

**ANALISIS KEHANDALAN *PNEUMATIC SYSTEM*
PADA PESAWAT A320 DI PT BAT**

SKRIPSI



Oleh
Kusnanto
160410087

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

**ANALISIS KEHANDALAN *PNEUMATIC SYSTEM*
PADA PESAWAT A320 DI PT BAT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Kusnanto
160410087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini penulis:

Nama : Kusnanto
NPM : 160410087
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang penulis buat dengan judul:

ANALISIS KEHANDALAN *PNEUMATIC SYSTEM* PADA PESAWAT A320 DI PT BAT

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan penulis, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat di buktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI, penulis bersedia naskah skripsi ini di gugurkan dan gelar sarjana yang penulis peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 22 Desember 2020



Kusnanto

160410087

**ANALISIS KEHANDALAN *PNEUMATIC SYSTEM*
PADA PESAWAT A320 DI PT BAT**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
Kusnanto
160410087**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti di bawah ini**

Batam, 5 Maret 2021



**Welly Sugianto, S.T., M.M.
Pembimbing**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segera rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu **Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si.** selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak **Welly Sugianto, S.T., M.M.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam;
3. Ibu **Nofriadi, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Bapak **Welly Sugianto, S.T., M.M.** selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Bapak **Arsyad S.Si., M.Si.** selaku dosen pembimbing PA pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
7. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah banyak memberikan dorongan moril dan doanya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan;
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan saran dan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi ini;
9. General Manager PT BAT Bapak Riki Supriadi dan GL Group B line 8 PT BAT yang sudah mengizinkan dan membantu saya untuk melakukan penelitian di PT BAT.

10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dalam penelitian Skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat dan kasih-Nya, Amin.

Batam, 5 Maret 2021

Kusnanto

ABSTRAK

Unscheduled removal adalah penggantian komponen di luar paket penggantian komponen terjadwal akibat adanya temuan kegagalan ditemukan di luar paket penggantian komponen terjadwal. Perencanaan perawatan yang tidak efektif dapat berakibat pada kerugian biaya bagi airlines karena perencanaan penggantian komponen tidak terjadwal belum dilakukan sesuai dengan proses yang disarankan oleh literatur sehingga tidak efektif. Ketidakefektifan ini dapat menyebabkan keterlambatan waktu proses perawatan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perawatan preventif pada komponen autobrake system. Perbaikan perencanaan penggantian komponen tidak terjadwal ini dilakukan dengan metode Reliability Centered Maintenance (RCM). Pertama, mengetahui fungsi, failure mode, dan failure effect dari sistem menggunakan FMECA. Kedua, menentukan tingkat resiko kegagalan komponen tersebut menggunakan Risk Priority Number (RPN) berdasarkan hasil pareto reliability report dan hasil FMECA. Ketiga, menentukan interval waktu perawatan menggunakan distribusi weibull. Keempat, memberikan jenis rekomendasi pada komponen untuk mencegah terjadinya unscheduled removal. Hasil evaluasi dan analisis ini menjadi masukan dalam rekomendasi penyusunan proses perencanaan yang baru. Dalam proses perencanaan yang baru disarankan untuk menambahkan inspeksi pada komponen High Pressure Valve pada 8,684 FH Pressure Regulating Valve pada 8,018 FH dan Thermostat pada 10,007 FH.

Kata Kunci: RCM II; FMEA; MTTF; Interval Perawatan.

ABSTRACT

Unscheduled removal is the replacement of components outside of the scheduled component replacement package due to a failure finding found outside the scheduled component replacement package. Ineffective maintenance planning can result in cost losses for airlines because unscheduled component replacement planning has not been carried out in accordance with the process suggested by the literature so it is not effective. This ineffectiveness can cause delays in the treatment process. Therefore, this study aims to provide preventive maintenance recommendations for the autobrake system components. The repair of unscheduled component replacement planning is carried out using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method. First, knowing the function, failure mode, and failure effect of the system using FMECA. Second, determine the level of risk of failure of these components using the Risk Priority Number (RPN) based on the results of the pareto reliability report and the results of FMECA. Third, determine the treatment time interval using the weibull distribution. Fourth, provide types of recommendations on components to prevent unscheduled removal. The results of this evaluation and analysis are used as input in the recommendations for the preparation of a new planning process. In the new planning process it is recommended to add inspections to the High Pressure Valve component at 8,684 FH, the Pressure Regulating Valve at 8,018 FH and the Thermostat at 10,007 FH.

Keyword: RCM II; FMEA; MTTF; MTTR; Maintenance Interval.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Pengertian Perawatan (<i>Maintenance</i>)	7
2.1.2 Tujuan Perawatan.....	8
2.1.3 Strategi Perawatan.....	9
2.1.4 Keuntungan dari program Preventive Maintenance	13
2.1.5 Tugas dan Kegiatan <i>Maintenance</i>	13
2.1.6 <i>Reliability</i>	14
2.1.7 Pengertian RCM,.....	15
2.1.8 Langkah-Langkah Penerapan RCM,.....	16
2.1.9 Tujuh pertanyaan dasar RCM	18
2.1.10 Konsekuensi kegagalan.....	19
2.1.11 Tugas-tugas standar (<i>Default Task</i>).....	20
2.1.12 <i>Failure mode and effect Analysis (FMEA)</i>	21
2.1.13 <i>Mann's test</i> untuk Distribusi Weibull.....	25

2.1.14	Menentukan kemampuan perawatan	26
2.1.15	<i>Pneumatic System</i>	29
2.2	Penelitian Terdahulu	30
2.3	Kerangka Berfikir.....	37
BAB III.....		38
METODE PENELITIAN.....		38
3.1	Desain Penelitian.....	38
3.2	Variabel Penelitian.....	39
3.3	Populasi dan Sampel.....	39
3.3.1	Populasi.....	39
3.3.2	Sampel	39
3.4	Teknik Pengumpulan Data	39
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.4.2	Instumen Pengumpulan Data.....	40
3.5	Metode Analisis Data	40
3.6	Pengolahan Data	41
3.7	Lokasi dan Jadwal Penelitian	41
3.7.1	Lokasi Penelitian	41
3.7.2	Jadwal Penelitian	42
BAB IV.....		43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Sejarah Perusahaan	43
4.2	Failure Mode and Effect Analyze (FMEA).....	45
4.2.1	Menghitung Risk Priority Number	47
4.3	Analisis Weibul	49
4.3.1	Pengujian <i>High Pressure Valve</i>	49
4.3.2	Pengujian <i>Pressure Regulating Valve</i>	54
4.3.3	Pengujian <i>Thermostat</i>	59
BAB V.....		66
PENUTUP.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67

Daftar Pustaka 69

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 <i>Scematic pneumatic system</i> pesawat A320.....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian	38
Gambar 4. 1 Grafik nilai RPN.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh tabel FMEA	25
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	42
Tabel 4.1 Kriteria dan rangking <i>severity</i>	45
Tabel 4.2 Kriteria dan rangking <i>occurance</i>	45
Tabel 4.3 Kriteria dan rangking <i>detection</i>	46
Tabel 4.4 <i>Failure mode and Effect Analysis</i>	47
Tabel 4.5 Data modus kegagalan <i>High Pressure Valve</i>	49
Tabel 4.6 Pengujian <i>mann</i> modus kegagalan <i>High Pressure Valve</i>	50
Tabel 4.7 Perhitungan <i>weibull</i> modus kegagalan <i>High Pressure Valve</i>	42
Tabel 4.8 Data modus kegagalan <i>Pressure Regulating Valve</i>	54
Tabel 4.9 Pengujian <i>mann</i> modus kegagalan <i>Pressure Regulating Valve</i>	55
Tabel 4.10 Perhitungan <i>weibull</i> modus kegagalan <i>Pressure Regulating Valve</i>	57
Tabel 4.11 Data modus kegagalan <i>Thermostat</i>	59
Tabel 4.12 Pengujian <i>mann</i> modus kegagalan <i>Thermostat</i>	61
Tabel 4.13 Perhitungan <i>weibull</i> modus kegagalan <i>Thermostat</i>	63

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Rumus RPN	22
Rumus 2.2 Rumus <i>mann's test</i> untuk distribusi <i>weibull</i>	25
Rumus 2.3 Rumus menentukan kemampuan perawatan.....	27
Rumus 2.4 Rumus plot <i>weibull</i>	27
Rumus 2.5 Rumus persamaan garis	27
Rumus 2.6 Rumus menentukan nilai Y_i	28
Rumus 2.7 Rumus <i>Shap Parameter</i>	28
Rumus 2.8 Rumus konstanta α	28
Rumus 2.9 Rumus skala parameter	28