

PENERAPAN HUKUM PASCAL DALAM

MESIN PRESS HIDROLIK

PT. NRZ PRIMA GASKET

Laporan Studi Ekskursi



Disusun oleh:

Kelompok Fisika XI MIPA 3

Sekolah Menengah Atas Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7

Surabaya

2019

PENERAPAN HUKUM PASCAL DALAM

MESIN PRESS HIDROLIK

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 3



Sekolah Menengah Atas Katolik St. Louis 1

Jalan M. Jasin Polisi Istimewa 7

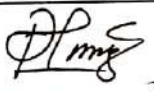


Surabaya

2019

Laporan Studi Sosial Ekskursi berjudul “Penerapan Hukum Pascal Dalam Mesin Press PT. NRZ PRIMA GASKET” yang disusun oleh

Aloysius Arnold	XI MIPA 3/ 27403 / 02
Benedictus Adrian Haris	XI MIPA 3/ 27447/ 04
Bobby	XI MIPA 3/ 27454/ 05
Christopher Dustyn	XI MIPA 3/ 27506/ 09
Cornelius Philipus	XI MIPA 3/ 27524/ 11
Fiona Amanda	XI MIPA 3/ 27575/ 16
Leonhard Audie	XI MIPA 3/ 27706/ 23
Nathania Grace	XI MIPA 3/ 27781/ 25
Sharlene Amabel	XI MIPA 3/ 27856/ 32
William Wiraatmaja	XI MIPA 3/ 27929/ 39

telah disetujui dan disahkan oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal	Nilai
Linda Juliarti, S.Pd., M.Si.		25-4-2019	
Drs. Muljono		11-4-2019	17
Lucia Harvianti, S.S.		10-4-2019	18

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya sehingga Laporan Studi Ekskursi Fisika ini dapat terselsaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan yang berjudul “Penerapan Hukum Pascal Dalam Mesin Press Hidrolik” ini ditujukan untuk memperluas wawasan murid SMA Katolik St.Louis 1 Surabaya mengenai konsep fisika dalam efisiensi gasket. Dengan disusunnya laporan ilmiah in, penulis berharap agar pembaca dapat memahami bentuk pengaplikasian berbagai teori yang diperoleh di sekolah ke dalam kehidupan sehari-hari.

Selama pembuatan laporan ilmiah ini penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dra. Indah Noor Aini, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Katolik St. Louis 1 dan Pelindung kegiatan ini.
2. Y. Hari Suyanto, M.Si., sleaku Wakil Kepala Sekolah bidang Kurikulum.
3. P. Eko Sugiharto, S. Si, M.Kes selaku Ketua Koordinator Lapangan kegiatan ini.
4. Dra. Maria Viciati, MM selaku Ketua Koordinator Pelaksana kegiatan ini.
5. Linda Juliarti, S.Pd., M.Si. selaku Guru Bidang Studi Fisika.
6. Drs. Muljono selaku Guru Bidang Studi Bahasa Indonesia.
7. Lucia Harvianti, S.S. selaku Guru Bidang Studi Bahasa Inggris.

8. Bapak/Ibu Guru Pendamping Kegiatan Studi Ekskursi kelas XI MIPA tahun ajaran 2018/2019.
9. Orang tua penulis yang telah memberi dukungan baik secara moral dan materil.
10. Pemimpin perusahaan PT. NRZ Prima Gasket yang telah memberi kesempatan dan izin kunjungan dalam kegiatan Studi Ekskursi
11. Teman-teman kelompok Studi Ekskursi Fisika XI MIPA 3 tahun ajaran 2018/2019.
12. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung terselenggaranya kegiatan ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada dalam penulisan laporan ini. Sehubungan dengan keterbatasan yang ada dalam laporan ini, penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk pembuatan laporan selanjutnya.

Surabaya, 15 Maret 2019

Penulis

ABSTRAK

PT NRZ Prima Gasket memproduksi gasket terbesar. Gasket merupakan sebuah potongan yang membatasi antar dua permukaan dalam mesin. Gasket dibagi menjadi dua yaitu *metal gasket* dan *soft gasket*. Meskipun memiliki peran penting dalam mesin kendaraan, proses pembuatan gasket ini masih jarang diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai proses pembuatan gasket dan penerapan hukum fisika pada proses tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan studi pustaka, observasi proses produksi dan mewawancarai para karyawan di PT NRZ Prima Gasket. Pembuatan metal gasket meliputi beberapa tahapan seperti *pre-cutting*, *cutting*, *coating*, *beading*, *assembling*, dan *final checking*. Berbeda dengan pembuatan *soft gasket* yang meliputi *compounding*, *calendar* atau *rolling*, *vulcanizing*, *drilling*, *assembling*, *coating*, dan *final checking* dengan menggunakan mesin pres hidrolik yang menerapkan hukum pascal. Akhirnya, diketahui bahwa mesin pres hidrolik menggunakan hukum fisika yaitu metode pascal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan gasket menggunakan metode pascal yang merupakan bagian dari hukum fisika.

Kata kunci: gasket, proses, pascal

ABSTRACT

PT NRZ Prima Gasket Surabaya is a large producer of gasket, a shaped piece that seals the junction between two surfaces in an engine. Gasket is divided into two – metal gasket and soft gasket. Despite playing an important role in machines, the process of gasket's production is barely known. Therefore, study is required to enhance the knowledge about the process of making gasket and application of physics theory in it. This study was done by library research, observing the production process and interviewing the employees at PT NRZ Prima Gasket. The production of metal gasket involve several steps, such as pre-cutting , cutting, coating, beading, assembling, and final checking, whereas the production of soft gasket involves different steps – compounding, calendaring or rolling, vulcanizing, drilling, assembling , coating, and final checking which some of them use hidraulic press machine which engages pascal method. Finally, it is discovered that the hidraulic press machine engages physics theory which is pascal method. It can be concluded that the process of gasket production involves pascal method –one of physics' theory.

Keyword: gasket, process, pascal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
B. Landasan Teori.....	4

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian.....	8
B. Populasi dan Sampel.....	9
C. Teknik Pengumpulan Data.....	9
D. Instrumen Pnegumpulan Data.....	10
E. Prosedur Penelitian.....	10

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	12
B. Pembahasan.....	12

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	17
B. Saran.....	17

DAFTAR PUSTAKA.....	19
---------------------	----

LAMPIRAN.....	20
---------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gasket adalah materi atau gabungan dari beberapa materi yang diapit di antara dua sambungan mekanis yang dapat dipisah. Fungsi utama dari gasket adalah untuk mencegah kebocoran selama jangka waktu tertentu. Gasket dipakai harus dapat menghindari kebocoran pada penggunaannya, tahan terhadap parts yang dilindungi dan bisa tahan tekanan dan temperatur operasi yang sangat tinggi. Dalam prakteknya, gasket dan sambungannya harus bekerja bersama. Oleh karena itu, sistem tersebut harus dikaji secara integratif untuk mengetahui kemampuan sealíngnya. Dalam pemakaiannya gasket biasanya digunakan pada sambungan flange untuk menyambung bermacam-macam pipa maupun sambungan yang lain seperti pada gasket yang digunakan di motor bakar. Penggantian gasket biasanya dilakukan atas dasar lama pemakaian yang bisa dinyatakan dalam jam kerja ataupun jam operasi. Bisa juga penggantian gasket dilakukan setelah sambungan gasket tersebut mengalami kebocoran.

Secara umum, bahan dasar gasket ada tiga jenis, yaitu metal, non-metal dan setengah metal. Gasket metal terbuat dari tembaga, aluminium atau kuningan. Gasket non-metal biasanya dibuat dari asbes, karet, kertas, rami, kulit, gabus dan keramik. Biasanya sebagai perapat antar komponen nonmetal gasket yang digunakan menggunakan bahan dasar asbes, karet dan kertas. Untuk bahan semi metal biasanya gabungan dari bahan metal dan non-metal.

Secara lebih rinci, bahan pembuat gasket adalah: Rubber Gaskets :Banyak sekali jenis gasket yang menggunakan bahan rubber sheet atau lembaran karet, seperti neoprene, nitrile, fluorocarbon, red rubber, aflas dan silicone.

Ada beberapa tahapan yang harus dilalui dalam pembuatan gasket. Berbagai teori fisika juga dapat diterapkan dalam proses pembuatan gasket. Teori fisika ini digunakan pada alat atau mesin yang digunakan selama proses. Salah satu teori fisika yang digunakan yaitu Hukum Pascal. Proses pembuatan gasket ini perlu dibahas agar dapat mengetahui penerapan teori hukum pascal dalam mesin pembuatan gasket. Melalui proses konkret seperti ini, teori-teori fisika juga dapat diterapkan dalam kehidupan dan dibuktikan. Dalam penelitian ini, penulis akan membahas teori-teori fisika yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata yaitu pada mesin pembuatan gasket.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ada teori fisika yang diterapkan dalam mesin press hidrolik?
2. Bagaimana proses kerja mesin press hidrolik?
3. Bagaimana penerapan teori fisika tersebut dalam mesin press hidrolik?

C. Tujuan Penelitian

1. Dapat mendeskripsikan cara kerja mesin press hidrolik di PT NRZ PRIMA GASKET.
2. Dapat mendeskripsikan penerapan teori fisika dalam proses kerja mesin press hidrolik di PT NRZ PRIMA GASKET.
3. Dapat menggambarkan dan menjelaskan cara kerja mesin yang menerapkan teori fisika dalam proses pembuatan gasket di PT NRZ PRIMA GASKET.

D. Manfaat Penelitian

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu alam khususnya fisika dalam menambah kajian ilmu Teknik untuk mengetahui bagaimana proses dan prinsip yang diterapkan dalam produk gasket. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai pengaplikasian teori-teori fisika yang selama ini dapat melalui pelajaran di sekolah dalam dunia praktis.

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan pemikiran terhadap pemecahan masalah yang berkaitan dengan pengaplikasian teori fisika dalam kehidupan nyata.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Menurut hasil penelitian tentang mesin press hidrolik. Mesin press hidrolik adalah mesin yang memiliki dudukan atau plat di mana bahan logam ditempatkan sehingga dapat dipres, dihancurkan, diluruskan atau dibentuk.

Konsep mesin press hidrolik didasarkan pada teori Pascal, yang menyatakan bahwa ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu tetap atau konstan. Dengan kata lain, mesin press hidrolik adalah mesin yang memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres, membentuk sesuatu. Sistem hidrolik adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan zat cair (dalam hal ini oli) untuk melakukan satu gerakan searah atau segaris. Kita mengetahui sistem hidrolik ini sering diaplikasikan pada mesin-mesin berat dan besar. Cara kerja mesin press hidrolik didasarkan pada hukum pascal. Ada 3 komponen penting pada cara kerja mesin hidrolik yakni piston, pipa, dan cairan (oli). Cairan (oli) pada tangki ditekan oleh piston sehingga mengalir ke piston yang lebih besar melewati pipa hidrolik sehingga terjadilah sebuah tekanan.

B. Landasan Teori

Dalam industri pabrik, tentu digunakan berbagai macam mesin dengan fungsinya masing-masing. Mesin adalah alat mekanik atau elektronik yang mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau alat membantu mempermudah pekerjaan manusia. Biasanya membutuhkan sebuah masukan sebagai pemicu, mengirim energi yang telah diubah menjadi sebuah keluaran,

yang melakukan tugas yang telah ditentukan. Penemuan sebuah mesin merupakan salah satu pengaplikasian dari konsep-konsep fisika.

Suatu mesin dapat bekerja dengan baik, apabila seluruh komponennya bekerja secara berkesinambungan membentuk suatu sistem yang terkontrol. Adapun banyak faktor yang dapat mempengaruhi kerja suatu mesin. Faktor-faktor tersebut tidak semua membawa dampak positif terhadap hasil kerja mesin tersebut. Mesin dapat dikelompokkan sesuai dengan pemanfaatannya. Salah satunya adalah mesin yang tergolong dalam teknologi tepat guna yaitu mesin pengolah makanan, mesin pengemas, mesin percetakan, mesin pendingin, dan mesin pemanas. Mesin berteknologi tepat guna adalah mesin yang sering dijumpai dalam kehidupan nyata yang memanfaatkan perubahan energi untuk menghasilkan suatu hasil yang dapat langsung dimanfaatkan.

Salah satu konsep fisika yang diaplikasikan dalam mesin teknologi tepat guna adalah mesin press hidrolik. Mesin press hidrolik adalah mesin yang memilikiudukan atau plat di mana bahan logam ditempatkan sehingga dapat dipres, dihancurkan, diluruskan atau dibentuk. Sebuah mesin press hidrolik terdiri dari komponen dasar yang digunakan dalam sistem hidrolik yang mencakup silinder, piston, pipa hidrolik, dll. Prinsip kerja mesin press ini sangat sederhana. Sistem ini terdiri dari dua silinder, cairan (biasanya oli) dituangkan dalam silinder memiliki diameter kecil. Piston dalam silinder ini didorong sehingga memampatkan cairan di dalamnya yang mengalir melalui pipa ke dalam silinder yang lebih besar. Silinder yang lebih besar dikenal sebagai master silinder. Tekanan yang diberikan pada silinder yang lebih besar dan piston dalam master silinder mendorong cairan kembali ke silinder asli.

Gaya yang diterapkan pada cairan silinder yang lebih kecil dalam kekuatan yang lebih besar ketika mendorong master silinder. Hidrolik press banyak digunakan untuk keperluan industri di mana tekanan yang besar diperlukan untuk mengompresi logam menjadi lembaran tipis. Sebuah press hidrolik industri menggunakan bahan yang akan bekerja atas bersama dengan bantuan pelat tekan untuk menghancurkan atau pukulan materi menjadi lembaran tipis. Mesin pres juga dapat digunakan untuk membengkokan / meluruskan logam. Desain dan fungsi utama tergantung kebutuhannya akan digunakan dimana dan sebagai apa. Sebuah press hidrolik digunakan untuk hampir semua keperluan industri. Tapi pada dasarnya digunakan untuk mengubah benda-benda logam menjadi lembaran logam. Dalam industri lainnya, digunakan untuk penipisan kaca, membuat bubuk dalam kasus industri kosmetik dan untuk membentuk tablet untuk penggunaan medis.

Konsep mesin press hidrolik didasarkan pada teori Pascal, yang menyatakan bahwa ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu tetap atau konstan. Dengan kata lain, mesin press hidrolik adalah mesin yang memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres, dan membentuk sesuatu. Hukum pascal dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Jika yang diketahui adalah jari-jari atau diameter, maka rumus hukum pascal berubah menjadi

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2 = \pi r^2 \text{ maka diperoleh}$$

$$\frac{F_1}{d_1^2} = \frac{F_2}{d_2^2} \text{ Jika diameter (d) diketahui}$$

$$\frac{F_1}{r_1^2} = \frac{F_2}{r_2^2} \text{ Jika jari - jari (r) diketahui}$$

Keterangan:

- F_1 = gaya pada penampang 1 (newton)
- F_2 = gaya pada penampang 2 (newton)
- A_1 = luas penampang 1 (m^2)
- A_2 = luas penampang 2 (m^2)
- D_1 = diameter pada penampang 1 (m)
- D_2 = diameter pada penampang 2 (m)
- R_1 = jari-jari pada penampang 1 (m)
- R_2 = jari-jari pada penampang 2 (m)

Berdasarkan rumus tersebut gaya F_2 dipengaruhi oleh luas masing-masing permukaan bejana. Jika permukaan bejana lebih besar, pastinya gaya yang diciptakan juga lebih besar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah bagaimana data dikumpulkan dan dianalisis. Tujuannya adalah untuk memberikan penjelasan terhadap keseluruhan proses yang dilakukan, baik pada saat pengumpulan data, analisis, maupun penyajiannya.

Penelitian tentang proses fisika dalam pembuatan gasket ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif. Oleh karena itu bentuk uraiannya dirancang secara fleksibel dan lebih longgar. Di dalam rancangan penelitian kualitatif ini digunakan metode kualitatif yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahapan pengumpulan data; analisis; dan pembuatan laporan.

Pada tahap pertama, yaitu tahap pengumpulan data. Pada tahapan ini data yang diperoleh dikumpulkan sesuai dengan tema dan rumusan masalah penelitian yang telah dibuat sebelumnya dan disetujui. Kemudian, tahapan kedua adalah analisis data. Data yang telah diperoleh dikumpulkan berdasarkan kategori data masing-masing dianalisis dengan menggunakan teori yang telah ditetapkan. Dengan menganalisis data, maka diketahui kekurangan data yang harus diperoleh dan diketahui metode yang dipakai selanjutnya dalam penulisan. Ada kalanya data yang terlalu banyak harus dipadatkan sehingga memungkinkan adanya data yang tidak dicantumkan dan tidak digunakan lagi. Sebaliknya, ada data yang belum lengkap sehingga perlu mengumpulkan data lebih lanjut. Tahapan ketiga adalah pembuatan laporan. Pembuatan laporan tersebut berupa laporan karya tulis ilmiah

sebagai pengambilan nilai kognitif dalam menempuh pendidikan SMA Program MIPA di SMA Katolik St. Louis 1 Surabaya.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh proses yang dilakukan dalam proses kerja mesin press hidrolik di PT. NRZ Prima Gasket dan diamati oleh penulis laporan penelitian ini. Sampel dari penelitian ini adalah konsep fisika yang diaplikasikan dalam mesin press hidrolik yang diamati di PT. NRZ Prima Gasket. Penelitian dilakukan di PT. NRZ Prima Gasket jalan Margomulyo Indah V Blok C No.1, Buntaran, Tandes, Kota Surabaya, Jawa Timur 60184.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode observasi adalah pengamatan yang dilakukan secara sistematis terhadap obyek yang diteliti. Alasan penulis menggunakan metode observasi adalah untuk mengetahui secara langsung proses pembuatan gasket di PT. NRZ Prima Gasket dan untuk mengetahui secara langsung mesin-mesin yang digunakan dalam pembuatan Gasket di PT. NRZ Prima Gasket.

Metode wawancara adalah pengamatan yang dilakukan melalui tanya jawab yang dilakukan seseorang dengan narasumber untuk memperoleh data atau informasi tentang permasalahan yang dibahas. Alasan penulis menggunakan metode wawancara adalah untuk mengetahui secara langsung dari narasumber yaitu para staff mengenai proses kerja mesin press hidrolik di PT. NRZ Prima Gasket dan untuk mendapatkan penjelasan lebih detail dari teknisi pabrik.

Metode studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi di buku dan internet tentang penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian sekarang. Alasan penulis memilih metode studi pustaka adalah untuk melengkapi informasi yang dirasa masih kurang jelas dan untuk membandingkan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang agar dapat saling melengkapi dan memperbaiki kekurangan dari penelitian terdahulu.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah buku catatan, alat tulis, dan kamera. Buku catatan dan alat tulis digunakan untuk mencatat hal-hal penting selama melakukan pengamatan dan mendengarkan penjelasan. Kamera digunakan untuk mendokumentasikan kehadiran penulis ke lokasi langsung penelitian yaitu PT. NRZ Prima Gasket.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan penelitian secara kepustakaan satu hari sebelum kegiatan ekskursi dilakukan. Penulis melakukan penelitian dengan mencari sumber referensi di internet mengenai proses kerja mesin press hidrolik dan membuat daftar pertanyaan untuk ditanyakan kepada pihak pabrik PT.NRZ PRIMA GASKET. Pada hari pelaksanaan kegiatan studi ekskursi yaitu pada tanggal 14 Maret 2019, penulis berkumpul untuk berangkat menuju lokasi pabrik PT. NRZ PRIMA GASKET

Setelah tiba di pabrik, penulis berkumpul di suatu ruangan untuk mendengarkan presentasi dari pihak pabrik yang diwakili oleh para staff dan teknisi mesin. Penulis mendengarkan presentasi tentang profil perusahaan, keseluruhan proses pembuatan gasket dan dua proses utama yang melibatkan

konsep fisika hukum Pascal. Setelah itu , penulis diberi kesempatan untuk bertanya kepada narasumber.

Setelah sesi di dalam ruangan, penulis melakukan observasi langsung ke dalam pabrik untuk melihat mesin-mesin yang bekerja dalam pembuatan gasket. Penulis melakukan tur keliling pabrik untuk mengamati keseluruhan proses sambil dipandu oleh para teknisi dan mendengarkan penjelasan.

Setelah rangkaian kegiatan studi ekskursi berakhir, penulis pergi ke PPLH bersama-sama dan melanjutkan pekerjaan lainnya yaitu menyusun laporan. Pada malam hari, penulis mulai melakukan penelitian kepustakaan untuk melengkapi data-data yang diperoleh dan melakukan analisis data

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Setelah melakukan penelitian di PT NRZ Prima Gasket penulis mendapatkan gambaran proses pembuatan gasket dan jenis-jenis gasket yang dibuat di PT NRZ Prima Gasket. Proses pembuatan gasket ini sendiri berbeda-beda tergantung bahan pembuatnya. Gasket yang dibuat di sana terbagi menjadi dua yaitu, Soft Gasket dan Metal Gasket. Proses pembuatan soft gasket melalui Beberapa tahapan yaitu, boring (pelubangan sheet), assembling part, pemotongan bentuk luar (gaishu), dan coating. Sedangkan, proses pembuatan metal gasket ini terdiri dari pre cutting (pelubangan), cutting, embos atau beading, flattening, dan assembling.

Selain itu, penulis juga menemukan adanya hubungan antara teori fisika hukum pascal dalam proses pembuatan gasket. Penerapan hukum pascal yaitu dalam alat pembuatan yang disebut mesin hidrolik press.

B. Pembahasan

PT NRZ Prima Gasket merupakan salah satu cabang dari INDOPRIMA Grup di bagian otomotif. PT NRZ Prima Gasket didirikan pada tahun 1997 dan melakukan kerjasama dengan perusahaan APJ Cooperation milik Jepang. PT NRZ Prima Gasket sendiri memproduksi berbagai bagian sparepart mobil seperti soft gasket, metal gasket, wire mesh, joint sheet, air bag filter (inflator dan hook filter) yang kebanyakan hasil produksinya masuk ke pabrik mobil seperti Toyota, Subaru, Isuzu, dan masih banyak lagi. Dalam produksinya sendiri melalui banyak tahapan tergantung apa yang akan diproduksi.

Tahapan pembentukan soft gasket dimulai dengan proses pembuatan bahan gasket. Bahan pembentuk soft gasket sendiri dibagi menjadi dua yaitu Joint sheet dan steel bestos sheet. Untuk Joint sheet tahapan pertama adalah compounding. Dalam proses ini dilakukan pencampuran senyawa-senyawa yang menjadi bahan dasar pembuatan soft gasket. Proses ini dilakukan dengan menggunakan mixer untuk mencampur senyawanya. Tahapan kedua adalah calendaring dimana dalam proses ini senyawa yang telah dicampur di tahap compounding dibentuk dengan dimasukan ke mesin rolling untuk membentuk lembaran. Setelah lembaran terbentuk maka dilakukan proses vulcanizing untuk mensenyawakan secara kimia senyawa yang telah dicampur dan dibentuk dalam tahap sebelumnya. Proses ini juga dilakukan untuk memperkuat ikatan antar senyawa agar ikatan semakin kuat. Sedangkan untuk steel bestos sheet sama dengan tahapan pertama joint sheet yaitu compounding. Dalam proses ini dilakukan pencampuran senyawa-senyawa yang menjadi bahan dasar pembuatan soft gasket. Proses ini dilakukan dengan menggunakan mixer untuk mencampur senyawanya. Tahapan kedua adalah rolling dimana senyawa yang telah terbentuk dari proses compounding dibentuk tipis kemudian dicek ketebalannya apakah sudah sesuai dengan ketentuan kemudian dilakukan pelubangan agar sheet dapat melekat saat digunakan dan mencegah kebocoran. Tahapan ketiga adalah vulcanizing yaitu pemanasan untuk memperkuat ikatan senyawa.

Setelah selesai pembentukan bahan, proses pembentukan soft gasket dilanjutkan dengan tahap perlubangan sheet (boring) dengan menggunakan mechanical press. Dalam tahap ini sheet-sheet yang telah dibentuk dilubangi sesuai pola yang telah ditetapkan (berbeda-beda sesuai kebutuhan). Tahap

selanjutnya adalah assembling part menggunakan mesin hidrolik press. Sesuai Namanya proses ini dilakukan dengan penyusunan plat ke sheet yang telah dibentuk.

Tahapan pembentukan metal gasket berbeda dengan tahapan pembentukan soft gasket. Metal gasket dibentuk dengan bahan dasar metal khusus yaitu *spring steel*. Pembentukan metal gasket dimulai dengan proses pelubangan dengan menggunakan *mechanical press*. Proses pelubangan dibagi menjadi dua yaitu *precutting* dan *cutting*. Dalam proses *precutting*, pelubangan plat besi hanya dilubangi secara garis besarnya sedangkan dalam proses *cutting*, pelubangan pada plat besi dilakukan secara terperinci. Tahapan kedua yaitu *heading*. Dalam proses tersebut, plat besi diembos untuk mencegah kebocoran. Proses selanjutnya yaitu *flattening*. Setelah plat besi diembos, plat besi dipres dengan menggunakan mesin pres hidrolik untuk menentukan ketinggian plat sesuai yang diinginkan. Selanjutnya yaitu proses *coating*. Pada proses tersebut, bahan karet ditambahkan ke bagian atas plat besi agar dapat menahan kebocoran dan menahan panas pada gasket sehingga dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Setelah itu, proses dilanjutkan dengan melakukan *spot welding* dimana gasket di las sesuai pola yang telah ditentukan. Proses yang terakhir yaitu *final check* untuk memastikan gasket yang diproduksi memenuhi syarat yang telah ditentukan. Hasil produksi kemudian dikirim ke berbagai pabrik otomotif atau diekspor ke Jepang.

Dalam proses pembuatan gasket terdapat proses yang menggunakan teori fisika salah satunya yang akan kita bahas yaitu hukum Pascal. Hukum pascal diterapkan dalam mesin press hidrolik. Hukum pascal berbunyi “ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu

tetap atau konstan". Dalam hal ini mesin press hidrolik menggunakan zat cair berupa oli untuk melumasi mesin agar dapat bekerja dengan efisien atau melumasi mesin agar tidak menimbulkan gesekan yang berlebihan yang dapat membuat mesin rusak. Mesin press hidrolik digunakan untuk menekan gasket sesuai dengan ketebalan yang diinginkan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan mesin kendaraan bermotor.

Prinsip kerja mesin press ini sangat sederhana. Sistem ini terdiri dari dua silinder, cairan (biasanya oli) dituangkan dalam silinder memiliki diameter kecil. Piston dalam silinder ini didorong sehingga memampatkan cairan di dalamnya yang mengalir melalui pipa ke dalam silinder yang lebih besar. Silinder yang lebih besar silinder dikenal sebagai master silinder. Tekanan yang diberikan pada silinder yang lebih besar dan piston dalam master silinder mendorong cairan kembali ke silinder asli.

Gaya yang diterapkan pada cairan silinder yang lebih kecil dalam kekuatan yang lebih besar ketika mendorong master silinder. Hidrolik press banyak digunakan untuk keperluan industri di mana tekanan yang besar diperlukan untuk mengompresi logam menjadi lembaran tipis. Sebuah press hidrolik industri menggunakan bahan yang akan bekerja atas bersama dengan bantuan pelat tekan untuk menghancurkan atau pukulan materi menjadi lembaran tipis. Mesin pres juga dapat digunakan untuk membengkokan / meluruskan logam. Desain dan fungsi utama tergantung kebutuhannya akan digunakan dimana dan sebagai apa. Sebuah press hidrolik digunakan untuk hampir semua keperluan industri. Tapi pada dasarnya digunakan untuk mengubah benda-benda logam menjadi lembaran logam. Dalam industri lainnya, digunakan untuk penipisan kaca, membuat bubuk

dalam kasus industri kosmetik dan untuk membentuk tablet untuk penggunaan medis.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan gasket juga memanfaatkan pengaplikasian teori-teori fisika yang dikembangkan. Dalam proses pembuatan gasket melalui tahapan-tahapan yang akan mengubah besi menjadi metal gasket serta menggabungkan berbagai senyawa menjadi satu dan diubah menjadi soft gasket. Tahapan yang paling penting adalah pelubangan yang merupakan tahap pelubangan plat menggunakan mesin *mechanical press*.

Selain pelubangan terdapat tahapan lain yang tidak kalah penting yaitu mempresisikan ketebalan dari gasket. Dalam tahap ini, digunakan mesin hidrolis press. Untuk menjalankan mesin ini kita memerlukan listrik dan juga oli sebagai pelumas yang digunakan sebagai fluida dalam hidrolis press kemudian dialirkan menuju piston sebagai alat untuk menekan plat gasket. Komponen mesin yang paling utama adalah pompa oli dimana volume oli perlu dipertimbangkan agar sesuai dengan tekanan yang diinginkan. Hidrolik press menggunakan teori fisika yaitu hukum Pascal yang berbunyi “tekanan fluida dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar”.

B. Saran

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan penulis masih terdapat kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya mengenai proses fisika dalam pembuatan gasket yaitu agar meneliti lebih lanjut tentang penyimpangan-penyimpangan yang dapat terjadi dan memberikan solusi yang tepat. Penelitian bisa dilakukan secara mendetail dan

intensif dengan melakukan pengambilan data-data langsung dari mesin tersebut dan melakukan perhitungan menggunakan teori fisika yang sudah dipelajari tidak cukup dengan pengamatan fisik dari mesin-mesin saja. Demikian adalah saran dari penulis. Semoga dapat bermanfaat dan memberi masukan positif kepada penelitian selanjutnya.





DAFTAR PUSTAKA

Bloomfield, Louis (2006). How Things Work: The Physics of Everyday Life (Third Edition). John Wiley & Sons. hlm. 153. ISBN 047146886X.

O'Connor, J.J.; Robertson, E.F. (August 2006). "Étienne Pascal". University of St. Andrews, Scotland. Archived from the original on 19 April 2010. Retrieved 5 February 2010.

Merriman, Mansfield (1903). Treatise on hydraulics (8 ed.). J. Wiley. p. 22.

LAMPIRAN

	<p>Perjalanan menuju PT NRZ Prima Gasket</p>
	<p>Penjelasan mengenai PT NRZ Prima Gasket</p>
	<p>Proses diskusi bersama siswa</p>
	<p>Foto bersama dengan seluruh siswa</p>