

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kecambah

Kecambah atau taoge adalah tumbuhan (sporofit) muda yang baru saja berkembang dari tahap embrionik di dalam biji. Tahap perkembangannya disebut perkecambahan dan merupakan satu tahap kritis dalam kehidupan tumbuhan. Kecambah biasanya dibagi menjadi tiga bagian utama: radikula (akar embrio), hipokotil, dan kotiledon (daun lembaga). Dua kelas dari tumbuhan berbunga dibedakan dari cacah daun lembaga: monokotil dan dikotil. Tumbuhan berbiji terbuka lebih bervariasi dalam cacah lembaga. Kecambah pinus misalnya dapat memiliki hingga delapan daun lembaga, Beberapa jenis tumbuhan berbunga tidak memiliki kotiledon, dan disebut akotiledon.

Kecambah terbuat dari kacang hijau, kacang kedelai yang di cuci bersih lalu di rendam selama 6 jam kemudian di siram ber ulang-ulang hingga tumbuhnya akar sehingga bisa di sebut kecambah. Kecambah sering digunakan sebagai bahan pangan dan digolongkan sebagai sayur-sayuran. Khazanah boga Asia mengenal taoge sebagai bagian dari menu yang cukup umum. Kecambah dikatakan makanan sehat karena kaya akan vitamin E namun dikritik pula karena beberapa kecambah membentuk zat antigizi. Kecambah jelai yang dikenal sebagai malt digunakan sebagai salah satu bahan baku bir. Malt juga digunakan sebagai bagian dari minuman sehat karena mengandung maltosa yang lebih rendah kalori daripada sukrosa (Astamawan, 2004).

Dalam pembuatan kecambah dibutuhkan biji-bijian atau kacang-kacangan yang sehat, tidak busuk, dan bersih dari pestisida serta lingkungan yang optimal berupa ruang gelap, lembap, dan kadar air yang cukup untuk perkecambahan biji tersebut. Pertama-tama disiapkan wadah berlubang dengan dasar yang datar. Kemudian di bagian dasarnya dilapisi dengan kapas atau kain basah, kemudian diletakkan alas berupa kain yang merupakan tempat menyebar benih atau biji.

Pada tahap awal produksi, dilakukan pencucian dan perendaman benih selama 6-8 jam dengan air kemudian benih yang telah disiapkan akan disebar di alas kain yang telah disiapkan sebelumnya. Setiap 2-3 kali dalam sehari dilakukan penyiraman dengan air bersih. Setelah 3-5 hari, kecambah sudah dapat dipanen. Proses pembuatan kecambah ini dapat dilakukan sepanjang tahun, tidak memerlukan sinar matahari, dan dapat dilakukan pada musim apapun.

Kecambah merupakan pangan yang rendah kadar lemak, kaya vitamin C, serta memiliki folat dan protein yang dapat memperkecil risiko timbulnya penyakit kardiovaskular dan merendahkan LDL dalam darah. Dalam kecambah, terkandung fitoestrogen yang dapat berfungsi seperti estrogen bagi wanita. Estrogen tersebut dapat meningkatkan kepadatan dan susunan tulang, serta mencegah kerapuhan tulang (osteoporosis) khususnya bagi wanita yang berada pada masa menopause. Konsumsi kecambah juga dapat membantu wanita terhindar dari kanker payudara, gangguan menjelang mensturasi, keluhan semburat panas pada pra-menopause, dan gangguan akibat menopause. Tidak hanya itu, kecambah juga memiliki kemampuan mengurangi risiko terkena artritis, memperlancar pencernaan, reproduksi, dan saluran kelenjar (glandular). Pada beberapa jenis kecambah, terkandung senyawa fitokimia dalam jumlah besar dan salah satunya adalah kanavanin. Senyawa ini banyak ditemukan pada kecambah alfalfa dan bermanfaat untuk mencegah kanker darah, kanker usus besar, dan kanker pankreas. Selain kanavanin, senyawa anti-kanker lain yang terkandung di dalam kecambah adalah *daidzein* dan "genistein". Senyawa genistein secara efektif menghambat pasokan gizi (makanan) untuk sel-sel kanker sehingga membunuh sel kanker dalam tubuh. Selain itu, di dalam kecambah juga terkandung saponin yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dengan menstimulasi interferon dan sel limfosit (Astamawan, 2004).

2.2 Jenis-Jenis Kecambah

2.2.1 Kecambah Kacang Hijau

Taoge adalah sayuran yang merupakan tumbuhan muda yang baru saja berkecambah dan dilindungi dari cahaya. Kata taoge sendiri adalah serapan dari dialek Hokkian, istilah Mandarin-nya adalah douya (豆芽) yang secara harfiah berarti kecambah kacang-kacangan, umumnya berasal dari kacang hijau dan sering disajikan dalam menu makanan dari Asia Timur. Taoge segar sangat kaya akan vitamin E, dan merupakan menu yang sangat dianjurkan untuk dikonsumsi. Dengan mengonsumsi taoge, tubuh akan terobati dan tercegah dari kekurangan vitamin E (Astamawan, 2004).

2.2.2 Kecambah Kacang Kedelai

Kecambah kacang kedelai memiliki karakteristik berupa ukuran yang lebih besar dari taoge, memiliki akar yang lebih panjang dan bentuk lebih ramping, serta berwarna kehijau-hijauan. Rasa dari kecambah jenis ini adalah renyah dan terasa agak pahit apabila disantap mentah-mentah. Kecambah dari kedelai memiliki kandungan aroma langu (*beany flavor*) yang relatif lebih tinggi dibandingkan taoge, namun memiliki kalori dan protein yang lebih tinggi dibandingkan kecambah lainnya. Bagi seorang vegetarian, kecambah kedelai merupakan salah satu alternatif makanan arena memiliki energi sebesar 86 kkal per cangkir yang dikonsumsi. (Astamawan, 2004).

2.2.3 Kecambah Alfalfa

Kecambah ini memiliki bentuk yang menyerupai tunas halus berdaun hijau dengan rasa yang renyah dan segar. Keunggulan dari kecambah alfalfa adalah kandungan saponin yang terdapat di dalamnya sangat tinggi. Saponin tersebut merupakan suatu senyawa yang dapat menurunkan kadar kolesterol jahat (LDL) tanpa mengganggu kolesterol baik (HDL) sehingga mencegah terjadinya *stroke* dan serangan jantung. (Astamawan, 2004).

2.3 Pengertian Pompa

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh tenaga mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari pemutar atau penggerak ke cairan ke bejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan dan ketinggian cairan. Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. (Putra, 2012)

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (suction) dengan bagian keluar (discharge). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

Pompa juga dapat digunakan pada proses-proses yang membutuhkan tekanan *hidraulik* yang besar. Hal ini bisa dijumpai antara lain pada peralatan-peralatan berat. Dalam operasi, mesin-mesin peralatan berat membutuhkan tekanan *discharge* yang besar dan tekanan isap yang rendah. Akibat tekanan yang rendah pada sisi isap pompa maka fluida akan naik dari kedalaman tertentu, sedangkan akibat tekanan yang tinggi pada sisi *discharge* akan memaksa fluida untuk naik sampai pada ketinggian yang diinginkan.

Dalam aplikasi kehidupan sehari-hari banyak sekali aplikasi yang berkaitan dengan pompa. Contoh pompa yang di temui dalam kehidupan sehari-hari antara lain pompa air, pompa diesel, pompa hydram, pompa bahan bakar dan lain-lain. Dari sekian banyak pompa yang ada tentunya mempunyai prinsip kerja dan kegunaan yang berbeda-beda, walaupun pada akhirnya pompa adalah alat yang di gunakan untuk memberikan tekanan yang tinggi pada fluida.

Salah satu aplikasi pompa pada system/mesin-mesin otomotif yaitu pada pada system aliran bahan bakar. Pada mesin diesel misalnya digunakan pompa

plunyer/pompa injeksi yang digunakan untuk menyemprotkan bahan bakar menuju injector melalui pipa penyalur.

Adapun bentuk pompa bermacam-macam, dengan demikian maka pompa dalam pelayanannya dapat diklasifikasikan menurut :

- a. Pemakaiannya
- b. Prinsip kerjanya
- c. Cairan yang dialirkan
- d. Material atau bahan konstruksinya.(Putra, 2012)

2.3.1 Konstruksi Pompa

Konstruksi sebuah pompa agar dapat memindahkan cairan dari suatu bejana ke bejana lain adalah sebagai berikut :

2.3.1.1 Mesin Penggerak (Motor)

Penggerak merubah energi listrik menjadi energi mekanik yang diperlukan untuk menggerakkan pompa. Energi ditransmisi ke pompa oleh suatu belt ke pully penggerak pompa.

2.3.1.2 Pompa

Pompa menggerakkan energi mekanik sebagai berikut :

- a. Untuk menggerakkan atau mengalirkan cairan yang diproses melalui pompa pada kapasitas cairan yang diperlukan.
- b. Untuk memindahkan energi kedalam cairan yang di proses, yang terlihat dengan bertambahnya tekanan cairan pada lubang keluar pompa.

2.3.1.3 Sistem pipa masuk dan keluar cairan

Sistem pipa masuk memindahkan cairan yang bersih dari bejana penyimpanan pompa.

Dari sebuah konstruksi pompa reciprocating data yang harus diperoleh meliputi :

- a. Jumlah atau banyaknya silinder pompa. Silinder dari suatu pompa reciprocating sering dijadikan sebagai penamaan terhadap suatu pompa yang bersangkutan.

- a). Pompa yang dikonstruksikan dengan sebuah silinder disebut pompa simpleks.
- b). Pompa dikonstruksikan dengan dua buah silinder disebut pompa dupleks.
- c). Pompa yang dikonstruksikan dengan banyak silinder disebut pompa multipleks.

b. Ukuran atau diameter silinder pompa

Pada keterpasangan pompa reciprocating ditemui bahwa piston tidak dilengkapi dengan ring piston, sebagai pengganti piston dipakai batang plunger (plunger/rod). Sehingga memperoleh ukuran diameter silinder pompa dinyatakan sebagai diameter batang plunger.

c. Jumlah atau banyaknya aksi kerja pompa.

Aksi kerja pompa dimaksud adalah terjadinya kerja pemompaan yang dilakukan oleh pompa reciprocating untuk satu siklus gerak bolak – balik batang plunger silinder. Berdasarkan jumlah aksi kerja maka pompa reciprocating dapat dibedakan atas dua macam yaitu :

- a. Pompa aksi kerja tunggal (single acting)
- b. Pompa aksi kerja ganda (double acting).(Putra, 2012)



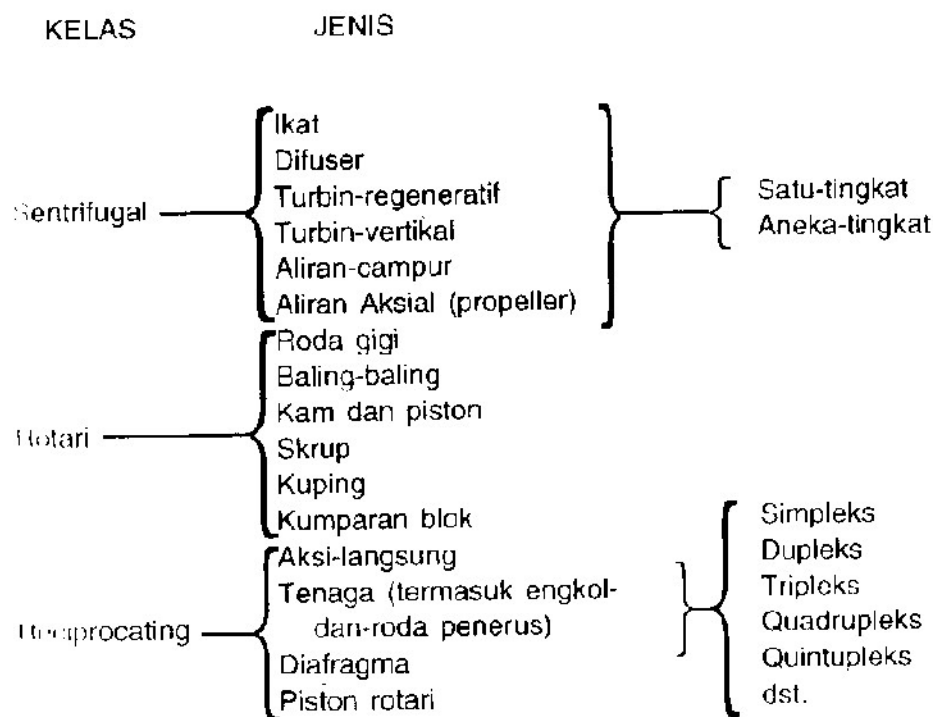
Gambar 2.1. Konstruksi Pompa

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

2.3.2 Klasifikasi Pompa

Berdasarkan klasifikasi standart yang sering dipakai. Ada tiga kelas yang digunakan sekarang ini, sentrifugal, rotari, dan torak reciprocating. Istilah ini hanya berlaku pada mekanik fluida bukan pada desain pompa itu sendiri, Ini penting karena banyak pompa yang dijual untuk keperluan yang khusus, hanya dengan melihat detail dan desain yang terbaik saja, sehingga masalah yang berdasarkan kepada kelas dan jenis pompa menjadi sejumlah yang berbeda – beda sesuai dengan pompa tersebut. (Putra, 2012).

Untuk lebih jelas dapat dilizhat klasifikasi pompa, di bawah ini :

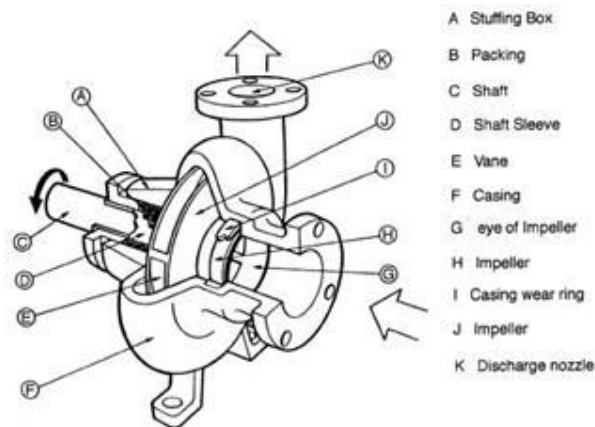


Gambar 2.2. Kelas dan jenis Pompa

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

2.3.2.1 Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal mempunyai konstruksi sedemikian rupa sehingga aliran zat cair yang keluar dari mufler akan melalui sebuah bidang tegak lurus pompa impeller dipasang kopling untuk meneruskan daya dari penggerak. Poros dan pada ujung yang lain dipasang kopling untuk meneruskan daya dari penggerak. Poros ditumpu oleh dua buah bantakan. Sebuah packing atau perapat dipasang pada bagian rumah yang ditumpu untuk mencegah air yang bocor keluar atau udara masuk ke dalam pompa.



Gambar 2.3. Pompa Sentrifugal

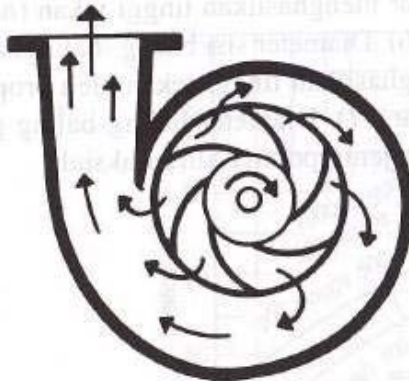
(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

Jenis – Jenis Pompa Sentrifugal

a. Pompa Jenis Rumah Keong

Pada jenis pompa ini, impeler membuang cairan ke dalam rumah spiral yang secara berangsur – angsur berkembang. Ini dibuat sedemikian rupa untuk mengurangi kecepatan cairan dapat diubah menjadi tekanan statis. Rumah keong pompa ganda menghasilkan kesimetrisan yang hampir radial pada pompa bertekanan tinggi dan pada pompa yang dirancang untuk operasi aliran yang sedikit. Rumah keong akan menyeimbangkan beban – beban radial pada poros pompa sehingga beban akan saling meniadakan, dengan demikian akan mengurangi pembebanan poros dan resultant lenturan. Salah satu aplikasi pompa pada system/mesin-mesin otomotif yaitu pada pada system aliran bahan bakar.

Pada mesin diesel misalnya digunakan pompa plunyer/pompa injeksi yang digunakan untuk menyemprotkan bahan bakar menuju injector melalui pipa penyalur. (Putra, 2012).

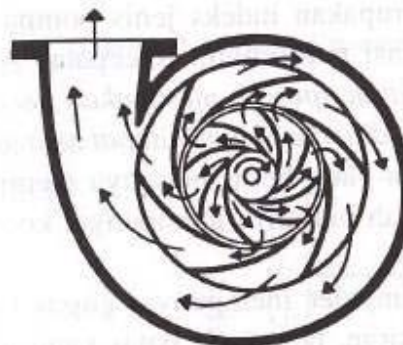


Gambar 2.4. Rumah Keong pompa tunggal mengkonversikan energi

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

b. Pompa Jenis Diffuser

Baling – baling pengarah yang tetap mengelilingi runner atau impeler pada pompa jenis diffuser. Lualan – lualan yang berangsur – angsur mengembang ini akan mengubah arah aliran dan mengkonversikannya menjadi tinggi – tekan tekanan (pressure head).

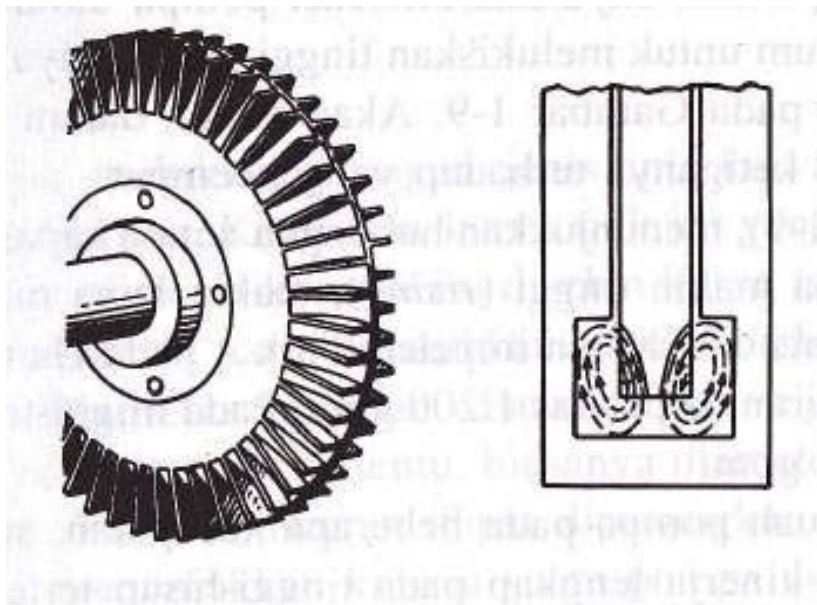


Gambar 2.5. Diffuser mengubah arah aliran dan membantu dalam mengubah kecepatan menjadi tekanan.

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

c. Pompa Jenis Turbin

Dikenal juga dengan pompa vorteks (vortex), periperi (periphery), dan regeneratif, cairan pada jenis pompa ini dipusar oleh baling – baling impeler dengan kecepatan yang tinggi selama hampir dalam satu putaran di dalam saluran yang berbentuk cincin (annular), tempat impeler tadi berputar. Energi ditambahkan ke cairan dalam sejumlah impuls. Pompa sumur jenis diffuser sering disebut pompa turbin. Akan tetapi, pompa itu tidak mirip dengan pompa turbin regeneratif dari segi apapun dengan demikian tidak perlu menghubungkannya.



Gambar 2.6. Pompa Turbin menambahkan energi kepada cairan dalam sejumlah impuls

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

d. Pompa jenis Aliran-campur dan Aliran-aksial

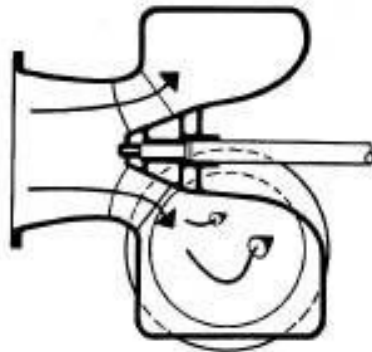
Pompa aliran-campur menghasilkan tinggi-tekan (head) sebagian oleh pengangkatan (lift) baling-baling pada cairan. Diameter sisi buang baling-baling ini lebih besar dari diameter sisi masuknya. Pompa aliran aksial menghasilkan tinggi-tekan oleh propeler atau oleh aksi pengangkatan (lift) baling-

baling pada cairan. Diameter baling-baling pada sisi hisap sama dengan pada sisi buang. Pompa Propeler merupakan jenis pompa aliran-aksial. (Putra, 2012).



Gambar 2.7. Pompa propeler menghasilkan hampir seluruh tinggi-tekannya oleh aksi pada cairan

(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)



Gambar 2.8. Pompa aliran-campur memakai gaya sentrifugal maupun pengangkatan sudu-sudu pada cairan.

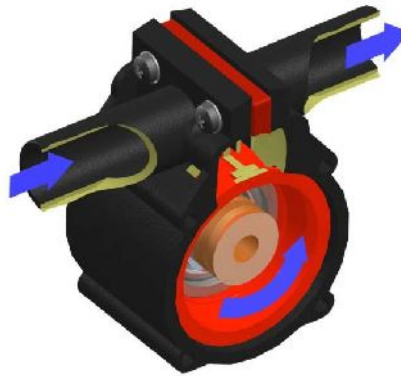
(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

2.3.2.2. Pompa Rotari

Pompa jenis rotari terdiri dari casing tetap yang didalamnya terdapat roda - roda gigi (gerak), sudu-sudu (vanes), torak-torak, bumbungan (cam), segmen, sekrup sekrup dan lain-lain yang beroperasi dengan jarak ruangan (regangan /clerence) yang minimum. Pada pompa rotari cairan diperangkap atau dijebak, di dorong ke casing yang tertutup, sama seperti torak pada pompa torak.

Jenis – Jenis Pompa Rotari

- a. Pompa bungkungan dan torak
- b. Pompa roda gigi luar
- c. Pompa roda gigi dalam
- d. Pompa laburar (sudu tebal)
- e. Pompa sekrup (poros cilin)
- f. Pompa sudu



Gambar 2.9. Pompa Rotari Roda Gigi Luar
(Sumber: Putra, 2012, diakses: 25 Mei 2014)

Bila kipas itu sekarang diputar dengan cepat, maka sudu kemudian akan memberikan gerak putar terhadap rumah pompa pada zat cair yang berbeda dalam kipas. Gaya sentrifugal atau gaya pusingan yang terjadi disini mendorong zat cair kejurusan keliling sebuah kipas. Karena itu pada lubang aliran masuk dari kipas, timbul ruang kosong dengan kata lain ruang hampa udara. Akan tetapi diatas permukaan zat cair dalam sumber atau sumur, bekerja tekanan atmosfer. Jadi sekarang terdapat perbedaan tekanan, sehingga kolom zat cair dalam saluran isap bergerak dan zat cair masuk kedalam kipas dengan tekanan dan kecepatan tertentu. Dengan demikian ruang yang menjadi kosong pada lubang aliran masuk kipas, langsung zat cair terisi kembali. Pada keliling luar kipas, zat cair mengalir dalam rumah pompa dengan tekanan dan kecepatan tertentu. Dalam rumah pompa ini zat cair disalurkan sedemikian rupa sehingga terdapat kecepatan kedalam tekanan yang sempurna. Oleh tekanan ini, kolom zat cair dalam saluran kempa digerakkan. (Raffi, 2011).

2.3.2.3 Pompa Torak (Reciprocating)

Pompa reciprocating mempunyai torak, plunger, diafragma yang bergerak maju mundur didalam sebuah silinder. Silinder dilengkapi dengan katup – katup isap dan buang. Gerakan dari torak, plunger, diafragma bersama – sama dengan gerak yang sesuai dari katup – katup yang menyebabkan cairan mengisi dan tersalur secara silih berganti dari silinder.

Jenis – jenis pompa torak (reciprocating)

- a. Pompa Aksi Langsung
- b. Pompa Tenaga
- c. Pompa Jenis Tenaga Kapasitas Kecil
- d. Pompa Jenis Diafragma
- e. Desain Lainnya

2.3.3 Gangguan Kerja Pompa

Pada setiap keterpasangan peralatan di pabrik terdapat gangguan kerja baik gangguan yang datang dari luar peralatan maupun gangguan yang ada pada peralatan tersebut. Gangguan kerja mempengaruhi kondisi peralatan sehingga peralatan tidak beroperasi sesuai dengan standart yang ditentukan. Pada pompa reciprocating, gangguan sering terjadi/terdapat adalah sebagai berikut :

- a. Turunnya tekanan pompa.
- b. Adanya getaran bunyi yang tidak wajar.
- c. Turunnya kapasitas pompa.
- d. Berkurangnya daya motor penggerak.
- e. Adanya kebocoran pada pompa.

Gangguan – gangguan kerja tersebut diatas dapat terjadi sewaktu – waktu, untuk itu perlu direncanakan bagaimana penganggulan yang dilakukan terhadap setiap gangguan tersebut. (Raffi, 2011)

2.3.4 Tinggi Tekan Pompa

Selama perencanaan sistem pemompaan ada sejumlah elemen yang harus diperhatikan tanpa memandang kelas dan jenis pompa apa yang dipilih untuk instalasi tersebut. Elemen ini termasuk tinggi tekan (*head*), kapasitas, sifat cairan yang dipompakan, pemipaan, penggerak dan ekonomi. Jadi, secara umum, pembahasan salah satu faktor ini sama-sama berlaku untuk pompa sentrifugal, rotari atau torak. Dengan demikian, tinggi tekan pompa biasanya tidak akan diubah oleh kelas unit yang dipilih. Beberapa perkecualian yang timbul umumnya terbatas pada jenis pompa tertentu dan akan ditunjukkan nanti. Yang kadang-kadang dilalaikan selama perencanaan sisten adalah konsep penting ekonomi desain yang bermula dari proyek dan berkelanjutan selama pemakaiannya. Misalnya pengkajian tentang kondisi tinggi tekan dan lokasi pompa dapat menghasilkan penghematan daya yang berharga dalam periode yang lama tanpa memperbesar harga awal proyek tersebut. Pemilihan ukuran pipa yang bijak, yang didasarkan pada beban yang dapat ditaksir atau beban masa mendatang yang dihitung, adalah contoh lain tentang bagaimana perencanaan pendesainan dapat dilaksanakan untuk mengimbangnya dalam bentuk keekonomian operasi. Jadi sementara bab ini membahas tinggi tekan (*head*) pada pompa, ditinjau juga dari segi hidraulik praktis, juga diperhatikan bagaimana persiapan pemilihan dapat mempengaruhi keseluruhan instalasi. (Raffi, 2011)

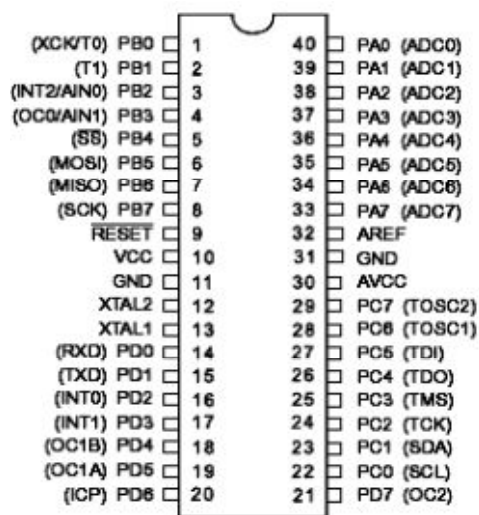
2.4 Mikrokontroler ATMega 16

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program did MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM

(Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel.

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. (Sumber: elektronika-dasar.web.id).

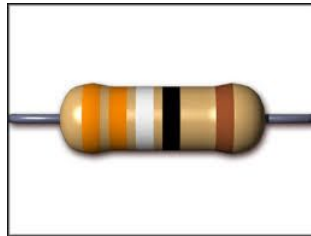
Pin-Pin Pada Atmega 16



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATmega 16
(Data Sheet ATmega16, 2013: diakses 12 Juni 2014)

2.5 Resistor

Resistor adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghambat arus listrik. Pada sebuah rangkaian listrik, resistor biasanya digunakan untuk mendapatkan arus yang sesuai dengan arus yang dibutuhkan oleh rangkaian. Untuk mengendalikan arus dalam sebuah rangkaian listrik, dipilih komponen yang mempunyai resistansi. Artinya komponen tersebut memiliki kemampuan untuk membatasi arus listrik yang mengalir pada rangkaian. Bentuk dan penggunaan resistor dapat dibagi atas: Resistor Tetap (Fixed Resistor), Resistor Variabel (Potensiometer), dan Resistor yang dapat diubah secara continue (Trimpot).



Gambar 2.11 Resistor
(Sumber: Fatmawati, 2010: diakses 15 Juni 2014)

Resistor pada umumnya memiliki nilai toleransi 1%, 2%, 3%, 5%, 10%, dan 20%. Resistor yang memiliki nilai toleransi lebih kecil biasanya lebih mahal harganya. Resistor juga dapat di spesifikasikan menurut kapasistansinya untuk mendisipasi (menyerap) daya listrik dan dinyatakan dalam Watt.

Karena bentuk fisik dari resistor kecil, maka pada bahannya diberi nilai tahanan dalam kode warna menurut standart internasional. (Sumber: Fatmawati, 2010)

2.6 Kapasitor

Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik atau energi listrik. Kemampuan untuk menyimpan muatan listrik pada kapasitor disebut dengan kapasistansi atau kapasitas.



Gambar 2.12 Kapasitor
(Sumber: Fatmawati, 2010: diakses 15 Juni 2014)

Kapasitor dapat dibedakan dari bahan yang digunakan sebagai lapisan diantara lempeng-lempeng logam yang disebut dielektrikum. Dielektrikum tersebut dapat berupa keramik, mika, mylar, kertas, polyester, ataupun film. Pada umumnya kapasitor yang terbuat dari bahan diatas nilainya kurang dari 1 mikrofard ($1\mu\text{F}$). satuan kapasitor adalah Farad, dimana $1 \text{ farad} = 10^3 \text{ mF} = 10^6 \mu\text{F} = 10^9 \text{ nF} = 10^{12} \text{ pF}$. Untuk mengetahui besarnya nilai kapasitas pada kapasitor dapat dibaca melalui kode angka pada badan kapasitor tersebut yang terdiri dari 3 angka.

Angka pertama dan kedua menunjukkan angka atau nilai atau sama dengan $1\mu\text{F}$ adalah kapasitor elektrolit (elco). Kapasitor ini memiliki polaritas (memiliki kutub positif dan kutub negatif) dan biasa disebutkan tegangan kerjanya. Misalnya: $100\mu\text{F} \ 16\text{V}$, artinya elco memiliki kapasitas $100\mu\text{F}$ dan tegangan kerjanya tidak boleh melebihi 16V . (Sumber: Fatmawati, 2010)

2.7 Transistor

Transistor merupakan suatu piranti semikonduktor yang memiliki sifat khusus. Secara ekivalen transistor dapat dibandingkan dengan dua dioda dengan satu konfigurasi. Transistor memiliki dua jenis yaitu :

a) Transistor Unipolar

Transistor Unipolar adalah transistor yang hanya memiliki satu buah persambungan kutub, contohnya : FET

b) Transistor Bipolar

Transistor Bipolar adalah transistor yang memiliki dua persambungan kutub, contohnya adalah PNP dan NPN.



Gambar 2.13 Transistor
(Sumber: Fatmawati, 2010: diakses 15 Juni 2014)

Pada dasarnya transistor bekerja berdasarkan prinsip pengendalian arus collector dengan menggunakan arus basis. Dengan kata lain arus basis mengalami penguatan hingga menjadi sebesar arus kolektor. Penguatan ini bergantung pada faktor penguatan masing-masing transistor (Alpha dan Beta). Konfigurasi dasar dari rangkaian transistor sebagai penguat adalah common base, common collector, dan common emitor. Sifat transistor sebagai penguat akan saturasi pada nilai tegangan tertentu antara basis dan emitor menjadikan transistor dapat berfungsi sebagai saklar elektronik. (Sumber: Fatmawati, 2010).

2.8 IC 7805

Regulator tegangan berfungsi sebagai filter tegangan agar sesuai dengan keinginan. IC regulator tegangan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua, yakni regulator tegangan tetap (3 kaki) dan regulator tegangan yang dapat diatur (3 kaki dan banyak kaki). Kaki di sini menyatakan terminal IC. IC regulator tegangan tetap (3 kaki) yang sekarang ini populer adalah seri 78 untuk tegangan positif dan seri 79 untuk tegangan negatif. Regulator seri 78 tersedia dalam beberapa variasi tegangan keluaran mulai dari 5 volt sampai 24 volt, seperti 7805, 7806, 7808, 7810, 7815, 7818, dan 7824. Besarnya tegangan keluaran IC seri 78 atau 79 ini dinyatakan dengan dua angka terakhir dari serinya. Contoh IC 7805 adalah regulator tegangan positif dengan tegangan keluaran 5 Volt. IC 7915 adalah regulator tegangan negative dengan tegangan -15 Volt. Selain dari regulator tegangan tetap ada juga IC regulator yang tegangannya dapat diatur. Prinsipnya sama dengan regulator OP-amp yang dikemas dalam satu IC misalnya LM317 untuk regulator variabel positif dan LM337 untuk regulator variabel negatif. Hanya saja perlu diketahui supaya rangkaian regulator dengan IC tersebut bisa bekerja, tegangan input harus lebih besar dari tegangan output regulatornya. Biasanya perbedaan tegangan V_{in} terhadap V_{out} yang direkomendasikan ada di dalam datasheet komponen tersebut. Pemakaian heatshink (aluminium pendingin) dianjurkan jika komponen ini dipakai untuk men-catu arus yang besar. Di dalam datasheet komponen seperti ini maksimum bisa dilewati arus mencapai 1 A.

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode *bypass* kapasitor dari V_{in} untuk ditanahkan. . (Sumber: Fatmawati, 2010)

Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35.:

- a. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu $10 \text{ mVolt}/^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
- b. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C
- c. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$.
- d. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- e. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari $60 \mu\text{A}$.
- f. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari $0,1^{\circ}\text{C}$ pada udara diam.
- g. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu $0,1 \text{ W}$ untuk beban 1 mA .
Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$. . (Sumber: Fatmawati, 2010)