

**ANALISIS TINGGINYA *BREAKDOWN TIME* MESIN *HYDROSTATIC TEST PLANT* VAI PADA PT XYZ DENGAN METODOLOGI  
*OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS ( OEE )*  
(STUDI KASUS PT XYZ)**

**TUGAS AKHIR**



**Yoyon Waryono**

**1128003030**

**Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Bakrie**

**Jakarta**

**2017**

**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** : Yoyon Waryono

**NIM** : 1128003030

**Tanda Tangan** : 

**Tanggal** : 13 September 2017

## HALAMAN PENGESAHAN



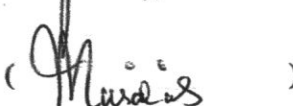
---

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Yoyon Waryono  
NIM : 1128003030  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Analisis Tingginya Breakdown Time Mesin  
Hydrostatic Test Plant VAI pada PT XYZ dengan  
metodologi *Overall Equipment Effectiveness*  
(*OEE*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembahas 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 Novianty, S.T., M.T. (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 13 September 2017

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

---

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

Nama : Yoyon Waryono  
NIM : 1128003030  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Kuantitatif Kualitatif

demi 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 TINGGINYA *BREAKDOWN TIME* MESIN  
*HYDROSTATIC TEST PLANT* VAI PADA PT XYZ DENGAN  
METODOLOGI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*  
( *OEE* )**

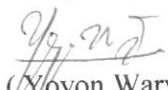
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 13 September 2017

Yang menyatakan,

  
(Yoyon Waryono)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan sampai dengan selesai. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan program studi, guna memenuhi ujian Akhir sarjana pada jenjang Strata satu (S1) Fakultas Teknik, Program Studi *Teknik Industri*, Univesitas Bakrie.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc, Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie.
2. Bapak Esa Haruman Wiraatmadja, Ph.D. selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.
3. Bapak Ir.Gunawarman Hartono,M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie.
4. Bapak Tri Susanto S.E., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Heri Bambang Putra S.E.,M.M., selaku *Maintenance Manager* di PT. Bakrie Pipe Industries
6. Bapak H Hamim Hasbullah, selaku pembimbing dari PT. Bakrie Pipe Industries
7. Bapak Edi Hidayat dan bapak Hamidi selaku rekan kerja dari Divisi *Maintenance Plant VAI-4, MM-1 dan slitting* sebagai *Planner Maintenance VMS* yang telah banyak membantu dalam diskusi dan menganalisa permasalahan pada proses finishing plant VAI.
8. Seluruh dosen Teknik Industri Universitas Bakrie.
9. Isteri dan anak – anak yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Industri Universitas Bakrie dan PT. Bakrie Pipe Industries.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk meningkatkan kualitas dari penulisan ini . 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, 13 September 2017

Penulis

**ANALISIS TINGGINYA *BREAKDOWN TIME MESIN HYDROSTATIC TEST PLANT VAI* PADA PT XYZ DENGAN METODOLOGI *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS ( OEE )***

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan mesin *hydrostatic test* pada *plant VAI* di PT XYZ sekaligus mencari tahu bagian – bagian kritis sehingga menjadi penyebab kekurangefektifan mesin tersebut. Penelitian diawali dengan observasi lapangan, dan perhitungan OEE untuk mendapatkan nilai efektifitas kinerja mesin dilanjutkan dengan mencari penyebab tingginya *breakdown* pada mesin tersebut dengan metode *5 why analysis*, dan *Failure Mode And Effect Analysis*. Di temukan bahwa rasio kinerja mesin *hydrostatic test plant VAI* pada periode 1 Januari sampai 31 Desember tahun 2016 adalah sebesar 28 % . Penyebab kegagalan kinerja mesin yang beresiko tinggi berdasarkan metode FMEA adalah pada bagian *head stock* dan *tail stock* yang memberikan 50,1 % dari total keseluruhan *breakdown* dari sisi *maintenance*, dan dengan menggunakan *5 whys analysis*, di peroleh akar masalahnya adalah komponen *screwjack* sebagai penggerak maju dan mundurnya *head* dan *tail* yang sehingga di perlukan penanganan *preventive maintenance* dan *improvement* yang tepat untuk meningkatkan *performance* mesin *hydrostatic test* ini.

Kata kunci : *Hydrostatic test*, OEE, FMEA, 5 Whys analysis

**ANALYSIS OF THE HIGH OF BREAKDOWN TIME HYDROSTATIC  
TEST MACHINE PLANT VAI IN PT XYZ WITH OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVENESS METHODOLOGY (OEE)**

---

**ABSTRACT**

This study aims to determine the level of effectiveness of hydrostatic test machine at VAI plant in PT XYZ as well as to find out the critical parts so that it becomes the cause of the effectiveness of the machine. The study begins with field observation, and OEE calculation to get the value of machine performance effectiveness and then continued by finding the cause of the high breakdown of the machine with 5 why analysis, and Failure Mode And Effect Analysis. It was found that the performance ratio of the VAI hydrostatic test plant machine in the period January 1 to December 31 of 2016 was 28%. The cause of high-risk machine performance failure based on the FMEA method is in the head stock and tail stock which gives 50.1% of the total breakdown from the maintenance side, and by using 5 whys analysis, the root cause of the problem is the screwjack composer as the forward and backward driver of the head and tail movement, so it is needed the proper preventive maintenance and improvement to improve the performance of this hydrostatic test machine.

Keywords: Hydrostatic test, OEE, FMEA, 5 Whys analysis



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ANALISIS TINGGINYA <i>BREAKDOWN TIME MESIN HYDROSTATIC TEST PLANT VAI</i> PADA PT XYZ DENGAN METODOLOGI <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS ( OEE )</i> .....	vii
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3    Tujuan Penelitian .....	5
1.4    Batasan masalah .....	6
1.5    Manfaat penelitian.....	6
1.6    Sistematika Pembahasan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 <i>Maintenance</i> .....	8
2.1.1 Jenis – jenis <i>maintenance</i> .....	8
2.1.2. <i>Breakdown Maintenance</i> (Perawatan saat terjadi Kerusakan).....	8
2.1.3. <i>Preventive Maintenance</i> (Perawatan Pencegahan) .....	9
2.2 <i>Total Productive Maintenance</i> .....	10
2.2.1 Tujuan Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) .....	10
2.3.2 Pengukuran Keberhasilan TPM .....	11
2.3.3 Cara Menghitung OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ).....	12

2.3.4	Perhitungan OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ).....	15
2.6	<i>Failure Mode And Effects Analysis</i> (FMEA) .....	16
2.6.1	Definisi FMEA.....	16
2.6.2	Manfaat FMEA .....	17
2.6.3	Jenis FMEA.....	18
2.6.4	Penerapan FMEA .....	19
2.3	<i>5 Whys analysis</i> .....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		25
3.1	Jenis penelitian .....	25
3.1.1	Jenis data .....	25
3.1.2	Teknik pengumpulan data .....	25
3.2	Diagram alir penelitian.....	26
3.2.1	Uraian diagram alir .....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....		29
4.1	Pengumpulan data .....	29
4.1.1	Data produksi .....	29
4.1.2	Data <i>Breakdown Maintenance</i> .....	29
4.2	Perhitungan OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ).....	29
4.2.1	<i>Availability Ratio</i> .....	30
4.2.2	<i>Performance Ratio</i> .....	32
4.2.3.	<i>Quality Ratio</i> .....	35
4.4	Perhitungan <i>loses</i> .....	37
4.4.1	<i>Breakdown loses</i> .....	37
4.4.2	<i>Set up and adjustment loses</i> .....	38
4.4.3	<i>Speed losses / slow running loses</i> .....	39
4.4.4	<i>Small stop loses</i> .....	39
4.4.5	<i>Defect loses</i> .....	40

4.5 Analisis data.....	42
4.5.1 <i>Availability ratio</i> .....	42
4.5.2 Performance ratio .....	42
4.5.3 <i>Quality ratio</i> .....	42
4.5.3 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	44
4.5.3 <i>Analisis loses</i> .....	44
4.6 Kerugian materi akibat <i>breakdown</i> .....	45
4.6.1 Kerugian karena kehilangan waktu operasional .....	45
4.6.2 Kerugian akibat membayar <i>overtime</i> mengganti waktu yang hilang..	45
4.6.3 Kerugian akibat tenaga kerja <i>idle</i> pada saat <i>breakdown</i> terjadi .....	46
4.6.4 Kerugian akibat keterlambatan <i>delivery</i> .....	46
4.7 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).....	47
4.8 <i>Analisis Critical Downtime</i> .....	55
4.8.1 5 Whys Analysis .....	55
4.9 Usulan Perbaikan .....	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Simpulan .....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Alur operasional mesin hydrostatic test ..... 3

Gambar 1.2 Grafik breakdown time maintenance mesin hydrostatic test ..... 6

Gambar 2.1 Failure Mode Effect Analysis ( FMEA )..... 20

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian..... 27

Gambar 4.1 Grafik availability ratio mesin hydrostatic test plant VAI ..... 42

Gambar 4.2 Grafik performance ratio mesin hydrostatic test plant VAI..... 43

Gambar 4.3 Grafik quality ratio mesin hydrostatic test plant VAI..... 43

Gambar 4.4 Grafik Overall Equipment Effectiveness mesin hydrostatic test plant VAI..... 44

Gambar 4.5 Grafik faktor loses mesin hydrostatic test plant VAI..... 45

Gambar 4.6 bagian - bagian sub section head dan tail mesin hydrostatic test ..... 56

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 data breakdown time maintenance .....	5
Tabel 2.1 corrective action category and recommended action .....	17
Tabel 2.2 Skala nilai severity .....	21
Tabel 2.3 Skala nilai occurrence .....	21
Tabel 2.4 Skala nilai detection .....	22
Tabel 4.1 Data breakdown time produksi keseluruhan .....	31
Tabel 4.2 Availability ratio per bulan mesin hydrostatic test tahun 2016 .....	32
Tabel 4.3 Persentase waktu kerja mesin hydrostatic test plant VAI .....	33
Tabel 4.4 loading time mesin hydrostatic test plant VAI .....	34
Tabel 4.5 Cycle time per bulan mesin hydrostatic test plant VAI .....	34
Tabel 4.6 Performance ratio per bulan mesin hydrostatic test plant VAI tahun 2016 .....	35
Tabel 4.7 Quality ratio mesin hydrostatic test plant VAI .....	36
Tabel 4.8 Nilai OEE mesin hydrostatic test plant VAI tahun 2016 .....	37
Tabel 4.9 Kerugian karena break down .....	38
Tabel 4.10 Kerugian akibat set up dan adjustment .....	39
Tabel 4.11 kerugian karena kecepatan rendah .....	40
Tabel 4.12 Kerugian akibat small stop .....	41
Tabel 4.13 kerugian akibat quality loses / production rejected loses .....	41
Tabel 4.14 Potensi modus kegagalan .....	47
Tabel 4.15 Nilai severity potensi efek kegagalan .....	49
Tabel 4.16 Nilai occurrence penyebab kegagalan .....	50
Tabel 4.17 Nilai detection proses kontrol .....	51
Tabel 4.18 Tabel FMEA .....	54