

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Ketika melakukan penulisan tugas akhir diperlukan banyak sumber pustaka penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, untuk dijadikan sebuah referensi. Berikut ini adalah beberapa referensi yang berkaitan antara lain.

Diambil dari studi terdahulu dari penulis Fatahul Arifin mengatakan, Micro moulding adalah teknologi manufaktur mikro yang cepat dan hemat biaya. Namun, selama proses manufaktur, berbagai jenis produk biasanya menghadapi masalah dengan tidak merata ketebalan atau desain struktur tertentu, menghasilkan susut produk yang tidak merata. Penelitian ini berfokus pada mengeksplorasi masalah pencetakan bagian mikro dengan struktur bikonkaf dan tajam tepi. Menggunakan Metode Eksperimental Taguchi, ini bertujuan untuk menemukan parameter pencetakan kritis yang mempengaruhi kemampuan cetakan bagian mikro, serta meminimalkan penyusutan bagian. Penelitian ini menggunakan *polypropylene* (PP) untuk *injection moulding* dan berhasil mengatasi void cacat yang muncul di tengah struktur bikonkaf ini. Suhu leleh berkontribusi pada persentase tertinggi (41,235%) untuk susut, diikuti oleh kecepatan injeksi (31,947%) dan cetakan suhu (12,887%). Parameter proses optimal untuk pencetakan injeksi diperoleh dari: percobaan yaitu suhu leleh 240°C suhu cetakan 90°C, dan kecepatan injeksi 30 mm/s dan tingkat penyusutan adalah 1,641%. (Fatahul Arifin, 2019)

Diambil dari studi terdahulu dari penulis Haramain mengatakan, Sistem hidrolik secara luas telah dipergunakan untuk berbagai macam alat. Sistem yang dikembangkan dari hukum pascal ini menjadi salah satu ilmu yang vital penggunaannya di dunia industri. Mulai dari usaha kecil semacam tempat pencucian mobil sampai dengan industri besar seperti mesin molding. Komponen yang tersusun dalam silinder hidrolik meliputi tabung, *piston*, *as rod*, *gland*, *cover*, dan *seal*. Setiap komponen mempunyai fungsi dan peranan masing-masing dan jenis seal disetiap komponen juga berbeda tipe, untuk material komponen silinder

hidrolik tidak harus tahan karat karena oli hidrolik selain untuk penggerak juga berfungsi untuk melumasi komponen silinder hidrolik. Semakin besar tekanan di dalam tabung hidrolik semakin tebal pula dinding tabung hidrolik, agar *seal* tidak terjadi kebocoran jenis profil dan material harus sesuai dengan keadaan silinder hidrolik, untuk teknik sambungan di dalam komponen silinder hidrolik juga harus diperhatikan seperti saat pengelasan, bahan kawat las harus sesuai dengan material yang akan di las. Untuk metode yang digunakan dalam perancangan silinder hidrolik pada mesin molding karet adalah metode analisis kolom lurus terbebani di pusat untuk as rod, metode MAWP (*Maximum Allowable Working Pressure*) untuk kekuatan tabung. Hasil dari perancangan ini adalah untuk kolom lurus terbebani di pusat berukuran pendek, dan untuk kekuatan tabung mampu menahan tekanan 607,74 bar serta biaya yang dibutuhkan untuk membuat silinder hidrolik pada mesin molding karet sangatlah terjangkau. (Muhammad Al Haramain, 2017)

Diambil dari studi terdahulu dari penulis Uswah hasanah dan Muslimin mengatakan, *Compression moulding* atau yang sering dikenal sebagai teknik untuk membuat produk komposit yang bervariasi, merupakan metode dengan molding tertutup. Prinsip prosesnya adalah dengan menerapkan tekanan ke bagian cetakan (mold), lalu mesin mengendalikan panas dari heater agar dapat membentuk bahan sesuai dengan cetakan ketika ditekan. Dibutuhkan penelitian hasil dari desain *compression moulding* yang bisa digunakan untuk industri rumahan atau UKM (Usaha Kecil Menengah). Pada penelitian dibuat bahan pelat bipolar komposit berkomposisi grafit sintetis 60%, carbon black tempurung kelapa 20% dengan perekat resin epoksi yang diberikan variasi penekanan sebesar 15 MPa, 18 MPa, 20 MPa pada temperatur 135°C menggunakan *compression moulding* selama 4 jam. Hasil Pengujian menunjukkan adanya pengaruh tekanan terhadap kinerja pelat bipolar komposisi 20% karbon tempurung kelapa. Terjadi peningkatan konduktivitas, densitas dan kuat lentur jika penekanan yang diberikan semakin tinggi. Namun, terjadi penurunan porositas apabila tekanan semakin tinggi. (Uswah Hasanah, dan Muslimin, 2020)

Diambil dari studi terdahulu dari penulis Fatahul Arifin mengatakan, Pada saat ini, cetakan injeksi mikro menjadi salah satu teknologi untuk mikro pembuatan.

Ini banyak digunakan sebagai metode replikasi hemat biaya untuk produksi massal bagian-bagian yang terbuat dari plastik. Namun, salah satu tantangan untuk cetakan mikro adalah penyusutan yang akan memperburuk kualitas bagian mikro yang dicetak. Cara untuk mengontrol dan meminimalkan penyusutan adalah dengan cara mengoptimalkan parameter pencetakan. Mengoptimalkan parameter proses masalah yang rutin dilakukan di industri manufaktur, terutama dalam pengaturan final parameter proses yang optimal. Pengaturan parameter proses optimal akhir diakui sebagai salah satu langkah terpenting dalam cetakan injeksi untuk meningkatkan kualitas produk cetakan. Di dalam penelitian, metode Taguchi diimplementasikan dalam menemukan cetakan injeksi mikro yang optimal kondisi minimum penyusutan roda gigi mikro dalam percobaan pencetakan mikro. Analisis dari Varians (ANOVA) dilakukan untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh yang memberikan kontribusi terhadap kualitas susut gigi mikro. Faktor-faktor yang berpengaruh yang mempengaruhi susut adalah packing time dengan kontribusi 32,47% dan kecepatan injeksi dengan kontribusi 22,34%. (Fatahul Arifin, 2019)

Diambil dari studi terdahulu dari penulis Ronald J. Schaefer mengatakan, Karet adalah bahan unik yang elastis dan kental. Bagian karet selanjutnya dapat berfungsi sebagai peredam kejut dan getaran dan/atau sebagai peredam. Meskipun istilah karet digunakan agak longgar, biasanya mengacu pada senyawa dan divulkanisir bahan. Dalam keadaan mentah itu disebut sebagai elastomer. Vulkanisasi membentuk ikatan kimia antara rantai elastomer yang berdekatan dan selanjutnya memberikan stabilitas dimensi, kekuatan, dan ketahanan. Karet yang tidak divulkanisir tidak memiliki struktur integritas dan akan "mengalir" selama periode waktu tertentu. Karet memiliki modulus elastisitas yang rendah dan mampu menahan deformasi sebanyak 1000 persen. Setelah deformasi seperti itu, dengan cepat dan paksa ditarik ke dimensi aslinya. Ini tangguh dan belum menunjukkan redaman internal. Karet dapat diproses menjadi berbagai bentuk dan dapat dilekatkan pada sisipan logam atau pelat pemasangan. Hal ini dapat diperparah untuk memiliki sifat yang sangat bervariasi. Kurva defleksi beban dapat diubah dengan mengubah bentuknya. Karet tidak akan menimbulkan korosi dan biasanya

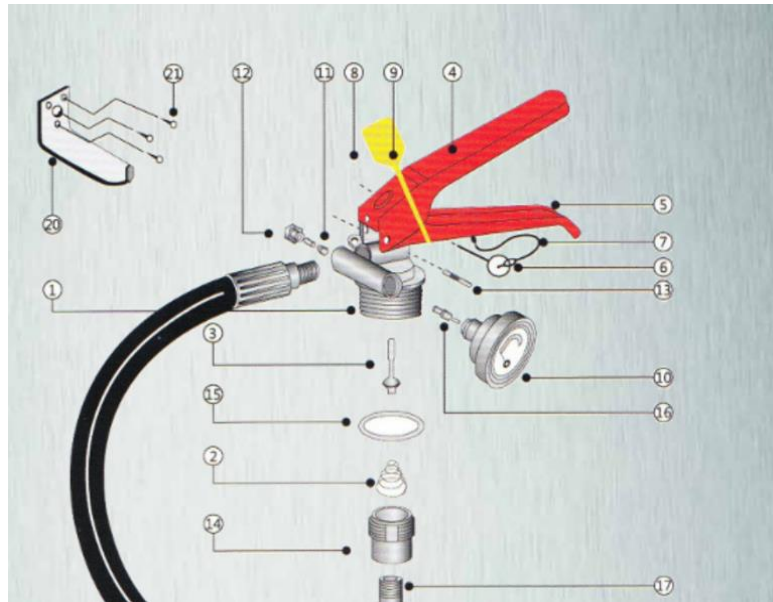
tidak memerlukan pelumasan. Bab ini memberikan ringkasan kompon karet dan menjelaskan statis dan sifat dinamis karet yang penting dalam guncangan dan getaran aplikasi isolasi. Ini juga membahas bagaimana sifat-sifat ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. (Ronald J. Schaefer, 2021)

2.2 Apar

APAR Adalah alat pemadam api ringan dengan bentuk tabung yang memiliki ukuran yang berbeda-beda namun tetap berukuran relatif kecil. Hal tersebut tentu saja sesuai dengan kegunaan APAR itu sendiri sebagai pemadam api dengan skala yang kecil. Kapasitas dari tabung APAR tersebut biasanya mulai dari satu sampai dengan sembilan Kilogram. Dan isi dari APAR tersebut merupakan suatu media yang berguna untuk memadamkan api dengan jenis yang cukup variatif. Adanya beragam jenis media yang digunakan dalam pembuatan APAR dimaksudkan untuk menyesuaikan kebutuhan. Untuk Pembuatan seal ini menggunakan jenis Serbuk Kimia / *Dry Chemical Powder*. Media yang digunakan dalam APAR jenis ini antara lain ialah serbuk kimia atau dry chemical powder fire extinguisher. Bubuk kimia tersebut yakni suatu kombinasi yang dihasilkan dari pencampuran Mono-amonium dan ammonium sulphate. Cara kerja dari APAR jensi ini yakni dengan mengeluarkan serbuk kimia kering yang kemudian bubuk kimia tersebut bisa menyelimuti bahan yang terbakar dan dengan demikian bisa memisahkan oksigen dengan api yang tidak lain adalah unsur yang bisa menyebabkan terjadinya kebakaran. APAR Jenis Dry Chemical Powder ini merupakan Alat pemadam api yang serbaguna karena efektif untuk memadamkan kebakaran di hampir semua kelas kebakaran seperti Kelas A, B dan C.

2.2.1 Letak Seal pada apar

Bisa dilihat pada gambar di bawah ini , yang dimana no 3 & no 15 adalah dimana letak seal tersebut terpasang di apar ini. Untuk Seal Ø11.40 mm terletak pada no 3 , yang dimana seal tersebut berguna untuk *pressure gauge*, sedangkan untuk seal Ø32.60 mm itu terletak pada no 15 yang dimana berfungsi untuk menutupi celah *handle* pada apar.



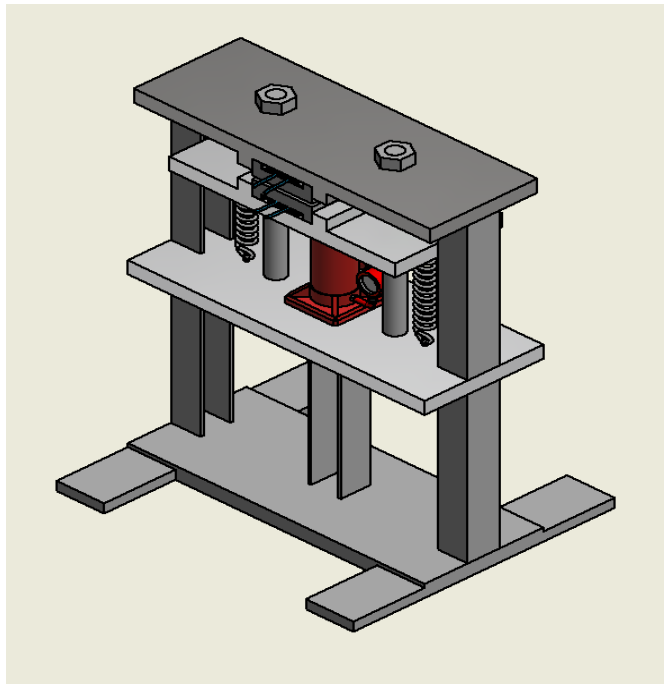
Gambar 2.2.1 Letak Seal pada apar (Proteksindo, Jayautama 2022)

2.3 Moulding

Molding atau pencetakan adalah sebuah proses produksi dengan membentuk bahan mentah menggunakan sebuah rangka kaku atau model yang disebut sebuah mold. Sebuah mold adalah sebuah cetakan yang memiliki rongga di dalamnya yang akan diisi dengan material cair seperti plastik, gelas, atau logam. Cairan tersebut akan mengeras sesuai bentuk rongga di dalam mold. Salah satunya adalah *Press Moulding/Compression Moulding*.

2.3.1 Press Moulding/Compression Moulding

Mesin compression molding biasanya disebut sebagai penekanan kompresi. Mereka utamanya menggunakan prinsip hidrolik atau, dalam penggunaan terbatas, pneumatik. Salah satu dari sistem ini dapat menggunakan straight lockup system atau toggle lockup system. Sistem press ini bisa bersifat *down – acting* atau *up – acting*. Tipe *down – acting* digunakan untuk tekanan kompresi yang sepenuhnya otomatis sehingga setengah cetakan bawah berada pada ketinggian tetap agar sejajar dengan material *feeder* dan cetakan produk.

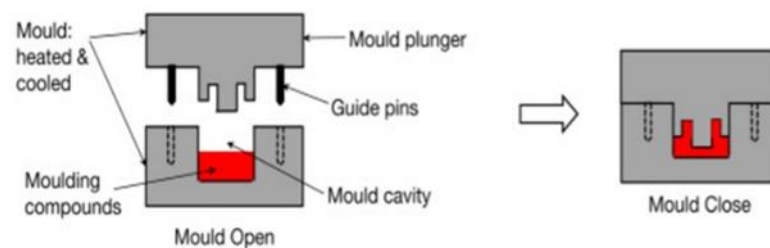


Gambar 2.2.2 Gambar *Compression Moulding*

Compression molding banyak digunakan untuk memproses polimer termoplastik dan termoset serta membutuhkan pemanasan bahan mentah (dalam bentuk bubuk atau pellet) dalam cetakan. Tekanan diterapkan dalam *compression molding* dan harus dipertahankan selama pendinginan. Untuk *compression molding*, jumlah polimer dan aditif yang sesuai kemudian dicampur dan dimuat secara menyeluruh antara bagian atas dan bawah cetakan. Kedua bagian dipanaskan dan hanya satu bisa dipindahkan. Setelah cetakan ditutup, panas dan tekanan diterapkan. Saat polimer masuk, cetakannya meleleh dan mengalir ke seluruh ruang rongga cetakan. Setelah waktu yang ditentukan sebelumnya, cetakan didinginkan dan dibuka untuk mengeluarkan produk dengan bentuk yang diinginkan. Keuntungan utama dari *compression molding* adalah biaya produksi yang rendah karena kesederhanaan proses sehingga cocok digunakan pada industri rumah tangga.

2.3.2 Cetakan (*Mold*)

Mold (cetakan) merupakan salah satu bagian penting pada proses *injection molding*. Mold berfungsi sebagai pembentuk lelehan material menjadi geometri produk yang diinginkan. *Mold* terdiri dari 2 bagian yaitu *moveable plate* (pelat bergerak) dan *stationary plate* (pelat diam). Proses pembuatan mold ini melibatkan banyak faktor yang perlu diperhatikan dan harus menggunakan mesin-mesin dengan ketelitian yang tinggi seperti CNC dan EDM.



Gambar 2.2.3 Proses *Moulding* (Wulandari, Putri , 2021)

2.3.3 Material Molding

a. Aluminium

Alumunium merupakan logam non ferro yang paling banyak dipakai didunia, dengan laporan pemakaian per tahunnya hingga saat ini mencapai 24 juta ton. Hampir 75% dari total penggunaan aluminium ini atau sebesar 18 juta ton adalah “aluminium primer” (aluminum yang diekstrak dari bijih) . Aluminium ditemukan oleh Sir Humphrey Davy dalam tahun 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi sebagai suatu logam oleh Paul Herolt di Prancis dan C.M. Hall di Amerika secara terpisah telah memperoleh logam aluminium dari alumina dengan cara elektrolisa dari garamnya yang terfusi. Sampai sekarang proses Heroult Hall masih dipakai untuk memproduksi aluminium (Surdia and Saito, 1999).

Untuk bahan-bahan pokok dalam menghasilkan alumunium antara lain bauksit dan kreolit. Bauksit mengandung 55-65% tanah tawas, 2-28% besi, 12-30% air, dan 1-8% asam silikat. Alumunium murni diperoleh melalui cara Bayer dimana bauksit dijernihkan menjadi tanah tawas murni, lalu tanah tawas direduksi

hingga menjadi alumunium mentah, melalui elektrolisa lebur dengan kreolit sebagai bahan pelarut natrium alumunium fluorida (Na_3AlF_6) baru peleburan alih wujud menjadi alumunium murni. Umumnya alumunium mencapai kemurnian 99,85% berat. Alumunium dengan kemurnian 99,85% jika dielektrolisa kembali maka di dapatkan alumunium dengan kemurnian 99,99% atau hampir mendekati 100%. (Saito, 1999)

2.4 Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik adalah sistem yang menggunakan fluida sebagai media untuk menggerakannya. Dalam hidrolika terdapat beberapa cabang, tetapi cabang yang dapat diterapkan untuk peralatan ini menyangkut cairan dalam ruang tertutup di bawah tekanan. Hukum dasar hidrostatika atau mekanika zat cair adalah seperti yang didefinisikan oleh Blaise Pascal pada tahun 1635 sebagai berikut: "Tekanan pada benda cair tertutup terpencah dengan sama rata tanpa berkurang kepada setiap bagian cairan dan permukaan yang menahannya. (Smith, 1990)

Penggunaan sistem hidrolik telah mengalami suatu perkembangan yang demikian pesatnya, sehingga sistem hidrolik dimanfaatkan dalam semua cabang industri. Pada umumnya, sistem hidrolik digunakan pada industri-industri permesinan.

Sistem hidrolik secara luas telah dipergunakan untuk berbagai macam alat. Sistem yang dikembangkan dari hukum pascal ini menjadi salah satu ilmu yang vital penggunaannya di dunia industri. Mulai dari usaha kecil semacam tempat pencucian mobil sampai dengan industri besar seperti mesin molding. Komponen yang tersusun dalam silinder hidrolik meliputi tabung, *piston*, *as rod*, *gland*, *cover*, dan *seal*. Setiap komponen mempunyai fungsi dan peranan masing-masing dan jenis seal disetiap komponen juga berbeda tipe, untuk material komponen silinder hidrolik tidak harus tahan karat karena oli hidrolik selain untuk penggerak juga berfungsi untuk melumasi komponen silinder hidrolik. Semakin besar tekanan di dalam tabung hidrolik semakin tebal pula dinding tabung hidrolik

2.5 Karet (*Rubber*)

Karet adalah bahan unik yang elastis dan kental. Bagian karet selanjutnya dapat berfungsi sebagai peredam kejut dan getaran dan/atau sebagai peredam. Meskipun istilah karet digunakan agak longgar, biasanya mengacu pada senyawa dan divulkanisir bahan. Dalam keadaan mentah itu disebut sebagai elastomer. Vulkanisasi membentuk ikatan kimia antara rantai elastomer yang berdekatan dan selanjutnya memberikan stabilitas dimensi, kekuatan, dan ketahanan. Karet yang tidak divulkanisir tidak memiliki struktur integritas dan akan "mengalir" selama periode waktu tertentu. Karet memiliki modulus elastisitas yang rendah dan mampu menahan deformasi sebanyak 1000 persen. Setelah deformasi seperti itu, dengan cepat dan paksa ditarik ke dimensi aslinya. Ini tangguh dan belum menunjukkan redaman internal. Karet dapat diproses menjadi berbagai bentuk dan dapat dilekatkan pada sisipan logam atau pelat pemasangan. Hal ini dapat diperparah untuk memiliki sifat yang sangat bervariasi. Kurva defleksi beban dapat diubah dengan mengubah bentuknya. Karet tidak akan menimbulkan korosi dan biasanya tidak memerlukan pelumasan.

2.5.1 Seal

Seal adalah suatu komponen yang berfungsi untuk mencegah masuk dan keluarnya oli dari suatu celah. Pemakaian seal dari bahan tertentu disesuaikan tipe perapatannya. Pada mesin, ada 2 jenis perapat, yaitu perapatan statis dan perapatan dinamis. Tipe perapatan statis (*static seal*) digunakan pada komponen yang tidak bergerak. Sehingga gasket digunakan sebagai bahan antara saat menyambung dua komponen atau lebih. Salah satu atau kedua komponen yang disambung tidak bergerak satu sama lain. Sedangkan bahan pembuatnya disesuaikan dengan karakteristik dari bahan yang disambung tersebut. Yang termasuk *static seal* adalah: *O-ring seal*, *gasket* dan *liquid gasket*.

a) *O-ring seal*

O-Ring seal cocok untuk dipasang pada berbagai peralatan mekanis dan berfungsi dalam keadaan statis atau bergerak pada suhu, tekanan, dan media cair dan gas yang berbeda. Untuk segel gerak putar, hanya untuk

segel putar kecepatan rendah. Cincin-O umumnya dipasang dalam alur yang memiliki penampang persegi panjang pada lingkaran luar atau dalam untuk disegel. O ring seal masih memainkan peran yang baik dalam penyegelan dan redaman minyak, asam, alkali, penggilingan dan korosi kimia. Oleh karena itu, ini adalah yang paling banyak digunakan dalam sistem hidrolik.



Gambar 2.5.1 a). *O-ring Seal* (Bestra, 2019)

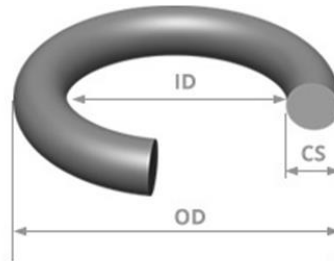
Selain itu, ada silika gel dalam karet. Silica gel juga digunakan dalam pembuatan *o-ring* (*Nooyi silicone o-ring*). Misalnya, cincin penyegel kotak mur pengunci dan pencuci stomata pada penutup mur pengunci. Selain itu, produksi silikon berkualitas tinggi dari cincin penyegel, tidak hanya halus, kaca anti lengket, dan fleksibilitas yang kuat.

- Ukuran

O-ring memiliki ukuran yang variatif yang terdiri dari O-ring metrik (mm) dan o-ring inci (inch). Ukuran dari o-ring biasa ditentukan dimensi internal (id), dimensi luar (od) dan ketebalan / penampang (cs). Untuk menentukan O-ring yang tepat pada suatu media maka diperlukan menentukan diameter bagian dalam, cross-sections, toleransi, dan dash number untuk O-ring yang digunakan dalam aplikasi seal.

Pada umumnya, variasi ukuran O-ring ditentukan sesuai dengan *Aerospace Standard 568 (AS568)*, *Standard Japanese JIS O-Rings (G-*

Series, P-Series, S-Series, dan V-Series), Standard British O-Rings (BS), dan ukuran metrik/inci O-ring umum lainnya



Gambar 2.5.1 b). Cara Mengukur *O-ring Seal* (Bestra, 2019)

- Material

Pemilihan material O-ring sangat bervariasi, tentunya diharuskan sesuai dari kebutuhan aplikasinya. Pembuatan O-ring pada umumnya didasarkan pada kompatibilitas (ketahanan) terhadap bahan kimia, suhu (temperatur), tekanan pada seal, pelumas, durometer, ukuran, biaya, dan lainnya.

Material O-ring yang sangat sering dijumpai pada alat berat adalah NBR90 (*Nitrile Rubber 90*). Selain ketahanan terhadap tekanan, standar ketahanan suhu NBR90 juga mampu memenuhi kebutuhan O-ring pada alat berat. Namun banyak produsen O-ring termasuk LOMOS dan INDOZ yang memproduksi khusus *O-ring* material FKM75 (Fluorocarbon Elastomers 75) untuk bagian-bagian khusus pada seal kit alat berat, khususnya *Control Valve, Main Pump, Regulator, Swing Motor, dan Travel Motor*.

b) Karet kompon

Kompon karet merupakan campuran karet alam dengan bahan-bahan kimia. Komposisi kompon karet berbeda-beda tergantung pada tujuan pembuatan barang jadinya. Tahapan proses pembuatan kompon karet meliputi pencampuran, pembentukan kemudian vulkanisasi. Pencampuran dimulai dengan mastikasi (pelunakan), kemudian ditambahkan bahan-bahan penyusun kompon dengan jenis dan jumlah tertentu sesuai kemampuan proses, ketersediaan biaya dan sifat fisik akhir vulkanisat yang diinginkan (Rihayat, 2007; Chuayjuljit et al., 2004; Sayekti, 1999).

2.6 Elemen pemanas /Heater

Elemen Pemanas merupakan piranti yang mengubah energi listrik menjadi energi panas melalui proses Joule Heating. Prinsip kerja elemen panas adalah arus listrik yang mengalir pada elemen menjumpai resistansinya, sehingga menghasilkan panas pada elemen (Abdul Kodir.scribd).

Persyaratan elemen pemanas antara lain :

1. Harus tahan lama pada suhu yang dikehendaki.
2. Sifat mekanisnya harus kuat pada suhu yang dikehendaki.
3. Koefisien muai harus kecil, sehingga perubahan bentuknya pada suhu yang dikehendaki tidak terlalu besar.
4. Tahanan jenisnya harus tinggi.
5. Koefisien suhunya harus kecil, sehingga arus kerjanya sedapat mungkin konstan.

Hal yang dipertimbangkan dalam pemilihan elemen pemanas:

1. Maximum element surface temperature (MET)
2. Maximum Power/Surface Loading
3. area radiasi permukaan elemen, dinyatakan dalam (Watt/cm²)

MET, adalah suhu yang dicapai saat bahan elemen mulai mengalami perubahan bentuk atau saat umur hidup bahan elemen menjadi singkat yang mengakibatkan elemen menjadi putus atau hubung singkat. Semakin tinggi MET maka akan semakin tinggi pula Maximum Power Loading.

Tiga klas atau tipe elemen pemanas yang umum dipakai:

1. Metallic
2. Silicon carbide (SiC)
3. Molybdenum disilicide (MoSi₂)

Pada tipe metallic, bahan yang digunakan untuk elemen pemanas antara lain :

1. Nichrome/nickel-chromium (NiCr): wire and strip

2. Kanthal / iron-chromium-aluminum (FeCrAl) : wires

3. Cupronickel (CuNi): alloys for low temperature heating

Pada kelas metallic, sebagian besar elemen pemanas menggunakan bahan nichrome 80 banding 20 (80% nikel, 20% kromium) dalam bentuk kawat, pita, atau strip. 80/20 nichrome merupakan bahan yang baik, karena memiliki ketahanan yang relatif tinggi dan membentuk lapisan kromium oksida ketika dipanaskan untuk pertama kalinya, sehingga bahan di bawah kawat tidak akan teroksidasi, mencegah kawat terputus atau terbakar.

Perhitungan daya elemen pemanas menggunakan prinsip hukum ohm seperti berikut :

$$P = V \cdot I$$

$$P = \text{Daya (VA)}$$

$$V = \text{Tegangan (Volt)}$$

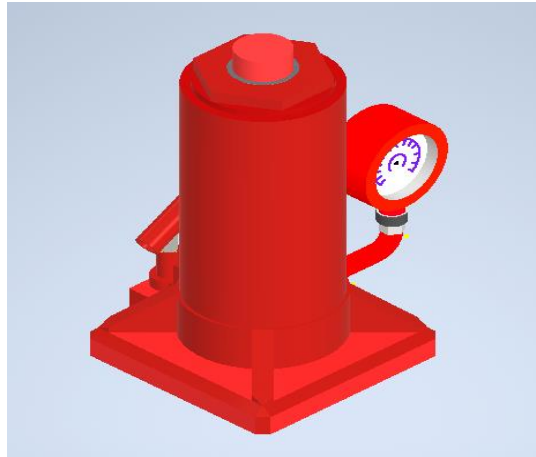
$$I = \text{Arus (ampere)}$$

2.7 Bagian- bagian Alat Cetak Seal apar

Alat cetak seal apar ini merupakan satu kesatuan dari beberapa komponen-komponen. Yaitu :

1. Dongkrak Botol 5 ton *with pressure gauge*

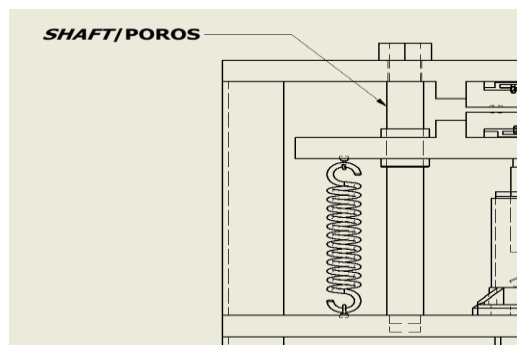
Berfungsi sebagai sistem penekanan dari alat cetak seal ini yang dimana dongkrak yang dipakai ini cukup berbeda dari dongkrak biasanya karna telah terpasang pressure gauge sebagai parameter penekanannya



Gambar 2.7.1 Dongkrak botol

2. Shaft poros

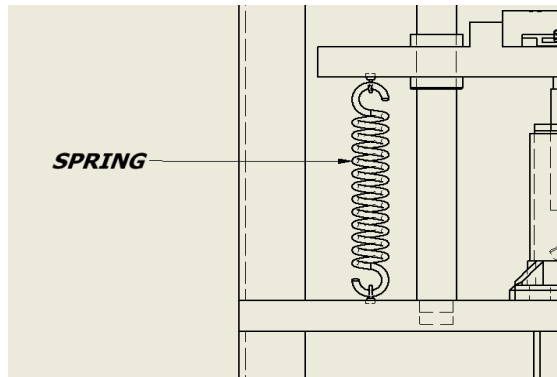
Berfungsi sebagai landasan antara plat atas dan bawah Ketika melakukan proses cetak tekan



Gambar 2.7.2 shaft/poros

3. Spring

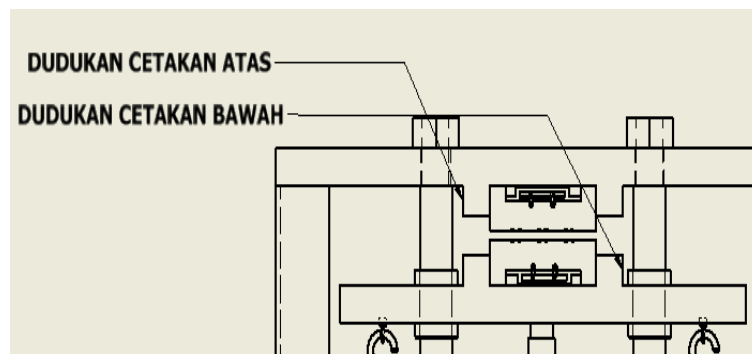
Berfungsi sebagai alat penarik plat bagian bawah yang dimana Ketika selesai melakukan cetak tekan akan membantu turunnya poros dari dongkrak botol sehingga mempermudah pekerjaan



Gambar 2.7.3 Spring

4. Dudukan cetakan bawah dan atas

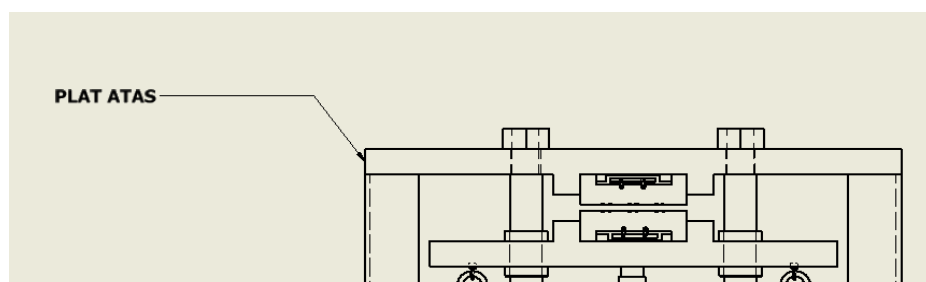
Merupakan dudukan dari cetakan atas dan cetakan bawah



Gambar 2.7.4 Dudukan cetakan

5. Plat st 37 2 cm (Plat atas)

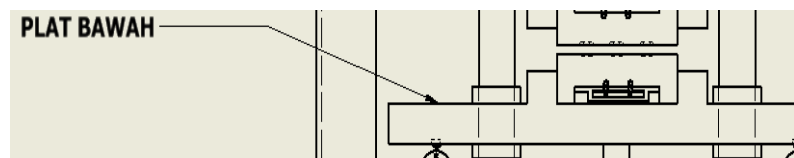
Berfungsi sebagai fondasi dan juga penahan dari penekanan pada saat melakukan proses pencetakan.



Gambar 2.7.5 Plat atas

6. Plat st 37 2 cm (Plat bawah)

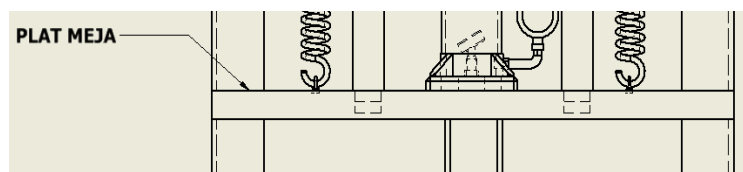
Plat inilah yang akan bergerak naik pada saat proses pencetakan yang akan didorong langsung oleh dongkrak botol.



Gambar 2.7.6 Plat bawah

7. Plat meja (table)

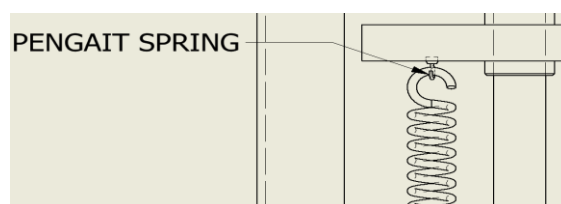
Merupakan plat meja yang dimana berfungsi sebagaiudukan untuk dongkrak botol



Gambar 2.7.7 Plat meja

8. Pengait *spring*

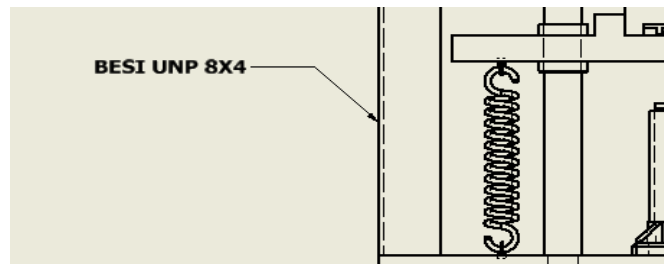
Merupakan pengait spring antara plat bawah dan plat meja



Gambar 2.7.8 Pengait spring

9. Besi UNP 8x4

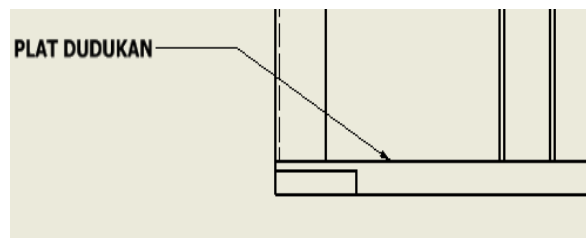
Besi unp ini berfungsi sebagai konstruksi dan juga fondasi berdiri dari alat cetakan ini.



Gambar 2.7.9 Besi UNP

10. Plat dudukan

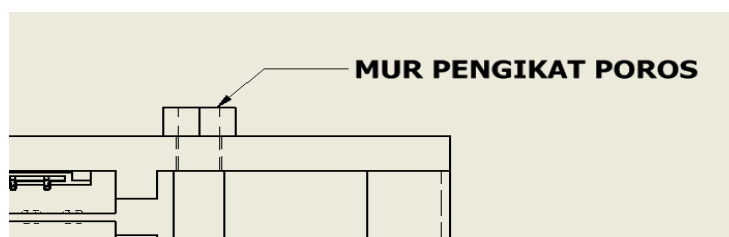
Berfungsi sebagai plat dudukan/tapak dari alat cetakan seal apar ini



Gambar 2.7.10 Plat dudukan

11. Mur pengikat poros

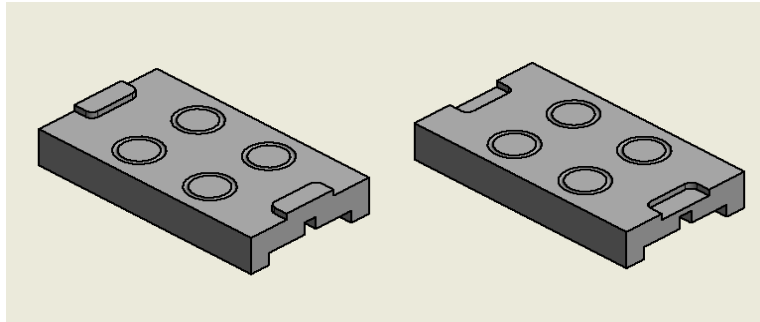
Merupakan mur pengikat poros



Gambar 2.7.11 Mur pengikat

12. Cetakan atas dan bawah

Merupakan cetakan dari alat cetakan seal apar ini



Gambar 2.7.12 Cetakan atas dan bawah

2.8 Dasar-dasar perhitungan

Sebelum kita mendesain dan memberi sebuah ukuran sebuah alat yang akan kita buat, kita harus menentukan terlebih dahulu kekuatan material terhadap momen yang akan di tekan pada material tersebut. Dalam perencanaan alat cetak seal ini dibutuhkan dasar dasar perhitungan yang menggunakan rumus sebagai berikut :

Perhitungan pelat

$$t = \sqrt{\frac{mb \max}{(b - d) \times ti}}$$

Dimana :

- t = Tebal plat (mm)
- Mb max = Momen bengkok Max
- B = Panjang plat atas
- ti = Tegangan Tarik izin (N/mm²)
- V = Faktor Keamanan

Untuk perencanaan pelat atas, plat bawah, pelat meja, dan pelat dudukan menggunakan rumus yang sama yaitu dengan memperhitungkan momen yang terjadi.

Maka :

$$t = \sqrt{\frac{mb \max}{(b - d) \times ti}}$$

$$t = \sqrt{\frac{625.000}{(250 - 25,4) \times 9,25}}$$

$$t = \sqrt{300,914}$$

$$t = 17,34 \text{ mm}$$

jadi pelat yang akan dipakai nanti harus $\geq 17,34$ mm , jadi pelat yang akan dipakai nanti setebal 20 mm sesuai yang ada di pasaran.

2.9 Dasar pemilihan bahan material

Di dalam merencanakan suatu alat perlu sekali memperhitungkan dan memilih bahan-bahan yang akan digunakan, apakah bahan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan baik itu secara dimensi ukuran ataupun secara sifat dan karakteristik bahan yang akan digunakan. adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan yaitu:

a) Faktor-faktor dalam pemilihan bahan

1. Fungsi Dari Komponen

Dalam perencanaan ini, komponen-komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Yang dimaksud dengan fungsinya adalah bagian-bagian utama dari perencanaan atau bahan yang akan dibuat dan dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Namun pada bagian-bagian tertentu atau bagian bahan yang mendapat beban yang lebih besar, bahan yang dipakai tentunya lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.

2. Sifat Mekanis Bahan

Dalam perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan bahan. Dengan diketahuinya

sifat mekanis dari bahan maka akan diketahui pula kekuatan dari bahan tersebut. Dengan demikian akan mempermudah dalam perhitungan kekuatan atau kemampuan bahan yang akan dipergunakan pada setiap komponen. Tentu saja hal ini akan berhubungan dengan beban yang akan diberikan pada komponen tersebut. Sifat-sifat mekanis bahan yang dimaksud berupa kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan sebagainya.

3. Sifat Fisis Bahan

Sifat fisis bahan juga perlu diketahui untuk menentukan bahan apa yang akan dipakai. Sifat fisis yang dimaksud disini seperti : kekasaran, kekakuan, ketahanan terhadap korosi, tahan terhadap gesekan dan lain sebagainya.

4. Bahan Mudah Didapat

Bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk komponen suatu mesin yang akan direncanakan hendaknya diusahakan agar mudah didapat dipasaran, karena apabila nanti terjadi kerusakan akan mudah dalam pengantiannya. Meskipun bahan yang akan direncanakan telah diperhitungkan dengan baik, akan tetapi jika tidak didukung oleh persediaan bahan yang ada dipasaran, maka pembuatan suatu alat tidak akan dapat terlaksana dengan baik, karena terhambat oleh pengadaan bahan yang sulit. Oleh karena itu perencana harus mengetahui bahan- bahan yang ada dan banyak dipasaran.

b) Bahan bahan yang digunakan

1. Karakteristik Baja St 37 (AISI 1045)

Baja St 37 adalah baja karbon sedang yang setara dengan AISI 1045, dengan komposisi kimia Karbon : 0.5 %, Mangan : 0.8 %, Silikon : 0.3 % ditambah unsure lainnya. Dengan kekerasan ± 170 HB dan kekuatan tarik 650 - 800 N/mm². Secara umum baja St 37 dapat digunakan langsung tanpa mengalami perlakuan panas, kecuali jika diperlukan pemakaian khusus.

Dalam perencanaan ini digunakan untuk :

- Plat atas
- Plat bawah
- Plat dudukan
- Besi UNP

- Poros/*Shaft*

2. Karakteristik Aluminium

merupakan logam ringan yang mempunyai sifat yang ringan, ketahanan korosi yang baik serta hantaran listrik dan panas yang baik. Paduan aluminium dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu aluminium wrought alloy (lembaran) dan aluminium casting alloy (batang cor). Aluminium (99,99%) memiliki berat jenis sebesar $2,7 \text{ g/cm}^3$, densitas $2,685 \text{ kg/m}^3$, dan titik leburnya pada suhu 6600C , aluminium memiliki strength to weight ratio yang lebih tinggi dari baja.

Dalam perencanaan ini digunakan untuk :

- Cetakan atas
- Cetakan bawah