

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Alat Pemotong Singkong

Mesin pemotong singkong adalah suatu mesin yang memiliki pisau dengan sisi tajam untuk memotong. Mesin pemotong singkong ini dengan mekanisme gerak maju mundur, sehingga dapat memotong singkong dengan ukuran yang telah disesuaikan ketebalannya.

Secara operasionalnya alat ini digerakan oleh sebuah sistem, yaitu sistem pneumatik sebagai penggerak utama rumah pisau dimana rumah pisau tersebut dihubungkan dengan silinder aksi ganda (Double Acting Cylinder). Sedangkan singkong akan digerakan turun ke bawah dengan menggunakan tangan, tebal tipis pemotongan singkong tergantung dari penekanan pada saat pengirisan dan setelan antara pisau pengiris dengan dinding penahan yang berada dirumah pisau.

2.2. Dasar-Dasar Pemilihan Bahan

Setiap perencanaan rancang bangun memerlukan pertimbangan-pertimbangan bahan, agar bahan yang digunakan sesuai dengan yang direncanakan. Hal-hal penting dan mendasar yang harus diperhatikan dalam bahan antara lain:

1. Sifat mekanis bahan

Dalam perencanaan, kita harus mengetahui sifat mekanis bahan sehingga dapat mengetahui kemampuan bahan dalam menerima beban, tegangan, gaya yang terjadi dan lain-lain. Sifat mekanis bahan berupa kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan lain-lain.

2. Sifat fisik bahan

Untuk menentukan bahan apa yang akan digunakan kita juga harus mengetahui sifat-sifat fisik bahan. Sifat-sifat fisik bahan adalah kekasaran, ketahanan terhadap korosi, titik lemah, dan lain-lain.

3. Sifat teknis bahan

Kita juga harus mengetahui sifat-sifat teknik bahan agar kita dapat mengetahui apakah bahan yang dipilih dapat dikerjakan permesinan atau tidak.

4. Mudah di dapat dipasar

Dalam memilih bahan kita juga harus memperhatikan apakah bahan yang kita pilih mudah didapat dipasaran sehingga apa yang kita rencanakan dapat diselesaikan tepat waktu dan tidak mengalami kesulitan.

5. Murah harganya

Harga juga sangat menentukan bahan apa yang kita gunakan sesuai dengan kebutuhan, untuk itulah dipilih bahan-bahan yang harganya relatif murah dan sesuai rencana.

6. Bahan yang digunakan harus sesuai fungsinya

Untuk menentukan bahan yang akan digunakan kita harus mengetahui untuk apa bahan itu digunakan.

2.3. Bahan dan Komponen

2.3.1. Baja

1. Definisi Baja

Dalam pembangunan rancang suatu alat, pemilihan bahan sangat di perlukan guna mendapatkan kualitas bahan yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Maka untuk membangun suatu rancangan alat pemotong singkong ini dibutuhkan bahan yang baik untuk rangka dari alat pemotong singkong ini, salah satu bahan yang baik yang itu baja.

Baja, dari sudut pandang metalurgi, maka baja dapat dibedakan oleh % (persen) karbonnya, dimana baja dapat dibentuk melalui proses pengecoran ataupun penempaan.

Dalam garis besar baja digolongkan menjadi 2 kelompok besar, yaitu:

1. Baja Karbon
2. Baja Paduan

Penggunaan baja dalam dunia permesinan sangat penting, baik dalam konstruksi, manufaktur, dan lain-lain. Berdasarkan kandungan C (karbon) nya baja dikelompokkan menjadi baja karbon rendah, sedang dan tinggi. Pengelompokan ini sangat bermanfaat untuk penggunaannya. Berikut klasifikasi baja berdasarkan persentase karbonnya:

1. Baja Karbon Rendah
 - a. Kandungan karbonnya $< 0,25$ % C.
 - b. Tidak responsif terhadap perlakuan panas yang bertujuan membentuk martensit.
 - c. Metode penguatannya dengan “Cold Working” istruktur mikronya terdiri dari ferit dan perlit.
 - d. Relatif lunak dan lemah iulet dan tangguh.
 - e. Mampu mesin dan mampu lasnya baik.
 - f. Murah
 - g. Aplikasi : bodi mobil, bentuk struktur (Profil I, L, C, H), pipa saluran
2. Baja Karbon Medium
 - a. Kandungan karbonnya $0,25 - 0,6$ % C.
 - b. Dapat dinaikan sifat mekaniknya melauai perlakuan panas austenitizing, quenching, dan tempering.
 - c. Banyak diakai dalam kondisi hasil tempering sehingga struktur mikronya martensit.
 - d. Lebih kuat dari baja karbon rendah.

- e. Aplikasi : poros, roda gigi, crankshaft.
3. Baja Karbon Tinggi
- a. Kandungan karbonnya $0,6 < \% C \leq 1,7$.
 - b. Dapat dinaikan sifat mekaniknya melalui perlakuan panas austenitizing, quenching, dan tempering.
 - c. Banyak dipakai dalam kondisi hasil tempering sehingga struktur mikronnya martensit.
 - d. Paling keras, paling kuat, paling getas diantara baja karbon lainnya.
 - e. Aplikasi : Pegas, pisau, pisau cukur, kawat kekuatan tinggi, rel kereta api, perkakas potong, dies.

Dalam pemilihan baja untuk alat pemotong ini, penulis memilih bahan Baja Karbon Rendah, karena bersifat lunak tapi tangguh, mampu di mesin dan yang paling penting ekonomis.

Adapun pengertian dari baja karbon rendah adalah material yang dalam penggunaannya kebanyakan sebagai bahan dari konstruksi umum. Karena baja karbon rendah mempunyai keuletan yang tinggi dan mudah di mesin, tetapi kekerasannya rendah dan tidak tahan aus.

Baja karbon rendah (low carbon steel) mengandung karbon antara 0,025 % - 0,25 % C. Setiap satu ton baja karbon rendah mengandung 10 – 30 kg karbon. Baja karbon ini dalam perdagangan di buat dalam plat baja strip dan baja batangan atau profil. Berdasarkan jumlah karbon yang terkandung dalam baja, maka baja karbon rendah dapat digunakan atau dijadikan baja-baja sebagai berikut:

1. Baja karbon rendah yang mengandung 0,04% - 0,10% C untuk dijadikan baja-baja plat atau strip.
2. Baja karbon rendah yang mengandung 0,05% C digunakan untuk keperluan badan-badan kendaraan.

3. Baja karbon rendah yang mengandung 0,15% - 0,20% C digunakan untuk konstruksi jembatan, bangunan, membuat baut atau dijadikan baja konstruksi.

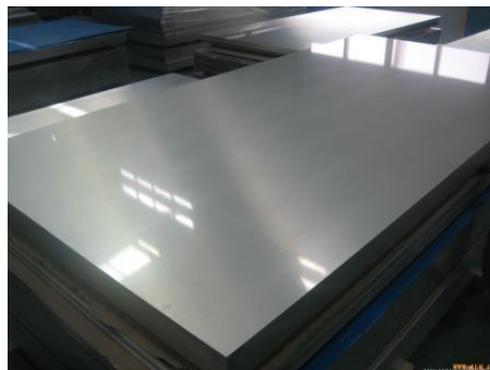
2. Bentuk-Bentuk Baja

Baja dalam teknik konstruksi suatu alat apa lagi untuk membangun rancang alat pemotong singkong ini terdapat bermacam – macam bentuk sebagai berikut:

1. Baja Pelat

Yaitu baja berupa pelat baik pelat lembaran maupun pelat strip dengan tebal antara 3mm s.d 60mm. Baja pelat lembaran terdapat dengan lebar antara 150 mm s.d 4300mm dengan panjang 3 s.d 6 meter. Sedangkan baja pelat strip biasanya dengan lebar ≤ 600 mm dengan panjang 3 s.d 6 meter.

Permukaan baja pelat ada yang polos dan ada yang bermotif dalam berbagai bentuk motif. Namun untuk keperluan konstruksi pada umumnya digunakan baja pelat yang polos dengan lebar dapat dipotong sendiri sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.1 Baja Pelat

2. Baja Profil

Yaitu baja berupa batangan (lonjoran) dengan penampang berprofil dengan bentuk tertentu dengan panjang pada

umumnya 6 meter (namun dapat dipesan di pabrik dengan panjang sampai 15 meter.

Dalam daftar baja lama terdapat profil INP, Kanal, DIN, DiE, DiR, DiL, ½ INP, ½ DIN, Profil T, Profil L (baja siku sama kaki dan tidak sama kaki), batang profil segi empat sama sisi, dan batang profil bulat.

Sedangkan daftar baja yang baru yaitu profil INP, DIN, DiE, DiR, DiL, ½ INP, ½ DIN, batang profil segi empat sama sisi, batang profil bulat, profil WF, Light Beam and Joists, H Bearing Piles, Structural Tees, Profil Kanal, Profil Siku (sama kaki dan tidak sama kaki), daftar faktor tekuk, Light Lip Channels, Light Channel, Hollow Structural Tubing (profil tabung segi empat), Circular Hollow Section.

Kedua daftar baja tersebut di atas masih tetap digunakan kedua-duanya karna saling melengkapi satu sama lain.



Gambar 2.2 Baja Profil L

3. Baja Beton

Yaitu baja yang digunakan untuk penulangan / pembedaan beton (untuk konstruksi beton). Pada umumnya berbentuk batangan / lonjoran dengan berbagai macam ukuran diameter, panjang 12 meter. Terdapat baja tulangan berpenampang bulat polos, juga baja tulangan yang diprofilkan.



Gambar 2.3 Baja Beton

Jadi pemilihan baja yang tepat untuk digunakan dalam pembuatan alat pemotong singkong ini dengan menggunakan Baja Pelat dan juga Baja Profil L.

3. Sambungan Baja

Suatu Konstruksi bangunan baja adalah tersusun atas batangan-batangan baja yang digabung membentuk satu kesatuan bentuk konstruksi dengan menggunakan berbagai macam teknik sambungan.

Adapun fungsi / tujuan sambungan baja antara lain:

- a. Untuk menggabungkan beberapa batang baja membentuk kesatuan konstruksi sesuai kebutuhan.
- b. Untuk mendapatkan ukuran baja sesuai kebutuhan (panjang, lebar, tebal, dan sebagainya).
- c. Untuk memudahkan dalam penyetelan konstruksi baja dilapangan.
- d. Untuk memudahkan penggantian bila suatu bagian / batang konstruksi mengalami kerusakan.
- e. Untuk memberikan kemungkinan adanya bagian / batang konstruksi yang dapat bergerak misal peristiwa muai-susut baja akibat perubahan suhu.

Berikut beberapa macam sambungan baja:

1. Paku Keling

Paku keling adalah suatu alat sambung konstruksi baja yang terbuat dari batang baja berpenampang bulat.

2. Baut

Baut adalah alat sambung dengan batang bulat dan berulir, salah satu ujungnya dibentuk kepala baut (umumnya bentuk kepala segi enam) dan ujungnya dipasang mur/pengunci.

Dalam pemakaian dilapangan, baut dapat digunakan untuk membuat konstruksi sambungan tetap, sambungan bergerak, maupun sambungan sementara yang dapat dibongkar / dilepas kembali.

Baut konstruksi baja dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Baut Hitam

Yaitu baut dari baja lunak (St-34) banyak dipakai untuk konstruksi ringan / sedang misalnya bangunan gedung, diameter lubang dan diameter batang baut memiliki kelonggaran 1 mm.

2. Baut Pass

Yaitu baut dari mutu tinggi (\geq St-42) dipakai untuk konstruksi berat atau beban bertukar seperti jembatan jalan raya, diameter lubang dan diameter batang baut relatif pass yaitu kelonggaran $\leq 0,1$ mm.

3. Las (*Welding*)

Pengelasan (*welding*) adalah salah satu teknik menyambungkan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu.

Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan jembaran, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya.

Disamping untuk penyambungan baja dan pembuatan. Proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan pada perkakas, mempertebal bagian-bagian yang sudah aus, dan macam-macam reparasi lainnya.

Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karna itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya.

Untuk menyambung rangka baja ada beberapa jenis las, yaitu:

1. Las Karbit

Yaitu pengelasan yang menggunakan bahan bakar dari gas oksigen (zat asam) dan gas *acetylene* (gas karbit). Dalam konstruksi baja las ini hanya untuk pekerjaan-pekerjaan ringan atau konstruksi sekunder, seperti; pagar besi, teralis dan sebagainya.

2. Las Listrik

Yaitu pengelasan yang menggunakan energi listrik. Untuk pengelasannya diperlukan pesawat las yang dilengkapi dengan dua buah kabel, satu kabel dihubungkan dengan penjepit benda kerja dan satu kabel yang lain dihubungkan dengan tang penjepit batang las / elektroda las.

Jika elektroda las tersebut didekatkan pada benda kerja maka terjadi kontak yang menimbulkan panas yang

dapat melelehkan baja, dan elektroda tersebut juga ikut melebur ujungnya yang sekaligus menjadi pengisi pada celah sambungan las. Karena elektroda / batang las ikut melebur maka lama-lama habis dan harus diganti dengan elektroda yang lain.

Dalam perdagangan elektroda / batang las terdapat berbagai ukuran diameter yaitu 2 ½ mm, 3 ¼ mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, dan 7 mm.

Untuk konstruksi baja yang bersifat struktural (memikul beban konstruksi) maka sambungan las tidak diijinkan menggunakan las karbit, tetapi harus dikerjakan dengan las listrik dan harus dikerjakan oleh tenaga ahli yang profesional.

Keuntungan sambungan las listrik dibanding dengan paku keling/baut:

1. Pertemuan baja pada sambungan dapat melumer bersama elektroda las dan menyatu dengan lebih kokoh (lebih sempurna).
2. Konstruksi sambungan memiliki bentuk lebih rapi.
3. Konstruksi baja dengan sambungan memiliki berat lebih ringan. Dengan las berat sambungan hanya berkisar 1 – 1,5% dari berat konstruksi, sedang dengan paku keling / baut berkisar 2,5 – 4% dari berat konstruksi.
4. Pengerjaan konstruksi relatif lebih cepat (tak perlu membuat lubang-lubang pk/baut, tak perlu memasang potongan baja siku / pelat penyambung, dan sebagainya).
5. Luas penampang batag baja tetap utuh karna tidak dilubangi, sehingga kekuatannya utuh.

Namun dibalik kelebihanannya, pengelasan juga memiliki beberapa kelemahan dalam penyambungan, yaitu:

1. Kekuatan sambungan las sangat dipengaruhi oleh kualitas pengelasan. Jika pengelasannya baik maka kekuatan sambungannya juga akan baik, tetapi jika pengelasannya jelek / tidak sempurna maka kekuatan konstruksi juga tidak baik bahkan las cacat lambat laun akan merembet rusaknya sambungan yang laik dan akhirnya bangunan dapat runtuh yang menyebabkan kerugian materi yang tidak sedikit bahkan juga korban jiwa. Oleh karena itu untuk konstruksi bangunan berat seperti jembatan, jalan raya, ketera api di indonesia tidak diijinkan menggunakan sambungan las.
2. Konstruksi sambungan tak dapat dibongkar-pasang.

2.3.2. Kompresor

Kompresor digunakan untuk menghisap udara di atmosfer dan menyimpan kedalam tangki penampung atau receiver. Kondisi udara dalam atmosfer dipengaruhi oleh suhu dan tekanan.

Kompresor yang biasanya digunakan ada dua macam yaitu :

1. Kompresor langkah positif (positive-displacement)

Pada kompresor langkah positif ada dua jenis :

1. Kompresor bolak-balik (reciprocating) input terbagi lagi menjadi 2 yaitu: dengan mempergunakan piston (piston compresspr) dan dengan menggunakan diaphragma (diaphragma compressor).
2. Kompresor berputar (rotary compressor) terbagi lagi menjadi beberapa bagian yaitu : slinding vane rotary

compressor (baling-baling, two axial screw compressor (kompresor ulir) dan root blower.

2. Kompresor turbo (turbo compressor)

Kompresor ini tidak cocok apabila digunakan sebagai sumber (pengolahan) udara yang dimanfaatkan untuk pneumatik, hal ini disebabkan karena tekanan udara yang dihasilkan terlalu besar.

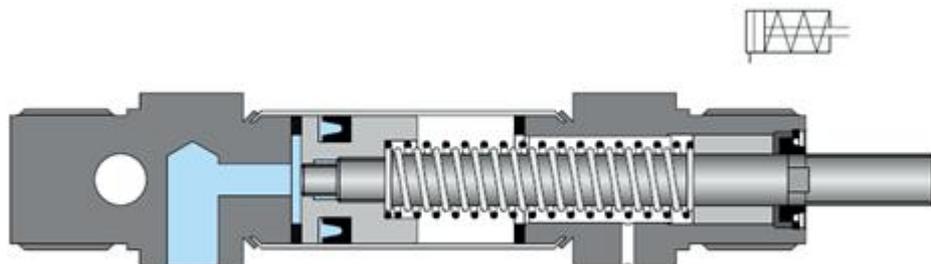
2.3.3. Akuator

Akuator adalah bagian terakhir dari output suatu sistem kontrol Pneumatik. Output biasanya digunakan untuk mengidentifikasi suatu system control ataupun actuator. Pada Pneumatik, jenis actuator ada bermacam-macam, diantaranya:

1. Akuator Gerakan Linier

1. Silinder aksi tunggal (Single acting cylinder)

Silinder kerja tunggal mempunyai seal piston tunggal yang dipasang pada sisi suplai udara bertekanan. Pembuangan udara pada sisi batang piston silinder dikeluarkan ke atmosfer melalui saluran pembuangan.



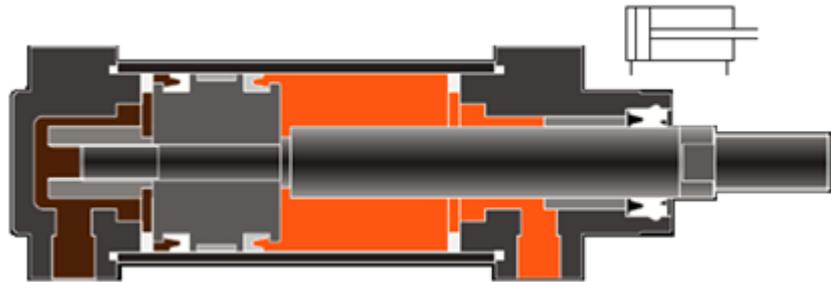
Gambar 2.4 Silinder Aksi Tunggal

2. Silinder aksi ganda (Double acting cylinder)

Konstruksi silinder kerja ganda adalah sama dengan silinder kerja tunggal, tetapi tidak mempunyai pegas

pengembali. Silinder kerja ganda mempunyai dua saluran (saluran masukan dan saluran pembuangan).

Prinsip kerja dari silinder kerja ganda ini dengan memberikan udara bertekanan pada satu sisi permukaan piston (arah maju), sedangkan sisi yang lain (arah mundur) terbuka ke atmosfer,



Gambar 2.5 Silinder Aksi Ganda

2. Akuator Gerakan Berputar

1. Motor yang digerakkan oleh udara

Motor pneumatik adalah suatu peralatan Pneumatik yang menghasilkan gerakan putar yang sudut putarnya tidak terbatas bila terhadap peralatan ini dialiri udara yang dimampatkan. Ada 4 jenis motor Pneumatik, yaitu pistonmotors, sliding vane motors, gear motors, turbin.

2. Akuator yang berputar atau gerakan putar.

2.3.4. Katup Pneumatik

Sistem perangkaian Pneumatik terdiri atas katup-katup yang memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda diantaranya yaitu:

1. Katup Kontrol Arah (Directional Control Valve)

Katup Kontrol adalah bagian yang mempengaruhi jalannya aliran udara. Aliran udara akan lewat, terblokir atau membuatng ke atmosfer tergantung dari lubang dan jalan aliran katup kontrol tersebut.

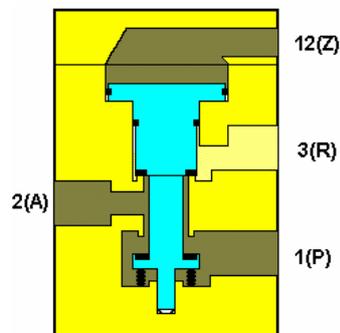
Menurut jenisnya katup pengarah dapat dibagi menjadi beberapa jenis:

1. Katup 3/2

Katup 3/2 adalah katup yang membangkitkan sinyal dengan sifat bahwa sebuah sinyal keluaran dapat dibangkitkan juga dapat dibatalkan/diputuskan. Katup 3/2 mempunyai 3 lubang dan 2 posisi.

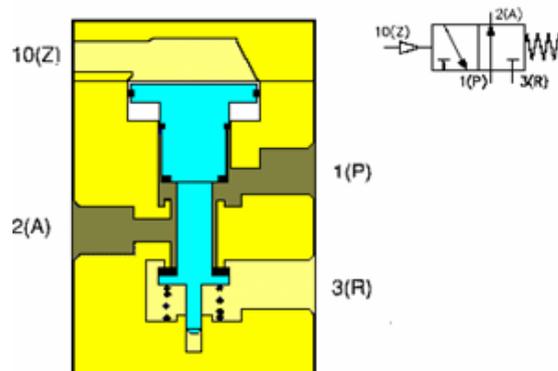
Adapun dari jenis-jenis katup 3/2 adalah sebagai berikut:

1. Katup 3/2 Pilot Tunggal N/C



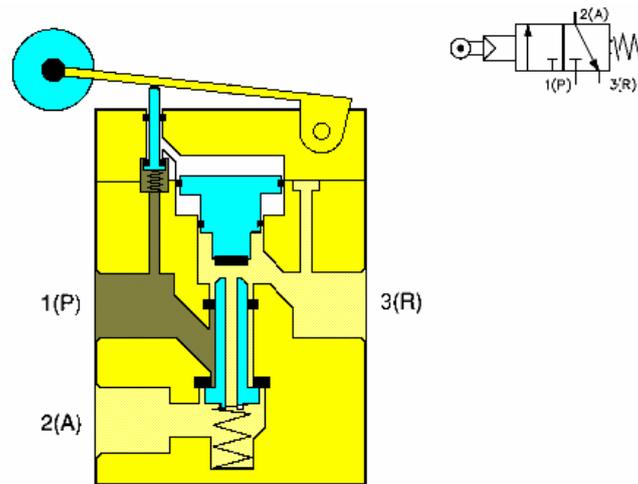
Gambar 2.6 Katup 3/2 Pilot Tunggal N/C

2. Katup 3/2 Pilot Tunggal N/O



Gambar 2.7 Katup 3/2 Pilot Tunggal N/O

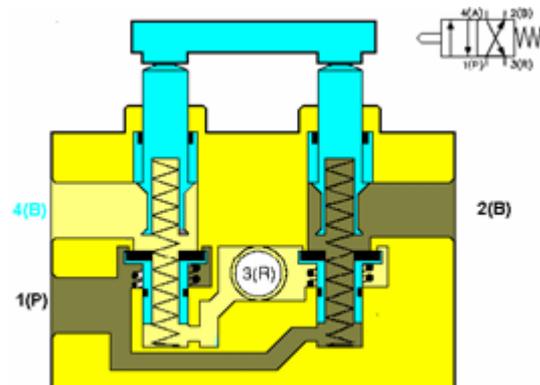
3. Katup 3/2 Dengan Tuas Rol



Gambar 2.8 Katup 3/2 , NC Pengaktifan Dengan Tuas Rol

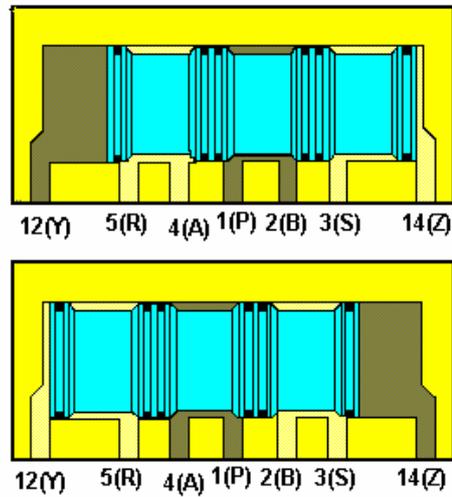
2. Katup 4/2

Katup 4/2 Mempunyai lubang dan 2 posisi kontak. Sebuah katup 4/2 dengan kedudukan piringan adalah sama konstruksi dengan kombinasi gabungan dua katup 3/2.



Gambar 2.9 Katup 4/2 Dudukan Piringan, Dalam Keadaan Tidak Aktif

3. Katup 5/2



Gambar 2.10 Katup 5/2 , Prinsip Geser Mendatar

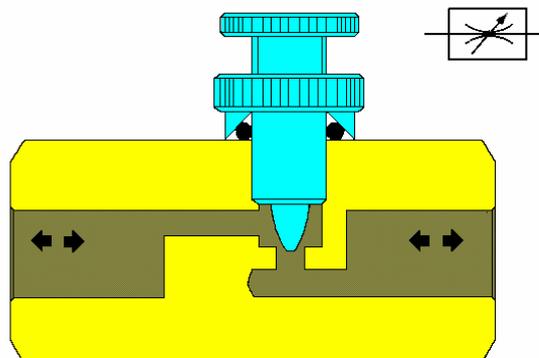
2. Katup Searah (Non return valve)

Katup satu arah adalah bagian yang menutup aliran ke satu arah dan melewatkannya ke arah yang berlawanan.

3. Katup pengatur aliran (Flow Control Valve)

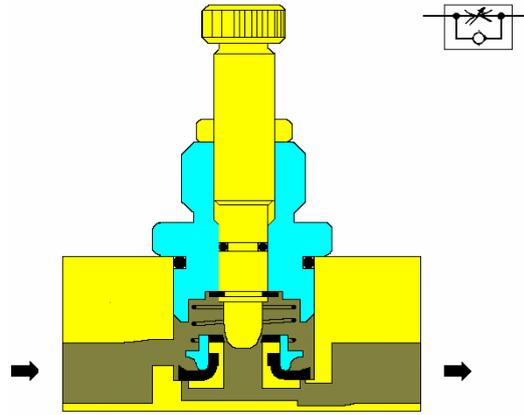
Katup ini berfungsi untuk mengatur aliran udara secara volumetrik. Katup pengatur aliran ini memiliki dua jenis yaitu:

1. Bi-directional flow control valve, mengatur udara ke dua arah.



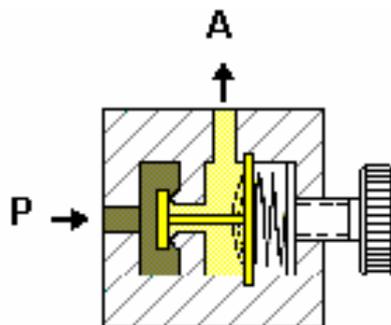
Gambar 2.11 Katup Bi-Directional Flow Control Valve

2. One way flow control valve, mengalirkan udara ke satu arah untuk mengatur kecepatan aktuator.



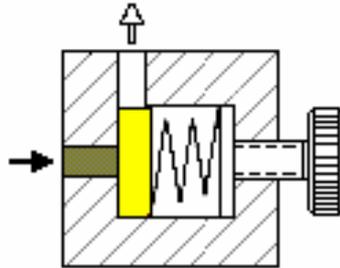
Gambar 2.12 Katup Kontrol Aliran Satu Arah

4. Katup pengatur tekanan (pressure valve),
 Berfungsi untuk mengatur besar tekanan udara yang diperlukan.
1. Pressure regulating valve
 Berfungsi mengatur tekanan udara konstan yang dibutuhkan.



Gambar 2.13 Katup Pembatas Tekanan

2. Pressure limiting valve



Gambar 2.14 Katup Pengatur Tekanan

2.3.5. Baut dan Mur

Baut dan mur pada mesin pemotong singkong ini digunakan untuk mengikat antara komponen dan rangka. Tujuan pengikatan dengan menggunakan baut adalah untuk mempermudah melakukan perawatan, karena komponen yang dimaksud harus bisa lepas lagi.

2.3.6. Rangka

Rangka berfungsi untuk menahan berat beban keseluruhan dari semua komponen yang terdapat pada mesin ini, serta tempat untuk merakit komponen. Untuk itu rangka direncanakan agar mampu menahan beban yang ada.

2.3.7. Pisau Pemotong

Pisau pemotong berbentuk persegi ini terbuat dari baja karena pisau akan bisa lebih tajam dan tahan lama.

2.4. Teori Perencanaan

Didalam perencanaan alat pemotong singkong ini ada beberapa hal yang harus di perhatikan, diantaranya :

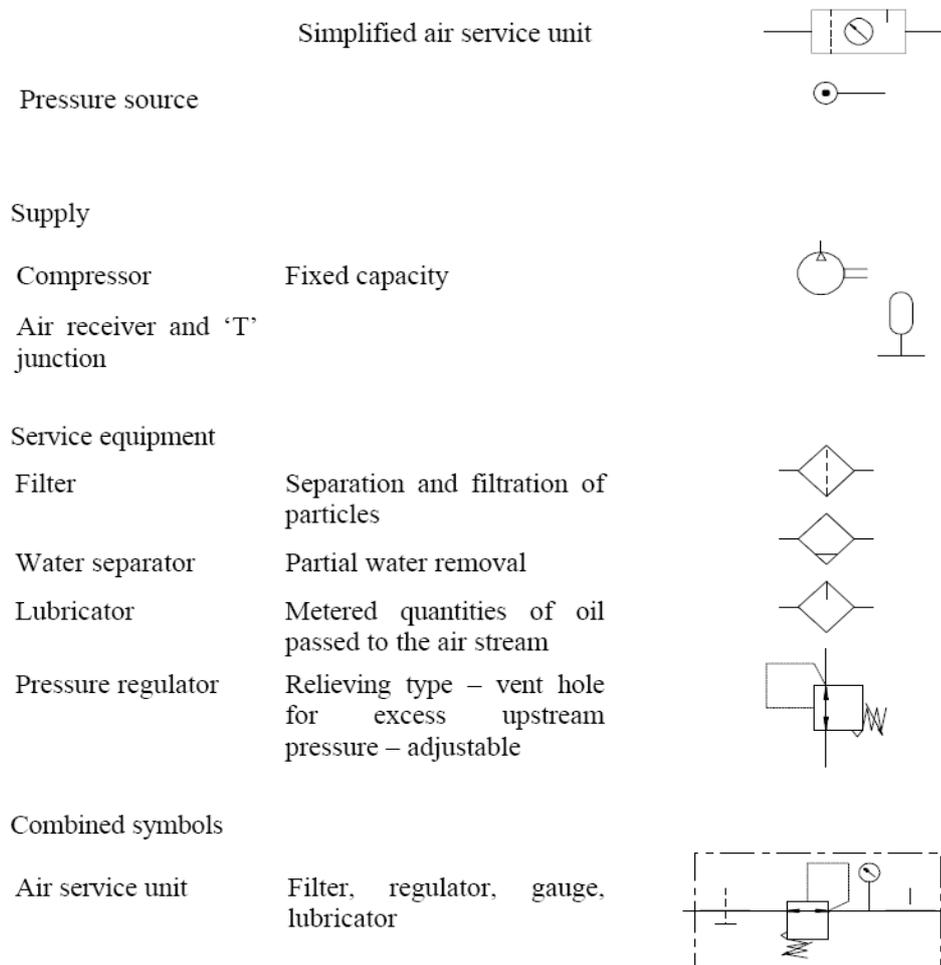
1. Sistem Pneumatik
2. Rumusan Sistem Pneumatik

Berikut ini dijelaskan fungsi dan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan Mesin Pemotong Singkong :

2.4.1. Sistem Pneumatik

Dalam perencanaan ini, sistem pneumatik memiliki simbol-simbol yang digunakan berdasarkan DIN (Deutsche Institut für Normung) No. 1219 dan sudah dijadikan ISO dengan nomor yang sama.

1. Simbol yang digunakan untuk konversi energi dan preparasi.



Gambar 2.15 Konversi Energi Dan Preparasi

2. Simbol katup penentu arah (simbol penyeimbang)

Pergantian posisi katup digambarkan dalam kotak bujursangkar (square)



Jumlah kotak menunjukkan banyaknya pergantian posisi yang dimiliki katup



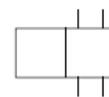
Garis-garis menunjukkan adanya aliran, panah menandakan arah aliran



Posisi tertutup dijelaskan di dalam kotak dengan memberikan garis menyilang tegak lurus (seperti huruf T)



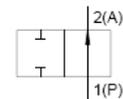
Sambungan (inlet dan outlet) digambarkan oleh garis-garis di luar kotak dan digambarkan menurut posisi awal katup



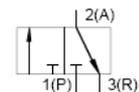
Gambar 2.16 Simbol Penyeimbangan

3. Simbol katup pengaturan arah, sambungan port dan posisi

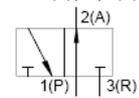
Jumlah 'port'
 Jumlah posisi
 2 / 2 – Way directional control valve



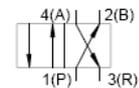
3 / 2 – Way directional control valve Normally closed



3 / 2 – Way directional control valve Normally open



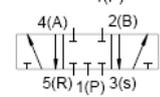
4 / 2 – Way directional control valve



5 / 2 – Way directional control valve

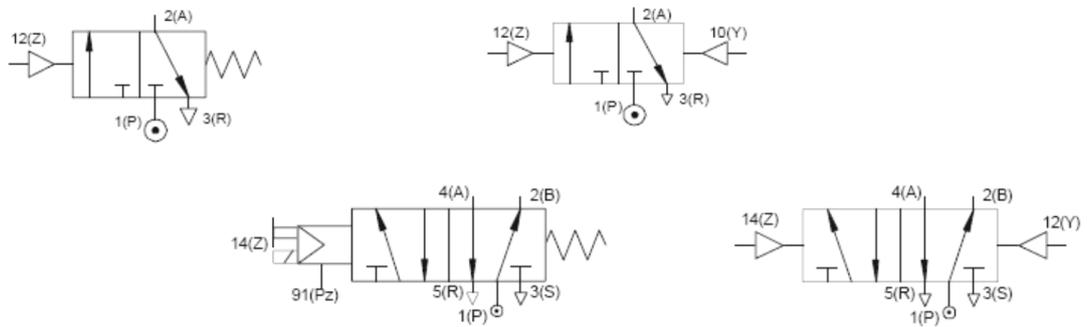


5 / 3 – Way directional control valve Mid position closed



Gambar 2.17 Simbol Katup Pengatur Arah

4. Contoh penggambaran katup penentu arah beserta sinyal/kontrolnya



Gambar 2.18 Katup Penentu Arah Beserta Sinyal/Kontrolnya

5. Simbol / Metode Aktuasi

Mechanical

General manual operation



Pushbutton



Lever operated



Detent lever operated



Foot pedal



Spring return



Spring centered



Roller operated



Idle return, roller



Pneumatic

Direct pneumatic actuation



Indirect pneumatic actuation (piloted)



Pressure release

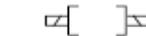


Electrical

Single solenoid operation



Double solenoid operation



Combined

Double solenoid and pilot operation with manual over-ride



Gambar 2.19 Simbol Metoda Aktuasi

6. Simbol katup searah

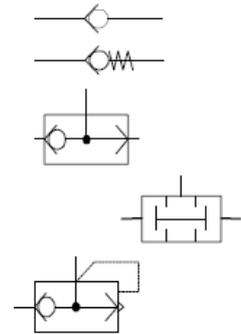
Check valve

Spring loaded check valve

Shuttle valve: 'OR' function

Two pressure valve: 'AND' function

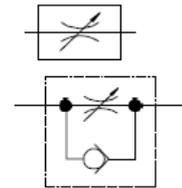
Quick exhaust valve

**Gambar 2.20** Simbol Katup Searah

7. Simbol Katup pengatur aliran

Flow control valve adjustable

One-way flow control valve

**Gambar 2.21** Simbol Katup Pengatur Aliran

8. Simbol katup pengatur tekanan

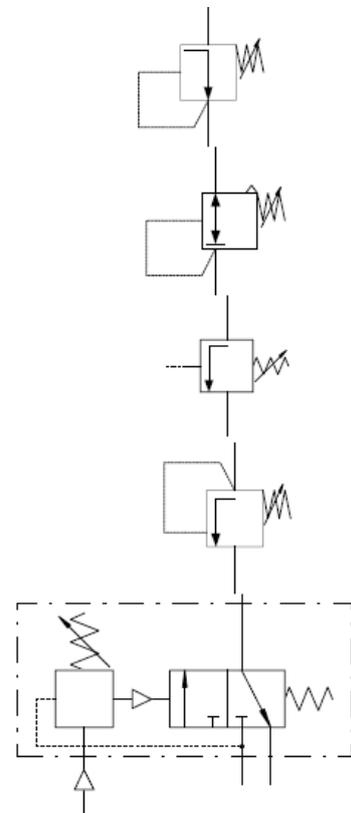
Adjustable pressure regulating valve, non-relieving type

Adjustable pressure regulating valve, relieving type (overloads are vented)

Sequence valve external source

Sequence valve in-line

Sequence valve combination



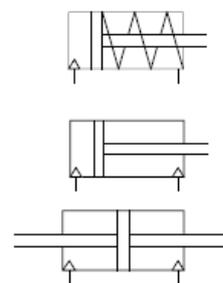
Gambar 2.22 Simbol Katup Pengatur Tekanan

9. Simbol aktuator linier

Single acting cylinder

Double acting cylinder

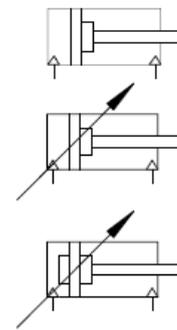
Double acting cylinder with double ended piston rod



Double acting cylinder with non-adjustable cushioning in one direction

Double acting cylinder with single adjustable cushioning

Double acting cylinder with adjustable cushioning at both ends



Gambar 2.23 Simbol Aktuator Linier

2.4.2. Rumusan Sistem Pneumatik

Dalam sistem pneumatik terdapat beberapa perhitungan yang dibutuhkan untuk membantu alat ini untuk memotong singkong. Berikut rumusan-rumusan sistem pneumatik ini:

1. Perhitungan Silinder Pneumatik

Untuk menghitung berapa besar diameter silinder pneumatik yang digunakan, dengan cara:

$$d^2 = (F + R) / (p \times 7.86) \dots \text{(FESTO : 5)}$$

dimana: d = Besar silinder pneumatik

F = Gaya

R = Gesekan

p = Tekanan kerja pneumatik rata-rata

2. Menghitung Daya Kompresor

1. Debit Kompresor

Debit kompresor adalah jumlah udara yang harus dialirkan kedalam silinder pneumatik, dapat dihitung dengan cara:

$$Q_s = (\pi/4) (d_s)^2 (v) \dots \text{(Hartono, 1998)}$$

dimana: Q_s = Debit Kompresor (1/min)

d_s = Diameter silinder

v = Kecepatan piston

2. Daya Kompresor

Daya kompresor dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N_s = (Q_s) (\eta_{tot})$$

Dimana: N_s = Daya Kompresor (1/min)

Q_s = Debit Kompresor (1/dtk)

η_{tot} = Efisiensi total

3. Perhitungan Kapasitas Waktu Pemotongan

Untuk mengetahui kapasitas dari mesin ini, terlebih dahulu harus tahu waktu untuk 1x pengepresan / pemotongan, dengan cara:

1. Waktu Langkah Maju

$$t_1 = (A \times h) / (Q_u \times 1000)$$

Dimana: A = Luasan silinder Pneumatik

h = Panjang langkah silinder

Q_u = Debit udara

2. Waktu Langkah Balik

$$A_2 = (\pi/4 (1,0))^2$$

3. Waktu Untuk 1x pemotongan

$$t = t_1 + t_2$$

4. Gaya Efektif Silinder Pneumatik

Gaya efektif mempunyai dua arah yang bisa dihitung dengan cara:

1. Gaya Efektif Silinder Saat Maju

$$F_a = A \times P \dots (\text{Didactic F, Pneumatics, TP 101})$$

Dimana: A = Luas Permukaan Silinder Pneumatik

P = Tekanan Kerja Untuk Pneumatik Rata-Rata

2. Gaya Efektif Silinder Saat Mundur

$$F_b = A \times P$$

5. Konsumsi Udara Tiap Langkah Silinder

Konsumsi udara tiap langkah silinder mempunyai dua arah, dapat dihitung sebagai berikut:

1. Konsumsi Udara Saat Silinder Maju

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder bergerak maju dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$V_1 = p \times (\pi/4) \times d^2 \times h \dots \text{ (Festo Didactis, Pneumatics)}$$

2. Konsumsi Udara Saat Silinder Mundur

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder mundur dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$V_2 = p \times (\pi/4) \times (d_s^2 - d_p^2) \times h \dots \text{ (Festo Didactis, Pneumatics)}$$

3. Konsumsi Udara Total

$$Q = V_1 + V_2$$

6. Konsumsi Udara Yang Diperlukan Tiap Menit

1. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Perbandingan kompresi} = (1.031+p)/1.031 \dots \text{ (Teks Book FESTO : 184)}$$

2. Langkah Maju

Konsumsi udara yang diperlukan tiap menit untuk langkah maju dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_1 = (\pi /4) \times d^2 \times h \times n \times \text{perbandingan kompresi}$$

3. Langkah Mundur

Konsumsi udara yang diperlukan tiap menit untuk langkah mundur dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_2 = (\pi /4) \times (d_s^2 - d_p^2) \times h \times n \times \text{perbandingan kompresi}$$