

**PREDIKSI *USAGE COUNTER* MESIN PRODUKSI UNTUK
MENENTUKAN WAKTU *MAINTENANCE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *BROWN'S DOUBLE EXPONENTIAL
SMOOTHING***

TUGAS AKHIR



Muhammad Ade Rizky

NIM. 2201020093

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**PREDIKSI *USAGE COUNTER* MESIN PRODUKSI UNTUK
MENENTUKAN WAKTU *MAINTENANCE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA *BROWN'S DOUBLE EXPONENTIAL
SMOOTHING***

Tugas Akhir

Skema Skripsi

*Usulan Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika.*



Muhammad Ade Rizky

NIM. 2201020093

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

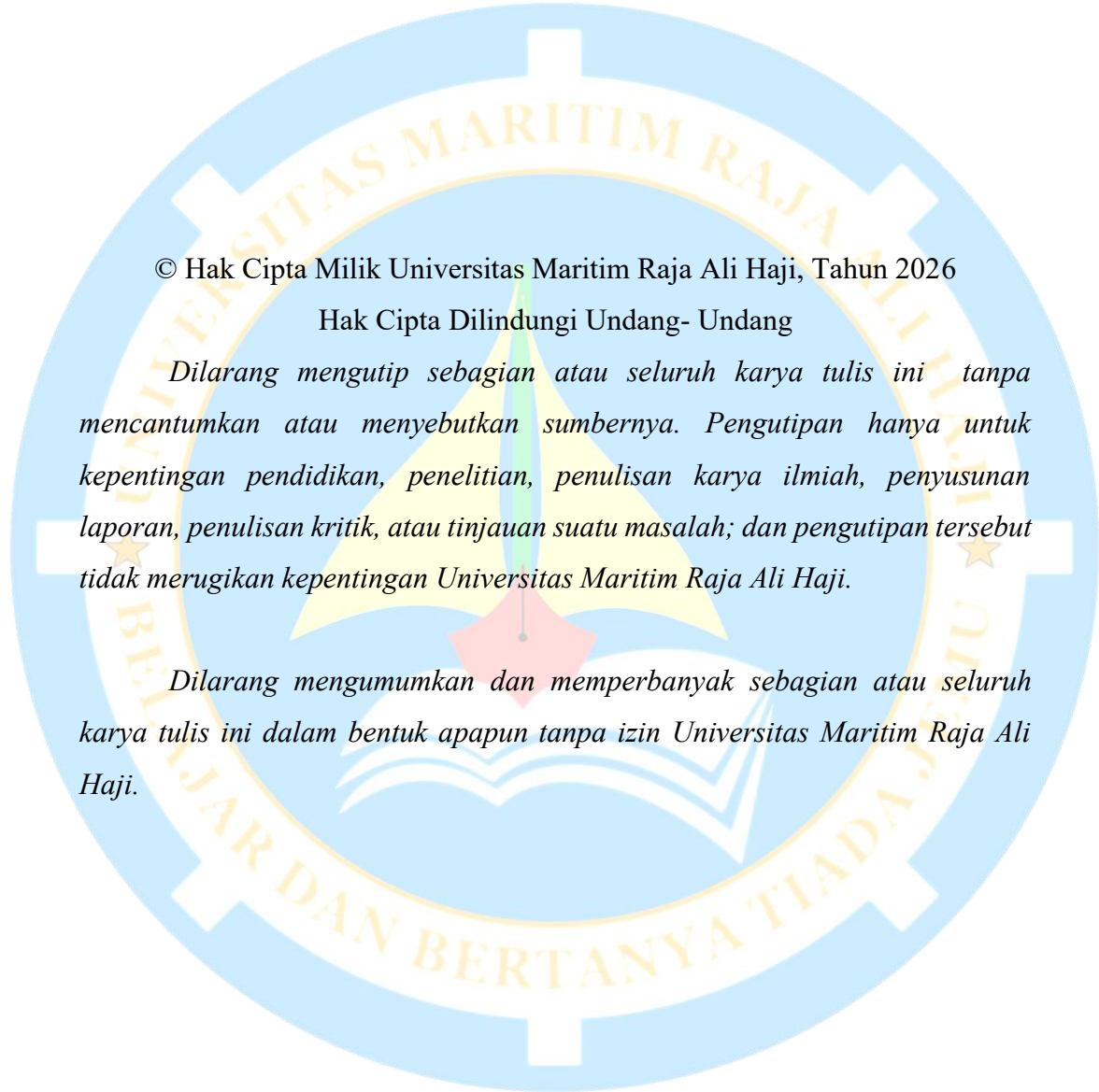
Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "*Prediksi Usage Counter Mesin Produksi Untuk Menentukan Waktu Maintenance Menggunakan Algoritma Brown's Double Exponential Smoothing*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan 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.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 10 Juni 2026



Muhammad Ade rizky
NIM 2201020093

The logo of Universitas Maritim Raja Ali Haji is a circular emblem. It features a blue outer ring with the university's name in gold. Inside the ring is a yellow triangle with a green and blue vertical stripe. Below the triangle is a red and white striped banner. The entire emblem is set against a light blue background.

© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, 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 Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Prediksi *Usage Counter* Mesin Produksi Untuk
Menentukan Waktu *Maintenance* Menggunakan
Algoritma *Brown's Double Exponential Smoothing*
Nama : Muhammad Ade Rizky
NIM : 2201020093
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan : 10 Juni 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Tekad Matulatan, S.Kom., M.Info Tech
(Ketua)


Feri Irawan, M.Kom
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Prediksi *Usage Counter* Mesin Produksi Untuk
Menentukan Waktu *Maintenance* Menggunakan
Algoritma *Brown's Double Exponential
Smoothing*

Nama : Muhammad Ade Rizky

NIM : 2201020093

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Nerfita Nikentari, S.T., M.Cs., Ph.D	(.....)
Anggota I	: Fortia Magfira, M.Kom.	(.....)
Anggota II	: Marisha Pertiwi, S.Tr. Kom., M.Kom.	(.....)
Anggota III	: Tekad Matulatan, M.Info.Tech.	(.....)
Anggota IV	: Feri Irawan, S.Kom., M.Kom.	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika



Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si

NIP. 19890401 201903 1 016

Tanggal Ujian: 30 Juni 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul "**Prediksi *Usage Counter* Mesin Produksi Untuk Menentukan Waktu *Maintenance* Menggunakan Algoritma *Brown's Double Exponential Smoothing***". Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

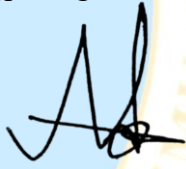
Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dukungan, serta bantuan moril maupun materiel dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta serta seluruh keluarga besar yang tiada hentinya memberikan dukungan tanpa batas dalam bentuk untaian doa, kasih sayang tulus, motivasi, serta pengorbanan yang luar biasa demi kelancaran pendidikan penulis.
2. Bapak Tekad Matulatan, S.Kom., M.Info Tech., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengorbankan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan teoretis, serta masukan konstruktif demi kesempurnaan penelitian ini.
3. Ibu/Bapak Feri Irawan, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan teknis dan ketelitian metodologi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Administrasi Program Studi Teknik Informatika, Universitas Maritim Raja Ali Haji yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama masa perkuliahan.
5. Pihak manajemen dan teknisi, yang telah memfasilitasi kelancaran riset serta bersedia menyediakan data operasional *usage counter* mesin produksi yang menjadi fondasi empiris dalam penelitian ini.

6. Teman teman Senggarang Selatan yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, keceriaan, serta kebersamaan yang sangat berharga di masa perkuliahan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai sebuah karya ilmiah, Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena adanya keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik, saran, serta masukan yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan pengembangan kualitas penelitian di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, khususnya bagi kemajuan teknologi informasi dalam ranah perawatan sistem otomatisasi industri.

Tanjungpinang, 10 Juni 2026



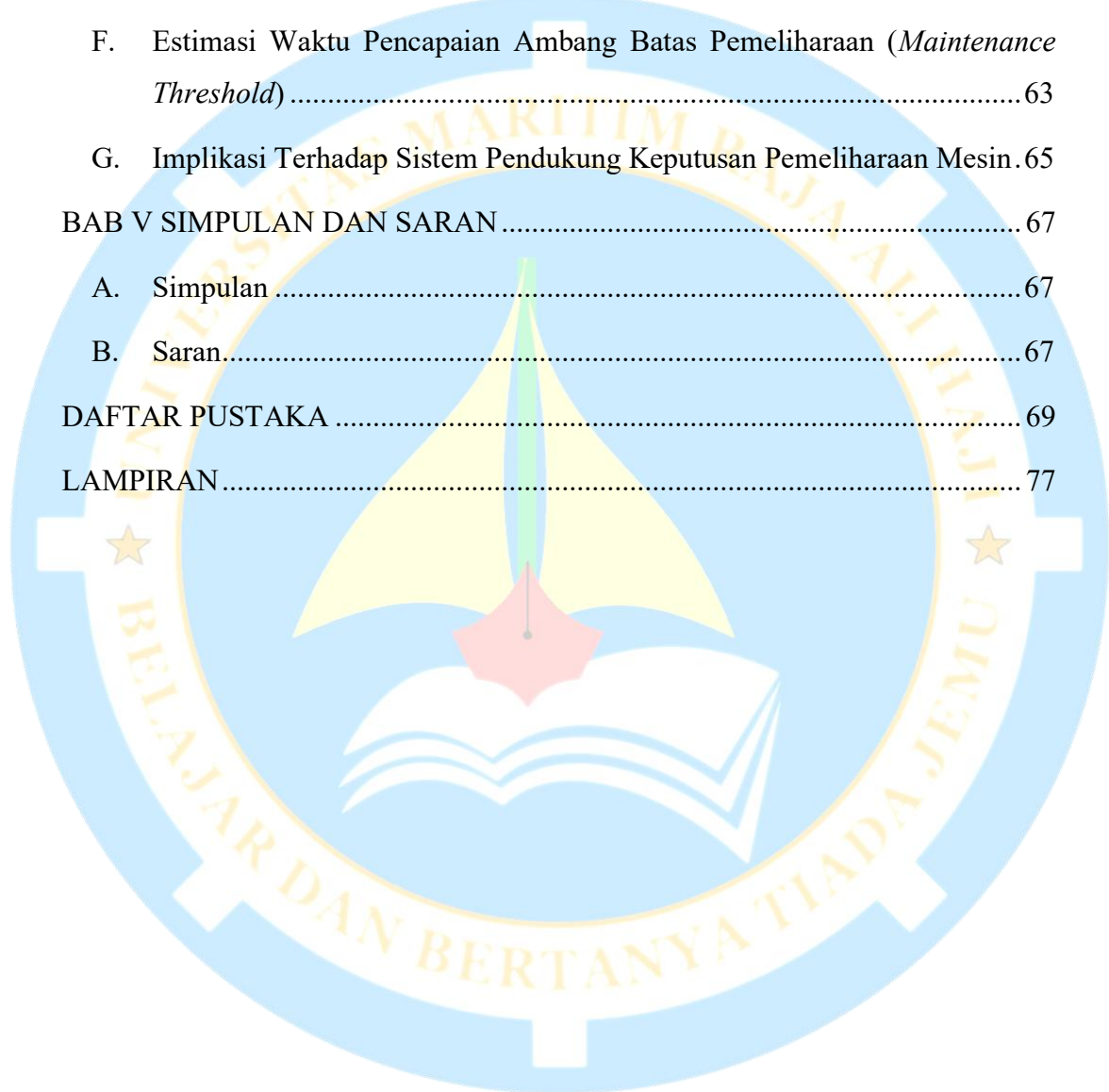
Muhammad Ade Rizky

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Batasan Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	8
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Landasan Teori.....	12
1. Peramalan Deret Waktu (<i>Time Series Forecasting</i>).....	12
2. Manajemen Pemeliharaan Mesin (<i>Maintenance</i>).....	13
3. <i>Usage Counter</i> sebagai Indikator Prediktif.....	17
4. Metode Optimasi <i>Grid Search</i>	19
5. <i>Brown's Double Exponential Smoothing</i>	19
6. Evaluasi Kinerja Peramalan (<i>Evaluation</i>).....	23

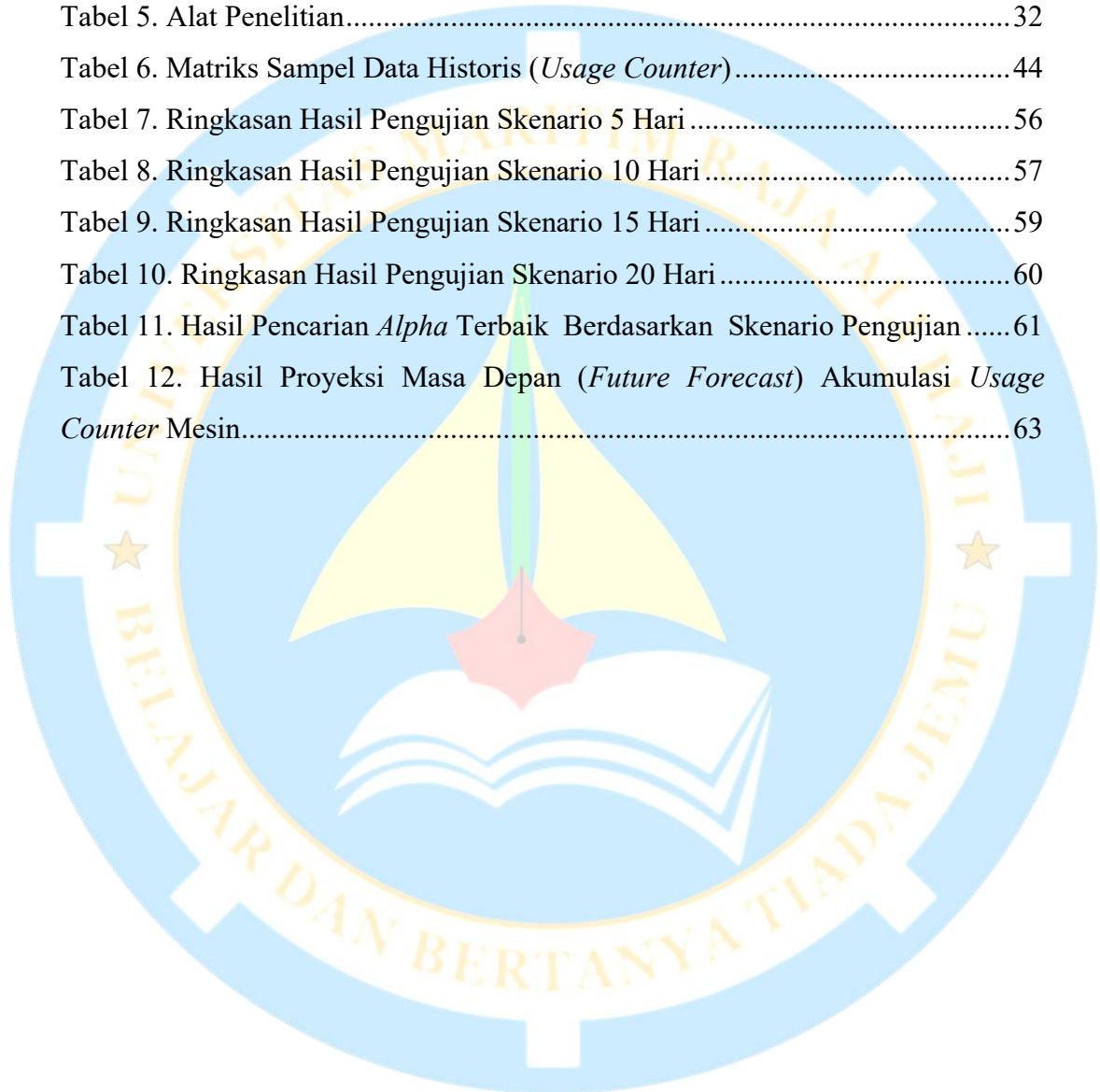
7. Teknik Validasi <i>Walk-Forward</i> (<i>Cross Validation</i>)	26
8. Alat Pengembangan	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian	30
B. Bahan dan Alat.....	30
1. Bahan Penelitian.....	31
2. Alat Penelitian.....	32
C. Alur Pelaksanaan Penelitian.....	33
D. Perancangan Sistem	34
1. Arsitektur Sistem.....	34
2. Perancangan Alur Sistem (<i>System Flow</i>).....	35
3. Desain Sistem.....	37
4. Alur Pengguna.....	40
★ E. Analisis dan Perancangan	42
1. Analisis Data	42
2. Perencanaan Pra-Pemrosesan Data	42
3. Arsitektur Sistem <i>Predictive Maintenance</i>	43
4. Perhitungan Manual <i>Brown's Double Exponential Smoothing</i>	44
5. Implementasi.....	48
6. Pengujian.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi Dataset dan Konfigurasi Pengujian.....	52
B. Mekanisme Komputasi Parameter Berbasis Kombinasi <i>Grid Search</i> dan <i>Walk-Forward Validation</i>	52
C. Analisis Detail Hasil Pengujian Berdasarkan Skenario Data.....	55
1. Analisis Skenario 5 Hari	55

2. Analisis Skenario 10 Hari	56
3. Analisis Skenario 15 Hari	58
4. Analisis Skenario 20 Hari	59
D. Analisis Komparatif Performa Model Lintas Skenario.....	61
E. Implementasi Peramalan Menggunakan Parameter Optimal ($\alpha = 0,59$).62	
F. Estimasi Waktu Pencapaian Ambang Batas Pemeliharaan (<i>Maintenance Threshold</i>)	63
G. Implikasi Terhadap Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Mesin.65	
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	67
A. Simpulan	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 2. Tinjauan Pustaka.....	11
Tabel 3. Kriteria Nilai Akurasi MAPE	25
Tabel 4. Sampel Data Mentah <i>Usage Counter</i> Mesin Produksi	31
Tabel 5. Alat Penelitian.....	32
Tabel 6. Matriks Sampel Data Historis (<i>Usage Counter</i>).....	44
Tabel 7. Ringkasan Hasil Pengujian Skenario 5 Hari	56
Tabel 8. Ringkasan Hasil Pengujian Skenario 10 Hari	57
Tabel 9. Ringkasan Hasil Pengujian Skenario 15 Hari	59
Tabel 10. Ringkasan Hasil Pengujian Skenario 20 Hari	60
Tabel 11. Hasil Pencarian <i>Alpha</i> Terbaik Berdasarkan Skenario Pengujian	61
Tabel 12. Hasil Proyeksi Masa Depan (<i>Future Forecast</i>) Akumulasi <i>Usage Counter</i> Mesin.....	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	30
Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 3. Diagram Arsitektur Sistem.....	34
Gambar 4. <i>Flowchart</i> Sistem Utama.....	35
Gambar 5. Halaman Persiapan dan Pelatihan	37
Gambar 6. Halaman Evaluasi Model (<i>Result Page</i>)	38
Gambar 7. Detail Evaluasi Model.....	39
Gambar 8. Halaman Pemantauan Operasional.....	39
Gambar 9. Alur Pengguna Sistem.....	40
Gambar 10. Kurva Optimalisasi <i>Alpha</i> vs <i>Score</i> (MAPE & RMSE).....	54
Gambar 11. Grafik Perbandingan Data Aktual vs. Hasil Peramalan <i>Usage Counter</i> Mesin.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Algoritma Brown's DES hingga data ke-177.....	77
Lampiran 2. Hasil Komputasi <i>Grid Search</i> (Skenario 5 Hari).....	85
Lampiran 3. Hasil Komputasi <i>Grid Search</i> (Skenario 10 Hari).....	90
Lampiran 4. Hasil Komputasi <i>Grid Search</i> (Skenario 15 Hari).....	95
Lampiran 5. Hasil Komputasi <i>Grid Search</i> (Skenario 20 Hari).....	100

