MENENTUKAN GOLONGAN MOBIL PADA GERBANG TOL SECARA OTOMATIS DENGAN MEKANISME PEMETAAN JUMLAH BAN

Rizki pratomo adi sucipto [1], Sutono [2]
[1,2]Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
Rizkiomo@gmail.com,Sutono.Skom@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini dalam pintu masuk gerbang tol pemilihan golongan kendaraan dilakukan secara manual. Dalam permasalahan ini akan dilakukan riset pemilihan golongan kendaraan secara otomatis dengan menggunakan *Sensor InfraRed* yang akan dilakukan dipintu masuk gerbang tol dengan menggunakan kartu *tag RFID*. *RFID (Radio Frekuensi Identification)* adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi suatu objek secara otomatis. Kemudian *RFID* akan menyimpan data sebuah mobil dengan nomor unik tertentu. Sedangkan *motor DC* digerakan oleh sebuah mikrokontroller *Arduino Uno* untuk menggerakan sebuah gerbang atau palang pintu secara otamatis yang telah diprogram didalamnya. Kemudian jika *RFID* tidak berjalan dengan sempurna maka *Keypad* sebagai pengganti atau sebagai koreksi kesalahan jika *RFID* tersebut mengalami error atau gangguan lain. Setelah Kartu ditempelkan pada sebuah *RFID* maka *sensor InfraRed* akan mengidentifikasi ban-ban mobil tersebut. Lalu data dari sebuah mobil tersebut masuk kedalam konverter untuk diproses kesebuah komputer. Hasil dari pengujian alat ini adalah mampu memperoleh implementasi dari pemetaan dari sebuah kendaraan yang melintas di gerbang tol.

Kata kunci: *Sensor InfraRed, RFID, MotorDC, Keypad, Arduino Uno.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya jaman yang semakin maju, pengguna kendaraan roda dua, empat, atau lebih semakin lama semakin bertambah. hal ini mengakibatkan jalan-jalan protokol atau jalan tol semakin sempit untuk kota-kota besar, khususnya di jalan tol. Keluar masuknya kendaraan yang tidak menentu dengan jumlah yang banyak mengakibatkan antrian di loket masuk pintu tol sangat panjang dan cukup memakan banyak waktu. Ini dikarenakan keterbatasan operator dalam melayani pengemudi mobil yang akan masuk atau keluar pintu tol. Tugas operator jalan tol disini masih dilakukan secara manual untuk pembayar tol. Tetapi ada juga pintu masuk tol yang sudah mengunakan mesin otomatis tersebut, tapi tidak semuanya.

Maka dalam pembuatan alat ini, akan dilakukan riset dengan cara mensimulasikan pada mobil-mobilan dengan gambaran di pintu masuk tol. Karena, saat ini dalam pintu masuk tol pemilihan golongan kendaraan dilakukan secara manual. Dalam permasalahan ini penulis akan melakukan riset pemilihan golongan kendaraan secara otomatis dengan menggunakan *Laser InfraRed* yang akan dilakukan di pintu masuk dan keluar jalan tol menggunakan kartu tag *RFID* dengan cara autodebet. *RFID* (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi suatu objek secara otomatis. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda, pada sebuah *microchip* yang disertakan pada antena (*Chip* dan antena adalah *RFID transponder* atau sebuah tag *RFID*). Melalui antena, *chip* mentransmisikan informasi identifikasi kepada reader. Kemudian reader mengubah pantulan gelombang radio dari tag *RFID* kedalam informasi digital yang dapat dilewati pada komputer, yang kemudian Informasi tersebut akan tersimpan dalam *database*.

II. TEORI PENUNJANG

2.1 Teori Umum

2.1.1 Uno Arduino

Uno Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328 .Board ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM),

6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut :

2.1.2 Catu Daya

Uno Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non- USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkannya plug pusat-positif 2.1mm ke dalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan ke dalam header pin Gnd dan Vin dari konektor Power.Board dapat beroperasi pada pasokan daya dari 6 - 20 volt. Jika diberikan dengan kurang dari 7V, bagaimanapun, pin 5V dapat menyuplai kurang dari 5 volt dan board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Rentang yang dianjurkan adalah 7 - 12 volt.

2.1.3 Memory

ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk loading file. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM

2.1.4 Input dan Output

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

2.1.5 Komunikasi

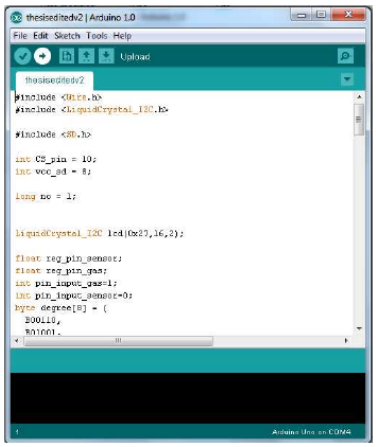
Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada saluran board ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware Arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan.

2.1.6 Programming

Uno Arduino dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pilih Arduino Uno dari Tool lalu sesuaikan dengan mikrokontroler yang digunakan. Pada ATmega328 pada Uno Arduino memiliki bootloader yang memungkinkan Anda untuk meng-upload program baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan protokol dari bahas C. Sistem dapat menggunakan perangkat lunak FLIP Atmel (Windows) atau programmer DFU (Mac OS X dan Linux) untuk memuat firmware baru. Atau Anda dapat menggunakan header ISP dengan programmer eksternal .

2.1.7 Perangkat Lunak (ArduinoIDE)

Lingkungan open-source Arduino memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload ke board Arduino. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya.



Gambar 1. Tampilan Framework Arduino UNO.

2.1.8 Otomatis Software Reset

Tombol reset Uno Arduino dirancang untuk menjalankan program yang tersimpan didalam mikrokontroller dari awal. Tombol reset terhubung ke Atmega328 melalui kapasitor 100nf. Setelah tombol reset ditekan cukup lama untuk me-reset chip, software IDE Arduino dapat juga berfungsi untuk meng-

upload program dengan hanya menekan tombol upload di software IDE Arduino.

2.2 *RFID*

Radio Frequency Idenitifation (RFID) adalah istilah umum yang digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu mengirimkan identitas (dalam bentuk nomor urut yang unik) sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. *RFID* ini termasuk dalam golongan teknlogi *Automatic Identification* (*Auto-ID*). Teknologi lain yang termasuk dalam *Auto-ID* adalah barcode, pembaca karakter optis, dan teknologi biometri.

2.2.1 Teknologi dasar RFID

Terdapat banyak jenis tipe teknologi *RFID,* maka diperlukan pertimbangan yang tepat untuk memilih tipe yang sesuai dengan aplikasi yang akan dibangun. Hal ini penting agar sistem berbasis *RFID* yang dibangun dapat mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi. Pembagian tipe teknologi *RFID* dapat didasarkan pada jenis frekuensi yang digunakan dan kemampuan untuk mengirim sinyal. Jenis frekuensi yang digunakan dapat dibagi menjadi *low-frequency, high-frequency, dan ultra-high frequency* (*UHF*). Sedangkan dari kemampuan untuk mengirim sinyal dapat dibedakan manjadi sistem *RFID* aktif dan sistem *RFID* pasif.

2.2.2 Sistem *RFID* Aktif

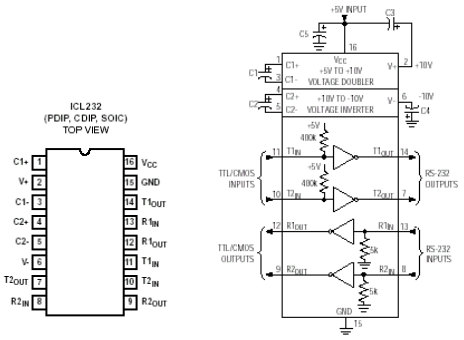
Pada sistem *RFID* aktif ini kartu *RFID* mempunyai sumber daya sendiri dan mempunyai *transmitter*. Sumber daya yang digunakan bisa berasal dari baterai atau tenaga surya. Karena mempunyai sumber daya sendiri, *RFID* jenis ini mempunyai jangkauan yang lebih luas, yaitu antara 20 meter sampai 100 meter. Kartu ini akan melakukan *broadcast* sinyal untuk mengirimkan data dengan menggunakan *transmitter* yang dimiliknya. *RFID* jenis ini biasanya beroperasi pada frekuensi 455 MHz, 2,45 GHz, atau 5,8 GHz. Kartu jenis ini digunakan pada aset bernilai besar (kargo, kontainer atau mobil) karena kartu jenis ini berharga relatif mahal. Kartu *RFID* aktif ini dapat dibagi lagi menjadi 2 jenis: *trasnponder* dan *beacon*.

2.2.3 Sistem *RFID* Pasif

Pada sistem *RFID* pasif, kartu tidak mempunyai *transmitter* maupun sumber daya. Harga darikartu dengan sistem ini biasanya lebih murah (harga kartu *RFID* pasif sekitar 20 sen s.d. 40 sen) dari kartu *RFID* aktif. Kartu jenis ini juga tidak membutuhkan perawatan. *Transponder RFID* terdiri dari microchip yang menempel pada antena. Karena ukurannya yang kecil, transponder bisa saja dibungkus dalam berbagai macam bentuk, seperti di dalam lipatan kertas, di dalam kertas berlabel barcode, atau di dalam kartu plastik. Kartu *RFID* pasif ini dapat menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz, atau 135 kHz), *high frequency* (13,56MHz), atau *UHF* (860 MHz-960 MHz). Perusahaan pengguna *RFID* umumnya banyak menggunakan *RFID* pasif berfrekuensi *UHF* dibandingkan dengan *low frequency* atau *high frequency*. Hal ini karena kartu *RFID* pasif yang menggunakan *UHF* berharga lebih murah dan jangkauannya lebih luas (jangkauannya sampai dengan 3,33 meter).

2.3 Konverter RS232

Mikrokontroler bekerja pada level digital atau TTL untuk semua portnya oleh karena itu, untuk dapat berhubungan dengan komputer yang menggunakan komunikasi RS232, maka level TTL tersebut harus dirubah terlebih dahulu ke level RS232 atau sebaliknya dari level RS232 ke level TTL dengan menggunakan sebuah *IC (integrated circuit)* Max232. *IC* Max232 ini merupakan IC converter level TTL ke RS232 atau sebaliknya yang diproduksi oleh Maxim Semiconductor. Adapun konfigurasi pin dari *IC* tersebut terlihat pada gambar berikut.

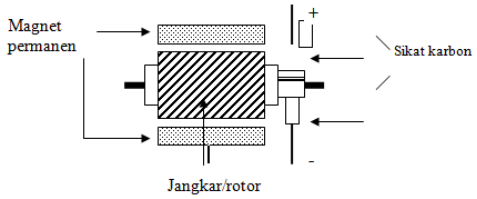


Gambar 2. Konfigurasi pin ICL232.

2.4 Motor Arus *Searah (DC)*

Pada prinsipnya suatu mesin listrik dapat berlaku sebagai motor maupun sebagai

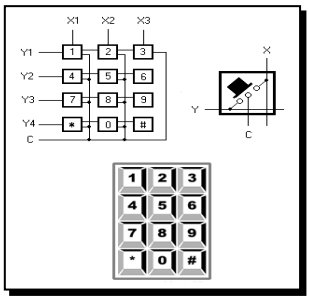
generator. Perbedaanya terletak dalam konversi daya. Generator adalah suatu mesin listrik yang mengubah daya masuk mekanik menjadi daya keluar listrik, sedangkan motor mengubah daya masuk listrik manjadi daya keluar mekanik.



Gambar 3. kontruksi motor DC.

2.5 *Keypad*

Keypad yang digunakan pada alat ini berupa *keypad* matriks 4 x 3 dengan susunan 12 tombol yang digunakan sebagai sarana untuk memasukkan password. Skematik *keypad* dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4. *Keypad* Matrik 4x3.

2.6 *LED* Infra Merah (Pemancar)

Infra merah (*infra red*) adalah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa/dideteksi. Infra merah dapat dibedakan menjadi tiga daerah yakni:

Near Infra Merah.....0.75 - 1.5 µm

Mid Infra Merah .....1.50 - 10 µm

Far Infra Merah.....10 - 100 µm

Sifat-sifat dari cahaya infra merah yaitu :

1. tidak tampak oleh penglihatan manusia.
2. tidak dapat menembus materi yang tidak tembus pandang.
3. dapat ditimbulkan oleh komponen yang menghasilkan panas.

Berikut dapat dilihat pada Gambar 2.9 bentuk fisik dari *LED* infra merah.



Gambar 5. *LED* Infra Merah.

III. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Langkah-Langkah Perancangan

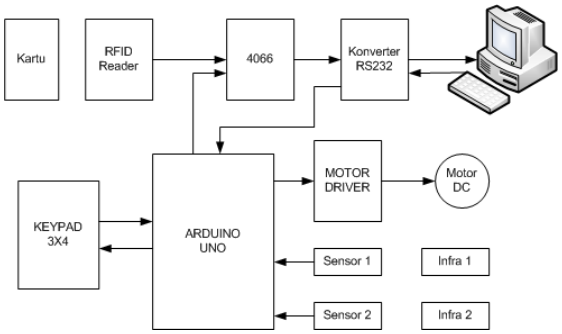
Perancangan sistem dimulai dengan membangun ide awal dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi dan prinsip kerja alat yang diinginkan.



Gambar 6. Alur Perancangan.

3.2 Spesifikasi Perancangan

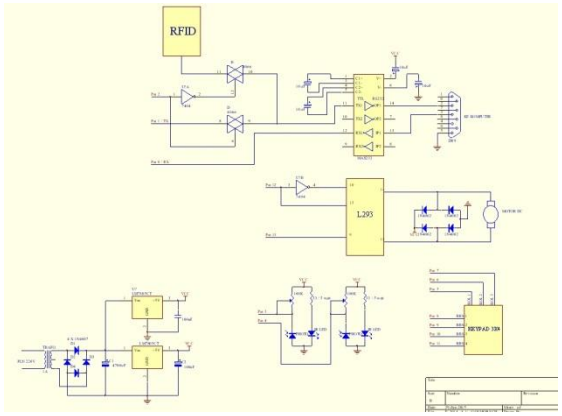
Perancangan sistem merupakan rancangan bagaimana alat dapat bekerja dengan sistematis.



Gambar 7. Diagram Blok Sistem.

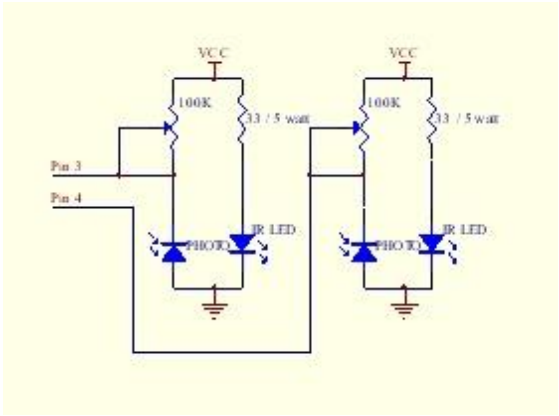
Dari gambar 3.2 sensor 1 dan 2 berperan untuk memetakan sebuah ban pada mobil lalu hasil dari sensor masuk kedalam arduino uno. Kemudian masuk ke ic 4066 untuk mengatur arah komunikasi ke komputer anatara arduino dan *RFID*. Setelah semua data tersimpan di komputer lalu komputer mengirimkan komunikasi serial ke arduino untuk mengatur motor *DC.*

Modul mikrokontroller ATMEGA328 berfungsi sebagai sensor mobil dan nomor *RFID* yang kemudian akan dikirim kekomputer melalui jalur komunikasi serial.



Gambar 8. hubungan pin Mikrokontroller ATMEGA328.

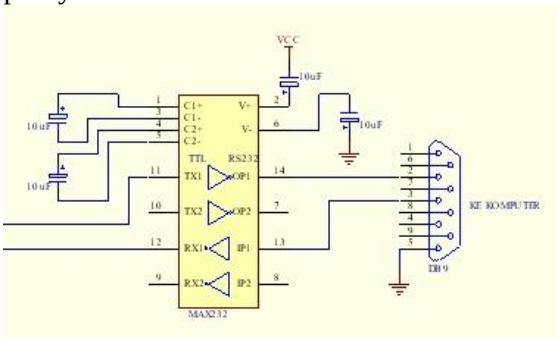
Sensor Infra Merah, untuk menentukan golongan mobil berdasarkan jumlah roda, menggunkan *LED* infra merah dan sensor Photodioda.



Gambar 9. rangakaian sensor roda mobil.

Apabila led Infra merah terhalang oleh roda mobil maka akan memberikan nilai logika yang dapat diterjemahkan oleh arduino golongan dari mobil tersebut.

Komunikasi antara Mikro dan komputer. Untuk dapat saling berkomunikasi antara mikro dan komputer digunakan standar komunikasi serial dengan kecepatan data atau baud rate 9600Bps, 1 star bit, 1 stop bit, non parity.



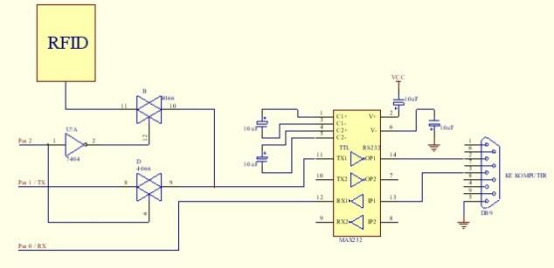
Gambar 10. Konverter RS232 to TTL.

Rangkaian Antar Muka Mikrokontroler dan *RFID*, Pada rangkaian antar muka ini, data output dari *RFID* langsung dimasukkan ke pin RX dari mikrokontroler. Kenapa dihubungkan dengan pin RX tersebut?, karena komunikasi yang digunakan adalah komunikasi serial dan data yang dikeluarkan oleh *RFID* reader adalah data serial dengan baud rate 9600bps, 1 start bit, 1 stop bit, 8 bit data dan non parity. Sedangkan format data yang dikeluarkan oleh *RFID* reader dapat dilihat pada gambar berikut.

02	10 ASCII Data Characters	Checksum	CR	LF	03

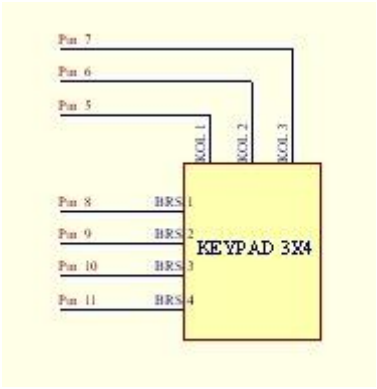
Gambar 11. Format data RFID

STX adalah start data yang berisi data $02 diikuti oleh 10 ascii yang merupakan hexadesimal dari nomor kartu kemudian diikuti 2 ascii Checksum dan karakter enter (CR/$13) serta line feed (LF/$10) kemudian diakhiri oleh ETX atau end of data yang bernilai $03.



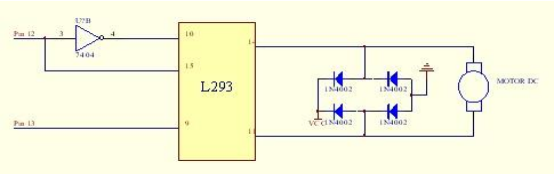
Gambar 12. Rangkaian RFID Reader.

Rangkaian Antarmuka *Keypad* 3X4,
Untuk dapat membaca penekanan tombol *keypad*, maka kolom dari *keypad* harus diaktifkan dan kemudian membaca data baris dari *keypad* tersebut sehingga didapatkan tombol apa yang ditekan.



Gambar 13. rangkaian keypad 3X4.

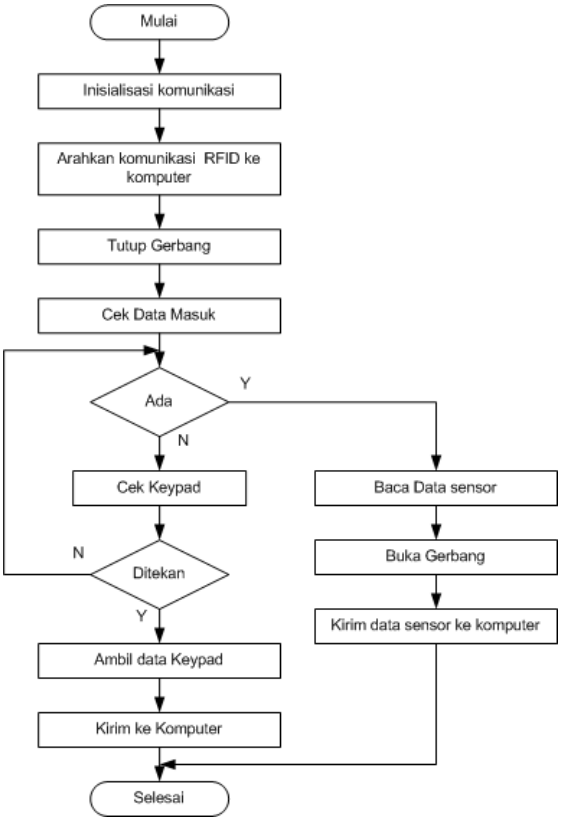
Rangkaian *Driver Motor DC,*
Pada rangkaian ini terdiri dari sebuah *IC* L293 yang dapat mengendalikan motor *DC* baik arah putaran maupun on/off motor.



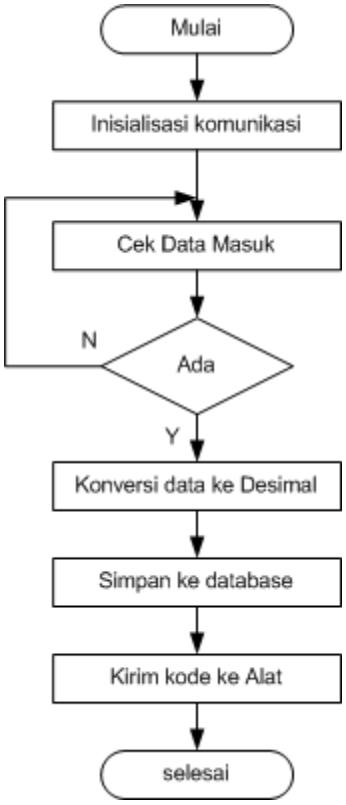
Gambar 14. *Driver Motor DC.*

3.3 Perangkat Lunak

Pada tahap awal pembuatan program perlu diidentifikasi bentuk algoritma dan rancangan diagram alirnya. Pada alat ini terdapat 2 buah diagram alir yang mewakili dari 2 buah program yang dipakai yaitu: program arduino dan program delphi dikomputer. Diagram alir tersebut merupakan panduan dalam hal penyusunan instruksi serta untuk mengefektifkan program agar tidak tumpang tindih sehingga hal tersebut mempengaruhi pemakaian memori program pada ATMEGA328 dan diprogram delphi komputer.



Gambar 15. Flowchart program Arduino.



Gambar 16. Flowchat Program Delhphi (komputer).

IV. PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

4.1 Pengukuran Alat

Pengukuran tersebut dilakukan untuk melihat apakah setiap blok rangkaian dalam sistem yang diukur sesuai dengan spesifikasi perencanaan atau belum, sehingga dapat dijadikan acuan dalam perbaikan blok rangkaian tersebut.

4.1.1 Pengukuran Outpu Catu Daya

Besar tegangan yang digunakan yaitu 5 volt dan ini digunakan sebagai sumber tegangan pada modul Arduino, *RFID*, dan *IC* Max232, *IC* 4066 dan L293D. Pengukuran bagian regulator dilakukan pada komponen LM 7805 pada input dan outputnya.

Tabel 1. Hasil Pengukuran *Output Power Suplay.*

Komponen	Hasil Pengukuran	
	Input	Output
LM7805	12,11	5,00

4.1.2 Pengukuran Modul RS232 Konverter.

Pengukuran tegangan ini dilakukan dengan menggunakan multimeter digital. Berikut ini tabel hasil pengukurannya

Tabel 2. Hasil pengukuran RS232 Konverter.

Keterangan	Tegangan (Volt)	Logika
Pin 14 (Tx RS232)	-10,62	High (RS232)
Pin 13 (Rx RS232)	-1,78	Low (RS232)
Pin 11 (Tx TTL)	4,2	High (TTL)
Pin 12 (Rx TTL)	0,4	Low (TTL)

4.2 Pengujian Alat

Pengujian dilakukan terhadap perangkat lunak dan perangkat keras. Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui kinerja yang ditunjukkan oleh program yang dibuat, dimulai dari pengujian listing program sampai aplikasi program pada perangkat keras. Sedangkan pengujian hardware dilakukan untuk menguji fungsi alat apakah sesuai rencana atau tidak, dimulai dari pengujian setiap modul secara terpisah sampai pengujian sebagai suatu sistem terpadu.

4.2.1 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak atau program ini dimaksudkan apakah program telah kita buat tersebut telah benar atau masih mempunyai kesalahan yang harus diperbaiki. Adapun langkah – langkah yang harus dilakukan dalam pengujian perangkat lunak atau program ini antara lain:

- Pengeditan ulang program yang telah dibuat umtuk melihat apakah program yang sudah dibuat masih terdapat kesalahan atau tidak

4.2.2 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat dilakukan setelah kita melakukan pengujian perangkat lunak dan program yang telah dibuat sudah dimasukkan kedalam mikrokontroler. Namun sebelum melakukan pengujian perangkat keras secara keseluruhan, maka dilakukan tes atau pengujian per modul sehingga kesalahan yang ada pada modul dapat diatasi per modul. Antara lain:

4.2.2.1 Pengujian Modul *RFID Reader*

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat apakah *RFID* readernya bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian ini bisa dilakukan dengan menghubungkan langsung ouput dari *RFID reader* (D0) ke input RS232 untuk dikeluarkan kekomputer, kemudian dikomputer jalankan program aplikasi bawaan windows yaitu *HYPERTERMINAL*. Setting pada COM sesuai yang aktif dan beri setingan 9600bps,1,8,n kemudian dekatkan kartu pada reader RFID, jika data keluar pada layar hyperterminal, maka reader bekerja dengan baik.

4.2.2.2 Pengujian Modul RS232 Konverter

Pengujian ini dimaksudkan untuk menguji apakah converter tersebut bisa digunakan untuk berkomunikasi antara alat dengan computer. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan kabel data serial dari alat menuju ke computer, kemudian pin 11 dan pin 12 dari RS232 konverter (HIN232) dihubungkan sehingga terjadi loop. Setelah itu jalankan program aplikasi Hyperterminal diwindows, tekan sembarang tombol, jika huruf tombol yang ditekan ditampilkan kembali kelayar monitor, maka converter tersebut sudah bisa digunakan.

4.2.2.3 Pengujian Modul Arduino

Pengujian modul arduino ini hanya ingin melihat apakah modul tersebut dalam keadaan baik atau tidak. Untuk pengujiannya denngan menggunakan sebuah led pada pin 13 kemudian dibuat sebuah program kecil untuk membuat led tersebut berkedip.

```
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
 digitalWrite(13, HIGH);   //  LED on
 delay(1000);              // wait for a second
 digitalWrite(13, LOW);    // turn the LED off
          LOW
 delay(1000);              // wait for a second
}
```

4.2.2.4 Pengujian Modul Sensor

Pengujian ini dilakukan dengan memberikan tegangan terhadap pin base dari transistor driver. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil pengujian Modul Sensor Roda.

Sensor 1	Sensor 2	Keterangan
Tdk Aktif	Tdk Aktif	Tidak ada mobil
Aktif	Aktif	Mobil Roda 4
Tdk Aktif	Aktif	Mobil Roda 6 lebih

4.2.2.5 Pengujian Modul Keypad

Pengujian modul ini dilakukan dengan memberikan logika low pada kolom 1, kolom 2 dan kolom 3 secara bergantian. Kemudian output dapat dilihat pada jalur baris1, baris 2, baris 3 dan baris 4.

Tabel 4. Pengujian Modul Keypad.

Kol 1	Kol 2	Kol 3	Baris 1	Baris 2	Baris 3	Baris 4	Tombol
0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	4
0	1	1	1	1	0	1	7
0	1	1	1	1	1	0	#
1	0	1	0	1	1	1	2
1	0	1	1	0	1	1	5
1	0	1	1	1	0	1	8
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	3
1	1	0	1	0	1	1	6
1	1	0	1	1	0	1	9
1	1	0	1	1	1	0	*

Jika dilihat hasil dari pengujian diatas, maka modul keypad tersebut sudah bekerja sempuna sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.2.5 Pengujian Rangkaian *Driver motor DC.*

Pengujian rangkaian *ini* dilakukan dengan cara memberikan masukan berupa logika 0 atau 1 ke input enable dari ic L293D, maka motor akan berputar sesuai dengan arah control yang diberikan. Jika control dirubah maka arah putaran motor akan sebaliknya.

4.3 Pengujian seluruh alat

Setelah semuanya dilakukan pengujian baik hardware dan softwarenya, maka

sekarang keseluruhan sistem tersebut akan dijalankan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Hubungkan konektor yang menghubungkan kabel data dari alat menuju kekomputer
2. Hubungkan konektor dari catu daya ke sistem utama, kemudian hubungkan kabel AC ke Outlet tegangan AC PLN
3. Jalankan program dikomputer, tunggu sebentar, maka dilayar monitor akan tampil display keseluruhan dari tampilan program.
4. Jalankan mobil mengarah ke sensor (portal)
5. Dekatkan kartu pada reader *RFID*, maka nomor kartu akan tercatat di computer. Kemudian portal akan terbuka.
6. Gerakkan mobil kedepan seolah olah mobil melewati portal agar modul mikro dapat menentukan golongan kendaraannya
7. Setelah ban mobil terakhir melewati portal maka jenis golongan kendaraan sudah ditampilkan di computer.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tujuan utama dari penulisan tugas akhir yaitu untuk memperoleh implementasi dari pemetaan dari sebuah kendaraan. Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Penggunaan infra merah dapat digunakan untuk mendeteksi jumlah mobil sekaligus melakukan pemetaan golongan kendaraan.
2. Penggunaan teknologi *RFID* sangat membantu dalam menyimpan data sebuah mobil dengan nomor unik tertentu.
3. Keuntungan lain dari penggunaan teknologi mikrokontroler yaitu semakin mempermudah dalam pengukuran dan penentuan kesalahan.

5.2 Saran

Berikut adalah saran-saran penulis untuk siapa saja yang ingin merevisi dan mengembangkan sistem ini.

1. Sebaiknya dalam membuat suatu sistem kontrol, harus dipahami terlebih dahulu karakteristik mikrokontroler dan peralatan yang akan kita kendalikan.
2. Menggunakan sensor roda lebih baik lagi tidak hanya terbatas menggunakan infra merah.
3. Menggunakan jaringan komunikasi yang lebih jauh lagi antara modul dan computer.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[1]. Paulus Andi Nalwan. 2003. PanduanPraktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51. Jakarta. PT. Elex Media Komputindo.

[2] Www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno pada 20 April 2015 11:23.

[3] www.seorangteknikinformatika.blogspot.com/2010/10/pengertian-rfid.html pada 21 April 2015 00:25.

[4] Syahrul, 2012, Mikrokontroler AVR ATMEGA8535. Bandung: Informatika.

[5] Www.smart-pustaka.blogspot.com/2011/02/sinar-imfra-merah-infra-red-ray.html pada 21 April 2015 07.15.

[6] http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/prinsip-kerja-motor-dc pada 21 April 2015 08:13.