

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sejarah Penghisap Debu**

Sejarah penghisap debu dimulai pada tahun 1860an. Pada tahun 1865 ditemukan alat penghisap debu menggunakan prinsip putaran angin. Penelitian robot penghisap debu dimulai tahun 1995 oleh Dowideit dan Duffy yang menghasilkan robot bernama RoboVac. Robot ini melakukan eksplorasi ruangan menggunakan metoda wall following. Pada tahun 1998, Cheng melakukan penelitian untuk mengembangkan algoritma eksplorasi robot penghisap debu yang efektif. Tahun 2000an, beberapa perusahaan mulai memproduksi dan menjual robot penghisap debu komersial. Macam-macam robot penghisap debu yang telah ada yakni *iRobot Roomba Discovery*, *Karcher RC3000*, *Electrolux Trilobite*, dan *iRobot Roomba Scheduler*<sup>[5]</sup>. Selain itu mobil yang kami buat ini mampu membersihkan ruangan yang lebar dan tidak terlalu banyak meja maupun peralatan yang lain dikarenakan mobil yang kami buat ini dimensinya cukup besar sehingga tidak memungkinkan masuk ke celah-celah yang sempit

#### **2.2. Dasar Dalam Pemilihan Bahan**

Bahan yang merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen pada setiap perencanaan pada suatu mesin atau peralatan harus dipertimbangkan terlebih dahulu pemilihan bahan atau peralatan lainnya. Selain itu pemilihan bahan juga harus selalu sesuai dengan kemampuannya. Jenis-jenis bahan dan sifat-sifat bahan yang akan digunakan, misalnya tahan terhadap korosi dan sebagainya.

1. Bahan digunakan sesuai dengan fungsinya

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 di beli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Namun pada bagian-bagian tertentu terdapat bagian

bahan yang mendapatkan beban yang lebih besar, Bahan yang dipakai tentunya harus lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang akan digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.

## 2. Bahan mudah didapat

Yang dimaksud bahan mudah didapat adalah bagaimana usaha agar bahan yang dipilih untuk membuat komponen yang direncanakan itu selain memenuhi syarat juga harus mudah didapat. Pada saat proses pembuatan alat terkadang mempunyai kendala pada saat menemukan bahan yang akan digunakan. Maka dari itu, bahan yang akan digunakan harus mudah ditemukan di pasaran agar tidak menghambat pada saat proses pembuatan.

## 3. Efisien dalam perencanaan dan pemakaian

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikan relatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan.

## 4. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan alat itu sendiri. Komponen-komponen penyusunan alat tersebut terdiri dari dua jenis yaitu komponen yang telah tersedia lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri, apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi didapat dipasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli supaya dapat menghemat waktu pengerjaan.

### **2.3. Bahan dan Komponen**

Dalam perancangan mobil penghisap debu berbasis *microcontroller* ini dibutuhkan berbagai macam bahan dan komponen yang tepat, agar sistem kerja dari

mesin yang akan dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Berikut bahan dan komponen yang digunakan, antara lain :

### 1. *Vacuum Cleaner*

Pada alat ini *vacuum cleaner* adalah salah satu komponen penyusun yang berfungsi sebagai penghisap debu dan kami juga berencana meletakkan alat tersebut pada bagian depan dari alat yang akan kami buat. Selain itu *vacuum cleaner* adalah peralatan modern yang sangat membantu pekerjaan rumah tangga, khususnya untuk membersihkan debu dengan cepat dan waktu yang efisien. Alat ini khusus digunakan untuk menghisap debu yang melekat di permukaan lantai, karpet furniture, sofa, dinding, dll.

#### A. Bagian-bagian *vacuum cleaner*

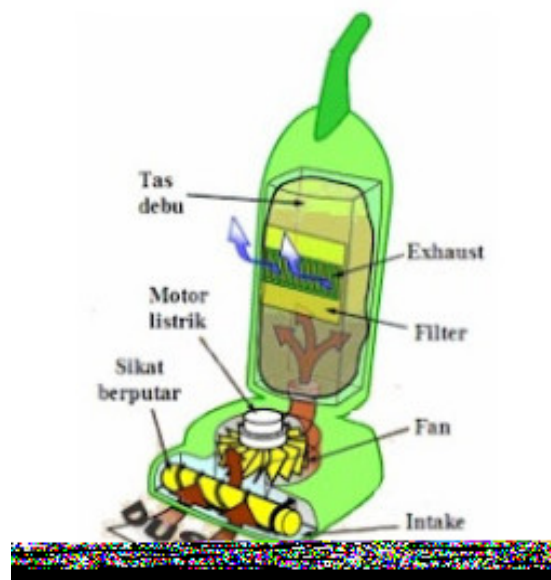


Gambar 2.1 bagian – bagian *vacuum cleaner*

1. Penyedot (*intake port*), saluran keluar (*exhaust port*), motor listrik, kantong debu (*dust bag*).

2. Penyedot merupakan bagian yang akan kita bersihkan atau tempat debu dihisap ke *vacuum cleaner*.
3. Salauran keluar merupakan tempat udara yang dihisap keluar ke atmosfer setelah dibersihkan melalui penyaring. Sedangkan debu ditampung dalam kantong debu.
4. Motor listrik berfungsi untuk memutar kipas (*fan*). Perputaran *fan* ini yang mengakibatkan penurunan tekanan didalam *vacuum cleaner* (ruang hampa) sehingga debu terhisap.

#### B. Prinsip kerja *vacuum cleaner*



Gambar 2.2 prinsip kerja *vacuum cleaner*

1. Prinsip kerja dari *vacuum cleaner* ini dengan cara memanfaatkan perbedaan tekanan.
2. Fan (kipas) akan mengurangi tekanan didalam *vacuum cleaner* sehingga terjadi vacuum (ruang hampa).
3. Tekanan Atmosfir akan mendorong udara luar kedalam *vacuum cleaner* sehingga debu akan ikut terhisap masuk kedalam kantong debu didalam *vacuum cleaner*.

4. Debu dan udara yang terhisap melalui penyedot (*intake port*) melewati penyaring (*filter*). Debu ditampung di kantong debu (*dust bag*) dan udara dibuang dalam keadaan bersih ke atmosfer setelah melewati penyaring.

## 2. Pengertian dan sejarah *Microcontroller*

### A. Pengertian dan sejarah *microcontroller*

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil *random access memory*, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input output*. Dengan kata lain, *microcontroller* 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.

Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti ic ttl dan cmos dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

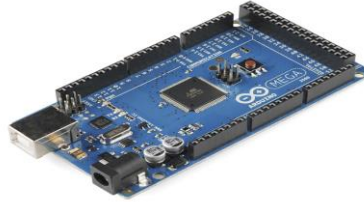
Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument dengan seri tms 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroler 4 bit pertama. Mikrokontroler ini mulai dibuat sejak 1971. Merupakan mikrokomputer dalam sebuah chip, lengkap dengan *random access memory* dan rom. Kemudian, pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler yang kelak menjadi populer dengan nama 8748 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga mcs 48<sup>[2]</sup>. Sekarang di pasaran banyak sekali ditemui mikrokontroler mulai dari 8 bit sampai dengan 64 bit, sehingga perbedaan antara mikrokontroler dan mikroprosesor sangat tipis.

Masing2 vendor mengeluarkan mikrokontroler dengan dilengkapi fasilitas2 yang cenderung memudahkan user untuk merancang sebuah sistem dengan komponen luar yang relatif lebih sedikit [2].

Saat ini mikrokontroler yang banyak beredar dipasaran adalah mikrokontroler 8 bit varian keluarga mcs51 (cisc) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri at89sxx, dan mikrokontroler avr yang merupakan mikrokontroler risc dengan seri atmega8535 (walaupun varian dari mikrokontroler avr sangatlah banyak, dengan masing2 memiliki fitur yang berbeda2). Dengan mikrokontroler tersebut pengguna (pemula) sudah bisa membuat sebuah sistem untuk keperluan sehari-hari, seperti pengendali peralatan rumah tangga jarak jauh yang menggunakan remote control televisi, radio frekuensi, maupun menggunakan ponsel, membuat jam digital, termometer digital dan sebagainya.

Ada perbedaan yang cukup penting antara *microprosesor* dan *microcontroller*. Jika *microprosesor* merupakan *central processing unit* tanpa memori dan I/O pendukung dari sebuah komputer, maka Mikrokontroler umumnya terdiri dari cpu, memori , I/O tertentu dan unit pendukung, misalnya *analog to digital converter* (adc) yang sudah terintegrasi di dalam mikrokontroler tersebut. Kelebihan utama dari *microcontroller* ialah telah tersedianya ram dan peralatan I/O Pendukung sehingga ukuran board *microcontroller* menjadi sangat ringkas. Terdapat berbagai jenis *microcontroller* dari berbagai vendor yang digunakan secara luas? di dunia. Diantaranya yang terkenal ialah dari intel, maxim, motorolla , dan atmel. Beberapa seri *microcontroller* yang digunakan secara luas ialah 8031, 68hc11, 6502 , 2051 dan 89S51. *Mikrokontroler* yang mendukung jaringan komputer seperti DS80C400 tampaknya akan menjadi primadona pada tahun-tahun mendatang. Dan jenis mikrokontroler yang dipakai pada mobil kami ini adalah arduino mega 2560.

## B. Arduino Mega2560



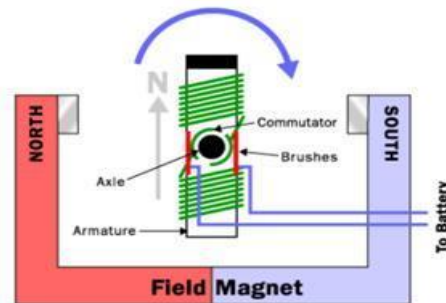
Gambar 2.3 Arduino Mega2560

Arduino mega2560 adalah papan *microcontroler* berbasis *atmega2560* (*datasheet Atmega2560*). Arduino mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output pwm, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai uart (port serial hardware), 16 mhz *11rthogo* osilator, koneksi usb, jack power, header icsp, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke *11rthogon* melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor ac-dc atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk arduino duemilanove atau arduino diecimila. Arduino mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino mega.

### 3. Motor DC

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energy listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator). Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan

tercipta secara *12rthogonal* diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. Mekanisme ini diperlihatkan pada Gambar berikut ini.

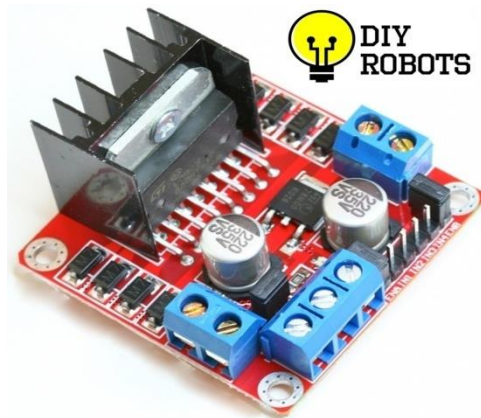


Gambar 2.4 Motor DC

Motor DC yang digunakan pada robot beroda umumnya adalah motor DC dengan magnet permanen. Motor DC jenis ini memiliki dua buah magnet permanen sehingga timbul medan magnet di antara kedua magnet tersebut. Di dalam medan magnet inilah jangkar/rotor berputar. Jangkar yang terletak di tengah motor memiliki jumlah kutub yang ganjil dan pada setiap kutubnya terdapat lilitan. Lilitan ini terhubung ke area kontak yang disebut komutator. Sikat (*brushes*) yang terhubung ke kutub positif dan negatif motor memberikan daya ke lilitan sedemikian rupa sehingga kutub yang satu akan ditolak oleh magnet permanen yang berada di dekatnya, sedangkan lilitan lain akan ditarik ke magnet permanen yang lain sehingga menyebabkan jangkar berputar. Ketika jangkar berputar, komutator mengubah lilitan yang mendapat pengaruh polaritas medan magnet sehingga jangkar akan terus berputar selama kutub positif dan negatif motor diberi daya.



#### 4. Driver Motor DC



Gambar 2.5 Driver Motor DC

Driver motor merupakan suatu rangkaian khusus yang memiliki fungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan pada motor DC. Perlunya rangkaian driver motor ini dikarenakan pada umumnya suatu motor DC membutuhkan arus lebih dari 250mA untuk beberapa IC contohnya NE555, atmega 16 dan IC seri 74 tidak bisa memberikan arus lebih dari nilai tersebut. Jika motor langsung dihubungkan ke IC, maka hal ini akan menyebabkan kerusakan pada IC tersebut.

#### 5. Baterai

Baterai (*Battery*) adalah sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Hampir semua perangkat elektronik yang portabel seperti handphone, laptop, senter, ataupun remot kontrol menggunakan Baterai sebagai sumber listriknya. Dengan adanya baterai, kita tidak perlu menyambungkan kabel listrik untuk dapat mengaktifkan perangkat elektronik kita sehingga dapat dengan mudah dibawa kemana-mana. Dalam kehidupan kita sehari-hari, kita dapat menemui dua jenis baterai yaitu baterai yang hanya dapat dipakai sekali saja (*Single Use*) dan baterai yang dapat di isi ulang (*Rechargeable*), dan baterai yang dapat diisi ulanglah yang akan kami pakai pada mobil kami ini dikarenakan baterai

tersebut dapat di gunakan berulang ulang dan ukurannya relatif lebih kecil sehingga memudahkan untuk dibawa kemana mana. Selain itu disini kami menggunakan baterai berjenis LiPo (*Lithanium Polimer*).



Gambar 2.6 Baterai LiPo

Baterai Lithium Polimer atau biasa disebut dengan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Utamanya untuk RC tipe pesawat dan helikopter. Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo ketimbang baterai jenis lain seperti NiCad atau NiMH yaitu :

1. Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran
2. Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar
3. Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC Selain keuntungan yang dimilikinya, baterai jenis ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu
4. Harga baterai LiPo masih tergolong mahal jika dibandingkan dengan baterai jenis NiCad dan NiMH
5. Performa yang tinggi dari baterai LiPo harus dibayar dengan umur yang lebih pendek. Usia baterai LiPo sekitar 300-400 kali siklus pengisian ulang. Sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada baterai.

6. Alasan keamanan. Baterai LiPo menggunakan bahan elektrolit yang mudah terbakar.
7. Baterai LiPo membutuhkan penanganan khusus agar dapat bertahan lama. *Charging, discharging*, maupun penyimpanan dapat mempengaruhi usia dari baterai jenis ini.

#### 6. *Joystick Wireless*



Gambar 2.7 *Joystick*

Fungsi stik ini sama dengan yang lain, tetapi perbedaan fisik yang terlihat adalah kabel yang tidak digunakan pada stik *wireless*. Stik ini dilengkapi dengan receiver (terminal penerima sinyal) yang dipasang di slot (socket) stik yang ada pada mesin PS.

Di sini, *joystick* digunakan oleh suatu operator untuk mengemudi proyektil ke arah targetnya. Joystick ini mempunyai tombol on-off dan sensor digital. Cara kerjanya yaitu dengan isyarat yang dipancarkan dari *joystick* kepada proyektil via radio.

Joystick merupakan salah satu perangkat keras (*hardware*) computer, dan pengertian dari perangkat keras komputer (*hardware*) itu sendiri adalah peralatan dari system computer yang secara fisik kita dapat lihat dan terjemah. *Joystick* atau dalam bahasa Indonesia disebut tuas kontrol adalah alat masukan komputer yang berwujud tuas yang dapat bergerak ke segala arah. Alat ini dapat mentransmisikan arah sebesar dua atau tiga dimensi ke komputer.

Alat ini umumnya digunakan sebagai :

- Untuk mengatur jalannya mobil.
- Untuk mengontrol arah gerakan mobil.
- Tuas control (*joystick*) juga banyak diimplementasikan pada mesin lain, seperti pada kursi roda bermotor dan truk.

#### 7. 3D Printer

3D Printer adalah salah satu teknologi terbaru di dunia percetakan, dimana teknologi percetakan 3 dimensi ini akan menjadi salah satu tren teknologi di masa depan. 3D Printer adalah alat cetak dalam bentuk 3 dimensi (juga dikenal sebagai prototipe cepat atau stereolithography) di mana sebuah objek tiga dimensi dibuat dengan meletakkan lapisan berturut-turut beberapa bahan.



Gambar 2.8 3D Printer

Teknologi printer 3 Dimensi akan menghasilkan benda padat, dan bukan seperti mencetak selembur 2D seperti printer yang sudah biasa Anda gunakan. Printer 3D ini akan melengkapi teknologi printer 2D yang sudah lama kita gunakan sebagai alat cetak yang outputnya berupa lembaran dua dimensi.

##### a. Sejarah

Pada tahun 1986, ada seseorang bernama Charles W. Hull memiliki hak paten dengan teknologi stereolithography. Teknologi ini merupakan teknologi untuk membuat objek 3D. Tentu saja, Printer dengan teknologi 3D sangatlah mahal. Printer tradisional yaitu printer 2D bisa anda beli dengan hanya beberapa ratus ribu rupiah saja. Sedangkan untuk printer

3D, anda harus mengeluarkan uang ratusan juta rupiah untuk memilikinya. Karena harga yang sangat mahal, berbagai orang mulai membuat printer 3D yang setidaknya dapat mengurangi harganya. Namun, tentu saja akan ada keuntungan dan kerugiannya<sup>[4]</sup>.

#### b. Cara kerja

##### 1. Desain model

Jika ingin melihat hasil kerja dari printer 3D Anda harus buat dulu desain model dalam bentuk tiga dimensi, dan ini juga menggunakan software khusus untuk model desain 3D (Seperti Auto CAD, dan software animasi 3D) yang mendukung printernya, misalnya Anda desain Gambar 3D Robot untuk Anak Anda atau untuk percobaan dengan menggunakan software desain 3D

##### 2. *Printing*

Jika telah selesai didesain model yang diinginkan Anda bisa langsung print di printer 3D. Proses mencetak pun dimulai, lamanya mencetak tergantung besar dan ukuran model.

##### 3. *Finishing*

Setelah dicetak, proses *finishing* pun dilakukan, dengan melihat hasil cetakan dari desain 3D robot yang Anda buat, begitulah cara kerja printer 3D.

#### 8. Paku Keling

Paku keling / rivet adalah salah satu metode penyambungan yang sederhana. sambungan keling umumnya diterapkan pada jembatan, bangunan, ketel, tangki, kapal Dan pesawat terbang. Penggunaan metode penyambungan dengan paku keling ini juga sangat baik digunakan untuk penyambungan pelat-pelat alumnum. Pengembangan Penggunaan rivet dewasa ini umumnya digunakan untuk pelat-pelat yang sukar dilas dan dipatri dengan ukuran yang relatif kecil. Setiap bentuk kepala rivet ini mempunyai kegunaan tersendiri, masing masing jenis mempunyai kekhususan dalam penggunaannya.

Sambungan dengan paku keling ini umumnya bersifat permanent dan sulit untuk melepaskannya karena pada bagian ujung pangkalnya lebih besar daripada batang paku kelingnya.

- a. Bagian utama paku keling adalah :
  1. Kepala
  2. Badan
  3. Ekor
  4. Kepala Lepas
- b. Bahan Paku Keling yang sering digunakan adalah :
  1. Baja
  2. Brass
  3. Aluminium
  4. Tembaga
- c. Pemakaian paku keling ini biasanya digunakan untuk :
  1. Sambungan kuat dan rapat, pada konstruksi boiler ( boiler, tangki dan pipa-pipa tekanan tinggi ).
  2. Sambungan kuat, pada konstruksi baja (bangunan, jembatan dan crane).
  3. Sambungan rapat, pada tabung dan tangki ( tabung pendek, cerobong, pipa-pipa tekanan).
  4. Sambungan pengikat, untuk penutup chasis ( misalnya ; pesawat terbang, kapal).

## 9. *Checker* baterai LiPo

- a. Pengertian *Checker*



Gambar 2.9 *Checker* baterai LiPo

*Checker with low voltage alarm* merupakan alat yang sangat berguna di lapangan, selain dapat menyelamatkan rc pesawat atau heli anda juga dapat menyelamatkan baterai anda dari kerusakan akibat penggunaan yang tidak normal.

Alat ini akan aktif ketika mendeteksi arus cell dibawah 2,7 volt-3,8 volt (disetting terlebih dahulu - standar 3,3 volt) dan ketika aktif akan mengeluarkan suara yang keras dan lampu led merah akan menyala, selain itu sebelum pemakaian batrai anda dapat melakukan pengecekan tiap cell battery lipo anda.

b. Cara menggunakan *checker*

Cara menggunakannya ialah dengan cara menyambungkan lubang angka -1s dengan kabel berwarna hitam seperti ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 *checker* yang telah dipasang

## 10. Pengertian dan cara kerja motor servo

### A. Pengertian servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya.

Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya.



Gambar 2.11 Servo

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yang terdapat di pasaran, yaitu motor servo rotation  $180^{\circ}$  dan servo rotation continuous.

1. Motor servo standard (servo rotation  $180^{\circ}$ ) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya

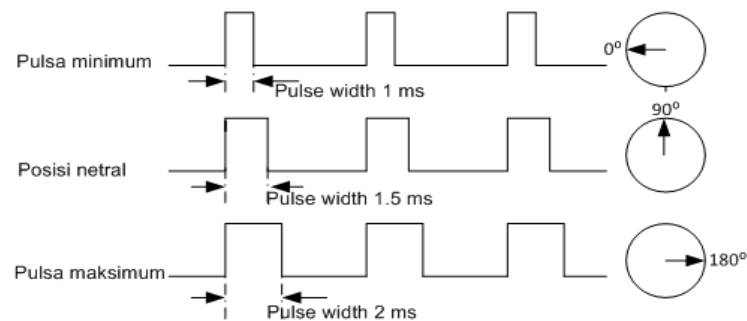


$90^{\circ}$  ke arah kanan dan  $90^{\circ}$  ke arah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau  $180^{\circ}$ .

2. Motor servo *rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

#### B. Prinsip kerja motor servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (pulse wide modulation) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms akan memutar poros motor servo ke posisi sudut  $90^{\circ}$ . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi  $0^{\circ}$  atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi  $180^{\circ}$  atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar 2.11.



Gambar 2.12 pulsa servo

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya

kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

#### 2.4. Teori Dasar Perhitungan Pada Bahan dan Komponen

Dalam perancangan pembersih debu berbasis *microcontroller* ini diperlukan teori-teori yang mendukung dalam perhitungan, dan rumus-rumus yang digunakan pada bahan dan komponen tersebut.

##### 1. Torsi Motor

Penggerak utama yang direncanakan dalam rancang bangun ini adalah motor DC 12V. Motor ini berfungsi sebagai sumber energi (daya) mesin yang diteruskan ke ban sehingga menjadi penggerak utamanya. Selain itu torsi pada motor harus di perhitungkan agar mobil yang dibuat dapat bergerak sesuai dengan rancangan awal.

Untuk mencari torsi motor DC 12V agar dapat berjalan sebagai berikut :

$$T = F \cdot R \dots\dots\dots ( \text{lit 3 : hal 13} )$$

Dimana :

T = Torsi (kg.mm)

F = Gaya (kg)

R = jari-jari (mm)

##### 2. Perhitungan sambungan paku keeling

- Tegangan tarik :

$$\sigma_{\text{tarik}} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 71})$$

$$\sigma_{\text{tarik}} = \frac{F}{(b - n \cdot d) \cdot t}$$

Dimana :

F = gaya (kg)

b = lebar plat (mm)

n = banyak paku keeling

d = diameter keeling

t = tebal plat (mm)

- tegangan geser :

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 77})$$

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{2 \cdot n \cdot h \cdot t}$$

Dimana :

F = gaya (kg)

n = banyak paku keeling

h = panjang sobekan (mm)

t = tebal plat (mm)

- tegangan geser :

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 77})$$

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \cdot d^2}$$

Diamana :

d = diameter keeling (mm)

F = gaya (kg)

### 3. Gaya Pada Konstruksi

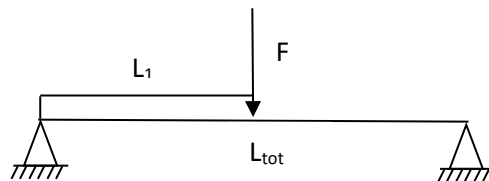
Dalam perencanaan mobil penghisap debu berbasis mikrokontroler ada komponen yang memerlukan perhitungan dan analisa. Untuk menunjang hal tersebut penulis banyak menggunakan buku atau literatur mengenai teori dasar perencanaan komponen tersebut, walaupun terdapat perbedaan cara pembahasan pada masing- masing buku tapi pada dasarnya hasil akhir tetap sama. Dalam hal ini penulis mengambil rumus-rumus yang akan dipakai pada perhitungan pembebanan, gaya dan momen serta tegangan-tegangan yang terjadi pada alat ini.

Apabila sebuah batang diberi suatu gaya maka akan terjadi gaya reaksi yang sama besarnya dengan arah yang berlawanan. Gaya tersebut

akan diterima sama rata oleh setiap molekul pada bidang penampang batang tersebut. Misalnya gaya  $F$  dan luas penampang  $A$  maka penampang akan menerima beban  $F/A$ . Tegangan terjadi sesuai pembebanannya yang di berikan pada konstruksi alat ini, tegangan pada rangka, dudukan landasan, dudukan dongkrak, baut dan sebagainya.

a. Perhitungan gaya pada kerangka

Gaya pada kerangka ini di hitung unruk mengetahui gaya yang dibebankan pada paku keeling



$$\Sigma M_A = 0 \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 11})$$

$$-F \cdot l_1 + R_{by} \cdot l_{tot} = 0$$

Dimana:

$F$  = Gaya (kg) minus

$l_1$  = Panjang pertama [mm]

$$\Sigma F_y = 0 \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 11})$$

$$R_{ay} - F + R_{by} = 0$$

b. Perhitungan titik berat

Titik berat berfungsi untuk mencari titik keseimbangan dari suatu alat maupun komponen.

$$X = \frac{\Sigma a \cdot x}{\Sigma a} \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 33})$$

$$Y = \frac{\Sigma a \cdot y}{\Sigma a} \dots\dots\dots (\text{lit 1 : Hal 33})$$

Dimana :

x = Titik pusat dalam sumbu x

y = Titik pusat dalam sumbu y

a = luasan (mm<sup>2</sup>)

4. Perhitungan waktu permesinan dan biaya produksi

Menghitung waktu permesinan dan biaya produksi tidak dapat kita pisahkan karna pada proses inilah kita dapat mengetahui apakah efisien atau tidak proses pembuatan pada alat tersebut dan apakah alat tersebut mempunyai harga yang ekonomis atau tidak, sehingga alat tersebut layak untuk di perjual belikan atau tidak.

a. Perhitungan waktu permesinan

Rumus :

$$n = \frac{Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots \text{(lit 8 : hal 105)}$$

Dimana :

N = Putaran Mesin (rpm)

d = diameter mata bor ( mm )

Vc = *Viding cutting* (m/s)

b. Perhitungan daya laba

$$\text{ROI (Return On Investment)} = \frac{\text{Laba bersi}}{\text{Total Investasi}} \times 100 \% \dots\dots \text{(lit 7 : Hal 53)}$$

5. Perhitungan Putaran motor *vacuum cleaner*

Rumus :

$$Srpm = \frac{120 \cdot F}{P} \dots\dots\dots \text{(lit 3 : Hal 1)}$$

Dimana :

Srpm = Putaran Sinkron permenit

120 = Konstan

F = Frekuensi (Hz)

P = Banyak kumparan (untuk motor DC=2 untuk motor AC=4)