BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua, yang di gerakkan oleh sebuah mesin, letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil, disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta serta biaya operasionalnya cukup hemat, ada juga beberapa jenis kendaraan sepeda motor.

- Sport

  Tipe sport adalah tipe sepeda motor yang dikhususkan untuk penggunaan balap dan kecepatan tinggi. Pengemudi yang mengemudikan sepeda motor berjenis sport ini relatif membungkuk ke depan dan posisi kaki yang sedikit ke belakang, posisi tersebut digunakan pada sepeda motor seperti ini agar tekananan angin dari arah depan yang berlawanan tidak menghantam tubuh pengendara yang membuat sepeda motor ini bisa melaju dengan kecepatan tinggi.



Gambar 2.1 Motor Sport

- Standard/Naked

  Tipe ini adalah tipe sepeda motor berkopling dan memiliki jarak bodi dari tanah yang tinggi, sepeda motor tipe ini merupakan sepeda motor yang tidak digunakan untuk ajang balap/kecepatan tinggi namun desain bodi dan performa mesin yang lebih bertenaga dan kuat. Tipe sepeda motor ini digunakan dalam keperluan sehari-hari dan dapat dikendarai pada medan berbatu/berkerikil namun tidak off-road secara penuh.



Gambar 2.2 Motor Standard/Naked

- Bebek

  Tipe ini adalah tipe sepeda motor manual tanpa kopling yang memiliki Kapasitas Silinder (CC) kecil. Tipe sepeda motor ini yaitu model bodi yang bercorak dari jok pengendara ke bawah kemudian naik ke stang kemudi. Posisi pengendara untuk sepeda motor ini tegak.



Gambar 2.3 Motor Bebek

- Sekuter Matic

  Tipe skuter matik ini adalah tipe sepeda motor otomatis yang tidak menggunakan operan gigi manual dan hanya cukup dengan satu akselerasi, sepeda motor ini memiliki kapasitas silinder (CC) kecil dan posisi pengemudi yang tegak, ukuran sepeda motor ini lebih kecil dan ringan daripada tipe bebek. Sepeda motor ini memiliki ruang kosong di antara kemudi dan pengendara yang memungkinkan untuk kaki bisa diletakan di tempat tersebut. Sepeda motor ini sangat cocok untuk wanita dan ini digunakan untuk keperluan dalam kota/wilayah. Sepeda motor tipe ini memiliki dimensi ukuran ban dan roda yang cukup kecil.



Gambar 2.4 Motor Matic

Sepeda motor yang di gunakan untuk keamanan kali ini adalah sepeda motor standard/naked, adapun beberapa bagian sepeda motor seperti *Speedometer* yang berfungsi agar pengemudi dapat mengetahui kecepatan kendaraan yang dijalankanya dan dijadikan informasi utama untuk mengendalikan kecepatan, agar kendaraan tidak begitu cepat atau tidak begitu lambat, pengguna sepeda motor sangat bergantung pada *speedometer*, jika *speedometer* motor anda mati maka anda tidak bisa mengetahui atau mengontrol laju kecepatan motor anda dan hal tersebut bisa menjadi pemicu kecelakaan di jalan raya, oleh sebab itu *speedometer* jga bisa di kategorikan sebagai hal yang sangat di butuhkan di sebuah sepeda motor. Selain untuk melihat kecepatan kendaraan, juga dapat melihat indikator bensin, indicator lampu sein, indikator lampu sorot, indikator suhu mesin dan indikator bahwa mesin siap untuk di operasikan, adapun beberapa jenis *speedometer* pada setiap motor.



Gambar 2.5 Speedometer Motor Sport



Gambar 2.6 *Speedometer* Motor Standard/Naked



Gambar 2.7 *Speedometer* Motor Bebek



Gambar 2.8 *Speedometer* Motor Matic

Pada umumnya sebuah *Speedometer* terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

- Indikator *Ready to Ride*

  Indikator *Ready to Ride* biasanya di tandai dengan menyalanya *speedometer* ketika kunci telah di masukan.

- Indikator Bensin

  Kita dapat melihat indicator bensin yang biasanya terpisah sendiri dengan indicator yang lain, terdapat garis – garis yang menunjukan kapasitas bensin pada suatu sepeda motor.

- Indikator Lampu Sein

  Bagian ini biasanya terdapat di pojok kanan dan pojok kiri pada speedometer, yang menandakan ingin berbelok kanan atau berbelok kiri.

- Indikator Lampu Sorot

  Indikator Lampu Sorot biasanya berwarna biru, jika indicator ini menyala, maka anda sedang menyalakan lampu sorot.

- Indikator Suhu Mesin

  Indikator ini selalu *idle* atau diam dan menyala, jika lampu indicator ini tidak menyala, maka terjadi masalah pada mesin anda.

2.2 Speedometer Digital

Speedometer Digital ini secara garis besar pembacaanya hampir sama dengan *speedometer* analog yaitu terbagi menjadi dua macam ada yang menggunakan pulsa magnetik dan pulser pada roda (sistem gigi), sistem kerjanya yaitu putaran roda depan melalui sistem *gear* memutar kawat speedo, diteruskan ke *head unit*, di dalam *head unit*, kawat speedo memutar roda berlubang, pada setiap lubang melalui optokopler (*optical device*), akan dihasilkan sinyal logic 1, sinyal ini akan dihasilkan terus-menerus selama roda depan berputar, sinyal logic ini diambil samplenya dan dihitung oleh microcontroller untuk kemudian ditampilkan melalui LCD 7-segmen, mengenai ketelitian juga bisa diatur mau berapa digit di belakang

koma (mau 10 juga bisa), tapi akan membutuhkan microprocessor yg bitnya besar juga, keunggulannya yaitu dapat membaca angka lebih detail tidak seperti pada *speedometer* analog, contohnya 43 km/jam pada penunjuk indikator digital akan muncul angka 43 km/jam, sedangkan kelemahan dari *speedometer* digital karena menggunakan pulsa magnetik apabila terkena kotoran (debu), maka pembacaanya akan kacau maupun tidak tebaca sama sekali sehingga tidak dapat memberikan info yang melalui pulsa ke indikator.

Untuk jenis *speedometer* digital perawatannya sangatlah mudah karena jenis ini menggunakan sensor, optic, perawatanya yaitu pengecekan pada arus tegangan aki agar performa aki terjaga dengan baik sehingga indikator digital dijamin baik kinerjanya, karena jenis ini sangat minim mekanismenya maka tidak diperlukan pelumasan, sedangkan untuk perawatan *speedometer* analog, karena jenis ini mengandalkan petautan gigi maka untuk perawatanya dengan memberikan oli sebagai pelumasan secara periodik pada bagian yang dibutuhkan untuk menjaga kelancaran kerja mekanismenya.

2.3 Sensor

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan berfungsi untuk mengukur magnitude sesuatu. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik atau secara umum untuk mengubah besaran fisis tertentu menjadi besaran listrik equivalent yang siap untuk dikondisikan ke elemen berikutnya, dapat dianalogikan

sebagai sepasang mata manusia yang bertugas membaca atau mendeteksi data/ informasi yang ada di sekitar.

2.3.1 Sensor *Fingerprint*

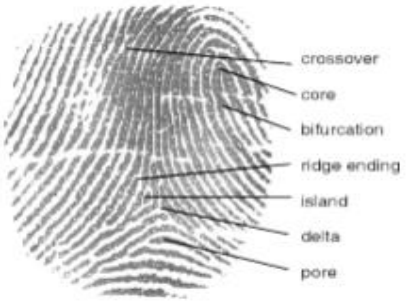


Gambar 2.9 Sensor *Fingerprint*

Secara sederhana *fingerprint* bekerja dengan merekam sidik jari seseorang, lalu menyimpan pola khasnya yg di sebut minutia berasal dari bahasa latin *"minutus"* yang berarti kecil, minutia adalah perpotongan guratan-guratan (*ridge*) kulit yang membentuk sidik jari manusia, minutia terdapat dalam berbagai macam bentuk/pola . Identifikasi dilakukan dengan mencocokkan data minutia yang telah tersimpan tersebut. Jika dinyatakan sama, akses otomatis terbuka.

Sebagai solusi, mesin pemindai hanya menangkap dan menyimpan tujuh jenis pola pada guratan sidik jari. Pola diambil dari bagian yang pada hasil cap jari tintanya terlihat lebih tebal, pola itu di antaranya, ujung garis (*ridge ending*), garis bercabang (*bifurcation*), dan garis pendek menyerupai titik (*short ridge*), perpotongan yang menyerupai huruf X (*crossover*), guratan pendek yang tidak bercabang , tidak memiliki lengkungan dalam ataupun perpotongan (*island*), titik terdalam pada sebuah lengkungan ridge

(*core*), titik dimana terdapat perpotongan dari tiga buah ridge (*delta*), ketujuh detail pada sidik jari ini, tak pernah ditemui sama pada manusia.



Gambar 2.10 Ilustrasi Sidik Jari Manusia

Untuk memindai, mesin membutuhkan sensor. Jenis sensornya juga beragam, optis atau *optical fingerprint imaging*, misalnya, memanfaatkan cahaya saat merekam pola sidik jari. Cara kerjanya mirip mesin *fotocopy*, jari diletakkan di atas sebuah *scanner*, biasanya berbahan kaca. Lalu, dari bawah *scanner*, pemancar cahaya menerangi permukaan ujung jari, pantulan cahaya kemudian ditangkap alat penerima sehingga foto sidik jari pun didapat, sayangnya, teknik ini memiliki beberapa kekurangan, pola sidik jari yang didapat sangat bergantung pada kondisi kulit telapak jari. Jika jari kotor atau kulit sedang terkelupas, misalnya, pemindai bisa saja gagal mengenali sidik jari.

Lain cerita jika menggunakan sensor kapasitans, sistem ini menggunakan alat elektronik semacam kapasitor untuk memindai sidik jari. Kapasitor menyimpan muatan listrik yang disambungkan dengan piringan konduktif, sehingga bisa digunakan melacak detail sidik jari.

Muatan listrik pada kapasitor akan sedikit berubah saat bagian garis menonjol pada sidik jari ditempelkan pada piringan konduktif. Sementara

itu, antar sela garis yang menonjol hampir tidak berpengaruh terhadap kapasitor. Dari sini, citra sidik jari pun didapat, berdasarkan penjelasan di atas, proses identifikasi *fingerprint* memang terlihat lebih rumit dibanding kode angka atau pattern.

2.3.2 GPS *Module*

GPS (*Global Positioning System Receiver*) yang dapat mendeteksi lokasi dengan menangkap dan memroses sinyal dari satelit navigasi. Aplikasi dari modul ini melingkupi sistem navigasi, sistem keamanan terhadap kemalingan pada kendaraan / perangkat bergerak, akuisisi data pada sistem pemetaan medan, penjejak lokasi / location tracking.

Modul ini kompatibel dengan APM2 dan APM2.5 dengan EEPROM terpadu yang dapat digunakan untuk menyimpan data konfigurasi. Antarmuka menggunakan serial TTL (RX/TX) yang dapat diakses dari mikrokontroler yang memiliki fungsi UART atau emulasi serial TTL (pada Arduino dapat menggunakan pustaka komunikasi serial/serial *communication library* yang sudah tersedia dalam paket Arduino IDE). Baud rate diset secara defaultdi 9600 bps.

GPS Processordari modul ini menggunakan u-blox NEO-6 GPS Module dengan mesin penjejak posisi yang berkinerja tinggi dengan versi ROM terbaru (ROM7.03). Modul ini dapat memproses hingga 50 kanal sinyal secara cepat dengan waktu Cold TTFF (*Cold Start Time To First Fix*, waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi dari kondisi mati total) kurang dari 27 detik (sebagai pembanding, rata-rata GPS navigator yang umum dijual di toko variasi mobil memiliki waktu Cold TTFF lebih dari 50

detik), dapat dipercepat dengan fitur pemandu (*aiding*) hingga kurang dari 3 detik. Pada kondisi hot start, waktu TTFF yang dibutuhkan mencapai kurang dari 1 detik.

Kinerja tinggi ini dicapai dengan didedikasikannya prosesor khusus untuk mengumpulkan data sinyal satelit yang memiliki hingga 2 juta korelator yang sanggup memroses data waktu dan frekuensi secara masif dengan sangat cepat sehingga mampu menemukan sinyal dari satelit navigasi secara instan. Prosesor ini juga menerapkan teknologi DSP terkini untuk meredam sumber pengacak (*jamming sources*) dan mengurangi secara signifikan efek interferensi multi-jalur, sumber tenaga dapat menggunakan catu daya antara 3 Volt hingga 5 Volt, ideal untuk digunakan pada berbagai development board mulai dari aneka macam Arduino Board, Raspberry Pi, dan lain sebagainya.



Gambar 2.11 GPS *Module*

Komunikasi dalam jaringan yang digunakan adalah komunikasi eksternal berupa wifi, wifi adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi, biasanya komunikasi ini menggunakan

jaringan satelit, seperti tv, radio, gps dan jaringan lainnya, ada beberapa komponen yang harus tersedia sebelum komunikasi dalam jaringan bisa dilakukan, komponen tersebut adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), dimana dalam hal ini perangkat keras berupa GPS Kit dan perangkat lunak berupa aplikasi dalam *smartphone* GPStracker.

2.3.3 Sensor Suhu

Suhu menunjukkan derajat panas benda. Dimana semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis suhu menunjukkan energy yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak baik dalam bentuk perpindahan maupun gerakkan di tempat berupa getaran. Makin tingginya energi atom-atom penyusun benda, makin tinggi suhu benda tersebut (Santoso, 2007).

Mesin pada kendaraan motor, tentu sangat mudah untuk panas, terutama ketika sedang digunakan untuk menempuh tujuan yang jauh dan jangan sampai mesin motor *overheat*. *Overheat* adalah tingkat suhu yang terlalu panas, yang bisa terjadi pada komponen mesin motor, secara teknis penyebab *overheat* ini lebih dikarenakan sirkulasi oli mesin yang terhambat, untuk mencegah terjadinya *overheat*, dibuatlah sebuah sensor yang mampu mendeteksi tingkat kepanasan motor, berikut jenis-jenis sensor yang dapat digunakan untuk mengukut panas suhu mesin :

- DS18B20

  DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah Dallas Semiconductor, lalu dicaplok oleh Maxim Integrated Products). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/-0.5°C). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (single wire data bus/1-wire protocol).



Gambar 2.12 Resistor DS18B20

- SHT15

  SHT15 adalah keluarga sensor suhu dan kelembapan dari Sensirion. Sensor ini mengintegrasikan elemen sensor dan pemroses-sinyal yang memberikan keluaran digital yang terkalibrasi dalam kemasan yang kecil. Elemen sensor kapasitif yang unik digunakan untuk mengukur kelembapan relatif, sementara temperatur diukur oleh sensor band-gap, yang diterapkan adalah jaminan keandalan yang sangat baik dan stabilitas jangka panjang. Kedua sensor dihubungkan ke 14-bit

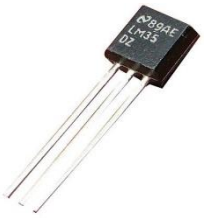
ADC dan rangkaian antarmuka serial. Hal ini menghasilkan kualitas sinyal yang superior, waktu respon yang cepat, dan ketidakpekaan terhadap gangguan eksternal (EMC).



Gambar 2.13 Resistor SHT15

- LM35DZ

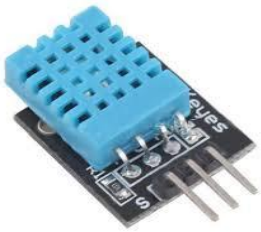
LM35DZ adalah komponen sensor suhu berukuran kecil seperti transistor (TO-92). Komponen yang sangat mudah digunakan ini mampu mengukur suhu hingga 100° Celcius. LM35 dapat disuplai dengan tegangan mulai 4V-30V DC dengan arus pengurasan 60 mikroampere sehingga sangat mudah diaplikasikan pada sistem berbasis tegangan digital maupun analog. LM35 memiliki tingkat efek self-heating yang rendah yakni 0,08 derajad Celcius. LM35 cukup murah.



Gambar 2.14 Resistor LM35DZ

- DHT11

  Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif, seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban dan data yang terbaca tidak mudah terinterverensi. Sensor DHT11 pada umumya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat.memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi.



Gambar 2.15 Resistor DHT11

Kelebihan sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan tahan air (*waterproof*) dan mampu mendeteksi tingkat panas yang tinggi, lebih pantas digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang basah atau panas. Karena ouput data produk ini merupakan data digital, maka tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan jarak yang jauh. DS18B20 menyediakan 9 hingga 12-bit (yang dapat dikonfigurasi) data.

Karena setiap sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam 1 bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Meskipun secara datasheet sensor ini dapat membaca bagus hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C.

Satu-satunya downside adalah mereka menggunakan Dallas 1-Wire protokol, yang agak rumit, dan membutuhkan banyak kode untuk mengurai keluar komunikasi. Di butuhkan komponen tambahan sebuah resistor 4.7k, yang diperlukan sebagai pullup dari data vcc ketika menggunakan sensor.



Gambar 2.16 Sensor Suhu DS18B20

Kabel spesifikasi:

- Stainless steel diameter tabung 6mm dengan 30mm panjang kabel adalah 36 “panjang / 100cm, diameter 4mm berisi sensor suhu DS18B20.

Spesifikasi Teknis DS18B20:

- Dapat digunakan kisaran suhu: -55 sampai 125 ° C (-67 ° F sampai + 257 ° F). 9 sampai 12 bit resolusi dipilih menggunakan 1-Wire

antarmuka-hanya membutuhkan satu pin digital untuk komunikasi unik 64 bit ID digunakan dalam chip.

- ± 0,5 ° C Akurasi dari -10 ° C hingga + 85 ° C.
- Digunakan dengan 3.0V ke 5.5V listrik / data.

Kaki Komponen	Pin	keterangan
1	Vcc	5v
2	A1	Data output sensor
3	Gnd	Ground

Tabel 2.1 Sensor suhu DS18B20

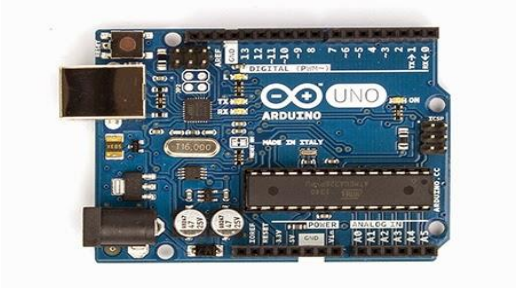
2.3.4 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open source diturunkan dari Wiring platform dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri, adapun jenis – jenis arduino yang biasa dijumpai di pasaran.

- Arduino Uno

  Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (datasheet). Ini memiliki 14 digital pin input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; hanya menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau power itu dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai menggunakannya.

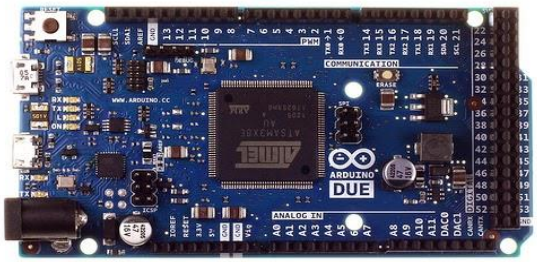
Uno berbeda dari semua papan sebelumnya di bahwa itu tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial.



Gambar 2.17 Arduino Uno

- Arduino Due

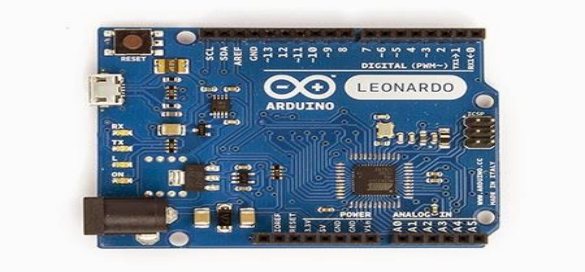
The Arduino Due adalah papan mikrokontroler berdasarkan Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 CPU (datasheet). Ini adalah pertama papan Arduino didasarkan pada 32-bit mikrokontroler ARM inti. Ini memiliki 54 digital pin input / output (yang 12 dapat digunakan sebagai output PWM), 12 analog input, 4 UART (hardware port serial), jam 84 MHz, USB OTG koneksi yang mampu, 2 DAC (digital ke analog) , 2 TWI, jack listrik, header SPI, header JTAG, tombol reset dan tombol hapus. Tidak seperti papan Arduino lainnya, Arduino Due berjalan pada 3.3V. Tegangan maksimum yang I / O pin dapat mentolerir adalah 3.3V. Memberikan tegangan yang lebih tinggi, seperti 5V ke I / O pin dapat merusak papan.



Gambar 2.18 Arduino Due

- Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega32u4 (lihat datasheet). memiliki 20 digital pin input / output (yang 7 dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 input analog sebagai), osilator kristal 16 MHz, koneksi micro USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; hanya menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau power dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai menggunakkannya.



Gambar 2.19 Arduino Leonardo

- Arduino Mega2560

Arduino Mega2560 adalah papan pengembangan mikrokontroller yang berbasis Arduino dengan menggunakan

chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibuthkan untuk sebuah mikrokontroller. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.

Arduino Mega2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino. Arduino Mega2560 memiliki 54 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi pin mode, digital write dan digital read, pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus sebesar 20mA dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi *disconnect*), beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin. Serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX). Serial 3 : pin 15 (RX) dan pin 14 (TX). RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data

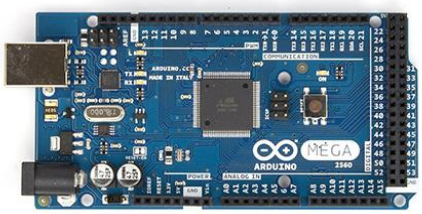
serial TTL. Pin 0 dan pin 1 adalah pin yang digunakan oleh chip USB-to-TTL ATmega16U2

- External Interrups, yaitu pin 2 (untuk interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Dengan demikian Arduino Mega 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah : 6 buah. Gunakan fungsi attachInterrupt() untuk mengatur interrupt tersebut.
- PWM: Pin 2 hingga 13 dan 44 hingga 46, yang menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi analog write.
- SPI : Pin 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), dan 53 (SS) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library
- LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set HIGH untuk menyalakan led, LOW untuk memadamkan nya.
- TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library

Arduino Mega 2560 R3 memiliki 16 buah input analog. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bits (jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara default, pin-pin tersebut diukur dari ground ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan

menggunakan fungsi analogReference(). Beberapa in lainnya pada board ini adalah :

- AREF. Sebagai referensi tegangan untuk input analog.
- Reset. Hubungkan ke LOW untuk melakukan reset terhadap mikrokontroller. Sama dengan penggunaan tombol reset yang tersedia.



Gambar 2.20 Arduino Mega2560

Dibawah ini adalah spesifikasi dari Arduino Mega2560 :

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Pin Digital I/O	54 (yang 15 pin digunakan sebagai output PWM)
Pins Input Analog	16
Arus DC per pin I/O	40 Ma
Arus DC untuk pin 3.3V	50 Ma
Flash Memory	256 KB (8 KB digunakan untuk bootloader)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega2560

- Arduino Arduino Intel galileo

Galileo adalah papan mikrokontroler berdasarkan Intel ® Quark SoC X1000 Application Processor, 32-bit sistem Pentium-kelas Intel pada sebuah chip (datasheet). Ini adalah board pertama

berdasarkan arsitektur Intel ® dirancang untuk menjadi hardware dan software pin-kompatibel dengan perisai Arduino dirancang untuk Uno R3. Digital pin 0-13 (dan AREF berdekatan dan pin GND), Analog input 0 sampai 5, header listrik, ICSP header, dan pin port UART (0 dan 1), semua di lokasi yang sama seperti pada Arduino Uno R3. Hal ini juga dikenal sebagai Arduino 1.0 pinout.

Galileo dirancang untuk mendukung shield yang beroperasi di kedua tegangan 3.3V atau 5V. Tegangan operasi inti Galileo adalah 3.3V. Namun, jumper di board memungkinkan terjemahan tegangan 5V di pin I / O. Hal ini memberikan dukungan untuk 5V shield Uno dan perilaku default. Dengan beralih posisi jumper, terjemahan tegangan dapat dinonaktifkan untuk menyediakan operasi 3.3V di pin I / O.



Gambar 2.21 Arduino Intel Galileo

2.3.5 LCD *Nextion Touch Screen* (*user interface*)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal–alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar computer, adapun jenis – jenis LCD, yaitu :

- LCD Line 2x16

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.

Untuk rangkaian interfacing, LCD tidak banyak memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu variable resistor untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD. Dengan menggunakan CodeVision AVR, pemrograman untuk menampilkan karakter atau string ke LCD sangat mudah karena didukung library yang telah disediakan oleh CodeVision AVR itu sendiri. Kita tidak harus memahami karakteristik LCD secara mendalam, perintah tulis dan inisialisasi sudah disediakan oleh library dari CodeVision AVR.



Gambar 2.22 LCD Line 2x16

- LCD Oled Display 0.96

Oled LCD adalah salah satu pilhan untuk media display out pada module Arduino atau controller lain.Kelebihanya adalah kontras

pixelnya yang sangat tajam dan tidak memerlukan cahaya backlight sehingga hemat dalam konsumsi daya.Sedangkan kekurangan dari display jenis ini adalah ukuranya yang relatif lebih kecil dari LCD TFT / LCD Graphic dan kebanyakan masih single color meskipun ada beberapa jenis yang sudah RGB tentunya dengan harga yang lumayan, dengan spesifikasi :

- Ukuran layar 0.96 inch
- Resolusi 128x64
- Chip driver internal menggunakan SSD1306
- Tegangan kerja 3V – 5V dengan konsumsi daya normal 0.06 watt
- Komunikasi data I2C dan SPI
- Warna pixel Biru atau Hijau



Gambar 2.23 LCD Oled Display 0,96

- LCD Nextion *Basic*

Modul display ini adalah solusi HMI (Human Machine Interface) yang menyediakan antarmuka pengendalian dan visualisasi antara manusia dengan proses, mesin dan aplikasi. Merupakan solusi terbaik untuk menggantikan fungsi LCD / LED. Selain perangkat keras, produk

dari Nextion ini juga menyediakan perangkat lunak Nextion Editor. Dengan menggunakan Nextion Editor, pembuatan / perancangan GUI (Graphical User Interface) menjadi sangatlah mudah sehingga dapat mengurangi beban kerja pengembangan sampai 99% dengan beberapa fitur :

- Kompatibel dengan Raspberry Pi A+, B+, Raspberry Pi 2 dan Arduino
- RGB 65K warna
- Layar TFT terintegrasi dengan panel sentuh resistif 4-wire untuk Raspberry Pi dan Arduino
- Antarmuka 4 pin terhubung ke TTL Serial Host untuk Arduino
- Memory Flash 16Mb untuk User Application Code dan sistim penanggalan (date)
- Onboard micro-SD card untuk keperluan upgrade firmware
- Pemakaian daya : 5V | 410 mA
- Pengaturan brightness : 0-230 nit



Gambar 2.24 LCD Nextion Basic

- LCD Nextion Enhanced

LCD (*liquid crystal display*) *Nextion* adalah display atau *user interface* yang digunakan sebagai indikator atau monitoring alat yang akan dibuat. LCD *Nextion* HMI ini dilengkapi dengan bantuan *software Nextion Editor* berbasis GUI WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) dengan platform Microsoft Windows yang dapat di *download* gratis pada situs resmi produsen nya (ITEAD), adapun beberapa tipe LCD *Nextion* yang dapat digunakan, ada dua jenis LCD Nextion, yaitu basic models dan enhanced models.

Dengan besar layar 3,2 inch Enhanced Models, modul *touch screen* ini bisa menampilkan banyak data dan *interface* dengan sangat bagus, untuk membuat *interface* pada LCD *Nextion*, cukup dengan membuat desain pada *software Nextion Editor*, *copy* ke LCD via SD *Card* atau melalui setial TTL dan UI kemudian, LCD *Nextion* akan menampilkan *interface* yang diinginkan, keunggulan Enhanced Models sudah memliki memori eeprom sendiri, dimana memori tidak terhapus yang digunakan dalam komputer dan peralatan elektronik lain untuk menyimpan sejumlah konfigurasi data pada alat elektronik tersebut yang tetap harus terjaga meskipun sumber daya diputuskan, memori pada LCD 3,2 inch sudah sebesar 16MB, sehingga cukup banyak ruang untuk menyimpan beberapa program dan GUI yang akan dibuat.

Spesifikasi LCD Nextion touch screen 3,2 inch :

- LCD TFT Display 3,2 inch resolusi 400 x 240 pixel
- RGB 65k color
- Integrated 4-wire Resistive Touch Screen
- Koneksi mudah dengan TTL 4-pin (VCC-GND-TX-RX)
- Memory Flash 16MB
- 3.5 KByte RAM
- On board MicroSD card untuk upgrade firmware
- Adjustable Brightness
- Voltage : 5V - 85mA.



Gambar 2.25 LCD *Nextion Enhanced*

Model	Size	Resolution	Touch Panel	Color	Flash(MB)	RAM(Byte)
NX3224T024_011R	2.4"	320*240	RTP	65536	4	3584
NX3224T028_011R	2.8"	320*240	RTP	65536	4	3584
NX4024T032_011R	3.2"	400*240	RTP	65536	4	3584
NX4832T035_011R	3.5"	480*320	RTP	65536	16	3584

Tabel 2.3 LCD Nextion Basic Models

Model	Size	Resolution	Touch Panel	Color	Flash(MB)	RAM(Byte)
NX3224K024_011R	2.4"	320*240	RTP	65536	16	3584
NX3224K028_011R	2.8"	320*240	RTP	65536	16	3584
NX4024K032_011R	3.2"	400*240	RTP	65536	16	3584
NX4832K035_011R	3.5"	480*320	RTP	65536	32	8192

Tabel 2.4 LCD Nextion Enhanced Models

Dibawah ini adalah fungsi kaki dari LCD *Nextion Touchscreen* :

Kaki Komponen	Pin	Keterangan
1	Vcc	Merah, 5v
2	16 (TX2)	Biru, Transmiter (pengirim data)
3	17 (RX2)	Kuning, Reciver (penerima Data)
4	Gnd	Hitam, Ground

Tabel 2.5 Fungsi kaki komponen LCD *Nextion Touchscreen*

2.3.6 Solenoid

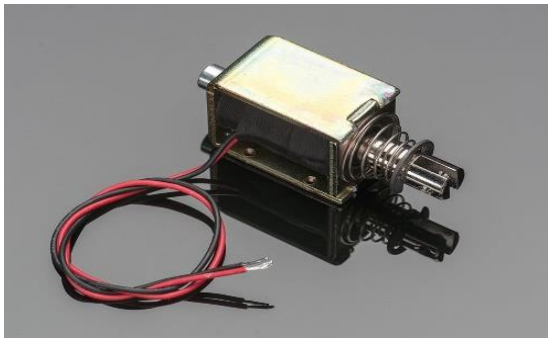
Solenoida merupakan alat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi sinyal magnetik atau energi gerakan mekanis, cara kerjanya, ketika arus listrik diberikan ke Koil, koil tersebut akan menghasilkan medan magnet, medan magnet tersebut akan menarik Plunger yang berada di dalam koil masuk ke pusat koil dan merapatkan atau mengkompreskan pegas yang terdapat di satu ujung plunger tersebut. Gaya dan kecepatan plunger tergantung pada kekuatan fluks magnetik yang dihasilkan oleh koil, bila arus listrik dimatikan, medan elektromagnet yang dihasilkan sebelumnya akan hilang sehingga energi yang tersimpan pada pegas yang dikompres tersebut akan mendorong plunger keluar kembali ke posisi semula, adapun jenis-jenis solenoid :



Gambar 2.26 Solenoid Linier dan Solenoid Rotasi

Solenoida Linier adalah alat elektromagnetik atau elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi sinyal magnetik atau energi gerakan mekanis. Kelebihan solenoid linier adalah cara kerjanya yang sama dengan prinsip kerja relay elektromekanis yang dapat dikendalikan dengan menggunakan Transistor, MOSFET dan komponen elektronika lainnya.

Namun ada juga Solenoida yang tersedia dalam bentuk Rotasi yang digunakan untuk menghasilkan gerakan sudut atau gerakan putar (rotasi) dari posisi netral ke posisi searah jarum jam ataupun posisi berlawanan arah dengan jarum jam dengan sudut tertentu. Solenoid jenis Rotasi ini dapat digunakan untuk mengantikan fungsi motor DC kecil ataupun motor stepper yang sudut gerakannya sangat kecil. Berdasarkan sudut gerakannya, Solenoid Rotasi biasanya tersedia dalam sudut gerakan 25^0, 35^0, 45^0, 60^0 dan 90^0. Ada juga yang tersedia dalam bentuk gerakan yang dapat menuju ke sudut tertentu kemudian kembali lagi ke posisi awal (posisi nol), contohnya dari posisi 0 ke 90^0 kemudian kembali lagi ke posisi 0.



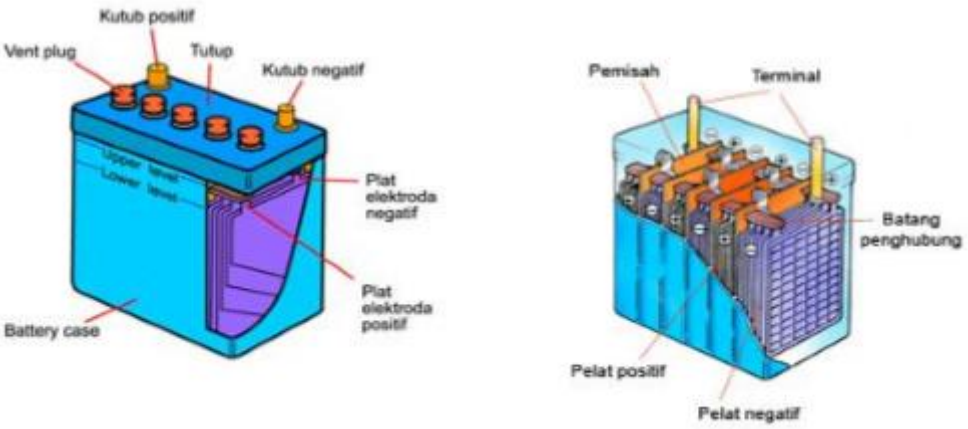
Gambar 2.27 Solenoid

2.3.7 Aki Motor

Accumulator atau sering disebut aki, adalah salah satu komponen utama dalam kendaraan bermotor, baik mobil atau motor, semua memerlukan aki untuk dapat menghidupkan mesin mobil (mencatu arus pada dinamo stater kendaraan). Aki mampu mengubah tenaga kimia menjadi tenaga listrik. Di pasaran saat ini sangat beragam jumlah dan jenis aki yang dapat ditemui. Aki untuk mobil biasanya mempunyai tegangan sebesar 12 Volt, sedangkan untuk motor ada tiga jenis yaitu, dengan tegangan 12 Volt, 9 volt dan ada juga yang bertegangan 6 Volt. Selain itu juga dapat ditemukan pula aki yang khusus untuk menyalakan tape atau radio dengan tegangan juga yang dapat diatur dengan rentang 3, 6, 9, dan 12 Volt. Tentu saja aki jenis ini dapat dimuati kembali (recharge) apabila muatannya telah berkurang atau habis. Dikenal dua jenis elemen yang merupakan sumber arus searah (DC) dari proses kimiawi, yaitu elemen primer dan elemen sekunder. Elemen primer terdiri dari elemen basah dan elemen kering. Reaksi kimia pada elemen primer yang menyebabkan elektron mengalir dari elektroda negatif (katoda) ke elektroda positif (anoda) tidak dapat dibalik arahnya. Maka jika muatannya habis, maka

elemen primer tidak dapat dimuati kembali dan memerlukan penggantian bahan pereaksinya (elemen kering). Sehingga dilihat dari sisi ekonomis elemen primer dapat dikatakan cukup boros. Contoh elemen primer adalah batu baterai (dry cells).

Aki yang ada di pasaran ada 2 jenis yaitu aki basah dan aki kering, aki basah, media penyimpan arus listrik ini merupakan jenis paling umum digunakan, aki jenis ini masih perlu diberi air aki yang dikenal dengan sebutan *accu zuur*. Sedangkan aki kering merupakan jenis aki yang tidak memakai cairan, mirip seperti baterai telepon selular, aki ini tahan terhadap getaran dan suhu rendah.



Gambar 2.28 Aki Basah dan Aki Kering

Aki yang digunakan pada pengujian kali ini adalah Aki Kering GS Astra Kering GTZ-7S MF Satria-FU, Volt 12v / Capacity 6Ah panjang 70mm x lebar 115mm x tinggi 105mm.



Gambar 2.29 Aki Kering GTZ-7S MF Satria-FU

2.3.8 Android

Android adalah sistem operasi yang digunakan di *smartphone* dan juga tablet PC, fungsinya sama seperti sistem operasi Symbian di Nokia, iOS di Apple dan BlackBerry OS. Android tidak terikat ke satu merek Handphone saja, beberapa vendor terkenal yang sudah memakai Android antara lain Samsung , Sony Ericsson, HTC, Nexus, Motorolla, dan lain-lain. Android pertama kali dikembangkan oleh perusahaan bernama Android Inc., dan pada tahun 2005 di akuisisi oleh raksasa Internet Google. Android dibuat dengan basis kernel Linux yang telah dimodifikasi, dan untuk setiap release-nya diberi kode nama berdasarkan nama hidangan makanan. Keunggulan utama Android adalah gratis dan open source, yang membuat smartphone Android dijual lebih murah dibandingkan dengan Blackberry atau iPhone meski fitur (*hardware*) yang ditawarkan Android lebih baik. Beberapa fitur utama dari Android antara lain WiFi hotspot, Multi-touch, Multitasking, GPS, accelerometers, support java, mendukung banyak jaringan (GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE & WiMAX) serta juga kemampuan dasar handphone pada umumnya.



Gambar 2.30 Android