

**ANALISIS *MAINTENANCE* PADA MESIN *MIXING*
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE (RCM) DAN *LIFE CYCLE COST (LCC)*
DI PT. CITRA INDOBETON ABADI**

SKRIPSI



Oleh :

ARGY DWIHANGGARA

NIM. 2205103008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
JULI 2026**

**ANALISIS *MAINTENANCE* PADA MESIN *MIXING*
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE (RCM) DAN *LIFE CYCLE COST (LCC)*
DI PT. CITRA INDOBETON ABADI**

SKRIPSI

Diajukan kepada UNIVERSITAS PGRI MADIUN untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Strata 1
Program Studi Teknik Industri

**OLEH:
ARGY DWIHANGGARA
NIM. 2205103008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
JULI 2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Argy Dwihanggara telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Madiun, 20 Juli 2026

Pembimbing I,



Aan Zainal Muttaqin, S.T., M.T., IPP.
NIDN. 0719088504

Madiun, 20 Juli 2026

Pembimbing II,



Doni Susanto, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0713079201

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI

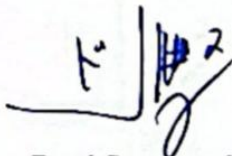
Skripsi oleh Argy Dwihanggara telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Rabu tanggal 22 Juli 2026.

Tim Penguji



Penguji I

Aan Zainal Muttaqin, S.T., M.T., IPP.
NIDN. 0719088504



Penguji II

Doni Susanto, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 0713079201



Penguji III

Ir. Yudha Adi Kusuma, S.T., M.T.
NIDN. 0727129201

Mengetahui,



Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd.
NIDN. 0706108202

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Industri



Aloysius Tommy Hendrawan, S.T., M.T.
NIDN. 0701017405

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

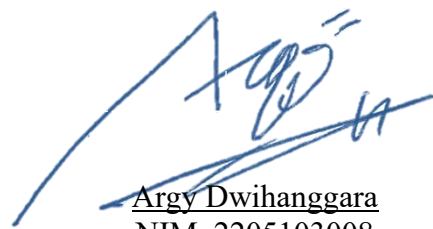
Nama : Argy Dwihanggara
NIM : 2205103008
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Analisis *Maintenance* pada Mesin *Mixing* Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Life Cycle Cost* (LCC) di PT. Citra Indobeton Abadi” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 20 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Argy Dwihanggara
NIM. 2205103008

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.wb

Segala Puji syukur penulis panjatkan terhadap kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, kesehatan serta petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini yang berjudul “Analisis *Maintenance* pada Mesin *Mixing* Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Life Cycle Cost* (LCC) di PT. Citra Indobeton Abadi”. Penyusunan Skripsi ini merupakan tugas yang harus dipenuhi mahasiswa program studi teknik industri sebagai tugas akhir. Penyusunan dapat terselesaikan atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Supri Wahyudi Utomo, M.Pd selaku Rektor Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan fasilitas pendukung bagi penulis selaku mahasiswa dalam penyusunan tugas akhir di lingkup kampus.
2. Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan izin terhadap keberlangsungan penelitian di lapangan. Sehingga penelitian dapat dilaksanakan sesuai dengan prosedur penelitian yang telah dibuat.
3. Aloysius Tommy Hendrawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Sejarah Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.
4. Aan Zainal Muttaqin, S.T., M.T.,IPP. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu baru, membimbing dan dengan sabarnya juga telah

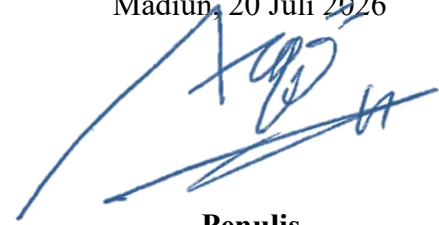
memberikan saran terbaiknya dalam pemberian arahan penelitian ini untuk hasil yang lebih baik.

5. Doni Susanto, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Karena penulis bisa mengetahui sistematika penulisan yang baik dan benar.
6. Segenap Dosen dan karyawan TU dalam Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan fasilitas pendukung, materi pembelajaran, motivasi, inspirasi, layanan yang cepat dan akurat yang semua itu sangat bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan. Sehingga penulis memiliki cara pandang baru dan wawasan baru yang sebelumnya penulis tidak pernah dapatkan.
7. Pihak perusahaan PT. Citra Indobeton Abadi, Kepala Produksi beserta jajarannya, dan Karyawan yang telah dengan senang hati membantu peneliti dalam pengumpulan data lapangan.
8. Orang tua, Bapak Sugiono dan Ibu Nafsiyah yang selalu mendukung penulis dengan memberikan semangat mental, doa maupun dukungan psikologis sehingga tugas akhir dalam bentuk skripsi ini dapat disusun dan terselesaikan tepat pada waktu yang telah ditentukan.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan tahun 2026 Program Studi Teknik Industri, yang selalu memberikan segala bentuk informasi terkait skripsi serta pemberian dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil 'alamin akhirnya penyusunan tugas akhir skripsi dapat terselesaikan. Akan tetapi penulis juga meminta maaf dan menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan yang ada dalam penyusunan. Oleh karena itu saran serta kritik yang membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati.

Sekian, Terimakasih

Madiun, 20 Juli 2026

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above the word 'Penulis'.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pembatasan Masalah	8
1.3 Perumusan Masalah	9
1.4 Tujuan Penelitian	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
2.1 <i>Maintenance</i>	12
2.3.1 Jenis-Jenis <i>Maintenance</i>	13
2.3.2 Mesin <i>Mixing</i> pada <i>Batching Plant</i>	15

2.2	<i>Reliability</i>	16
2.2.1	<i>Mean Time Between Failure (MTBF)</i>	18
2.3.1	<i>Mean Time To Repair (MTTR)</i>	19
2.3.2	Hubungan <i>Reliability</i> dengan Strategi <i>Maintenance</i>	20
2.3.3	Prinsip Dasar <i>Reliability Centered Maintenance</i>	21
2.3	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	21
2.3.1	Tahapan <i>Reliability Centered Maintenance(RCM)</i>	21
2.3.2	Penentuan <i>Severity, Occurrence, dan Detection</i>	24
2.3.3	Perhitungan <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	24
2.3.4	Peran <i>FMEA</i> dalam <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	25
2.4	<i>Life Cycle Cost (LCC)</i>	26
2.4.1	Komponen Biaya <i>LCC</i>	27
2.4.2	Perhitungan <i>LCC</i>	29
2.4.3	Manfaat Analisis <i>LCC</i> dalam Keputusan <i>Maintenance</i>	30
2.5	Penelitian Sebelumnya	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		38
3.1	Tempat Penelitian.....	38
3.2	Waktu Penelitian	38
3.3	Objek Penelitian	39
3.4	Jenis dan Sumber Data	40
3.4.1	Data Primer	40
3.4.2	Data Sekunder	40
3.5	Tahapan Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Gambaran Umum dan Lokasi Penelitian	45

4.2	Pengumpulan Data	51
4.2.1	Data <i>Downtime</i> Mesin pada <i>Batching Plant</i>	51
4.2.2	Data Komponen Kritis	58
4.3	Analisis Data	60
4.3.1	Analisis FMEA	60
4.3.2	Penentuan distribusi <i>Time to Failure</i>	64
4.3.3	Uji Kecocokan (<i>Goodnes of Fit</i>) Komponen Bearing.....	71
4.3.4	Perhitungan MTTF (<i>Mean Time to Failure</i>)	72
4.3.5	Perhitungan MTTR (<i>Mean Time to Repair</i>).....	73
4.3.6	Perhitungan MTBF (<i>Mean Time Between Failures</i>).....	74
4.3.7	Analisis <i>Life Cycle Cost</i> (LCC).....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN.....		98
RIWAYAT HIDUP.....		111

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3. 1 Periode Penelitian	39
Tabel 4. 1 Kerusakan Area <i>Mixing Unit</i>	51
Tabel 4. 2 Kerusakan Area <i>Aggregate Feeding Unit</i>	52
Tabel 4. 3 Kerusakan Area <i>Cement Feeding Unit</i>	53
Tabel 4. 4 Kerusakan Area <i>Water System</i>	54
Tabel 4. 5 Kerusakan Area <i>Control System</i>	55
Tabel 4. 6 Kerusakan Area <i>Discharge System</i>	56
Tabel 4. 7 Total presentase <i>downtime</i>	57
Tabel 4. 8 Data Kerusakan Komponen Kritis Pada Mesin <i>Mixing</i>	59
Tabel 4. 9 Perhitungan RPN Komponen Mesin <i>Mixing</i>	60
Tabel 4. 10 Perhitungan <i>Time to Failure</i>	64
Tabel 4. 11 Hasil Distribusi Normal	65
Tabel 4. 12 Hasil Distribusi <i>Lognormal</i>	66
Tabel 4. 13 Hasil Distribusi Eksponensial	68
Tabel 4. 14 Hasil Distribusi <i>Weibull</i>	69
Tabel 4. 15 Hasil Nilai Distribusi	70
Tabel 4. 16 Perhitungan nilai <i>Mann's test</i>	72
Tabel 4. 17 Biaya Pada Mesin <i>Mixing</i>	75
Tabel 4. 18 Total Biaya Tiap Komponen	75
Tabel 4. 19 Biaya Tenaga Kerja	75
Tabel 4. 20 Biaya Perbaikan	76

Tabel 4. 21 Biaya Energi.....	77
Tabel 4. 22 Hasil <i>Annual Operating Cost</i>	78
Tabel 4. 23 Hasil <i>Annual Maintenance Cost</i>	78
Tabel 4. 24 Hasil <i>Annual Shortage Cost</i>	80
Tabel 4. 25 Hasil Biaya Total <i>Annual Population Cost</i>	80
Tabel 4. 26 Hasil <i>Acquicition Cost</i>	81
Tabel 4. 27 Perhitungan <i>Annual Purchasing Cost</i>	83
Tabel 4. 28 Biaya Total <i>Life Cycle Cost</i>	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Biaya Perbaikan Area <i>Batching Plant</i>	3
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	44
Gambar 4. 1 <i>Batching Plant</i> PT. Citra Indobeton Abadi	45
Gambar 4. 2 Mesin <i>Mixer</i>	46
Gambar 4. 3 <i>Conveyor</i> Bahan Baku.....	47
Gambar 4. 4 Motor Penggerak Silo.....	47
Gambar 4. 5 Pompa Pendorong Air	48
Gambar 4. 6 Ruang Kontrol	49
Gambar 4. 7 Penyalur <i>Ready Mix</i>	50
Gambar 4. 8 Diagram <i>Pareto</i> Pengelompokan Area	58
Gambar 4. 9 Pareto Chart kerusakan komponen Mesin Mixing.....	59
Gambar 4. 10 Grafik Distribusi Normal	66
Gambar 4. 11 Grafik Distribusi <i>LogNormal</i>	67
Gambar 4. 12 Grafik Distribusi Eksponensial	68
Gambar 4. 13 Grafik Distribusi <i>Weibull</i>	70
Gambar 4. 14 Grafik <i>Annual Maintenance Cost</i>	79
Gambar 4. 15 Grafik <i>Acquicition Cost</i>	82
Gambar 4. 16 Grafik Total LCC	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Historis <i>Mixing Unit</i>	98
Lampiran 2. Data Historis Aggregate Feeding Unit	101
Lampiran 3. Data Historis <i>Cement Feeding Unit</i>	103
Lampiran 4. Data Historis <i>Water System</i>	105
Lampiran 5. Data Historis <i>Electrical & Control System</i>	107
Lampiran 6. Data Historis <i>Discharge System</i>	109
Lampiran 7. Riwayat Biaya Perbaikan.....	110