



PERBANDINGAN KINERJA MODEL REGRESI UNTUK PREDIKSI WAKTU KERUSAKAN ULANG ALAT BERAT PT XYZ

MUHAMMAD HAFIDZ RIZKI



**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Model Regresi untuk Prediksi Waktu Kerusakan Ulang Alat Berat PT XYZ” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2026

Muhammad Hafidz Rizki
G6401221046



ABSTRAK

MUHAMMAD HAFIDZ RIZKI. Perbandingan Kinerja Model Regresi untuk Prediksi Waktu Kerusakan Ulang Alat Berat PT XYZ. Dibimbing oleh MUSHTHOFA.

Kerusakan alat berat yang tidak direncanakan dapat mengganggu operasional dan meningkatkan kebutuhan pemeliharaan. Penelitian ini membandingkan *Linear Regression*, *Generalized Linear Model*, dan *Random Forest* untuk memprediksi waktu kerusakan ulang alat berat PT XYZ. Data terdiri atas 8.768 catatan pemeliharaan tahun 2024–2025. Catatan pada alat yang sama dengan selang waktu tidak lebih dari 24 jam digabungkan menjadi satu *event*, menghasilkan 7.171 *event*. Target berupa selang waktu dari akhir *event* saat ini hingga awal *event* berikutnya pada alat yang sama. Sebanyak 7.060 *event* bertarget valid dibagi menjadi 70% data latih dan 30% data uji. Fitur kategorik ditransformasikan dengan *one-hot encoding* untuk *Linear Regression* dan *Generalized Linear Model*, serta *out-of-fold median target encoding* untuk *Random Forest*. Model akhir menambahkan *event_duration_hours*, sedangkan *tuning* diterapkan pada *Generalized Linear Model* dan *Random Forest*. *Random Forest* memberikan hasil terbaik dengan MAE 1,17 hari, RMSE 1,96 hari, R^2 0,84, dan MAPE 30,08%.

Kata kunci: alat berat, *Generalized Linear Model*, *Linear Regression*, *Random Forest*, waktu kerusakan ulang

ABSTRACT

MUHAMMAD HAFIDZ RIZKI. Performance Comparison of Regression Models for Predicting Time to Recurrent Failure of Heavy Equipment at PT XYZ. Supervised by MUSHTHOFA.

Unplanned heavy equipment failures can disrupt operations and increase maintenance requirements. This study compared Linear Regression, Generalized Linear Model, and Random Forest for predicting the time to recurrent failure of heavy equipment at PT XYZ. The data comprised 8,768 maintenance records from 2024–2025. Records from the same equipment separated by no more than 24 hours were merged into one event, yielding 7,171 events. The target was the interval from the end of the current event to the start of the next event on the same equipment. A total of 7,060 events with valid targets were divided into 70% training data and 30% test data. Categorical features were transformed using one-hot encoding for Linear Regression and Generalized Linear Model, and out-of-fold median target encoding for Random Forest. The final models included event_duration_hours, while tuning was applied to Generalized Linear Model and Random Forest. Random Forest achieved the best performance, with an MAE of 1.17 days, RMSE of 1.96 days, R^2 of 0.84, and MAPE of 30.08%.

Keywords: Generalized Linear Model, heavy equipment, Linear Regression, Random Forest, recurrent failure time



@Hak cipta milik IPB University

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, tahun 2026
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.

PERBANDINGAN KINERJA MODEL REGRESI UNTUK PREDIKSI WAKTU KERUSAKAN ULANG ALAT BERAT PT XYZ

MUHAMMAD HAFIDZ RIZKI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
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 Skripsi:

- 1 Dr. Aziz Kustiyo, S.Si., M.Kom.
- 2 Dr. Toto Haryanto, S.Kom., M.Si.



Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Model Regresi untuk Prediksi Waktu
Kerusakan Ulang Alat Berat PT XYZ

Nama : Muhammad Hafidz Rizki
NIM : G6401221046

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Mushthofa, S.Kom., M.Sc.
19820325 200912 1 003

Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:
Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.
19810809 200812 1 002

Tanggal Ujian:
30 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Juli 2026 ini ialah prediksi waktu kerusakan ulang alat berat dengan judul “Perbandingan Kinerja Model Regresi untuk Prediksi Waktu Kerusakan Ulang Alat Berat PT XYZ”.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Mushtofa, S.Kom., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama pelaksanaan penelitian serta penyusunan skripsi ini. Terima kasih penulis sampaikan juga kepada pihak PT XYZ yang telah memberikan izin penggunaan data dan membantu menyediakan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Dukungan dari ayah, ibu, kakak, dan adik penulis berupa doa, kasih sayang, dan semangat selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi juga sangat berarti bagi penulis.

Penulis turut berterima kasih kepada teman-teman kuliah yang telah menemani selama masa perkuliahan serta memberikan bantuan dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih juga ditujukan kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Hafidz Rizki



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Prediksi Waktu Kerusakan Ulang	3
2.2 <i>Linear Regression</i>	3
2.3 <i>Generalized Linear Model</i>	4
2.4 <i>Random Forest</i>	5
2.5 Evaluasi Model Regresi	6
METODE	9
3.1 Data Penelitian	9
3.2 Lingkungan Pengembangan	9
3.3 Tahapan Penelitian	9
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Pengolahan Data Awal	15
4.2 Pembentukan <i>Event</i> dan Target Prediksi	15
4.3 Eksplorasi Data	16
4.4 Pembagian dan Transformasi Data	22
4.5 Evaluasi Model Awal	24
4.6 Penambahan Fitur dan <i>Tuning</i> Model Akhir	24
4.7 Evaluasi dan Pembahasan Model Akhir	26
SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	42