

PERANCANGAN MODUL *RELIABILITY METRICS* UNTUK EVALUASI PERFORMA *MAINTENANCE* DAN KEANDALAN MESIN PADA SISTEM *MAINTENANCE MANAGEMENT*

VICTORIA ANGELIAN



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Perpustakaan IPB University

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Modul *Reliability Metrics* untuk Evaluasi Performa *Maintenance* dan Keandalan Mesin pada Sistem *Maintenance management*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Victoria Angelian
F3401221085



ABSTRAK

VICTORIA ANGELIAN. Perancangan Modul *Reliability Metrics* untuk Evaluasi Performa *Maintenance* dan Keandalan Mesin pada Sistem *Maintenance management*. Dibimbing oleh ELISA ANGGRAENI dan HARTRISARI HARDJOMIDJOJO.

Pemantauan performa pemeliharaan dan keandalan mesin di Divisi *Engineering* PT XYZ masih bergantung pada rekapitulasi manual sehingga informasi performa baru tersedia setelah data dikumpulkan dan diolah kembali. Penelitian ini bertujuan merancang Modul *Reliability Metrics* yang mengintegrasikan pengolahan data pemeliharaan dengan penyajian informasi evaluatif melalui *dashboard*. Pengembangan dilakukan menggunakan metode desain keteknikan dengan kerangka *System Development Life Cycle* berdasarkan data pemeliharaan Januari–Desember 2025. Evaluasi rancangan dilakukan melalui pengujian *mockup*, *black-box testing*, verifikasi perhitungan, analisis perbandingan kondisi tanpa dan dengan sistem, serta *User Acceptance Test* (UAT). Modul menghasilkan total *downtime* sebesar 282,8 jam, frekuensi kerusakan sebanyak 267 kejadian, *Key Performance Index* (KPI) *downtime* sebesar 7,15%, *Mean Time to Repair* sebesar 1,1 jam, dan *Mean Time Between Failures* sebesar 14,8 jam. *Black-box testing* menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan dengan keberhasilan 100%, sedangkan verifikasi perhitungan menunjukkan kesesuaian 100% terhadap perhitungan manual. Hasil UAT terhadap lima pengguna memperoleh skor 84,25% dan termasuk kategori sangat baik. Analisis perbandingan menunjukkan bahwa modul mengubah proses evaluasi yang sebelumnya bergantung pada rekapitulasi berkala menjadi pengolahan informasi secara terintegrasi setelah data pemeliharaan disimpan. Dengan demikian, Modul *Reliability Metrics* mampu meningkatkan keterpusatan, konsistensi, dan visibilitas informasi untuk mendukung evaluasi performa pemeliharaan dan penentuan prioritas mesin.

Kata kunci: dasbor pemeliharaan, keandalan mesin, metrik keandalan, sistem manajemen pemeliharaan, waktu henti

ABSTRACT

VICTORIA ANGELIAN. Design of a Reliability Metrics Module for Evaluating Maintenance Performance and Machine Reliability in a Maintenance management System. Supervised by ELISA ANGGRAENI and HARTRISARI HARDJOMIDJOJO.

Maintenance performance and machine reliability monitoring in the *Engineering* Division of PT XYZ still relies on manual data recapitulation, causing performance information to become available only after the data have been collected and reprocessed. This study aimed to design a *Reliability Metrics* Module that integrates maintenance data processing with the presentation of evaluative information through a dashboard. The module was developed using an *engineering* design method within the *System Development Life Cycle* framework based on maintenance data from January to December 2025. The design was evaluated through mockup testing, black-box testing, calculation verification, a with/without system comparative analysis, and a User Acceptance Test (UAT). The module generated a total downtime of 282.8 hours, 267 breakdown events, a downtime Key Performance Index (KPI) of 7.15%, a Mean Time to Repair of 1.1 hours, and an Mean Time Between Failures of 14.8 hours. Black-box testing showed that all functions operated according to the defined requirements with a 100% success rate, while calculation verification demonstrated 100% conformity with manual calculations. The UAT involving five users achieved an overall score of 84.25%, which was categorized as very good. The comparative analysis showed that the module transformed the evaluation process from one dependent on periodic manual recapitulation into an integrated information-processing mechanism in which performance information is updated after maintenance data are stored. Therefore, the *Reliability Metrics* Module improves the centralization, consistency, and visibility of information to support maintenance performance evaluation and machine prioritization.

Keywords: downtime, machine reliability, maintenance dashboard, maintenance management, Reliability Metrics



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN MODUL *RELIABILITY METRICS* UNTUK EVALUASI PERFORMA *MAINTENANCE* DAN KEANDALAN MESIN PADA SISTEM *MAINTENANCE MANAGEMENT*

VICTORIA ANGELIAN

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:
1. Prof. Dr. Ir. Tajuddin Bantacut M.Sc.
2. Dr. Ir. Sugiarto, M.Si



Judul Tugas akhir : Perancangan Modul *Reliability Metrics* untuk Evaluasi Performa *Maintenance* dan Keandalan Mesin pada Sistem *Maintenance Management*
Nama : Victoria Angelian
NIM : F3401221085

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Hartrisari Hardjomidjojo, D.E.A.



Dosen Pembimbing 2:
Dr. Elisa Anggraeni, S.TP., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP. 197212031997021001



Tanggal Ujian:
13 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tugas akhir ini dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Juli 2026 dengan judul “Perancangan Modul *Reliability Metrics* untuk Evaluasi Performa *Maintenance* dan Keandalan Mesin pada Sistem *Maintenance management*”.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknik dan Teknologi. Penulis ingin menyampaikan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan dan penyelesaian laporan ini:

1. Prof. Dr. Ir. Hartrisari Hardjomidjojo, D.E.A. selaku dosen pembimbing yang senantiasa menuntun perjalanan akademik saya sejak masuk ke program studi ini.
2. Dr. Elisa Anggraeni, S.T.P., M.Sc. selaku dosen PIC Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan masukannya selama proyek ini berlangsung.
3. Keluarga penulis, yaitu Papa, Mama, dan Cece Valerie atas doa, kasih sayang, motivasi, kepercayaan, dan dukungan yang tiada henti, baik secara moral maupun materil sehingga penulis mampu menyelesaikan studi ini.
4. Rekan anggota kelompok Tugas akhir, Alma Azzura Nadia dan Muhammad Hamzah Ayas, atas dedikasi, kebersamaan, dan kerja sama tim yang sangat baik.
5. Sahabat terbaik penulis, Thuktheth (Alma, Arfa, Fira, Kania, dan Waliyah), yang membuat masa perkuliahan terasa menyenangkan, penuh tawa, tidak terlupakan, dan penuh dengan memori baik.
6. Pasangan penulis, Aryo Wicaksono Agung, yang menemani dan membantu penulis di masa-masa senang dan sulit selama penulisan tugas akhir.
7. Rekan-rekan sekelas dan angkatan 59, Program Studi Teknik Industri Pertanian “Tinititi”, atas kebersamaan selama tahun-tahun akademik ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Victoria Angelian



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pemeliharaan Mesin	4
2.2 <i>Total Productive Maintenance</i>	6
2.3 Performa Pemeliharaan dan Keandalan Mesin	8
2.4 <i>Computerized Maintenance Management System</i>	12
2.5 Dasbor Pemantauan Performa Mesin	12
III METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Tahapan Desain Keteknikan	15
3.3 Pengumpulan Data	17
3.4 Perancangan Sistem	18
3.5 Pengujian Sistem	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Eksplorasi Kondisi Aktual	24
4.2 Hasil Pendefinisian Masalah	26
4.3 Hasil Analisis Kebutuhan	27
4.4 Hasil Pengembangan Prototipe	29
4.5 Hasil Prototipe Modul <i>Reliability Metrics</i>	31
4.6 Pengujian Kinerja Sistem	37
4.7 Keterbatasan Sistem	42
V SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	61



DAFTAR TABEL

1	Pengumpulan data	18
2	Skala likert	22
3	Interpretasi persentase skor UAT	23
4	Hasil Pendefinisian Masalah	26
5	Kebutuhan Pengguna	27
6	Kebutuhan fungsional modul <i>Reliability Metrics</i>	28
7	Kebutuhan fungsional modul <i>Reliability Metrics</i>	29
8	Kebutuhan fungsional modul <i>Reliability Metrics</i>	34
9	Hasil <i>black box testing</i>	38
10	Hasil analisis tingkat kesesuaian perhitungan	39
11	Jumlah responden UAT	40
12	Perbandingan kondisi tanpa dan dengan sistem	42

DAFTAR GAMBAR

1	Klasifikasi pemeliharaan mesin	5
2	Alur umum aktivitas pemeliharaan mesin	6
3	Struktur metodologi pengembangan <i>dashboard</i>	14
4	Tahapan desain keteknikan	17
5	<i>System Development Life Cycle</i>	19
6	Ketercapaian KPI <i>downtime</i> tahun 2025	25
7	<i>Use case diagram</i> modul <i>Reliability Metrics</i>	30
8	Arsitektur sistem <i>maintenance management</i> berbasis situs web	31
9	Sketsa dasbor modul <i>Reliability Metrics</i>	32
10	Tampilan indikator dan tren performa (iterasi pertama)	33
11	Tampilan pemeringkatan mesin kritis (iterasi pertama)	33
12	Tampilan fitur penyaringan dan ringkasan indikator (iterasi kedua)	35
13	Tampilan grafik tren dan analisis kategori kerusakan (iterasi kedua)	35
14	Tampilan tren frekuensi kerusakan dan downtime (iterasi kedua)	36
15	Tampilan pemeringkatan mesin kritis (iterasi kedua)	36
16	Hasil UAT sistem <i>maintenance management</i>	40
17	Hasil UAT variabel evaluasi	41

DAFTAR LAMPIRAN

1	Alur produksi makanan siap saji pada PT XYZ <i>Plant II</i>	51
2	BPMN <i>as-is</i> Divisi <i>Engineering</i> PT XYZ	52
3	ERD Modul <i>Reliability Metrics</i>	53
4	BPMN <i>to-be</i> Modul <i>Reliability Metrics</i>	54
5	<i>Form User Acceptance Test</i> (UAT)	55
6	Hasil UAT Modul <i>Reliability Metrics</i> berdasarkan pengguna	55
7	Hasil UAT Modul <i>Reliability Metrics</i> berdasarkan variabel evaluasi	55
8	Hasil UAT <i>Supervisor/Kepala Divisi</i>	56
9	Hasil UAT Admin	58
10	SOP modul <i>Reliability Metrics</i>	59