

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Alat kunci rumah jarak jauh via sms dan kontrol fan dengan logika *fuzzy* ini adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi sebagai:

1. Pengendali kunci serta buka/tutup pintu via sms menggunakan dua device GSM seluler (modem *wavecom* dan HP GSM), sistem pengontrolnya adalah Arduino sebagai control yang akan menggerakkan motor DC dan kunci solenoid.
2. Pengendali kecepatan kipas berdasar suhu ruangan dimana menggunakan algoritma *fuzzy* sebagai sistem programnya. *Fuzzy* digunakan untuk pengontrolan kipas secara otomatis dengan kecepatan yang berkala.

Dari beberapa modulasi yang digunakan pada alat kunci rumah jarak jauh via SMS dan kontrol kipas ini pengoprasiaannya melalui modem atau jaringan seluler lalu akan dikirimkan berupa kode-kode bahasa modem *wavecome* sebagai system control untuk penggerak. Sedangkan pengoprasian kipas ialah dengan memanfaatkan sensor suhu yaitu IC DS18B20 sebagai inputan nilai suhu ruangan.

2.2 ARDUINO



Gambar 2.1 Arduino Uno

(sumber : www.arduino.cc/en/Guide/MacOSX)

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. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam keuntungan antara lain:

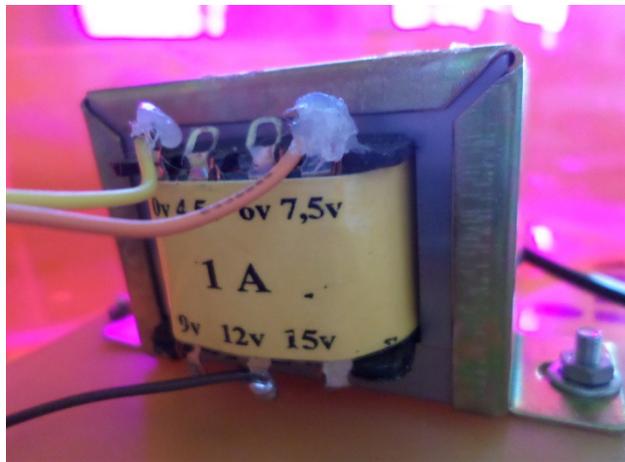
1. Murah , papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.
2. Sederhana dan mudah pemrogramannya , perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
3. Perangkat lunaknya *Open Source*, perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa

dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.

4. Perangkat kerasnya Open Source, perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

2.3 Trafo

Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (sekunder) yang bertindak sebagai output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



Gambar 2.2 Trafo

(Setiawan, 2016)

Transformator (trafo) digunakan pada peralatan listrik terutama yang memerlukan perubahan atau penyesuaian besarnya tegangan bolak-balik. Misal radio memerlukan tegangan 12 volt padahal listrik dari PLN 220 volt, maka

diperlukan transformator untuk mengubah tegangan listrik bolak-balik 220 volt menjadi tegangan listrik bolak-balik 12 volt

2.4 Modem Wavecom

Modem Wavecom adalah sebuah modem GSM yang banyak digunakan sebagai SMS gateway dengan menggunakan komunikasi serial dengan baudrate 9600bps. Untuk dapat berkomunikasi dengan modem ini ada protocol komunikasi yang digunakan yaitu dengan menggunakan AT-Commands. AT-Commands adalah sekumpulan perintah untuk mengontrol modem yang diawali dengan perintah AT (attention). AT (attention) adalah perintah atau instruksi yang diterima dan dikenali oleh modem GSM agar mau menjelaskan fungsinya.



Gambar 2.3 Modem Wavecome

(Sumber : Safri Rizki, 2013)

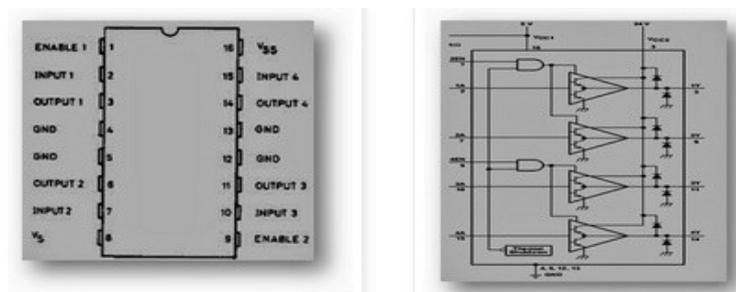
Berikut ini adalah kelebihan Modem Wavecom GSM daripada hp/modem lain untuk SMS Gateway:

1. Mendukung AT command dan SMS Gateway dengan Gammu.
2. Gunakan connection = at115200 pada konfigurasi GAMMURC maupun SMSDRC nya.
3. Secara umum dapat digunakan bersama software SMS Gateway (Now SMS dll) dan juga untuk software pulsa lainnya.

4. Dapat digunakan untuk mengirim atau menerima long SMS (SMS dengan panjang karakter lebih dari 160 buah).
5. Modem Wavecom M1306B P2303 USB GSM Melakukan transaksi jauh lebih cepat daripada hp biasa (2x – 5x lebih cepat).
6. Sanggup menangani volume transaksi yang besar
7. Sanggup menangani transaksi bertubi-tubi dalam waktu yang singkat
8. Lebih awet dan perawatannya lebih mudah
9. Lebih stabil dalam kinerjanya
10. Mampu dijalankan terus menerus (24 jam nonstop)
11. Lebih tahan panas
12. Mendukung semua sistem operasi Windows (XP, Vista, 7) dan Linux

2.5 IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC L293D adalah



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin IC L293D

(Sumber : Irvan Saputra, 2012)

IC L293D merupakan IC buatan SGS-Thomson Microelectronics untuk mengontrol motor. IC ini mampu menjalankan beban induktif seperti relay solenoid, motor DC maupun motor stepper bipolar. Driver motor ini kita gunakan IC H-bridge yaitu IC L293D. IC ini dapat mengatur 2 motor DC sekaligus dan untuk mengendalikan motor DC kita tinggal berikan pulsa atau logika yang sesuai pada EN1 untuk mengaktifkan motor dan IN1-IN2 untuk arah putaran, dengan output yang diperkuat pada OUT1-OUT2.

Pada IC L293D ini dapat menggerakkan dua motor DC sekaligus, IC ini juga dapat digunakan untuk aplikasi switching sampai frekuensi 5 KHz. IC driver L239D dikemas dalam 16 pin dimana 4 pin yang dihubungkan bersama dengan ground serta tegangan input 5 Volt untuk pengaktif IC dan 12 Volt sebagai tegangan penggerak motor.

2.6 Kunci Solenoid



Gambar 2.5 Kunci Solenoid

(Sumber: Agus Munir, 2013)

Solenoid kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak atau berkerja apabila diberi tegangan. Tegangan Kunci Pintu Solenoid ini rata-rata adalah 12 volt tapi ada juga 6 volt dan 24 volt. Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek / terbuka.

Sebuah selenoid terdiri dari sebuah kumparan, yang didalamnya disisipkan sebuah inti besi lunak. Pada umumnya, hanya salah satu ujung dari inti besi ini yang berada di dalam kumparan. Ketika arus mengalir melalui kumparan, inti akan tertarik secara kuat ke dalam kumparan. Ujung inti yang berada diluar kumparan dapat dikoplingkan ke suatu mekanisme penggerak lain. Terdapat sebuah batang logam yang disambungkan ke poros selenoida, batang ini menyembul dari sisi kanan selenoida. Ketika arus disambungkan ke selenoida, inti besi akan tertarik ke dalam kumparan dan batang tersebut terdorong secara paksa ke arah kanan. Selenoida membutuhkan arus sebesar beberapa ratus mili-amp untuk pengaktifannya, sehingga piranti ini paling baik untuk dikontrol oleh sebuah saklar transistor atau relay.

2.7 Relay



Gambar 2.6 Relay

(Sumber : Dickson Kho, 2015)

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya di induksikan ke dalam logam ferromagnetis.

Logam ferromagnetis adalah logam yang mudah terinduksi medan elektromagnetis. Ketika ada induksi magnet dari lilitan yang membelit logam, logam tersebut menjadi “magnet buatan” yang sifatnya sementara. Cara ini sering digunakan untuk membuat magnet non-permanen. Sifat kemagnetan pada logam

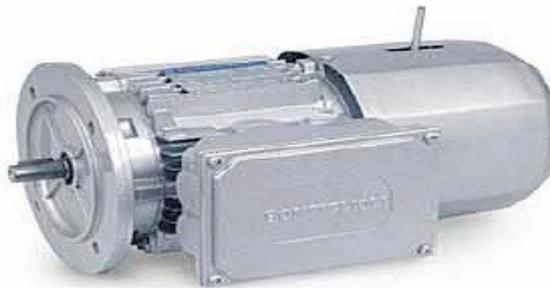
ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitnya dialiri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai atau masukkan arus listrik ke lilitan diputuskan.

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu :

1. Koil : Lilitan dari relay.
2. Common : Bagian yang tersambung dengan NC (dalam keadaan normal)
3. Kontak : Terdiri dari NC dan NO.

2.8 Motor DC

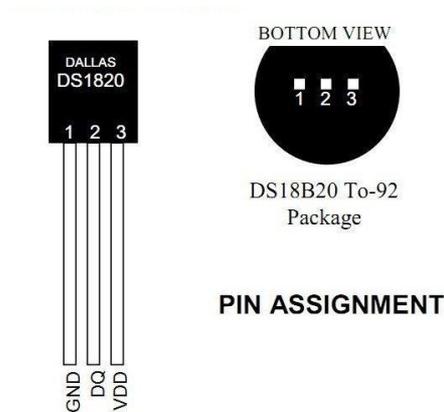
Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.7 Motor DC

(Sumber: Ahmad Rizal, 2014)

2.9 IC DS18B20



Gambar 2.8 Sensor Suhu DS18B20

(Sumber: Seno Bronto, 2014)

DS18B20, sensor ini menghasilkan pulsa digital sebagai indikator, jadi output dari sensor ini sudah berbentuk digital, maka dari itu perlunya program khusus untuk mengolahnya agar data digital tersebut dapat dikonversi menjadi suatu nilai yang menggambarkan tingkat suhu suatu benda atau ruangan dengan maksimal suhu ruangan yang bisa terukur yaitu 125 °C.

Sensor suhu DS18B20 mengirimkan data digital berupa sinyal pulsa yang mengindikasikan suatu suhu tertentu, kemudian output sensor diterima oleh mikrokontroler Arduino Uno melalui port digital, setelah itu akan dilakukan pengolahan data didalam mikrokontroler untuk selanjutnya alat beroperasi sesuai dengan keadaan suhu didalam ruangan tersebut. Menurut datasheet, output yang dikeluarkan sensor DS18B20 berupa konfigurasi angka 1 dan 0, yang mana mengindikasikan suatu suhu tertentu, berikut adalah tabel yang menjelaskan output sensor DS1820 beserta level pengukurannya.

TEMPERATURE (°C)	DIGITAL OUTPUT (BINARY)	DIGITAL OUTPUT (HEX)
+125	0000 0111 1101 0000	07D0h
+85*	0000 0101 0101 0000	0550h
+25.0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+10.125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0.5	0000 0000 0000 1000	0008h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5	1111 1111 1111 1000	FFF8h
-10.125	1111 1111 0101 1110	FF5Eh
-25.0625	1111 1110 0110 1111	FE6Fh
-55	1111 1100 1001 0000	FC90h

Tabel 2.1 Suhu / Data yang terukur

(Sumber : Seno Bronto, 2014)

Tabel diatas menunjukkan contoh dari beberapa suhu yang terukur dengan data output suhu DS1820, jadi tiap level tegangan memiliki nilai output yang berbeda.

2.10 PIR (*Passive Infra Red*)



Gambar 2.9 Sensor Gerak PIR

(Sumber : Rouhillah, 2012)

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya 'Passive', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar

inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.

Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator.

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell.

Mengapa sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja? Hal ini disebabkan karena adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

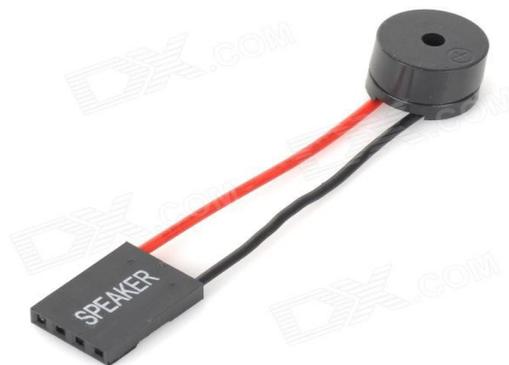
Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh

manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkan pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda. Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output.

Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas.

Untuk jarak jangkau dari sensor PIR sendiri bisa disetting sesuai kebutuhan, akan tetapi jarak maksimalnya hanya +/- 10 meter dan minimal +/- 30 cm.

2.11 Buzzer



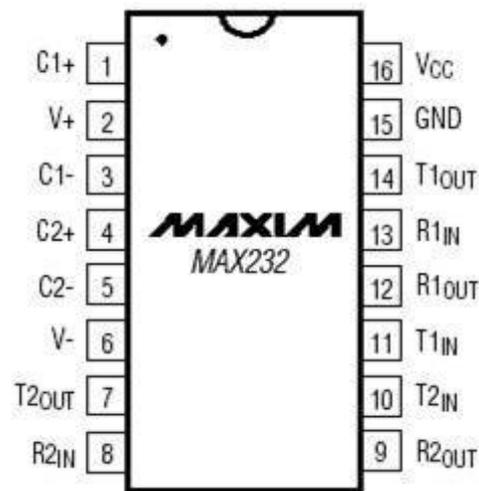
Gambar 2.10 Buzzer
(Sumber : Juniarto, 2010)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus

sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

2.12 Modul IcMax RS232

MAX232 merupakan salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 transmitter / receiver yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC MAX232 hanya membutuhkan power supply 5V (single power supply) sebagai catu. IC MAX232 di sini berfungsi untuk merubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL / CMOS. IC MAX232 terdiri atas tiga bagian yaitu dual charge-pump voltage converter, driver RS232, dan receiver RS232.



Gambar 2.11 Konfigurasi Pin IC MAX232

(Sumber : Jimmy Rahdiansyah, 2010)

Dual Charge-Pump Voltage Converter.

IC MAX232 memiliki dua charge-pump internal yang berfungsi untuk menkonversi tegangan +5V menjadi $\pm 10V$ (tanpa beban) untuk operasi driver RS232. Konverter pertama menggunakan kapasitor C1 untuk menggandakan tegangan input +5V menjadi +10V saat C3 berada pada output V+. Konverter

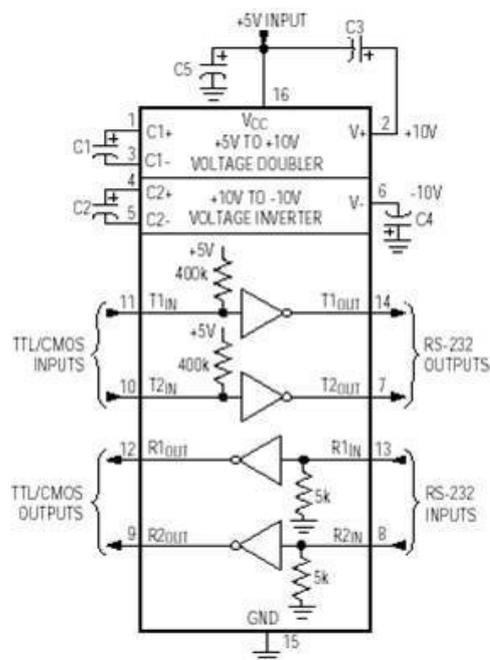
kedua menggunakan kapasitor C2 untuk merubah +10V menjadi -10V saat C4 berada pada output V-.

Driver RS232

Output ayunan tegangan (voltage swing) driver typical adalah $\pm 8V$. Nilai ini terjadi saat driver dibebani dengan beban nominal receiver RS232 sebesar $5k\Omega$ atau $V_{cc} = 5V$. Input pada driver yang tidak digunakan bisa dibiarkan tidak terhubung kemana – mana. Hal ini dapat terjadi karena dalam kaki input driver IC MAX232 terdapat resistor pull-up sebesar $400k\Omega$ yang terhubung ke V_{cc} . Resistor pull-up mengakibatkan output driver yang tidak terpakai menjadi low karena semua output driver diinversikan.

Receiver RS232

EIA mendefinisikan level tegangan lebih dari 3V sebagai logic 0, berdasarkan hal tersebut semua receiver diinversikan. Input receiver dapat menahan tegangan input sampai dengan $\pm 25V$ dan menyiapkan resistor terminasi input dengan nilai nominal 5k. Nilai input receiver hysteresis typical adalah 0,5V dengan nilai minimum 0,2V, dan nilai delay propogasi typicalnya adalah 600ns.



Gambar 2.12 Typical Operasi Rangkaian
(Sumber : Jimmmy Rahdiansyah, 2010)

2.13 Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah salah satu komponen pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dalam penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut .

Logika *fuzzy* dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhubungan antara ruang *input* menuju ruang *output*. Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data *input* menjadi *output* dalam bentuk informasi yang baik.

Ada beberapa cara atau metode yang mampu bekerja di kotak hitam tersebut, seperti sistem fuzzy, jaringan syaraf tiruan, sistem linier, sistem pakar, persamaan diferensial, dan sebagainya. Namun menurut Prof. Lotfi A. Zadeh seorang profesor dari Universitas California, Berkeley, yang adalah penemu Logika fuzzy pada tahun 1960-an menyatakan bahwa setiap kasus dapat saja diselesaikan tanpa menggunakan logika fuzzy, tetapi pemanfaatan logika fuzzy akan mempercepat dan mempermudah hasil dalam setiap kasus.

2.13.1 Alasan Pemanfaatan Logika Fuzzy

Berikut ini adalah beberapa alasan mengapa logika fuzzy banyak digunakan saat ini diberbagai kasus. Alasan pemanfaatan logika fuzzy adalah: Sudah menjadi sifatnya yang kuat selama tidak membutuhkan ketepatan, input yang bebas derau, dan dapat diprogram untuk gagal dengan aman jika sensor arus balik dimatikan atau rusak. Control output adalah fungsi control halus meskipun jarak variasi input yang cukup besar.

Selama fuzzy logic controller memproses aturan – aturan yang dibuat user yang memerintah system control target, ia dapat dimodifikasi dengan mudah untuk meningkatkan atau mengubah secara drastis performa system. Sensor yang baru dapat dengan mudah digabungkan kedalam system secara sederhana dengan menghasilkan aturan memerintah yang sesuai.

Fuzzy logic tidak terbatas pada sedikit masukan umpan-balik dan satu atau dua output control, tidak juga penting untuk menilai atau menghitung parameter rata - rata perubahan dengan tujuan agar ia diimplementasikan. Sensor data yang menyediakan beberapa indikasi untuk aksi dan reaksi system sudah cukup. Hal ini memungkinkan sensor menjadi murah dan tidak tepat sehingga menghemat biaya system keseluruhan dan kompleksitas rendah.

Karena operasi – operasi yang berbasiskan aturan, jumlah input yang masuk akal dapat diproses (1 sampai 8 atau lebih) dan banyak output (1 sampai 4 atau lebih) dihasilkan, walaupun pendefinisian rulebase secara cepat menjadi rumit jika terlalu banyak input dan output dipilih untuk implementasi tunggal selama pendefinisian rules(aturan), hubungan timbal baliknya juga harus didefinisikan. Akan lebih baik jika memecah system kedalam potongan – potongan yang lebih kecil dan menggunakan fuzzy logic controllers yang lebih kecil untuk didistribusikan pada system, masing – masing dengan tanggung jawab yang lebih terbatas.

Fuzzy Logic dapat mengontrol system nonlinier yang akan sulit atau tidak mungkin untuk dimodelkan secara matematis. Hal ini membuka pintu bagi system control yang secara normal dianggap tidak mungkin untuk otomatisasi.

Sedangkan karakteristik utama dari fuzzy logic yang ditemukan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh adalah sebagai berikut:

Dalam fuzzy logic, penalaran tepat dipandang sebagai suatu kasus terbatas dari penalaran kira –kira. Dalam fuzzy logic segala sesuatunya adalah masalah derajat.

System logis manapun dapat difuzzifikasi. Dalam fuzzy logic, pengetahuan diinterpretasikan sebagai koleksi dari fuzzy yang dipaksakan pada sekumpulan

variable. Kesimpulan dipandang sebagai sebuah proses dari perkembangan pembatas elastis.

2.13.2 Bagaimana Logika *Fuzzy* Digunakan

Adapun langkah – langkah penggunaan *fuzzy logic* adalah sebagai berikut:

a. Definisikan obyektif dan kriteria kontrol:

1. Apa yang kita coba control ?
2. Apa yang harus kita lakukan untuk mengontrol sistem ?
3. Respon seperti apa yang kita butuhkan ?
4. Apa mode kegagalan sistem yang mungkin ?

b. Tentukan hubungan antara input dan output serta memilih jumlah minimum variable input pada mesin fuzzy logic (secara khusus error dan rata – rata perubahan error)p

1. Dengan menggunakan struktur berbasis aturan dari fuzzy logic, jabarkan permasalahan control ke dalam aturan IF X AND Y THEN Z yang mendefinisikan respon output system yang diinginkan untuk kondisi input system yang diberikan. Jumlah dan kompleksitas dari rules bergantung pada jumlah parameter input yang diproses dan jumlah variable fuzzy yang bekerjasama dengan tiap – tiap parameter. Jika mungkin, gunakan setidaknya satu variable dan turunan waktunya. Walaupun mungkin untuk menggunakan sebuah parameter tunggal yang error saat itu juga tanpa mengetahui rata – rata perubahannya, hal ini melumpuhkan kemampuan system untuk meminimalisasi keterlampauan untuk sebuah tingkat input.

2. Buat fungsi keanggotaan yang menjelaskan nilai input atau output yang digunakan didalam rules.

3. Buat rutinitas proses awal dan akhir yang penting jika diimplementasikan dalam software, sebaliknya program rules kedalam mesin hardware fuzzy logic.

Daftar pustaka:

<https://bagusrifqyalistia.wordpress.com/2008/12/12/cara-kerja-sensor-pir/>

<https://juniarto1985.wordpress.com/2010/08/16/buzzer/>

<http://zoniaelektro.net/motor-dc/>

<http://www.instructables.com/id/How-to-use-DS18B20-Temperature-Sensor-Arduino-Tuto/>

<http://mochincorp.blogspot.co.id/2012/03/membuat-sistem-security-menggunakan-pir.html>

<http://www.dealextreme.co.id.html>

<https://jimmyrahdiansyah.wordpress.com/2010/10/05/ic-max232>

Artificial intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Sri Kusuma Dewi, jun,13,, 2013