



Universitas Nusantara PGRI Kediri

UPT. PERPUSTAKAAN, PUBLIKASI DAN INOVASI

Alamat: Kampus 1, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.76 Kota Kediri 64112
Telp. (0354) 771576, (0354) 771503, (0354) 771495, Fax. (0354) 771576
Website: <http://ppi.unpkediri.ac.id/> Email: perpustakaan@unpkediri.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS SIMILARITY

Ketua UPT Perpustakaan, Publikasi dan Inovasi Universitas Nusantara PGRI Kediri menerangkan bahwa mahasiswa dengan identitas berikut:

Nama Mahasiswa : Martua Derby Gamaliel Manurung
NPM : 2513010099
Program Studi : S1-Teknik Mesin

Judul Karya Ilmiah:

“PERAWATAN MESIN STAMPING SPAREPART MOBIL KAPASITAS 240 UNIT/JAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE AUTONOMOUS MAINTENANCE”

Dinyatakan sudah memenuhi syarat batas maksimal 30% *similarity* sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada setiap subbab naskah Laporan **Tugas Akhir/Skripsi/Tesis** yang disusun.
Demikian Surat Keterangan ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kediri, 27 Juli 2026
Ka UPT PPI,



Dr. Abdul Aziz Hunaifi, M.A



2513010099_Martua Derby.pdf

by Turnitin Arise

Submission date: 27-Jul-2026 12:08AM (UTC-0700)

Submission ID: 2992395301

File name: 2513010099_Martua_Derby.pdf (4.65M)

Word count: 10288

Character count: 67133

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT ABC adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang otomotif kendaraan roda empat yang merupakan pemasok terbesar untuk PT XYZ dan merupakan produsen mobil dengan merek X. Perusahaan ini memiliki pabrik yang berlokasi di kawasan GIC (Greenland International Industrial Center) Cikarang. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini diantaranya *automotive chassis parts* (*front axle, epipodium, sub-frame, dll*), *stamping* dan *welding parts* (*front dan rear beam, dll*). PT ABC memiliki satu rangkaian mesin *stamping* yang terdiri dari satu unit mesin *stamping* 1300 ton, satu unit mesin *stamping* 800 ton, dan dua unit mesin *stamping* 600 ton. Mesin *stamping* di PT ABC memiliki kapasitas 240 unit/jam dengan kondisi lancar. Secara aktual, proses produksi yang dihasilkan kurang dari 240 unit/ jam dikarenakan terdapat beberapa kendala pada mesin. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan perawatan mesin *stamping* menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance*.

Proses perawatan mesin produksi tidak dapat dihindari oleh suatu perusahaan, karena hal ini berkaitan erat dengan kelancaran proses produksi. Perawatan mesin yang biasanya dilakukan oleh perusahaan hanya berupa *corrective maintenance* yaitu mengganti komponen jika terjadi kerusakan. Tindakan sering mengganti komponen tanpa mempertimbangkan besarnya biaya perawatan menimbulkan peningkatan biaya produksi karena penggantian komponen dilakukan pada saat proses produksi sedang berjalan. Ditinjau dari usaha perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada fasilitas produksi dapat dikatakan bahwa tujuan dari perawatan dan perbaikan adalah untuk mempertahankan suatu tingkat produktivitas tertentu tanpa merusak produk akhir. Usaha perbaikan pada suatu industri, dapat dilihat dari peralatan serta peningkatan efektifitas suatu mesin atau peralatan seoptimal mungkin.

Untuk menjaga suatu kondisi mesin agar tidak terjadi kerusakan maupun meminimalisir kerusakan peralatan sehingga proses produksi tidak berhenti terlalu lama, maka diperlukan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin secara baik sehingga hasilnya dapat meningkatkan efektifitas mesin dan menekan kerugian yang dapat dihindarkan. Pada prakteknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Hal ini disebabkan karena tim perbaikan tidak mendapatkan dengan jelas permasalahan yang terjadi dan faktor – faktor yang menyebabkannya.

Efektifitas pada proses produksi perlu didukung dengan manajemen perawatan dan pemeliharaan mesin. Maka dari itu diperlukan langkah-langkah yang efektif dalam pemeliharaan mesin sehingga dapat menanggulangi dan mencegah masalah yang timbul. Kegiatan *Autonomous Maintenance* memberikan operator tanggung jawab dan wewenang dalam perawatan mesin dengan rutin, termasuk 5S (Xiang & Feng, 2021). Dengan demikian, operator atau pekerja yang bersangkutan memiliki rasa kepemilikan yang tinggi serta peningkatan pengetahuan pekerja terhadap peralatan yang digunakannya. Dengan pilar *Autonomous Maintenance*, mesin atau peralatan produksi dapat dipastikan bersih dan terlubrikasi dengan baik serta dapat mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadinya kerusakan yang lebih parah. *Autonomous Maintenance* memiliki tujuan untuk menghindari pengoperasian mesin yang tidak terputus dengan menjaga empat kondisi dasar yaitu pembersihan, pelumasan, Inspeksi dan pengencangan (Kumar, Bhushan & Swaroop., 2017). Tujuan lainnya juga untuk menghilangkan cacat pada sumbernya melalui partisipasi aktif karyawan dan pelaksanaan kegiatan *Autonomous Maintenance* secara bertahap. Dengan menggunakan metode perawatan *Autonomous Maintenance* diharapkan dapat mendeteksi potensi sebelum terjadinya kerusakan sehingga meningkatkan efektifitas proses produksi.

21

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, terdapat beberapa perumusan masalah pada penelitian ini. Perumusan masalah dapat dilihat sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan perawatan di PT ABC?
2. Bagaimana usulan dan perencanaan perawatan serta menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* di PT ABC?

40

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan dimulai sejak tanggal 2 Januari 2026 – 2 Maret 2026.
2. Penelitian hanya dilakukan di PT ABC yang berlokasi di kawasan GILC Cikarang, yaitu pada mesin *stamping*.
3. Pendekatan dalam penerapan metode *Autonomous Maintenance* dan pendalaman *Preventive Maintenance* disesuaikan dengan tempat objek penelitian.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi penerapan perawatan di PT ABC.
2. Memberikan usulan dan strategi perencanaan perawatan serta menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* di PT ABC.

1

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini yaitu:

1. Bagi Perusahaan : Penelitian ini bermanfaat sebagai referensi usulan perbaikan untuk meningkatkan pencapaian perawatan mesin secara efektif dengan menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance*.
2. Bagi Perguruan Tinggi : Penelitian ini dapat menambah referensi bagi mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri dalam topik perawatan mesin

20

menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* yang merupakan salah satu bagian dari perawatan mesin *stamping* khususnya Jurusan Teknik Mesin.

20 3. Bagi Mahasiswa : Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pemahaman konsep pengetahuan khususnya dalam pemahaman konsep *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* serta nantinya dapat diaktualisasikan dalam lingkungan dunia kerja yang sesungguhnya.

2 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ialah sistematika penulisan laporan akhir oleh peneliti :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan berisi mengenai latar belakang, Perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2 Pada tinjauan pustaka dan landasan teori ini berisi tentang tinjauan pustaka yang berisi jumlah maupun referensi buku dan teori-teori yang menjadi pedoman penelitian ini serta hipotesis dan kerangka teoritis.

BAB III METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berisi tentang pengumpulan data, teknik pengumpulan data, pengujian hipotesis, metode analisis, pembahasan, penarikan kesimpulan, dan diagram alir.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian dan pembahasan ini membahas tentang pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan interpretasi, dan pembuktian hipotesis.

BAB V PENUTUP

Pada penutup berisikan tentang kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan saran dari peneliti berisi usulan perbaikan bagi perusahaan.

14

1.7 Jadwal Pelaksanaan

54

Berikut rancangan jadwal pelaksanaan Laporan Akhir yang tersaji pada tabel berikut :

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Laporan Akhir

No.	Uraian	Bulan Ke-					
		2025	2026				
		12	1	2	3	4	5
1.	Pengajuan judul dan Dosen Pembimbing						
2.	Ujian Verifikasi Judul						
3.	Pengumpulan Proposal						
4.	Pengumpulan Data						
5.	Pembuatan <i>Manual Book</i> / Pengujian di Industri						
6.	Pembahasan dan penyusunan kesimpulan						
7.	Upload Berkas Ujian						
8.	Ujian komprehensif						

Sumber: Penulis, 2026

14

1.8 Biaya Laporan Akhir

Berikut rancangan mengenai anggaran biaya dalam pembuatan laporan akhir yang tersaji pada tabel berikut :

Tabel 1.2 Rincian Anggaran Biaya Laporan Akhir

No.	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Biaya
1.	Kertas A4 80 Gsm	2 rim	2	Rp.53.000,00	Rp.106.000,00
2.	Bolpoin	2 Pcs	2	Rp.5.000,00	Rp.10.000,00
3.	Tiket Kereta Api	2 Tiket	2	Rp.800.000,00	Rp.1.600.000,00
4.	Cetak Proposal + Jilid	1 Eks	1	Rp.35.000,00	Rp.35.000,00
5.	Cetak Laporan Akhir + Jilid	3 Eks	3	Rp.55.000,00	Rp.165.000,00
Total Biaya					Rp.1.916.000,00

Sumber: Penulis, 2026

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu dilakukan dengan sistem sistematik literature review dari beberapa jurnal terkait dengan topik. Jurnal tersebut dapat digunakan sebagai referensi dari penelitian terdahulu yang sudah dilakukan. Terdapat jurnal terpilih dan diambil oleh penulis:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Objek Penelitian	Hasil
1	(Irfanul, 2021)	Implementasi <i>Autonomous Maintenance</i> Dalam Penerapan Korektif Maintenance	Penerapan TPM di PT X terlaksana sesuai rancangan dan meningkat 85%
Persamaan : Metode perawatan (<i>Autonomous Maintenance</i>)			
Perbedaan : Objek penelitian			
2	(Pasaribu, Ritonga & Irwan., 2021)	Mesin screw press yang digunakan dalam industri kelapa sawit	Penerapan corrective maintenance untuk menilai resolusi mesin komponen screw press dan menentukan nilai risk priority number (RPN)
3	(Lewis, 2019)	Produktivitas mesin dengan manajemen <i>Autonomous Maintenance</i> di PT.Suzuki indomobil	Terjadi peningkatan nilai pada mesin Hot Forging dari 69.52% menjadi 80.1% setelah dilakukan <i>Autonomous Maintenance</i>

Persamaan : Metode perawatan (<i>Preventive Maintenance</i>)			
Perbedaan : Objek penelitian			
4	(Damar, Nurani & Reni, 2023)	Preventive Maintenance Komponen Panel Kelistrikan Pada Mesin Stamping Press Mekanikal Sebastian Jaya Metal Jababeka Cikarang	Fokus pada preventive maintenance pada mesin stamping press di industri manufaktur, termasuk identifikasi komponen kritis dan penanganan kerusakan.
5	(Fitria, Teguh & franciskus., 2023)	Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) dalam Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. XYZ	Membahas implementasi Autonomous Maintenance sebagai salah satu pilar TPM untuk meningkatkan OEE, availability, dan performance mesin
Persamaan : Metode perawatan (<i>Preventive Maintenance</i>)			
Perbedaan : Objek penelitian			
6	(Yusril & Boni, 2026)	Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) pada Mesin Press Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)	Membahas penerapan Autonomous Maintenance, Preventive Maintenance, RCM, FMEA, dan MTBF pada mesin press. Sangat dekat dengan topik mesin stamping otomotif

Sumber: Penulis, 2026

2.2 Mesin *Stamping Jier*

Mesin *stamping jier*, adalah mesin press yang digunakan untuk membentuk atau memotong material lembaran atau non logam dengan menggunakan tekanan tinggi. Mesin ini menggunakan merk jier yang berasal dari china, dan digunakan di PT ABC

2.2.1 Pengertian Mesin *Stamping Jier*

²⁵ *Stamping* adalah proses pencetakan metal secara dingin dengan menggunakan dies dan mesin press umumnya plate yang dicetak, untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang dikehendaki (Fadhil, 2022). Pada proses *stamping* akan digunakan dies yang merupakan alat presisi khusus untuk memotong dan membentuk lembaran logam menjadi bentuk atau produk yang dikehendaki, Pada proses *stamping*, dies berperan sebagai alat presisi yang membentuk atau memotong material menjadi sebuah produk dengan gaya pada proses yang direncanakan.

Proses *stamping* digunakan di industri dalam memproduksi komponen atau bagian-bagian dari mesin. Keuntungan dari proses *stamping* adalah kecepatan produksi yang tinggi, efisiensi yang baik, dan kemampuan untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Dalam pengoperasian *stamping*, dies bekerja dengan menerapkan tekanan yang kuat pada material. Hal ini membuat material tersebut terdeformasi dan mengikuti bentuk dies untuk membentuk produk yang diinginkan. Proses *stamping* juga melibatkan serangkaian langkah, di mana setiap langkah akan membentuk atau memotong material secara bertahap hingga mencapai bentuk akhir yang diinginkan. Keakuratan dan ketepatan dies di dalam mengeksekusi langkah-langkah ini sangat penting agar produk hasil *stamping* memiliki kualitas yang baik. Namun, proses *stamping* juga memiliki beberapa tantangan. Salah satunya adalah perawatan secara berkala. Berikut spesifikasi mesin *stamping jier*.

Tabel 2.2 Spesifikasi Mesin *Stamping* Jier

Kategori Spesifikasi	Keterangan Mesin
Merk Mesin	JIER
Type Mesin	PLS 4-3360-4000
Kapasitas	1300
Tekanan Pencetak	700-800/Pa
Material	Steel
Penggerak	Motor Listrik

Sumber: Dok. Penulis, 2026

2.2.2 Prinsip dan Cara kerja Mesin *Stamping*

Cara kerja dari mesin *stamping* adalah sebagai berikut :

1. Proses *Compression* (penekanan). Proses yang memberikan tekanan yang kuat pada sheet metal untuk menghasilkan tegangan *compressing* yang tinggi pada plat sehingga menghasilkan transformasi bentuk sesuai yang diinginkan. sebelum melewati proses penekanan, sheet metal terlebih dahulu akan melalui proses persiapan material, yang mana material sesuai dengan produksi.
2. Proses *Forming* (pembentukan). Proses yang mengacu pada transformasi dari sheet metal yang merupakan hasil dari kombinasi proses *flanging* dan bending. *Forming* menghasilkan bentuk lensa yang dihasilkan melalui proses stretch *flanging* dengan lekuk maupun cembung.
3. Proses *Cutting* (pemotongan). Proses pemotongan material yang berbentuk sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

2.2.3 Komponen Mesin *Stamping* Jier

Pada mesin *stamping* jier memiliki beberapa bagian komponen pendukung operasional mesin mencakup:

1. Motor listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik pada mesin *stamping* digunakan untuk memberikan daya penggerak kepada komponen-komponen mesin, seperti *slide* atau peluncur yang menekan benda kerja terhadap cetakan. Berikut adalah beberapa fungsi motor listrik pada mesin *stamping*:



Gambar 2.1 Motor Listrik

Sumber: freegtaov.life, 2021

2. V-belt

V-belt adalah komponen penghubung antara motor dan roda gila, kemudian meneruskan putaran roda gila sehingga mesin akan dapat berputar.



Gambar 2.2 V-belt

Sumber: misumi-ec.com, 2024

3. Roda gila

Roda gila mengacu pada suatu komponen mesin yang umumnya disebut sebagai *flywheel* dan meliputi komponen seperti brake dan clutch. Fungsi utama roda gila adalah untuk menyimpan energi kinetik dari putaran mesin saat mesin beroperasi.



Gambar 2.3 Roda gila
Sumber: clutch engineering, 2024

4. Moving Bolster

Moving bolster merupakan salah satu alat bagian pada mesin *stamping* yang berfungsi sebagai dukungan dari dies dan digunakan dalam proses pembentukan logam, seperti pembuatan bagian-bagian mobil, peralatan rumah tangga, dan banyak produk logam lainnya. Moving bolster berperan penting dalam mesin *stamping* yang memungkinkan proses pembentukan logam menjadi lebih fleksibel, efisien, dan dapat diprogram sesuai kebutuhan produksi.



Gambar 2.4 Moving bolster
Sumber: c.v.c, 2024

5. *Hydraulic Tank*

Sebagai tempat penyimpanan fluida hidrolik dalam sistem hidrolik. Hidrolik tank ini untuk menyimpan, mendinginkan dan menyaring fluida. Dengan demikian, tangki hidrolik berperan penting dalam menjaga kinerja dan keandalan sistem hidrolik dengan menyediakan tempat penyimpanan, menyerap perubahan volume, dan menyediakan fasilitas pemisahan udara serta pendinginan.



Gambar 2.5 Hidrolik Tank

Sumber: truckl.eu, 2003

6. *Slide press*

Slide press merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan cetakan dan produk dengan cara menekan bahan mentah di antara dua cetakan atau *mold*. Gerakan naik turun pada *Slide press* memungkinkan *upper dies* untuk menekan bahan mentah ke dalam cetakan bawah, sehingga menciptakan bentuk diinginkan.

7. *Dies*

Merupakan cetakan yang di gerakkan oleh mesin press untuk menekan bahan material untuk menghasilkan barang sesuai yang diinginkan (cetakan).



Gambar 2.6 Dies

Sumber: isra presisi, 2018

2.3 Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan rutin yang teratur merupakan kunci utama dalam menjaga kehandalan dan umur Panjang mesin. Melakukan pemeriksaan berkala, perawatan berkala, serta penggantian suku cadang yang aus secara tepat waktu akan meminimalisir resiko kerusakan dan meningkatkan efisiensi operasional mesin (Ahmed, 2020) Perawatan seperti ini berpotensi untuk meminimalisir kerusakan serius pada mesin dan jika mesin produksi berjalan dengan kondisi baik maka proses produksi akan berjalan normal. Peranan pemeliharaan adalah untuk memperpanjang umur ekonomis mesin dan peralatan produksi yang ada serta menjamin mesin dan peralatan produksi tersebut selalu dalam kondisi optimal dan siap untuk pelaksanaan proses produksi.

Perawatan merupakan aktifitas yang meliputi pemeliharaan perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan, pengukuran dan pemeriksaan fasilitas yang dirawat. Perawatan berawal dari keinginan manusia untuk memperoleh kenyamanan dan keamanan terhadap fasilitas yang dimiliki sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia. selain itu, perawatan bermula adanya keinginan manusia untuk memiliki sistem yang lebih teratur, rapi, bersih, dan terukur.

2.3.1 Tujuan Perawatan

Tujuan dari pembentukan bagian perawatan dalam satu industri yaitu:

1. Memastikan bahwa fasilitas industri, konstruksi bangunan, dan kegiatan terkait lainnya selalu dalam kondisi optimal.
2. Memastikan produksi berjalan dengan baik sehingga modal yang telah disepakati dapat dibayarkan dan pada akhirnya akan memperoleh keuntungan yang besar.

Tujuan dari pelaksanaan perawatan adalah sebagai berikut:

1. Memastikan ketersediaan dan kualitas fasilitas baik dari segi ekonomi maupun teknologi adalah tujuan utama dari operasi pemeliharaan fasilitas.
2. Memperluas penggunaan fasilitas oleh pengguna.
3. Memastikan efisiensi operasional semua alat yang diperlukan untuk keadaan darurat setiap hari.
4. Memastikan kesejahteraan, keselamatan, dan perilaku profesional siapapun yang menggunakan perangkat yang disebutkan di atas, terlepas dari keberadaan

mereka yang berada di dalam industri yang bersangkutan.

Sedangkan tujuan dari perawatan di industri dapat dirinci seperti ini:

1. Memecahkan masalah yang terkait dengan proses manufaktur yang sedang berlangsung.
2. Memperpanjang waktu bagi semua fasilitas industri untuk beroperasi.
3. Mengurangi durasi proses manufaktur.
4. Meningkatkan efisiensi proses manufaktur.
5. Meningkatkan torsi produksi.
6. Menaikkan harga minimum produk.
7. Membantu pengambil kebijakan terkait dalam melaksanakan kegiatan perawatan.
8. Melaksanakan penelitian tentang pelaksanaan kegiatan perawatan yang efisien dan efektif, baik secara teknis maupun ekonomis dan menekan biaya pengelolaan limbah, termasuk limbah yang timbul sebagai hasil sampingan dari proses produksi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan dari perawatan adalah segala upaya pencegahan untuk meminimalisir atau bahkan menghindari kerusakan dari peralatan dengan memastikan tingkat kesiapan serta meminimalkan biaya perawatan.

2.3.2. Jenis – Jenis Perawatan

Dalam bidang perawatan, ada dua kegiatan dasar: pembersihan dan perbaikan. Perawatan dipahami sebagai tindakan untuk menghentikan kerusakan, sedangkan tindakan perbaikan dipahami sebagai langkah untuk menghentikan dan memperbaiki penyebab masalah. Menerapkan program perawatan akan berdampak negatif pada produktivitas proses manufaktur. Oleh karena itu, diperlukan uji tuntas untuk menentukan jenis perawatan yang akan digunakan, sebagian besar terkait dengan persyaratan produksi, waktu, biaya, dan kondisi kerja peralatan.

Pengelompokan antara metode perawatan satu dengan yang lainnya tidak ada yang sama. Ini berarti setiap bisnis memiliki karakteristik dan gaya manajemen yang unik. Namun, secara umum, tugas perawatan dapat dibagi menjadi dua kelompok: perawatan terencana, dan perawatan tidak terencana (Aryad & Sultan,

2018). Jenis-jenis perawatan tersebut yaitu:

1. Penempatan Pencegahan (*preventive maintenance*)

Mengacu pada kegiatan perawatan pencegahan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan di masa depan atau kegiatan perawatan pencegahan yang dimaksudkan untuk digunakan untuk melakukan perawatan pencegahan. Kekurangan dari pencegahan yang disebutkan di atas membutuhkan waktu dan biaya untuk Inspeksi, reparasi kecil, pelumasan, dan penyetelan. Jadi, selama beroperasi, peralatan atau mesin-mesin terhindar dari kerusakan.

2. Perawatan yang bersifat Korektif (*Corrective Maintenance*)

Perbaikan dan pemeliharaan secara terus menerus terhadap kondisi fasilitas/peralatan untuk mencapai kondisi yang diinginkan dapat tercapai. Dengan perbaikan, sedemikian rupa dapat meningkatkan, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan untuk membuat peralatan lebih baik.

3. Pemeliharaan darurat (*Emergency Maintenance*)

Perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin karena adanya masalah atau kerusakan yang tidak terduga.

4. Perawatan Berjalan (*Running Maintenance*)

Jenis pekerjaan ini dilakukan ketika peralatan atau fasilitas tidak berfungsi dengan baik. Modal kerja dialokasikan ke departemen-departemen yang perlu terus beroperasi untuk mendukung proses produksi. Beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain pembersihan, pemeriksaan, dan penyetelan.

5. Perawatan berhenti (*Shutdown Maintenance*)

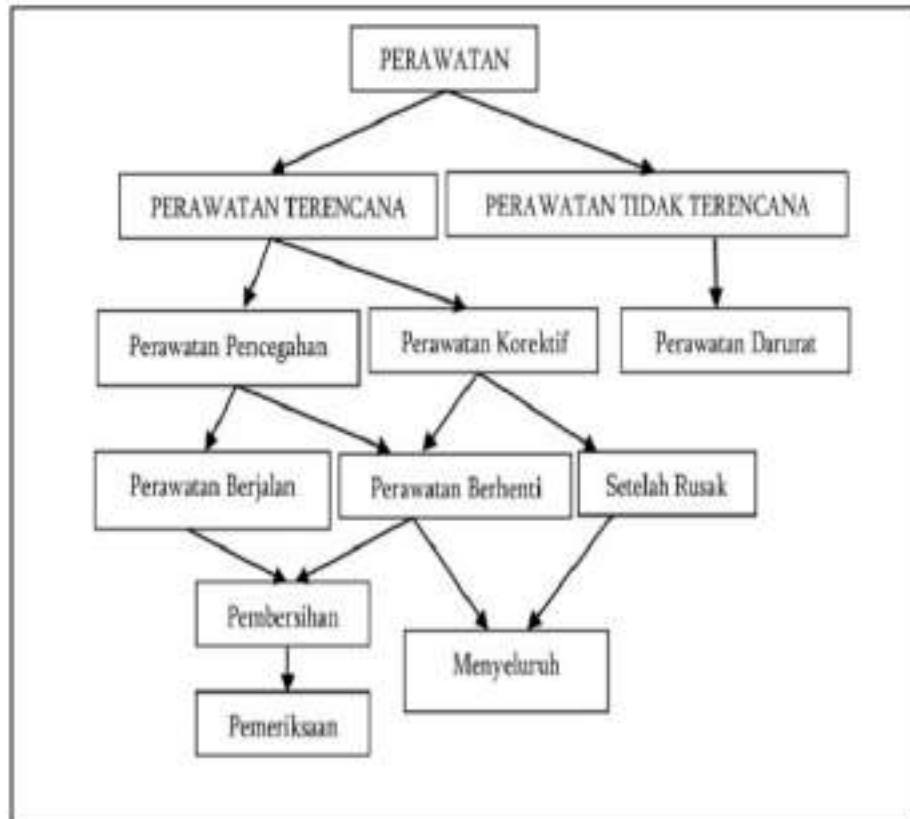
Perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan perlu dijaga agar tetap dalam keadaan sehat. Perawatan Berhenti adalah jenis perawatan yang telah diperiksa secara menyeluruh. Beberapa tugas yang dilakukan antara lain overhaul, pemeriksaan, dan pembersihan.

6. Setelah terjadi gangguan (*Breakedown Maintenance*)

Pekerjaan perawatan yang dilakukan ketika terjadi gangguan pada suatu sistem. Untuk memastikan keamanannya, persediaan, peralatan, dan bahan pemeliharaan perlu dipertimbangkan.

7. *Overhaul Maintenance*, atau Perawatan Menyeluruh

Kegiatan rutin yang meliputi pembongkaran, pembersihan, pemeriksaan, pengukuran, perbaikan, perakitan, dan pengetesan.



Gambar 2.7 Jenis Perawatan

Sumber: id.scribd.com, 2026

2.4 *Autonomous Maintenance* / Jishou Hozen

Kegiatan *Autonomous Maintenance* memberikan operator tanggung jawab dan wewenang dalam perawatan mesin dengan rutin, termasuk 5S (Xiang & Feng, 2021) Dengan demikian, operator atau pekerja yang bersangkutan memiliki rasa kepemilikan yang tinggi, meningkatkan pengetahuan pekerja terhadap peralatan yang digunakannya. Dengan pilar *Autonomous Maintenance*, mesin atau peralatan produksi dapat dipastikan bersih dan terlubrikasi dengan baik serta dapat mengidentifikasi potensi kerusakan sebelum terjadinya kerusakan

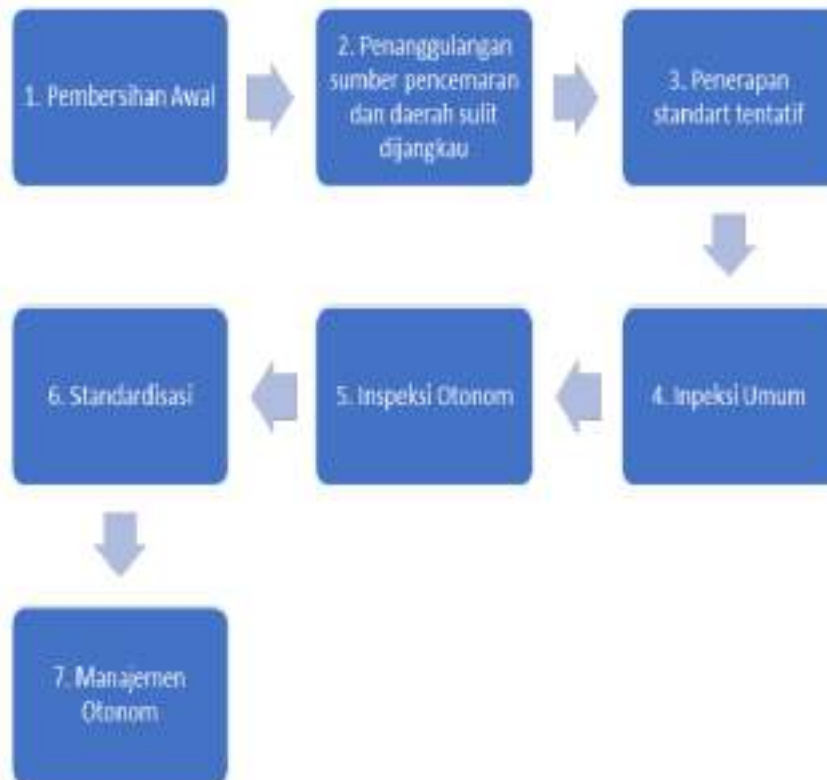
yang lebih parah. *Autonomous Maintenance* memiliki tujuan untuk menghindari pengoperasian mesin yang tidak terputus dengan menjaga empat kondisi dasar yaitu pembersihan, pelumasan, Inspeksi dan pengencangan (Kumar, Bhushan & Swaroop., 2017).

2.4.1 Tahapan *Autonomous Maintenance*

Terdapat tujuh langkah dasar pada pilar *Autonomous Maintenance*:

1. Pembersihan awal, Pembersihan awal membantu untuk identifikasi kelainan pada mesin. Identifikasi kelainan atau temuan lainnya untuk menjaga mesin tetap rapi dan bersih sehingga kelainan dapat dicek secara rutin. Operator bertanggung jawab untuk membersihkan mesin agar mencegah dari kerusakan dan kerugian.
2. Penanggulangan terhadap sumber pencemaran dan daerah yang sulit dijangkau. Debu, oli, atau partikel lainnya dapat menciptakan kelainan pada mesin yang mengakibatkan kerusakan di masa mendatang. Identifikasi dan analisis serta penerapan pencegahan seperti pembuatan *cover*/pelindung dapat menjaga mesin tetap rapi dan bersih serta mempermudah akses untuk Inspeksi, pelumasan, dan kegiatan lainnya. Pengencangan bagian yang kendur juga merupakan pemeliharaan dasar yang sering terlewat sehingga menyebabkan beberapa kerusakan.
3. Penerapan standar tentatif, standar tentatif dibuat dengan bantuan dari departemen terkait yaitu pemeliharaan dikarenakan mempunyai pengalaman dan kualifikasi yang sesuai. Dilakukan monitoring oleh operator agar memastikan kelainan tersebut tidak muncul kembali.
4. Inspeksi umum, Operator yang sudah diberikan pelatihan dan edukasi melakukan pemeriksaan pada sub sistem mesin seperti pneumatik, hidrolik, pelumasan, pengencangan agar kelainan dapat dengan mudah diidentifikasi, dianalisis, dan ditangani.
5. Inspeksi otonom, Penyiapan *check list* atau daftar kerja agar operator yang tidak berpengalaman tetap dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan daftar kerja. Tujuan Inspeksi otonom adalah untuk menerapkan kontrol visual dan mengambil tindakan untuk mencegah kesalahan.

6. Standardisasi, Tujuan dari langkah ini adalah untuk meninjau peran operator, meningkatkan semua kegiatan yang dilakukan seperti pemeliharaan dan kontrol Inspeksi otonom serta membentuk sebuah sistem yang menerapkan standar dan titik pemeriksaan kontrol visual peralatan di tempat kerja.
7. Manajemen otonom, Sebuah mesin dimana aktivitas ini dilakukan, tidak akan pernah mengalami kerusakan karena penurunan performa. Aktivitas manajemen otonom tidak hanya mencegah kerusakan tetapi juga mengupayakan *zero failure* dan *zero defect*.



Gambar 2.8 Tujuh langkah *Autonomous Maintenance*

Sumber: Jouurnal of Industrial Enggineering

2.5 Preventive Maintenance

Preventive Maintenance (pemeliharaan pencegahan) adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin atau peralatan sebelum kerusakan tersebut benar-benar terjadi. Tujuan utama preventive maintenance adalah menjaga kondisi mesin agar tetap beroperasi secara optimal, meningkatkan keandalan mesin, memperpanjang umur pakai peralatan, serta mengurangi frekuensi kerusakan yang dapat mengakibatkan downtime produksi. Pelumas adalah suatu zat yang dapat digunakan untuk melapisi film benda yang saling bergesekan. Pelumas dapat berupa zat padat, cair, atau gas.

Gesekan adalah suatu gaya yang berlawanan dengan arah gerak benda, tergantung pada kondisi, kekasaran permukaan, dan beban normal. Gesekan menyebabkan kehilangan energi dan mempercepat keausan benda.

Menurut John Moubrey, preventive maintenance merupakan tindakan pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan interval waktu tertentu atau berdasarkan kondisi peralatan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan fungsi.

Dalam industri manufaktur, preventive maintenance menjadi salah satu strategi penting karena dapat membantu perusahaan mengurangi biaya perbaikan mendadak, meningkatkan produktivitas, dan menjaga kualitas produk yang dihasilkan.

2.5.1. Tahapan Preventive Maintenance

Secara umum tahapan preventive maintenance terdiri dari

1. Inspeksi (Inspection)

Inspeksi dilakukan untuk memeriksa kondisi mesin secara berkala guna mengetahui adanya gejala kerusakan atau penurunan performa.

Contoh kegiatan:

- Pemeriksaan baut dan mur.
- Pemeriksaan kondisi bearing.
- Pemeriksaan kebocoran oli.
- Pemeriksaan suhu mesin.
- Pemeriksaan getaran mesin.

2. Pembersihan (Cleaning)

Pembersihan dilakukan untuk menghilangkan debu, kotoran, serpihan material, dan kontaminan lain yang dapat mengganggu kinerja mesin.

Contoh kegiatan:

- Membersihkan area dies mesin stamping.
- Membersihkan panel kontrol.
- Membersihkan sistem pendingin.

3. Pelumasan (Lubrication)

34 Pelumasan bertujuan mengurangi gesekan antar komponen yang bergerak sehingga dapat mengurangi keausan dan meningkatkan umur komponen.

Contoh kegiatan:

- Penggantian oli.
- Penambahan grease pada bearing.
- Pelumasan guide rail dan gear.

4. Penyetelan (Adjustment)

Penyetelan dilakukan untuk menjaga akurasi dan kestabilan mesin selama proses produksi.

Contoh kegiatan:

- Penyetelan tekanan mesin stamping.
- Penyetelan alignment poros.
- Penyetelan sensor dan limit switch.

5. Penggantian Komponen (Replacement)

Komponen yang telah mencapai batas umur pakai diganti sebelum mengalami kegagalan.

Contoh kegiatan:

- Penggantian bearing.
- Penggantian belt.
- Penggantian seal dan gasket.
- Penggantian pegas (spring).

6. Pengujian dan Evaluasi (Testing and Evaluation)

Setelah maintenance dilakukan, mesin diuji kembali untuk memastikan kondisi mesin telah sesuai standar operasional.

Contoh kegiatan:

- Uji fungsi mesin.
- Pengukuran getaran.
- Pengukuran suhu operasi.
- Pengecekan kualitas hasil produksi.

7. Pencatatan dan Dokumentasi (Documentation)

Seluruh aktivitas preventive maintenance dicatat sebagai dasar evaluasi dan perencanaan maintenance berikutnya.

Informasi yang dicatat:

- Tanggal maintenance.
- Jenis pekerjaan yang dilakukan.
- Komponen yang diganti.
- Hasil inspeksi.
- Jadwal maintenance berikutnya.

2.5.2 Tujuan Preventive Maintenance

Tujuan penerapan preventive maintenance adalah:

1. Mencegah terjadinya kerusakan mesin secara tiba-tiba.
2. Mengurangi downtime mesin produksi.
3. Meningkatkan keandalan dan ketersediaan mesin (availability).
4. Memperpanjang umur pakai komponen mesin.
5. Menjaga kualitas produk yang dihasilkan.
6. Mengurangi biaya perbaikan akibat kerusakan besar.
7. Meningkatkan keselamatan kerja operator.

2.5.3. Manfaat Preventive Maintenance

1. Mesin bekerja lebih stabil dan efisien.
2. Kerusakan dapat dideteksi lebih awal.
3. Produktivitas produksi meningkat.
4. Biaya maintenance lebih terkendali.
5. Umur mesin menjadi lebih panjang.
6. Risiko kecelakaan kerja akibat kerusakan mesin dapat diminimalkan.

2.6 Pelumasan

Dengan menambahkan suatu zat pelumas di antara dua permukaan yang saling bergesekan, pelumasan mengurangi gesekan. Salah satu cara untuk merawat mesin perkakas agar tetap berfungsi dengan baik adalah pelumasan. Masalah pelumasan, seperti jenis pelumas yang salah, tingkat viskositas yang salah, kapasitas yang tidak sesuai, penggantian minyak pelumas yang tidak teratur, atau bahkan tidak dilumasi sama sekali, adalah penyebab paling umum kerusakan mesin. Dalam situasi seperti ini, pelumasan yang tepat dapat berfungsi sebagai perawatan pencegahan. Beberapa pengertian dasar di bawah ini:

1. Pelumas adalah suatu zat yang dapat digunakan untuk melapisi film benda yang saling bergesekan. Pelumas dapat berupa zat padat, cair, atau gas.
2. Gesekan adalah suatu gaya yang berlawanan dengan arah gerak benda, tergantung pada kondisi, kekasaran permukaan, dan beban normal. Gesekan menyebabkan kehilangan energi dan mempercepat keausan benda.

2.6.1 Tujuan Pelumasan

Perawatan adalah gabungan dari suatu kegiatan-kegiatan yang bertujuan untuk menjaga dan mengembalikan suatu peralatan seperti sediakala pada kondisi yang baik untuk dapat dipergunakan kembali atau suatu fungsi dari kerusakan dimana dapat diartikan bahwa apabila terjadi kerusakan dibutuhkan perawatan (Hendrawan, Sasongko, Daffa., 2021). Perawatan dalam penggantian pelumas pada beberapa tempat pada mesin induk diantaranya bagian-bagian yang bergerak satu terhadap yang lain diberikan bahan pelumas. Tujuan dari pelumasan adalah:

3

1. Mengurangi gesekan : Mesin pada terdiri dari beberapa komponen, terdapat komponen yang diam dan ada yang bergerak. Gerakan komponen satu dengan yang lain akan menimbulkan gesekan yang akan mengurangi tenaga, menimbulkan keausan, menghasilkan kotoran dan panas. Guna mengurangi gesekan maka antara bagian yang bergesekan dilapisi oli pelumas (oil film).
2. Sebagai peredam : Piston, batang piston dan poros engkol merupakan bagian mesin menerima gaya yang berfluktuasi, sehingga saat menerima gaya tekan yang besar memungkinkan menimbulkan benturan yang keras dan menimbulkan suara berisik. Pelumas berfungsi untuk melapisi antara bagian tersebut dan meredam benturan yang terjadi sehingga suara mesin lebih halus.
3. Sebagai anti karat : Sistem pelumas berfungsi untuk melapisi logam dengan oli, sehingga mencegah kontak langsung antara logam dengan udara maupun maupun air dan terbentuknya karat dapat dihindari.
4. Mengendalikan terjadinya getaran : Jadi disini mempunyai aspek yaitu menjaga kelemahan bahan karena beban-beban ekstra dari getaran-getaran mesin.
5. Sebagai penghantar panas : Pelumas juga berfungsi sebagai penghantar panas. Pada mesin-mesin dengan kecepatan putaran tinggi, panas akan timbul pada bantalan bantalan sebagai akibat dari adanya gesekan yang banyak. Dalam hal ini pelumas berfungsi sebagai penghantar panas dari bantalan untuk mencegah peningkatan temperatur atau suhu mesin.

2.6.2 Bahan Dasar Pelumasan

Adapun bahan dasar pelumas sebagai berikut :

4

1. Lemak hewani dari biri-biri, ikan, babi.
2. Lemak nabati dari buah kelapa, kelapa sawit, jagung dan jarak.
3. Pelumas sintetis yaitu bahan hasil reaksi kimia beberapa unsur yang dapat menghasilkan zat yang bersifat pelumas
4. Beberapa unsur pelumas mineral diperoleh dari minyak bumi

2.6.3 Bentuk – Bentuk Pelumasan

Ada beberapa bentuk-bentuk pelumas. Bentuk bentuk pelumas diantaranya sebagai berikut:

1. Pelumas cair (Oli)—Oli banyak digunakan untuk mesin tenaga karena lebih efektif sebagai pelican, pendingin, pembersih, perapat, dan pemindah tenaga (hidrolik). Oli yang baik harus memiliki viskositas yang tepat, multigrade, tidak mudah terbakar, dan tidak bereaksi dengan oksigen dan udara keliling.
2. Pelumas setengah padat, juga dikenal sebagai grease atau gemuk lumas. Pelumas cair yang dilapisi dengan bahan pengental dan memiliki kandungan oli antara 70% dan 90%, merupakan bahan penutup yang baik, biasanya lebih tahan terhadap suhu tinggi, tidak tercecer, dan penggantian tidak perlu sering. Kerugiannya termasuk pendinginan yang buruk, friksi yang lebih besar, pengaplikasian dan penanganan yang lebih rumit, dan perlindungan yang tidak merata. Untuk berfungsi dengan baik, grease harus memiliki kualitas struktural dan konsistensi, mampu pelumasi dalam kondisi servis apapun, mampu mencapai daerah kerja yang penting, tahan kimia, dan tahan kebocoran pada suhu kerja tertinggi.
3. Pelumas padat grease: Pelumas cair (oli) dan gemuk biasanya dikenal sebagai pelumas padat; namun, pelumas padat juga tersedia dalam bentuk gas atau udara. Keunggulan pelumas padat adalah mereka dapat bekerja pada suhu operasi antara 250 dan 300 °C, bahkan di bawah -60 °C, di mana penggunaan oli atau gemuk tidak lagi diperlukan. Partikel pelumas bedak padat berukuran 0,5 µm hingga beberapa µm.
4. Pelumas gas 35 Pelumas gas dapat melumasi area dengan kecepatan kurang dari 100.000 rpm. Biasanya digunakan pada peralatan pembangkit energi nuklir dan beberapa instalasi turbin gas.

2.6.4 Fungsi Pelumasan

Mengatasi keausan yang mungkin terjadi di dalam dua permukaan logam yang saling bergesekan, serta untuk mendinginkan dan membersihkan, adalah pelumasan pada mesin. Fungsi pelumas minyak adalah sebagai berikut:

1. Untuk pelumasan, Membentuk film yang mencegah kontak langsung antara permukaan logam dan membatasi keausan, oli mesin melumasi permukaan kontak.
2. Untuk pendinginan, Pembakaran menghasilkan panas dan bagian-bagian mesin akan cepat panas. Hal ini menyebabkan suku cadang memuai dengan cepat, dan jika suhunya rusak, mesin akan mati.
3. Untuk segel, lapisan peredam piston untuk mengurangi udara yang terkompresi akibat kebocoran.
4. Untuk pembersih, Kotoran akan mengendap di bagian-bagian mesin sebagai partikel logam saling bersentuhan akibat gesekan antara logam, hal ini meningkatkan gesekan dan menyumbat saluran oli, serta akan membersihkan kotoran untuk mencegah kotoran menumpuk di dalam mesin.
5. Untuk menyerap tekanan mesin, oli mesin menyerap dan mengurangi tekanan dengan pekerjaan pada bagian yang dilumasi hal ini bertujuan untuk mencegah bagian akan menjadi tajam saat digosok.

2.6.5. Standar Pelumas

Kutipan dari buku ajar yang berjudul praktek perawatan mesin perkakas (2007), metode klasifikasi pelumas yang dipakai di dunia ada beberapa yaitu sebagai berikut :

- a. SAE (*The Society of Automotive Engineering*)
- b. API (*American Petroleum Institute*)
- c. ASTM (*American Standard of Testing and Material*)
- d. BS 4232 (*British Standard*)
- e. DIN 51519 (*Deutsche Industrie Norm*)
- f. ISO 3448 (*Industrial Standard of Organization*)

2.7 SOP

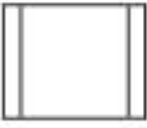
SOP adalah sistem yang disusun untuk memudahkan, merapikan dan menerbitkan suatu pekerjaan. Setiap perusahaan memerlukan kebijakan untuk menjalankan tugas dan fungsi setiap elemen atau unit perusahaan. Prosedur operasional tersebut dilaksanakan dalam dokumen yang dikenal dengan *Standard Operating Procedures* atau bisa disingkat sebagai SOP. Dokumen ini berfungsi sebagai tolok ukur pelaksanaan proses kerja tertentu. SOP memungkinkan bisnis dan lembaga menjalankan alur kerja dengan benar.

2.7.1 Manfaat SOP

1. Mengurangi kesalahan pada saat bekerja.
2. Menyederhanakan program pelatihan, menghemat waktu dan tenaga.
3. Sebagai upaya mengkomunikasikan pelaksanaan suatu tugas.
4. Bermanfaat ketika melaksanakan proses layanan.
5. Mempermudah langkah pemberian pelayanan kepada masyarakat umum konsumen.
6. Karyawan lebih mandiri dan tidak terlalu bergantung pada intervensi manajemen.
7. Mengurangi beban kerja dan meningkatkan *comparability*, *credibility*, *defeasibility*.
8. Berfungsi sebagai alat komunikasi antara pelaksana dan pengawas, memastikan pekerjaan diselesaikan secara konsisten.
9. Membantu dalam evaluasi dan investigasi setiap proses bisnis perusahaan.
10. Membantu mengontrol dan memprediksi perubahan kebijakan.
11. Menjaga kualitas perusahaan melalui konsistensi kerja.
12. Sebagai dokumen kegiatan proses bisnis suatu perusahaan.

2.7.2 Simbol SOP

Tabel 2.3 Simbol SOP

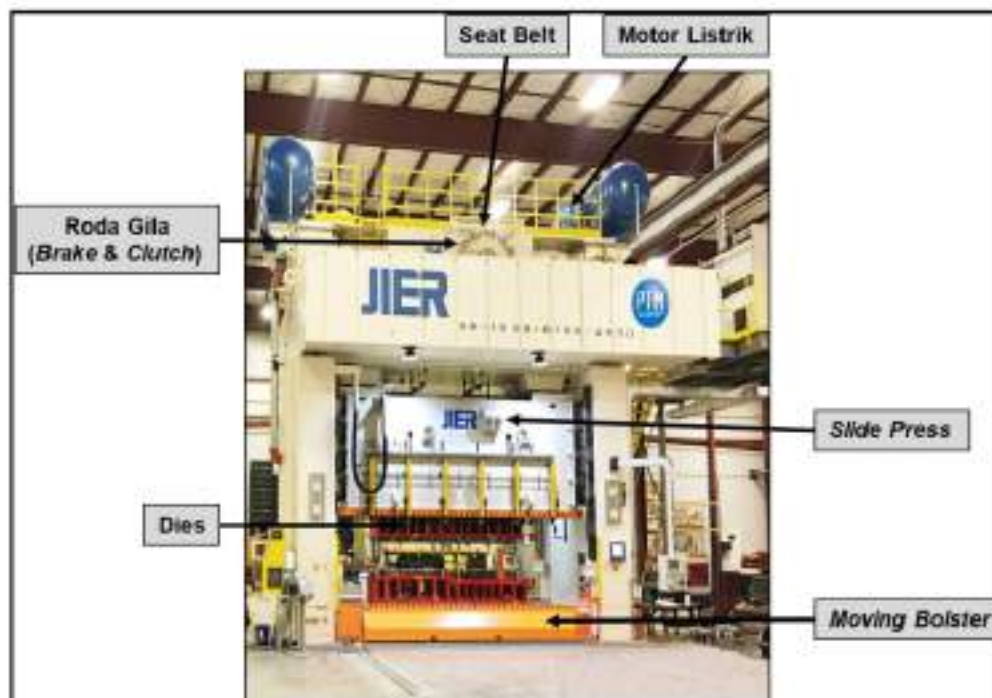
No.	Simbol	Keterangan
1		Untuk mendeskripsikan proses atau kegiatan yang dilakukan.
2		Untuk mendeskripsikan dimulainya dan berakhirnya suatu kegiatan.
3		Untuk mendeskripsikan pengambilan keputusan dalam suatu kegiatan.
4		Untuk menghubungkan simbol yang berada di halaman sama. Simbol ini menggunakan huruf yang tertulis di bagian dalam simbol untuk menunjukkan keterhubungan.
5		Untuk menghubungkan simbol yang berada pada halaman berbeda. Simbol ini menggunakan angka yang tertulis dalam simbol untuk menandakan keterhubungan.
6		Untuk mendeskripsikan input atau output suatu data.
7		Untuk mendeskripsikan penundaan suatu kegiatan.
8		Untuk mendeskripsikan proses dokumentasi suatu kegiatan atau output yang dicetak ke kertas.
9		Untuk menunjukkan operasi yang rinciannya di tunjukan ditempat lain (prosedur, sub prosedur, dan fungsi)
10		Untuk mendeskripsikan arah melakukan pekerjaan.

Sumber: (Team, 2007)

METODE DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum

Penelitian ini dilakukan di PT ABC tepatnya pada mesin *stamping* dengan judul penelitian “Perawatan Mesin *Stamping* Sparepart Mobil Kapasitas 240 Unit/Jam Dengan Menggunakan Metode *Autonomous Maintenance* Dan *Preventive Maintenance*” dengan pendampingan selama penelitian oleh kepala maintenance dan operator mesin *stamping*. Berikut ini adalah dokumentasi dan spesifikasi mesin *stamping* jier pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Spesifikasi Mesin *Stamping* Jier

Sumber: Penulis, 2026

Mesin *stamping* jier merupakan mesin yang digunakan untuk pengepresan body yang diinginkan perusahaan. Fungsi dari mesin *stamping* jier adalah sebagai poses lembaran plat yang akan di proses press untuk produksi pembuatan body mobil.

Prinsip kerja pada mesin *Mesin Stamping Jier* PLS4-3360-4000 yaitu dengan menekan atau menumbuk suatu material steel yang melibatkan penerapan tekanan yang tinggi untuk memproses material sesuai dengan desain cetakan yang diinginkan. Proses manufaktur atau pembuatan produk dari bahan dasar steel dengan cara menyesuaikan pesanan konsumen menggunakan alat bantu dies yang digunakan untuk membentuk atau memotong bahan steel sesuai dengan desain atau spesifikasi yang diberikan oleh konsumen.

3.1.1 Spesifikasi Mesin

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, spesifikasi mesin *stamping jier* pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi mesin *stamping jier*

Kategori Spesifikasi	Keterangan Mesin
Merek mesin	JIER
Type mesin	PLS 4-3360-4000
Kapasitas	1300
Tekanan pencetak	700-800/Pa
Material	Steel
Penggerak	Motor Listik

Sumber: Dok. Penulis ,2026

3.1.2 Data Permasalahan Mesin

Kerusakan atau permasalahan yang terjadi pada mesin *stamping jier* berdasarkan observasi dan wawancara pada umumnya disebabkan oleh kurangnya perhatian perawatan dan kurangnya wawasan oleh operator. Berikut ini adalah Tabel 3.2 mengenai data permasalahan yang terjadi pada mesin *stamping jier*

Tabel 3.2 Permasalahan Mesin

N o.	Komponen	Permasalahan	Penyebab
1	Motor Listrik	Konslet/terbakar	Arus berlebih, kerusakan bearing, kerusakan komponen eletrik
2	V-Belt	v-belt putus	Beban kerja pada v- belt berlebih dan kurang pemeliharaan
3	Baut	Baut pada komponen kendur tidak sesuai marking	Getaran dari getaran proses produksi menyebabkan baut kendor
4	Solenoid	Tersumbat/macet	Oli kotor
5	Filter oli	Kotoran dan debu yang menempel pada filter oli	Saluran oli tidak lancar dan kurangnya pemeliharaan
6	Clutch / brake	Bunyi berdecit / noise	Dikarebakan kampas atau facing sudah aus
7	Moving bolster	Tidak bisa cleamp	Tekanan hidrolik kurang

Sumber: Dok. Penulis,2026

3.1.3 Perawatan Yang Dilakukan Sebelumnya

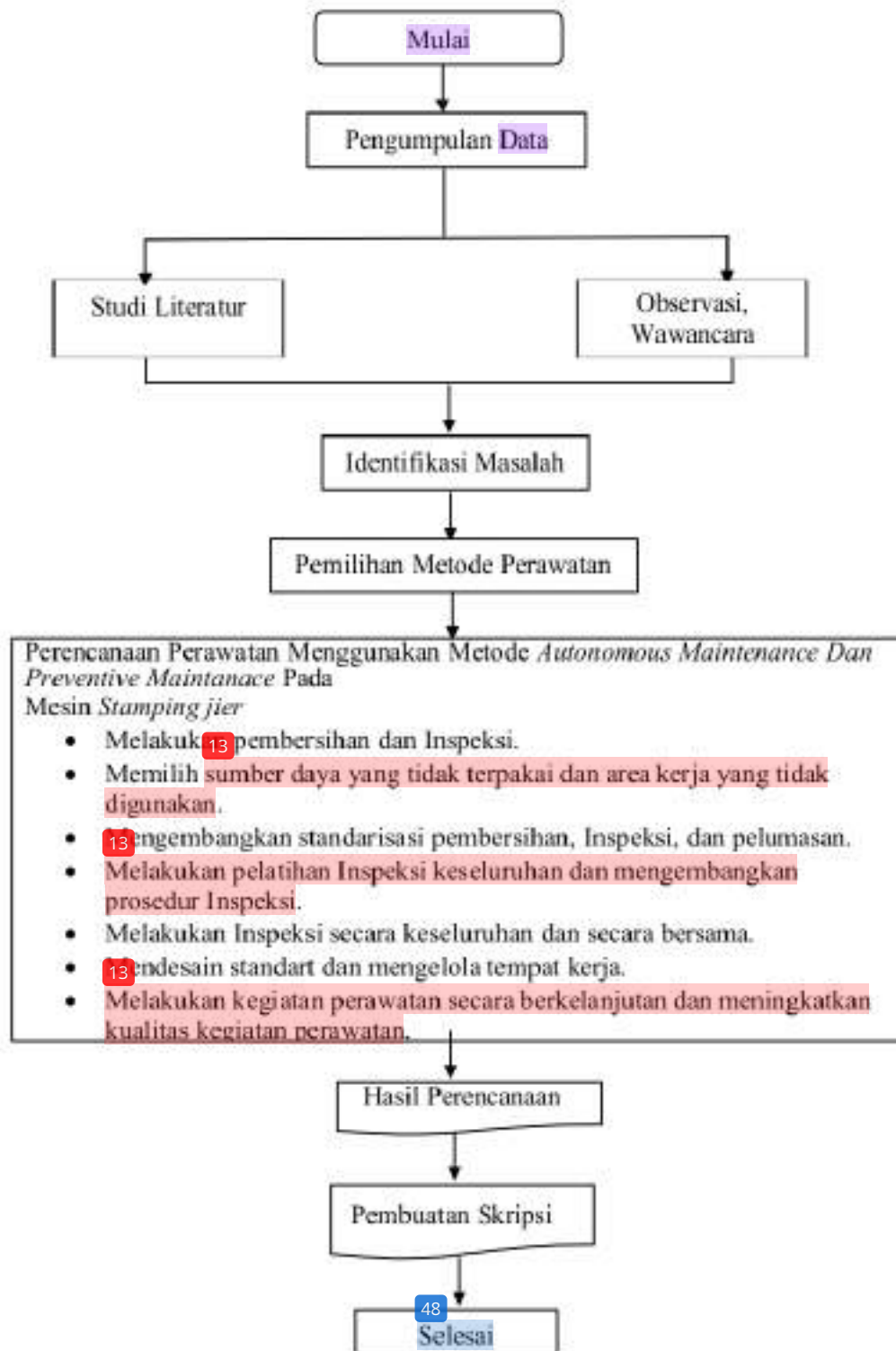
Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan di PT.ABC, diketahui bahwa saat ini kegiatan perawatan dengan *preventive maintenance* tetapi kurangnya perhatian perawatan pada mesin *stamping jier*, PT ABC hanya melakukan perbaikan pada saat mesin rusak namun tidak melakukan perawatan dan pemeliharaan mesin secara berkala.

3.2 Metode Kajian/Rancangan

Pada metode kajian akan dijelaskan mengenai diagram alir sebagai penelitian. Pengumpulan data, identifikasi masalah, penggunaan metode perawatan hasil dari metode perawatan *Autonomous Maintenance*.

3.2.1 Diagram Alir Penelitian

Sebelum melakukan penelitian disarankan untuk membuat kerangka penelitian terdahulu, yang dapat berupa diagram atau gambar yang diambil oleh peneliti sebagai bahan panduan proses penelitian. Tujuan dari rancangan ini adalah untuk mempermudah kegiatan penelitian perawatan pada mesin *stamping jier* dengan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance*, yang dilakukan dengan struktur dan dapat dijelaskan dengan diagram alir, seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Sumber: Dok. Penulis, 2026

3.2.1 Pengumpulan Data

Dalam perencanaan perawatan mesin *Stamping jier* terdapat beberapa cara dalam mengumpulkan data sebagai berikut:

1. Studi Literature

Pemeliharaan menggunakan metode *Autonomous Maintenance* melibatkan pembuatan laporan akhir yang bersumber dari buku, jurnal, artikel, atau internet. Penulis melakukan penelitian studi literature di berbagai perpustakaan, termasuk perpustakaan kampus Universitas Nusantara PGRI Kediri. Informasi yang diperoleh memberikan landasan teori dan metode serta penjelasan yang jelas tentang konteks pemeliharaan ini, termasuk informasi tentang pemeliharaan dan metode pemeliharaan otonom. Data tersebut kemudian dikumpulkan, dikelompokkan, dianalisis, dan digunakan untuk memecahkan masalah.

2. Observasi

Tahapan ini menggunakan metode pemeliharaan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* dengan pengumpulan data oleh penulis melalui kunjungan dan memeriksa Perusahaan, serta memperoleh berbagai informasi tentang mesin *stamping jier*, termasuk prinsip pengoperasian dan kondisi kerusakan. Informasi ini akan membantu dalam pembuatan laporan akhir rencana perawatan mesin *stamping jier* dengan metode perawatan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* di PT ABC.

3. Wawancara

Wawancara merupakan percakapan dengan tujuan tertentu antara pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan narasumber yang menjawab. Pada kegiatan ini dilakukan sesi tanya jawab dengan kepala bagian teknis mengenai mesin sasaran penelitian di PT ABC. Daftar wawancara para peneliti disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Wawancara

No.	Pertanyaan
1	Apa nama mesin tersebut?
2	Bagaimana fungsi dan cara kerja mesin <i>stamping</i> ?
3	Apa saja komponen dari mesin tersebut?

4	Kerusakan apa yang sering terjadi pada mesin <i>stamping jier</i> ?
5	Faktor apa yang membuat mesin <i>stamping</i> mengalami trobel?
6	Apakah saya mengambil foto?

Sumber: Dok. Penulis, 2026

3.2.2 Identifikasi Masalah

Identifikasii masalah adalah langkah menemukan masalah yang ada pada objek penelitian. Proses pendeteksian masalah dilakukan pada mesin *stamping jier* milik PT ABC. Setelah masalah teridentifikasi, ditentukan bahwa metode perawatan yang digunakan pada mesin ini hanya mencakup perawatan *corrective maintenance*. Untuk dapat meningkatkan kecepatan, efisiensi, dan konsistensi produksi serta mengurangi waktu dan tenaga kerja yang diperlukan, menjelajahi peluang-peluang baru, baik dari segi teknologi baru, proses yang lebih efisien, atau aplikasi baru untuk teknologi ini, sangatlah penting.

Peluang – peluang tersebut terkait dengan mesin *stamping*, seperti pengembangan sistem kontrol yang lebih canggih, peningkatan presisi, atau pengurangan biaya produksi. Hal ini sangat relevan dalam industri manufaktur, terutama dalam proses pembuatan komponen steel dalam jumlah besar serta mencegah potensi masalah. Oleh karena itu, metode lain yang lebih tepat harus diterapkan untuk menjalankan proses pemeliharaan yang lebih efektif guna mengurangi atau mencegah kerusakan serius yang memerlukan waktu perbaikan yang lama.

3.2.3 Pemilihan Metode Perawatan

Pemilihan metode perawatan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* adalah faktor penting dalam keberhasilan perawatan mesin. Penelitian pada kajian ini menggunakan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* berdasarkan pengamatan saya, karena pada dasarnya metode ini dapat digunakan untuk menambah pengetahuan seorang operator. Menurut metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance*, sebuah mesin dapat dirawat oleh teknisi untuk menangani masalah teknis pada mesin *stamping* agar dapat berjalan dengan lancar.

3.2.4 Perancangan Perawatan Mesin *Stamping* Dengan Metode *Autonomous Maintenance* Dan *Preventive maintenance*.

Dari kegiatan identifikasi masalah tersebut dapat diputuskan metode yang cocok untuk melakukan perawatan pada mesin *stamping Jier*, yaitu menggunakan metode *Autonomous Maintenance* Dan *Preventive maintenance*. Tahapan dalam melakukan kegiatan pemeliharaan *Autonomous Maintenance & Preventive maintenance* dijelaskan dalam tinjauan literature. Sebagaimana diketahui, dalam kegiatan perawatan mesin menggunakan metode *Autonomous Maintenance* terdapat 7 tahapan. Pelaksanaan kegiatan perawatan mesin *stamping Jier* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Perencanaan Perawatan AM & PM

No.	Langkah	Aktivitas AM	Aktivitas PM
1	Pembersihan Awal	Identifikasi kelainan atau temuan lainnya untuk menjaga mesin tetap rapi dan bersih	Pembersihan peralatan secara teratur, untuk menghindari kotoran dapat menyebabkan kerusakan.
2	Penanggulangan sumber pencemaran dan daerah sulit dijangkau	Pencemaran dan daerah yang sulit dijangkau. Debu, oli, atau partikel lainnya dapat menciptakan kelainan pada mesin yang mengakibatkan kerusakan di masa mendatang.	Memperpanjang Umur Mesin. Dan menjaga produksi mesin.
3	Penerapan Standar tentantive	Yaitu pemeliharaan dikarenakan mempunyai pengalaman dan kualifikasi yang sesuai.	Mencegah Downtime tidak terduga, kerusakan mendadak dapat menyebabkan gangguan operasional yang

			berdampak. PM memastikan potensi masalah terdeteksi lebih awal.
4	Inspeksi umum	Pelatihan dan edukasi melakukan pemeriksaan pada sub sistem mesin seperti, pelumasan, pengencangan agar kelainan dapat dengan mudah diidentifikasi, dianalisis, dan ditangani.	Meningkatkan Efisiensi Operasional. Mesin dan peralatan yang terawat dengan baik, mesin akan beroperasi lebih efisien.
5	Inspeksi otonom	Untuk menerapkan kontrol visual dan mengambil tindakan untuk mencegah kesalahan mencegah kesalahan.	
6	Standarisasi	Meninjau peran operator, meningkatkan semua kegiatan yang dilakukan seperti pemeliharaan dan kontrol Inspeksi otonom serta membentuk sebuah system yang menerapkan standar.	Operator dapat mengerjakan dengan terjadwal.
7	Manajemen otonom	Mencegah kerusakan tetapi juga mengupayakan zero failure dan zero defect.	Menghemat Biaya Perbaikan, Dan perawatan terjadwal.

Sumber: Dok. Penulis,202

3.2.5 Hasil Perencanaan

Pada tahap ini, proses perawatan mesin *stamping* dengan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* mencakup aktivitas perawatan yang meliputi pembersihan (*cleaning*), Inspeksi, pelumasan, laporan kegiatan, SOP, penjadwalan perawatan, dan biaya.

3.2.6 Pembuatan Laporan

Membuat laporan merupakan langkah terakhir yang dilakukan setelah penelitian selesai dilaksanakan.

3.3 Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan merupakan kegiatan yang dilakukan setelah melakukan penelitian dari hasil pengumpulan data studi literature, observasi, dokumentasi, dan wawancara. Dalam laporan tugas akhir ini, penulis membahas hasil berupa pengumpulan data, antara lain objek kajian, spesifikasi mesin, data kerusakan mesin, serta perawatan yang ada sebelumnya. Pembahasan mencakup perencanaan perawatan mesin *stamping Jier* berdasarkan hasil analisis dan temuan selama penelitian.

3.3.1 Mengidentifikasi penerapan di PT ABC

Perbaikan yang dilakukan di PT ABC terbatas pada perawatan *Corrective Maintenance*, di mana perawatan mesin hanya dilakukan saat mengalami masalah atau mesin macet. Contohnya ketika penulis melakukan observasi lapangan pada mesin *Stamping Jier*, komponen *moving bolster* mengalami masalah dan operator hanya menangani kerusakan tanpa mengganti komponen serta tanpa melakukan perawatan jangka panjang. Perawatan pembersihan tetap dilakukan, tetapi tanpa jadwal tertentu dan hanya berdasarkan instruksi atasan tanpa aktivitas terjadwal atau *checklist*. Faktor lain yang mempengaruhi adalah pengoperasian mesin dalam kondisi operasional yang ekstrem, seperti suhu yang ekstrem atau lingkungan yang keras, yang dapat menyebabkan kerusakan pada komponen *moving bolster*.

Hal ini mengakibatkan gangguan dalam alur proses produksi dan biaya yang membengkak akibat perawatan yang dilakukan saat terjadi kerusakan. Perbaikan yang dilakukan saat terjadi kerusakan, seringkali lebih mahal daripada melakukan perawatan yang terjadwal. Biaya tambahan juga dapat timbul dari penggantian

komponen yang rusak atau memperbaiki kerusakan yang lebih serius. Dengan adanya biaya perbaikan yang membengkak, biaya produksi secara keseluruhan dapat meningkat serta dapat mengurangi profitabilitas perusahaan dan membuatnya sulit untuk bersaing di pasar.

Kurangnya perhatian operator juga menjadi faktor utama dalam melakukan perawatan mesin karena tidak dilakukan penjadwalan. Operator yang tidak memperhatikan perawatan atau tidak melaksanakannya dengan benar meningkatkan risiko kerusakan pada mesin dan operator tidak melaporkan masalah atau kerusakan pada mesin dengan cepat kepada tim pemeliharaan. Seharusnya operator melakukan pemeriksaan untuk menemukan penyebab akar masalah. Setelah penyebab akar teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan atau penggantian komponen yang diperlukan. Hal ini penting guna memastikan bahwa mesin beroperasi dengan optimal dan untuk mencegah terulangnya masalah yang sama di masa depan.

Untuk mengatasi masalah ini, pengenalan metode perawatan mandiri seperti *Autonomous Maintenance (AM)* dapat menjadi solusi yang efektif. Dengan menggunakan metode AM, operator diajari untuk melakukan penjadwalan perawatan berkala secara mandiri sesuai dengan jadwal yang ditetapkan. Dan *Preventive maintenance* menjadi efektif pada mesin stamping dengan menggunakan metode *Preventive Maintenance (PM)* yang terjadwal, terstandarisasi, dan dilakukan secara konsisten untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin. Ini membantu mencegah kerusakan yang tidak terduga dan memperpanjang umur pakai mesin. Selain itu, operator juga diberikan pelatihan untuk melakukan inspeksi rutin pada mesin *stamping jier*, termasuk memeriksa kondisi

komponen, pemeriksaan pelumasan, dan tanda-tanda awal kerusakan. Dengan demikian, masalah dapat terdeteksi lebih awal dan diatasi sebelum menjadi serius. Dengan menerapkan AM, perusahaan dapat mengurangi biaya perawatan. Karena penggunaan metode *corrective maintenance relative* lebih mahal, meningkatkan kelancaran produksi dengan mengurangi *downtime*, serta meningkatkan keselamatan dan produktivitas dengan meningkatkan pemahaman dan keterlibatan operator dalam perawatan mesin. Ini adalah langkah yang positif menuju

pengelolaan pemeliharaan yang lebih efisien.

3.3.2 Usulan dan Strategi Perawatan Dengan Metode ³⁶ *Autonomous Maintenance dan Preventive Maintance*

³⁶ Perawatan yang dilakukan pada mesin *stamping Jier* menggunakan metode *Autonomous Maintenance dan Preventive Maintance*, yang mencakup tujuh tahapan yang harus dilakukan oleh operator.

1. Melakukan pembersihan dan Inspeksi

Pada tahap pertama dari kegiatan *Autonomous Maintenance dan Preventive Maintance*, operator melakukan kegiatan pembersihan dan Inspeksi pada mesin *stamping jier*. Dalam tahap ini, operator diberikan penjelasan tentang tujuan agar operator dapat melakukan pembersihan setiap komponen utama mesin dari kontaminasi debu, kotoran, atau sisa-sisa bahan produksi yang menempel pada mesin *stamping jier*, serta mengetahui alat-alat yang digunakan untuk pembersihan. Berikut adalah langkah-langkah dan alat yang dapat digunakan pada saat kegiatan pembersihan pada setiap komponen utama mesin.

Tabel 3.5 Pembersihan

No.	Komponen	Pembersihan	Metode
1	Motor listrik	Siapkan alat yang digunakan untuk pembersihan berupa kuas,kain majun dan kompresor. lakukan pembersihan menggunakan kuas dan kompresor terlebih dahulu untuk membersihkan debu, selanjutnya menggunakan kain majun untuk membersihkan sisa yang masih menempel pada motor Listrik	Kuas, Kompresor dan majun

2	Sistem transmisi	Siapkan alat yang digunakan untuk pembersihan berupa majun dan kompresor untuk menghilangkan kontaminasi debu yang berasal dari lingkungan dari hasil saat produksi, debu yang dihasilkan sebagai hasil dari proses produksi di suatu tempat atau pabrik debu ini bisa berasal dari berbagai sumber, seperti proses pemotongan, pengelasan, dan perakitan.	Majun, Kompresor
3	Filter oli	Debu juga perlu dibersihkan di area penyaringan filter oli, seperti ventilasi yang baik, dan penggunaan sistem penyaring. pembersihan ini menggunakan sikat yang lembut atau sikat berbulu halus, cleaner dan majun untuk membersihkan debu yang menempel di permukaan filter. Pastikan untuk menyikat dan mengelap dengan lembut agar tidak merusak struktur atau material filter.	Sikat halus, Majun dan cleaner
4	slide	Debu yang menempel pada pelumasan saat produksi	Majun,kompresor dan alat seperti obeng,tank,dll
5	Dies	Bekas potongan produksi yang sulit dijangkau	Majun,kompresor dan alat seperti obeng,tank,dll

Sumber: Dok. Penulis,2026

Berikut adalah beberapa komponen pada mesin *stamping jier* yang perlu dilakukan Inspeksi yang dilakukan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Metode Inspeksi

No.	Komponen	Metode Inspeksi	Alat Inspeksi
1	Motor Listrik	- pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar motor listrik untuk mengetahui kondisi motor listrik - Pemeriksaan pada suhu motor listrik dibawah standar suhu yang sudah ditentukan $T \leq 65^{\circ}\text{C}$ - Pemeriksaan menggunakan indra pendengaran guna memastikan tidak ada noise	Visual, termometer dan Cek suara
2	Sistem V-belt	Pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar v-belt untuk mengetahui kondisi apakah ada keretakan pada v-belt.	Cek visual keretakan pada V-Belt
3	Clutch and brakee (Roda Gila)	- Pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar Clutch and brakee untuk menegtahui kondisi Clutch and brakee - Pemeriksaan pada suhu dibawah standart suhu yang sudah ditentukan $A \leq 50^{\circ}\text{C}$	Cek visual dan termometer

4	Moving bolster	- Pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar moving bolster untuk mengetahui kondisi moving bolster. - Pemeriksaan keretakan, pengencangan baut dan keusan	Cek visual dan pemeriksaan marking
5	Dies	- Pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar dies untuk mengetahui kondisi dies. - Pemeriksaan keretakan, pengencangan baut yang dapat menyebabkan masalah operasional.	Cek visual dan pemeriksaan marking
6	Hidrolik tank	- Pemeriksaan secara visual dengan melihat bagian luar hidrolik tank untuk mengetahui kondisi hidrolik tank. - Pemeriksaan kebocoran dan korosi	Cek visual

Sumber: Dok. Penulis, 2026

2. Mengurangi atau memilah sumberdaya ¹³ yang tidak terpakai dan area kerja yang tidak digunakan.

Pada tahapan kedua ini bertujuan untuk mengurangi atau memilih ¹³ sumber daya yang tidak terpakai dan area kerja yang tidak digunakan merupakan kegiatan seorang operator dalam memilih dan mengeliminasi material yang ada pada area kerja. Langkah yang harus dilakukan operator adalah memisahkan material sesuai dengan klasifikasinya di area kerja, menyediakan tempat untuk barang kotor, dan mengeliminasi material yang tidak digunakan dan dapat mengganggu area kerja. Tahapan quality control berfungsi untuk mempermudah proses perbaikan sekaligus memaksimalkan area kerja sehingga operator dapat leluasa dalam melakukan pekerjaan. Hasil indentifikasi jenis material yang dipilih berdasarkan tempat dan fungsinya dalam tahapan ini adalah sebagai berikut. terdapat dalam Tabel 3.7

Tabel 3.7 Sumber Daya Tidak Terpakai

Komponen	Sumber Kontaminasi Dan Sumber Kegagalan	Dampak
Motor Listrik	Debu yang menempel pada motor listrik akibat jarang dilakkan pembersihan	Dapat menimbulkan panas saat mesin beroperasi
V-belt	Oli dari roda gila	Mempercepat kerusakan v belt dan dapat terjadi selip pada v belt
Cluth and brake	Panasnya sistem cluth and brake dapat mengurangi keamanan mesin, Kopling yang tidak bekerja dengan baik dapat mengurangi kendali.	Dapat mengurangi kinerja atau kerusakan pada clutch and brake.
Moving bolster	Pemeriksaan yang tidak dilakukan rutin secara berkala mengakibatkan moving bolster mati tidak bergerak.	Tidak bergerak dan moving bolster mati
Dies	Pemeriksaan kurang maksimal masih ada sisa potongan produksi mengakibatkan kegagalan produksi	Dapat mengurangi produksi dan kerusakan pada lembaran

Sumber: Dok. Penulis,2026

3. Mengembangkan standarisasi pembersihan, Inspeksi, dan pelumasan.

Setelah mengetahui dampak dari komponen yang terkontaminasi, tahap kegiatan dalam metode *Autonomous Maintenance* adalah pembuatan standar pembersihan, Inspeksi, dan pelumasan yang ditinjau dari kondisi komponen. Ini termasuk metode untuk mengetahui komponen yang terindikasi memiliki gejala abnormal. Hasil dari pengembangan standarisasi komponen mesin *stamping* akan menjadi pedoman yang penting bagi operator mesin. ⁵⁶terdapat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Mengembangkan standarisasi

PT. ABC		CLIT SHEET							
Nama mesin : <i>Stamping JIER</i>									
<i>Aktivitas</i>	<i>Komponen</i>	<i>Standart</i>	<i>Metode</i>	<i>Alat</i>	<i>Frekuensi</i>	<i>Time(m)</i>	<i>Pelaksana</i>	<i>Status</i>	
						30 60 90			
Membersihkan dengan cara menggosok dan mengelap kotoran di motor listrik	Motor listrik	Menjaga kebersihan motor listrik dari debu dan kondisi tetap bersih dan suhu dalam kondisi normal 75±5°C		Kuas, majun, thermometer	Per 2 minggu	✓	Operator	Running (OK / NG)	
Melihat kondisi roda gila, saat berhenti melihat apakah ada keretakan	Clutch and brake	Permukaan bersih dari lumuran pelumas		Kuas, majun dan kompresor	Per 5 bulan	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)	
Membersihkan moving bolster dari ceceran sisa pelumas	Moving bolster	Permukaan bersih dari sisa pelumas		Majun dan kompresor	Per 1 minggu	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)	
Membersihkan dies dari ceceran pelumas dan potongan sisa produksi	Dies	Permukaan bersih dari ceceran dan potongan sisa produksi		Kuas, majun, kompresor dan kunci satu set	Per 1 minggu	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)	
Melihat bagian luar hidrolik tank dan pemeriksaan korosi	Hidrolik tank	Menghindari korosi dan kebocoran		Majun	Per 1 minggu	✓	Operator	Running (OK / NG)	
Membersihkan slide dari debu yang menempel dari sisa produksi	Slide	Menjaga slide dari sumber kontaminasi dan melakukan inspeksi secara berkala		Majun dan kompresor	Per 1 minggu	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)	

Menjaga kebersihan dalam kondisi bersih dan memeriksa keretakan v-belt	v-belt	Melakukan pembersihan secara berkala dan memeriksa v-belt		Kuas, dan kompresor	Per 1 kali produksi	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)
Pengencangan baut tidak sesuai marking	Baut	Baut disesuaikan marking		Kunci ring pas set	Per 1 kali produksi		✓ Operator	Berhenti (OK / NG)

Sumber: Penulis, 2024

Tabel 3.9 Pengembangan Standarisasi Lubrication Komponen

PT ABC		CLIT SHEET						
Nama mesin : Stamping JIER								
Aktivitas	Komponen	Standart	Metode	Alat	Frekuensi	Time(m)	Pelaksana	Status
Menambahkan pelumas pada olitank	Olitank	Gunakan oli sampai diketahui ketinggian oli pada garis		Corong	Per 1 bulan	5 / 15 / 30	✓ Operator	Berhenti (OK / NG)
Menambahkan grease pada bearing motor listrik	Motor listrik	Gunakan pelumas grease		Grease gun	Per 1 bulan		✓ Operator	Berhenti (OK / NG)

pelumas pada dies	Dies	Gunakan pelumasan saat terjadi cacat pengepresan		kuas	Per produksi	✓	Operator	Berhenti (OK / NG)
-------------------	------	--	---	------	--------------	---	----------	--------------------

Sumber: Penulis, 2024

Tabel 3.10 Pengembangan Standarisasi Inspection

PT ABC		CLIT SHEET						
Nama mesin : Stamping JIER								
Aktivitas	Komponen	Komponen	Standart	Metode	Alat	Frekuensi	Time(m)	Status
Memeriksa kenormalan suhu, temperatur dan suara	Motor listrik		Suhu normal tidak lebih dari, suhu normal $T \leq 65^{\circ}\text{C}$ dan tidak ada suara asing		Thermometer	Per 2 hari	15/30/60	Running (OK / NG)
Memeriksa kenormalan saat mesin beroperasi dan temperatur suhu	Clutch and brake (roda gila)		Temperatur $A \leq 50^{\circ}\text{C}$, tidak ada suara asing		Thermometer	Per 1 minggu	✓	Berhenti (OK / NG)
Memeriksa kenormalan laju horizontal	Moving bolster		Tidak ada suara asing		-	Per pergantian dies	✓	Running (OK / NG)

Ketika merawat mesin, diperlukan alat yang sesuai untuk mempermudah proses perawatan. Terdapat beberapa alat yang digunakan pada standarisasi *cleaning, lubrication, inspection* dan *tightening*. Agar lebih jelas, adapun peralatan yang digunakan:

Tabel 3.11 Peralatan Yang Digunakan Pada Saat Proses Perawatan

No	Gambar	Nama	Fungsi	No	Gambar	Nama	Fungsi
1.		Majun	Untuk mengeringkan permukaan mesin pada saat <i>cleaning</i>	4.		Stetoskop	Alat untuk membantu melakukan pengisian <i>grease</i> pada saat <i>lubrication</i>
2.		<i>Thermometer</i>	Untuk mendorong genangan air pada permukaan mesin pada saat <i>cleaning</i>	5.		Kunci kombinasi	Untuk melepas serta mengencangkan baut/mur pada saat <i>lubrication</i> dan <i>tightening</i>
3.		<i>Kompressor</i>	Untuk membersihkan endapan debu dan pelumas pada saat <i>cleaning</i>	6.		Hand blower	Untuk membersihkan area tertentu

Sumber: Penulis, 2026

4. Tahapan pelatihan Inspeksi Umum dan pengembangan Prosedur Inspeksi Fase ini merupakan langkah tersendiri dari tiga fase sebelumnya. Pada tahapan ini, operator melakukan pelatihan inspeksi yang akan mengoperasikan mesin stamping. Lalu operator diharapkan dapat mengetahui cara agar mengambil hasil Inspeksi dan pembersihan pada komponen mesin yang sudah dilakukan. Adapun rangkaian SOP kegiatan untuk lebih memahami fungsi setiap komponen mesin *stamping* dan menjaga kinerja mesin *stamping*. Berikut adalah SOP untuk mesin yang harus dilakukan dalam pengembangan prosedur.

Tabel 3. 12 Materi Pelatihan Inspeksi Kepada Operator Mesin

No	Materi	Waktu (Jam)	Keterangan
1	Pemahaman tentang 7 tahapan Autonomous Maintenance dan Preventive Maintenance tentang terjadwal perawatan dan kartu laporan kegiatan	6 jam	Operator akan mendapatkan pemahaman mengenai cara merawat mesin stamping jier dengan menggunakan 7 tahapan dengan metode autonomous maintenance dan Preventive Maintenance kegiatan perawatan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah kerusakan mesin sebelum terjadi gangguan yang dapat menghentikan proses produksi.

2	Melakukan inspeksi kecil.	3 jam	Inspeksi atau pemeriksaan, pada komponen mesin stamping jier, dengan skala kecil melibatkan operator ² untuk memastikan bahwa mesin berfungsi dengan baik dan aman. contoh pemeriksaan : pemeriksaan keretakan v-belt, pembersihan motor listrik, dan pemeriksaan suhu motor listrik
---	---------------------------	-------	--

3	Melakukan inspeksi sedang	4 jam	Operator akan mendapatkan bagaimana cara menginspeksi sedang atau memeriksa komponen yang pada mesin stamping jier. Seperti pengecekan arus pada motor Listrik dan pengencangan baut
---	---------------------------	-------	--

Sumber: Penulis, 2026

Pada table 3.18-3.18 tersebut, materi yang disajikan memberikan pedoman kepada operator untuk melakukan inspeksi mesin yang digunakan terjadwal. Pelatihan merupakan bagian penting dari tahapan autonomous maintenance, yang memungkinkan operator untuk memahami dan melaksanakan tugas perawatan secara mandiri. Adapun tahap dalam memberikan pelatihan kepada operator adalah sebagai berikut :

1. Memberikan undangan kepada operator mesin stamping Jier yang bertujuan untuk menyampaikan hal penting, guna melakukan perawatan yang bertujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap optimal selama proses produksi. Perawatan yang teratur dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko kerusakan, dan memperpanjang umur pakai mesin.
2. Pelatihan perawatan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* akan membantu operator dalam memahami komponen mesin secara mendalam serta cara menggunakan alat inspeksi dengan tepat. Hal ini akan mendukung penerapan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* pada mesin stamping Jier serta, operator untuk melakukan perawatan mandiri secara rutin.
3. Menerapkan metode *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* dengan melibatkan operator bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab mereka terhadap mesin. Bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan keunggulan mesin secara keseluruhan. Penerapan metode ini meliputi kegiatan pembersihan secara rutin dan inspeksi terhadap komponen-komponen mesin. Dengan melakukan pembersihan secara teratur,

operator dapat menghilangkan kotoran atau debu yang dapat mengganggu kinerja mesin.

Selain melakukan pelatihan inspeksi, operator diberikan panduan berupa flow chart yang mana sebagai panduan terhadap operator dalam melakukan inspeksi komponen mesin yang mereka gunakan. Berikut flow chart mengenai inspeksi komponen mesin untuk operator mesin stamping ijier yang tersaji dalam Tabel

Tabel 3. 13 SOP Inspeksi Motor Listrik

Alur Proses	Keterangan	Waktu
<pre> graph TD Start([Mulai]) --> Step1[Menyiapkan alat] Step1 --> Step2[Melakukan Pembersihan] Step2 --> Step3[Pemeriksaan Suhu] Step3 --> Dec1{Apakah terjadi overheat?} Dec1 -- YA --> Step4[Melakukan perbaikan oleh mekanik] Dec1 -- TIDAK --> Step5[Pemeriksaan arus] Step4 --> Step5 Step5 --> Dec2{Apakah arus sesuai standart?} Dec2 -- YA --> Step6[Melakukan pengisian Pada lembar laporan] Dec2 -- TIDAK --> Step7[Melakukan perbaikan oleh enggenering] Step7 --> Step6 Step6 --> End([selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan, majun, thermometer dan multimeter. 2. Melakukan Pembersihan motor listrik menggunakan majun. 3. Pemeriksaan suhu dengan menggunakan thermometer ($T \leq 65^{\circ}\text{C}$), jika ya/tidak lanjut proses selanjutnya 4. jika berlebih melakukan perbaikan oleh engginerring. 5. jika tidak ada, lanjut pemeriksaan arus amper sesuai standrt (289,47 A) 6. jika berlebihan melakukan perbaikan oleh engginering. 7. jika sesuai standart, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 8. selesai	10 menit 31 5 menit 5 menit Staff engginering 5 menit Staff engginering 5 menit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 30menit		

Tabel 3. 14 SOP Inspeksi V-Belt

Alur Proses	Keterangan	Waktu
 <pre> graph TD Start([Mulai]) --> Step1[Menyiapkan alat] Step1 --> Step2[Mematikan mesin] Step2 --> Step3[Pemeriksaan Keretakan] Step3 --> Decision{Ada keretakan?} Decision -- TIDAK --> Step4[Melakukan pengisian pada lembar laporan] Decision -- YA --> Step5[Melakukan perbaikan oleh enggining] Step5 --> Step4 Step4 --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan dan kaca mata pelindung. 2. Mematikan mesin 3. Pemeriksaan keretakan pada V-belt 4. Apabila terjadi keretakan melakukan perbaikan oleh enggining. Apabila Tidak ada kerusakan lanjut kelangkah berikut 5. jika sesuai standart, lanjut lakukan pengisian lembar laporan pekerjaan.. 6. Selesai YA	5 menit 2 menit 5 menit Staff enggining 5 emnit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 17 menit		

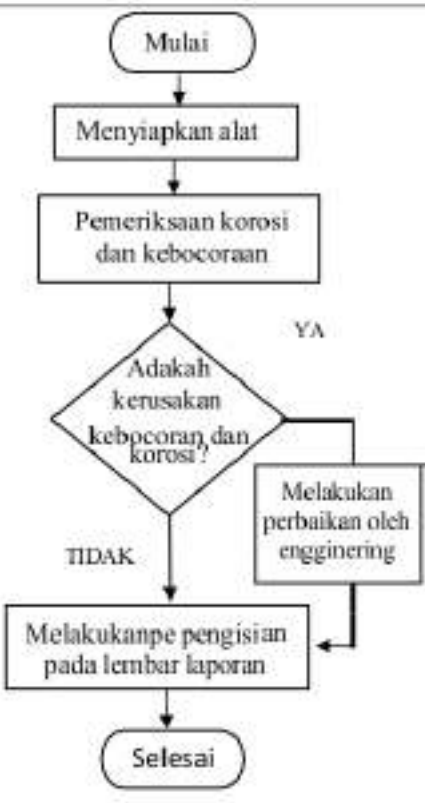
Tabel 3. 15 SOP Inspeksi Roda Gila

Alur Proses	Keterangan	Waktu
<pre> graph TD Start([Mulai]) --> Step1[Menyiapkan alat] Step1 --> Step2[Mematikan mesin] Step2 --> Step3[Melakukan Pembersihan] Step3 --> Step4[Pemeriksaan keretakan] Step4 --> Dec1{Ada kerusakan retak?} Dec1 -- YA --> Step5[Melakukan perbaikan oleh enggining] Dec1 -- TIDAK --> Step6[pemeriksaan suhu] Step5 --> Step6 Step6 --> Dec2{Apakah ada overheat?} Dec2 -- YA --> Step7[Melakukan perbaikan oleh enggining] Dec2 -- TIDAK --> Step8[Melakukanpe pengisian pada lembar laporan] Step7 --> Step8 Step8 --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan, kacamata pelindung dan majun. 2. Mematikan mesin 3. Melakukan Pembersihan menggunakan, dan majun. 4. Pemeriksaan keretakan pada roda gila. 5. Apabila terjadi keretakan dilakukan perbaikan oleh enggining. Apabila tidak ada kerusakan lanjut kelangkah berikut 6. Pemeriksaan suhu ($A \leq 50^{\circ}\text{C}$), pabila melebihi batas dilakukan perbaikan oleh enggining. 6. Jika sesuai standart, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 7. Selesai	
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: menit		

Tabel 3. 16 SOP Inspeksi Moving bolster

Alur Proses	Keterangan	Waktu
 <pre> graph TD Start([Mulai]) --> Step1[Menyiapkan alat] Step1 --> Step2[Melakukan Pembersihan] Step2 --> Step3[Pemeriksaan keretakan dan kekendoran baut.] Step3 --> Decision{Ada kerusakan dan tidak sesuai marking?} Decision -- YA --> Step4[Melakukan perbaikan oleh enggining] Decision -- TIDAK --> Step5[Melakukan pengisian pada lembar laporan] Step4 --> Step5 Step5 --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan, kuas, dan majun. 2. Pembersihan menggunakan kuas dan majun 3. Pemeriksaan keretakan, dan kekendoran baut tidak sesuai marking. 4. Apabila ada kerusakan keretakan dilakukan perbaikan oleh enggining. 5. Apabila terjadi kekeondaran baut dilakukan Pengencangan, sesuai marking yang ditentukan. Jika tidak ada lanjut kelangkah berikut. 6. Jika sesuai standart, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 7. Selesai	5 menit 7 menit 5 menit Staff enggining 8 menit 5 menit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 30 menit		

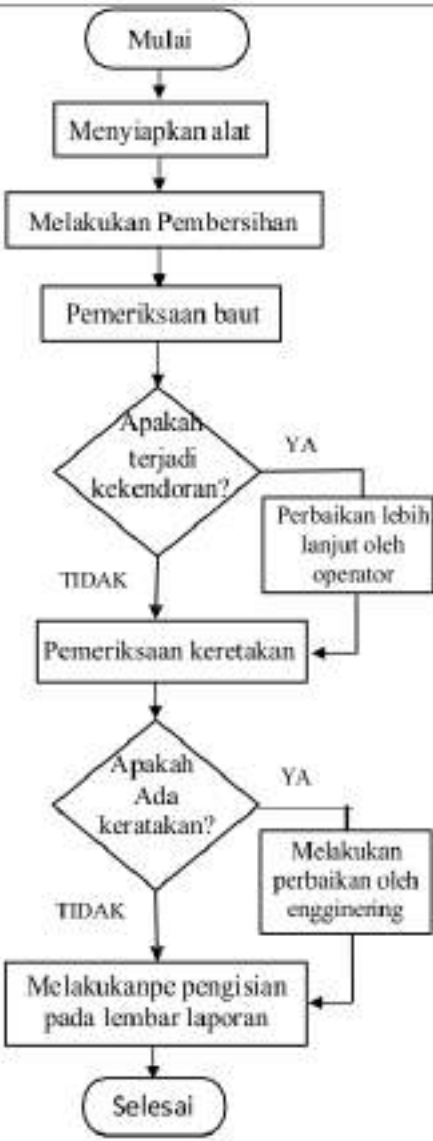
Tabel 3. 17 SOP Hidrolik Tank

Alur Proses	Keterangan	Waktu
 <pre> graph TD Start([Mulai]) --> Prepare[Menyiapkan alat] Prepare --> Check[Pemeriksaan korosi dan kebocoran] Check --> Decision{Adakah kerusakan kebocoran dan korosi?} Decision -- YA --> Repair[Melakukan perbaikan oleh engginering] Decision -- TIDAK --> Report[Melakukan pengisian pada lembar laporan] Repair --> Report Report --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan, kacamata pelindung, kuas dan majun. 2. Pemeriksaan mencari tanda kerusakan seperti korosi dan check kebocoran oli. 3. Apabila ada kerusakan, dari kebocoran. Lanjut berikut untuk dilakukan perbaikan 4. Penemuan kerusakan dilakukan perbaikan oleh engginering. 5. Jika sesuai standart tidak ada kebocoran maupun korosi, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 6. Selesai	5 menit 7 menit 5 menit Staff engginering 5 menit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 22 menit		

Tabel 3. 18 SOP Inspeksi Slide

Alur Proses	Keterangan	Waktu
<pre> graph TD Start([Mulai]) --> A[Menyiapkan alat] A --> B[Matikan Mesin] B --> C[Melakukan Pembersihan] C --> D[Pemeriksaan keretakan] D --> E{Ada keretakan?} E -- YA --> F[Melakukan perbaikan oleh engginering] E -- TIDAK --> G[Pengecekan baut] F --> G G --> H{Ada kekendoran baut?} H -- YA --> I[Melakukan pengencangan oleh operator] H -- TIDAK --> J[Melakukanpe pengisian pada lembar laporan] I --> J J --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat sarung tangan, majun dan kursi T. 2. Mematikan mesin 3. Pembersihkan keseluruhan menggunakan majun 4. Pemeriksaan keretakan, apabila terjadi kerusakan. Lanjut berikut untuk dilakukan mengidentifikasi 5. jika terjadi keretakan akan dilakukan perbaikan. jikalau tidak ada lanjut proses selanjutnya 6. Perbaikan akan dilakukan perbaikan oleh engginering. 7. pengecekan baut, apakah kendor/tidak sesuai marking. 8. Apabila ada kekendoran dilakukan pengencangan sesuai marking oleh operator. 9. Jika sesuai standart tidak ada kekendoran maupun keretakan, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 10. Selesai	31 5 menit 2 menit 5 menit 8 menit 5 menit Staff engginering 5 menit 8 menit 5 menit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 42 menit		

Tabel 3. 19 SOP Inspeksi Dies

Alur Proses	Keterangan	Waktu
 <pre> graph TD Start([Mulai]) --> Prep[Menyiapkan alat] Prep --> Clean[Melakukan Pembersihan] Clean --> Bolt[Pemeriksaan baut] Bolt --> Dec1{Apakah terjadi kekendoran?} Dec1 -- YA --> Repair1[Perbaikan lebih lanjut oleh operator] Dec1 -- TIDAK --> Crack[Pemeriksaan keretakan] Repair1 --> Crack Crack --> Dec2{Apakah Ada keretakan?} Dec2 -- YA --> Repair2[Melakukan perbaikan oleh engginering] Dec2 -- TIDAK --> Report[Melakukan pengisian pada lembar laporan] Repair2 --> Report Report --> End([Selesai]) </pre>	1. Menyiapkan alat seperti sarung tangan, kuas dan majun. 2. Pembersihkan dies sebelum dilakukan pemrosesan dengan menggunakan kuas dan majun 3. Pemeriksaan kekendoran baut, apakah kendor/tidak sesuai marking. 4. Apabila ada kekendoran dilakukan pengencangan sesuai marking oleh operator. Jiaklau tidak lanjut langkah berikutnya. 5. Pemeriksaan keretakan, apabila terjadi kerusakan. Lanjut berikut untuk dilakukan perbaikan. 6. Apabila terjadi keretakan /kerusakan, dari pemeriksaan melakukan perbaikan oleh engginering. 7. Jika sesuai standart tidak ada kekendoran maupun keretakan, lanjut lakukan pengisian lembaran laporan pekerjaan. 8. Selesai	5 menit 8 menit 5 menit 8 menit 5 menit Staff engginering 5 menit
Catatan • Penanggung jawab: Operator • Waktu yang dibutuhkan: 36 menit		

5. Melakukan Inspeksi umum secara bersamaan

Langkah kelima dalam menggunakan metode perawatan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* adalah menetapkan jadwal untuk melakukan pemeliharaan secara menyeluruh disertai dengan tahapan Inspeksi umum oleh operator. Operator akan mengikuti standar operasional prosedur (SOP) untuk melakukan perawatan atau Inspeksi pada setiap bagian mesin *stamping*, dengan menjadwalkan pemeliharaan secara teratur dan melibatkan operator dalam proses ini. Perawatan mesin dapat dilakukan dengan lebih efisien dan tepat waktu, sehingga mengurangi risiko kerusakan dan downtime yang tidak terduga. Berikut kartu ceklis kegiatan Inspeksi pada Gambar 3.3.

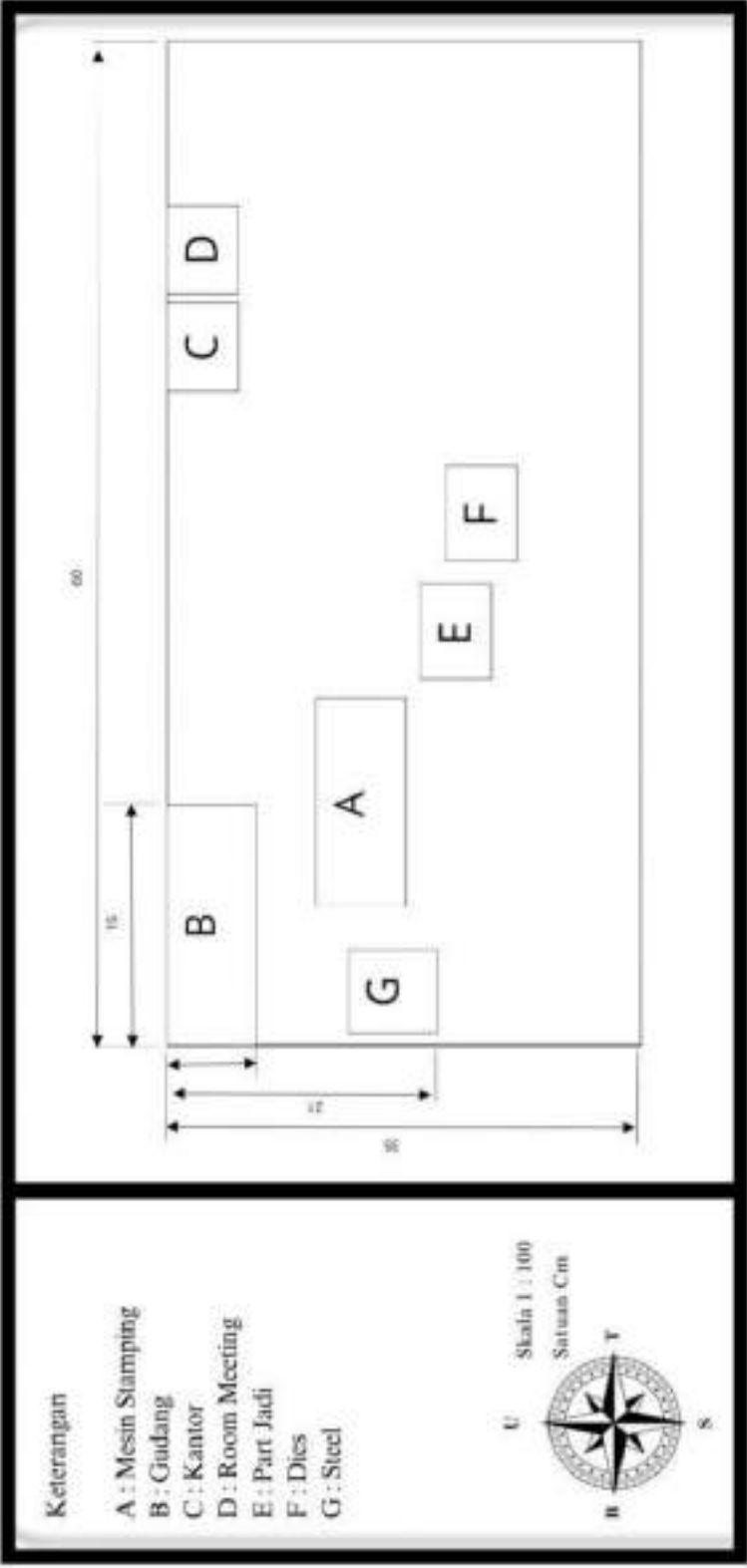
		KARTU CHECKLIST INSPEKSI UMUM PT. XYZ		
CHECKLIST INSPEKSI UMUM KOMPONEN MESIN STAMPING JBR				
Operator :		Type Mesin :		
Tanggal Inspeksi :		Model/Seri :		
No	Komponen Mesin	Kondisi		Keterangan
		Baik	Tidak	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Kesimpulan Hasil Inspeksi :				
Dilakukan Inspeksi Kembali Pada :				
Operator Inspeksi		Diketahui Oleh		Kepala Mekanik
{.....}		{.....}		{.....}

Gambar 3.3 Kartu *Checklist Inspeksi*

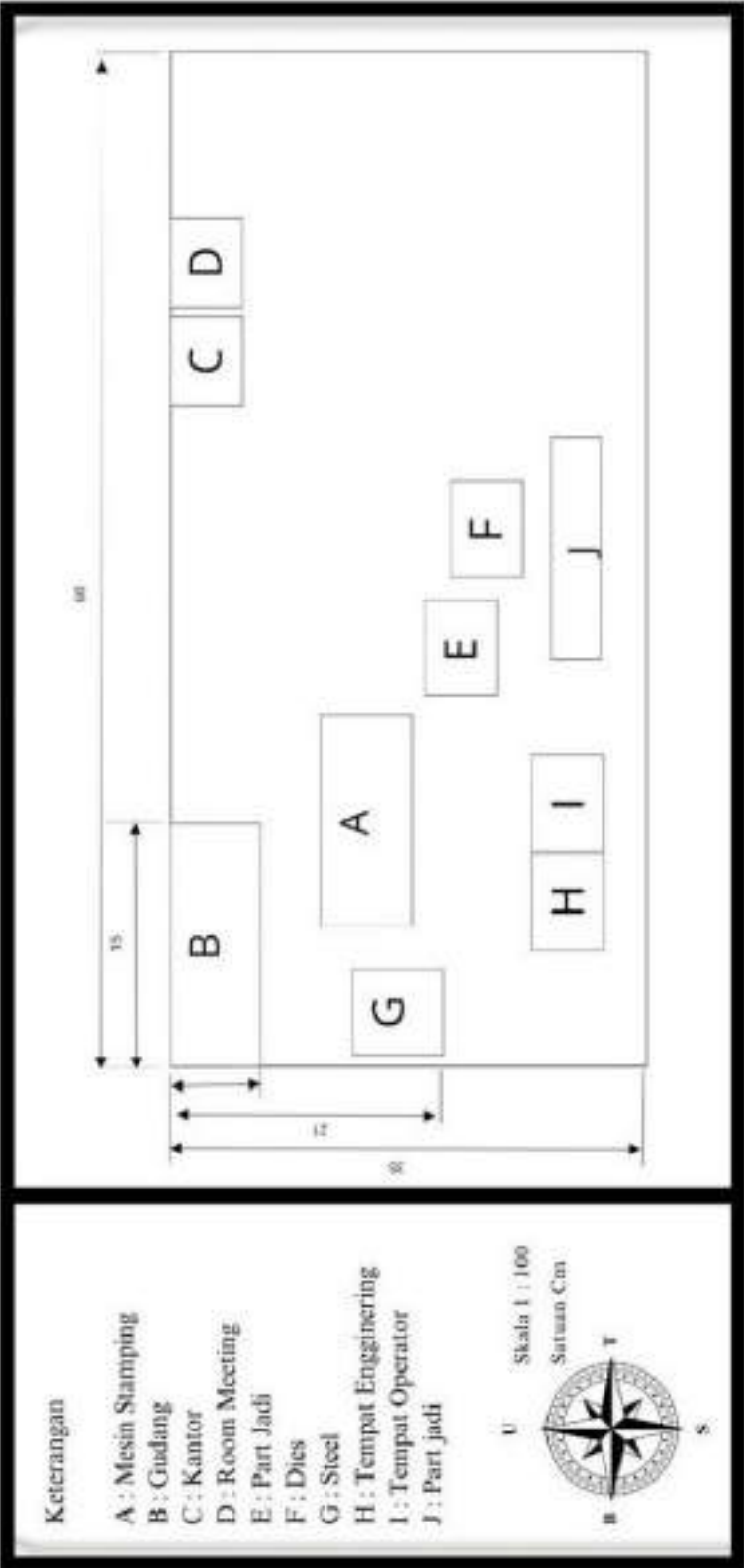
Sumber: Penulis, 2026

6. Mendesain standar dan mengelola tempat kerja.

Pada tahapan ini, operator bertanggung jawab untuk mendesain layout tempat kerja. Kegiatan ini bertujuan untuk mempermudah operator dalam melakukan kegiatan perawatan dan perbaikan pada mesin *stamping Jier*. Ini adalah layout yang ada di PT ABC, Cikarang, Jawa Barat. dan Layout berikutnya akan mempermudah operator dalam pengoperasian serta merawat mesin *stamping jier*, penulis telah membuat layout untuk mempermudah operator saat mengoperasikan mesin *stamping jier*. Dapat dilihat layout ini usulan penulis untuk PT ABC.



Gambar 3.4 *Layout* area kerja
 Sumber: PT ABC



Gambar 3.5 *Layout Usulan*
Sumber: Penulis, 2026

7. Melakukan kegiatan perawatan secara berkelanjutan dan meningkatkan kualitas kegiatan perawatan.

Pada tahapan ini merupakan tahapan akhir dari metode *Autonomous Maintenance* yang merupakan bagian TPM. Berdasarkan hal tersebut, penerapan pengembangan berkelanjutan guna meningkatkan kualitas kegiatan perawatan dengan memastikan bahwa operator terlatih dengan baik dalam pengoperasian mesin stamping dan pemahaman mereka tentang prosedur perawatan yang benar serta memberikan insentif kepada operator yang telah berhasil menjaga kualitas perawatan mesin atau mencapai suatu target tertentu dalam peningkatan perawatan serta evaluasi berkelanjutan bersama.

Table 3.20 Perawatan di PT ABC Cikarang

No	Pernyataan	Iya	Tidak
1	Apakah operator mesin stamping jier melakukan pembersihan dan inspeksi sesuai dengan prosedur?		
2	Apakah operator sudah melakukan eliminasi sumber kontaminasi?		
3	Apakah jadwal pembersihan, inspeksi sudah terpasang di area kerja?		
4	Apakah kegiatan pembersihan dan inspeksi di mesin stamping jier sudah sesuai standar?		
5	Apakah operator mesin stamping jier sudah melakukan perawatan memakai peralatan yang sesuai standar?		
6	Apakah operator sudah melakukan proses perawatan sesuai SOP?		
7	Apakah terdapat tempat penyimpanan peralatan, tempat sampah dan papan penjadwalan?		

Sumber: Penulis, 2026

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Penerapan perawatan yang dilakukan di PT ABC saat ini terbatas, hanya perawatan *Corretive Maintenance*, yaitu perawatan yang dilakukan hanya ketika mesin mengalami masalah atau macet, adapun kegiatan perawatan pembersihan tetap dilakukan, namun tidak ada penjadwalan tertentu dan aktivitas ini hanya berdasarkan intruksi atasan tanpa adanya checklist atau jadwal terstruktur.

Untuk mengatasi masalah ini, PT ABC perlu mempertimbangkan penerapan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* yang dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi usaha pada perawatan mesin *stamping* Jier di PT ABC. Penerapan tujuh tahapan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* sebagai strategi utama dapat membantu memprioritaskan upaya mencapai standar yang diharapkan dan memastikan operasi mesin secara konsisten. Dengan melibatkan operator dalam melakukan perawatan secara mandiri, perusahaan dapat mengurangi downtime yang tidak terduga dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Langkah ini tidak hanya akan menjaga kelancaran operasional perusahaan, tetapi akan memperpanjang umur mesin dan peralatan dengan perawatan yang teratur dan tepat waktu oleh operator. Dampak positifnya termasuk pengurangan biaya penggantian dan perbaikan peralatan, serta peningkatan nilai investasi perusahaan dalam peralatan produksi. Dengan demikian penerapan *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintenance* tidak hanya mengoptimalkan kinerja mesin, tetapi juga memberikan manfaat yang signifikan bagi efisiensi dan kelangsungan usaha PT ABC dalam jangka panjang.

2 4.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian yang sudah dikaji peneliti memberikan beberapa saran seperti berikut ini:

1. Pilar *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintance* dimulai secara bertahap sesuai dengan tujuh langkah dasar *Autonomous Maintenance* dan dilakukan secara berurutan, dengan operator untuk berperan aktif dan melaksanakan tahapan pilar *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintance*.
2. Melakukan perawatan pada setiap komponen mesin secara daily dari *Autonomous Maintenance* dan *Preventive Maintance* dengan memperhatikan checkseet, Inspeksi, pelumasan, pembersihan, dan pengencangan secara terjadwal.
3. Penelitian berikutnya dilakukan pada komponen lain mesin *stamping jier*,

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

21%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet Source	2%
2	repository.unissula.ac.id Internet Source	2%
3	repository.unimar-amni.ac.id Internet Source	2%
4	idoc.tips Internet Source	1%
5	android62.com Internet Source	1%
6	Submitted to Lampasas High School Student Paper	1%
7	kreasimudaindonesia.com Internet Source	1%
8	www.scribd.com Internet Source	1%
9	widuri.raharja.info Internet Source	1%
10	jurnal.umj.ac.id Internet Source	1%
11	media.neliti.com Internet Source	1%
12	pdfcoffee.com Internet Source	1%
13	kidangijo06.blogspot.com Internet Source	1%
14	d3tm.polinema.ac.id Internet Source	1%

15	Anak Agung Ketut Krisman Adi. "Penerapan sop (standart operating procedure) butler di villa massilia", Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis, 2022 Publication	<1 %
16	kumparan.com Internet Source	<1 %
17	karawangupdate07.blogspot.com Internet Source	<1 %
18	repository.mercubuana.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
20	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
21	Submitted to Universitas Mercu Buana Student Paper	<1 %
22	Submitted to Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta Student Paper	<1 %
23	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
24	ftuncen.com Internet Source	<1 %
25	www.kaskus.co.id Internet Source	<1 %
26	guru5mk.blogspot.com Internet Source	<1 %
27	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
28	www.simdokumentasi.stipjakarta.ac.id Internet Source	<1 %
29	Submitted to Universitas Merdeka Malang Student Paper	<1 %
30	repository.pnj.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %

32	Submitted to Tabor College Student Paper	<1 %
33	maulana346.blogspot.com Internet Source	<1 %
34	Submitted to Hawaii Preparatory Academy Student Paper	<1 %
35	powerpack.co.id Internet Source	<1 %
36	Fuad Bahrul Ilmi, Annisa Kesy Garside, Amelia Khoidir, Rahmad Wisnu Wardana. "Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Hammer Milling dengan Metode ORE dan FMECA", Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 2024 Publication	<1 %
37	Moch. Rizal. "Pengaruh Budaya Organisasi pada Praktik Total Productive Maintenance (TPM) dalam Perusahaan Manufaktur", Jurnal Ekobis : Ekonomi Bisnis & Manajemen, 2020 Publication	<1 %
38	Submitted to Universitas Malikussaleh Student Paper	<1 %
39	Submitted to Surabaya University Student Paper	<1 %
40	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
41	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
42	repository.ummat.ac.id Internet Source	<1 %
43	j-ptiik.ub.ac.id Internet Source	<1 %
44	noexperienecessarybook.com Internet Source	<1 %
45	repository.teknokrat.ac.id Internet Source	<1 %
46	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	<1 %
47	id.123dok.com Internet Source	<1 %

48	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1 %
49	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
50	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
51	Erwin Barita Maniur Tambunan, Rifda Ilahy Rosihan, Ahcmad Fauzan, Ainun Nadia, Widya Spalanzani. "Penerapan metode overall equipment effectiveness untuk meningkatkan produktivitas mesin di PT. YE", JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri, 2022 Publication	<1 %
52	adoc.pub Internet Source	<1 %
53	docobook.com Internet Source	<1 %
54	es.scribd.com Internet Source	<1 %
55	jurnal.peneliti.net Internet Source	<1 %
56	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
57	lordbroken.wordpress.com Internet Source	<1 %
58	repository.pip-semarang.ac.id Internet Source	<1 %
59	repository.polimedia.ac.id Internet Source	<1 %
60	servisoto.blogspot.com Internet Source	<1 %
61	www.serba.site Internet Source	<1 %
62	Mohammad Andi Rasyid, Tedjo Sukmono. "Total Productive Maintenance Analysis to Increase Machine Productivity", Procedia of Engineering and Life Science, 2024 Publication	<1 %
63	AM Saifutaqi Fatwa Mayfi, Nurul Iman Supardi, Angky Puspawan. "MAINTENANCE DAN INSPECTION PADA RUNNER TURBIN", Rekayasa Mekanika, 2022	<1 %

Exclude quotes

On

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

On