

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Covid-19

Pada Desember 2019, kasus pneumonia misterius pertama kali dilaporkan di Wuhan, Provinsi Hubei. Sumber penularan kasus ini masih belum diketahui pasti, tetapi kasus pertama dikaitkan dengan pasar ikan di Wuhan. Pada tanggal 18 Desember hingga 29 Desember 2019, terdapat lima pasien yang dirawat dengan Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). Sejak 31 Desember 2019 hingga 3 Januari 2020 kasus ini meningkat pesat, ditandai dengan dilaporkannya sebanyak 44 kasus. Tidak sampai satu bulan, penyakit ini telah menyebar di berbagai provinsi lain di China, Thailand, Jepang, dan Korea Selatan.

Virus ini dapat ditularkan dari manusia ke manusia melalui percikan cairan tubuh maupun permukaan yang telah terkontaminasi dan telah menyebar secara luas di China dan lebih dari 190 negara dan teritori lainnya. Pada 12 Maret 2020, WHO mengumumkan Covid-19 sebagai pandemik. Hingga tanggal 29 Maret 2020, terdapat 634.835 kasus dan 33.106 jumlah kematian di seluruh dunia. Sementara di Indonesia sudah ditetapkan 1.528 kasus dengan positif Covid-19 dan 136 kasus kematian.

2.2. Mobile Robot

Robot merupakan aplikasi dari ilmu pengetahuan yang telah diperbaharui secara terus menerus sehingga dapat membantu manusia dalam berbagai permasalahan. Mobile Robot adalah konstruksi robot yang ciri khasnya adalah mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik lain dengan bantuan navigasi.

Ada banyak navigasi yang digunakan mobile robot,

1. Manual Remote Sebuah robot manual benar-benar dibawah kendali seorang sopir dengan joystick atau perangkat kontrol lainnya. Perangkat mungkin dihubungkan langsung ke robot, mungkin joystick nirkabel, atau mungkin menjadi aksesori ke komputer nirkabel atau pengendali lainnya. Sebuah robot tele-op'd biasanya digunakan untuk menjaga operator dari bahaya.

2. Guarded Tele-op

Sebuah robot guarded tele-op memiliki kemampuan untuk merasakan dan menghindari rintangan tetapi sebaliknya akan menavigasi sebagai penggerak, seperti robot di bawah manual tele-op. Jika ada beberapa robot mobile hanya menawarkan guarded tele-op Sliding.

3. Next-line Beberapa Automated awal Dipandu Kendaraan (AGVs) adalah baris berikut mobile robot. Mereka mungkin mengikuti garis visual dicat atau tertanam di lantai atau langit-langit atau sebuah kabel listrik di lantai. Mereka tidak bisa mengelilingi hambatan, mereka hanya berhenti dan menunggu ketika sesuatu menghalangi jalan mereka. Banyak contoh dari kendaraan tersebut masih dijual, oleh Transbotics , FMC, Egemin, HK Systems dan perusahaan lainnya. Autonomously Randomized Robot Otonomi robot dengan gerakan acak pada dasarnya terpentak dinding, baik dinding-dinding yang merasakan dengan bumper fisik seperti pembersih Roomba atau dengan sensor elektronik seperti mesin pemotong rumput Robotika Friendly. Algoritma sederhana bump dan putar 30 derajat akhirnya mengarah ke jangkauan sebagian besar atau seluruh permukaan lantai atau halaman.

Robot Mobil ini sangat disukai bagi orang yang muai mempelajari robot. Hal ini karena membuat robot mobil tidak memerlukan kerja fisik yang berat. Untuk dapat membuat sebuah robot mobil minimal diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler dan sensor-sensor elektronik. Mobile Robot diklasifikasikan menjadi dua yaitu menurut lingkungan tempat robot tersebut bekerja dan alat yang digunakan untuk bergerak.

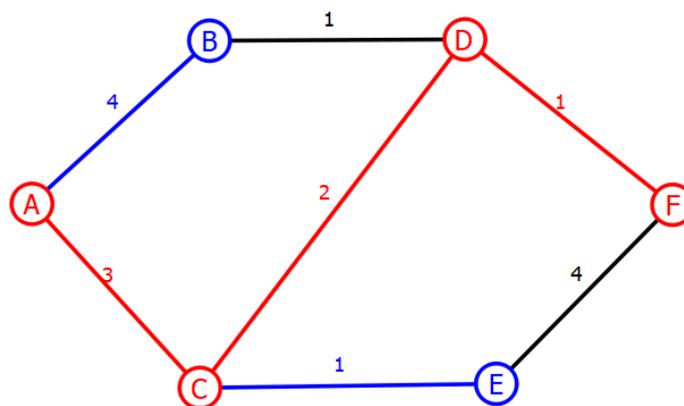
Berdasarkan lingkungan tempat robot tersebut bekerja, robot mobil terbagi menjadi empat macam yaitu robot yang bekerja di atas permukaan tanah (land robot), robot udara yang biasa disebut Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Autonomous Underwater Vehicles (AUVs), dan Robot yang bekerja pada lingkungan kutub adalah robot yang bekerja pada kondisi permukaan tanah yang dilapisi (polar robots).

Sedangkan berdasarkan alat yang digunakan untuk bergerak, robot mobil terbagi menjadi robot berlengan atau berkaki—lengan atau kaki menyerupai manusia (android) ataupun hewan, robot beroda—Wheeled Mobile Robot (WMR).

Salah satu contoh penggunaan Mobile Robot yaitu Robot navigasi. Dalam navigasi robot ini menerapkan pengindra sensor garis yang prinsip kerjanya berdasarkan pantulan cahaya.

2.3. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah sebuah algoritma greedy yang dipakai dalam memecahkan permasalahan jarak terpendek untuk sebuah graf berarah dengan bobot-bobot sisi (edge) yang bernilai tak negatif. Ide dasar algoritma Dijkstra sendiri ialah pencarian nilai cost yang terdekat dengan tujuan yang berfungsi pada sebuah graf berbobot, sehingga dapat membantu memberikan pilihan jalur. Pada Algoritma Dijkstra, node digunakan karena Algoritma Dijkstra menggunakan graph berarah untuk penentuan rute lintasan terpendek. Algoritma ini bertujuan untuk menemukan jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya (Dwi Ardana dan Ragil Saputra, 2016).



Gambar 2. 1 Contoh Rute Menggunakan Metode Dijkstra

Pertama-tama tentukan titik mana yang akan menjadi node awal, lalu beri bobot jarak pada node pertama ke node terdekat satu per satu, Algoritma Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik lain dan ke titik selanjutnya tahap demi tahap. Urutan logika dari Algoritma Dijkstra sebagai berikut:

1. Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai takhingga terhadap node lain (belum terisi).
2. Set semua node belum terjamah dan set node awal sebagai node keberangkatan.
3. Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum terjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya (yang telah terekam sebelumnya) hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru.
4. Saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai node yang telah terjamah sebagai node terjamah. Node terjamah tidak akan pernah di cek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
5. Set node belum terjamah dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai node keberangkatan selanjutnya dan lanjutkan dengan kembali ke step 3.

2.4. Pengertian Sensor

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. *Sensor* sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Klasifikasi sensor, Secara umum berdasarkan fungsi dan penggunaannya sensor dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu:

2.4.1 Sensor Thermal (Sensor Suhu)

Sensor thermal adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gejala perubahan panas/temperature/suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu. Contohnya; bimetal, termistor, termokopel, RTD, photo transistor, photo dioda, photo multiplier, photovoltaik, infrared pyrometer, hygrometer, dsb.

2.4.2 Sensor Mekanis

Sensor mekanis adalah sensor yang mendeteksi perubahan gerak mekanis, seperti perpindahan atau pergeseran atau posisi, gerak lurus dan melingkar, tekanan,

aliran, level dsb. Contoh; strain gage, linear variable deferential transformer (LVDT), proximity, potensiometer, load cell, bourdon tube, dsb.

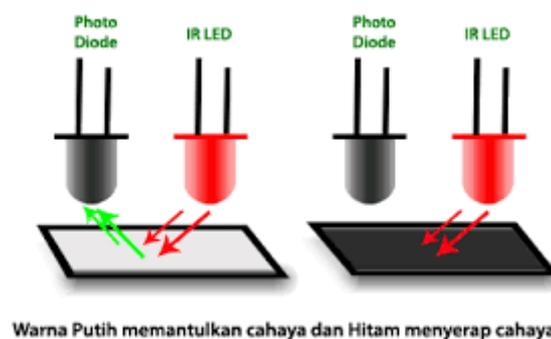
2.4.3 Sensor Optik (Sensor Cahaya)

Sensor optic atau cahaya adalah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai benda atau ruangan. Contoh; photo cell, photo transistor, photo diode, photo voltaic, photo multiplier, pyrometer optic, dsb. Sensor merupakan indera bagi perangkat elektronika, oleh karena itu perlu ketelitian dan bijak dalam menentukan sensor yang digunakan.

2.5. Sensor Photodioda

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari photodioda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodioda dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodioda maka semakin besar nilai resistansinya.

Pada dasarnya sensor photodioda sama seperti sensor LDR, yaitu mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Bentuk fisik dari sensor photodioda.



Gambar 2. 2 Cara Kerja Sensor Photodiode

Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Photodioda yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah photodioda dengan bahan

silicon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PbS).

2.6. Mikrokontroler Arduino UNO

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega 328 (*datasheet*). Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai.

Untuk dapat melakukan pemrograman, arduino menggunakan kabel USB tipe A-B untuk dapat melakukan komunikasi. Pada board arduino UNO R3 memiliki port adaptor untuk input sumber sampai 12 V(*recommended*).

Dilengkapi dengan satu set header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Didalam arduino UNO R3, untuk melakukan koneksi dapat menggunakan koneksi I2C, komunikasi serial, dan SPI. Berikut adalah bentuk dari arduino Uno yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 3 Bentuk Fisik Arduino UNO

2.6.1. Catu Daya

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC-ke adaptor-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan plug jack pusat-positif ukuran 2.1mm konektor POWER. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam Gnd dan Vin pin header dari konektor POWER.

Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5v Uno dapat

beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno.

Pin listrik adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan masukan kepada board Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5 volt koneksi USB atau sumber daya lainnya).
- 5V. Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya.
- 3v3. Sebuah pasokan 3,3 volt dihasilkan oleh regulator on-board.
- GND. Ground pin.

2.6.2. Memori data

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM library).

2.6.3. Input dan Output Arduino UNO

Masing-masing dari 14 pin digital di Uno dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi *pinMode* (), *digitalWrite* (), dan *digitalRead* (), beroperasi dengan daya 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (secara default terputus) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- *Serial*: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan chip Serial ATmega8U2 USB-to-TTL.
- *Eksternal menyela*: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- *PWM*: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi *analogWrite* ().
- *SPI*: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.

- *LED*: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai nilai HIGH, LED on, ketika pin bernilai LOW, LED off.
- Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus:
- *I2C*: A4 (*SDA*) dan A5 (*SCL*). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Wire.
- *Aref*. Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference* ().
- *Reset*. Bawa baris ini LOW untuk me-reset mikrokontroler.

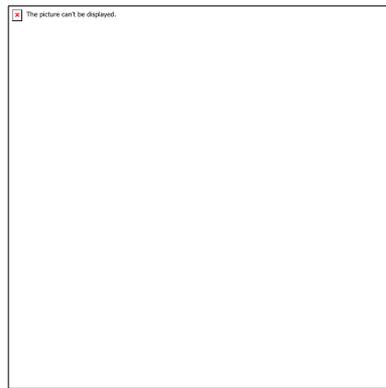
2.6.4. Komunikasi

Arduino UNO memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia di pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai port virtual com untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware '8 U2 menggunakan driver USB standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan, sebuah file inf. Perangkat lunak Arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari board Arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

Sebuah *SoftwareSerial library* memungkinkan untuk berkomunikasi secara serial pada salah satu pin digital pada board Uno's. ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Kawat untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C, lihat dokumentasi untuk rincian. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

2.7. Driver Motor BTS7960

BTS7960 Driver 43A H-Bridge Drive. Pada driver motor DC ini dapat mengeluarkan arus hingga 43A, dengan memiliki fungsi PWM. Tegangan sumber DC yang dapat diberikan antara 5.5V- 27VDC, sedangkan tegangan input level antara 3.3V-5VDC, driver motor ini menggunakan rangkaian full H-bridge dengan IC BTS7960 dengan perlindungan saat terjadi panas dan arus berlebihan.



Gambar 2. 4 Bentuk Fisik driver Motor BTS7960

tabel logika pemrograman Driver BTS7960. Driver motor ini apabila pada pin LPWM dan RPWM di beri logika HIGH akan mengakibatkan IC pada driver panas yang lama kelamaan IC nya akan kebakar. Untuk menguji pemrograman diatas dapat memperhatikan konfigurasi.

Tabel 2. 1 Tabel Logika Pemrograman Driver Motor

No	PWM Driver Motor	LPWM	RPWM	Keterangan
1	1-255	Low	High	Searah jarum jam CW
2	1-255	High	Low	Berlawanan jarum jam CCW
3	1-255	Low	Low	Stop
4	1-255	High	High	Burn

2.8. Motor DC

Motor DC (direct current) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik yang disain awalnya diperkenalkan oleh Michael Faraday lebih dari seabad yang lalu. Motor dc merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. Gambar di bawah merupakan contoh dari motor DC yang dipakai sebagai penggerak robot.



Gambar 2. 5 Motor DC

Secara garis besar motor DC mempunyai bagian atau susunan konstruksi sebagai berikut :

- Stator Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektromagnetik) ataupun magnet permanen. Bagian stator terdiri dari bodi motor yang memiliki magnet yang melekat padanya. Untuk motor kecil, magnet tersebut adalah magnet permanen. Laporan Akhir stator adalah untuk menghasilkan medan magnet. Stator terdiri dari rumah dengan kutup magnet yang dibuat dari pelat-pelat yang dipejalkan dengan gulungan penguat magnet.
- Rotor dan Jangkar Motor DC Fungsi dari rotor atau jangkar yaitu untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar.

Rotor terdiri dari poros baja dimana tumpukan keping-keping inti yang berbentuk silinder dijepit. Pada inti terdapat alur-alur dimana lilitan rotor diletakkan. Suatu kumparan motor akan berfungsi apabila mempunyai kumparan medan, kumparan tersebut berfungsi sebagai penghasil medan magnet. Kumparan jangkar, berfungsi sebagai penghasil medan magnet. Kumparan jangkar, berfungsi sebagai pembangkit GGL pada konduktor yang terletak pada alur-alur jangkar. Celah udara yang memungkinkan berputarnya jangkar dalam medan magnet.

Cara termudah dari kendali motor adalah dengan sistem open loop control, diaman hanya diperlukan satu pengaturan saja pada nilai drive tegangan, dan karakteristik motor serta beban menentukan operasi kecepatan dan torsi [9]. Tapi permasalahan yang paling menarik yaitu jika membutuhkan sistem kendali otomatis, dimana nilai tegangan bervariasi untuk menghasilkan beragam gerakan. Hal ini disebut closed-loop atau feedback control, dan ini membutuhkan sebuah output sensor kecepatan ataupun torsi guna terus menerus membandingkan nilai actual dari output dengan nilai yang diinginkan, nilai ini dinamakan set point. 28 Controller kemudian secara langsung mengubah nilai output motor mendekati nilai set point.

Sistem kendali kecepatan elektronik ada dua tipe: linear amplifiers dan pulse width modulators. Kendali Pulse Width Modulation (PWM) mempunyai kelebihan seperti menjalankan transistor daya bipolar secara cepat antara cutoff dan saturasi atau mengatur FET aktif atau tidak. Dalam kasus lain, disipasi daya yang dihasilkan kecil. Servo amplifier menggunakan linier power amplification yang mana cukup memuaskan tetapi menghasilkan panas berlebih, dikarenakan fungsinya hanya untuk transistor linear, tapi karena daya kecil yang dibutuhkan, perancangan yang mudah, ukuran yang lebih kecil, dan biaya yang sedikit, maka perlu fokus untuk menggantikan amplifier design, yang mana sering disebut dengan Pulse Width Modulation (PWM) amplifier.

Prinsip kerja dari sebuah amplifier PWM dapat dilihat pada Gambar 2.17, Sebuah power supply DC langsung digantikan dengan nilai frekuensi f antara dua

nilai (on dan off). Nilai tinggi terus dipertahankan selama sebuah lebar pulsa aktif berada antara nilai periode T yang tetap, dimana :

$$T = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (1)$$

Frekuensi ini biasanya lebih dari 1 KHz. Hasil sinyal gelombang kotak memiliki nilai Duty Cycle yang diartikan sebagai nilai ratio antara waktu aktif pada satu perioda gelombang, biasanya dikalikan dengan persen :

$$Duty\ Cycle = \frac{t}{T} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Ketika nilai duty cycle berubah (oleh controller), nilai arus yang melalui motor akan berubah, menyebabkan perubahan kecepatan dan torsi pada output. Inilah dasar dari duty cycle, dan tidak serupa dengan nilai tegangan power supply yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor.

2.9. LCD 16X2

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD. Adapun bentuk fisik LCD 16 x 2 seperti pada Gambar berikut :



Gambar 2. 6 LCD 16 x 2

Spesifikasi

Dot Matrix	: 16 x 2
Dimensions	: 87.0 * 60.0 * 13.0
Sight size	: 62.0 * 27.0

Point size	: 0.55 * 0.55
Character Size	: 2.99 * 4.28
Display Mode	: Greed Mode
Display viewing angle	: 6:00
Perspective Control chip	: KS0066
Operating voltage	: +5 V
Working temperature	: -20 Centigrade ~ 70 Centigrade
Storage temperature	: -30 Centigrade ~ 80 Centigrade

Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin LCD 16X2

Pin No.	Pin Name	I/O	Descriptions
1	VSS	Power	Power supply, Ground (0V)
2	VDD	Power	Positive power supply
3	VEE	Power	LCD contrast reference supply
4	RS	Input	Register Select RS=HIGH: transferring display data RS=LOW: transferring instruction data
5	R/W	Input	Read / Write Control: R/W=HIGH: Read mode selected R/W=LOW: Write mode selected
6	E	Input	Data Enable
7	DB0	I/O	Bi-directional tri-state Data bus In 8 bit mode, DB0 ~ DB7 are in use In 4 bit mode, DB4 ~ DB7 are in use, DB0~DB3 leave open
:	:		
14	DB7		
15	LED+	Power	Backlight positive supply
16	LED-	Power	Backlight negative supply

