

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mesin Press

Mesin *press* adalah alat yang dibuat untuk memampatkan atau menekan sebuah benda dengan memanfaatkan gaya tekan dari sumber penggerak atau sumber tenaga. Sumber tenaganya bisa berasal dari mesin pneumatik, hidrolik, tenaga manusia, motor listrik, motor bakar dan lain lain. Secara umum, mesin *press* dapat diklasifikasikan berdasarkan penggerak utamanya, yaitu mesin *press* hidrolik dan mesin *press* mekanik (Fajar, 2015).

2.2 Sistem Pneumatik

Kata pneumatik diturunkan dari kata bahasa Yunani Pnema yang berarti udara. Lebih jauh, pneumatik didefinisikan sebagai suatu ilmu mengenai sistem-sistem udara bertekanan. Sebelum era 1950-an, sistem-sistem pneumatik telah dipergunakan dalam proses-proses mekanis sederhana. Pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggeraknya. Cara kerja pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggeraknya. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggeraknya, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggeraknya. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah silinder kerja. silinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada silinder).

Sistem pneumatik ini biasa diaplikasikan pada mesin-mesin industri. dikarenakan kurangnya daya/kekuatan mekanik dari pneumatik. Maka pneumatik ini hanya bisa diaplikasikan pada mesin-mesin yang tidak terlalu membutuhkan tenaga mekanik yang kuat (mesin-mesin bertenaga ringan) dalam pengoperasiannya. Sedangkan untuk mesin-mesin yang membutuhkan tenaga mekanik yang kuat harus menggunakan sistem hidrolik. Berikut ini kelebihan dan kekurangan pada sistem pneumatik dan hidrolik secara umum, pneumatik berarti suatu aplikasi udara bertekanan sebagai media kerja dan media kendali pada aplikasi-aplikasi industri. Silinder pneumatik merupakan jenis aktuator yang umum digunakan sebagai aktuator gerakan lurus, hal ini disebabkan karena silinder tersebut memiliki harga yang murah, mudah dipasang, konstruksi yang kuat dan tersedia dalam berbagai ukuran langkah kerja (Sitepu, 2017).

Pneumatik adalah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggeraknya. Cara kerja pneumatik sama saja dengan hidrolik yang

membedakannya adalah tenaga penggeraknya saja. Jika pneumatik menggunakan udara, sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi sebagai penggerak silinder kerja. Silinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik atau gerakan maju mundur pada silinder (Trikueni, 2014).

Sistem pneumatik ini diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Dikarenakan kurangnya daya/kekuatan mekanik dari pneumatik. Maka pneumatik ini hanya diaplikasikan pada mesin-mesin yang tidak perlu membutuhkan tenaga yang kuat dalam pengoperasiannya. Sedangkan untuk mesin-mesin yang membutuhkan tenaga mekanik yang kuat harus menggunakan sistem hidrolik (Trikueni, 2014). Berikut ini kelebihan dan kekurangan pada sistem pneumatik.

Kelebihan pneumatik yaitu :

1. Jumlah udara melimpah
2. Transfer udara mudah
3. Mudah disimpan
4. Tidak sensitif terhadap suhu
5. Tahan ledakan
6. Kebersihan

Kekurangan pneumatik yaitu:

1. Gangguan suara yang bising
2. Gaya yang ditransfer terbatas, sekitar 2 s/d 3 ton
3. Dapat terjadi pengembunan

Komponen utama dari mesin *press fuel filter* adalah sebagai berikut :

2.2.1. Aktuator Pneumatik

Aktuator pneumatik adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak-balik piston secara linier (gerakan keluar- masuk). Silinder pneumatik merupakan alat atau perangkat yang sering kita jumpai pada mesin-mesin industri, baik itu dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan berbagai industri maupun instansi-instansi yang lain. Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya (Trikueni, 2015).



Gambar 2. 1 Aktuator pneumatik (Trikueni,2015)

2.2.2. Katup Selenoid

Solenoid Valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan/solenoida. Katup selenoid merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Pada sistem pneumatik, katup selenoid bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik (silinder). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan katup selenoid sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong (Trikueni, 2014).



Gambar 2. 2 Katup selenoid (Trikueni, 2014)

2.2.3. FRL

FRL adalah singkatan dari *Filter*, *Regulator*, dan *Lubricator*. *Filter* ini berfungsi sebagai penyaring kualitas udara bertekanan yang mengalir ke aktuator, sedangkan regulator berfungsi untuk meregulasi tekanan udara yang akan mengalir sehingga besarnya tekanan udara yang menuju aktuator sesuai dengan desain. Yang biasa terdapat di instalasi pneumatik sistem dimana lubrikator berfungsi untuk lubrikasi kedalam aktuator sehingga mampu melancarkan gerakan dari aktuator dan juga mencegah komponen yang bergerak atau bergesekan agar tidak cepat aus dan biasanya cukup hanya dengan menggunakan oli yang tidak perlu pekat. Jika kita mengamati bentuk *filter* dalam pneumatik karena mempunyai sifat penyaring

biasanya ada bagian dalam rumah *filter* selalu terisi air dan ini harus rajin dibuang agar kualitas udara yang mengalir ke aktuator tidak mengandung air (Wiratama, 2011).



Gambar 2. 3 Filter Regulator Lubricator (Trikueni,2014)

2.2.4. Kompresor

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 dan lain sebagainya.

Tujuan meningkatkan tekanan dapat untuk mengalirkan atau kebutuhan proses dalam suatu sistem proses yang lebih besar (dapat sistem fisika maupun kimia, contohnya pada pabrik-pabrik kimia untuk kebutuhan reaksi). Secara umum kompresor dibagi menjadi dua jenis, yaitu dinamik dan perpindahan positif (Trikueni, 2014).



Gambar 2. 4 Kompresor (Trikueni,2014)

2.3 Pengolahan Limbah B3

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang harus mendapatkan penanganan dan pengelolaan yang khusus, yang merupakan limbah hasil dari

laboratorium (bahan kimia) maupun hasil produksi dari perbengkelan di perusahaan. Contohnya : Oli bekas, *filter* bahan bakar, selang bekas, majun terkontaminasi hidrokarbon, aki bekas, bahan kimia, sampah medis dan lain-lain. Pengemasan dan pengumpulan limbah B3 disesuaikan dengan jenis limbah. *fuel filter* merupakan jenis limbah padat yang wajib dikemas dalam *drum*. Dilarang mencampur beberapa jenis limbah dalam satu wadah dan limbah *fuel filter* wajib ditiriskan terlebih dahulu di tempat penirisan. Wadah limbah B3 wajib ditempatkan di area yang dapat mencegah terjadinya tumpahan ke lingkungan. Akses pemindahan wadah juga harus memperhatikan keselamatan dan terjangkau oleh alat bantu pengangkat. Setiap wadah yang disediakan di area kerja harus diberikan simbol, label dan penamaan. Pengiriman limbah B3 ke TPS dilarang menggunakan drum potongan yang tidak tertutup karena berpotensi mencemari lingkungan. Kemudian dilarang mencampurkan sampah domestik/non B3 (botol air mineral, sampah plastik dan kardus) ke dalam wadah limbah B3 dan wadah limbah B3 yang sudah terisi penuh secepatnya dikirim ke TPS limbah B3 dalam keadaan tertutup rapat (menggunakan klem) dan kemasan yang digunakan sebelumnya harus dalam keadaan bersih. (PT Saptaindra Sejati site ADMO, 2014).

2.4 Pengertian Tekanan

Tekanan adalah sebuah istilah fisika yang digunakan untuk menyatakan besarnya gaya per satuan luas. Perlu diperhatikan bahwa gaya yang dimaksud adalah gaya yang tegak lurus dengan permukaan dari suatu objek. Tekanan biasanya digunakan untuk mengukur kekuatan dari suatu zat yang berupa cairan atau gas. Untuk zat padat jarang digunakan istilah tekanan karena zat pada bentuk dan volumenya tidak berubah-ubah. Tekanan juga sering dihubungkan dengan volume dan suhu. Semakin tinggi tekanan disuatu tempat yang volumenya sama, maka suhu pada tempat tersebut juga akan semakin tinggi. Satuan Internasional (SI) untuk tekanan adalah Pascal (Pa), pascal ini sama dengan newton per meter persegi (N/m^2) (Aha, 2017).

2.4.1. Klasifikasi Tekanan

Secara umum terdapat dua klasifikasi tekanan, jika tekanan itu berhubungan dengan zat cair disebut tekanan hidrostatik, sedangkan tekanan yang berhubungan dengan zat gas disebut tekanan udara. Yang akan dibahas kali ini adalah tekanan udara. Tekanan udara adalah tekanan yang menggerakkan massa udara dalam setiap luas tertentu. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tekanan udara adalah Barometer. Satuan dari tekanan udara adalah milibar (mb). Besarnya tekanan udara akan berbanding terbalik dengan ketinggian suatu tempat, semakin tinggi tempat tersebut, maka semakin rendah tekanan udaranya, demikian pula sebaliknya (Aha, 2017).

2.4.2. Perhitungan Gaya Silinder Pneumatik

Berikut adalah perhitungan gaya silinder pneumatik :

Gaya dorong piston yang dihasilkan oleh silinder bergantung pada tekanan udara, diameter silinder dan tahanan gesekan dari komponen perapat. Gaya dorong piston secara teoritis dihitung menurut rumus berikut. (*Festo Didactis, Pneumatics*)

$$F = P \times a$$

F : gaya (N)

P : tekanan (pa)

a : luas penampang

2.4.3. Perhitungan Kebutuhan Udara Pada Silinder Pneumatik

Adapun rumus untuk mencari kebutuhan udara pada silinder pneumatik adalah sebagai berikut. (Sugondo, 2011)

Kebutuhan udara = Perbandingan kompresi x luas penampang piston x panjang langkah

$$\text{Perbandingan kompresi} = \frac{1,031 + \text{Tekanan Kerja (bar)}}{1,031}$$

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

2.5 Penelitian Terdahulu

Untuk mencari informasi dalam penulisan proposal ini, maka ditentukan beberapa sumber penelitian terdahulu sebagai referensi pada penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis	Masalah	Solusi	Hasil Penelitian
1.	Analisa Nilai Tekanan Proses Kerja Sistem Pneumatik Pada Mesin <i>Pad Printing</i>	Sandy Suryady & Bisma Herlambang (2015)	Alat produksi masih menggunakan manual sehingga tidak dapat memproduksi secara cepat dan mendapatkan kualitas yang bagus.	Merubah alat alat penunjang produksi menjadi sistem otomatis agar dapat memproduksi secara besar dan berkualitas	Perhitungan yang dapat dari hasil analisa sistem kerja pneumatik pada mesin <i>Pad Printing</i> adalah perhitungan Densitas Udara Kering yaitu sebesar 7,11 Kg m ³ Yang dikeluarkan sebagai air embun. Hasil perhitungan Hidrostatik yaitu sebesar 209,24 N tekanan yang mengalir pada pipa angin. Kekuatan Tekanan DAC (Double Acting Cylinder) yaitu sebesar 20×105 N gaya yang di butuhkan untuk melakukan pengecapan dan mendorong DAC. Merubah alat-alat penunjang produksi yang tadinya menggunakan manual dirubah menjadi otomatis, agar proses produksi menjadi cepat dan mendapatkan kualitas yang baik.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

2.	Analisa Sistem Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat Paving Block Untuk Perekrasan Lahan Parkir	Untung Surya Dharma, Lukito Dwiyoono. (2016)	Mutu paving block di pasaran kurang kuat, mudah retak dan patah. terjadi karena mutu bahan tidak memenuhi syarat, komposisi bahan yang tidak memenuhi standar dan kurangnya penambahan pressing pada saat pembuatan.	Perlu dibuat sebuah mesin produksi paving block yang bisa menghasilkan paving block dengan kualitas yang bagus, maka dibuatlah alat press dengan sistem hidrolik	Dari hasil analisa sistem hidrolik pada pembuatan atau pengepresan paving block di dapat nilai 15 kg/cm ² dengan gaya penekanan yang terjadi pada hidrolik sebesar 11551,275 N dan gaya penekanan saat pembuatan atau pengerasan paving block sebesar 29430 N serta 13 kg/cm ² dengan gaya penekanan yang terjadi pada hidrolik sebesar 10011,105 N dan gaya penekanan saat pembuatan atau pengerasan paving block sebesar 25506 N dan dalam nilai rata-rata tekanan pengepresan 13,8 kg/cm ² dengan gaya penekanan yang terjadi pada hidrolik sebesar 10627,173 N dan gaya penekanan saat pembuatan atau pengerasan paving block sebesar 27075,6 N.
3.	Desain dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton	Muhammad Syaukani, Fajar Paundra, Fitrah Qalbina, Ilham Dwi Arirohman, Putty Yunesti, Sabar. (2021)	Banyaknya Penggunaan material kayu dan besi pada sektor industri dan rumah tangga menyebabkan biaya yang besar dan kurang ramah lingkungan sehingga penulis merancang mesin press berbahan komposit	Penggunaan material komposit untuk pembuatan mesin press berkapasitas 20 ton.	Nilai tegangan <i>Von Mises</i> untuk beban tekanan 5 Mpa, 10 Mpa, 15 Mpa, 20 Mpa berturut-turut adalah 14,68 Mpa, 36,35 Mpa, 58,03 Mpa, 79,70 Mpa. Bagian yang memiliki tegangan paling kritis untuk semua variasi pembebanan adalah pada tumpuan pin.