



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**USULAN PERBAIKAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN
CETAK OFFSET HEIDELBERG CD 102 BERBASIS *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI PT XYZ**



LAPORAN SKRIPSI

Hijri Syamsuddin
NIM. 2206411025
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**USULAN PERBAIKAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN
CETAK OFFSET HEIDELBERG CD 102 BERBASIS *TOTAL
PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM) DI PT XYZ**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

USULAN PERBAIKAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN CETAK OFFSET
HEIDELBERG CD 102 BERBASIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
(TPM) DI PT XYZ

Disetujui,
Depok, 30 Juni 2026

Pembimbing

Iqbal Yamin, S.T., M.T
NIP. 198909292022031005

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

USULAN PERBAIKAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN CETAK OFFSET
HEIDELBERG CD 102 BERBASIS *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
(TPM) DI PT XYZ

Disahkan pada,
Depok, 15 Juli 2026

Penguji I

Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP. 198911212019032018

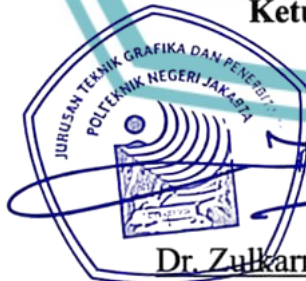
Penguji II

Dr. Zulkarnain, ST., M.Eng
NIP. 198405292012121002

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si, M.Si.
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan



Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP. 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul Usulan Perbaikan Sistem Pemeliharaan Mesin Cetak Offset Heidelberg Cd 102 Berbasis *Total Productive Maintenance* (TPM) di PT XYZ merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya

Depok, 15 Juli 2026



Hijri Syamsuddin
NIM. 2206411025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

PT XYZ merupakan perusahaan percetakan yang menggunakan mesin Heidelberg CD 102 sebagai mesin utama produksi. Selama periode September-November 2025, pemeliharaan mesin masih menerapkan *breakdown maintenance* sehingga perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan. Kondisi tersebut menyebabkan frekuensi *breakdown* dan *downtime* relatif tinggi sehingga mengganggu kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan menyusun usulan *planned maintenance* berdasarkan analisis *availability*, *reliability*, dan *maintainability* untuk meningkatkan efektivitas sistem pemeliharaan mesin Heidelberg CD 102. Penelitian dilakukan menggunakan data *breakdown* dan *downtime* selama satu tahun. Analisis dilakukan melalui perhitungan *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time to Repair* (MTTR), dan *Availability* untuk mengevaluasi tingkat keandalan dan keterawatan setiap unit mesin. Komponen dengan tingkat kekritisan tertinggi dianalisis menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) melalui diagram fishbone agar dapat diatasi terlebih dahulu, sehingga usulan yang dibuat dapat berjalan optimal. Penyusunan usulan *planned maintenance* dibuat dengan pertimbangan komponen kritis sudah diperbaiki. Usulan yang dihasilkan meliputi jadwal perawatan, *check sheet*, dan instruksi perawatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Dampening System* memiliki nilai MTBF terendah sehingga menjadi komponen dengan frekuensi kerusakan tertinggi, sedangkan *Inking System* memiliki nilai MTTR tertinggi yang menunjukkan waktu perbaikan paling lama. Hasil RCA mengidentifikasi bahwa kondisi komponen, kualitas air pembasah, proses diagnosis, pembongkaran dan penyetelan komponen, serta belum adanya standarisasi penggantian komponen menjadi faktor utama penyebab tingginya frekuensi kerusakan dan lamanya waktu perbaikan. Berdasarkan hasil tersebut, disusun usulan *planned maintenance* dengan pengelompokan sistem berdasarkan fungsi dan kedekatan lokasi komponen. Interval perawatan ditentukan berdasarkan nilai MTBF, hasil RCA, karakteristik komponen, serta rekomendasi referensi sehingga diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan sistem pemeliharaan yang lebih terencana.

Kata kunci: MTBF, MTTR, TPM, *planned maintenance*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

PT XYZ is a printing company that utilizes the Heidelberg CD 102 as its primary production machine. During the period of September–November 2025, the machine maintenance strategy relied on breakdown maintenance, where repairs were performed only after failures occurred. This condition resulted in frequent breakdowns and prolonged downtime, disrupting production continuity. This study aims to develop a planned maintenance proposal based on the analysis of availability, reliability, and maintainability to improve the maintenance effectiveness of the Heidelberg CD 102 machine. The research was conducted using one year of breakdown and downtime data. The analysis employed Mean Time Between Failure (MTBF), Mean Time to Repair (MTTR), and Availability to evaluate the reliability and maintainability of each machine unit. The most critical components were further analyzed using Root Cause Analysis (RCA) with a fishbone diagram to identify and resolve the root causes prior to implementing the proposed maintenance system. The proposed planned maintenance was developed under the assumption that the identified root causes had been addressed. The proposed maintenance system consists of a maintenance schedule, maintenance check sheets, and maintenance work instructions. The results indicate that the Dampening System has the lowest MTBF, representing the highest breakdown frequency, while the Inking System has the highest MTTR, indicating the longest repair time. The RCA revealed that component condition, fountain solution quality, diagnostic procedures, component disassembly and adjustment, and the absence of standardized component replacement practices are the primary factors contributing to frequent failures and extended repair durations. Based on these findings, a planned maintenance program was developed by grouping maintenance activities according to system function and component proximity. Maintenance intervals were determined based on MTBF values, RCA findings, component characteristics, and maintenance recommendations from relevant references, providing a practical guideline for implementing a more systematic maintenance program.

Keywords: MTBF, MTTR, TPM, *planned maintenance*



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Usulan Perbaikan Sistem Pemeliharaan Mesin Cetak Offset Heidelberg CD 102 Berbasis Total Productive Maintenance (TPM) di PT XYZ" dengan baik. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini merupakan hasil dari upaya yang tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Namun pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan Politeknik Negeri Jakarta.
4. Iqbal Yamin, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing materi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
6. Pimpinan beserta seluruh karyawan PT XYZ yang telah memberikan izin penelitian, membantu proses pengambilan data, serta memberikan informasi yang diperlukan selama pelaksanaan penelitian.
7. Kepada keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
8. Ayah yang selalu berdoa, berjuang, dan berkorban untuk keberhasilan penulis. Serta Almh. Ibu yang selalu hadir dan mendukung dalam wujud terindahnya.
9. Teman-teman Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan yang telah memberikan semangat, serta kebersamaan selama masa perkuliahan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sempurna. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Depok, 30 Juni 2026


Hijri Syamsuddin





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State Of The Art</i>	6
2.2 Perawatan (Maintenance)	8
2.2.1 Tujuan Perawatan Mesin (<i>Maintenance</i>)	11
2.3 Mesin Cetak <i>Heidelberg</i> CD 102	11
2.3.1 Proses Cetak	12
2.4 Total Productive Maintenance (TPM).....	14
2.4.1 <i>Planned Maintenance</i>	15
2.5 Availability Reliability dan Maintainability.....	17
2.6 Root Cause Analysis (RCA).....	19
2.6.1 Tujuan Root Cause Analysis (RCA)	19
2.6.2 Tahapan Root Cause Analysis (RCA)	20
2.6.3 Fishbone Diagram	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Rancangan Penelitian	22
3.2 Metode Pengumpulan Data	23
3.3 Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1 Tinjauan Perusahaan dan Studi Literatur	25



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.2 Mengumpulkan Data.....	26
3.3.3 Menghitung <i>Availability</i> , MTBF, dan MTTR Keseluruhan	27
3.3.4 Menghitung MTBF dan MTTR Tiap Breakdown Unit.....	27
3.3.5 Menganalisis Hasil Perhitungan <i>Availability</i> , MTBF, dan MTTR Keseluruhan	28
3.3.6. Menganalisis Hasil Perhitungan MTBF dan MTTR tiap <i>Breakdown Unit</i>	28
3.3.7 Menganalisis RCA <i>Breakdown Unit</i> MTBF dan MTTR Terendah Menggunakan <i>Fishbone Diagram</i>	28
3.3.8 Merumuskan Usulan Sistem Perawatan Mesin.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Perolehan Data	30
4.1.1 Data Operasional Heidelberg CD 102.....	30
4.1.2 Data <i>Breakdown Unit</i> Heidelberg CD 102.....	32
4.2 Hasil Perhitungan Nilai MTBF, MTTR, dan <i>Availability</i>	33
4.3 Hasil Perhitungan Nilai MTBF dan MTTR <i>Breakdown Unit</i>	34
4.4 Analisis Perhitungan MTBF, MTTR, dan <i>Availability</i>	36
4.5 Analisis Perhitungan MTBF, dan MTTR <i>Breakdown Uunit</i>	38
4.5.1 <i>Root Cause Analysis</i> (RCA) <i>Breakdown Unit</i> Kritis	40
4.6 Perumusan Usulan Sistem Perawatan	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Simpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	82



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Metode Pengumpulan Data	23
Tabel 4.1 Data Operasional Mesin Heidelberg CD 102	31
Tabel 4.2 Rekapitulasi <i>Breakdown Unit</i> Mesin Heidelberg CD 102.....	32
Tabel 4.3 Perhitungan MTBF, MTTR, dan <i>Availability</i>	34
Tabel 4.4 Perhitungan MTBF dan MTTR <i>Breakdown Unit</i>	35
Tabel 4.5 Nilai MTBF dalam Hari	47
Tabel 4.6 Instruksi Perawatan Mesin Heidelberg CD 102.....	53





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Maintenance	9
Gambar 2.2 Delapan Pilar TPM.....	14
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 Grafik Nilai MTBF	36
Gambar 4.2 Grafik Nilai MTTR	37
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>Availability</i>	38
Gambar 4.4 Grafik Nilai MTBF <i>Breakdown Unit</i>	39
Gambar 4.5 Grafik Nilai MTTR <i>Breakdown Unit</i>	39
Gambar 4.6 <i>Fishbone Diagram Dampening System</i>	42
Gambar 4.7 <i>Fishbone Diagram Ingking System</i>	44
Gambar 4.8 Jadwal Perawatan Bulan Agustus 2026 Mesin Heidelberg CD 102 .	48
Gambar 4.9 Jadwal Perawatan September 2026 Mesin <i>Heidelberg</i> CD 102	49
Gambar 4.10 Jadwal Perawatan Oktober 2026 Mesin <i>Heidelberg</i> CD 102	49
Gambar 4.11 <i>Check sheet</i> Perawatan <i>Planned Maintenance</i> Mesin Heidelberg CD 102.....	52

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Logbook Bimbingan	70
Lampiran 2. Data Breakdown Unit Mesin Heidelberg CD 102.....	71
Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara bersama Kepala Produksi & Maintenance, Operator Cetak, dan Supervisor.	76
Lampiran 4. Check Sheet Pelaksanaan Maintenance.....	77
Lampiran 5. Kode Instruksi Pelaksanaan Maintenance	78
Lampiran 6. Data Operasional Rekap Mingguan.....	79
Lampiran 7. Mesin Heidelberg CD 102 dan Kegiatan Breakdown Di PT XYZ ..	80
Lampiran 8. Perhitungan Uji Kecukupan Data.....	81

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mesin merupakan komponen utama dalam menjamin kelancaran proses produksi di industri manufaktur, khususnya pada sektor percetakan kemasan yang beroperasi dengan intensitas tinggi. Apabila salah satu mesin utama mengalami kerusakan, stabilitas seluruh rangkaian proses produksi akan terganggu secara signifikan. Gangguan ini berdampak pada berkurangnya target produksi yang dapat dicapai serta memicu pembengkakan dana untuk perbaikan kerusakan yang tinggi, sehingga akhirnya bermuara pada kerugian perusahaan. Oleh karena itu, perawatan mesin secara berkelanjutan menjadi prasyarat mutlak agar frekuensi kerusakan dapat diminimalkan dan fasilitas produksi dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan [1]. Strategi perawatan yang tepat sangat krusial untuk mencegah kerusakan fatal komponen mesin yang berdampak pada inefisiensi operasional [2].

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri percetakan dan kemasan yang telah tersertifikasi ISO 9001:2015. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis kemasan primer dan sekunder untuk sektor makanan, minuman, dan farmasi. PT XYZ memiliki visi menjadi pionir percetakan berkualitas tinggi dan misi memberikan layanan memuaskan, produk berkualitas, harga kompetitif, dan pengiriman tepat waktu. Operasional PT XYZ mengandalkan mesin cetak offset Heidelberg CD 102 buatan Jerman sebagai tulang punggung produksi. Mesin ini memiliki spesifikasi tinggi dengan unit warna lengkap yang mampu menangani pesanan cetak bervolume besar. Mengingat peran strategisnya, performa mesin Heidelberg CD 102 berpengaruh langsung terhadap pencapaian target produksi dan kepuasan pelanggan perusahaan.

Mesin Heidelberg CD 102 merupakan mesin yang diandalkan, namun permasalahan teknis di lapangan masih kerap terjadi dan mengganggu ritme produksi. Berdasarkan data produksi periode September–November 2025, ditemukan fakta dari total waktu produksi terjadwal (*loading time*) sebesar 55.850 menit, mesin mengalami *breakdown* hingga mencapai 9.965 menit. Angka ini menunjukkan bahwa sebesar 17,8% dari total waktu produksi efektif terbuang sia-sia akibat berbagai kendala teknis. Tingginya persentase inefisiensi ini mengindikasikan bahwa pola perawatan yang diterapkan saat ini, yang cenderung

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bersifat reaktif (*breakdown maintenance*), belum efektif dalam menanggulangi akar permasalahan. Kondisi ini menyebabkan target produksi harian sering kali tidak tercapai dan meningkatkan risiko kerugian material akibat produk tidak sesuai keinginan konsumen [3,4].

Penelitian sebelumnya di tempat dan objek yang sama telah berhasil memetakan profil kerugian mesin ini secara komprehensif. Data menunjukkan bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin berada pada angka yang sangat kritis, yaitu 12% (dengan rincian *Availability* 74%, *Performance* 17%, dan *Quality* 98%). Analisis *Six Big Losses* mengidentifikasi bahwa *Reduced Speed Losses* menjadi faktor dominan dengan kontribusi sebesar 62.05%. Informasi dari kepala produksi juga mengonfirmasi bahwa kurangnya standardisasi komponen (komponen diperlakukan *run to failure*) menjadi salah satu hambatan utama. Penelitian ini akan menjadi pelengkap penelitian sebelumnya yang berhasil menemukan akar masalah berupa keausan komponen dan belum optimalnya pelaksanaan inspeksi dan *preventive maintenance*. Penelitian ini berperan menyusun strategi perawatan preventif baku untuk menangani masalah efektivitas dan keandalan mesin secara efektif.

Berbagai pendekatan strategis telah diterapkan dalam penelitian terdahulu untuk mengatasi permasalahan serupa di industri manufaktur. Menanggapi tingginya frekuensi kerusakan mesin yang menghambat produktivitas pada lini pengemasan, suatu penelitian menerapkan strategi reduksi kerusakan terfokus pada mesin industri dan berhasil meningkatkan nilai OEE serta keandalan mesin dengan menggunakan parameter *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) sebagai indikator keberhasilan [5]. Pada kasus lain, permasalahan ketidaktepatan jadwal perawatan akibat data kerusakan yang tidak terukur pada mesin *Cold Storage* berhasil diatasi. Penggunaan perhitungan MTBF dan MTTR terbukti efektif dalam merumuskan jadwal perawatan yang presisi pada mesin *Cold Storage*, sehingga interval *maintenance* dapat ditentukan secara optimal berdasarkan data kerusakan aktual [6].

Penelitian lain yang dilakukan pada mesin Heidelberg Speedmaster 102V menunjukkan bahwa penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) berkontribusi terhadap peningkatan keandalan mesin melalui kenaikan nilai *Mean*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Time Between Failure (MTBF), penurunan *Mean Time To Repair* (MTTR), serta peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) selama periode pengamatan satu tahun. Temuan tersebut menunjukkan bahwa evaluasi keandalan menggunakan indikator MTBF dan MTTR mampu memberikan gambaran kondisi mesin sekaligus menjadi dasar dalam meningkatkan efektivitas sistem pemeliharaan. Selaras dengan hal tersebut, penelitian lain menjelaskan bahwa salah satu pilar utama TPM adalah *planned maintenance*, yaitu penyusunan aktivitas *preventive maintenance* berdasarkan periodisitas tertentu dengan mempertimbangkan rekomendasi pabrikan, kondisi mesin, dan pengalaman teknisi. Penerapan *planned maintenance* yang terstruktur terbukti mampu menurunkan frekuensi kerusakan, meningkatkan *availability*, serta mendukung peningkatan efektivitas operasi mesin [7,8].

Usaha mengatasi permasalahan di PT XYZ memerlukan perancangan sistem perawatan yang didasarkan pendekatan Metode *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM menjadi solusi relevan, penerapannya harus disesuaikan dengan kondisi spesifik mesin [9]. Perumusan usulan harus didasarkan pada data keandalan (*reliability*). Penelitian akan menghitung nilai keandalan dan keterawatan mesin menggunakan parameter *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR) sebagai *baseline* kuantitatif. Selanjutnya, usulan sistem TPM pilar *Planned Maintenance* dirumuskan berdasarkan keandalan dan keterawatan masing-masing komponen.

Berdasarkan temuan permasalahan kerugian akibat keausan komponen mesin, gangguan pada sistem *Water Based Coating Unit*, *roller air*, *inking roller system*, *impression cylinder*, serta unit *powder*. Hal ini mengerucutkan permasalahan yaitu pada belum optimalnya pelaksanaan inspeksi dan *Preventive maintenance*, penelitian ini difokuskan pada perancangan usulan perbaikan sistem perawatan mesin *Heidelberg CD 102*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan usulan perbaikan spesifik yang berdasar pada pertimbangan kuantitatif deskriptif. Langkah ini diharapkan dapat memberikan panduan teknis yang konkret dalam meminimalkan *breakdown*, meningkatkan kapasitas produksi, serta memperbaiki nilai OEE, MTBF, dan MTTR secara berkelanjutan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana nilai keandalan mesin *Heidelberg* CD 102 berdasarkan perhitungan *Availability*, *Mean Time Between Failure* (MTBF), dan *Mean Time To Repair* (MTTR)?
2. Apa saja yang mempengaruhi nilai keandalan dan keterawatan mesin *Heidelberg* CD 102?
3. Bagaimana usulan perbaikan sistem perawatan dalam upaya meningkatkan keandalan dan keterawatan mesin?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat *Availability*, *Reliability* dan *Maintainability* mesin *Heidelberg* CD 102 berdasarkan nilai *Availability*, MTBF, dan MTTR.
2. Menganalisis apa saja yang mempengaruhi keandalan dan keterawatan pada mesin *Heidelberg* CD 102.
3. Merancang usulan perbaikan sistem pemeliharaan berbasis TPM berdasarkan nilai keandalan dan keterawatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Penelitian diharapkan dapat menjadi gambaran perusahaan maupun peneliti lain dalam mengevaluasi nilai keandalan mesin dan merancang usulan sistem pemeliharaan.
2. Usulan sistem pemeliharaan berbasis TPM diharapkan menjadi dasar dalam meningkatkan efektivitas dan keandalan mesin di Perusahaan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1. Objek penelitian secara spesifik dibatasi pada kinerja mesin cetak *offset* *Heidelberg* CD 102-6 yang digunakan pada lini produksi di PT XYZ.
2. Penelitian terbatas pada pembahasan kerugian waktu, belum membahas sisi finansial.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Metode analisis masalah yang digunakan meliputi pengukuran keandalan mesin melalui *Mean Time Between Failure* (MTBF), keterawatan mesin melalui *Mean Time to Failure* (MTTR), ketersediaan mesin melalui *Availability*, penelusuran akar masalah melalui Root Cause Analysis (RCA) berupa *Fishbone Diagram*, dan penyusunan strategi perbaikan dengan pendekatan TPM pilar *Planned Maintenance*.
4. Data yang diolah dan dianalisis merupakan data historis operasional produksi mesin selama periode pengamatan tiga bulan berturut-turut.
5. Penelitian ini difokuskan pada tahap evaluasi kinerja mesin serta perumusan usulan perbaikan, sehingga tidak mencakup penerapan atau implementasi teknis dari perbaikan tersebut secara langsung di lapangan.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penyusunan usulan *planned maintenance* pada mesin Heidelberg CD 102 dengan menggunakan indikator *availability*, *reliability*, dan *maintainability*, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil analisis *Availability*, *Reliability*, dan *Maintainability* menunjukkan bahwa tingkat keandalan setiap unit mesin Heidelberg CD 102 memiliki karakteristik yang berbeda. Berdasarkan nilai MTBF, *Dampening System* (rol air) merupakan komponen dengan tingkat keandalan terendah sehingga memiliki frekuensi kerusakan paling tinggi selama periode pengamatan. Sementara itu, berdasarkan nilai MTTR, *Inking System* menjadi komponen dengan waktu perbaikan terlama sehingga memberikan kontribusi terbesar terhadap downtime mesin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua sistem tersebut menjadi prioritas perbaikan sebelum dilakukan upaya peningkatan efektivitas pemeliharaan.
2. Hasil *Root Cause Analysis* (RCA) menunjukkan bahwa tingginya frekuensi kerusakan pada *Dampening System* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kondisi fisik rol air yang mengalami penurunan performa, komposisi air pembasah yang belum sesuai standar, kerusakan bautudukan rol, serta sistem pemeliharaan yang masih bersifat *corrective*. Sementara itu, tingginya waktu perbaikan pada *Inking System* dipengaruhi oleh lamanya proses diagnosis kerusakan, proses pembongkaran dan penyetulan komponen, serta belum adanya standarisasi penggantian komponen. Hasil analisis tersebut menjadi dasar penyusunan tindakan restorasi yang perlu dilakukan sebelum penerapan usulan sistem perawatan.
3. Berdasarkan hasil analisis keandalan, keterawatan, dan akar penyebab kerusakan, disusun usulan *planned maintenance* berupa jadwal perawatan periodik, *check sheet* perawatan, serta instruksi perawatan untuk mesin Heidelberg CD 102. Penyusunan jadwal dilakukan dengan mengelompokkan unit berdasarkan kedekatan fungsi dan lokasi komponen agar pelaksanaan perawatan menjadi lebih efisien. Penentuan interval

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perawatan tidak hanya mempertimbangkan nilai MTBF, tetapi juga memperhatikan hasil RCA, karakteristik masing-masing komponen, rekomendasi pabrik, serta praktik pemeliharaan yang umum diterapkan pada mesin cetak offset. Pendekatan tersebut menghasilkan usulan sistem perawatan yang lebih representatif terhadap kondisi keandalan dan keterawatan mesin.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Usulan *planned maintenance* yang dihasilkan dalam penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif acuan dalam penyusunan program pemeliharaan mesin Heidelberg CD 102 sehingga pelaksanaan perawatan menjadi lebih terencana dan terdokumentasi.
2. Evaluasi terhadap jadwal perawatan yang diusulkan dapat dilakukan secara berkala menggunakan data breakdown terbaru, sehingga interval perawatan dapat disesuaikan apabila terjadi perubahan pola kerusakan maupun kondisi operasi mesin.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengevaluasi efektivitas implementasi usulan *planned maintenance* melalui pengukuran kembali nilai MTBF, MTTR, *Availability*, maupun *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) setelah sistem perawatan diterapkan, sehingga manfaat usulan dapat diukur secara aktual.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahman, "Total Productive Maintenance pada Mesin Cetak Offset Printing SM 102 ZP (Study Kasus di PT. XYZ)," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 4, no. 1, hlm. 48, Agu 2019, doi: 10.30998/string.v4i1.3614.
- [2] E. Yohana, T. S. Utomo, A. M. Hertriyanto, dan G. Ananto, "Preventive Maintenance of Heidelberg Speedmaster CD 102 Machine to Reduce Engine Oil Costs," *International Research Journal of Innovations in Engineering and Technology (IRJIET)*, vol. 7, no. 11, hlm. 8–13, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.47001/IRJIET/2023.711002>
- [3] A. Jain, H. Singh, dan R. S. Bhatti, "Evaluation of TPM strategies for manufacturing performance improvement of Indian SMEs for strategic success," *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol. 29, no. 2, hlm. 187, 2020, doi: 10.1504/IJPQM.2020.105959.
- [4] P. Shukla, J. Singh, dan W. Wang, "The influence of creative packaging design on customer motivation to process and purchase decisions," *J. Bus. Res.*, vol. 147, hlm. 338–347, Agu 2022, doi: 10.1016/j.jbusres.2022.04.026.
- [5] Daniel Kiptoo Arusei, "TPM-based Focused Breakdown Reduction Strategy in Industry," *International Journal of Engineering Research and*, vol. V9, no. 07, Jul 2020, doi: 10.17577/IJERTV9IS070317.
- [6] M. H. Habibi, S. Sutrisno, dan Ahmad Jibril, "Analisis Perhitungan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Mesin Cold Storage," *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, vol. 4, no. 4 SE-Articles, hlm. 1410–1421, Jun 2025, doi: 10.56799/jceki.v4i4.8857.
- [7] G. Pinto, F. J. G. Silva, A. Baptista, N. O. Fernandes, R. Casais, dan C. Carvalho, "TPM implementation and maintenance strategic plan – a case study," *Procedia Manuf.*, vol. 51, hlm. 1423–1430, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.10.198.
- [8] Tota Pirdo Kasih, "Enhancing Operational Efficiency: A Study on Total Productive Maintenance for the Heidelberg Speed master 102V," *Journal of Information Systems Engineering and Management*, vol. 10, no. 3s, hlm. 130–144, Jan 2025, doi: 10.52783/jisem.v10i3s.366.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] N. Kharisma dan A. Maksum, “Analisis Perhitungan Performance Maintenance Mesin LDSM dalam Produksi Single Laser Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Pada PT Sharp Semiconductor Indonesia,” *Jurnal Inkofar*, vol. 8, hlm. 2581–2920, Des 2024, doi: 10.46846/jurnalinkofar.v8i2.
- [10] K. Pranata dan J. A. S. Tekmapro, “Penerapan Sistem Perawatan Mesin Niagara Filter Menggunakan Metode Preventive Maintenance Dengan Klasifikasi Ismo di PT XYZ,” *Tekmapro*, vol. 19, no. 2, Jul 2024, doi: 10.33005/tekmapro.v19i2.418.
- [11] M. Anestari, A. Azwardi, dan F. Wijayanti, “Perhitungan Nilai Performance Maintenance Excavator Caterpillar 320D Menggunakan Metode Reliability, Maintainability,” *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, vol. 12, no. 2 SE-, hlm. 1405–1413, Apr 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/463>
- [12] D. Rodrigues dan P. Lavorato, “Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) Fundamentals and Strategies: An Aeronautical Industry Overview,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 135, no. 12, hlm. 21–29, Feb 2016, doi: 10.5120/ijca2016908563.
- [13] D. Fernando dan A. Ikhsan, “Strategi perawatan komponen kritis pada mesin rh-5 multi block dengan metode reliability maintenance centered (RCM),” *Abstract of Undergraduate ...*, no. 19, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/18905>
- [14] B. Yuliandra dan K. A. Jaeba, “Perancangan Sistem Informasi Perawatan Mesin Pada PT XYZ,” *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 6, no. 1, hlm. 9, Apr 2017, doi: 10.26593/jrsi.v6i1.2423.9-20.
- [15] S. Syahrudin, “Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD ‘X,’” *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. Vol. 1 No., hlm. 42–49, Apr 2013.
- [16] . J., A. Hadiwijaya, dan Y. Y. Situngkir, “Optimizing The Role of Inking Unit in Offset Printing Machine,” *KREATOR*, vol. 2, no. 2, Jul 2021, doi: 10.46961/kreator.v2i2.286.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [17] Weebly, "Classification of Printing Machines." [Daring]. Tersedia pada: https://agpcptech.weebly.com/uploads/1/2/4/2/12423472/unit_iii.pdf
- [18] V. N. Patel, "Total Productive Maintenance: A Detailed Study," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. V, no. II, hlm. 316–319, Feb 2017, doi: 10.22214/ijraset.2017.2047.
- [19] A. Tewari, "Total Productive Maintenance- A Review," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. V, no. IV, hlm. 406–410, Apr 2017, doi: 10.22214/ijraset.2017.4072.
- [20] C. Owen, *Total Productive Maintenance*. Industry Forum (Certified JIPM Associate Agency), 1994. [Daring]. Tersedia pada: <https://smmtqm.co.uk/wp-content/uploads/2020/12/Total-Productive-Maintenance-Overview-Low-Res.pdf>
- [21] S. Nakajima, *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance*. dalam Preventative Maintenance Series. Productivity Press, 1989. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=Q6F9QgAACAAJ>
- [22] J. Levitt, *TPM Reloaded - Total Productive Maintenance*. 2010.
- [23] T. K. Agustiady dan E. A. Cudney, "Total productive maintenance," *Total Quality Management & Business Excellence*, hlm. 1–8, Feb 2018, doi: 10.1080/14783363.2018.1438843.
- [24] I. Sodikin, C. I. Parwati, F. Fayzi, dan M. Indrayana, "Penjadwalan Perawatan Mesin Dengan Metode Preventive Maintenance & Predictive Maintenance (Studi Kasus Di PLTD Kota Masohi)," *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, vol. 7, no. 1, hlm. 37–46, Jun 2024, doi: 10.59432/jute.v7i1.88.
- [25] S. Raposo, M. Fonseca, dan J. Brito, *Planned Preventive Maintenance Activities: Analysis of Guidance Documents*. 2011. doi: 10.13140/RG.2.1.4509.2881.
- [26] N. Ahmad, J. Hossen, dan S. M. Ali, "Improvement of overall equipment efficiency of ring frame through total productive maintenance: a textile case," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 94, no. 1–4, hlm. 239–256, Jan 2018, doi: 10.1007/s00170-017-0783-2.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
- [27] J. D. Morales Méndez dan R. S. Rodriguez, “Total Productive Maintenance (TPM) As a Tool For Improving Productivity: a Case Study Of Application in the Bottleneck of an Auto-Parts Machining Line,” *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 92, no. 1–4, hlm. 1013–1026, Sep 2017, doi: 10.1007/s00170-017-0052-4.
 - [28] S. Nakajima, *Introduction to TPM*, Productivity Press, vol. 1. Cambridge, Mass: Productivity Press, 1988.
 - [29] A. Jibril, D. B. Sasongko, W. Widjaja, I. Hakim, dan D. Hadayanti, “Analisis Penerapan Preventive Maintenance Terhadap Peningkatan Produktivitas Produksi,” *Ekonomi, Keuangan, Investasi dan Syariah (EKUITAS)*, vol. 4, no. 4, hlm. 1310–1316, Mei 2023, doi: 10.47065/ekuitas.v4i4.3401.
 - [30] Y. Sinambela, “Analisis Perawatan Mesin Cetak Offset Heidelberg dengan Metode Total Productive Maintenance,” *Jurnal Optimalisasi*, no. Vol 6, No 2 (2020): Oktober, hlm. 156–164, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.utu.ac.id/joptimalisasi/article/view/2580/pdf>
 - [31] I. Sodikin, C. I. Parwati, F. Fayzi, dan M. Indrayana, “Penjadwalan Perawatan Mesin Dengan Metode Preventive Maintenance & Predictive Maintenance (Studi Kasus Di PLTD Kota Masohi),” *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri*, vol. 7, no. 1, hlm. 37–46, Jun 2024, doi: 10.59432/jute.v7i1.88.
 - [32] R. Romiyadi, “Perawatan Mesin untuk Meningkatkan Performa dan Keandalan Mesin dan Peralatan,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 8, no. 3, hlm. 3619–3626, Jul 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i3.47078.
 - [33] M. Naufal, R. Fitriani, dan N. Rabbani Sumitra, “Analisis Keandalan Mesin Roll Menggunakan MTBF dan MTTR pada PT XYZ Karawang,” *Jenius : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 7, no. 2, hlm. 421–434, Nov 2026, doi: 10.37373/jenius.v7i2.2252.
 - [34] N. K. Sari, P. Puryani, dan A. Soepardi, “Penjadwalan Kegiatan Pemeliharaan Untuk Memaksimalkan Availabilitas Mesin,” *OPSI*, vol. 11, no. 2, hlm. 105, Des 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i2.2550.
 - [35] M. Saputra, J. Alhilman, dan N. Athari, “Performance Evaluation on Printing Machine Goss Universal Using Reliability Availability Maintainability



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
- (RAM) Analysis and Overall Equipment Effectiveness (OEE),” *International Journal of Innovation in Enterprise System*, vol. 1, hlm. 37, Jul 2017, doi: 10.25124/ijies.v1i01.3.
- [36] B. Pan dan W. Cui, “The Analysis of System Reliability,” 2020, hlm. 113–132. doi: 10.1007/978-981-15-6455-0_4.
- [37] A. M. Kadir, “Assessing Reliability in Manufacturing Systems by a New Arrangement of the Mean Time Between Failures (MTBF),” *Al-Nahrain Journal for Engineering Sciences*, vol. 28, no. 4, hlm. 555–561, Des 2025, doi: 10.29194/NJES.28040555.
- [38] Z. Wu, J. Hao, P. Wang, C. Liu, dan Z. Li, “A Multiple Linear Regression Model for Maintainability Analysis Considering Maintainability Design Characteristics,” dalam *Proceedings of the 4th International Conference on Computer Science and Application Engineering*, New York, NY, USA: ACM, Okt 2020, hlm. 1–7. doi: 10.1145/3424978.3424988.
- [39] S. Silvia, R. I. D. Suyatmo, dan M. Murnianti, “Analisis Preventive Maintenance Berdasarkan Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) Pada Alat Blow Molding Di PT XYZ,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 2, no. 8, hlm. 3471–3478, Okt 2024, doi: 10.59837/jpmba.v2i8.1495.
- [40] Abdul Wahid Arohman, Muhamad Agus, Solahhudin, dan Desy Agustin, “Analisis Preventive Maintenance pada Mesin Injection Molding dengan Metode Mean Time Between Failure dan Mean Time to Repair di PT. XZY,” *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 9, no. 1, hlm. 7623–7630, Des 2023, doi: 10.32672/jse.v9i1.720.
- [41] A. Diah Pitaloka, V. Afma, dan H. Irwan, “Implementasi Root Cause Analysis Pada Produk Tinta Neymar Untuk Mengurangi Cacat Produk,” *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, vol. 19, no. 2, hlm. 173–182, Nov 2024, doi: 10.52072/arti.v19i2.1092.
- [42] N. Susendi, A. Suparman, dan I. Sopyan, “Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi,” *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 4, hlm. 310, Mei 2021, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [43] A. Amrussalam, P. Budi Santoso, dan I. Pambudi Tama, “Pengukuran Dan Perbaikan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Root Cause Failure Analysis (RCFA),” *Journal of Engineering and Management Industial System*, vol. 4, no. 2, hlm. 102–108, Des 2016, doi: 10.21776/ub.jemis.2016.004.02.1.
- [44] S. Iskandar dan R. Ramdan Padmakusumah, “Analisis Progress Implementasi TPM (Total Productive Maintenance) dan Proyeksi Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada Perusahaan X),” *Jurnal Impresi Indonesia*, vol. 4, no. 7, hlm. 2532–2547, Jul 2025, doi: 10.58344/jii.v4i7.6864.
- [45] K. Kusnadi, W. Wahyudin, dan B. Nugraha, “Usulan Kebijakan Pemeliharaan Mesin Untuk Mengurangi Frekuensi Breakdown Menggunakan Reliability Centered Maintenance,” *Infotekmesin*, vol. 11, no. 2, hlm. 158–165, Agu 2020, doi: 10.35970/infotekmesin.v11i2.254.
- [46] N. Susendi, A. Suparman, dan I. Sopyan, “Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi,” *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 4, hlm. 310, Mei 2021, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053.
- [47] A. Darma, A. Azwardi, dan M. Rahayu, “Analisa Kerusakan Damper pada Bulldozer D65E-12 di PT XYZ,” *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*, vol. 12, no. 1, hlm. 104–109, Nov 2022, doi: 10.36499/psnst.v12i1.7139.
- [48] Y. Hisprastin dan I. Musfiroh, “Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri,” *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 1, hlm. 1, Okt 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.
- [49] Mad Yusup, Purbawati Purbawati, Diyaa Aaisyah Salmaa Putri Atmaja, dan Ida Rosanti, “Penerapan Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram) pada Identifikasi Kerusakan Mekanisme Pengumpan dan Penyusuna Standard Operating Procedure Mesin Skrap,” *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, hlm. 139–151, Jan 2025, doi: 10.61132/mars.v3i1.619.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [50] W. H. Afiva, F. T. D. Atmaji, dan J. Alhilman, "Usulan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance dan FMECA," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 18, no. 2, hlm. 213–223, Des 2019, doi: 10.23917/jiti.v18i2.8551.
- [51] S. Syarifuddin, S. Bahri, dan E. Amali Yunus, "Analisis Efektivitas Mesin Ripple Mill Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan Six Big Losses di PT Parasawita," *Industrial Engineering Journal*, vol. 12, no. 1, hlm. 11–17, Agu 2023, doi: 10.53912/iej.v12i1.1074.
- [52] R. W. Juni Atma, J. Bacotang, M. C. Mustafa, M. Z. Hafizi, dan L. Ismi, "Design of Cooperative Learning Module Elements to Improve Indonesian Vocabulary of Early Childhood," *Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora*, vol. 15, no. 1, hlm. 181, 2024, doi: 10.26418/j-psh.v15i1.76724.
- [53] R. M. Barnes, *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. Wiley, 1991. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=gByjEAAAQBAJ>
- [54] Iman Mujiarto, Eddi Indro Asmoro, dan Kundori Kundori, "Pengukuran Laju Kerusakan dengan Mengindikasikan Nilai MTBF Dalam Manajemen Perawatan Mesin Pada PT. AIC," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, vol. 1, no. 3, hlm. 14–23, Sep 2022, doi: 10.55606/jtmei.v1i3.491.
- [55] D. Lakens, "Sample Size Justification," 4 Januari 2021. doi: 10.31234/osf.io/9d3yf.
- [56] A. Althubaiti, "Sample size determination: A practical guide for health researchers," *J. Gen. Fam. Med.*, vol. 24, no. 2, hlm. 72–78, Mar 2023, doi: 10.1002/jgf2.600.
- [57] R. Nurcahyo, F. W. Tri Nugroho, dan E. Kristiningrum, "Reliability, Availability, and Maintainability (RAM) Analysis For Performance Evaluation of Power Generation Machines," *Jurnal Standardisasi*, vol. 25, no. 1, hlm. 41, Jul 2023, doi: 10.31153/js.v25i1.982.
- [58] A. Rahman, "Total Productive Maintenance pada Mesin Cetak Offset Printing SM 102 ZP (Study Kasus di PT. XYZ)," *STRING (Satuan Tulisan*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
- Riset dan Inovasi Teknologi*), vol. 4, no. 1, hlm. 48, Agu 2019, doi: 10.30998/string.v4i1.3614.
- [59] A. E. Susetyo dan E. Nurhardianto, “Penentuan Komponen Kritis Untuk Mengoptimalkan Keandalan Mesin Cetak,” *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, hlm. 13–22, Agu 2019, doi: 10.30738/jst.v5i2.5802.
- [60] R. De Fretes, “Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram And 5-Why Analysis) di PT. PLN (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat,” *ARIKA*, vol. 16, no. 2, hlm. 117–124, Agu 2022, doi: 10.30598/arika.2022.16.2.117.
- [61] N. F. Avrilio, Endang Prasetyaningsih, dan Nita P. A. Hidayat, “Penerapan Planned Maintenance untuk Mereduksi Downtime Mesin MOJ-3 di Departemen Finishing PT. XYZ,” *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, hlm. 68–76, Okt 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.232.
- [62] J. M. Tupan, A. Simanjuntak, dan L. Aditjar, “Evaluasi Efektivitas Pemeliharaan Menggunakan Alat Reminder Pemeliharaan Dengan Penerapan Total Productive Maintenance di PT. PLN (Persero) Rayon Haruku,” *ARIKA*, vol. 12, no. 1, hlm. 25–40, Mar 2018, doi: 10.30598/arika.2018.12.1.25.
- [63] I. Alsayouf, M. Shamsuzzaman, G. Abdelrahman, dan M. Al Taha, “Improving Reliability Of Repairable Systems Using Preventive Maintenance And Time-Between-Failures Monitoring,” *European J. of Industrial Engineering*, vol. 10, no. 5, hlm. 596, 2016, doi: 10.1504/EJIE.2016.078798.
- [64] B. S. Dhillon, *Maintainability, Maintenance, and Reliability for Engineers*. CRC Press, 2006. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=g1mNEQAAQBAJ>
- [65] M. T. D. Saputra, J. Alhilman, dan N. Athari, “Performance Evaluation on Printing Machine Goss Universal Using Reliability Availability Maintainability (RAM) Analysis and Overall Equipment Effectiveness (OEE),” *International Journal of Innovation in Enterprise System*, vol. 1, no. 01, hlm. 37–43, Des 2017, doi: 10.25124/ijies.v1i01.10.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [66] A. M. Badiea, A. A. Adel, dan H. A. Aamer, "Effect of Preventive Maintenance on the Production Line Machines and Systems Reliability: Case Study," *Current Journal of Applied Science and Technology*, hlm. 58–65, Mei 2020, doi: 10.9734/cjast/2020/v39i1130648.
- [67] N. F. Fatma, H. Ponda, dan R. A. Kuswara, "Analisis Preventive Maintenance Dengan Metode Menghitung Mean Time Between Failure (MTBF) Dan Mean Time To Repair (MTTR) (Studi Kasus Pt. Gajah Tunggal Tbk)," *Heuristic*, vol. 17, no. 2, hlm. 87–94, Okt 2020, doi: 10.30996/heuristic.v17i2.4648.
- [68] J. Alhilman, F. T. D. Atmaji, dan V. Aulia, "Maintenance System of Universal Goss Printing Machine based on failure data using RCM and RCS method," *International Journal of Innovation in Enterprise System*, vol. 2, no. 02, hlm. 57–62, Jul 2018, doi: 10.25124/ijies.v2i02.26.
- [69] I. Alsyouf, M. Shamsuzzaman, G. Abdelrahman, dan M. Al-Taha, "Improving Reliability Of Repairable Systems Using Preventive Maintenance And Time-Between-Failures Monitoring," *European J of Industrial Engineering*, vol. 10, Mar 2016, doi: 10.1504/EJIE.2016.078798.
- [70] A. Badiea, A. Azawqari, dan H. Aamer, "Effect of Preventive Maintenance on the Production Line Machines and Systems Reliability: Case Study," *Current Journal of Applied Science and Technology*, hlm. 58–65, Mei 2020, doi: 10.9734/cjast/2020/v39i1130648.
- [71] R. Fretes, "Analisis Penyebab Kerusakan Transformator Menggunakan Metode Rca (Fishbone Diagram And 5-Why Analysis) Di Pt. Pln (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat," *ARIKA*, vol. 16, hlm. 117–124, Agu 2022, doi: 10.30598/arika.2022.16.2.117.
- [72] K. Kusnadi, W. Wahyudin, dan B. Nugraha, "Usulan Kebijakan Pemeliharaan Mesin Untuk Mengurangi Frekuensi Breakdown Menggunakan Reliability Centered Maintenance," *Infotekmesin*, vol. 11, no. 2, hlm. 158–165, Agu 2020, doi: 10.35970/infotekmesin.v11i2.254.
- [73] M. Alfin dan R. Rusindiyanto, "A Analysis of Preventive Maintenance Schedule of Xym1900 Vertical Roller Mill Crusher Machine using MTBF (Mean Time Between Failures) Method Based on RCA (Root Cause

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analysis),” *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, vol. 10, no. 1, hlm. 78–92, Jun 2025, doi: 10.24235/itej.v10i1.205.

- [74] O. Velychko, K. Zolotukhina, dan T. Rozum, “The Improvement of Dampening Solution for Offset Printing,” *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 4, no. 6(82), hlm. 37, Agu 2016, doi: 10.15587/1729-4061.2016.74981.
- [75] A. Ihlas, D. F. Puspita, dan B. Tjahjohartoto, “Investigasi Fraktografi dan Analisa Tegangan Pada Kerusakan Baut M64 Grade 10,9 Yang Mengalami Pengencangan Berlebih,” *Jurnal Teknologi Bahan dan Barang Teknik*, vol. 8, no. 1, hlm. 9, Jun 2018, doi: 10.37209/jtbtt.v8i1.113.
- [76] A. Syaefudin, D. Teguh Santoso, J. Sumarjo, dan R. Dewi Anjani, “Analisis Keandalan Mesin Menggunakan MTTR dan Downtime untuk Menentukan Mesin Kritis pada Lini Produksi PT X. (Machine Reliability Analysis Using MTTR and Downtime to Determine Critical Machines in PT X’s Production Line),” *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 8, no. 2, hlm. 149–158, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29407/jmn.v8i2.20403>
- [77] S. Iskandar dan R. Ramdan Padmakusumah, “Analisis Progress Implementasi TPM (Total Productive Maintenance) dan Proyeksi Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada Perusahaan X),” *Jurnal Impresi Indonesia*, vol. 4, no. 7, hlm. 2532–2547, Jul 2025, doi: 10.58344/jii.v4i7.6864.
- [78] K. A. Julianto dan A. Nugroho, “Analisis Kegagalan Rem Kendaraan Penumpang Menggunakan Metode Fishbone di Bengkel Berkah Mandiri Semarang,” *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*, vol. 1, no. 1, Nov 2021, doi: 10.36499/psnst.v1i1.5352.
- [79] R. N. Gumilar dan M. T. Siregar, “Analisis Prosedur Perawatan Mesin Motorizer Sedimen di PDAM Tirta Pakuan Kota Bogor,” *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, vol. 1, no. 2, hlm. 55, Des 2017, doi: 10.30656/jsmi.v1i2.263.
- [80] N. Sembiring dan G. A. Elvira, “Perancangan Jadwal Perawatan Mesin Menggunakan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM) pada



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

- PT. XYZ,” *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, vol. 1, no. 2, hlm. 211–216, Des 2018, doi: 10.32734/ee.v1i2.245.
- [81] I. Soleymani, K. V. Sigsgaard, W. Khalid, K. B. Hansen, dan N. H. Mortensen, “A Framework for Grouping of Equipment for Preventive Maintenance Planning,” dalam *Balancing Innovation and operation*, The Design Society, 2020. doi: 10.35199/NORDDESIGN2020.21.
- [82] Sarmidi Sarmidi, Muhammad Faisal, Yulius Mases, Nurbaiti Nurbaiti, dan Indra Nuryanneti, “Optimalisasi Kinerja dan Keselamatan Kerja Melalui Implementasi Prosedur Pemeriksaan dan Pengecekan Harian (P2H) Unit Wheel Loader WA-200-5 di Pabrik Briket Tanjung Enim PT. Bukit Asam Tbk.,” *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, vol. 3, no. 2, hlm. 260–268, Des 2025, doi: 10.62278/jits.v3i2.83.
- [83] A. K. Mishra, D. Shrivastava, D. Tarasia, dan A. Rahim, “Joint Optimization of Production Scheduling And Group Preventive Maintenance Planning in Multi-Machine Systems,” *Ann. Oper. Res.*, vol. 316, no. 1, hlm. 401–444, Sep 2022, doi: 10.1007/s10479-021-04362-z.
- [84] E. K. S. Nielsen, A.-M. R. B. Thuesen, K. V. Sigsgaard, dan N. H. Mortensen, “Grouping of Activities for Improving Maintenance Planning,” dalam *2021 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)*, IEEE, Mei 2021, hlm. 1–6. doi: 10.1109/RAMS48097.2021.9605742.
- [85] G. F. Correia Pinto, F. José Gomes da Silva, N. Octávio Garcia Fernandes, R. Carla Barros Casais, A. Baptista da Silva, dan C. Jorge Vale Carvalh, “Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology,” *International Journal of Industrial Engineering and Management*, vol. 11, no. 3, hlm. 192–204, Sep 2020, doi: 10.24867/IJIE-2020-3-264.
- [86] L. Irdiansyah dan E. Ludiya, “Pemeliharaan Korektif Mesin Cetak Offset 4 Warna Pada CV. Aries Anugrah Karya Utama,” *Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 18, no. 1, hlm. 1–16, Jul 2022, doi: 10.26593/jab.v18i1.5535.1-16.
- [87] J. Printing, “Detailed maintenance and maintenance of Heidelberg Speedmaster CD102 printing press.” [Daring]. Tersedia pada: <https://www.joyful-printing.com/info/detailed-maintenance-and-maintenance-of-heidel-29090571.html>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [88] F. Hardt, M. Kotyrba, E. Volna, dan R. Jarusek, “Innovative Approach to Preventive Maintenance of Production Equipment Based on a Modified TPM Methodology for Industry 4.0,” *Applied Sciences*, vol. 11, no. 15, hlm. 6953, Jul 2021, doi: 10.3390/app11156953.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Logbook Bimbingan

LOGBOOK		
KEGIATAN BIMBINGAN		
Nama	: Hjri Syamsuddin	
NIM	: 2206411025	
Judul Penelitian	: Usulan Perbaikan Sistem Pemeliharaan Mesin Cetak Offset Heidelberg CD 102 Berbasis <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) di PT XYZ	
Nama Pembimbing	: Iqbal Yamin, S.T., M.T	

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
5/3/2026	Bimbingan Bab 1	
8/4/2026	Bimbingan Revisi Bab 1	
8/4/2026	Bimbingan Bab 2	
16/4/2026	Bimbingan Revisi Bab 2	
28/4/206	Bimbingan Bab 3	
13/05/2026	Bimbingan Revisi Bab 3	
20/05/2026	Bimbingan Bab 4	
22/06/2026	Bimbingan Revisi Bab 4	

29/5/206	Bimbingan Bab 5	
30/06/2026	ACC bab 1-5	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Data Breakdown Unit Mesin Heidelberg CD 102

Bulan	Tanggal	Jenis Breakdown	Durasi (menit)	Summary Keterangan
	9/1/2025	Perbaikan Impression	300	<i>Impression</i> bocor
	9/2/2025	Perbaikan Impression, Perbaikan Rol Air, Perbaikan Kompresor	150	Baut rol air patah, Kompresor mati, <i>Solenoid Valve</i> bocor
	9/3/2025	Perbaikan Unit WB	105	Perbaikan impression WB
	9/4/2025	Perbaikan Rol Air	45	Baut rol air patah
	9/8/2025	Perbaikan Delivery Unit	20	Rantai meja delivery keluar jalur
September	9/11/2025	Perbaikan Gripper, Perbaikan Inking Unit, Perbaikan Rol Air, Ganti Blanket Aus, Perbaikan Unit Powder	180	Ganti <i>cam follower gripper transfer</i> , baut rol tinta patah, baut rol air patah, ganti blanket aus, powder nempel
	9/12/2025	Perbaikan Unit Powder	285	Angin unit powder tidak stabil
	9/15/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Delivery Unit, Ganti Blanket Aus, Perbaikan Unit Powder	345	Powder macet, meja <i>delivery</i> macet
	9/16/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Unit Powder	150	

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Perbaikan Rol		
9/17/2025	Air, Perbaikan Unit Powder	180	Ganti kompresor powder, kuras dan ganti powder menggumpal
	Perbaikan Gripper,		
9/18/2025	Perbaikan Inking Unit, Perbaikan Rol Air	210	tukar rol air, motor tinta macet
	Perbaikan Gripper,		
9/19/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Unit WB, Perbaikan Chiller, Perbaikan Unit Powder	195	Ganti <i>cam follower</i> silinder transfer wb, <i>snap ring gear</i> motor wb copot, perbaikan <i>chiller</i> , powder tidak stabil
	Perbaikan Unit		
9/22/2025	WB, Perbaikan Delivery Unit	330	Gear silinder macet (bongkar, <i>cleaning</i> , <i>lubricating</i>)
	Perbaikan Gripper,		
9/23/2025	Perbaikan Rol Air	150	Perbaikan gripper transfer unit 6, ganti rol air
	Ganti Blanket Aus		
9/24/2025		30	Putar blanket botak (aus)
9/25/2025	Perbaikan Rol Air	60	
	Perbaikan Gripper, Ganti Plat Aus		
9/26/2025		465	<i>Gripper surface hard-surfacing</i> , ganti plat botak, perbaikan <i>clamp plate</i>
	Perbaikan Inking Unit		
9/29/2025		90	bongkar dan <i>cleaning</i> rol tinta unit 4
Oktober			
9/30/2025	Perbaikan Inking Unit	660	Ganti baut rol tinta aus, bongkar journal rol tinta, ganti <i>bearing</i> rol tinta, bongkar rol tinta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10/1/2025	Perbaikan Inking Unit	660	Pasang journal rol tinta, pasang journal <i>roll form</i> , baut rol osilator patah
10/2/2025	Perbaikan Inking Unit, Perbaikan Unit WB, Perbaikan Unit Powder	150	Semprot powder
10/6/2025	Perbaikan Inking Unit, Ganti Blanket Aus	60	
10/9/2025	Perbaikan Delivery Unit	30	<i>idler roller</i> tidak lancar
10/10/2025	Perbaikan Inking Unit	60	
10/13/2025	Perbaikan Rol Air, Ganti Blanket Aus	120	
10/14/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Kompresor	195	Angin bocor, ganti selang kompresor
10/15/2025	Perbaikan Inking Unit, Perbaikan Rol Air, Perbaikan Kompresor	90	
10/16/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Kompresor	180	
10/17/2025	Perbaikan Delivery Unit	120	karet roller feeder rontok, roller feeder macet
10/20/2025	Perbaikan Unit WB, Perbaikan Chiller	105	Air tidak dingin, blanket wb kendur (tidak rata)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10/21/2025	Perbaikan Unit WB	420	Perbaikan <i>sparepart</i> wb di bengkel, ganti <i>packing sheet</i> wb
10/22/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Kompresor	120	
10/23/2025	Perbaikan Rol Air	60	
10/24/2025	Perbaikan Delivery Unit, Ganti Blanket Aus	60	Solenoid valve delivery bocor, snap ring gear wb hilang
10/27/2025	Perbaikan Rol Air, Ganti Blanket Aus	90	
10/28/2025	Perbaikan Rol Air	60	
10/29/2025	Perbaikan Inking Unit	60	Bongkar <i>bracket</i> rol osilator
10/30/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Delivery Unit	90	
10/31/2025	Perbaikan Rol Air	30	
11/1/2025	Perbaikan Rol Air, Ganti Plat Aus	30	
November 11/3/2025	Perbaikan Kompresor, Perbaikan Delivery Unit	180	Perbaikan <i>jogger</i> depan macet, meja delivery macet
11/4/2025	Perbaikan Inking Unit	480	Ganti bearing
11/6/2025	Perbaikan Inking Unit	210	
11/7/2025	Perbaikan Impression	60	Tekanan impression gagal cetak



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Perbaikan		
	Impression,		
11/10/2025	Perbaikan Unit WB, Ganti Plat Aus	210	plat oksidasi, keluar percikan wb
11/11/2025	Perbaikan Delivery Unit	60	
11/12/2025	Perbaikan Rol Air	30	
11/13/2025	Perbaikan Unit WB, Ganti Plat Aus	90	
11/14/2025	Ganti Blanket Aus	90	Tambal blanket aus
11/15/2025	Perbaikan Delivery Unit	150	
11/17/2025	Perbaikan Rol Air, Perbaikan Delivery Unit	180	Gripper depan tidak lancar
11/18/2025	Perbaikan Rol Air, Ganti Plat Aus	120	
11/19/2025	Perbaikan Impression	240	
11/20/2025	Perbaikan Unit WB	30	
11/21/2025	Perbaikan Unit WB	30	Unit wb <i>error</i> tidak mau cetak
11/24/2025	Perbaikan Chiller	90	
	Perbaikan Inking		
11/25/2025	Unit, Perbaikan Unit WB, Ganti Blanket Aus	165	
11/26/2025	Ganti Blanket Aus	30	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perbaikan		
11/27/2025	Impression, Ganti Blanket Aus	90
11/28/2025	Ganti Plat Aus	630
Perbaikan		
11/29/2025	Delivery Unit, Ganti Blanket Aus	60

Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara bersama Kepala Produksi & Maintenance, Operator Cetak, dan Supervisor.





Lampiran 4. Check Sheet Pelaksanaan Maintenance

CHECK SHEET PELAKSANAAN PLANNED MAINTENANCE																				
Dokumen A																				
Mesin : <i>Heidelberg CD 102</i>		Tanggal :								Tanggal :								KETERANGAN		
Lokasi : <i>Cetak</i>		Shift :								Shift :										
No.	Unit Maintenance	TINDAKAN							DURASI		TINDAKAN								DURASI	
		CK	CF	B	G	Gre.	Lub.	Adj.	MULAI	SELESAI	CK	CF	B	G	Gre.	Lub.	Adj.		MULAI	SELESAI
I. Perawatan																				
1	Chiller																			
2	Blanket																			
3	Plat																			
4	Kompresor																			
5	Powder Spray																			
6	Imaging System (Inking & Dampening)																			
7	Printing System (Gripper & Impression)																			
8	Coating (WB) & Delivery System																			
II. Tanda Tangan																				
Pelaksana																				
Pemeriksa																				
Diketahui Oleh																				
III. Keterangan Kode																				
*CK= Cek Kondisi. *CF= Cek Fungsi. *Gre. = Greasing. *Lub = Lubricating. *Adj. = Adjustment. *B= Bersihkan. *G= Ganti																				
*beri tanda ceklis pada kolom yang dikerjakan																				
IV. Keterangan Tambahan																				



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Kode Instruksi Pelaksanaan Maintenance

Unit maintenance	Kode instruksi	Instruksi	Rekomendasi interval	Standar
Chiller	C1	Periksa level suhu chiller, aliran air/coolant, dan alarm.	Harian	Suhu stabil, aliran coolant lancar, tidak ada alarm aktif.
	C2	Bersihkan filter chiller dan cek kebocoran selang/pipa.	Mingguan	Filter bersih, tidak ada kebocoran, aliran tidak terhambat.
	C3	Ganti filter chiller bila kotor atau tersumbat.	Kondisional	Filter tidak tersumbat dan masih layak pakai.
Blanket	B1	Bersihkan blanket dari sisa tinta, coating, dan debu.	Harian	Permukaan blanket bersih, tidak ada noda keras atau sisa tinta menempel.
	B2	Cek kondisi blanket: aus, retak, bengkok, atau tergores.	Harian	Tidak ada kerusakan visual seperti retak, sobek, atau aus berlebihan.
	B3	Ganti blanket bila aus, retak, atau tidak layak pakai.	Kondisional	Blanket masih elastis, tidak rusak, dan masih layak dipakai.
Plat	P1	Bersihkan plate setelah selesai cetak dan sebelum penyimpanan.	Harian	Plate bersih, tidak ada tinta kering atau kotoran menempel.
	P2	Periksa kondisi plate: baret, penyok, atau gambar rusak.	Harian	Tidak ada baret, penyok, atau kerusakan pada area gambar.
	P3	Ganti plate bila gambar rusak atau permukaan tidak layak pakai.	Kondisional	Plate masih utuh dan hasil gambar masih dapat dipakai.
Kompresor	K1	Cek tekanan udara kerja dan kondisi pressure switch.	Harian	Tekanan terbaca stabil, tekanan naik-turun tidak berlebihan, switch bekerja normal.
	K2	Buang air kondensat dari tangki/air receiver.	Harian	Tidak ada air berlebih di tangki, drain berfungsi.
	K3	Cek level oli kompresor dan kebocoran udara.	Harian	Level oli cukup, tidak ada kebocoran udara, suara operasi normal.
	K4	Ganti filter udara atau elemen penyaring bila kotor atau tersumbat.	Kondisional	Filter tidak tersumbat dan aliran udara tetap lancar.
Powder Spray	Pw1	Bersihkan nozzle powder spray dari serbuk menumpuk.	Harian	Nozzle bersih dan tidak tersumbat.
	Pw2	Cek volume powder sesuai kebutuhan pekerjaan.	Setiap job	Sebaran powder merata, tidak berlebih dan tidak terlalu sedikit.
	Pw3	Ganti nozzle atau komponen semprot bila aus atau tersumbat.	Kondisional	Semprotan tetap merata dan komponen tidak aus.
Imaging System (Inking & Dampening)	IS1	Bersihkan roller, ink fountain film, dan area ink unit dari sisa tinta.	Harian	Tidak ada tinta menempel tebal, roller dan area unit bersih.
	IS2	Periksa aliran air/dampening solution dan filter terkait.	Harian	Aliran lancar, filter tidak tersumbat, tidak ada endapan.
	IS3	Ganti filter atau elemen dampening bila kotor atau tersumbat.	Kondisional	Aliran cairan tetap lancar dan filter masih layak pakai.
	IS4	Cek kondisi roller inking dan dampening dari keausan.	Mingguan	Roller masih halus, tidak aus, dan tidak licin berlebihan.
	IS5	Ganti roller bila aus, retak, atau permukaan tidak rata.	Kondisional	Permukaan roller masih rata dan masih layak digunakan.
Printing System (Gripper & Impression)	Pr1	Bersihkan gripper, impression cylinder, dan area penuntun kertas.	Harian	Tidak ada sisa kertas, debu, atau tinta pada area kerja.
	Pr2	Periksa kebebasan gerak gripper dan tekanan pegangannya.	Mingguan	Gripper membuka-menutup lancar dan menjepit kertas dengan baik.
	Pr3	Ganti gripper pad atau komponen penjepit bila aus.	Kondisional	Penjepitan kertas tetap kuat dan tidak mudah slip.
	Pr4	Cek kondisi cylinder/roller pengantar sheet.	Mingguan	Sheet bergerak lancar, tidak macet, dan tidak ada tanda gesekan abnormal.
Coating (WB) & Delivery System	WB1	Bersihkan unit coating, blade/chamber, dan roller coating.	Harian	Tidak ada sisa coating mengering atau menumpuk pada komponen.
	WB2	Cek viskositas/level coating water-based dan sirkulasinya.	Setiap job	Cairan mengalir lancar dan lapisan coating terbentuk merata.
	WB3	Bersihkan delivery paper guide, suction wheel, dan chain area.	Harian	Jalur delivery bersih, tidak ada penumpukan debu atau kertas.
	WB4	Periksa oiling chain dan mekanisme delivery.	Mingguan	Chain terlumasi, tidak kering, dan tidak berbunyi kasar.
	WB5	Ganti chain, belt, atau komponen delivery bila aus atau rusak.	Kondisional	Mekanisme delivery berjalan lancar tanpa slip atau bunyi abnormal.

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Data Operasional Rekap Mingguan

MINGGU	Hasil Cetak	Reject	Jam Kerja	Planned Down Time	Down Time	Loading Time	Operation Time	Breakdown	Frekuensi	Set up	Ideal Cycle Time
1	132.050	1.950	5.400	1500	935	3.900	3.280	620	7	900	0,0040
2	98.500	1.800	5.400	1860	1.050	3.540	2.730	810	10	1.350	0,0040
3	100.500	4.850	5.580	1320	1.275	4.260	3.195	1.065	14	570	0,0040
4	123.400	2.280	6.480	1920	1.590	4.560	3.105	1.455	8	960	0,0040
5	89.550	2.550	6.480	2020	1.020	4.460	3.590	870	6	910	0,0040
6	140.650	2.900	6.480	2280	855	4.200	3.525	675	11	1.080	0,0040
7	105.600	1.980	6.780	2565	1.065	4.215	3.330	885	9	1.170	0,0040
8	167.800	1.300	5.400	1560	540	3.840	3.510	330	7	750	0,0040
9	208.050	1.900	8.160	2130	1.810	6.030	5.070	960	7	780	0,0040
10	166.000	2.300	8.160	2835	1.110	5.325	4.695	630	9	1.290	0,0040
11	246.000	2.050	8.160	2160	900	6.000	5.400	600	7	900	0,0040
12	149.000	1.870	8.160	2640	1.605	5.520	4.455	1.065	10	1.290	0,0040
TOTAL	1.727.100	27.730	80.640	24.790	13.755	55.850	45.885	9.965	105	11.950	0,0040
Rata-Rata	143.925	2.311	6.720	2.066	1.146	4.654	3.824	830	8,8	996	0,0040

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran7. Mesin Heidelberg CD 102 dan Kegiatan Breakdown Di PT XYZ





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Perhitungan Uji Kecukupan Data

Pengamatan hari ke- :																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Data yang diamati (frekuensi breakdown) :																																	
1	3	1	1	1	0	0	5	1	4	2	2	3	5	2	2	1	1	2	1	1	1	3	0	2	0	0	1	1	2	2	3	2	1
Pengamatan hari ke- :																																	
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
Data yang diamati (frekuensi breakdown) :																																	
2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	0	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	0	1	3	1	2	1	2

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

Dimana:

$$\text{Jumlah } (\sum x) = 105$$

$$\sum x^2 = 235$$

$$\text{Tingkat Keyakinan } k = 90\% \approx 1,65$$

$$\text{Tingkat Ketelitian } (s) = 15\%$$

$$\text{Jumlah Data } (N) = 68$$

$$N' = \left[\frac{\frac{1,65}{0,15} \sqrt{68(235) - (105)^2}}{105} \right]^2$$

Hasil:

$$k/s = 11$$

$$(\sum x)^2 = 11.025$$

$$N \sum x^2 = 15.980$$

$$N \sum x^2 - (\sum x)^2 = 4.955$$

$$\text{sqrt}(N \sum x^2 - (\sum x)^2) = 70,39176088$$

$$k/s * \text{sqrt}(N \sum x^2 - (\sum x)^2) = 774,3093697$$

$$k/s * \text{sqrt}(N \sum x^2 - (\sum x)^2) / \sum x = 7,374374949$$

$$N' (k/s * \text{sqrt}(N \sum x^2 - (\sum x)^2) / \sum x)^2 = 54,4$$

$N \geq N'$, maka data dinyatakan cukup.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Hijri Syamsuddin, lahir di Tangerang pada 15 Maret 2004. Penulis merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Pendidikan dasar ditempuh di SDN Pondok Kacang Timur 02 Tangerang Selatan pada tahun 2010 – 2016 kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 16 Tangsel pada tahun 2016 – 2019. Selanjutnya, penulis melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Budi Mulia pada tahun 2019 – 2022. Penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika Penerbitan, Program Studi

Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama menjalani masa perkuliahan, penulis mengikuti aktif dalam kegiatan PBL Expo 2024 serta memiliki pengalaman magang sebagai QC. Penulis juga telah berhasil mempublikasikan beberapa penelitian selama masa perkuliahan, salah satunya Penelitian dengan judul " *Developing Mie Lidi X Packaging Concept Using Kansei Engineering Method* " berhasil di publish pada tahun 2023 di Jurnal International Journal of Engineering, Technology and Natural Sciences (IJETS) yang terakreditasi Sinta 3.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta