

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian Rachmawati, dan Kurniawan (2018) yang berjudul perancangan portable hidrolik jack untuk meningkatkan produktivitas mekanik di autocar vokasi umy. Dalam suatu perancangan dongkrak hidrolik *portable*, diperlukan alat bantu servis mobil untuk mempermudah mekanik melakukan perbaikan sekaligus mencuci mobil di autocar vokasi UMY. Dengan menggunakan sistem hidrolik dan portable mekanik dapat memperbaiki mesin dengan daya tampung maksimal 3 ton. Kesimpulan dari penelitian ini adalah mempermudah mekanik melakukan proses perbaikan dan perawatan mobil bagian bawah dan meningkatkan produktivitas mekanik.

Saeful Bahri dan, Chairul Anwar (2017) mempublikasikan perancangan dan prototype otomatis mesin single bore dengan motor ac 1 fasa berbasis pengontrolan pneumatik dan plc. Mesin single bore digunakan untuk pengeboran material kayu. Prinsip kerja sangat sederhana yaitu kayu diletakkan diatas jig lalu di clamp untuk melakukan pengeboran. Melihat pada kondisi actual sekarang, proses tersebut tidak efektif karena pemborosan waktu dalam produksi itu sendiri. Waktu proses saat sebelum menggunakan mesin prototype otomatis adalah 0,24925 menit/pcs. Setelah menggunakan mesin prototype otomatis pengukuran waktu proses produksi menjadi lebih cepat sebesar  $0,24925 - 0,2 = 0,04925$  menit/ pcs, sehingga produktivitas meningkat sebanyak 474/ pcs.

Berdasarkan penelitian Hanifa dkk, (2014) yang berjudul Analisis Penerapan Overall Equipment *Effectiveness* pada mesin *power press combination forming 60 T*. Pemeliharaan mesin yang teratur akan meningkatkan performa mesin tersebut. OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) adalah sebuah metode untuk mengetahui efektifitas penggunaan mesin, baik itu waktu, material serta peralatan dalam sebuah sistem operasi di bagian produksi. Salah satu tools untuk menilai keberhasilan dalam perawatan mesin tersebut. Penggunaan dari metode OEE ini bertujuan untuk mengetahui mesin sudah bekerja secara optimal atau tidak.

Dengan menggunakan 3 jurnal diatas, saya menggunakannya sebagai landasan dalam penelitian tugas akhir. Sehingga membantu dalam membaca penjelasan data penelitian. Dalam penelitian Rachmawati dan Kurniawan membantu dalam perancangan. Penelitian Saeful Bahri dan, Chairul Anwar mengambil data tentang masalah *cycle time* pada proses produksi. Penelitian Hanifa dkk mengambil data tentang efektifitas mesin.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Shock Absorber**

Shock absorber adalah sebuah komponen sistem suspensi suatu kendaraan, fungsi dari shock absorber adalah untuk meredam gaya osilasi dari pegas. Shock absorber akan memperlambat serta mengurangi besarnya getaran gerakan, dengan cara mengubah energi kinetik menjadi energi panas melalui cairan hidrolik (Majanasastra, 2013).

Dalam sebuah tabung shockabsorber terdapat komponen yaitu :

#### 1. Tabung Shock absorber

Fungsi dari tabung shock absorber yaitu sebagai tempat Bergeraknya piston dan ruang untuk fluida.

#### 2. Piston

Bentuk piston tergantung kepada model tabung. Dilengkapi seal supaya ketika bergerak tidak menyebabkan kebocoran fluida pada kedua ruang. Piston dilengkapi dengan piston rod, yang memanjang dari piston hingga ujung shock absorber. Ujung dari piston rod yang dihubungkan dengan bagian roda kendaraan.

#### 3. Orifice

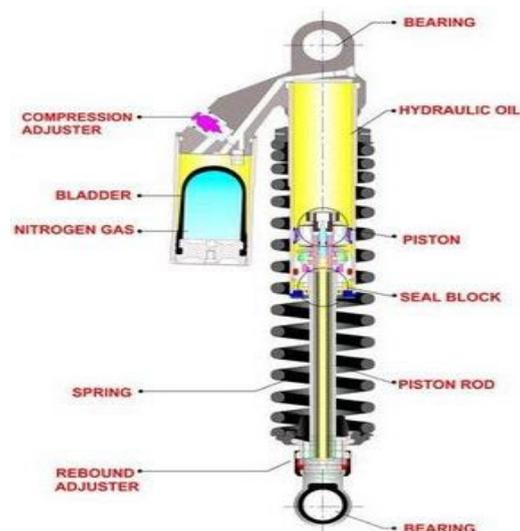
Orifice adalah saluran kecil yang ada pada piston. Saluran orifice terdapat sebuah katup. Supaya fluida bergerak hanya satu arah. Tipe suspensi ditentukan oleh besar ataupun kecilnya saluran orifice. Jika saluran orifice besar itu merupakan suspensi empuk. Jika, saluran orifice kecil merupakan suspensi yang keras.

#### 4. Seal shock absorber

Fungsi dari seal shock absorber adalah untuk mencegah fluida bocor, Terdapat beberapa seal dalam shockabsorber yaitu di piston dan pada ujung tabung.

## 5. Subtank

Fungsi dari subtank model 2dp adalah untuk mengembalikan *shockabsorber* ke keadaan semula. Jika tidak ada oli, per suspensi akan terus memantul-mantul tanpa henti. Saat *shockbreaker* bekerja terus-menerus maka ada senyawa oli yang memisah dan membentuk gelembung busa. Bila ini terjadi, maka kemampuan oli meredam gerak naik dan turun per berkurang. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diberi tabung kecil berisi gas. Fungsi gas adalah untuk membuat tekanan oli selalu tinggi, mencegah timbulnya gelembung busa sehingga tingkat kekerasannya lebih tinggi dibanding *shockbreaker* biasa. , bukan redamannya yang lebih keras, melainkan adanya gas membuat kinerja *shockbreaker* menjadi lebih responsif. Gambar shockabsorber model 2dp ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Shockabsorber

Sumber: (Anonim, 2015)

### 2.2.2 *Piston Rod Complete*

*Piston rod complete* adalah hasil proses penggabungan (perakitan) antara *piston rod* dengan komponen lain seperti : (*piston ring, piston, special washer, non return valve, leaf spring, valve stopper, sub spring, rod guide, oil seal* dan *dust seal*). Pada proses perakitan dilakukan secara manual oleh operator.

### 2.2.3 *Cycle Time*

*Cycle time/* siklus waktu adalah waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk menyelesaikan satu produksi dari awal sampai akhir. Waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu unit produk, dalam hal ini ditentukan dari proses yang paling lama (*bottleneck*), apakah itu pekerjaan manusia atau mesin. Dengan mengetahui *cycle time* maka akan mudah untuk melakukan perbaikan / *cycle time reduction*.

*Cycle time reduction* adalah strategi untuk menurunkan waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu proses meningkatkan produktivitas. Cara menghitung *cycle time* adalah dengan cara dimulainya proses sampai dengan penyelesaian sebuah proses

### 2.2.4 *Pneumatics*

*Pneumatics* adalah memanfaatkan udara bertekanan untuk mempengaruhi kerja peralatan mekanikal supaya menghasilkan gerakan naik turun, maju mundur, dan berputar. Sistem pneumatik sekarang telah banyak digunakan dan disesuaikan yang berhubungan dengan peralatan

untuk menghasilkan gerakan– gerakan. Dalam sistem pneumatik tekanan udara berfungsi untuk menggerakkan silinder pneumatik. Silinder pneumatik yang mengubah tekanan udara menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada silinder). Cara kerja sistem pneumatik adalah kompresor menghidupkan penggerak awal (motor listrik). Lalu udara akan menyedot dan ditekan menuju tangki penampung udara sampai beberapa bar. Jika ingin menyalurkan udara bertekanan ke seluruh sistem pneumatik diperlukan beberapa komponen yang terdiri dari penyaring, katup kran (*shut off valve*) dan pengatur tekanan (regulator).

Keuntungan sistem pneumatik :

1. Dapat disimpan dengan baik (kecocokan udara mampat untuk menyimpan energi)
2. Udara bersih dan kering
3. Aman terhadap kebakaran dan ledakan
4. Tidak diperlukan penyegaran
5. Dapat dibebani lebih

Kerugian sistem pneumatic :

1. Ketermampatan udara
2. Suara bising
3. Bahaya pembekuan
4. Gaya tekan terbatas
5. Biaya energy tinggi

(Krist,Thomas : 1993).

### **2.2.5 *Air Power***

Udara bertekanan dihasilkan dari kompresor. Kapasitas dan jenis kompresor perlu diperhatikan dan harus sesuai dengan kapasitas atau jumlah kebutuhan udara yang dibutuhkan. Pada sistem pneumatik harus memperhatikan kualitas udara yang mengalir pada sistem pneumatik.

### **2.2.6 *Filter Regulator Lubricator Unit***

#### **1. Filter udara**

Filter udara harus mencegah agar partikel asing seperti kotoran karat, dan partikel debu tidak memasuki ruang pemampatan. Udara kotor dan partikel debu yang mengalir saat udara mampat dapat merusak hasil kerja dari pneumatik. Terutama pada kedudukan katup dan penghantaran torak dengan bidangnya yang halus.

Filter udara mengeluarkan semua kotoran dari udara yang mengalir, serta mengeluarkan air embun, supaya berfungsi untuk menyaring kualitas udara bertekanan yang mengalir menuju silinder penumatik.

#### **2. Regulator**

Pengatur tekanan dilakukan secara sendiri terhadap keluarnya udara untuk menjaga tekanan konstan tanpa bergantung pada aliran udara. Kecepatan aliran udara terkadang bisa tinggi sehingga menyebabkan turunnya tekanan udara lalu tekanan udara tidak seimbang ketika masuk dan keluarnya udara.

### 3. *Lubricator*

Sejumlah minyak yang terkontrol dengan teliti seringkali ditambahkan ke udara tepat sebelum penggunaannya, untuk melumasi bagian – bagian yang bergerak. Minyak ini dimasukkan sebagai kabut yang halus. Penambahan minyak biasanya berfungsi sebagai bagian dari pengolahan udara sekunder

(Parr, Andrew: 1993)

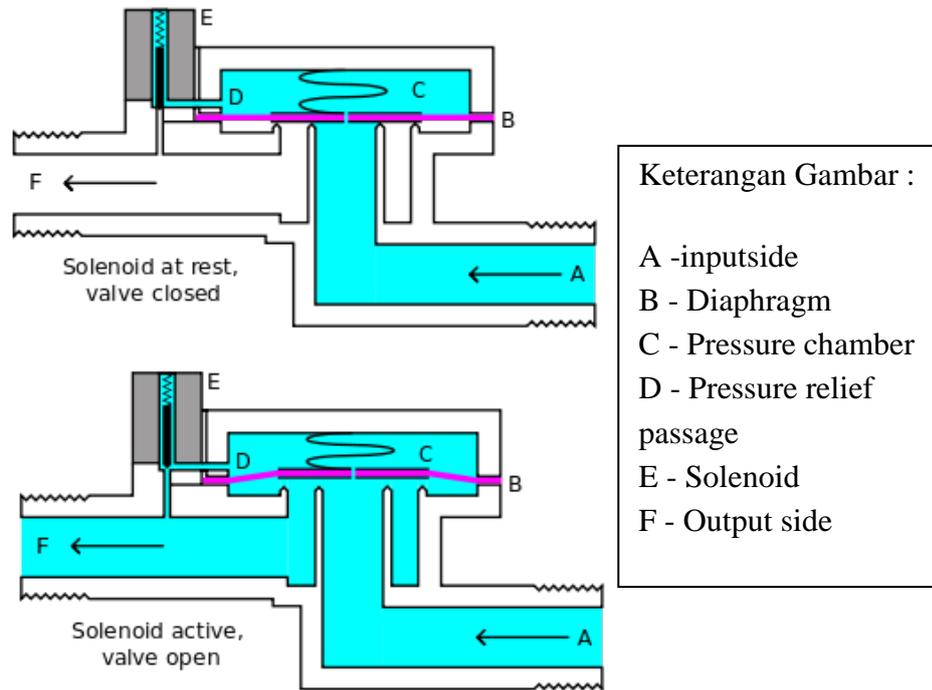
#### 2.2.7 *Air Booster*

Penguat tekanan adalah piston kembar tekanan intensifier yang berfungsi mengompresikan udara. Ketika udara bertekanan dikompresi udara, tidak kembali menyatu maka katup secara otomatis memfasilitasi tekanan di sisi sekunder. Tekanan *output* dapat meningkat hingga dua kali nilai pasokan tekanan  $p_1$ . Tekanan output yang dibutuhkan diatur menggunakan operasi manual pengatur tekanan. Dalam kasus penguat tekanan tanpa tekanan regulator, tekanan output selalu dua kali tekanan pasokan. Suplai udara untuk kedua piston drive dikendalikan oleh arah pneumatik katup kontrol yang membalik secara otomatis ketika stroke berakhir posisi tercapai. Penguat tekanan dimulai secara otomatis ketika tekanan pasokan diterapkan dan output yang diinginkan tekanan belum tercapai. Ketika mengatur tekanan output tercapai, penguat tekanan berganti ke mode hemat energi tetapi restart secara otomatis jika tekanan turun atau rendah selama pengoperasian sistem.

### 2.2.8 *Solenoid valve*

Fungsi solenoid valve adalah untuk mematikan, melepaskan, dan mendistribusikan. Solenoid valve adalah katup yang digerakan energi listrik melalui solenoida, penggeraknya adalah kumparan yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatik solenoida mempunyai lubang masukan, lubang keluaran dan lubang buang. Fungsi lubang masukan adalah tempat udara bertekanan masuk, sedangkan lubang keluar berfungsi untuk tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatik, dan lubang buang berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja.

Terdapat banyak jenis solenoid valve dan macamnya tergantung tipe dan kegunaannya, solenoid valve dibedakan menjadi dua jenis yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil. Solenoid valve digunakan pada banyak aplikasi. Solenoid valve memiliki switching cepat dan aman, keandalan yang tinggi, awet, kompatibilitas media yang baik dari bahan yang digunakan, daya kontrol yang rendah dan desain yang kompak. Fungsi solenoid valve adalah untuk menggerakkan tabung cylinder, piston valve dan *blow zet valve*. Pada Gambar 2.2 akan menunjukkan cara kerja dari *solenoid valve*.



Gambar. 2.2 Solenoid Valve

### 2.2.9 Silinder *pneumatic*/ Aktuator

Silinder pneumatik adalah aktuator yang menggunakan udara terkompresi untuk menghasilkan gerakan bolak balik atau gerakan keluar masuk. Silinder pneumatik sering kita jumpai pada mesin industri, seperti di dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan lain- lain. Fungsi silinder pneumatik untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, menekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortir. Fungsi dasar silinder pneumatik yaitu mengkonversi tekanan udara atau udara menjadi energi gerak atau kinetik. Silinder pneumatik ditunjukkan pada Gambar 2.3

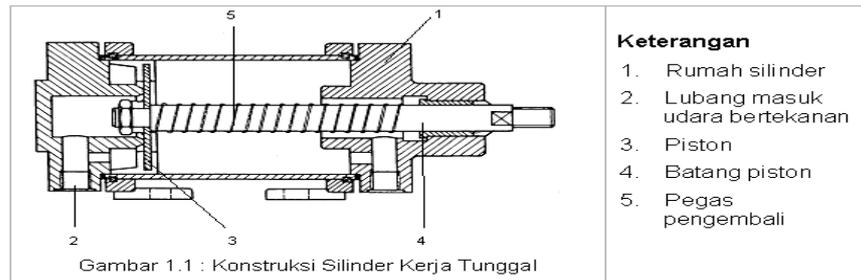


Gambar 2.3 Silinder pneumatik

Silinder pneumatik dalam pengoperasiannya diatur oleh katup pengontrol. Fungsi dari katup pengontrol yaitu mengatur udara yang masuk menuju tabung silinder dan mengontrol gerakan maju mundur atau keluar masuk piston. Katup kontrol dikendalikan secara manual dengan tangan, maupun secara elektrik (solenoid valve). Terdapat dua tipe silinder pneumatik yang sering digunakan di dalam dunia industri :

1. Silinder kerja tunggal (single acting cylinder),

Silinder yang memiliki satu port untuk masuknya udara bertekanan. Silinder kerja tunggal menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong dan menekan piston dalam satu arah saja (umumnya keluar). Dan menggunakan pegas pada sisi yang lain untuk mendorong piston kembali pada posisi semula. Kelemahan dari silinder ini yaitu sebagian kekuatan dari silinder hilang untuk mendorong pegas. Gambar 2.4 akan menunjukkan konstruksi silinder kerja tunggal.

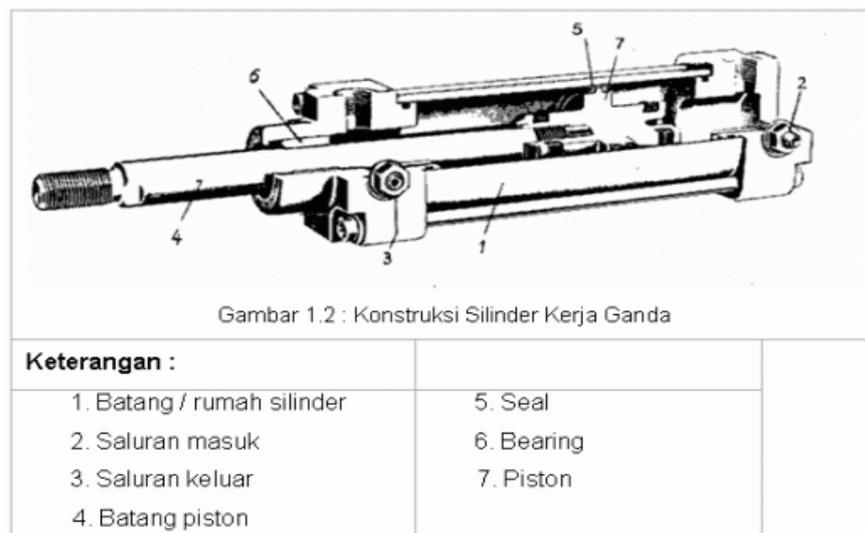


Gambar 2.4 Silinder tunggal pneumatik

## 2. Silinder kerja ganda (double acting cylinder),

Silinder yang memiliki dua port untuk instroke dan outstroke. Silinder kerja ganda menggunakan udara bertekanan untuk mendorong piston dan menarik piston. Sehingga silinder kerja ganda lebih membutuhkan udara yang banyak dan katup pengontrol yang kompleks.

Berikut ini Gambar 2.5 yaitu silinder kerja ganda:



Gambar 2.5 Silinder ganda pneumatik

### **2.2.10 Perancangan**

Kegiatan awal dari suatu rangkaian proses pembuatan produk disebut perancangan. Tahap perancangan dibuat keputusan yang penting sehingga mempengaruhi kegiatan lain yang akan menyusulnya (Dharmawan, 2000 : 1)

### **2.2.11 Desain Teknik**

Desain teknik yaitu seluruh aktivitas untuk membangun dan mendefinisikan solusi bagi masalah-masalah yang tidak dapat diperoleh sebelumnya atau solusi baru dari berbagai masalah yang sebelumnya telah dipecahkan namun dengan cara yang berbeda. Aktivitas desain bisa dikatakan selesai sebelum hasil akhir produk dapat digunakan dengan tingkat performa yang dapat diterima dan dengan metode kerja yang dijelaskan .

Proses desain teknik adalah perumusan rencana untuk membantu seorang insinyur membangun produk dengan tujuan kinerja tertentu. Proses ini melibatkan sejumlah langkah, dan bagian dari proses mungkin perlu diulang berkali-kali sebelum produksi produk akhir dapat dimulai.

### **2.2.12 SolidWorks**

Solidworks adalah sebuah cad software yang dibuat oleh dassault systems. Solidworks berfungsi untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real partnya dibuat tampilan 2D untuk gambar proses permesinan.

### **2.2.13 Sistem Produksi**

Sistem produksi merupakan suatu rangkaian dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan saling menunjang satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu. Komponen struktural terdiri dari bahan, peralatan, mesin, tenaga kerja, informasi, dan lain sebagainya. Sementara komponen fungsional meliputi perencanaan, pengendalian, pengawasan, dan hal lain yang berhubungan dengan manajemen. Layaknya sistem lain pada umumnya, sistem produksi juga terdiri dari berbagai subsistem yang saling berinteraksi. Adapun subsistem dalam sistem produksi terdiri dari: Perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, perawatan fasilitas produksi, penentuan standar operasi, penentuan fasilitas produksi, penentuan harga pokok produksi.