

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (*BREAKDOWN*) PADA MESIN  
*HYDROSTATIC PLANT* KT-24 DENGAN  
*RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. XYZ**

**TUGAS AKHIR**



**WAHYU  
1132023037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2018**

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (*BREAKDOWN*) PADA MESIN  
*HYDROSTATIC PLANT* KT-24 DENGAN  
*RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) DI PT. XYZ**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**WAHYU  
1132023037**


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2018**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Wahyu**

**NIM : 1132023037**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 17 Februari 2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Wahyu  
NIM : 1132023037  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Analisis Penyebab Kegagalan (*breakdown*) pada Mesin *Hydrostatic Plant* KT-24 dengan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) di PT. XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Tri susanto S.E., M. T (  )  
Penguji 1 : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng (  )  
Penguji 2 : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. (  )  
Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : 17 Februari 2018

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M. Sc, Ph. D selaku Rektor Universitas Bakrie.
2. Bapak Ir. Esa Haruman Wiraatmadja, M.Sc.Eng., Ph.D. selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.
3. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng selaku kepala program studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
4. Bapak Tri susanto S.E., M. T selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan dukungan, arahan dan bimbingannya selama penyusunan dan penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T. yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar untuk memberikan bimbingan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan arahan kepada penulis selama masa perkuliahan dan masa penyusunan tugas akhir ini.
7. Istri tercinta Endah Wulan Sari dan para jagoanku Lingga dan Abay. Terima kasih atas cinta dari kalian yang Allah hadirkan sebagai pemberi dukungan dan pembangkit semangat hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

8. Saimun Riswanto, selaku teman kuliah Teknik Industri Universitas Bakrie dan rekan kerja di PT Bakrie Pipe Industries yang memberikan semangat dan motivasi.
9. Eko Risdiyanto Maintenance Engineer yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan mengenai mesin *hydrostatic Plant* KT-24
10. Teman-teman Departemen Management Representative dan Engineering di PT Bakrie Pipe Industries yang selalu mendukung dan memberikan bantuan, saran, dan motivasi yang luar biasa
11. Teman-teman Teknik Industri Universitas Bakrie dan PT Bakrie Pipe Industries seperjuangan.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat, bukan saja bagi penulis tetapi juga bermanfaat bagi perusahaan dan memperluas pengetahuan dan wawasan pembaca, khususnya teman-teman mahasiswa Universitas Bakrie dan rekan-rekan kerja di PT. Bakrie Pipe Industries.

Bekasi, Februari 2018

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu  
NIM : 1132023037  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif dan Kualitatif

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (*BREAKDOWN*) PADA MESIN  
*HYDROSTATIC PLANT* KT-24 DENGAN *RELIABILITY CENTERED  
MAINTENANCE (RCM)* DI PT. XYZ**


berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 17 Februari 2018

Yang menyatakan

  
( Wahyu )

**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (*BREAKDOWN*) PADA  
MESIN *HYDROSTATIC PLANT* KT-24 DENGAN *RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. XYZ**

**Wahyu**

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *loss time* akibat *breakdown* yang terjadi pada mesin *hydrostatic* di PT. XYZ dengan metode RCM. Penelitian ini diawali dengan pemilihan mesin yang menyumbang tingginya *loss time* dengan frekuensi tertinggi. Hasilnya adalah mesin PLC (*Programable Logic Control*), dengan *loss time* sebanyak 17.65% dari total keseluruhan *loss time* pada mesin *hydrostatic*. Metode yang digunakan adalah metode RCM, dan FMEA. Dari hasil perhitungan didapatkan bagian mesin yang akan diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan adalah PLC (*Programable Logic Control*), *Hydraulic system*, *Head stock*, *Sensor* dan *Venting valve*. Kelima mesin ini memiliki nilai RPN yang tinggi. Setelah itu, dilakukan usulan rencana tindakan perbaikan pemeliharaan secara keseluruhan pada mesin *hydrostatic* untuk mengurangi tingkat kerusakan dan mempertahankan keandalan mesin.

Kata kunci: RCM, FMEA, *Loss time* dan *Breakdown*



**ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN (*BREAKDOWN*) PADA  
MESIN *HYDROSTATIC PLANT KT-24* DENGAN *RELIABILITY  
CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. XYZ**

**Wahyu**

---

***ABSTRACT***

*The aims of this research is to reduce loss time due to breakdown maintenance that occurs in the hydrostatic machine at PT. XYZ with RCM method. This research begins with the selection of machines that contribute the highest loss time with the highest frequency. The result is that PLC (Programable Logic Control) machine contribute a loss time 17.65% out of the total hydrostatic machine. The method that's being used are RCM method, and FMEA. From the assessment result, the machine parts that will be prioritized for improvement are PLC (Programable Logic Control), Hydraulic system, Head stock, Sensor and Venting valve. These five machines have a high RPN value. Last, there will be action planning for overhaul maintenance for hydrostatic machines to reduce and maintain machine reliability.*

*Keywords: RCM, FMEA, Loss time and Breakdown*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	9
1.1 Latar Belakang.....	9
1.2 Batasan Masalah .....	12
1.3 Tujuan Penelitian.....	12
1.4 Manfaat Penelitian.....	13
1.5 Sistematika penulisan. ....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1 Manajemen Pemeliharaan.....	15
2.1.1 Tujuan Pemeliharaan.....	15
2.1.2 Fungsi Pemeliharaan .....	16
2.1.3 Jenis Pemeliharaan .....	16
2.1.4 8 Pilar Manajemen Pemeliharaan.....	17
2.2 Uji Distribusi dan Perhitungan Reliabilitas .....	19
2.2.1 Distribusi Weibull .....	20
2.2.2 Distribusi Lognormal .....	20
2.2.3 Distribusi Eksponensial.....	21
2.2.4 Distribusi Normal.....	21
2.3 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).....	21
2.3.1 Definisi FMEA.....	21

2.3.2	Manfaat FMEA .....	22
2.3.3	Jenis FMEA.....	22
2.3.4	Penerapan FMEA .....	23
2.4	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i> .....	27
2.4.1	Sejarah Dan Perkembangan RCM .....	28
2.4.2	Definisi Reliabilitas.....	30
2.4.3	Keuntungan Reliabilitas .....	30
2.4.4	Parameter MTBF dan MTTR.....	31
2.4.5	Manfaat RCM.....	33
2.4.6	Prinsip-prinsip RCM .....	34
2.4.7	Metode RCM.....	35
2.4.8	Proses Penyusunan RCM .....	35
2.5	Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	39
BAB III METODE PENELITIAN .....		41
3.1	Objek Penelitian .....	41
3.2	Metode Penelitian .....	41
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	41
3.4	Uraian Diagram Alir .....	42
3.5	Pengolahan data .....	44
3.6	Analisis Data .....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		46
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	46
4.1.1	Kegiatan Maintenance .....	47
4.2	Pengumpulan Data .....	49
Sumber : Data perusahaan yang diolah.....		50
4.2.1	Data Waktu Operasi.....	50
4.2.2	Data Produksi .....	51
4.2.3	Data Waktu <i>Breakdown</i> .....	52
4.3	Pengolahan Data .....	53
4.3.1	Uji Distribusi Data.....	53

4.3.2 Penghitungan Nilai Reliabilitas .....	58
4.4 Analisis Data .....	60
4.4.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	60
4.5 Usulan Penjadwalan Pemeliharaan .....	62
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Simpulan .....	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data <i>breakdown</i> mesin <i>hydrostatic Plant</i> KT-24 Tahun 2016 .....	10
Tabel 2. 1 Skala Nilai <i>Severity</i> .....	25
Tabel 2. 2 Skala nilai <i>Occurence</i> .....	26
Tabel 2. 3 Skala nilai <i>Detection</i> .....	26
Tabel 3. 1 Tahapan Pengolahan Data.....	44
Tabel 4. 1 Tabel komponen yang mengalami kerusakan pada Tahun 2016 .....	49
Tabel 4. 2 Data <i>Available Time</i> , Waktu Non-operasional, <i>Downtime</i> , dan Waktu Operasi .....	50
Tabel 4. 3 Data Produksi Tahun 2016.....	51
Tabel 4. 4 Data waktu <i>breakdown</i> dan <i>frekuensi</i> terjadinya <i>Breakdown</i> .....	52
Tabel 4. 5 Data <i>Time Between Failure</i> Mesin <i>Hydrostatic</i> Tahun 2016 .....	53
Tabel 4. 6 <i>Goodness-of-Fit</i> Data <i>Time Between Failure</i> .....	54
Tabel 4. 7 Data <i>Time to Repair</i> .....	56
Tabel 4. 8 <i>Goodness-of-Fit</i> Data <i>Time to Repair</i> .....	57
Tabel 4. 9 Nilai Reliabilitas Mesin <i>Hydrostatic</i> .....	59
Tabel 4. 10 Nilai RPN dari komponen yang mengalami kerusakan .....	60
Tabel 4. 11 Komponen Kritis.....	61
Tabel 4. 12 Usulan Penjadwalan Pemeliharaan .....	63
Tabel 4. 13 Tindakan Pemeliharaan.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik <i>Breakdown Non Operational Time</i> mesin <i>hydrostatic Plant</i> KT-24 Tahun 2016 .....	10
Gambar 1. 2 Grafik <i>Breakdown Routine Stoppages</i> mesin <i>hydrostatic Plant</i> KT-24 Tahun 2016 .....	11
Gambar 1. 3 Grafik <i>Breakdown Unexpected Stoppages</i> mesin <i>hydrostatic Plant</i> KT-24 Tahun 2016 .....	11
Gambar 2. 1 <i>Bathtub Curve</i> . .....	19
Gambar 2. 2 Tabel <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	24
Gambar 2. 3 Penelitian Terdahulu yang Terkait .....	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Alur Proses Pembuatan Pipa .....	46
Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Departemen Maintenance .....	47
Gambar 4. 3 Plot Data untuk <i>Time Between Failure</i> .....	54
Gambar 4. 4 Plot Data untuk <i>Mean Time between Failures</i> .....	55
Gambar 4. 5 Plot Data untuk <i>Time to Repair</i> .....	56
Gambar 4. 6 Plot Data untuk <i>Mean Time to Repair</i> .....	57
Gambar 4. 7 Nilai Reliabilitas Mesin <i>Hydrostatic</i> .....	59