

**PEMBUATAN SPAREPART DAN PRODUKTIVITAS
PT. NRZ PRIMA GASKET**

Laporan Studi Ekskursi



Disusun oleh :

Kelompok Fisika XI MIPA 4

SMA Katolik St. Louis 1
Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7
Surabaya
2019

NO. INDUK BUKU

PEMBUATAN SPAREPART DAN PRODUKTIVITAS PT. NRZ PRIMA GASKET

Laporan Studi Ekskursi ini disusun untuk memenuhi Penilaian Kognitif Fisika dan
Penilaian Kognitif Bahasa Indonesia



Disusun oleh :
Kelompok Fisika XI MIPA 4

SMA Katolik St. Louis 1
Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7
Surabaya
2019




PENGESAHAN

Laporan Studi Ekskursi berjudul "Studi Ekskursi pada Pembuatan Sparepart dan Produktivitas PT NRZ Prima Gasket" disusun oleh:

XI MIPA 4

1. Atlanta Cyta Felita / 27438 / 05
2. Brayden Wilson / 27457 / 08
3. Brian Putera Halim / 27458 / 09
4. Edy Prasetyo D / 27554 / 13
5. Ignatius Odi / 27607 / 18
6. Kezia Valerie H / 27695 / 23
7. Ralf Suryawinata / 27818 / 29
8. Steven Kusuma / 27881 / 35
9. Valencia Isabelle / 27898 / 37
10. William Wei / 27928 / 40

telah disetujui oleh dan disahkan oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
Linda Juliarti, S.Pd., M.Si		23-3-2019	
Drs. Muljono		9-4-2019	17
Lucia Harvianti, S.S.		9-4-2019	19

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan kegiatan studi ekskursi dan membuat sebuah laporan kegiatan studi ekskursi.

Laporan studi ekskursi penulis berjudul “Pembuatan Sparepart dan Produktivitas PT NRZ Prima Gasket”.

Penulis sangat menyadari bahwa kegiatan studi ekskursi dan penulisan laporan studi ekskursi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dra. Indah Noor Aini selaku Kepala Sekolah SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya yang mengizinkan terselenggaranya kegiatan studi ekskursi.
2. PT. NRZ Prima Gasket selaku narasumber yang mengizinkan berlangsungnya kegiatan studi ekskursi di perusahaannya.
3. Linda Juliarti, S.Pd., M.Si. selaku guru bidang studi Fisika yang telah mengarahkan tema penelitian selama kegiatan ekskursi.
4. Drs. Muljono selaku guru bidang studi Bahasa Indonesia yang membimbing dalam pembuatan laporan studi ekskursi.
5. Lucia Harvianti, S.S. selaku guru bidang studi Bahasa Inggris yang membimbing dalam pembuatan laporan studi ekskursi.
6. Teman-teman XI MIPA 4 atas segala kerja samanya.

Laporan ini dibuat dengan tujuan untuk menjelaskan tentang proses pembuatan *spare-part* dan mengetahui keefektifan produksi di PT. NRZ Prima

Gasket. Semoga laporan ini dapat menjadi referensi bagi studi-studi ekskursi di masa depan dan juga dapat menambah wawasan pembacanya.

Menyadari ketidaksempurnaan yang ada, penulis mohon maaf jika terdapat kesalahan dan kekurangan di dalam laporan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima segala macam kritik dan saran yang dapat mengembangkan laporan ini untuk masa yang akan datang.

Penulis

ABSTRAK

Mesin merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan bahan yang dibutuhkan manusia. Mesin yang digunakan saat ini adalah hasil dari Revolusi Industri. Mesin diharapkan untuk menggantikan dan menjadi lebih efisien daripada manusia. *Overall Equipment Effectiveness*, sering disingkat sebagai *OEE*, adalah standar yang digunakan untuk menghitung efektivitas produksi perusahaan. *OEE* adalah pengukuran efektivitas internasional dan *OEE* rata-rata dunia adalah 85%. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk menemukan efisiensi produksi suatu perusahaan. Untuk mendapatkan informasi yang diperlukan, pemeriksaan dilakukan dengan mengamati mesin yang digunakan dalam perusahaan, dan wawancara diadakan untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci. Dengan mengetahui *OEE* dari *PT. NRZ PRIMA GASKET*, efisiensinya dapat diidentifikasi apakah efisien atau tidak. *OEE* dapat dihitung dengan mengalikan persentase ketersediaan, kinerja, dan kualitas produksi. Dari informasi yang ditemukan, *OEE PT. NRZ PRIMA GASKET* adalah 87,3%. Karena itu, dapat disimpulkan bahwa laju produksi *PT. NRZ PRIMA GASKET* adalah efisien.

Kata Kunci : efektivitas, peralatan, efisien, pengukuran

ABSTRACT

Machines are used to produce the materials humans need. Machines used nowadays are the result of the Industrial Revolution. Machines are expected to replace and become more efficient than humans. Overall Equipment Effectiveness, often abbreviated as OEE, is a standard used to calculate the effectiveness of a company's production. OEE is an international measurement of effectiveness and the world's average OEE is 85%. The purpose of this examination is to find the efficiency of the company's production. To get the information needed, an examination was conducted by observing the machines used in the company, and an interview was held to get more detailed information. By knowing the OEE of *PT. NRZ PRIMA GASKET*, the efficiency can be identified whether it is efficient or not. OEE can be calculated by multiplying the percentages of the production's availability, performance, and quality. From the information found, the OEE of *PT. NRZ PRIMA GASKET* is 87,3%. Because of this, it can be concluded that *PT. NRZ PRIMA GASKET* 's production rate is efficient.

Keywords: effectiveness, equipment, calculate, efficient

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A Latar Belakang.....	1
B Rumusan Masalah.....	2
C Tujuan Penelitian.....	2
D Manfaat Penelitian.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
A Tinjauan Pustaka.....	3
B Landasan Teori.....	3
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A Rancangan Penelitian.....	14
B Populasi dan Sampel.....	14
C Teknik Pengumpulan Data.....	14
D Instrumen Pengumpulan Data.....	15
E Prosedur Penelitian.....	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A Proses Pembuatan Gasket.....	17
B Nilai OEE di PT. NRZ Prima Gasket.....	18
C Perbandingan dengan OEE Standar Dunia.....	19
BAB V PENUTUP	
A Kesimpulan.....	21
B Saran.....	21
LAMPIRAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Soft Gasket.....	4
Gambar 2.2 Metal Gasket.....	4
Gambar 2.3 Inflator.....	5
Gambar 2.4 Hook Filter.....	5
Gambar 2.5 Wire Mesh.....	5
Gambar 2.6 Seal Ring.....	6
Gambar 2.7 Joint Sheet.....	6
Gambar 2.8 Mixing Machine.....	7
Gambar 2.9 Calender Roll Machine.....	8
Gambar 2.10 Press Machine.....	8
Gambar 2.11 Coating Machine.....	9

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin banyak perkembangan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi di era modern ini. Teknologi mesin telah digunakan secara luas di sebagian besar belahan dunia, terutama di kalangan industri. Mesin-mesin dalam pabrik industri akan digunakan untuk proses produksi barang. Penggunaan mesin dapat mempersingkat proses produksi dan menyamaratakan kualitas barang yang dihasilkan.

Dalam dunia industri, produktivitas yang tinggi merupakan suatu tuntutan bagi perusahaan untuk dapat bersaing, termasuk di PT. NRZ Prima Gasket yang memproduksi *spare-part* kendaraan. Adanya mesin-mesin industri tentu saja mempermudah tercapainya produktivitas tinggi ini apabila mesin digunakan seoptimal mungkin untuk membuat *spare-part* kendaraan dan dirawat sebaik mungkin.

Akan tetapi pada kenyataannya, tidak semua perusahaan telah menggunakan mesin dan peralatan produksi yang dimiliki secara optimal. Seringkali terjadi peningkatan penggunaan yang tidak sesuai dengan kebutuhan, sehingga terjadi pemborosan yang akhirnya mengurangi kualitas dan efisiensi mesin.

Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah perhitungan agar tidak terjadi peningkatan penggunaan yang tidak sesuai kebutuhan. Metode perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* dapat mengukur tingkat keefektifan dan

efisiensi penggunaan mesin. Dengan perhitungan ini, kinerja mesin dapat diketahui dan dapat dilakukan perbaikan serta perbaharuan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pembuatan *spare-part* di PT NRZ Prima Gasket?
2. Berapa nilai rata-rata OEE di PT. NRZ Prima Gasket?
3. Apakah mesin-mesin di PT NRZ Prima Gasket memenuhi standar OEE?

C. Tujuan

1. Menambah wawasan mengenai proses pembuatan *spare-part* di PT. NRZ Prima Gasket.
2. Mengetahui nilai rata-rata OEE di PT. NRZ Prima Gasket
3. Membandingkan nilai OEE PT. NRZ Prima Gasket dengan standar dunia

D. Manfaat

1. Bagi siswa
 - Menjadi sarana pembelajaran di luar kelas
 - Menambah wawasan mengenai OEE dan pembuatan *spare-part*
 - Menambah relasi antar-kelas
2. Bagi sekolah
 - Media promosi sekolah ke perusahaan
 - Menambah relasi sekolah dengan perusahaan
3. Bagi perusahaan
 - Media promosi perusahaan kepada sekolah
 - Menambah relasi perusahaan dengan sekolah

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Mesin Industri adalah suatu alat untuk pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Agar dapat mendapatkan keuntungan, mesin harus memiliki efisiensi yang cukup.

Menurut S. P. Hasibuan (1984;233-4), pengertian efisiensi adalah perbandingan yang terbaik antara input (masukan) dan output (hasil antara keuntungan dengan sumber-sumber yang dipergunakan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas.

Dalam proses produksi, cara mengukur efisiensi sebuah mesin adalah melalui *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE adalah metode pengukuran yang berfungsi untuk mengetahui efektifitas penggunaan dan pemanfaatan mesin, peralatan, waktu serta material dalam sebuah sistem operasi di rantai produksi.

B. Landasan Teori

1. Definisi *Spare-part*

Spare-part adalah suatu barang yang terdiri dari beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan dan mempunyai fungsi tertentu. Setiap alat berat terdiri dari banyak komponen, namun yang akan dibahas komponen yang sering mengalami kerusakan dan penggantian. Setiap *spare-part* mempunyai fungsi tersendiri dan dapat terkait atau terpisah dengan *spare-part* lainnya. Terdapat beberapa macam *spare-part* yang diproduksi oleh PT. NRZ Prima Gasket, yaitu:

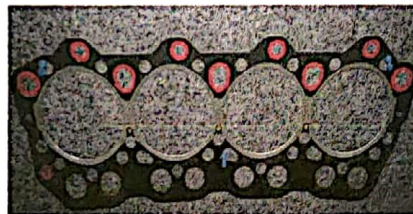
a. Gasket

Gasket adalah materi atau gabungan dari beberapa materi yang diapit di antara *cylinder head* dan *cylinder block* pada mobil. Fungsi dari gasket adalah untuk mencegah kebocoran selama jangka waktu tertentu dan menahan tekanan serta temperatur operasi yang sangat tinggi. Terdapat dua macam gasket, yaitu:

- i. Soft gasket, yaitu gasket yang di dalam bahan pembentuknya terdapat karet sehingga memiliki sifat elastis seperti pegas.



- ii. Metal gasket, yaitu gasket yang sama sekali tidak memiliki kandungan karet di dalamnya. Sifat pegas gasket ini didapat dari *spring steel* yang menjadi bahan utama metal gasket.



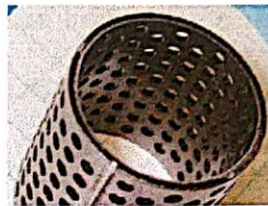
b. Airbag Filter

Airbag filter merupakan bagian dari airbag yang berguna untuk menampung serpihan akibat tabrakan dan menahan panas gas. Airbag filter tidak boleh terlalu berat maupun terlalu ringan serta tidak boleh dipegang tangan, karena keringat yang ada di tangan bisa menyebabkan korosi.

- i. Inflator, merupakan airbag filter dengan teknologi lama. Inflator digunakan bagi mobil keluaran lama.



- ii. Hook Filter, merupakan airbag filter dengan teknologi baru. Hook filter digunakan bagi mobil keluaran baru.



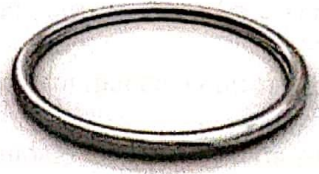
c. Wire Mesh

Wire mesh merupakan rajutan kawat stainless yang terdapat pada saluran knalpot. Wire mesh berfungsi agar emisi tidak mencemari lingkungan dan sebagai penahan panas knalpot.



d. Seal Ring

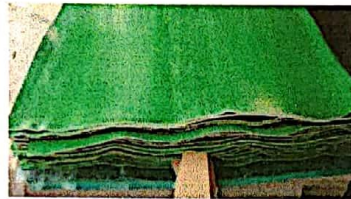
Seal ring mempunyai bentuk bulat seperti gelang-gelang yang sering kita lihat dan warnanya tergantung dari material apa yang digunakan. Seal ring terdapat pada pipa-pipa knalpot kendaraan.



e. Sheet

Sheet merupakan bahan dari soft gasket berbentuk lembaran. Sheet terbentuk dari persenyawaan 14 bahan kimia.

- i. Joint Sheet, memiliki tekstur seperti karet. Joint sheet memiliki tiga macam dengan warna dan bahan yang berbeda, yaitu warna hijau (paling murah), kuning, dan biru (paling mahal).



- ii. Steel Bestos Sheet, terdapat kandungan plat di dalamnya.

2. Definisi Mesin

Mesin (atau perangkat mekanis) adalah struktur mekanis yang menggunakan daya untuk menerapkan gaya dan mengendalikan gerakan untuk melakukan tindakan yang diinginkan. Mesin dapat digerakkan oleh hewan dan manusia, oleh kekuatan alami seperti angin dan air, dan oleh kekuatan kimia, termal, atau listrik, dan termasuk sistem mekanisme yang membentuk input aktuator untuk mencapai aplikasi spesifik dari kekuatan dan pergerakan output. Mereka juga dapat mencakup komputer dan sensor yang memantau kinerja dan merencanakan pergerakan, sering disebut sistem mekanis.

Mesin modern adalah sistem kompleks yang terdiri dari elemen struktural, mekanisme, dan komponen kontrol dan termasuk antarmuka untuk penggunaan yang mudah. Contohnya termasuk berbagai kendaraan, seperti mobil, kapal dan pesawat terbang, peralatan di rumah dan kantor, termasuk komputer, bangunan penanganan udara dan sistem penanganan air, serta mesin pertanian, peralatan mesin dan sistem otomatisasi pabrik dan robot.

3. Jenis-Jenis Mesin Pembuatan *Spare-part*

PT. NRZ PRIMA GASKET menggunakan beberapa jenis mesin yang digunakan untuk menghasilkan produk-produknya.

a. Mixing machine

Mixing machine adalah mesin untuk mencampurkan 14 bahan yang digunakan untuk membuat sheet, baik joint sheet maupun steel bestos sheet. Prinsip kerja mixing machine sama halnya dengan prinsip kerja blender.



b. Calender roll machine

Gulungan kalender adalah gulungan transfer panas yang menjalankan pendingin di dalam atau gulungan pemanas yang mengeluarkan minyak panas dari dalam untuk suhu yang diinginkan. Gulungan ini menerapkan panas dan tekanan terus menerus untuk memadatkan,

menghaluskan, dan / atau memodifikasi sifat material yang digulung. Gulungan ini digunakan terutama untuk meningkatkan sifat permukaan, mengurangi ketebalan, dan memoles bahan apa pun yang sedang digulung.



c. Press machine

Mesin press terdiri dari tiga bagian utama yang disebut frame, ram, dan bed. Sistem mekanis pada mesin akan menggerakkan ram ke mudian diteruskan ke press dies dan mendorong lembaran metal.

Terdapat dua macam mesin press, yaitu:



i. Mesin press hidrolik

Mesin press hidrolik yang digunakan untuk membengkokkan maupun menggabungkan lembaran metal bekerja sesuai dengan hukum pascal yang berbunyi "Tekanan yang diberikan zat cair dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar." Tekanannya diatur dari tekanan oli.

ii. Mesin press mekanik

Mesin press mekanik yang digunakan untuk memotong lembaran metal bekerja dengan cara mengubah gerak melingkar menjadi gerak linier.

d. Coating machine

Coating machine adalah mesin melapisi gasket pada permukaannya dengan teknik sablon. Coating yang melapisi gasket akan melindungi gasket dari panas, tekanan, dan hal-hal lainnya.



4. Komponen-komponen dalam mesin

Komponen mekanis dasar suatu mesin disebut elemen mesin. Elemen-elemen ini terdiri dari tiga tipe dasar :

a. Komponen struktural, merupakan sejumlah elemen alat berat menyediakan fungsi struktural penting seperti rangka, bantalan, splines, pegas dan segel.

i. Kerangka mekanisme adalah elemen mesin yang penting. Frame umumnya dirakit dari elemen rangka atau balok.

ii. Bearing adalah komponen yang dirancang untuk mengelola antarmuka antara elemen yang bergerak dan merupakan sumber

- gesekan pada mesin. Secara umum, bantalan dirancang untuk rotasi murni atau gerakan garis lurus.
- iii. *Splines* dan *keys* adalah dua cara untuk memasang poros ke roda, katrol, atau gigi secara andal sehingga torsi dapat ditransfer melalui koneksi.
 - iv. Pegas memberikan gaya yang dapat menahan komponen mesin atau bertindak sebagai suspensi untuk mendukung bagian mesin.
 - v. Seal digunakan di antara bagian perkawinan mesin untuk memastikan cairan, seperti air, gas panas, atau pelumas tidak bocor di antara permukaan kawin.
 - vi. Pengencang seperti sekrup, baut, klip pegas, dan paku keling sangat penting untuk perakitan komponen mesin. Pengencang umumnya dianggap dapat dilepas. Sebaliknya, metode penyambungan, seperti pengelasan, penyolderan, crimping dan penerapan perekat, biasanya memerlukan pemotongan bagian untuk membongkar komponen.
- b. Mekanisme, merupakan perangkat yang mengubah gaya input dan gerakan menjadi gaya dan gerakan output yang diinginkan. Mekanisme umumnya terdiri dari komponen bergerak yang dapat meliputi:
- i. Roda gigi dan gir, bagian mesin berputar yang memotong gigi, atau dalam kasus roda gigi, gigi yang disisipkan (disebut roda gigi), yang menyatu dengan bagian bergigi lain untuk mengirimkan torsi.

- ii. Drive sabuk dan rantai, loop bahan fleksibel yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih poros yang berputar secara mekanis secara paralel.
 - iii. Gigi *camshaft*, suatu alat berputar atau bergeser dalam hubungan mekanis yang digunakan terutama dalam mengubah gerakan putar menjadi gerakan linier.
 - iv. Tautan, kumpulan alat-alat yang terhubung untuk mengelola kekuatan dan gerakan.
 - v. Perangkat gesekan, seperti rem dan kopling
 - vi. Komponen struktural seperti rangka, pengencang, bantalan, pegas, pelumas
 - vii. Berbagai elemen mesin, seperti *splines*, pin, dan kunci.
- c. Komponen kontrol seperti tombol, sakelar, indikator, sensor, aktuator dan pengontrol komputer.

Meskipun umumnya tidak dianggap sebagai elemen mesin, bentuk, tekstur dan warna penutup adalah bagian penting dari mesin yang menyediakan antarmuka gaya dan operasional antara komponen mekanis mesin dan penggunaannya.

5. Overall Equipment Effectiveness

OEE adalah sebuah metrik hirarki yang fokus pada bagaimana tingkat keefektifan sebuah perusahaan manufaktur dioperasikan. Hasil dari OEE dapat membandingkan antara unit manufaktur antara departemen-departemen, organisasi-organisasi, mesin, dan industri. OEE

berfungsi sebagai alat yang mengidentifikasi mesin-mesin potensial, identifikasi dan melacak kerugian, dan mengidentifikasi kesempatan baru.

Pada awalnya OEE adalah sebuah bentuk modifikasi dari Total Productive Maintenance (TPM) yang dikembangkan oleh Seiichi Nakajima di Japan Institute of Plan Maintenance yang menggambarkan TPM untuk mencapai performa ideal dan tidak terjadinya kerugian.

Pada pertengahan tahun 1990, dikoordinasikan oleh SEMATECH, industri pembuatan semi konduktor mengadopsi OEE untuk meningkatkan produktivitas dari pabrik. Sejak saat itu, manufaktur di berbagai industri di seluruh dunia memakai prinsip OEE.

Tujuan penerapan OEE antara lain menaikkan produktivitas, menurunkan biaya, meningkatkan kepedulian dari kebutuhan produktivitas mesin, serta meningkatkan umur dari mesin.

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

a. Availability

Availability adalah waktu produksi sebenarnya, dibandingkan dengan waktu produksi yang direncanakan. Jika nilai Availability 100%, artinya proses selalu berjalan dalam waktu yang sesuai dengan waktu produksi yang telah direncanakan (tidak pernah ada *down time*). Semua hal yang menghentikan produksi yang terjadwal, yang menyita cukup banyak waktu disebut *Availability Losses*, seperti *breakdown* dan *setup / adjustment*.

$$Availability = \frac{Waktu\ Operasi}{Waktu\ Terjadwal} \times 100\%$$

b. Performance

Performance adalah jumlah unit produk yang dihasilkan dalam waktu yang tersedia. Jika nilai Performance 100%, maka proses telah berjalan dengan kecepatan maksimal. Semua faktor yang menyebabkan proses berjalan lebih lambat daripada kecepatan maksimumnya disebut *Performance Losses*, seperti *slow cycle* dan *small stops*.

$$\text{Performance} = \frac{\text{Total Barang}}{\text{Waktu Operasi} \times \text{Waktu Satu Siklus}} \times 100\%$$

c. Quality

Quality adalah persentase antara produk yang dapat dipakai dengan total produk yang dihasilkan, baik bias dipakai atau tidak. Nilai 100% untuk Quality artinya produksi tidak menghasilkan produk cacat sama sekali. Berkurangnya produktivitas dari salah satu bagian manufaktur yang tidak memenuhi standar kualitas setelah *first pass* disebut *Quality Losses*, seperti *startup defect* dan *production defect*.

$$\text{Quality} = \frac{\text{Total Barang} - \text{Barang Defect}}{\text{Total Barang}} \times 100\%$$

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pendekatan dan pengembangan sistem. Metode ini digunakan untuk meneliti dan menghitung OEE dari mesin-mesin yang digunakan dalam pembuatan *spare-part* mobil. Tujuan dari penggunaan metode pendekatan sistem adalah mengidentifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan, sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif dan efisien. Tujuan dari penggunaan metode pengembangan sistem adalah mengelompokkan menjadi tahapan – tahapan untuk membantu dalam proses pengembangan sistem menjadi lebih efisien.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mesin pembuatan *spare-part*.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah mesin-mesin yang menjadi sasaran penelitian.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Observasi, yaitu pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan mengamati dan mencatat data yang berhubungan dengan subjek yang diteliti.
2. Wawancara, yaitu pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu

topik tertentu. Ada beberapa macam wawancara, yaitu wawancara terstruktur, wawancara semiterstruktur, dan tidak terstruktur. Peneliti menggunakan teknik wawancara yang semiterstruktur, wawancara ini menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis. Wawancara ini masuk dalam kategori in-dept interview (wawancara mendalam) yang pelaksanaannya lebih bebas serta terbuka dengan meminta pendapat dan ide-ide dari informan. Tujuan dilakukannya wawancara ini agar didapatkan data yang valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

D. Instrumen Penelitian

1. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lebih dalam proses produksi yang akan diteliti lebih lanjut.

2. Foto

Pengambilan foto akan kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian dan untuk mengarsipkan data berupa media gambar. Foto hanya akan diambil bila diperbolehkan.

3. Catatan

Selama dilakukannya wawancara, akan dilakukan juga pengambilan catatan dan untuk mencatat hasil penelitian. Cara ini dapat digunakan untuk mencatat hal-hal penting yang dapat membantu melengkapi data.

4. Observasi

Selama kegiatan penelitian, keadaan lingkungan harus di observasi. Observasi juga digunakan untuk mendapatkan data penelitian yang kemudian akan dicatat.

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap Perencanaan (Planning)
 - a. Mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah
 - b. Menyiapkan instrumen penelitian
2. Tahap Pengamatan (Observasi)
 - a. Melakukan pengamatan terhadap kegiatan yang dilakukan oleh pekerja.
 - b. Melakukan langkah-langkah sesuai perencanaan
3. Tahap Melakukan Tindakan (Action)
 - a. Mencatat setiap informasi yang didapatkan
 - b. Menanyakan hal-hal yang kurang jelas
 - c. Mengantisipasi dengan melakukan solusi apabila menemui kendala saat melakukan tahap tindakan.
4. Tahap Refleksi (Reflection)
 - a. Menganalisis informasi yang didapat dengan metode kualitatif dan kuantitatif
 - b. Menganalisis kelemahan dan keberhasilan pekerja saat melakukan pekerjaannya dan mempertimbangkan langkah selanjutnya
 - c. Melakukan refleksi terhadap kreativitas siswa dalam pembelajaran Fisika

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Gasket

1. Soft Gasket

- Pelubangan → Mechanical Press
- Assembling (ditambahkan plat) → Hydraulic Press
- Pemotongan bentuk luar → Mechanical Press
- Coating → Coating Machine

2. Metal Gasket

- Pelubangan dan Beading → Mechanical Press
- Assembling → Spot Welding
- Pemotongan bentuk luar → Mechanical Press
- Coating → Coating Machine

3. Joint Sheet

- Compounding (mencampurkan 14 bahan menjadi satu) → Mixer
- Calendering → Calender Roll
- Vulcanizing → Oven
- Pemotongan → Mechanical Press

4. Steel Bestos Sheet

- Compounding → Mixer
- Rolling → Laminate Roll
- Vulcanizing → Oven

5. Wire Mesh

- Perajutan → Knitting Machine

- Pemotongan → Mesin Potong
 - Pelipatan → Manual
 - Press → Mechanical Press
6. Air Bag Filter (Inflator)
- Perajutan → Knitting Machine
 - Pemotongan
 - Penggulungan → Mesin
 - Pencucian (agar oli hilang)
7. Air Bag Filter (Hook Filter)
- Pelubangan secara zig zag → Hydrolic Press
 - Penggulungan → Roller
 - Joining / Welding → Spot Welding
 - Pembentukan → Hydrolic Press
8. Seal Ring
- Dibentuk menjadi lingkaran cekung → Mechanical Press
 - Diberi tekanan agar pinggir-pinggir lingkaran menutup hingga berbentuk seperti cincin

B. Nilai OEE di PT. NRZ Prima Gasket

Pada penelitian, data yang didapatkan rata - rata adalah :

Waktu Operasi	18 jam
Waktu Terjadwal	20 jam
Total Barang Produksi	25000
Perkiraan Barang Cacat	20
Waktu Satu Siklus	1 menit

Perhitungan OEE diselesaikan sesuai dengan rumus yang sebelumnya telah dijabarkan di landasan teori.

$$Availability = \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

$$Performance = \frac{25000}{18 \times 24 \times 59 \times 1} \times 100\% = 98\%$$

$$Quality = \frac{25000 - 20}{25000} \times 100\% = 99,9\%$$

$$OEE = \frac{90 \times 98 \times 99,9}{100 \times 100 \times 100} = 87,3\%$$

C. Perbandingan dengan OEE Standar Dunia

Berdasarkan hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*(OEE) jalur produksi barang, dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1. OEE = 100%, produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam performance yang cepat, dan tidak ada downtime.
2. OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan goal jangka panjang.
3. OEE = 60%, produksi dianggap wajar, namun perlu dilakukan perbaikan dan peningkatan kinerja. Masih besar ruang untuk melakukan improvement pada downtime, speed losses dan penanganan barang reject.
4. OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, dan perlu kerja keras untuk bisa meningkatkannya. Tim Kaizen atau continues improvement bersama-sama tim operasi produksi, perlu melakukan analisa penelusuran untuk menemukan akar masalah terjadinya

downtime, speed losses dan quality loss. Dan segera melakukan tindaklanjut perbaikan sehingga nilai OEE menjadi meningkat.

Berdasarkan perhitungan OEE yang telah dihitung, PT. NRZ Prima Gasket memiliki OEE sebesar 87,3% ; jadi PT. NRZ Prima Gasket telah memenuhi standar nilai OEE berkelas dunia.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian yang mendalam terhadap mesin-mesin dan melihat secara langsung proses di PT. NRZ Prima Gasket, peneliti mendapatkan hasil bahwa Availabilitynya sebesar 90%, Performancinya sebesar 98%, Qualitynya sebesar 99,9%, dan OEEnya sebesar 87,3%. Berdasarkan hasil yang didapat perusahaan ini sudah memenuhi standar dunia karena pada umumnya hasil OEE standar dunia adalah di atas 85%. Jadi PT. NRZ Prima Gasket sudah menggunakan mesin yang sangat efektif sehingga produktivitas yang dihasilkan maksimal. Karena OEE PT. NRZ Prima Gasket sudah memenuhi standar dunia maka barang cacat yang dihasilkan juga sedikit.





Dengan perhitungan OEE, PT. NRZ Prima Gasket dapat mengetahui keefektifan dalam penggunaan dan pemanfaatan mesin, peralatan, waktu, serta material dalam sebuah sistem operasi di lantai produksi. Dengan begitu, produktivitas pun akan lebih mudah dipantau, serta mencegah terjadinya pergantian pada mesin yang akan memerlukan banyak biaya.

B. Saran

Setelah meneliti di PT. NRZ Prima Gasket, kami menyarankan beberapa hal. Pertama, kami berharap dengan adanya makalah ini, para pembaca dapat menambahkan wawasan tentang proses pembuatan *spare-part* dan OEE. Kedua, kami berharap dengan adanya makalah ini, para pembaca dapat mengerti cara menggunakan OEE dan menghitung keefektifan produksi.

Ketiga, kami berharap bahwa PT. NRZ Prima Gasket tetap mempertahankan dan meningkatkan OEE dari mesin-mesin yang digunakan. Terakhir, kami berharap bahwa peneliti selanjutnya dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan dan mampu menyempurnakan makalah yang jauh dari sempurna ini.

LAMPIRAN

	Perjalanan menuju PT NRZ Prima Gasket
	Penjelasan mengenai PT NRZ Prima Gasket
	Proses diskusi bersama siswa
	Foto bersama dengan seluruh siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Asimov, Isaac (1988), *Understanding Physics*, New York, New York, USA: Barnes & Noble, p. 88, ISBN 978-0-88029-251-1
- KlikMRO (2018). *Mengenal Mesin Press dalam Industri*. Retrieved from <https://blog.klikmro.com/mengenal-mesin-press-dalam-industri/>.
- Latte, Dr. Jorge and Rossi, Claudio (1995). *High Temperature Behavior of Compressed Fiber Gasket Materials, and an Alternative Approach to the Prediction of Gasket Life*, FSA presented Paper, pg. 16.
- Murrell, John (2009), *A Very Brief History of Thermodynamics*.
- PT Testindo (2019). *Universal Testing Machine*. Retrieved from <http://www.testindo.com/kategori/231/universal-testing-machine>.
- Robert L. Norton (2010), *Machine Design*, (Edisi ke-4), Prentice-Hall.
- Roll Technology Corporation (2013). *Calender Roll Grinding & Repairs*. Retrieved from <https://www.rolltech.com/calender-rolls.html>
- S. Grainger and J. Blunt, *Engineering Coatings: Design and Application*, Woodhead Publishing Ltd, UK, 2nd ed., 1998, ISBN 978-1-85573-369-5
- Sukmoro, Wawang (2016), *OEE Kelas Dunia*. Retrieved from <http://mitraproduktivitas.com/2016/09/22/oee-kelas-dunia/>.
- Usher, Abbott Payson (1988). *A History of Mechanical Inventions*. USA: Courier Dover Publications. p. 98. ISBN 978-0-486-25593-4.

