

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Microkontroler STM32F4 Discovery

Microkontroler STM32F4 Discovery adalah salah satu jenis prosesor ARM. Fitur yang terdapat pada Microkontroler STM32F4 Discovery membantu kita dalam mengembangkan aplikasi dengan cepat dan mudah karena rangkaian ini memiliki segala sesuatu yang diperlukan dalam mengaplikasikan suatu program.[13]

Keunggulan dari perangkat Microkontroler STM32F4 Discovery ini adalah:

- a. Dirancang untuk kinerja dan transfer data yang cepat:
ART Accelerator, 32 bit, 7 lapisan matriks AHB bus dengan 7 master dan 8 slave termasuk 2 blok dari SRAM, Multi DMA controller, 2 general purpose, 1 untuk USB HS, 1 untuk ethernet, Satu blok SRAM difungsikan untuk inti, menyediakan kinerja setara dengan eksekusi tanpa waktu tunggu dari flash.
- b. Efisiensi daya:
Power yang dinamis, RTC <1 μ A khas dalam mode VBAT, 3,6 V ke 1,7 V VDD, Voltage regulator dengan kemampuan skala terkontrol, memberikan fleksibilitas tambahan untuk mengurangi konsumsi daya baik pengolahan tinggi dan kinerja daya rendah pada saat tegangan rendah.
- c. Integrasi maksimal hingga 1 Mbyte dari on-chip flash memory, 192 Kbytes SRAM, RC internal PLLs, WLCSP paket yang tersedia, menyediakan lebih banyak fitur dalam ruang.
- d. Peripheral unggul yang mana data dapat terhubung dan berkomunikasi dengan kecepatan tinggi dan lebih presisi.

1.1.1 Fitur-Fitur Utama Mikrokontroler STM32F4 Discovery

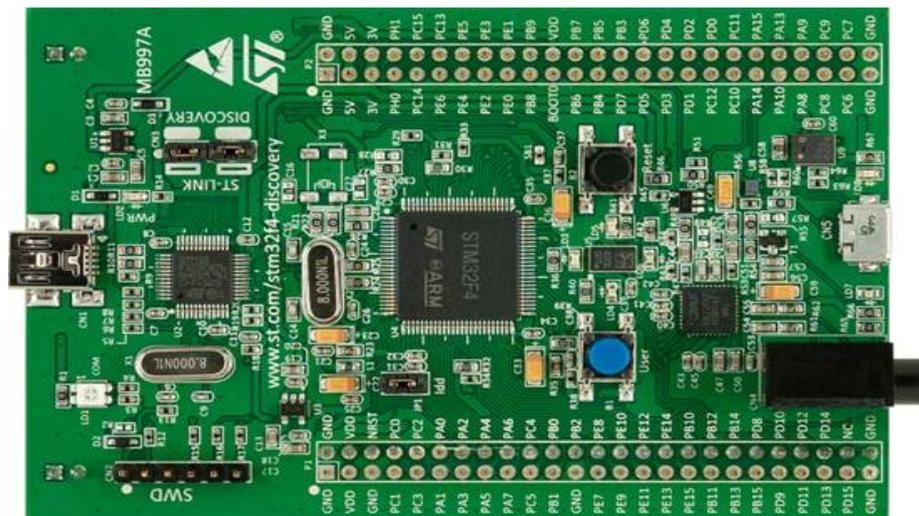
Mikrokontroler STM32F4 Discovery dengan nama lengkap STM32F407VGT6 memiliki beberapa fitur, yaitu:

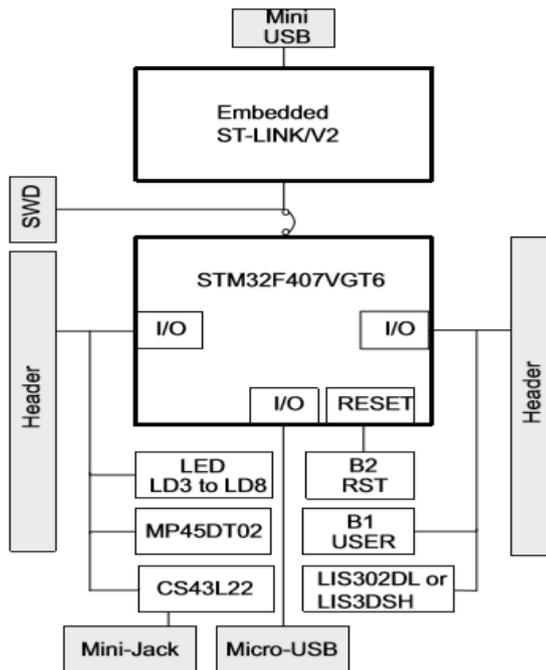
1. Mikrokontroler STM32F407VGT6 memiliki prosesor inti 32-bit ARM Cortex-M4F, 1 MB Flash, 192 KB RAM dalam paket LQFP100.
2. ST-LINK/V2 terpasang dengan mode pelihan sakelar untuk digunakan sebagai standalone ST-LINK/V2 (dengan konektor SWD untuk pemrograman dan debugging).
3. Power supply disediakan oleh PC melalui kabel USB, atau dengan catu daya 5V eksternal, D1 dan D2 dioda melindungi pin 5V dan 3V dari tegangan eksternal:
 - 5V dan 3V dapat digunakan sebagai tegangan output ketika aplikasi lain terhubung ke pin P1 dan P2. Dalam hal ini, 5V dan pin 3V memberikan 5V atau 3V power supply dan konsumsi daya harus lebih rendah dari 100 mA.
 - 5V juga dapat digunakan sebagai tegangan masukan ketika konektor USB tidak terhubung ke PC. Dalam hal ini, STM32F407 harus didukung oleh unit power supply atau dengan peralatan bantu yang memenuhi standar EN-60950-1: 2006 + A11 / 2009, dan harus Safety Extra Low Voltage (SELV) dengan kemampuan daya yang terbatas.
4. Sensor gerak (ST MEMS LIS302DL atau LIS3DSH). Dua versi yang berbeda dari sensor gerak yang tersedia on the board tergantung versi PCB. LIS302DL on the board MB997B (PCB revisi B) dan LIS3DSH on the board MB997C (PCB rev C). LIS302DL atau LIS3DSH keduanya ini termasuk element penginderaan dan interface IC yang mampu memberikan kecepatan ukur dengan dunia luar melalui I2C / SPI interface serial.

5. On board audio capability, STM32F407 yang menggunakan DAC audio (CS43L22) outputnya melalui konektor mini jack audio. STM32F407 mengontrol DAC audio melalui interface I2C dan memproses sinyal digital melalui koneksi I2S atau sinyal analog input.
 - a. Suara bisa datang secara independen dari input yang berbeda:
 - mikrofon ST MEMS (MP45DT02): digital menggunakan protokol PDM atau analog saat menggunakan low pass filter.
 - Konektor USB dari storage eksternal seperti kunci USB, HDD USB.
 - b. Suara dapat menjadi output dengan cara yang berbeda melalui DAC audio:
 - Menggunakan protokol I2S.
 - Menggunakan STM32F407 DAC ke analog masukan AIN1x dari CS43L22.
 - Menggunakan output mikrofon langsung melalui low pass filter analog masukan AIN4x dari CS43L22.
6. Eight LEDs:
 - a. LD1 COM: Status LD1 default adalah merah. LD1 berubah menjadi hijau untuk menunjukkan bahwa komunikasi yang berlangsung antara PC dan ST-LINK.
 - b. LD2 PWR (red) sebagai indikator tegangan.
 - c. LD3 (orange) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / O PD13 dari STM32F407.
 - d. LD4 (green) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / O PD12 dari STM32F407.
 - e. LD5 (red) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / O PD14 dari STM32F407.

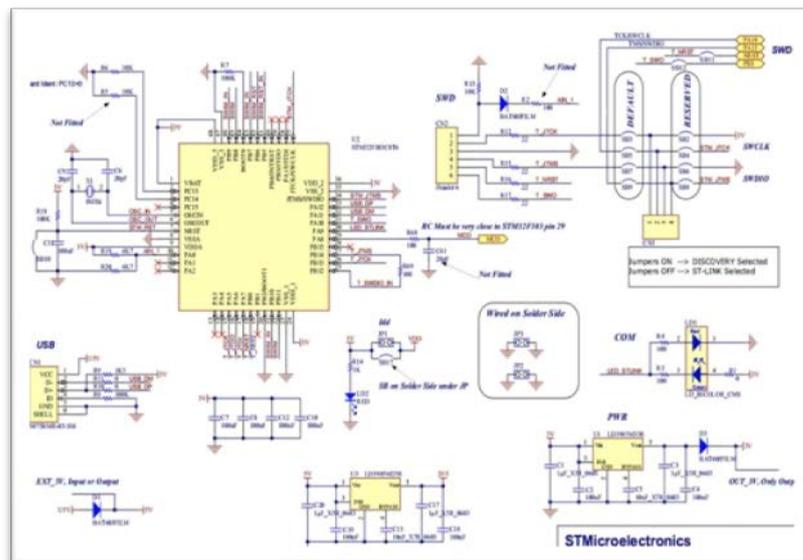
- f. LD6 (blue) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / O PD15 dari STM32F407.
 - g. USB LD7 LED hijau sebagai indikator ketika VBUS ada pada CN5 dan terhubung ke PA9 dari STM32F407.
 - h. USB LD8: LED merah sebagai indikator ketika arus dari VBUS dari CN5 dan terhubung ke I / O PD5 dari STM32F407.
7. USB OTG
- STM32F407 menggunakan USB OTG untuk transfer dengan kecepatan penuh. USB konektor micro AB (CN5) memungkinkan pengguna untuk menghubungkan host atau perangkat komponen, seperti USB, mouse, dan sebagainya.
8. Push Buttons
- B1 USER: Push Button User dan tombol Wake-Up terhubung ke I / O PA0 dari STM32F407.
 - B2 RESET: Push Button terhubung ke NRST digunakan untuk RESET STM32 F407.
9. Extension header untuk LQFP100 I/O sebagai koneksi cepat ke prototyping board.
10. Jumper JP1 berlabel IDD, memungkinkan konsumsi STM32F407 akan diukur dengan menghapus jumper dan menghubungkan ammeter (www.st.com).

Gambar 2.1 Board Mikrokontroler STM32F4 Discovery





Gambar 2.2 Hardware Block Diagram



Gambar 2.3. Electrical Schematics

1.2 Motor DC

Motor DC merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan dalam berbagai fungsi misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Berikut adalah bentuk luar motor DC.



Gambar 2.4 Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya, motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

1. Tegangan dinamo – meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
2. Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaan pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang, seperti peralatan mesin dan rolling mills. Sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya, sebab resiko percikan api pada sikatnya.

1.2.1 Mekanisme Kerja Motor DC

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama:

1. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.

2. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan gaya pda arah yang berlawanan.
3. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar / torque untuk memutar kumparan.

1.2.2 Komponen Utama Motor DC

Sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama:

1. Kutub medan. secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan, kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melitasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.
2. Dinamo. bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke AS penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
3. Commutator. Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaanya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

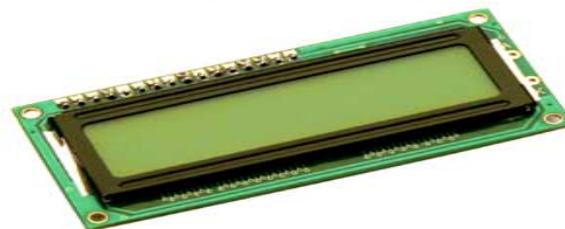
Dalam memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban mengacu kepada ke luaran tenaga

putar/torque sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Beban umumnya dapat dikategorikan kedalam tiga kelompok:

- 1) Beban torque konstan adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya namun torque –nya tidak bervariasi. Contoh beban dengan torque konstan adalah conveyors, rotary kilns, dan pompa displacement konstan.
- 2) Beban dengan variabel torque adalah beban dengan torque yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan variabel torque adalah pompa sentrifugal dan fan (torque bervariasi sebagai kwadrat kecepatan).
- 3) Beban dengan energi konstan adalah beban dengan permintaan torque yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh untuk beban dengan daya konstan adalah peralatan-peralatan mesin.[10]

1.3 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah suatu jenis tampilan yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama dengan menggunakan sistem dot matrik pada pengoperasiannya. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya dalam alat alat elektronik seperti televisi, kalkulator, multimeter digital, jam digital ataupun layar komputer. Keunggulan LCD adalah mikrokontroler yang ingin menampilkan suatu pesan tidak terbebani oleh masalah tampilan karena didalam LCD telah terdapat controller yang akan menampilkan karakter yang diinginkan. LCD dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler AVR At mega 32. Pada tugas akhir ini LCD yang digunakan adalah LCD 2x16, lebar display 2 baris 16 kolom. Bentuk LCD 2x16 dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.5. Liquid Crystal Display

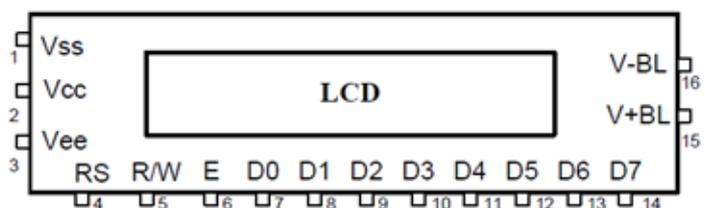
Gambar diatas merupakan gambar LCD 16 pin yang biasa ditemui di pasaran. LCD tipe ini terdiri dari dua macam tampilan yaitu tampilan kuning dan tampilan putih.[8]

1.3.1 Fitur LCD 2x16

Berikut ini adalah beberapa fitur fitur yang dimiliki oleh Liquid Cristal Display (LCD) tipe 2x16, yaitu:

1. Dua baris 16 karakter TN Liquid Crystal Display (LCD) dengan tampilan yang terdiri dari 5x7 dot matrix dengan kursor.
2. Duty ratio sebesar 1/16.
3. Character generator ROM untuk 192 tipe karakter.
4. Character generator RAM untuk 8 karakter yang dapat diprogram.
5. 80 x8 bit display data RAM (Kapasitas maksimum 80 karakter).
6. Sikuit osilator built-in dan built-in automatic reset at power on.
7. Dapat menggunakan 4 pin maupun 8 pin untuk data.
8. Beragam intruction function seperti display clear, cursor home,display on/off, display character blink, chursor shift dan display shift.

1.3.2 Konfigurasi pin LCD 2x16



Gambar 2.6. Konfigurasi pin LCD

Dari gambar datasheet LCD pada gambar diatas menunjukkan beberapa fungsi dari pin yang tersedia pada LCD 2x16 serta alamat yang sudah disediakan didalamnya. Sehingga bisa mempermudah

saat akan di connect dengan arduino dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Pin 1 (VSS), merupakan pin tegangan referensi 0 volt (ground)
2. Pin 2 (VCC), merupakan pin tegangan +5 volt.
3. Pin 3 (VEE), berfungsi mengatur kontras LCD. Kontras akan mencapai maksimum, bila VEE dihubungkan dengan ground.
4. Pin 4 (RS), merupakan pin register selection signal. Bila diberi logika '0' akan terpilih register intruksi. Dan bila diberi logika instruksi '1' maka akan terpilih register data.
5. Pin 5 (R/W) , merupakan pin read/write signal. Bila diberi logika '0' akan terpilih write. Dan bila diberi logika '1', maka akan terpilih read.
6. Pin 6 (E), merupakan pin enable yang berfungsi mengaktifkan read/write data.
7. Pin 7 (DB0) sampai pin 14 (DB7), merupakan pin 8 data 8 bit untuk LCD.

1.4 ESP8266

ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.

1.4.1 Pemanfaatan ESP8266

Ada 3 cara menggunakan ESP8266:

1. Sebagai wifi access menggunakan AT command, dimana biasanya dimanfaatkan oleh Arduino untuk koneksi wifi.
2. Sebagai system yang berdiri sendiri menggunakan NodeMCU dan menggunakan bahasa LUA.
3. Sebagai system yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah mensupport ESP8266

1.4.2 Jenis-jenis ESP8266

Yang beredar saat ini ada beberapa tipe, tetapi yang paling banyak dipakai adalah:

1. ESP8266 ESP-01
2. ESP8266 ESP-12

1.4.3 Koneksi Wifi untuk ESP 8266

ESP8266 dapat bertindak sebagai:

1. Client ke suatu wifi router, sehingga saat konfigurasi dibutuhkan setting nama access pointnya dan juga passwordnya.
2. Access Point, dimana ESP8266 dapat menerima akses wifi. Dari hasil percobaan, jika sebagai access point hanya bisa menerima 2 koneksi wifi secara concurrent.
3. ESP8266 dan IOT

Di dunia IT dan Telco, salah satu buzzword yang sedang trend adalah Internet Of Things (IOT). Dengan kemampuan dasarnya untuk terhubung secara online via wifi, maka ESP8266 adalah salah satu chip yang banyak digunakan untuk system-system IOT.[11]

1.5 PHP, MySQL Dan HTML

1.5.1 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi PHP adalah forum (phpBB) dan MediaWiki (software di belakang Wikipedia).[5]

PHP juga dapat dilihat sebagai pilihan lain dari ASP.NET/C#/VB.NET Microsoft, ColdFusion Macromedia, JSP/Java Sun Microsystems, dan CGI/Perl. Contoh aplikasi lain yang lebih kompleks berupa CMS yang dibangun menggunakan PHP adalah Mambo, Joomla!, Postnuke, Xaraya, dan lain-lain.

Kelebihan PHP dari bahasa pemrograman lain:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
3. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis - milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
4. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
5. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah system.

1.5.2 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Relational Database Management System (RDBMS).MySQL Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language).

SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain:

1. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. Open Source. MySQL didistribusikan secara open source, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. 'Multiuser'. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. 'Performance tuning'. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. Jenis Kolom. MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).

7. Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
8. Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
10. Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
11. Antar Muka. MySQL memiliki interface (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
12. Klien dan Peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
13. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle. Kesenambungan antara PHP dan MySQL

Penggunaan PHP dan MySQL dapat menjadikan dan memudahkan untuk pembuatan aplikasi secara gratis dan stabil (dikarenakan banyak komunitas developer PHP dan MySQL yang ber-kontribusi terhadap bugs).

1.5.3 HTML

Pengertian html adalah singkatan dari Hyper Text Markup Language sebuah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat sebuah halaman website, dimana HTML ini bisa kita gunakan untuk menginput gambar, text, audio, video dan lainnya untuk membuat sebuah website. HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. Menggunakan tag-tag tertentu untuk menyatakan kode-kode yang harus ditafsirkan oleh browser agar halaman tersebut dapat ditampilkan di web browser.

HTML hingga saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee Robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa.

Fungsi dari HTML adalah digunakan untuk membuat sebuah halaman website dan juga menampilkan berbagai informasi yang di inputkan ke dalam html tersebut seperti gambar, teks, video, dan lainnya sehingga bisa di tempilkan melalui web browser. Selain itu HTML juga bisa digunakan untuk membuat sebuah link yang nantinya menuju ke sebuah halaman website lainnya dengan kode tertentu.

1.6 Proximity Switch (Sensor Jarak)

Proximity Switch atau Sensor Proximity adalah alat pendeteksi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi obyek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1 mm sampai beberapa centi meter saja sesuai type sensor yang digunakan. Proximity Switch ini mempunyai tegangan kerja antara 10-30 Vdc dan ada juga yang menggunakan tegangan 100-200VAC.[12]



Gambar 2.7. Bentuk Sensor Proximity

Hampir di setiap mesin produksi sekarang ini menggunakan sensor jenis ini, sebab selain praktis sensor ini termasuk sensor yang tahan terhadap benturan ataupun guncangan, selain itu mudah pada saat melakukan perawatan ataupun perbaikan penggantian. Proximity Sensor terbagi dua macam, yaitu:

1. Proximity Inductive.
2. Proximity Capacitive.

Proximity Inductive berfungsi untuk mendeteksi obyek besi/metal. Meskipun terhalang oleh benda non-metal, sensor akan tetap dapat mendeteksi selama dalam jarak (nilai) normal sensing atau jangkauannya. Jika sensor mendeteksi adanya besi di area sensingnya, maka kondisi output sensor akan berubah nilainya.

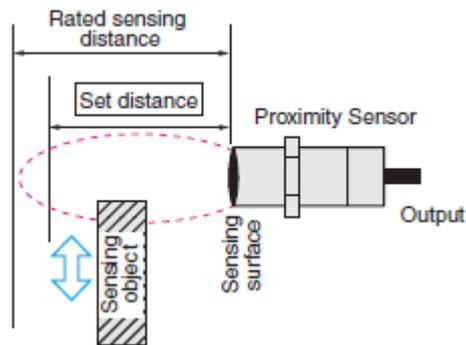
Proximity Capacitive akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal.

1.6.1 Jarak Deteksi

Jarak Deteksi adalah jarak dari posisi yang terbaca dan tidak terbaca sensor untuk operasi kerjanya, ketika obyek benda digerakkan oleh metode tertentu.

1.6.2 Pengaturan Jarak

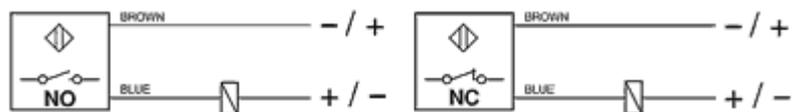
Mengatur jarak dari permukaan sensor memungkinkan penggunaan sensor lebih stabil dalam operasi kerjanya, termasuk pengaruh suhu dan tegangan. Posisi objek (standar) sensing transit ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak (nilai) normal sensing.



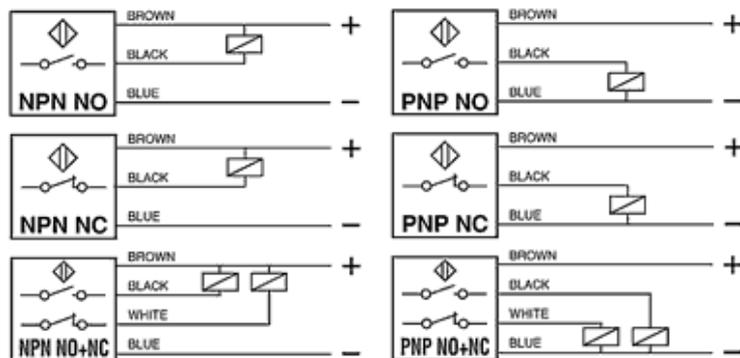
Gambar 2.8. Sensing Transit

Nilai output dari Proximity Switch ini ada 3 macam, dan bisa diklasifikasikan juga sebagai nilai NO (Normally Open) dan NC (Normally Close). Persis seperti fungsi pada tombol, atau secara spesifik menyerupai fungsi limit switch dalam suatu sistem kerja rangkaian yang membutuhkan suatu perangkat pembaca dalam sistem kerja kontinue mesin.

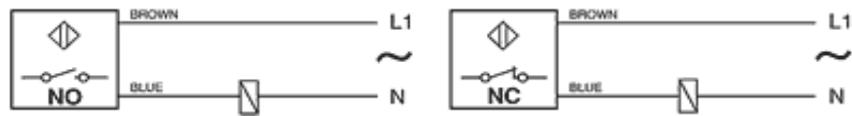
Tiga macam output Proximity Switch ini bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.9. Output 2 Kabel VDC



Gambar 2.10. Output 3 dan 4 Kabel VDC



Gambar 2.11. Output 2 Kabel VAC

Dengan melihat gambar diatas kita dapat mengenali type sensor Proximity Switch ini, yaitu type NPN dan type PNP. Type inilah yang nanti bisa dikoneksikan dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital yang membutuhkan nilai nilai logika sebagai input untuk proses kerjanya.

Beberapa jenis Proximity Switch ini hanya bisa dikoneksikan dengan perangkat PLC tergantung type dan jenisnya. Sensor ini juga bisa dikoneksikan langsung dengan berbagai macam peralatan kontrol semi digital seperti Sensor Controller dan counter relay digital.

Pada prinsipnya fungsi Proximity Switch ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai kontrol untuk memati hidupkan suatu sistem interlock dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian kontrol.

1.7 CoCoX IDE (CoIDE)

Coocox adalah bahasa pemrograman yang tidak berbayar (*freeware*), digunakan untuk melakukan pemrograman yang untuk mikrokontroller ARM cortex Cortex M0, M3 dan M4. CoIDE ini menggunakan bahas C yang merupakan bahasa yang umum digunakan dalam bahasa pemrograman. selain itu CoIDE menawarkan fitur-fitur menarik sebagai sebuah IDE, seperti adanya komponen (atau library), code completion dan lain-lain.[9]



Gambar 2.12. CooCox IDE

1.8 Sensor Photodioda

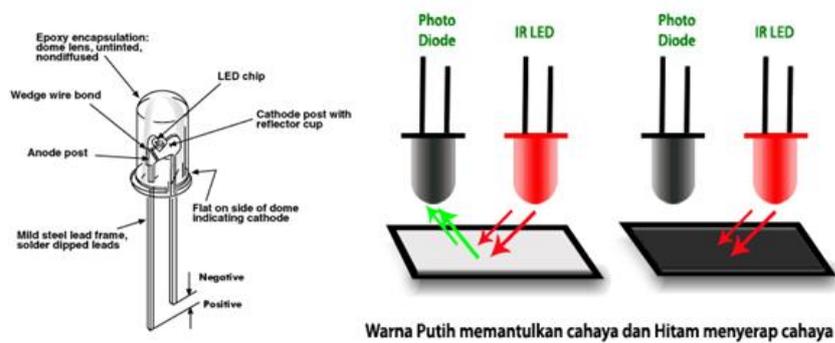
Sensor yang dapat digunakan untuk pembuatan alat pemilah dan penghitung barang adalah photodiode. Supaya dapat digunakan sebagai sensor, maka photodiode dibias reverse. Cara kerja dari photodiode, resistansinya berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima olehnya, karena sebenarnya suatu photon dapat mendorong elektron bebas untuk menyebrangi persambungan pn junction, dan menyebabkan arus untuk mengalir.

Photodiode, dapat disebut sebagai salah satu dari komponen sensor. Sensor yaitu suatu komponen yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisika kedalam bentuk sinyal listrik, di mana sensor itu merupakan bagian dari transducer. Photodiode adalah dioda sambungan p-n yang secara khusus dirancang untuk mendeteksi cahaya dan terdapat lapisan intrinsik antara lapisan p dan n. Piranti yang memiliki lapisan intrinsik disebut pin atau PIN photodiode. Photodiode dirancang beroperasi pada mode bias mundur. Arus bocor bias mundur meningkat dengan peningkatan level cahaya.

Pada LED atau laser, anak panah menunjuk ke luar, sementara pada photodiode, anak panah menunjuk ke dalam, itu artinya photodiode menerima cahaya, dan resistansinya berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima olehnya, karena sebenarnya suatu photon dapat

mendorong elektron bebas untuk menyebrangi persambungan pn junction, dan menyebabkan arus untuk mengalir.

Cahaya diserap di daerah penyambungan atau daerah intrinsik menimbulkan pasangan elektron-hole yang mengalami perubahan karakteristik listrik ketika energi cahaya melepaskan pembawa muatan dalam bahan itu, sehingga menyebabkan perubahan konduktivitas. Hal ini menyebabkan photodioda menghasilkan tegangan/arus listrik jika terkena cahaya.[7]



Gambar 2.13. Gambar Sensor Photodioda

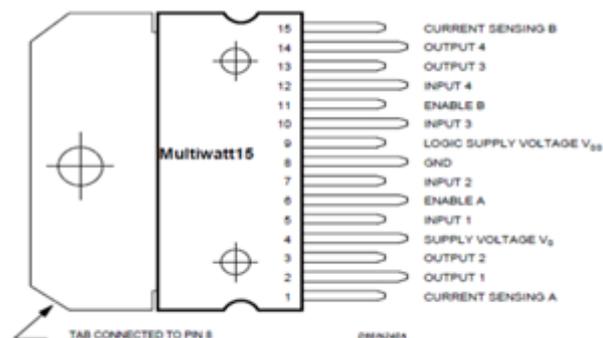
1.9 Driver Motor DC

Motor DC tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh mikrokontroler, karena kebutuhan arus listrik yang besar pada motor DC sedangkan arus keluaran pada mikro sangat kecil. *Driver* motor merupakan pilihan alternatif yang harus digunakan untuk mengendalikan motor DC pada media. Ada beberapa *driver* motor yang sering digunakan pada aplikasi robotika, yaitu menggunakan rangkaian H-Bridge transistor, H-Bridge MOSFET, dan IC driver motor. Pada tulisan ini saya akan coba membuat tentang rangkaian IC driver motor L298 dan H-bridge Mosfet. Tapi sebelum ke rangkaian driver motor DC saya akan membahas sedikit tentang motor DC.[14]

Motor DC adalah suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada aplikasi robotika

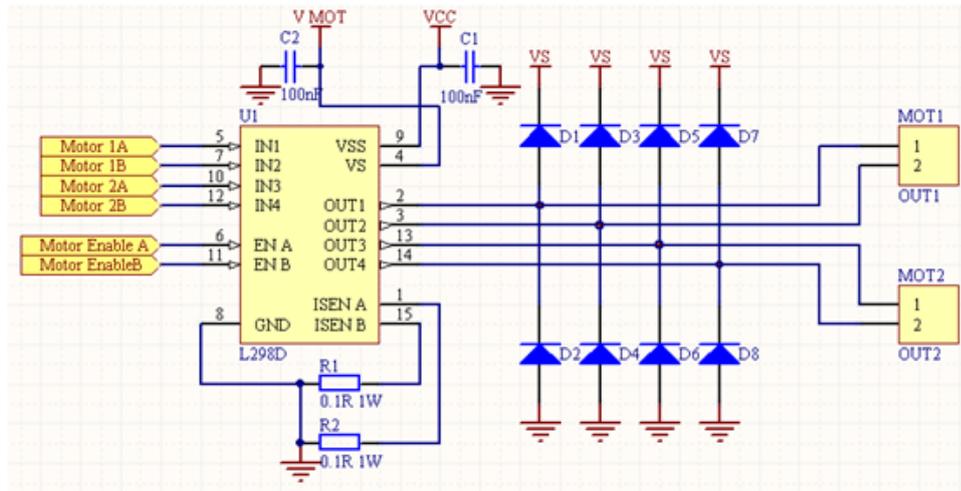
pergerakan robot beroda umumnya menggunakan motor DC sebagai alat penggerak, karena jenis motor ini lebih mudah untuk dikendalikan. Kecepatan yang dihasilkan oleh motor DC berbanding lurus dengan potensial yang diberikan. Pengaturan arah putaran motor dilakukan dengan mengubah arah polaritas yang mengalir melalui motor.

Kecepatan motor DC dapat diatur dengan beberapa cara, yaitu dengan mengatur fluks medan, dengan mengatur tahanan jangkar, dan dengan mengatur tegangan sumber. Cara yang ketiga ini merupakan pengaturan yang sering digunakan karena penggunaannya yang relatif mudah (Zuhal, 2004). Pengaturan tegangan sumber biasanya menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Driver motor yang mudah digunakan yaitu menggunakan IC driver motor DC seperti L293D atau L298N. IC driver motor yang akan dibahas yaitu L298 hal ini dikarenakan kemampuan IC tersebut yang lebih baik dibandingkan IC L293D [8]. Gambar IC driver motor L298.



Gambar 2.14. IC Driver motor L298

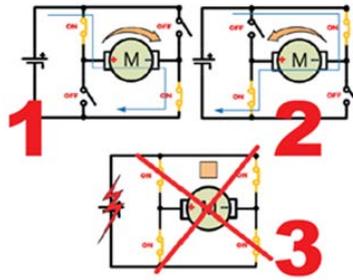
L298 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge. Selain itu driver ini mampu mengendalikan 2 motor sekaligus dengan arus beban 2 A. berikut gambar rangkaian driver motor L298.



Gambar 2.15. Rangkaian driver motor L298

Rangkaian *driver* motor yang terlihat pada Gambar 2.13 untuk *output* motor DC digunakan dioda, hal ini ditujukan agar *driver* motor dapat menahan arus balik yang datang dari motor DC. *Input driver* motor berasal dari mikrokontroler utama, untuk MOT 1A dan MOT 1B untuk menggerakkan motor 1, ENABLE 1 untuk mengatur kecepatan motor 1 menggunakan PWM, selanjutnya untuk MOT 2A dan MOT 2B untuk menggerakkan motor 2, ENABLE 2 untuk mengatur kecepatan motor 2 menggunakan PWM.

Secara konsep rangkaian ini terdiri dari 4 saklar yang tersusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan motor dapat teraliri arus dengan arah yang berkebalikan. Yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam. Pada rangkaian driver motor ini, saklar-saklar tersebut digantikan oleh transistor atau MOSFET yang dikerjakan pada daerah saturasi dan cut-off (Switch). Berikut cara kerja dari H-Bridge motor.

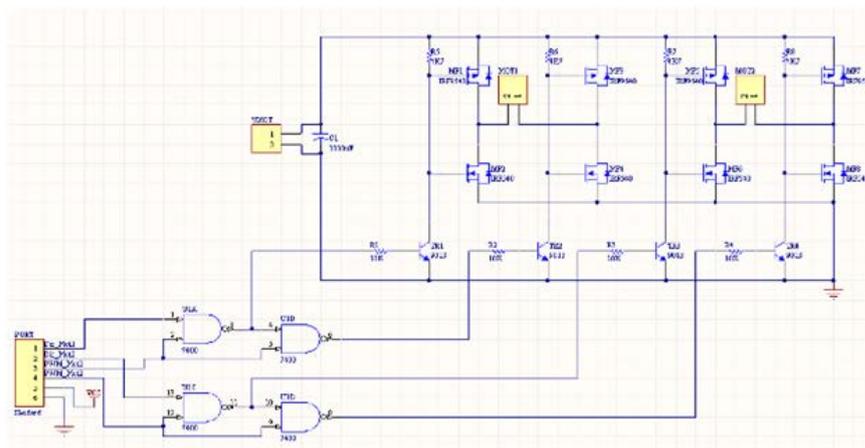


Gambar 2.16. Cara kerja H-Bridge

Dari Gambar diatas berikut H-Bridge bekerja:

1. Ketika S1 dan S4 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka maka arus akan mengalir dari batery ke kutub positif motor kemudian keluar ke kutub negatif motor,makamotor akan berputar kearah kanan.
2. Ketika S2 dan S3 tertutup (diagonal) dan lainnya terbuka,maka arus akan mengalir sebaliknya,motor juga akan berputar kearah sebaliknya.
3. Jika semua saklar tertutup, maka motor akan berhenti, dan jika ini diteruskan maka akan menyebabkan rangkaian menjadi”short circuit“.

Dari penjelasan diatas berikut gambar rangkaian H-bridge menggunakan MOSFET.



Gambar 2.17. Driver Motor MOSFET

Dari Rangkaian diatas hanya menggunakan 1 pin direction untuk memutar motor yaitu jika diberi logika low (0) maka arahnya CCW dan sebaliknya jika logika high (1) maka arahnya CW. Untuk mosfet yang

saya gunakan adalah tipe *p-channel* dan tipe *n-channel* yaitu IRF 9540 dan IRF 540. Mosfet yang digunakan memiliki rating tegangan dan arus 100 V dan 23 A untuk IRF9540 (*p-channel*) serta 100 V dan 33 A untuk IRF540 (*n-channel*).