

**ANALISIS PEMELIHARAAN KENDARAAN TAKTIS
DAN KHUSUS DI SATBRIMOBDA DIY DENGAN
METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
(RCM)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Industri**



Oleh:

NORMAN ATMAJA

11 16 06756

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

ANALISIS PEMELIHARAAN KENDARAAN TAKTIS DAN KHUSUS DI
SATBRIMOBDA DIY DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE (RCM)

Disusun Oleh:

Norman Atmaja / 11 16 06756

dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal: 25 Juni 2013

Pembimbing I,

Baju Bawono, S.T, M.T.

Tim penguji:

Penguji I,

Baju Bawono, S.T, M.T.

Penguji II,

Yosef Daryanto, S.T, M.Sc.

Penguji III,

V. Ariyono, S.T, M.T.

Yogyakarta, 25 Juni 2013

Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



(Ir. ~~ENOK Kusuman~~ Daryanto, M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya beserta kesukaran ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), maka kerjakanlah (urusan yang lain) dengan sungguh-sungguh, dan hanya kepada Tuhanmu hendaknya engkau berharap.”

(Qs. Al Insyiraah : 5-8)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT, yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir. Laporan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tidak sedikit waktu, tenaga, pikiran, dan semangat yang tercurah untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, dan akan menjadi kenangan tersendiri bagi penulis. Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak The Jin Ai, D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Paulus Wisnu Anggoro, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri S1 UAJY ATMI.
4. Bapak Baju Bawono, S.T., M.T., selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran serta nasihat yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Terimakasih juga untuk semua Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Industri khususnya untuk program studi Teknik Industri yang selalu memberikan pelayanan dan membimbing kepada penulis selama ini.
6. Keluargaku tercinta Bapak Kasiman, Ibu Siti Andriyani, dan kedua adiku yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih selama proses pengerjaan tugas akhir.

7. Arlinda Kusumawati yang tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan cinta kasih selama ini.
8. Om Beny, Om Kendar, dan segenap anggota SATBRIMOBDA DIY. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya untuk setiap waktu, kesempatan, perhatian, dan kerja sama yang diberikan selama proses pengambilan data.
9. Guntur, Jamex, Arza, dan teman-teman seperjuangan di Prodi S1 Teknik Industri UAJY ATMI yang memberi motivasi dan dukungan selama kuliah dan proses pengerjaan tugas akhir.
10. Rekan-rekan serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, yang tidak tertulis, sekali lagi terimakasih, tanpa dukungan dan pendampingan kalian, tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak di kemudian hari.

Yogyakarta, 17 Juni 2013

Penulis

INTISARI

Satuan Brigade Mobil Daerah Istimewa Yogyakarta (SATBRIMOBDA DIY) merupakan aparatur negara yang bertugas untuk menjaga keamanan negara khususnya di Yogyakarta. Permasalahan yang dihadapi adalah adanya *downtime* yang tidak terjadwal pada kendaraan operasional di SATBRIMOBDA DIY sehingga diperlukan adanya pemeliharaan secara berkala dan pengelompokkan komponen kritis agar *downtime* dari kendaraan dapat diprediksi dan nilai *reliability* dari kendaraan dapat memenuhi dari kriteria yang dibutuhkan. Obyek penelitian ini yaitu pada kendaraan taktis dan khusus yang dimiliki SATBRIMOBDA DIY yaitu kendaraan TACTICA, AWC, BARRACUDA dan APC.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliability Centered Manintenance* (RCM) dan menggunakan analisis *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). RCM merupakan metode analisis pemeliharaan yang digunakan untuk memperbaiki sistem pemeliharaan yang berfokus untuk meningkatkan kehandalan mesin dan FMEA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Hasil penelitian diperoleh bahwa dari 9 komponen kritis pada kendaraan taktis dan khusus, didapatkan nilai *reliability* dan *interval preventive maintenance* pada 5 komponen kritis kendaraan TACTICA. *Interval preventive maintenance* komponen kendaraan TACTICA yaitu, sistem pompa air setiap 8 bulan lebih 12 hari, CDI dan *Starter Engine* setiap 8 bulan lebih 24 hari, Accu dan sistem elektrik setiap 6 bulan lebih 11 hari, AC setiap 9 bulan lebih 18 hari. Sedangkan pada sistem hidrolis kendaraan TACTICA disarankan menggunakan metode perawatan dengan metode *reactive maintenance* supaya bila terjadi kerusakan dapat dilakukan perbaikan dengan cepat.

DAFTAR ISI

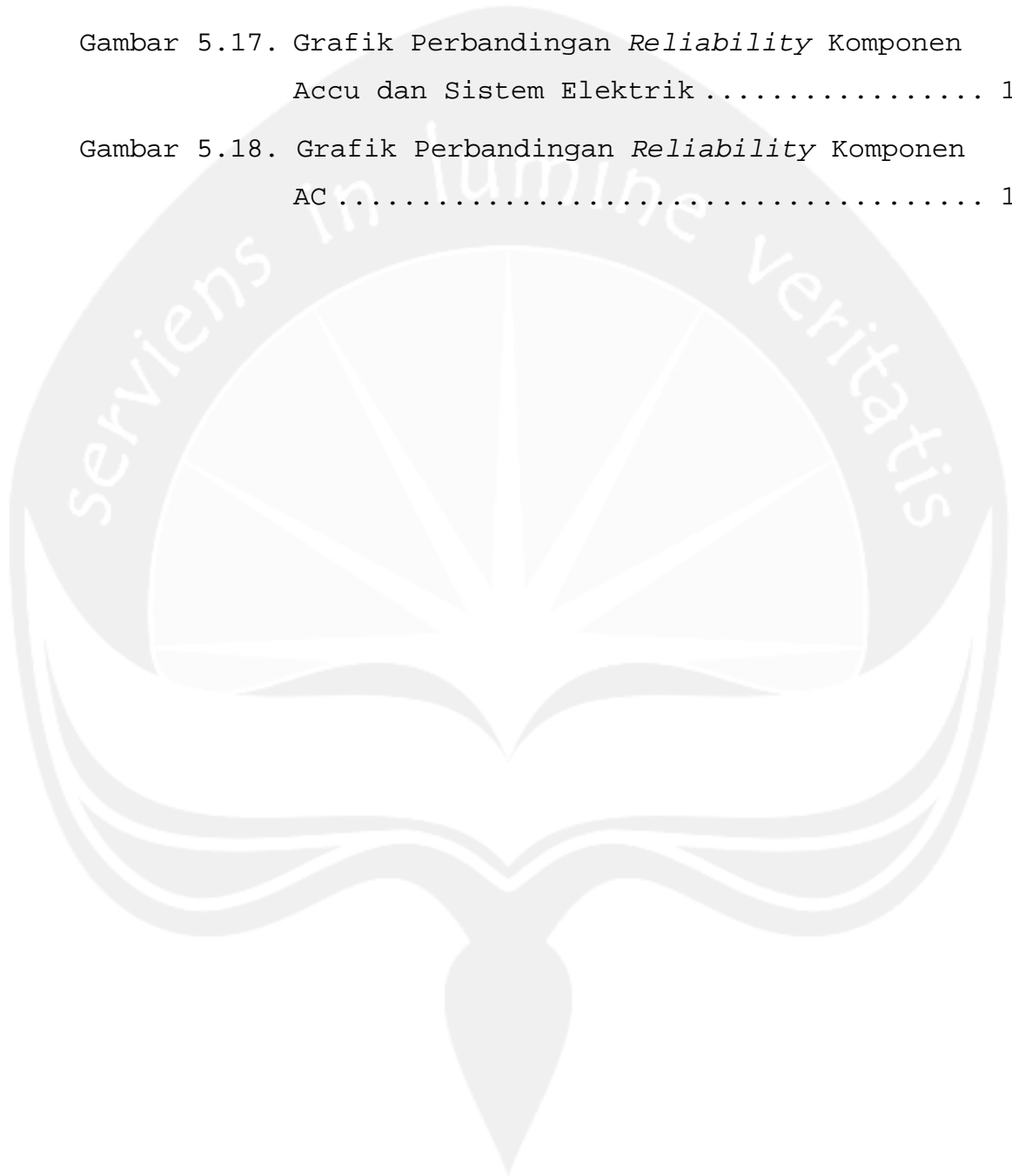
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Penelitian Terdahulu	10
2.2. Penelitian Sekarang	13
BAB 3 LANDASAN TEORI	15
3.1. Manajemen Perawatan (<i>Maintenance Management</i>) ..	15
3.2. Jenis Perawatan	15
3.3. <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM)	16
3.4. Teori Keandalan (<i>Reliability</i>)	21
3.5. Identifikasi Distribusi dan Perhitungan Parameter Distribusi	27
3.6. <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF)	35
3.7. <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR)	35
3.8. Keandalan dengan Preventive Maintenance dan Tanpa Preventive Maintenance	36

BAB 4 PROFIL DATA	39
4.1. Deskripsi Umum	39
4.2. Hasil Wawancara	44
4.3. Kendaraan Taktis dan Khusus yang Digunakan	45
4.4. Data Perbaikan dan Perawatan	48
BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN DATA	57
5.1. Penentuan Komponen Kritis	57
5.2. <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> (FMEA)	63
5.3. Pengolahan Data Waktu Kerusakan Komponen Kendaraan	69
5.4. Perhitungan <i>Index of Fit</i> (r), <i>Goodness of Fit</i> , Pendugaan Parameter dan Nilai MTTF dan MTTR ...	80
5.5. Perhitungan dan Perbandingan <i>Reliability</i> Nilai <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF) <i>Preventive Maintenance</i> Usulan dan Tanpa <i>Preventive Maintenance</i> pada Kendaraan TACTICA	160
5.6. Pembuatan Penugasan <i>Preventive Maintenance</i>	176
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	179
6.1. Kesimpulan	179
6.2. Saran	181
DAFTAR PUSTAKA	183

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Metodologi Perancangan <i>Maintenance Management</i> pada kendaraan taktis atau khusus	5
Gambar 3.1.	Komponen-Komponen RCM	18
Gambar 3.2.	Laju Kerusakan yang dipengaruhi parameter bentuk	24
Gambar 4.1.	Struktur Organisasi	44
Gambar 5.1.	Pareto Kegagalan Komponen TACTICA	59
Gambar 5.2.	Pareto Kegagalan Komponen AWC	60
Gambar 5.3.	Pareto Kegagalan Komponen BARRACUDA	62
Gambar 5.4.	Pareto Kegagalan Komponen APC	63
Gambar 5.5.	<i>Goodness of Fit</i> TTF Komponen Sistem Pompa Air	88
Gambar 5.6.	<i>Goodness of Fit</i> TTR Komponen Sistem Pompa Air	95
Gambar 5.7.	<i>Goodness of Fit</i> TTF Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	102
Gambar 5.8.	<i>Goodness of Fit</i> TTR Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	109
Gambar 5.9.	<i>Goodness of Fit</i> TTF Komponen Sistem Hidrolis	117
Gambar 5.10.	<i>Goodness of Fit</i> TTR Komponen Sistem Hidrolis	125
Gambar 5.11.	<i>Goodness of Fit</i> TTF Komponen Accu dan Sistem Elektrik	133
Gambar 5.13.	<i>Goodness of Fit</i> TTF Komponen AC	148

Gambar 5.15. Grafik Perbandingan <i>Reliability</i> Sistem Pompa Air	164
Gambar 5.16. Grafik Perbandingan <i>Reliability</i> CDI dan <i>Starter Engine</i>	168
Gambar 5.17. Grafik Perbandingan <i>Reliability</i> Komponen Accu dan Sistem Elektrik	172
Gambar 5.18. Grafik Perbandingan <i>Reliability</i> Komponen AC	176



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbandingan terdahulu dan sekarang	14
Tabel 3.1.	Laju kerusakan	25
Tabel 4.1.	Kendaraan Taktis	46
Tabel 4.2.	Kendaraan Khusus	47
Tabel 4.3.	Data Perbaikan Komponen Kendaraan TACTICA	49
Tabel 4.4.	Data Perbaikan Komponen Kendaraan AWC	52
Tabel 4.5.	Data Perbaikan Komponen Kendaraan BARRACUDA	53
Tabel 4.6.	Data Perbaikan Komponen Kendaraan APC	54
Tabel 4.7.	Frekuensi Kerusakan atau Perbaikan Kendaraan TACTICA	55
Tabel 4.8.	Frekuensi Kerusakan atau Perbaikan Kendaraan AWC	55
Tabel 4.9.	Frekuensi Kerusakan atau Perbaikan Kendaraan BARRACUDA	56
Tabel 4.10.	Frekuensi Kerusakan atau Perbaikan Kendaraan APC	56
Tabel 5.1.	Prosentase <i>Downtime</i> pada Kendaraan TACTICA	58
Tabel 5.2.	Prosentase <i>Downtime</i> pada Kendaraan AWC ...	59
Tabel 5.3.	Prosentase <i>Downtime</i> pada Kendaraan BARRACUDA	61
Tabel 5.4.	Prosentase <i>Downtime</i> pada Kendaraan APC ...	62
Tabel 5.5.	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada TACTICA	66

Tabel 5.6.	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada AWC	67
Tabel 5.7.	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada BARRACUDA	68
Tabel 5.8.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Sistem Pompa Air	70
Tabel 5.9.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen CDI dan Starter Engine	71
Tabel 5.10.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Accu dan Sistem Elektrik	72
Tabel 5.11.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Sistem Hidrolis	73
Tabel 5.12.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen AC	75
Tabel 5.13.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Sistem Pompa Air	76
Tabel 5.14.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Kopling	77
Tabel 5.15.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Komponen Kopling	78
Tabel 5.16.	Data <i>downtime</i> TTR dan TTF Pelumas Mesin ..	79
Tabel 5.17.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen Sistem Pompa Air	81
Tabel 5.18.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial Komponen Sistem Pompa Air	82
Tabel 5.19.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal Komponen Sistem Pompa Air	83
Tabel 5.20.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Lognormal Komponen Sistem Pompa Air	84
Tabel 5.21.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTF Sistem Pompa Air	85

Tabel 5.22.	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> TTF Komponen Sistem Pompa Air	86
Tabel 5.23.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Weibull Komponen Sistem Pompa Air	90
Tabel 5.24.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial Komponen Sistem Pompa Air	91
Tabel 5.25.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal Komponen Sistem Pompa Air	91
Tabel 5.26.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal Komponen Sistem Pompa Air	92
Tabel 5.27.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTR Sistem Pompa Air	92
Tabel 5.28.	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> TTR Komponen Sistem Pompa Air	93
Tabel 5.29.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	97
Tabel 5.30.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	98
Tabel 5.31.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	98
Tabel 5.32.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Lognormal Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	99
Tabel 5.33.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTF CDI dan <i>Starter Engine</i>	99
Tabel 5.34.	<i>Mann's Test</i> TTF Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	100
Tabel 5.35.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Weibull Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	105

Tabel 5.36.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	105
Tabel 5.37.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	106
Tabel 5.38.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	106
Tabel 5.39.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTR CDI dan <i>Starter Engine</i>	107
Tabel 5.40.	<i>Bartlett's Test</i> TTR Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	108
Tabel 5.41.	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> TTR Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	110
Tabel 5.42.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen Sistem Hidrolis	113
Tabel 5.43.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial Komponen Sistem Hidrolis	114
Tabel 5.44.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal Komponen Sistem Hidrolis	114
Tabel 5.45.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Lognormal Komponen Sistem Hidrolis	115
Tabel 5.46.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTF Sistem Hidrolis	115
Tabel 5.47.	<i>Mann's Test</i> TTF Komponen Sistem Hidrolis .	116
Tabel 5.48.	<i>Bartlett's Test</i> TTF Komponen Sistem Hidrolis	119
Tabel 5.49.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Weibull Komponen Sistem Hidrolis	121
Tabel 5.50.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial Komponen Sistem Hidrolis	121

Tabel 5.51.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal Komponen Sistem Hidrolis	122
Tabel 5.52.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal Komponen Sistem Hidrolis	122
Tabel 5.53.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTR Sistem Hidrolis	123
Tabel 5.55.	<i>Mann's Test</i> TTR Komponen Sistem Hidrolis .	126
Tabel 5.56.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen Accu dan Sistem Elektrik	129
Tabel 5.57.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial Komponen Accu dan Sistem Elektrik	129
Tabel 5.58.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal Komponen Accu dan Sistem Elektrik	130
Tabel 5.59.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Lognormal Komponen Accu dan Sistem Elektrik	130
Tabel 5.60.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTF Komponen Accu dan Sistem Elektrik	131
Tabel 5.61.	<i>Mann's Test</i> TTF Komponen Accu dan Sistem Elektrik	132
Tabel 5.62.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Weibull Komponen Accu dan Sistem Elektrik	136
Tabel 5.63.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial Komponen Accu dan Sistem Elektrik	136
Tabel 5.64.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal Komponen Accu dan Sistem Elektrik	137
Tabel 5.65.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal Komponen Accu dan Sistem Elektrik	137
Tabel 5.66.	Ringkasan <i>Index of Fit</i> TTR komponen Accu dan Sistem Elektrik	138

Tabel 5.67.	<i>Bartlett's Test</i> TTR Komponen Accu dan Sistem Elektrik	139
Tabel 5.68.	<i>Mann's Test</i> TTR Komponen Accu dan Sistem Elektrik	141
Tabel 5.69.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen AC	144
Tabel 5.70.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial Komponen AC	145
Tabel 5.71.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal Komponen AC	145
Tabel 5.72.	<i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Weibull Komponen AC	146
Tabel 5.73.	Ringkasan <i>Index of Fits</i> TTF Komponen AC ..	146
Tabel 5.74.	<i>Mann's Test</i> TTF Komponen AC	147
Tabel 5.75.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Weibull Komponen AC	151
Tabel 5.76.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial Komponen AC	151
Tabel 5.77.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal Komponen AC	152
Tabel 5.78.	<i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal Komponen AC	152
Tabel 5.79.	Ringkasan <i>Index of Fits</i> TTR Komponen AC ..	153
Table 5.80.	<i>Bartlett's Test</i> TTR Komponen AC	154
Tabel 5.81.	<i>Mann's Test</i> TTR Komponen AC	156
Tabel 5.82.	Rekapitulasi Nilai MTTF Komponen Kritis pada Kendaraan TACTICA	159
Tabel 5.83.	Rekapitulasi Nilai MTTR Komponen Kritis pada Kendaraan TACTICA	159

Tabel 5.84.	Simulasi Perhitungan <i>Reliabilty</i> Komponen Sistem Pompa Air	161
Tabel 5.85.	Simulasi Perhitungan <i>Reliabilty</i> Komponen CDI dan <i>Starter Engine</i>	165
Tabel 5.86.	Simulasi Perhitungan <i>Reliabilty</i> Kompon Accu dan Sistem Elektrik	169
Tabel 5.87.	Simulasi Perhitungan <i>Reliabilty</i> Komponen AC	173
Tabel 6.1.	Komponen Kritis Kendaraan	179
Tabel 6.2.	Perbandingan Nilai <i>Reliability</i> Komponen ...	180
Tabel 6.3.	Interval Preventive Maintenance Usulan	181

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	TABEL <i>GAMMA</i>	184
LAMPIRAN 2	TABEL <i>STANDARDIZED NORMAL PROBABILITIES</i> ...	185
LAMPIRAN 3	TABEL <i>F DISTRIBUTION</i>	189
LAMPIRAN 4	TABEL <i>CHI SQUARE</i>	191
LAMPIRAN 5	TABEL <i>KOLMOGOROV-SMIRNOV</i>	192
LAMPIRAN 6	TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK <i>SEVERITY</i>	193
LAMPIRAN 7	TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK <i>OCCURRENCE</i>	195
LAMPIRAN 8	TABEL SKALA PENILAIAN UNTUK <i>DETECTABILITY</i> .	196