanaan Preventive Maintenance Pada Bengkel Mekanik SMKN 2 Pangkalpinang. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 1(2), 405–412. <https://doi.org/10.33504/jitt.v1i2.11>
- Tinggi, S., & Manajemen, I. (2025). *Strategi Pemeliharaan Aset Irigasi Terhadap Kinerja Pegawai di Dinas PUPR Bidang Sumber Daya Air Kabupaten Aceh Barat Daya*. 2(1), 2139–2144.