

**INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPRESSOR  
AMMONIA PADA PEMBUATAN *CARBON*  
*DIOKSIDA LIQUID* MENGGUNAKAN  
*MONTE CARLO***

(Studi Kasus di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang)

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) Dan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**



**DIONYSIUS ARDIAN INDRA SETYAWAN  
141730065**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPRESSOR  
AMMONIA PADA PEMBUATAN CARBON  
DIOKSIDA LIQUID MENGGUNAKAN  
MONTE CARLO**

(Studi Kasus di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang)

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu  
(S1) Dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

**Disetujui Oleh:**

**Palembang, 28 Agustus 2019**

**Pembimbing I**



**(CH.Desi Kusmindari, S.T., M.T.)**

**NIDN: 0219127203**

**Pembimbing II**



**(Septa Hardini, ST., M.T.)**

**NIDK: 8882660018**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Teknik Industri**  
  
Universitas Bina Darma  
Fakultas Teknik

**(CH. Desi Kusmindari, S.T., M.T.)**

**NIDN: 0219127203**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPRESSOR  
AMMONIA PADA PEMBUATAN CARBON  
DIOKSIDALIQUID MENGGUNAKAN  
MONTE CARLO**

(Studi Kasus di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang)

Oleh:

**DIONYSIUS ARDIAN INDRA SETYAWAN**

**141730065**

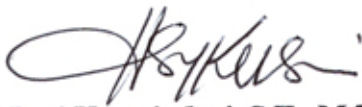
**Telah Disetujui Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata-1 (S1)**

**Palembang, 28 Agustus 2019**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Bina Darma Palembang**

**Pembimbing I**



**(CH. Desi Kusmindari, S.T., M.T.)**

**NIDN: 0219127203**

Universitas Bina Darma  
Fakultas Teknik  
Dekan,



**(Dr. Firdaus, S.T., M.T.)**

**NIDN: 060109230**

**Pembimbing II**



**(Septa Hardini, S.T., M.T.)**

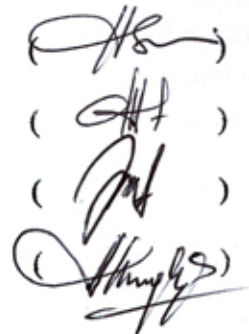
**NIDK: 8882660018**

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

Skripsi Berjudul 'INTERVAL WAKTU PERAWATAN KOMPRESSOR AMMONIA PADA PEMBUATAN CARBON DIOKSIDA LIQUID MENGGUNAKAN MONTE CARLO', Telah Dipertahankan pada Ujian Tanggal 7 September 2019

Didepan Tim Penguji Dengan Anggotanya Sebagai Berikut:

1. KetuaPenguji : ( CH. Desi Kusmindari, S.T., M.T. )
2. Sekretaris : ( Septa Hardini, S.T., M.T. )
3. Anggota : ( Andries Anwar, S.T., M.T. )
4. Anggota : ( Ir.Renilaili, M.T. )



Mengetahui


Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik

Universitas Bina Darma

Palembang

Universitas Bina Darma  
Fakultas Teknik

  
( CH. Desi Kusmindari, S.T., M.T.)

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dionysius Ardian Indra Setyawan

NIM : 141730065

Dengan ini menyatakan:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau di perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. di dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia skripsi, yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara *daring*;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2019

Yang membuat pernyataan,



Dionysius Ardian I.S

NIM : 141730065

## **MOTTO**

“Ada banyak hal yang tidak bisa kamu mengerti tanpa kamu ikut andil di dalamnya. Jangan pernah menggurui kehidupan orang lain, tapi teruslah mencari guru untuk menjadikan hidupmu lebih berilmu. Karena berbeda guru akan berbeda ilmu yang kamu dapatkan. Teruslah memperbaiki diri, karena disetiap kesalahan selalu ada perbaikan, disetiap kemunduran akan selalu ada kemajuan, dan disetiap pilihan pasti selalu ada alasan.” ( Dionysius Ardian Indra Setyawan)

## **PERSEMBAHAN SKRIPSI**

Ya Allah .. Ya Tuhan... Engkaulah yang Maha Esa.

Terimakasih atas segala kemudahan dan anugerah yang telah engkau berikan kepada hamba untuk menyelesaikan karya sederhana ini dengan baik.

Terimakasih kepada Papa Ir. Ign. Subagyo dan Mama Maria Ana dan tercinta yang selalu mendoakanku tanpa henti, telah mendukungku dengan sepenuh hati, memberikanku perhatian, pengorbanan, kepercayaan, ketulusan, semangat serta kesabaran dalam mendidik dan membesarkanku sampai saat ini.

Terimakasih untuk adikku Valentina Vivi tersayang yang sudah mendukung dan memberiku semangat.

Terimakasih untuk kekasihku tersayang yang selama ini sudah sangat setia menemaniku menyelesaikan karya sederhana ini. Yang selalu memberiku semangat, yang tak hentinya mendukung dan memberikanku kekuatan.

Kalian adalah sumber inspirasi dan kekuatan dalam hidupku.

Terimakasih untuk kehadiran kalian semua, tanpa kalian aku bukanlah apa-apa .



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Interval Waktu Perawatan Kompresor Ammonia Pada Pembuatan *Carbon Dioksida Liquid* Menggunakan *Monte Carlo* di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang” tepat pada waktunya.

Adapun Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang.

Dalam penyelesaian laporan ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, saran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ch. Desi Kusmindari, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu bimbingan, arahan dan masukan yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tugas sarjana ini.
2. Septa Hardini, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang yang telah banyak meluangkan waktu bimbingan, arahan dan masukan yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tugas sarjana ini.
3. Seluruh dosen program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bina Darma yang telah memberikan pengajaran selama perkuliahan yang menjadi bekal penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas sarjana ini.
4. Zaki Abdullah, S.T yang telah membimbing penulis selama melakukan penelitian Tugas Akhir di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
5. Para karyawan Departemen Mekanikal PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang yang banyak membantu dan mengarahkan dalam pengambilan data di lapangan.

6. Buat Ayahanda Ir. Ignatius Subagyo dan Ibunda Maria Anna Sri L.H serta adikku Valentina Selviana C.D yang telah banyak memberikan dukungan penuh kepada penulis baik secara materi maupun rohani.
7. Buat kekasih yang senantiasa menjadi tempat bagi penulis menyalurkan perubahan suasana hati dan situasi emosional selama penulis menyelesaikan tugas sarjana ini dan selalu mendukung serta memberikan semangat kepada penulis baik secara materi maupun rohani.
8. Buat teman-teman Teknik Industri Kelas Malam angkatan 2014 yang selama ini bersama-sama menjalani masa perkuliahan dengan suka dan duka di Universitas Bina Darma Palembang.
9. Semua pihak yang tidak bias penulis tuliskan satu per satu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas sarjana ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan ini mungkin terdapat kekeliruan atau kekurangan, untuk ini penulis mohon kritikan dan saran yang bersifat membangun.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Palembang, September 2019

Penulis

DIONYSIUS ARDIAN I.S

NIM : 141730065



## DAFTAR ISI

	<b>HALAMAN</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xv</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Batasan Masalah .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	6

1.6.	Keaslian Penelitian.....	7
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
2.1.	Pemeliharaan .....	9
2.2.	Tujuan Pemeliharaan.....	10
2.3.	Jenis-jenis Tindakan Pemeliharaan.....	11
2.4.	Identifikasi Diagram Pareto.....	12
2.5.	Simulasi <i>Monte Carlo</i> .....	13
2.5.1	Pembangkitan <i>Random Number</i> .....	14
2.5.2	Langkah-langkah Simulasi <i>Monte Carlo</i> .....	15
2.6.	Penelitian Terdahulu .....	19
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1	Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	22
3.2	Objek Penelitian.....	22
3.3	Jenis Penelitian .....	22
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	22
3.5	Tahap Analisis dan Pengolahan Data .....	23
3.6	Analisa Data .....	26
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	27
4.2	Pengolahan Data .....	28
4.2.1	Pengujian Distribusi Data Interval Kerusakan Komponen Kritis .....	29

4.2.2	Perhitungan Mean Time To Failure (MTTF), Mean Time To Repair (MTTR), Fungsi Keandalan dan Laju Biaya Pemeliharaan Aktual Komponen Kritis .....	30
4.2.3	Kompresor Ammonia .....	30
4.2.4	Transformasi Data Random Number .....	36
4.2.5	Penentuan Interval Waktu Perawatan Pencegahan Optimum .....	39
4.2.6	Simulasi Penentuan Interval Waktu Perawatan Pencegahan Kompresor Ammonia .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 4.1 Bagian Kerusakan Komponen Kompresor Ammonia .....	27
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Nilai <i>Mean Time To Failure</i> , <i>Mean Time To Repair</i> , Fungsi Keandalan dan Laju Biaya Pemeliharaan Aktual.....	34
Tabel 4.3 Hasil Pembangkitan <i>Random Number</i> .....	36
Tabel 4.4 Transformasi Data <i>Random Number</i> Terhadap <i>Time To Failure</i> dan <i>Time To Repair</i> Kompresor Ammonia.....	38
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Simulasi Kompresor Ammonia Tp 24 Hari .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Kerusakan Kompresor Ammonia .....	4
Gambar 1.2 Grafik Perbaikan <i>Internal Valve</i> Kompresor Ammonia.....	4
Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Simulasi <i>Monte Carlo</i> .....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Diagram Pengolahan Data.....	25
Gambar 4.1 Pencarian <i>Random Number</i> .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel <i>Random Number</i> .....	
Lampiran 2 Tabel Transformasi Data Random Terhadap <i>Time To Failure</i> Dan <i>Time To Repair</i> Kompresor Ammonia .....	
Lampiran 3 Tabel Fungsi Gamma .....	
Lampiran 4 Bukti <i>Upload</i> Journal Nasional .....	
Lampiran 5 Hasil Uji Turnitin.....	
Lampiran 6 Lembar Konsultasi Atau Bimbingan.....	

## ABSTRAK

**Abstrak** - PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (PT. PUSRI) merupakan industri petro kimia yang bergerak dalam produksi pupuk khususnya, pupuk urea. Proses produksi dapat belangsung dengan lancar apabila mesin-mesin yang digunakan mampu beroperasi atau berfungsi dengan baik. Kompresor ammonia memiliki kegagalan tertinggi dan waktu kerusakan yang paling lama dibandingkan dengan mesin-mesin lainnya. Lama waktu *breakdown* kompresor ammonia mencapai 21% dari total keseluruhan perbaikan. Intensitas kegagalan mesin dapat dicegah dengan melakukan perawatan pencegahan yang efektif. Penentuan interval waktu perawatan pencegahan dengan laju biaya yang minimum dapat ditentukan dengan beberapa metode. Salah satu metode yang sering digunakan adalah simulasi *Monte Carlo*. Hasil penelitian dari komponen kritis kompresor dengan waktu perawatan yang dilakukan setiap tiga bulan sekali dengan biaya perbaikan sebesar Rp 76.487.

**Kata kunci** : *Breakdown maintenance, preverentive maintenance, simulasi Monte Carlo*



## **ABSTRACT**

**Abstract** : PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG (PUSRI) is a petro chemical industry that is engaged in fertilizer production, especially urea. The production process can take place smoothly if the machines used are able to operate properly. Ammonia compressor has the highest failure and the longest damage time compared to other machines. Long duration of the ammonia compressor breakdown reached 21% of the total repair. The intensity of engine failure can be prevented by carrying out effective preventive maintenance. Determination of preventive maintenance time intervals with a minimum cost rate can be determined by several methods. A method that is often used is the Monte Carlo simulation. The result of the research and critical components of the compressor with treatment time are carried out every three months with repair cost of Rp 76.487.514

**Keywords** : Breakdown maintenance, preventive maintenance, simulation, Monte Carlo