

**ANALISIS TINGKAT EFEKTIVITAS MESIN  
COMPRESSOR MENGGUNAKAN METODE  
OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS  
DI PT NIGI**

**SKRIPSI**



**Oleh :  
Ronald Doltre Silaban  
130410102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

**ANALISIS TINGKAT EFEKTIVITAS MESIN  
COMPRESSOR MENGGUNAKAN METODE  
OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS  
DI PT NIGI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh :  
Ronald Doltre Silaban  
130410102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 05 Februari 2018

Yang membuat Pernyataan,

**Ronald Doltre Silaban**

130410102

**ANALISIS TINGKAT EFEKTIVITAS MESIN  
COMPRESSOR MENGGUNAKAN METODE  
OVERALL EQUIPMENT  
EFFECTIVENESS  
DI PT NIGI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
Ronald Doltre Silaban  
130410102**

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

**Batam, 05 Februari 2017**

**Rony Prasetyo, S.T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

PT National Industrial Gases Indonesia (NIGI) adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri *refilling* gas. Gas asetilin merupakan salah satu produk gas yang di produksi oleh perusahaan. Proses produksi gas asetilin membutuhkan dukungan dari berbagai mesin-mesin produksi, salah satunya ialah mesin *acetylene compressor*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin *acetylene compressor*, dikarenakan mesin *acetylene compressor* tipe ac20a , ac20b dan ac20c sering mengalami *downtime* saat beroperasi karena terjadinya kerusakan yang tiba-tiba dan proses *set up* mesin yang lama. Peneliti menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dalam mengukur tingkat efektivitas secara total dari kinerja mesin *acetylene compressor* selama bulan januari- juli 2017 berdasarkan tiga komponen analisis yakni *availability*, *performance* dan *quality*. Hasil penelitian menunjukkan mesin *compressor tipe ac20a* memiliki rata – rata persentase OEE sebesar 69,67 % , sedangkan untuk tipe mesin *compressor ac20b* memiliki persentase OEE sebesar 69.63%. selanjutnya untuk mesin *compressor ac20c* memiliki persentase OEE sebesar 69 %. Nilai rata-rata OEE menunjukkan tingkat efektivitas tiga mesin *acetylene compressor* tergolong rendah karena dibawah standar nilai rata-rata OEE yang ditetapkan JIPM (*Japan Institute Plant Maintenance*) yakni sebesar 85 %.

**Kata Kunci** : Mesin *Acetylene Compressor* , *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), Efektivitas, *Downtime*.

## **ABSTRACT**

*PT National Industrial Gases Indonesia (NIGI) is a company engaged in the gas refilling industry. Acetylene gas is one of the gas products produced by the company. Acetylene gas production process requires the support of various production machines, one of which is acetylene compressor machine. This study aims to determine the level of effectiveness of acetylene compressor machine, because acetylene compressor engine type ac20a, ac20b and ac20c often experience downtime when operating due to the sudden damage and the process of setting up the old machine. The researchers used the Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method to measure the total effectiveness of acetylene compressor machine performance during the month of January 2017 based on three components of analysis namely availability, performance and quality. The result showed that compressor type of ac20a machine has average OEE percentage of 69.67%, while for type of compressor machine ac20b has OEE percentage of 69.63%. Then for the compressor machine ac20c has OEE percentage of 69%. The average value of OEE shows the effectiveness level of three acetylene compressor machines is low because under the average value of OEE set by JIPM (Japan Institute Plant Maintenance) which is 85%.*

**Keywords :** *Acetylene Compressor Machine ,Overall Equipment Effectiveness (OEE), Effectiveness, Downtime.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, 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, oleh 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 Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Putera Batam yang telah menyetujui permohonan penyusunan skripsi.
3. Bapak Adi Nugroho, S.T., M.Eng selaku Dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis
4. Bapak Rony Prasetyo, S.T., M.T.. selaku dosen pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Putera Batam atas komitmen dan dedikasinya sebagai pengajar yang dengan sabar, tulus serta ikhlas

meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi hingga selesai.

5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Industri yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
7. Ayahanda Simpan Silaban dan Ibunda Rusmani Sinambela yang penulis cintai dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis secara moril dan materil sehingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.
8. Teman-teman mahasiswa satu angkatan maupun alumni jurusan teknik industri yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
9. Ibu Herlina Agustina selaku Senior HR Executive di PT National Industrial Gases Indonesia yang telah memberikan waktu dan kesempatan untuk penulis melakukan penelitian di PT NIGI.
10. Seluruh direksi dan karyawan PT National Industrial Gases Indonesia atas kesempatan dan kerjasamanya yang baik selama proses penelitian.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Kasih dan AnugerahNya, Amin.

Batam, 05 Februari 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang .....	1
1.2	Identifikasi Masalah .....	6
1.3	Batasan Masalah .....	6
1.4	Rumusan masalah .....	7
1.5	Tujuan Penelitian .....	7
1.6	Manfaat Penelitian .....	8
1.6.1	Manfaat Praktis .....	8
1.6.2	Manfaat Teoritis .....	8

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Landasan Teori .....	9
2.1.1	Teori Efektivitas Dan Efisiensi .....	9
2.1.2	Pengertian <i>Compressor</i> .....	11
2.1.2.1	Jenis –Jenis <i>Compressor</i> .....	11
2.1.3	Pengertian Mesin .....	14
2.1.4	Pengertian <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	15
2.1.5	Metode Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	17
2.2	Penelitian Terdahulu .....	18
2.3	Kerangka Penelitian .....	22

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Desain Penelitian .....	24
3.2	Operasional Variabel .....	25
3.2.1	Data <i>availability</i> .....	25
3.2.2	Data <i>Performance Efficiency</i> .....	26

3.2.3	Data <i>Quality</i> .....	26
3.3	Populasi dan Sampel .....	27
3.3.1	Populasi .....	27
3.3.2	Sampel.....	27
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	27
3.4.1	Jenis Data .....	28
3.4.2	Sumber Data.....	29
3.5	Metode Analisis Data .....	29
3.7	Lokasi dan jadwal penelitian.....	30
3.7.1	Lokasi.....	30
3.7.2	Jadwal Penelitian.....	31

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Deskripsi Objek Penelitian.....	32
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	32
4.1.2	Visi Dan Misi Perusahaan .....	33
4.1.3	Struktur Organisasi .....	33
4.1.4	Kegiatan Produksi Perusahaan .....	35
4.2	Langkah- Langkah Pengolahan Data .....	36
4.2.1	Menentukan Nilai <i>Availbality Ratio</i> Mesin <i>Compressor</i> .....	36
4.2.	Menentukan Nilai <i>Peformance efficiency</i> Mesin <i>Compressor</i> .....	44
4.2.3	Menentukan Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin <i>Compressor</i> .....	48
4.3	Pembahasan.....	53
4.3.1	Menentukan nilai <i>Overall Equipmnet Effectiveness</i> Mesin .....	53
4.3.2	Perhitungan nilai oee ac20a asetilin compressor .....	53
4.3.3	Perhitungan nilai OEE ac20b Asetilin <i>Compressor</i> .....	55
4.3.4	Pengukuran nilai OEE ac20c asetilin <i>compressor</i> .....	56

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran.....	63

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	65
-----------------------------	----

#### **LAMPIRAN**

##### **LAMPIRAN 1. PENDUKUNG PENELITIAN**

##### **LAMPIRAN 2. DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

##### **LAMPIRAN 3. SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

#### **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b>	Kompresor Perpindahan Positif.....	13
<b>Gambar 2.2</b>	Tahapan proses pengisian gas <i>acetylene</i> .....	14
<b>Gambar 2.3</b>	Tabel Nilai Ideal Perhitungan OEE, Nakajima (1988).....	16
<b>Gambar 2.4</b>	Kerangka Pemikiran .....	23
<b>Gambar 3.1</b>	Desain Penelitian .....	24
<b>Gambar 3.2</b>	Jadwal Penelitian di PT NIGI.....	31
<b>Gambar 4.1</b>	Struktur Organisasi PT NIGI.....	34

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b>	Total <i>Downtime</i> Mesin <i>Compressor</i> Pada Januari 2017- juli 2017.....	4
<b>Table 4.1</b>	Data Planned Downtime untuk mesin .....	38
<b>Table 4.2</b>	Data Total <i>Downtime</i> ac20a Bulan Januari 2017 – Juli 2017 .....	38
<b>Table 4.23</b>	Nilai OEE ac20a pada bulan januari - juli 2017 .....	54
<b>Table 4.24</b>	Nilai OEE ac20b pada bulan januari - juli 2017.....	55
<b>Table 4.25</b>	Nilai OEE ac20c pada bulan januari - juli 2017.....	56

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2.1</b> Rumus Perhitungan OEE ( <i>Overall Equipment Effectiveness</i> ) .....	17
<b>Rumus 2.2</b> Rumus Perhitungan <i>Availability</i> .....	25
<b>Rumus 2.4</b> Rumus Perhitungan <i>performance rate</i> .....	26
<b>Rumus 2.5</b> Rumus Perhitungan <i>Quality Rate</i> .....	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran I. Pendukung Penelitian**
- Lampiran II. Daftar Riwayat Hidup**
- Lampiran III. Surat Keterangan Penelitian**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batam merupakan kota industri yang berkembang pesat dan merupakan salah satu kota di wilayah kepulauan Riau, letak wilayahnya yang strategis karena berdekatan dengan negara tetangga Malaysia dan Singapura membuat Batam menjadi tempat yang efisien untuk pembangunan kawasan industri. Dalam era globalisasi, perindustrian diuntut untuk semakin produktif dengan kualitas yang baik di setiap hasil industrinya, agar tetap bisa bertahan maka setiap perusahaan juga harus memperhatikan kelancaran proses produksinya. kelancaran proses produksi di pengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia serta kondisi dari fasilitas produksi yang mendukung.

Dalam proses produksi barang/produk dengan kapasitas yang besar, diperlukan suatu alat yang dapat membantu dan mempercepat proses produksi tersebut yakni mesin. Menurut (Herwindo,Rahman dan Yuniarti, 2013: 919) menyatakan mesin diperlukan dalam proses produksi selain kapasitasnya yang besar dalam menghasilkan suatu barang dan kemampuan alasan keberadaannya sangat dibutuhkan oleh perusahaan dalam menunjang proses produksi, seiring mesin dalam mempertahankan kualitas suatu barang yang dihasilkan menjadi salah satu dengan hal itu tentunya ketergantungan perusahaan akan kebutuhan suatu mesin tidak dapat dihindarkan lagi.

seiring dengan peningkatan aktivitas mesin dalam suatu aktivitas produksi dalam suatu perusahaan, lambat laun tentunya akan memiliki dampak pada kinerja mesin yaitu terjadinya penurunan kinerja mesin, dan bila hal tersebut tidak menjadi perhatian penting bagi perusahaan, maka penurunan kinerja mesin dapat mengganggu produktivitas perusahaan dan akibatnya berdampak pada keuntungan yang ingin didapatkan oleh perusahaan (Dwiaji, 2016: 143).

Dengan demikian, untuk mencegah hal tersebut terjadi, diperlukan tindakan dan perhatian khusus terhadap kondisi mesin, yakni dengan melakukan perawatan pada mesin produksi, hal ini perlu dilakukan untuk menjaga agar tingkat efektivitas dari suatu mesin/peralatan yang digunakan dapat bekerja secara optimal (Rahmadhani, Taroepratjeka, dan Fitria, 2014: 157). Tingkat produktifitas dan kualitas produk tidak hanya didasarkan pada proses produksi lagi, akan tetapi pada kinerja mesin produksi. Agar kinerja mesin produksi tetap dalam keadaan baik, maka perlu dilakukan suatu pemeliharaan yang optimal, seperti pemeliharaan pencegahan dan korektif yang terkontrol, memadukan pemeliharaan mesin dengan bagian terkait dalam lini produksi. (Krisnaningsih, 2015: 14)

Hambatan di lini produksi cenderung berkaitan dengan manusia, mesin dan lingkungan (dalam arti yang luas), Salah satunya adalah performansi mesin yang indikatornya bisa diukur menggunakan nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Ratnanto Fitriadi, 2013: 26).

PT National Industrial Gases Indonesia (NIGI), merupakan perseroan terbatas (PT) yang berlokasi di daerah Jl. Brigjen Katamso, Bintang Industri II Lot. No.1-3 / 20, Tanjung Uncang Batam Indonesia. perusahaan ini, bergerak dibidang industri



*refilling* gas yang memproduksi berbagai macam gas untuk kebutuhan industri galangan kapal, maupun industri manufaktur.

Adapun jenis –jenis gas yang di produksi oleh PT National Industrial Gases yaitu gas oksigen, nitrogen, karbon dioksida dan *acetylene*. Dalam melakukan proses produksi gas, PT NIGI menggunakan berbagai mesin dalam menunjang dan mendukung proses produksi gas ,dan salah satunya ialah mesin kompresor, dimana mesin tersebut berfungsi untuk menyedot ,menaikkan dan menurunkan- tekanan gas yang telah di proses sebelumnya, sehingga dapat di alirkan masuk ke dalam tabung –tabung gas yang akan di kirim ke *costumer*. Penggunaan mesin *compressor* terus mengalami peningkatan, seiring dengan kebutuhan perusahaan untuk meningkatkan produktivitasnya.

Mesin-mesin tersebut tidak bisa dibiarkan begitu saja tanpa adanya pemeliharaan dan perawatan. Selain itu, kondisi mesin *compressor* semakin lama akan mengalami penurunan kinerja dan apabila dibiarkan terus-menerus akan mengalami kerusakan (*breakdown*) yang pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (*downtime*). hal ini dapat dilihat dari data total *downtime* pada salah satu mesin *compressor* di PT NIGI yang disajikan pada tabel 1.1 dibawah ini.

**Tabel 1.1** Total *Downtime Loss* Mesin *Compressor* Pada Januari 2017- juli 2017

Bulan	<i>Downtime loss</i> (Menit)	<i>Failure &amp; Repair</i> Mesin (Menit )	<i>Setup &amp; Adj</i> Mesin (Menit)
Januari	2220	660	1560
Februari	2040	480	1560
Maret	2340	780	1560
April	2160	600	1560
Mei	2160	600	1560
Juni	1980	420	1560
Juli	1800	240	1560
<b>Total</b>	14700	3780	10920
<b>Rata-rata</b>	2100	540	1560

Sumber: Data Olahan PT NIGI

Pada tabel 1.1 menunjukkan bahwa total *downtime loss* ( *Failure & Repair* + *Setup & Adj* ) pada salah satu mesin *compressor* priode bulan januari – juli 2017 yaitu, 14,700 Menit, selajutnya untuk rata-rata total *downtime* untuk tiap bulannya ialah 2,100 Menit, hal ini tentunya berdampak negatif pada laju produktivitas perusahaan.

Adapun Permasalahan yang timbul akibat *downtime* tersebut misalnya keterlambatan produksi, pekerja yang menganggur, hilangnya waktu efektif untuk berproduksi, sehingga mempengaruhi produktivitas perusahaan. Selain itu, kerusakan juga menyebabkan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan menjadi meningkat akibat adanya biaya perbaikan mesin, maupun biaya untuk pembelian mesin baru. Hal tersebut tentunya mengakibatkan perusahaan akan mengalami kerugian yang dapat menghilangkan keuntungan yang seharusnya dapat diperoleh perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan suatu tindakan pencegahan yang dapat meminimasi faktor-faktor yang menyebabkan mesin berhenti beroperasi.

Kurang efektifnya tindakan pencegahan di PT NIGI menyebabkan tingginya *downtime* yang terjadi pada mesin produksi. Pada proses melaksanakan penelitian, peneliti berfokus pada mesin *Compressor* dan akan mengamati dan mengukur tingkat Efektifitas mesin tersebut dengan menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), sehingga dapat menyimpulkan penyebab utama tingginya *downtime* pada proses produksi.

(Herwindo,Rahman & Yuniarti, 2013: 920) menyatakan bahwa Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah suatu pendekatan analisis yang digunakan dalam mengukur efektivitas secara total (*complete, inclusive, whole*) dari kinerja suatu peralatan dalam melakukan suatu pekerjaan yang sudah direncanakan, diukur dari data *actual* terkait dengan *availability rate, performance efficiency*, dan *quality of product*. Nakajima (1988) menyatakan bahwa *availability rate* menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin. *Performance rate* menggambarkan berapa banyak produk yang dihasilkan selama waktu produksi. *Quality rate* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Informasi yang didapat dari OEE nantinya digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyebab rendahnya kinerja suatu peralatan. Adapun penilaian terkait dengan OEE mesin mengikuti standar global adalah 85 % untuk nilai *availability rate*, 90% *performance rate*, 85% dan untuk *quality rate* atau 95% untuk nilai OEE dari suatu peralatan (Hegde, Mahesh, dan Doss, 2009: 32). Berdasarkan latar belakang masalah yang di hadapi , maka penulis tertarik untuk

menyusun penelitian dengan judul : “Analisis Tingkat Efektivitas Mesin *Compressor* Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* Di PT NIGI”

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dikaji dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. *Downtime loss* pada mesin *Compressor* tergolong tinggi
2. Frekuensi *set-up* dan *adjustment* pada mesin *Compressor* berlangsung lama
3. Perawatan yang membutuhkan biaya operasional tinggi.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini mencakup beberapa hal di bawah ini:

1. Penelitian ini dilakukan pada *Departement acetylene* dan objek yang diteliti ialah tiga jenis mesin *acetylene compressor* yaitu tipe ac20a, ac0b dan ac20c.
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat Efektivitas mesin *compressor acetylene* berdasarkan tiga faktor OEE, yakni faktor *availability rate* ,*performance rate* dan *quality rate*,
3. Tidak memperhitungkan biaya usulan perawatan dan biaya kerugian produksi.

#### 1.4 Rumusan masalah

Berdasarkan hasil dari indentifikasi masalah di atas, maka rumusan masalahnya ialah sebagai berikut:

1. Apakah faktor utama penyebab tingginya *downtime* mesin *compressor* berdasarkan hasil dari pengukuran nilai *availability*, *performance* dan *quality* ?
2. Apakah dampak signifikan yang terjadi akibat proses *set-up* mesin berlangsung lama ?
3. “Bagaimana hasil pengukuran tingkat Efektivitas Mesin *Compressor* pada proses produksi *gas acetylene* berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dengan metode *Overall Equipment Effectiveness*, apakah sudah memenuhi nilai standar global ?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

1. Adapaun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui besar tingkat efektifitas mesin *compressor acetylene* dengan mengukur dan menganalisis nilai *availability rate* ,*performance rate* dan *quality rate* pada proses produksi gas *Acetylene*
2. Untuk mengetahui faktor- faktor penyebab tidak efisiensi mesin dari hasil analisis nilai *Overall Equipment Effectiveness* dari mesin *compressor* yaitu: *Availability*, *Performance*, dan *Quality*, sehingga menjadi dasar perbaikan kedepannya.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi manajemen PT NIGI dalam menerapkan dan melaksanakan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin *compressor* di *departement acetylene*, dengan mengacu pada hasil analisis *Overall Equipment Effectiveness* yaitu : *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate*, dengan begitu diharapkan kedepannya dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan untuk melakukan evaluasi dan perbaikan dalam proses perawatan mesin.

### **1.6.2 Manfaat Teoritis**

1. Penelitian ini diharapkan akan memberikan pengetahuan dan wawasan yang lebih luas bagi pembaca dan peneliti dalam melakukan analisis dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* sehingga mampu membandingkan tingkat kebaikan nilai *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate* dengan penelitian lainnya untuk acuan dalam melakukan perbaikan
2. Sebagai bahan penelitian lebih lanjut dan sebagai bahan referensi bagi penulis lain yang mengambil masalah yang sama dengan metode OEE untuk mengetahui nilai *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Teori Efektivitas Dan Efisiensi**

Kata efektif berasal dari bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Efektivitas adalah tingkat pencapaian hasil program dengan target yang ditetapkan (Rondonuwu & dkk, 2015: 26). Efektivitas berarti bahwa tujuan yang telah direncanakan sebelumnya dapat tercapai atau dengan kata sasaran tercapai karena adanya proses kegiatan.

Kata efektivitas tidak dapat disamakan dengan efisiensi, karena keduanya memiliki arti yang berbeda walaupun dalam berbagi penggunaan kata efisiensi lekat dengan kata efektivitas. Efisiensi mengandung pengertian perbandingan antara biaya dan hasil, sedangkan efektivitas secara langsung dihubungkan dengan pencapaian tujuan. Kamus Ilmiah Populer mendefinisikan efektivitas sebagai ketepatan penggunaan, hasil guna atau menunjang tujuan. Efektivitas merupakan salah satu dimensi dari produktivitas, yaitu mengarah kepada pencapaian unjuk kerja yang maksimal, yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu.

Sedangkan Menurut (Cooper, 2006) efisiensi adalah perbandingan rasio dari keluaran (*output*) dengan masukan *input*. Efisiensi mengacu pada bagaimana baiknya sumber daya digunakan untuk menghasilkan *output*. Dan untuk Efektivitas merupakan derajat pencapaian tujuan dari sistem yang diukur dengan perbandingan atau rasio dari keluaran (*output actual*) yang dicapai dengan keluaran (*output*) standar yang diharapkan.

Efisiensi dapat dikatakan sebagai penghematan sumber daya dalam kegiatan organisasi, dimana efisiensi pada “ daya” guna. Dengan efisiensi diharapkan pemakaian sumber yang lebih sedikit untuk mencapai hasil yang sama. Efisiensi merupakan ukuran yang membandingkan rencana penggunaan masukan( *input*) dengan realisasi penggunaannya. Sedangkan tingkat efektivitas dapat diukur dengan membandingkan antara rencana atau target yang telah ditentukan dengan hasil yang dicapai, maka usaha atau hasil pekerjaan tersebut itulah yang dikatakan efektif, namun jika usaha atau hasil pekerjaan yang dilakukan tidak tercapai sesuai dengan apa yang direncanakan, maka hal itu dikatakan tidak efektif (Othman et al., 2016: 912).

Secara nyata Stoner (Zohriah et al., 2017: 104) menekankan pentingnya efektivitas dalam pencapaian tujuan-tujuan organisasi dan efektivitas adalah kunci dari kesuksesan suatu organisasi. Menurut Mullins ( 2009) dalam (Zohriah et al., 2017: 104) efektif itu harus terkait dengan pencapaian tujuan dan sasaran suatu tugas dan pekerjaan dan terkait juga dengan kinerja dari proses pelaksanaan suatu pekerjaan.



### 2.1.2 Pengertian *Compressor*

Kompresor adalah mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan atau memampatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggerak. Udara bertekanan hasil dari kompresor biasanya diaplikasikan atau digunakan pada pengecatan dengan teknik *spray/* air brush, untuk mengisi angin ban, pembersihan, pneumatik, gerinda udara (air grinder) dan lain sebagainya (Fasila dan Winarno, 2015: 72).

#### 2.1.2.1 Jenis –Jenis *Compressor*

Secara umum kompresor dibedakan menjadi dua jenis yaitu kompresor dinamis dan kompresor perpindahan positif (CAGI, 2016: 5-6).

##### a. Kompresor perpindahan positif

Kompresor perpindahan positif dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu kompresor piston (*reciprocating compressor*) dan kompresor putar (*rotary*).

###### 1. Kompresor piston/torak (*Reciprocating*)

Kompresor piston kerja tunggal adalah kompresor yang memanfaatkan perpindahan piston, kompresor jenis ini menggunakan piston yang didorong oleh poros engkol (*crankshaft*) untuk memampatkan udara/ gas. Udara akan masuk ke silinder kompresi ketika piston bergerak pada posisi awal dan udara akan keluar saat piston/torak bergerak pada posisi akhir/depan.

###### 2. Kompresor piston kerja ganda

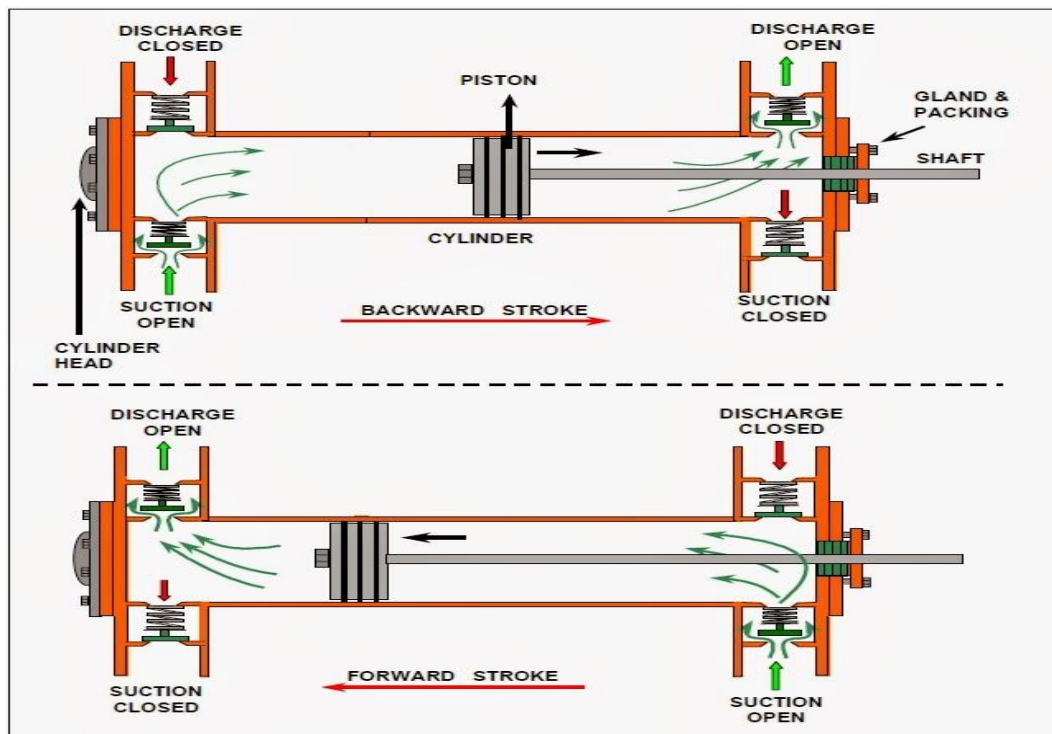
Kompresor piston kerja ganda beroperasi sama persis dengan kerja tunggal, hanya saja yang menjadi perbedaan adalah pada kompresor kerja ganda, silinder kompresi memiliki port inlet dan outlet pada kedua sisinya. Sehingga meningkatkan kinerja kompresor dan menghasilkan udara bertekanan yang lebih tinggi dari pada kerja tunggal.

### 3. Kompresor diafragma

Kompresor diafragma adalah jenis klasik dari kompresor piston, dan mempunyai kesamaan dengan kompresor piston, hanya yang membedakan adalah, jika pada kompresor piston menggunakan piston untuk memampatkan udara, pada kompresor diafragma menggunakan membran *fleksible* atau diafragma.

### 4. Kompresor putar (*Rotary*)

Kompresor *screw (Rotary screw compressor)* Kompresor screw merupakan jenis kompresor dengan mekanisme putar perpindahan positif, yang umumnya digunakan untuk mengganti kompresor piston, bila diperlukan udara bertekanan tinggi dengan volume yang lebih besar (Roger Cline, John Germann, 2009: 99).



Sumber : [hermanind.com](http://hermanind.com)

Gambar 2.1 Kompresor Perpindahan Positif

## b. Kompresor dinamis

Kompresor dinamis dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu: kompresor *sentrifugal* dan kompresor aksial.

### 1. Kompresor sentrifugal

Kompresor sentrifugal merupakan kompresor yang memanfaatkan gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh impeller untuk mempercepat aliran fluida udara (gaya kinetik), yang kemudian diubah menjadi peningkatan potensi tekanan (menjadi gaya tekan) dengan memperlambat aliran melalui *diffuser*.

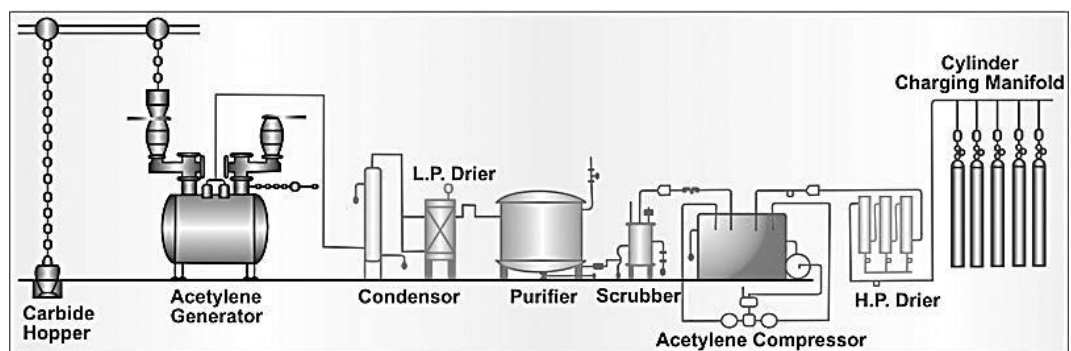
### 2. Kompresor aksial

Kompresor aksial adalah kompresor yang berputar dinamis yang menggunakan serangkaian kipas *airfoil* untuk semakin menekan aliran *fluida*.

Aliran udara yang masuk akan mengalir keluar dengan cepat tanpa perlu dilemparkan ke samping seperti yang dilakukan kompresor *sentrifugal*. Kompresor aksial secara luas digunakan dalam turbin gas/udara seperti mesin jet, mesin kapal kecepatan tinggi, dan pembangkit listrik skala kecil (Sorokes, 2013: 44).

### c. Pengertian Mesin *Acetylene Compressor*

Kompresor asetilin merupakan kompresor tipe *sentrifugal* yang memiliki kapasitas mesin tiga tahap yang direndam dalam tangki yang diisi air yang bertujuan untuk menghindari tekanan Gas bersentuhan dengan udara dan juga untuk memastikan semua komponen didinginkan secara terus menerus (Marefat et al., 2013: 195). PT National Industrial Gases Indonesia menggunakan mesin *acetylene compressor* ini untuk mendukung proses produksi gas *acetylene*, fungsi dari mesin tersebut ialah memberikan tekanan pada gas yang telah di proses sebelumnya, sehingga dapat masuk kedalam tabung silinder, spesifikasi dari mesin *acetylene compressor* yang merupakan objek penelitian dapat dilihat dihalaman lampiran. Tahapan proses kerja mesin dalam produksi gas *Acetylene* dapat di lihat pada gambar 2.2



Sumber : [air-separation-plants.com](http://air-separation-plants.com)

**Gambar 2.2** Tahapan proses pengisian gas *acetylene*

### 2.1.3 Pengertian Mesin

Menurut (Chairunnisa, 2013: 70) Mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan atau tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu. Selain mesin juga dikenal istilah *tools*, yaitu instrumen atau perkakas yang dipergunakan untuk melakukan pekerjaan dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk. Jenis-jenis mesin pada prinsipnya dibedakan atas dua macam, yaitu :

1. *General Purpose Machines*

*General Purposes Machines* adalah mesin-mesin yang dibuat untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan tertentu untuk berbagai jenis produk atau bagian dari produk.

2. *Special Purpose Machines*

*Special Purposes Machines* adalah mesin-mesin yang direncanakan dan dibuat untuk mengerjakan satu atau beberapa jenis kegiatan yang sama, melakukan satu macam pekerjaan atau membuat satu macam produk.

### 2.1.4 Pengertian *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Menurut (Nakajima, 1988: 100-121), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori. (Anggraini, W, dan B, 2017: 79) menyatakan bahwa *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Merupakan keefektifan mesin secara menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/ peralatan dan kinerjanya.

Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi (Anggraini et al., 2017: 79). OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan. Dalam dunia perawatan mesin, dikenal istilah *Six Big Losses*, ini adalah suatu hal yang harus dihindari oleh setiap perusahaan.

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan salah satu produk dari kegiatan operasi dengan *six big losses* dalam melakukan perawatan mesin/peralatan. Keenam faktor dalam *six big losses* dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin/peralatan yakni, *availability, performance dan quality* (Bilianto dan Ekawati, 2016: 117). Batas penentuan nilai-nilai OEE yang ideal menurut Nakajima (1988) dan diikuti oleh Patri Jonsson (1999) adalah sebagai berikut :

OEE Faktor	Nilai	Kategori
<i>Availability</i>	>90 %	Pass
<i>Peformance</i>	>95%	Pass
<i>Quality</i>	>99%	Pass
<i>OEE</i>	>85%	Pass

**Gambar 2.3** Tabel Nilai Ideal Perhitungan OEE, Nakajima (1988)

### 2.1.5 Metode Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* atau biasa di kenal dengan singkatan OEE merupakan perkalian antara *equipment availability*, *performance efficiency* dan *quality rate*. Indikator OEE fleksibel karena dapat dipakai berbasis harian, mingguan, bahkan bulanan. Kekuatan dari OEE adalah indikator ini sangat diperlukan bagi suatu perusahaan yang memulai inisiatif TPM (*Total Productive Maintenance*), kelemahan dari OEE tidak ada kecuali salah penerapannya (Krisnaningsih, 2015: 16)

Menurut Nakajima (1988) untuk nilai OEE yang mencapai 100% artinya produksi berjalan dengan sempurna dan produktifitasnya maksimum. Artinya, lini produksi hanya menghasilkan produk yang 100% baik, dalam waktu yang sangat cepat sesuai alokasinya, tanpa ada *downtime*. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan *produktivitas* penggunaan mesin/peralatan. Formula matematis dari mencari nilai OEE (*overall Equipment Effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut :

$$OEE = Availability\ rate \times performance\ rate \times quality\ rate \times 100\ \% \dots\dots Rumus\ (2.1)$$

Kinerja mesin merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari mesin dan peralatan dalam menghasilkan suatu produk (Nursanti, 2014: 97).

Kondisi operasi mesin/peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performance efficiency* saja. Dari enam pada *six big losses* harus diikutkan dalam perhitungan OEE, kemudian kondisi actual dari mesin/peralatan dapat dilihat secara akurat.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Peneliti melampirkan penelitian terdahulu supaya dapat membandingkan keunggulan penelitian yang peneliti lakukan dengan sebelumnya antara lain yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan oleh Bernandus Yoseph Bilianto, Yurida Ekawati ( 2016, *P-ISSN1412-6869 E2460-4038*) dengan judul “Pengukuran Efektivitas Mesin Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* Untuk Dasar Usulan Perbaikan” tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat efektivitas mesin cetak di CV Gracia, akibat dari mesin cetak di CVgracia beberapa kali mengalami hambatan(*downtime*) pada proses produksi , sehingga mengharuskan mesin berhenti beroperasi untuk perbaikan. Hasil dari analisis penelitian yaitu Mesin cetak yang memiliki efektivitas rendah dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan alat bantu untuk mengukur tingkat keberhasilan *Total Productive Maintenance* (TPM) berdasarkan tiga kategori yaitu *availability, performance, dan quality*. dan pada penelitian tersebut data yang digunakan ialah data perusahaan tahun 2014, dan kesimpulan dari penelitian ialah nilai rata-rata OEE mesin cetak pada tahun 2014 tergolong rendah yaitu sebesar 57%. Rendahnya nilai OEE dianalisis



- menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis*(FMEA) dan *fishbone* diagram untuk mengetahui penyebab permasalahan. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan penerapan berupa usulan pemindahan lokasi *raw material* dan pembuatan katalog warna pada bulan April - Mei tahun untuk tahun 2016, tujuannya ialah untuk meningkatkan efektivitas waktu kerja. Hasil penerapan usulan perbaikan menunjukkan nilai rata-rata OEE yang baru adalah sebesar 60%.
2. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ida Nursanti dan Yoko Susanto( 2014, Vol. 13, No. 1, ISSN 1412-6869) dengan judul “Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Mesin *Packing* Untuk Meningkatkan Nilai *Availability* Mesin” tujuan dari penelitian ini ialah mengukur nilai OEE mesin *packing* dengan tujuan untuk meningkatkan nilai *availability* mesin di PT XYZ. Hasil dari pengukuran dan analisis , ternyata setarget perusahaan untuk nilai OEE *packing* ialah sebesar 80%, sedangkan hasil perhitungan nilai OEE mesin *Weighing* 76.08% dan mesin *SVB* 77.46%. Kesimpulan dari peneliti ialah nilai OEE *packing* belum memenuhi nilai standar OEE yang ditetapkan oleh perusahaan
  3. Penelitian dilakukan oleh Ratnanto Fitriadi dan Gancang Bayu Kuncoro( 2013, ISBN 978-602-99334-2-0) dengan judul “Analisa Perbaikan Mesin *CNC MA-1* Dengan Menggunakan Indikator Kinerja *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)” tujuan dari penelitian tersebut ialah melakukan analisis perbaikan CNC MA-1 di departemen *Workshop Engineering* PT Djarum Kudus, berdasarkan metode OEE dan hasil dari penelitian tersebut ialah perhitungan OEE pada mesin CNC MA-1 adalah sebesar 41,35% yang masih berada di bawah target internal

perusahaan 70% dengan target World Class OEE yaitu 85%. Kesimpulan peneliti ialah pembuatan ruang yang lapang untuk melakukan *improvement* yang diprioritaskan terhadap kontribusi nilai OEE terendah dari target internal yaitu komponen *performancy*. Dengan menggunakan diagram pareto dan *fishbone diagram* peneliti menemukan akar permasalahan utama turunnya kecepatan adalah karena pengerjaan *hard material* serta *search tool*.

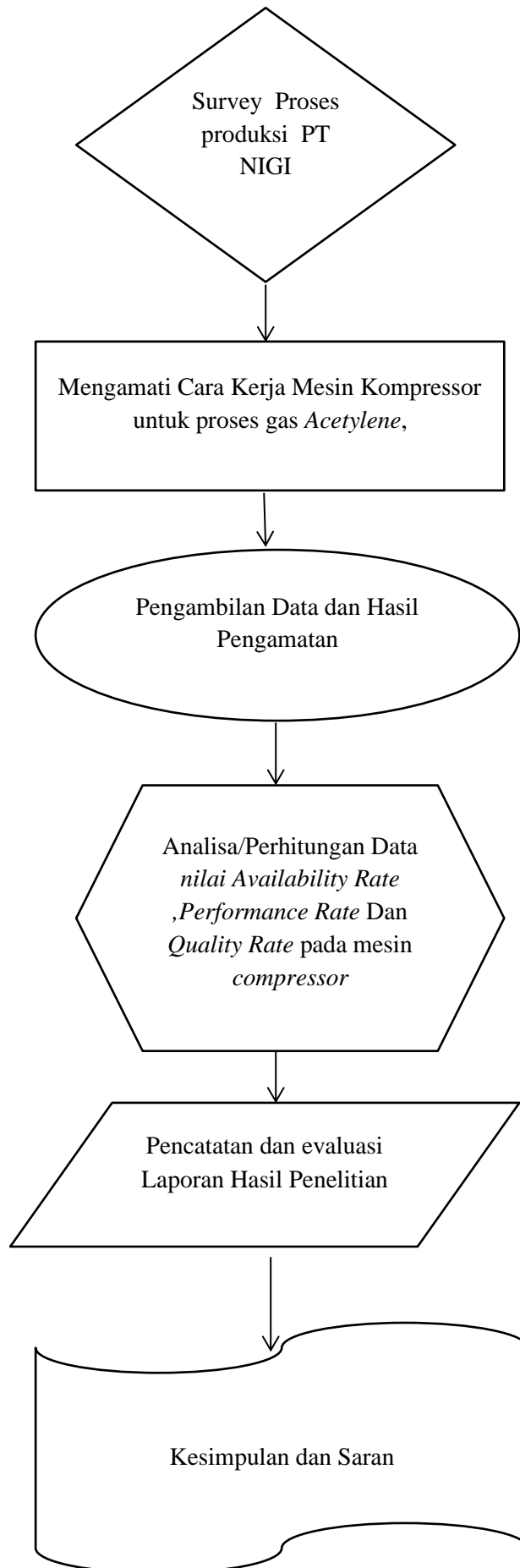
4. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Much. Djunaidi dan Resti Natasya (2013, Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) ISSN 2339-028X) dengan judul “Pengukuran Produktivitas Mesin Dengan *Over-All Equipment Effectiveness* (OEE) Di PT. Sinar Sosro Kpb. Cakung” tujuan dari penelitian tersebut ialah mengukur produktivitas mesin *Filler & Capper* berdasarkan nilai OEE, karena terjadi nya kerusakan yang tidak diduga oleh PT. Sinar Sosro Kpb, dan hasil dari penelitian tersebut ialah sistem pemeliharaan belum memadai yaitu nilai OEE masih dibawah standar JIPM (85%). Karena peneliti menemukan Standar indeks *Avaibility* (AV) hanya terjadi pada bulan Januari 2013 (91,7%) dan bulan April 2013 (91,9%). Dan kerugian terbesar disebabkan karena penurunan kecepatan (10,78%) dan waktu pemasangan dan penyetulan (9,49%).
5. Penelitian dilakukan oleh Delia Fitri Rahmadhani, Harsono Taroepratjeka dan Lisy Fitria (2014, No.04 Vol.02 ISSN: 2338-5081) dengan judul “Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Cetak Manual Menggunakan *Metode Overall Equipment Effectiveness* (OEE) (Studi Kasus Di Perusahaan Kerupuk TTN)” tujuan dari penelitian tersebut ialah untuk mengetahui apakah mesin di

digunakan di Perusahaan Kerupuk TTN sudah efektif penggunaannya atau belum. Peneliti menyimpulkan bahwa pada bulan April 2014, diperoleh persentase nilai *availability* terbesar yaitu 92,647% dan yang terendah yaitu 39,706%, persentase nilai *performance efficiency* terbesar yaitu 85,307% dan yang terendah yaitu 36,225% sedangkan persentase nilai *rate of quality product* terbesar yaitu 98,713% dan yang terendah yaitu 97,613% dan rata-rata nilai OEE yang dihasilkan pada bulan April 2014 adalah 33,219%.

### 2.3 Kerangka Penelitian

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sering dipakai sebagai satu *metric* kunci di TPM (*Total Productive Maintenance*) dan program *lean manufacturing* dan memberikan satu cara konsisten untuk mengukur efektivitas dari TPM (*total pemeliharaan produktif*) dan inisiatif lain dengan menyediakan satu kerangka keseluruhan untuk mengukur efisiensi produksi atau peralatan/mesin.

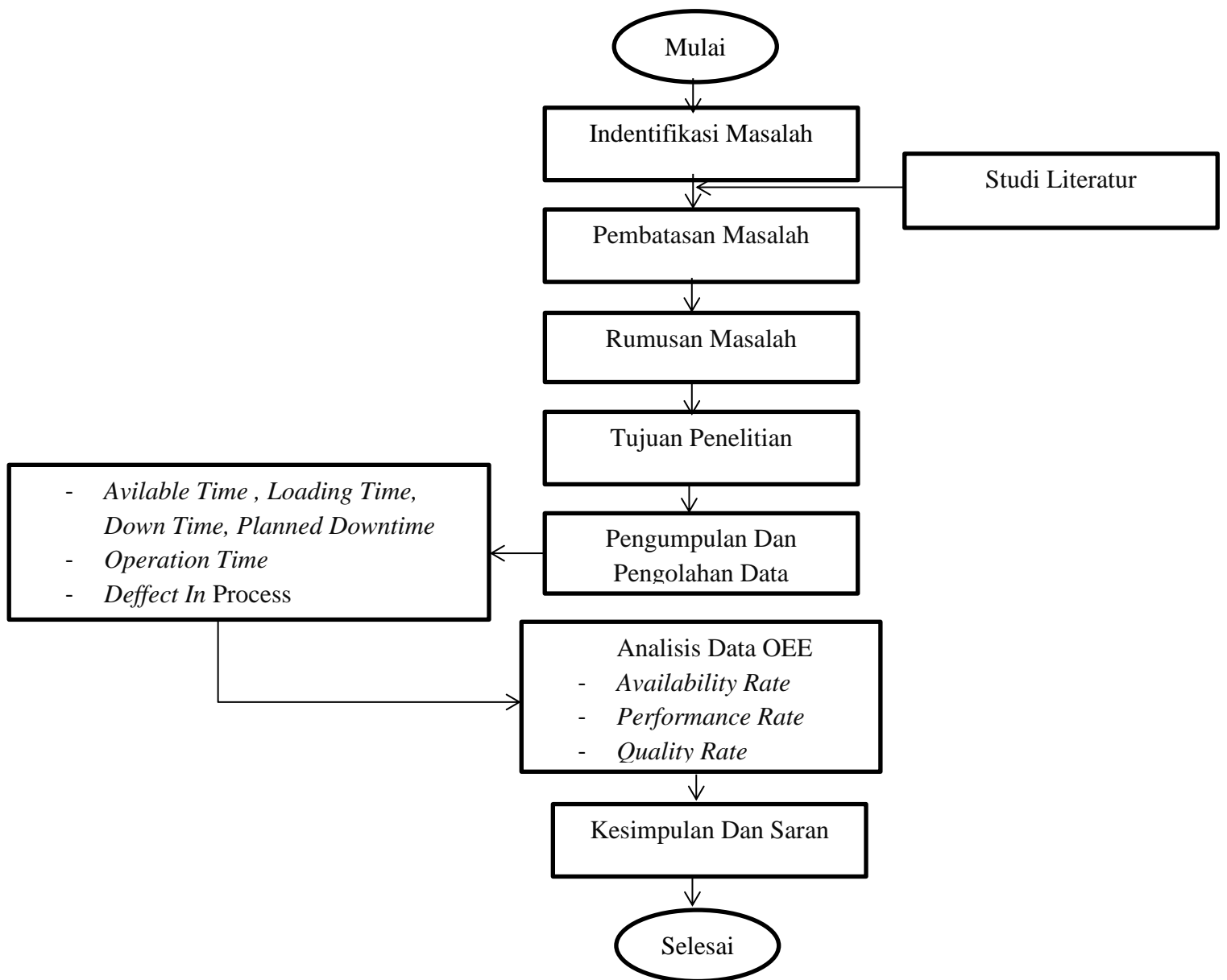
*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan besarnya efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. Almeanazel (2010:519). Kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini untuk menggambarkan bagaimana pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) secara statistik dapat bermanfaat dalam menganalisis tingkat efisiensi mesin kompressor produk yang digunakan oleh PT NIGI dalam memproses gas *Acetylene*, serta mengidentifikasi penyebab ketidakefisiennya proses pengolahan produksi, sehingga hal tersebut untuk kemudian ditelusuri dengan solusi penyelesaian masalah yang dirancang berdasarkan hasil analisis dan outputnya, yakni menghasilkan usulan/ rekomendasi perbaikan proses produksi gas *Acetylene* yang efisien di masa mendatang. Berdasarkan tinjauan landasan teori dan penelitian terdahulu, maka dapat disusun kerangka dalam penelitian seperti pada gambar 2.4 dibawah ini :



**Gambar 2.4** Kerangka Pemikiran

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**



**Gambar 3.1** Desain Penelitian

### 3.2 Operasional Variabel

Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan.

Variabel penelitian ini yaitu mengukur tingkat *efektifitas* mesin *compressor* menggunakan indikator pengukuran berdasarkan hasil perhitungan nilai analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang telah di perhitungkan sebelumnya.

Berikut ini adalah parameter perhitungan berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* :

#### 3.2.1 Data *availability*

*Availability* merupakan waktu ketersediaan/kesiapan mesin selama proses produksi berlangsung. data ini diperoleh dari hasil pembagian rasio *operation time* terhadap waktu *loading time*.

Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Avaibility = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\ \%$$

$$Avaibility = \frac{loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\ \%. \dots\dots\dots Rumus\ 3.1$$

### 3.2.2 Data Performance Efficiency

*Performance efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*).

*Operation speed rate* merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (*theoretical/ideal cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut:

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$

$$\text{Performance efficiency} = \frac{\text{Processed amount} \times \text{Ideal cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\% \dots\dots \text{Rumus 3.2}$$

### 3.2.3 Data Quality

*Rate Of Quality Product* adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *Rate Of Quality Product* adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut:

- a. *Processed amount* (jumlah produk yang diiproses).
- b. *Defect amount* (jumlah produk yang cacat).



*Rate Of Quality Product* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Scrap}}{\text{Processed Amount}} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus 3.3}$$

### **3.3 Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah mesin *acetylene compressor* yang telah diamati oleh peneliti untuk priode bulan Mei 2017 – Juni 2017 dalam proses peningkatan tekanan gas dengan mesin *compressor* untuk *department aceylene* di PT NIGI

#### **3.3.2 Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah Mesin *compressor jenis* ac02a, ac20b dan ac20c untuk priode bulan Mei 2017 – Juni 2017 di *department acetylene*.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti ialah sebagai berikut:

a. Observasi

Yaitu pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT NIGI dengan mengamati sistem atau cara kerja Mesin *compressor* untuk kegiatan produksi dari awal sampai akhir, di *department acetylene* .

b. wawancara

Teknik pengumpulan data dengan melakukan wawancara Tanya jawab dan diskusi secara langsung dengan pihak teknisi khususnya *department maintenance* yang memelihara dan menangani kinerja dan *performance* mesin *compressor* di PT NIGI.

### 3.4.1 Jenis Data

Dari teknik pengumpulan data yang telah dijelaskan di atas, maka jenis data pada penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung di proses produksi gas *acetylene* yang melibatkan objek penelitian yaitu mesin *compressor*. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

#### 1. Data primer

- a. *Availability time* ( jumlah kesediaan / jam kerja mesin )

$$Availability = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\ \% \dots\dots\dots Rumus\ 3.4$$

- b. *Loading Time* ialah waktu proses persiapan mesin , data

$$Loading\ time = (Total\ Availability\ time - planned\ downtime) \dots\dots\dots Rumus\ 3.5$$

- c. *Operation time* adalah waktu operasi mesin

$$Operation\ time = Loading\ time - Downtime\ Loss \dots\dots\dots Rumus\ 3.6$$

- d. *Planned downtime* adalah waktu yang dialokasikan oleh perusahaan untuk melaksanakan aktivitas *maintenance* yang sudah dijadwalkan agar kondisi mesin dan peralatan produksi lainnya tetap dalam kondisi stabil dan prima

- e. *Downtime* merupakan waktu yang terpakai tanpa menghasilkan output karena adanya kerusakan mesin atau peralatan dan waktu yang dibutuhkan

untuk memperbaiki mesin tersebut. Data ini didapat dari hasil laporan *maintenance* perusahaan

- f. *Setup and adjusment* merupakan waktu yang dibutuhkan mesin, pada saat akan memulai beroperasi. Data ini didapat dari hasil laporan *maintenance* perusahaan.
  - g. Data *Ideal Cycle Time*, merupakan waktu ideal mesin dalam menghasilkan produk.
  - h. *Defect in process* ( Data Produk Yang Reject/ Cacat) data diperoleh dari *departement* produksi perusahaan.
2. Data Sekunder adalah data yang di peroleh dari data histori mesin *compressor* di PT NIGI.

### 3.4.2 Sumber Data

Sumber data secara keseluruhan diperoleh dari PT National Industrial Gases sebagai tempat penelitian . Data yang bersifat kuantitatif diperoleh dari dokumen arsip Jadwal *productive maintenance* . Sedangkan data yang bersifat kualitatif diperoleh dari pengamatan secara langsung pada bagian proses kinerja mesin *compressor* di department *acetylene* di PT NIGI.

### 3.5 Metode Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan bahan lain secara sistematis sehingga mudah dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

Pendekatan kuantitatif lebih menekankan pada penggunaan angka-angka diperoleh sehingga membuatnya menjadi lebih mendetail dan lebih jelas. Selain itu penggunaan tabel ,grafik dan juga diagram sangat memudahkan untuk dibaca dan dipahami.

### **3.6 Lokasi dan jadwal penelitian**

#### **3.7.1 Lokasi**

Penelitian ini dilakukan di PT National Industrial Gases Indonesia yang berlokasi yang berlokasi di daerah Jl. Brigjen Katamso, Bintang Industri II Lot. No.1-3 / 20,Tanjung Uncang Batam Indonesia.

#### **3.7.2 Jadwal Penelitian**

Jadwal penelitian berlangsung pada bulan Mei 2017 sampai bulan agustus 2017, penelitian ini berlangsung selama 4 (empat ) bulan di PT NIGI dan rincian jadwal penelitian disajikan di gambar 3.2

Jenis kegiatan	Bulan penelitian (2017)			
	Mei	Juni	Juli	Agustus
Penentuan judul				
Studi literatur				
Perumusan masalah				
Pengumpulan data				
Analisis data				
Pengolahan data				
Kesimpulan dan Saran				

Gambar 3.2 Jadwal Penelitian di PT NIGI