Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

EVALUASI EFEKTIVITAS DAN SISTEM *MONITORING* MESIN *PRESS SETTING TAPET*

***Ilham Khairul Anwar[1], Mutmainah[2], Umi Marfuah[3]**
[1,2,3] Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
*e-mail: anwarilhamkhairul@gmail.com

Abstrak

Mesin *press setting tapet* pada perakitan *engine* sepeda motor PT XYZ Motor memiliki *downtime* tertinggi di seksinya, sedangkan datanya masih dicatat terpisah. Penelitian ini bertujuan mengukur efektivitas mesin, menelusuri kerugian dan akar penyebab dominan, menyusun usulan perbaikan, dan merancang purwarupa sistem *monitoring*. Data November 2025–April 2026 dianalisis dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *six big losses*, diagram Pareto, *fishbone diagram*, dan *5 Why*; sistem dirancang dengan metode *prototyping*. Rata-rata OEE sebesar 83,81%, di bawah standar 85%, dengan nilai terendah pada Maret (65,48%) akibat *performance* yang rendah. *Reduced speed losses* (12,32%) merupakan kerugian terbesar, sedangkan sensor dan *hydraulic pump* menyumbang 82,55% *downtime*; akar penyebab gangguan sensor adalah belum adanya standar pemeriksaan sebelum produksi. Usulan berbasis *Total Productive Maintenance* (TPM) meliputi lembar periksa harian, perawatan terencana, dan pencatatan berhenti sesaat, didukung purwarupa SIM-OEE yang hasil hitungnya sesuai perhitungan manual. OEE mesin berpotensi ditingkatkan terutama melalui pengendalian gangguan sensor dan berhenti sesaat.

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*, *Total Productive Maintenance*, *Root Cause Analysis*, Sistem *Monitoring*

Diterima : 27-09-2026
Disetujui : 10-11-2026
Dipublikasi : 30-11-2026

©2026 Ilham Khairul Anwar, dkk.

PENDAHULUAN

Ketatnya persaingan industri manufaktur menuntut mesin produksi bekerja stabil, karena kinerja mesin menentukan kelancaran aliran produksi, mutu keluaran, dan ketercapaian target. Kemampuan mesin cenderung menurun akibat usia pakai, kualitas perawatan, dan cara pengoperasian, yang tampak pada meningkatnya *downtime*, frekuensi *breakdown*, dan produk cacat sehingga efektivitas mesin perlu diukur secara berkala (Ahdiyat & Nugroho, 2022; Siagian & Mardianti, 2024).

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan pendekatan pemeliharaan yang melibatkan seluruh karyawan untuk menekan kerusakan, cacat, dan kecelakaan kerja, dengan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai ukuran keberhasilannya. OEE merupakan hasil kali *availability*, *performance*, dan *quality*, dengan standar kelas dunia 85% yang tersusun atas *availability* ≥ 90%, *performance* ≥ 95%, dan *quality* ≥ 99%, sedangkan kerugian penyebab rendahnya OEE dikelompokkan ke dalam *six big losses* (Nakajima, 1988). Kajian sistematis terbaru menunjukkan bahwa OEE tetap menjadi ukuran utama kinerja peralatan dan terus dikembangkan untuk berbagai kebutuhan analisis (Ng Corrales, Lambán, Hernández

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Korner, & Royo, 2020). Dalam perkembangannya, TPM dijalankan melalui delapan pilar yang penerapannya disesuaikan dengan kebutuhan organisasi (Wolska, Gorewoda, Roszak, & Gajda, 2023).

Pengukuran OEE dan *six big losses* telah banyak diterapkan pada berbagai mesin produksi (Ahdiyat & Nugroho, 2022; Deliana & Maharani, 2024; Setiawan, Simon, & Azizah, 2026; Siagian & Mardianti, 2024; Susanto & Profita, 2023; Wijaya, Hartanti, & Mulyono, 2022). Diagram Pareto digunakan untuk menetapkan komponen kritis (Nurjanah, Kusminah, Rachmat, & Nabella, 2024), sedangkan *fishbone diagram* digunakan untuk menelusuri akar penyebab gangguan (Cahyono & Wulandari, 2026; Monoarfa, Hariyanto, & Rasyid, 2021; Widnyana, Ardiana, Wolok, & Lasalewo, 2022). Wahyudi, Ferdana, dan Nugraha (2023) mengusulkan perbaikan melalui pilar TPM terpilih, dan Adam, Simatupang, dan Uloli (2026) memadukan OEE dan TPM untuk penjadwalan perawatan mesin, tetapi keduanya berhenti pada usulan tanpa sarana pemantauan lanjutan. Sebaliknya, Hanif, Bukhori, dan Rachmat (2024) merancang sistem *monitoring* OEE berbasis web dengan sensor otomatis, tetapi sistem tersebut berfokus pada akuisisi data dan belum memuat analisis kerugian maupun tindak lanjut perawatan.

Celah tersebut menjadi dasar kebaruan penelitian ini, yaitu mengaitkan hasil OEE, *six big losses*, komponen prioritas Pareto, dan akar penyebab *fishbone–5 Why* secara langsung dengan modul purwarupa sistem informasi, termasuk lembar periksa harian operator, pada mesin perakitan tunggal yang datanya masih dicatat manual. Berbeda dengan Adam et al. (2026), luaran penelitian ini tidak hanya berupa usulan perawatan, tetapi juga sarana pemantauan untuk mengendalikan penerapannya.

Objek penelitian adalah seksi *Assembling Engine* PT XYZ Motor, produsen sepeda motor, yang mengoperasikan 18 mesin pendukung. Rekap catatan *engineering* November 2025–April 2026 menunjukkan mesin *press setting tapet* memiliki *downtime* dan frekuensi *breakdown* tertinggi (Tabel 1). Mesin ini mengatur celah antara *rocker arm* dan katup (*valve*) sebagai titik kritis mutu *engine*, hanya tersedia satu unit tanpa mesin cadangan, dan dari 80.465 unit yang diproses terdapat 911 unit cacat (1,13%). Sebanyak 485 unit di antaranya (53,24% dari seluruh unit cacat) terjadi pada Februari, setara tingkat cacat bulanan 3,83%, sedangkan bulan lain berkisar 0,34–0,79%. Pencatatan data operasional, produksi, dan histori kerusakan juga masih terpisah sehingga evaluasi kinerja berkala sulit dilakukan.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Tabel 1. Lima Mesin dengan *Downtime* Tertinggi di Seksi *Assembling Engine* (November 2025–April 2026)

No	Mesin	*Downtime* (menit)	% *Downtime*	Frekuensi *Breakdown*	% Frekuensi
1	*Press Setting Tapet (S03)*	957	32,32	24	19,67
2	*Numbering Machine (S10)*	488	16,48	12	9,84
3	*Press Bearing Cover L (S06)*	229	7,73	7	5,74
4	*Crank Case-L Press Bearing Bushing (S11)*	214	7,23	10	8,20
5	*Crank Case-R Press Bearing Bushing (S09)*	175	5,91	9	7,38
	Total 18 mesin	**2.961**	**100,00**	**122**	**100,00**

(Sumber: Catatan *Engineering* PT XYZ Motor)

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah (1) mengukur tingkat efektivitas mesin *press setting tapet* menggunakan OEE; (2) mengidentifikasi kerugian dominan, komponen penyumbang *downtime* terbesar, dan akar penyebabnya; (3) menyusun usulan perbaikan berbasis pilar TPM dengan indikator yang terukur; serta (4) merancang purwarupa sistem informasi *monitoring* OEE yang menghitung efektivitas mesin secara otomatis dan menyajikan informasi *downtime* serta histori kerusakan.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kasus kuantitatif deskriptif pada mesin *press setting tapet* di seksi *Assembling Engine* PT XYZ Motor yang dilaksanakan pada Februari–Juli 2026. Data bersifat retrospektif, yaitu enam bulan catatan terakhir (November 2025–April 2026) yang telah lengkap saat pengumpulan data, mengikuti periode laporan bulanan *engineering* dan mencakup bulan yang memenuhi maupun tidak memenuhi target. Data sekunder meliputi hari kerja, *downtime*, produksi, produk *repair* dan *scrap*, serta histori kerusakan per komponen. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara semiterstruktur dengan teknisi *engineering*, *foreman*, dan operator yang terlibat langsung dengan mesin.

Produksi berlangsung satu *shift* per hari dengan *available time* 420 menit per hari kerja. *Planned downtime* sebesar 60 menit per hari mencakup *briefing*, kegiatan 5R, pemeriksaan awal mesin, dan perawatan pencegahan harian. *Loading time* adalah *available time* dikurangi *planned downtime*; *downtime* adalah waktu berhenti tidak terencana menurut catatan *engineering*; *operating time* adalah *loading time* dikurangi *downtime*; *output* adalah jumlah produksi aktual; *defect* adalah jumlah produk tidak sesuai spesifikasi celah, yang terdiri atas produk *repair* (dapat disetel ulang) dan *scrap* (tidak dapat digunakan), keduanya mengurangi *quality*; dan *ideal cycle time* sebesar 28 detik (0,4667 menit) per unit merupakan standar waktu siklus *engineering* perusahaan

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

untuk mesin ini, yang dibandingkan dengan pencatatan waktu siklus oleh peneliti selama observasi. OEE dihitung dengan persamaan (1)–(4) (Nakajima, 1988), dengan A, P, dan Q dalam bentuk desimal.

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading Time} - \text{Downtime}}{\text{Loading Time}} \quad (2)$$

$$\text{Performance} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Output}}{\text{Operating Time}} \quad (3)$$

$$\text{Quality} = \frac{\text{Output} - \text{Defect}}{\text{Output}} \quad (4)$$

Sebagai contoh, pada November 2025 *loading time* 8.640 menit, *downtime* 86 menit, *operating time* 8.554 menit, *output* 16.350 unit, dan *defect* 105 unit, sehingga *availability* = 8.554/8.640 = 0,9900; *performance* = (0,4667 × 16.350)/8.554 = 0,8920; *quality* = (16.350 − 105)/16.350 = 0,9936; dan OEE = 0,9900 × 0,8920 × 0,9936 × 100% = 87,74%.

Kerugian dikelompokkan ke dalam *six big losses* (Nakajima, 1988) terhadap *loading time*. Seluruh *downtime* tidak terencana dipetakan sebagai *breakdown losses*; produk *repair* sebagai *defect in process losses*; produk *scrap* sebagai *reduced yield losses*; dan selisih *operating time* dengan waktu proses ideal (*ideal cycle time* × *output*) sebagai *reduced speed losses*. Diagram Pareto disusun dari *downtime* per komponen dengan batas kumulatif 80% untuk menetapkan kelompok prioritas. *Fishbone diagram* lima kategori (manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan) disusun dari hasil wawancara, pengamatan, dan histori kerusakan, kemudian akar penyebabnya ditetapkan melalui *5 Why* dan dikonfirmasi kepada narasumber teknisi dan operator.

Dari delapan pilar TPM (Wolska et al., 2023), dipilih *Autonomous Maintenance*, *Planned Maintenance*, dan *Focused Improvement* karena langsung berkaitan dengan temuan, sejalan dengan Wahyudi et al. (2023). Sistem dirancang dengan metode *prototyping* (Pressman & Maxim, 2020) menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript yang berjalan lokal di peramban tanpa basis data server. Pengujian *black box* dilakukan per modul, dan akurasi perhitungan divalidasi terhadap perhitungan manual enam bulan dengan kriteria selisih 0,00 poin.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

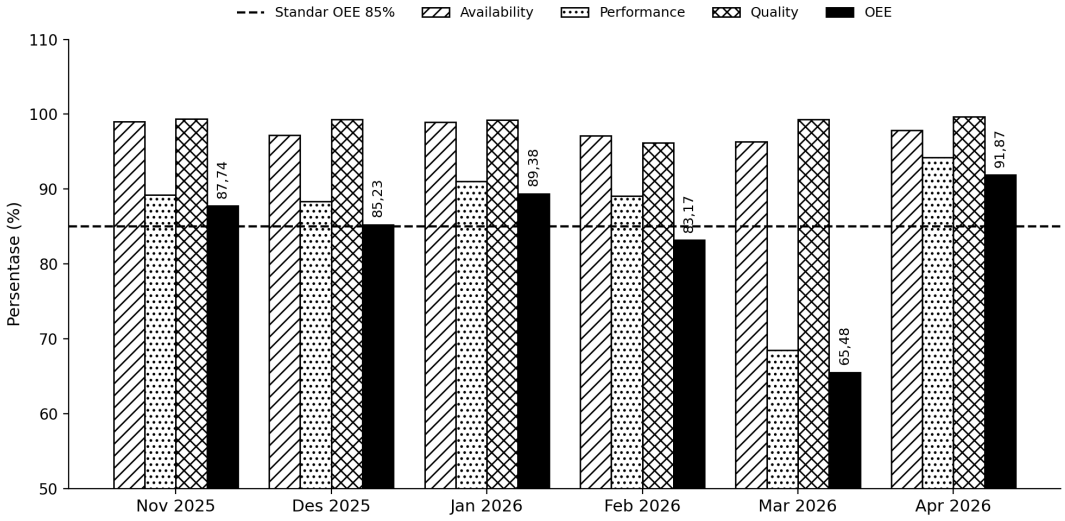
Efektivitas Mesin Berdasarkan OEE

Data operasional dan hasil perhitungan OEE per bulan disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Data Operasional dan Hasil Perhitungan OEE per Bulan

Bulan	*Loading Time* (menit)	*Down-time* (menit)	*Operating Time* (menit)	*Output* (unit)	*Defect* (unit)	A (%)	P (%)	Q (%)	OEE (%)
November	8.640	86	8.554	16.350	105	99,00	89,20	99,36	87,74
Desember	7.200	201	6.999	13.245	95	97,21	88,31	99,28	85,23
Januari	7.200	75	7.125	13.900	110	98,96	91,04	99,21	89,38
Februari	6.840	198	6.642	12.675	485	97,11	89,05	96,17	83,17
Maret	6.120	225	5.895	8.650	63	96,32	68,48	99,27	65,48
April	7.920	172	7.748	15.645	53	97,83	94,23	99,66	91,87
Rata-rata bulanan						97,74	86,72	98,83	83,81
Agregat	**43.920**	**957**	**42.963**	**80.465**	**911**	**97,82**	**87,40**	**98,87**	**84,53**

Keterangan: A = *availability*, P = *performance*, Q = *quality*. (Sumber: Hasil Perhitungan)



Gambar 1. Nilai *Availability*, *Performance*, *Quality*, dan OEE per Bulan

Empat bulan (November, Desember, Januari, dan April) mencapai standar 85%, sedangkan dua bulan berada di bawahnya dengan pola yang berbeda. Februari (83,17%) hanya 1,83 poin di bawah standar dan penurunannya terutama berasal dari *quality* (96,17%) karena 485 unit cacat, sedangkan Maret (65,48%) tertinggal 19,52 poin akibat *performance* yang turun menjadi 68,48% ketika *availability* (96,32%) dan *quality* (99,27%) relatif normal. Pada Maret, *output* hanya 8.650 unit atau 73,62% dari target 11.750 unit, padahal *downtime* tercatat hanya 225 menit.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Rata-rata bulanan (83,81%) adalah rata-rata enam nilai OEE bulanan, sedangkan OEE agregat (84,53%) dihitung dari total waktu dan *output* sehingga bulan dengan *loading time* lebih panjang berbobot lebih besar; nilai agregat digunakan sebagai dasar *six big losses*.

Analisis *Six Big Losses*

Tabel 3. Klasifikasi *Six Big Losses* terhadap *Loading Time* 43.920 Menit

Kategori	Rumus / Pemetaan Data	Waktu (menit)	% *Loading Time*
Breakdown losses	*Downtime* ÷ *loading time*	957,00	2,18
Setup and adjustment losses	Terserap dalam *planned downtime* harian	0,00	0,00
Idling and minor stoppage losses	Belum dicatat terpisah oleh perusahaan	–	–
Reduced speed losses	[*Operating time* − (ICT × *output*)] ÷ *loading time*	5.412,70	12,32
Defect in process losses	(ICT × 775 unit *repair*) ÷ *loading time*	361,67	0,82
Reduced yield losses	(ICT × 136 unit *scrap*) ÷ *loading time*	63,47	0,14
Total		**6.794,84**	**15,47***

Keterangan: ICT = *ideal cycle time* (0,4667 menit/unit). *Penjumlahan butir yang telah dibulatkan menghasilkan 15,46%; total 15,47% dihitung dari waktu kerugian dan sama dengan 100% − OEE agregat 84,53%.

Setup and adjustment losses ditetapkan 0% bukan karena tidak ada penyetelan, melainkan karena penyetelan awal dan pergantian *jig* dilakukan dalam alokasi 60 menit kegiatan terjadwal harian sehingga sudah terserap dalam *planned downtime*. Pengaturan celah *rocker arm*–katup merupakan fungsi proses mesin pada setiap unit, bukan kegiatan *setup*, sehingga waktunya termasuk waktu siklus. Kerugian terbesar adalah *reduced speed losses* (12,32%), sekitar 5,6 kali *breakdown losses* (2,18%). Kategori ini bersifat residual karena menampung seluruh selisih waktu yang tidak terjelaskan oleh waktu proses ideal, termasuk berhenti sesaat yang belum dicatat tersendiri. Dengan demikian, nilai 12,32% merupakan batas atas kerugian kecepatan yang sesungguhnya, karena di dalamnya tercampur *idling and minor stoppage losses* yang belum dapat dipisahkan. Per bulan, *reduced speed losses* berkisar 5,64–11,36% terhadap *loading time*, kecuali Maret yang mencapai 30,36% bersamaan dengan *breakdown losses* tertinggi (3,68%).

Maret menyumbang 34,33% kehilangan kecepatan, sedangkan rata-rata lima bulan lainnya 9,44%. Karena catatan perusahaan belum merinci gangguan sensor per bulan, hanya *breakdown losses* yang dapat ditelusuri hingga tingkat komponen; analisis akar penyebab berikutnya diarahkan pada komponen penyumbang *downtime*, sedangkan kerugian kecepatan ditangani melalui pencatatan berhenti sesaat.

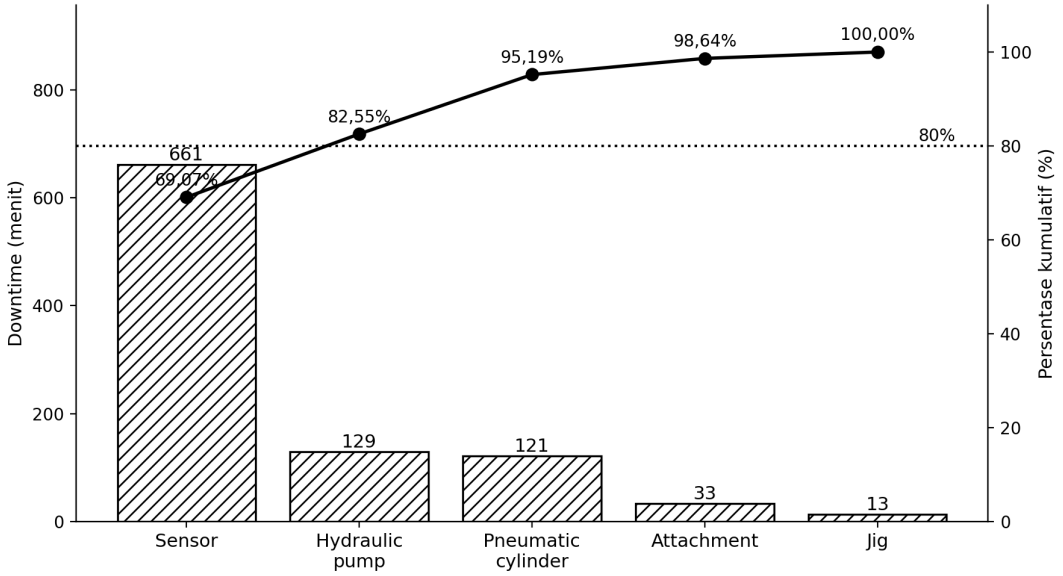
Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Penentuan Komponen Prioritas dengan Diagram Pareto

Tabel 4. Diagram Pareto *Downtime* Mesin *Press Setting Tapet* per Komponen

Komponen	Frekuensi (kali)	*Downtime* (menit)	Rata-rata per Kejadian (menit)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Sensor	9	661	73,4	69,07	69,07
Hydraulic pump	2	129	64,5	13,48	82,55
Pneumatic cylinder	1	121	121,0	12,64	95,19
Attachment	3	33	11,0	3,45	98,64
Jig	1	13	13,0	1,36	100,00
Total	**16**	**957**	**59,8**	**100,00**	

(Sumber: Histori Kerusakan Mesin, Catatan *Engineering* PT XYZ Motor)



Gambar 2. Diagram Pareto *Downtime* per Komponen

Attachment adalah perlengkapan tambahan pada unit penekan, sedangkan *jig* adalah penahan dan pemosisi benda kerja. Histori komponen memuat 16 kejadian dengan total 957 menit, sedangkan rekap seksi (Tabel 1) mencatat 24 kejadian; delapan kejadian tidak memiliki rincian komponen. Menurut batas kumulatif 80%, kelompok prioritas adalah sensor dan *hydraulic pump* (82,55%). Sensor ditelusuri dengan *fishbone* dan *5 Why* karena menyumbang 69,07% *downtime*, terjadi 9 dari 16 kejadian, dan rata-rata penanganannya 73,4 menit. *Hydraulic pump* (2 kejadian; 64,5 menit per kejadian) tidak memiliki catatan mode kegagalan sehingga belum dapat ditelusuri secara andal; komponen ini ditangani melalui *Planned Maintenance* (Tabel 6) disertai pencatatan mode kegagalan pada kartu riwayat mesin.

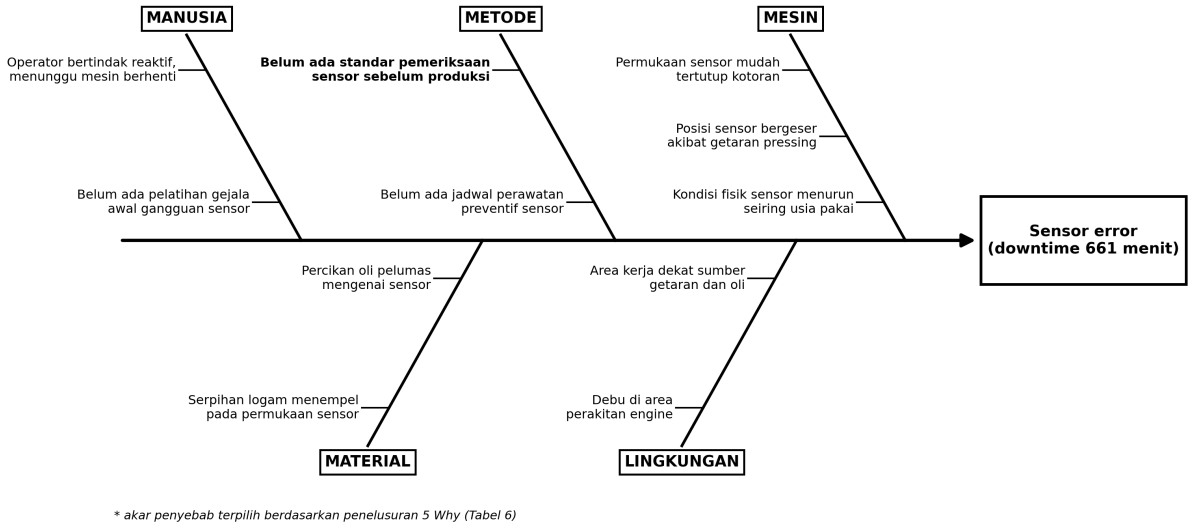
Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Akar Penyebab Gangguan Sensor



Gambar 3. Mesin *Press Setting Tapet* (S03) pada Lini *Assembling Engine*

Gambar 3 memperlihatkan mesin yang diteliti; sensor posisi terpasang pada unit penekan di area yang terpapar oli, serpihan logam, dan getaran proses. Penyebab gangguan sensor dipetakan ke dalam lima kategori pada Gambar 4, kemudian ditelusuri dengan *5 Why* pada Tabel 5.



** akar penyebab terpilih berdasarkan penelusuran 5 Why (Tabel 6)*

Gambar 4. *Fishbone Diagram* Penyebab *Sensor Error*

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Tabel 5. Penelusuran Akar Penyebab *Sensor Error* dengan *5 Why*

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Mengapa mesin berhenti?	Sensor gagal membaca posisi kerja secara tepat.
2	Mengapa pembacaan sensor meleset?	Permukaan sensor tertutup kotoran dan posisinya bergeser dari titik semula.
3	Mengapa kondisi tersebut tidak diketahui lebih awal?	Pemeriksaan sensor baru dilakukan setelah mesin bermasalah.
4	Mengapa pemeriksaan bersifat menunggu kejadian?	Belum ada standar pemeriksaan sensor yang harus dilakukan operator sebelum produksi.
5	Mengapa standar tersebut belum tersedia?	Perawatan mandiri oleh operator belum dibakukan sebagai bagian prosedur kerja rutin.

(Sumber: Hasil Wawancara dan Pengamatan Lapangan)

Rantai *5 Why* bermuara pada aspek metode, yaitu belum adanya standar pemeriksaan sensor sebelum produksi, yang di tingkat organisasi berarti perawatan mandiri operator belum dibakukan. Penyebab pada aspek lain berperan sebagai pemicu atau akibat: kotoran, percikan oli, serpihan logam, dan getaran (mesin, material, dan lingkungan) membuat sensor mudah terganggu, sedangkan sikap operator yang menunggu kejadian (manusia) merupakan konsekuensi dari ketiadaan standar tersebut. Penurunan kondisi fisik sensor akibat usia pakai tetap dicantumkan sebagai penyebab potensial karena usia pakai sensor belum dipantau, sehingga ditangani melalui penggantian preventif pada perawatan terencana.

Usulan Perbaikan Berbasis Pilar TPM

Usulan perbaikan, penanggung jawab, jadwal, dan indikator keberhasilan disajikan pada Tabel 6, sedangkan rancangan lembar periksa harian sensor sebagai luaran pilar *Autonomous Maintenance* disajikan pada Tabel 7.

Target pada Tabel 6 merupakan target awal yang perlu disepakati dengan perusahaan. Target 45 menit ditetapkan sekitar 25% di bawah rata-rata durasi seluruh kejadian (59,8 menit), sedangkan target ≤ 5 kejadian menyasar gangguan akibat kotoran dan pergeseran posisi yang dapat dideteksi butir 1–3 lembar periksa; bila tercapai, *downtime* sensor menjadi paling banyak 225 menit. Pemeriksaan harian dilakukan dalam alokasi *planned downtime* sehingga tidak mengurangi *loading time*.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Tabel 6. Usulan Perbaikan, Penanggung Jawab, dan Indikator Keberhasilan per Pilar TPM

Pilar	Usulan Perbaikan dan Jadwal	Penanggung Jawab	Indikator dan Target
Autonomous Maintenance	Lembar periksa harian sensor (Tabel 7), pembersihan awal 5 menit setiap *shift*, tanda batas posisi (*match mark*), label kelainan (merah untuk teknisi, putih untuk operator), dan pelatihan gejala awal gangguan sensor	Operator (setiap awal *shift*); verifikasi *foreman*	Frekuensi gangguan sensor turun dari 9 menjadi ≤ 5 kejadian per enam bulan
Planned Maintenance	Sensor: pembersihan menyeluruh, uji kepekaan, dan penyetelan posisi (mingguan) serta penggantian preventif (6 bulan); *hydraulic pump*: tekanan, kebocoran, dan oli (bulanan); *pneumatic cylinder*: kebocoran udara dan *seal* (bulanan); *jig* dan *attachment*: keausan dan kelurusan (bulanan); kartu riwayat mesin; sensor sebagai suku cadang kritis	Teknisi *engineering*	Rata-rata waktu penanganan gangguan sensor turun dari 73,4 menjadi ≤ 45 menit per kejadian
Focused Improvement	Pelindung sensor terhadap debu, oli, dan serpihan logam; peredam getaran pada dudukan sensor; lembar *tally* berhenti sesaat; pemantauan melalui SIM-OEE; evaluasi bulanan produksi–*engineering*	Teknisi *engineering* dan *foreman* (evaluasi bulanan)	Berhenti sesaat akibat sensor tercatat setiap *shift*; *reduced speed losses* bulanan ≤ 9,44% dan *performance* ≥ 85% setiap bulan

Tabel 7. Rancangan Lembar Periksa Harian Sensor

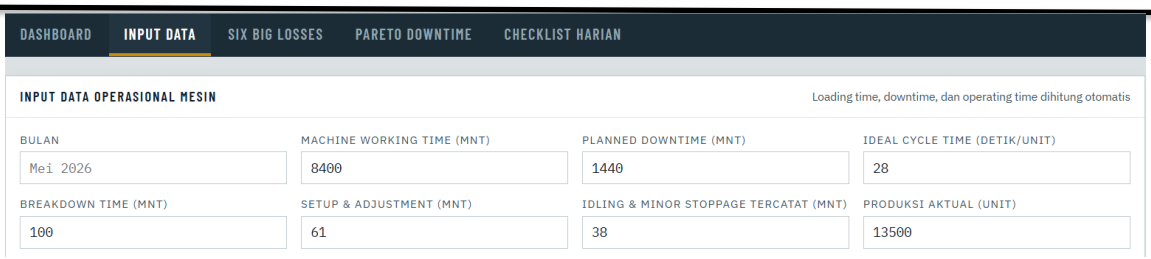
No	Butir Pemeriksaan	Standar Kondisi	Metode	Waktu
1	Kebersihan permukaan sensor	Bebas debu, oli, dan serpihan	Visual	Awal *shift*
2	Kekencangan dudukan sensor	Baut tidak longgar	Sentuh dan putar	Awal *shift*
3	Kelurusan posisi sensor	Sejajar dengan *match mark*	Visual	Awal *shift*
4	Respons lampu indikator	Menyala saat uji picu	Uji fungsi	Awal *shift*
5	Kondisi kabel dan konektor	Tidak terkelupas dan terpasang rapat	Visual	Mingguan

Keterangan: diisi operator (OK/NG) sebelum mesin dijalankan dan diverifikasi *foreman*; temuan NG ditandai label kelainan.

Purwarupa Sistem Informasi *Monitoring* OEE (SIM-OEE)

Kebutuhan sistem diturunkan dari hasil analisis sebelumnya: perhitungan OEE dan *six big losses* (Tabel 2 dan Tabel 3), prioritas komponen (Tabel 4), lembar periksa harian (Tabel 7), serta pencatatan berhenti sesaat. Purwarupa memiliki enam modul, yaitu *dashboard* OEE, input data operasional dengan perhitungan otomatis, *six big losses*, Pareto *downtime*, histori kerusakan, dan *checklist* harian, dengan akses berbasis peran untuk supervisor (seluruh modul), teknisi (histori kerusakan dan *checklist*), dan operator (*checklist* harian). Tampilan halaman input data disajikan pada Gambar 5.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2



Gambar 5. Tampilan Halaman Input Data Operasional pada Purwarupa SIM-OEE

Hasil pengujian *black box* per modul disajikan pada Tabel 8, sedangkan akurasi perhitungan divalidasi dengan memasukkan data enam bulan pada Tabel 2 ke dalam sistem.

Tabel 8. Skenario dan Hasil Pengujian *Black Box*

No	Modul	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Input data	Mengisi seluruh kolom data satu bulan	*Loading time*, *operating time*, A, P, Q, dan OEE tampil otomatis	Sesuai
2	Input data	Menyimpan ulang bulan yang sudah ada	Data bulan tersebut diperbarui, tidak terduplikasi	Sesuai
3	*Six big losses*	Menampilkan data enam bulan	Waktu dan persentase kerugian sama dengan Tabel 3	Sesuai
4	Pareto *downtime*	Memasukkan histori kerusakan per komponen	Urutan dan kumulatif sama dengan Tabel 4	Sesuai
5	*Checklist* harian	Operator mengisi lima butir pemeriksaan	Hasil tersimpan dan tampil pada riwayat *checklist*	Sesuai
6	Akses berbasis peran	Masuk sebagai operator	Hanya menu *checklist* harian yang dapat diakses	Sesuai

(Sumber: Hasil Pengujian)

Seluruh skenario memberikan hasil sesuai harapan dan nilai *availability*, *performance*, *quality*, serta OEE keluaran sistem sama dengan Tabel 2 pada keenam bulan (selisih 0,00 poin). Pengujian ini membuktikan kebenaran fungsi dan perhitungan purwarupa, tetapi belum mencakup uji penerimaan oleh teknisi dan *foreman* maupun penggunaan di lantai produksi.

PEMBAHASAN

Dibandingkan standar komponen kelas dunia (Nakajima, 1988), *availability* (97,74%) melampaui 90% dan *quality* (98,83%) hanya 0,17 poin di bawah 99%, sedangkan *performance* (86,72%) tertinggal 8,28 poin dari 95% dan tidak pernah mencapainya. Kesenjangan OEE terutama merupakan masalah kecepatan proses. Nilai OEE ini lebih tinggi daripada mesin *packing* pada Wahyudi et al. (2023) sebesar 78,17%, mesin *rolling* pada Cahyono dan Wulandari (2026) sebesar 74%, dan mesin *grinder* pada Adam et al. (2026) sebesar 40,41–45,23%, tetapi polanya serupa: *availability* tinggi dengan *performance* rendah. Pola ini menunjukkan bahwa kerugian kecepatan sering tersembunyi ketika mesin tampak tersedia.

Jambura Industrial Review
Volume 6, No.2, November 2026
ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Turunnya *performance* pada Maret mencerminkan kerugian tersembunyi tersebut: kehilangan kecepatan mencapai 1.858,3 menit, sekitar 8,3 kali *downtime* tercatat (225 menit). Pengamatan lapangan menunjukkan pembacaan sensor yang meleset menghentikan mesin beberapa detik hingga dipicu ulang operator, sehingga kejadian di bawah ambang pencatatan terakumulasi pada *reduced speed losses*. Hal ini sejalan dengan Wahyudi et al. (2023) yang menemukan *idling and minor stoppage* (16,85%) sebagai kerugian terbesar. Namun, karena data gangguan sensor per bulan belum tersedia dan analisis akar penyebab bertumpu pada bukti kualitatif dari observasi dan wawancara, hubungan ini masih berupa dugaan yang perlu diuji setelah pencatatan berhenti sesaat diterapkan.

Pemusatan *downtime* pada sensor dan *hydraulic pump* (82,55%) sesuai prinsip Pareto, seperti penetapan komponen kritis pada Nurjanah et al. (2024) dan Wijaya et al. (2022). Rata-rata penanganan sensor (73,4 menit) jauh lebih panjang daripada *attachment* dan *jig* (11–13 menit), sehingga masalahnya bukan hanya kerusakan, tetapi juga lambatnya diagnosis. Akar penyebab pada aspek metode menempatkan operator sebagai lini pertama perawatan sesuai prinsip *Autonomous Maintenance* (Nakajima, 1988; Wolska et al., 2023). Temuan ini berbeda dengan Cahyono dan Wulandari (2026) yang menemukan keausan sebagai penyebab utama, tetapi sejalan dengan Wahyudi et al. (2023) yang menemukan praktik perawatan reaktif. Kemungkinan penurunan kondisi fisik sensor dan gangguan *hydraulic pump* tetap ditangani melalui *Planned Maintenance*.

Berbeda dengan Hanif et al. (2024) yang memperoleh data otomatis melalui sensor, SIM-OEE masih mengandalkan input manual, tetapi menghubungkan perhitungan OEE, analisis kerugian, prioritas komponen, dan *checklist* harian dalam satu purwarupa tanpa investasi instrumentasi. Purwarupa telah diverifikasi secara fungsional, tetapi belum melalui uji penerimaan pengguna maupun evaluasi *usability* di lantai produksi dan belum terintegrasi dengan basis data perusahaan. Keterbatasan lainnya adalah *reduced speed losses* yang masih residual, perbedaan jumlah kejadian antara histori komponen (16) dan rekap seksi (24), usulan yang belum diterapkan, serta cakupan satu mesin selama enam bulan.

KESIMPULAN

Efektivitas mesin *press setting tapet* berada sedikit di bawah standar kelas dunia, dengan kesenjangan yang bersumber dari kecepatan proses, bukan ketersediaan maupun mutu. Kerugian terbesar adalah kehilangan kecepatan yang di dalamnya diduga tercampur berhenti sesaat akibat gangguan sensor, sedangkan *downtime* terpusat pada sensor dan *hydraulic pump*. Akar penyebab gangguan sensor

ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

adalah belum adanya standar pemeriksaan sensor sebelum produksi, sedangkan penyebab gangguan *hydraulic pump* belum dapat ditelusuri karena mode kegagalannya belum tercatat.

Usulan perbaikan diarahkan pada lembar periksa harian sensor oleh operator, perawatan terencana sensor dan *hydraulic pump*, serta pelindung sensor dan pencatatan berhenti sesaat, masing-masing dengan penanggung jawab dan indikator terukur. Purwarupa SIM-OEE menghitung OEE dan *six big losses* secara akurat dan dapat menjadi sarana pemantauan penerapan usulan tersebut. Dengan usulan ini, OEE mesin berpotensi ditingkatkan, tetapi besarnya peningkatan perlu dibuktikan melalui implementasi, pengukuran OEE sebelum dan sesudah perbaikan, pencatatan gangguan per komponen per bulan, serta uji penerimaan pengguna SIM-OEE.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT XYZ Motor atas izin dan data operasional yang diberikan, serta kepada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta atas bimbingan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, M. S. A., Simatupang, R., & Uloli, H. (2026). Analisis kerusakan dan penjadwalan mesin produksi menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Total Productive Maintenance (TPM) PT. XYZ. *Jambura Industrial Review*, *6*(1), 112–121. https://doi.org/10.37905/jirev.v6i1.38305

Ahdiyat, T., & Nugroho, Y. A. (2022). Analisis kinerja mesin bandsaw menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses pada PT Quartindo Sejati Furnitama. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *2*(1), 221–234. https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v2i1.3509

Cahyono, A. K. D., & Wulandari, R. S. (2026). Integrasi Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses sebagai upaya peningkatan kinerja mesin rolling: Studi kasus UD Putra Delta. *Factory: Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, *4*(3), 409–425. https://doi.org/10.56211/factory.v4i3.1598

Deliana, E. H., & Maharani, T. (2024). Analisis efektivitas mesin produksi pada Konveksi Putra Jaya menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *9*(2), 113–123. https://doi.org/10.32502/integrasi.v9i2.190

ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Hanif, I., Bukhori, I., & Rachmat, R. S. (2024). Design of web-based monitoring system to measure Overall Equipment Effectiveness (OEE) on steel wire drawing machine. *IT for Society*, *9*(2), 54–70. https://doi.org/10.33021/itfs.v9i2.5920

Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis penyebab bottleneck pada aliran produksi briquette charcoal dengan menggunakan diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product. *Jambura Industrial Review*, *1*(1), 15–21. https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.15-21

Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total productive maintenance*. Productivity Press.

Ng Corrales, L. del C., Lambán, M. P., Hernández Korner, M. E., & Royo, J. (2020). Overall equipment effectiveness: Systematic literature review and overview of different approaches. *Applied Sciences*, *10*(18), 6469. https://doi.org/10.3390/app10186469

Nurjanah, D. A., Kusminah, I. L., Rachmat, A. N., & Nabella, N. (2024). Analisis penentuan komponen kritis small excavator menggunakan metode FMEA dan diagram Pareto. *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, *1*(1), 7–15. https://doi.org/10.33863/jshee.v1i1.19

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Setiawan, A. N., Simon, G., & Azizah, G. F. (2026). Analisis kinerja mesin kemas OMAS GE-2 Line 5 guna meningkatkan kinerja mesin dengan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, *5*(2), 1054–1064. https://jurnal-tmit.com/index.php/home/article/view/1831

Siagian, W., & Mardianti, N. (2024). Peningkatan kinerja mesin manual melalui penggunaan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan identifikasi Six Big Losses. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, *14*(1), 72–80. https://doi.org/10.36040/industri.v14i1.7839

Susanto, G. P., & Profita, A. (2023). Analisis kinerja mesin rotary dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Jurnal Teknik Industri (JATRI)*, *1*(2), 24–34. https://doi.org/10.30872/jatri.v1i2.1011

Wahyudi, R., Ferdana, R. G., & Nugraha, A. T. (2023). Penerapan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses untuk mengukur efektivitas mesin packing pada PT Surya Tsabat Mandiri. *Jurnal Optimalisasi*, *9*(2), 82–89. https://doi.org/10.35308/jopt.v9i2.8352

ISSN : 2798-026X (online)
DOI : https://doi.org/10.37905/jirev.v6i2

Widnyana, I. P., Ardiana, I. W., Wolok, E., & Lasalewo, T. (2022). Penerapan diagram fishbone dan metode kaizen untuk menganalisa gangguan pada pelanggan PT. PLN (Persero) UP3 Gorontalo. *Jambura Industrial Review*, *2*(1), 11–19. https://doi.org/10.37905/jirev.2.1.11-19

Wijaya, Y., Hartanti, L. P. S., & Mulyono, J. (2022). Pengukuran kinerja mesin cetak menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness untuk mengurangi Six Big Losses. *Jurnal Tekno Insentif*, *16*(1), 38–53. https://doi.org/10.36787/jti.v16i1.578

Wolska, M., Gorewoda, T., Roszak, M., & Gajda, L. (2023). Implementation and improvement of the total productive maintenance concept in an organization. *Encyclopedia*, *3*(4), 1537–1564. https://doi.org/10.3390/encyclopedia3040110