

PROTOTYPE PERANCANGAN INFORMASI KEMACETAN JALAN TOL BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52 DENGAN TAMPILAN LCD

Desmira¹⁾, Ahmad Kautsar²⁾, Andrias Widya Darmawan³⁾

*Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya
desmira@gmail.com¹⁾, ahmadkautsar@gmail.com²⁾, andriaswidvadarmawan@gmail.com³⁾*

Abstrak - *Prototype* perancangan informasi kemacetan jalan tol berbasis mikrokontroler AT89S52 dengan tampilan LCD system ini dirancang untuk memantau kondisi lalu lintas pada jalan tol dengan mengukur kepadatan kendaraan di jalan tol. Sistem ini menggunakan sensor infrared yang mendeteksi kendaraan yang lewat di depan pintu tol. Sensor infrared digunakan sebagai saklar pada rangkaian. Apabila cahaya sensor dihalangi maka sensor akan memberikan respon kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan dan mematikan *timer* dan menjalankan *counter*. Pada dasarnya kondisi arus lalu lintas berupa kemacetan dapat diindikasikan dari kerapatan kendaraan. Data kerapatan ini diolah oleh mikroprosesor dengan pemrograman C untuk prosesor RISC AVR (Alf and Vegard's RISC prosessor). Data waktu dari *timer* dan *counter* diolah dengan proses aritmatika mengenai keadaan lalu lintas yang dikirimkan melalui sensor infrared. Sistem ini masih mengolah informasi ditempat jadi belum menggunakan server atau terhubung ke internet jadi pengendara yang ingin melewati jalan tersebut tidak bisa mendapatkan informasi sebelum masuk tol dan ini dapat terjadinya penumpukan kendaraan diluar pintu masuk tol bahkan sampai pintu tol.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Sensor Infrared, Pemrograman C, RISC AVR

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era modern sekarang ini perkembangan teknologi transportasi yang semakin hari semakin pesat dan maju baik dari sisi kualitas dan kuantitas sarana transportasi kendaraan menyebabkan pengguna alat-alat transportasi bebas memilih alat transportasi yang sesuai kondisi dan kebutuhan. Salah satu sarana perkembangan teknologi transportasi kendaraan bermotor yaitu jalan raya. Beberapa tahun belakangan ini sering terjadi kemacetan yang parah terutama di kota-kota besar ini disebabkan akibat jumlah kendaraan yang semakin tinggi dan jumlah jalan yang tidak memadai.

Permasalahan juga semakin kompleks dengan bertambahnya jumlah kecelakaan yang terjadi, oleh karena itu diambil suatu alternatif dengan membuat jalan tol agar dapat cepat sampai di tujuan. Jalan tol merupakan jalan yang bebas dari hambatan seperti pejalan kaki, kendaraan bermotor beroda dua dan lain-lain. Yang dikenai tarif bila melewatinya. Jalan tol khusus digunakan untuk kendaraan beroda empat atau lebih, dalam kenyataannya, sekarang sangat sulit untuk mengukur kecepatan kendaraan di jalan tol sehingga sulit untuk mendeteksi kemacetan pada jalan tol.

Sehingga penulis mencoba merancang suatu alat pendeteksi kemacetan di jalan tol berbasis mikrokontroler AT89S52 yang tidak hanya dapat mendeteksi kemacetan namun juga dapat memberikan informasi kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas dan volume kendaraan yang melintas.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah pemanfaatan teknologi Mikrokontroler AT89S52 sebagai sistem telemetri yang mengantarkan data serial hasil pengukuran kecepatan yang diproses dengan komputer yang selanjutnya disimpan di mikrokontroler. Yang mana

tujuannya untuk menginformasikan hasil pengukuran kemacetan kendaraan tersebut kepada pengguna jalan tol.

1.2.1 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian mengenai prototype perancangan system Kemacetan jalan tol dilakukan beberapa metode, antara lain :

1. Penelitian Observasi. Penelitian untuk mendapatkan data yang dikumpulkan langsung dari penjaga pintu tol gedung panjang dengan cara wawancara singkat.
2. Study literature Penulis melakukan pengambilan data dan informasi dari internet dan jurnal-jurnal penelitian sebelumnya.

1.2.2 Analisis Penelitian

1. Planning. Pada tahapan ini mengembangkan sistem yang ada pada jalan tol supaya kedepannya bisa lebih maju dan memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi pada jalan tol.
2. Analisis. Tahapan ini merupakan tahap penelitian atas alat yang dibuat dengan tujuan untuk sistem yang baru dengan menggunakan mikrokontroler dan ditampilkan dengan LCD.
3. Desain. Tahapan ini merupakan rancangan pada alat yang disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi jalan tol agar dapat diterima mudah bagi para pengendara yang melewatinya.
4. Implementasi. Tahap implementasi adalah tahap dimana rancangan alat prototype yang dibentuk menjadi suatu kode (program) yang siap untuk dioperasikan.

Langkah-langkahnya yaitu :

- a. Menyiapkan fasilitas fisik
- b. Menyiapkan software
- c. Melakukan simulasi

1.2.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data dalam penyusunan skripsi ini penulis melakukan beberapa metode, yaitu sebagai berikut :

1. Metode Pengamatan (observasi). Metode yang dilakukan dengan peninjauan secara langsung mengenai kegiatan-kegiatan dari objek yang akan diambil datanya, yaitu mengambil objek dari penjaga tol gedung panjang arah bandara. Metode ini merupakan kegiatan yang direncanakan, melihat langsung, menganalisis, serta mencatat secara teratur dan sistematis obyek yang diteliti.
2. Metode Wawancara (interview). Metode dengan melakukan tanya jawab secara langsung untuk mencari fakta dan informasi guna mendapatkan fakta dan informasi permasalahan dari staf-staf yang banyak terkait pada permasalahan yang ada. Dan juga untuk mendapatkan jawaban yang lengkap dari wawancara dengan seorang penjaga pintu tol yaitu dengan bapak Feri .
3. Metode Studi Kepustakaan. Selain melakukan kegiatan tersebut studi juga melakukan studi kepustakaan dengan melakukan pengumpulan data dari *literature-literature*, bahan kuliah, dan buku-buku yang terkait dengan penulisan ini.

1.3 RUANG LINGKUP

Penulisan skripsi ini memiliki ruang lingkup, diantaranya sebagai berikut :

- a. Alat ini ditujukan untuk memberikan informasi kepada pengguna jalan tol.
- b. Dalam kondisi padat maupun macet alat ini memberikan informasi yang ditampilkan pada layar LCD yang terdapat di depan gerbang pintu masuk.
- c. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam skripsi ini adalah bahasa *assembler*, untuk tampilanya menggunakan LCD

II. LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Alat

1. Teori IC Digital

Menurut Wibowo (2012:4) IC digital pada dasarnya adalah rangkaian switching yang tegangan Input dan Outputnya hanya memiliki dua level yaitu "Tinggi" dan "Rendah" atau dalam lambang binary dilambangkan dengan "1" dan "0".

Digital pada umumnya berfungsi sebagai ;

- a. Timer
- b. Multiplexer
- c. Calculator
- d. Memory
- e. Clock
- f. Microprocessor
- g. Microcontroller
- h. Flip-flop

Hal yang perlu diingat bahwa IC (*Integrated Circuit*) merupakan komponen elektronika aktif yang sensitive terhadap pengaruh *Electro static Discharge* (ESD). Jadi diperlukan penanganan khusus untuk mencegah terjadinya kerusakan pada IC tersebut.

2. Sensor

Menurut Budiharto (2012:83) sensor *infra red* adalah sensor yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya,

dimana jika photo dioda terkena cahaya maka photo dioda bekerja seperti dioda pada umumnya, tetapi jika tidak mendapat cahaya maka photo dioda akan berperan seperti resistor dengan nilai tahanan yang besar sehingga arus listrik tidak dapat mengalir. Sedikit luar batas *spectrum* merah masih banyak terdapat cahaya yang tidak tampak oleh mata manusia, tetapi mempunyai efek panas yang besar. Bagian *spectrum* yang tidak nampak ini disebut sinar infra merah.

Efek panas cahaya terbesar terdapat pada sinar infra merah. Infra merah banyak digunakan pada komunikasi jarak dekat, contoh paling umum pemakaian infra merah adalah *remote control* (untuk televisi). Gelombang infra merah mudah dibuat, harganya murah, lebih bersifat *directional*, tidak dapat menembus tembok dan benda gelap, memiliki *fluktuasi* daya tinggi dan dapat diinterferensi oleh cahaya matahari. Pengirim dan penerima *infrared* menggunakan *Light Emitting Diode* (LED) dan *Photo Sensitive Diode* (PSD). Sensor ini menggunakan sinar infra merah sebagai media transmisi, konsumsi dayanya kecil dan harganya murah. Gelombang infra merah merupakan gelombang elektromagnetik . Daerah *spectrum* gelombang elektromagnetik mencakup dari gelombang radio hingga sinar kosmis.



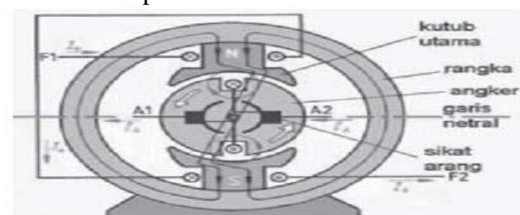
Gambar 1. Penerima dan Pengirim *Infrared*

Pada prinsipnya sifat-sifat gelombang infra merah tidak jauh dengan cahaya tampak lain, antara lain:

- a. Memancarkan cahaya yang merupakan garis lurus.
- b. Dapat menembus benda bening.
- c. Dapat dipantulkan.

3. Motor

Menurut Budiharto (83) 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 seperti pada gambar 2.1. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.



Sumber :Budiharto

Gambar II.2. Rangkaian Motor DC
Motor DC memiliki 2 bagian dasar,yaitu :

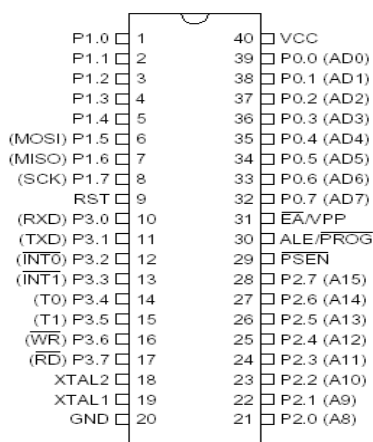
1. Bagian yang tetap/stasioner yang disebut stator. Stator ini menghasilkan medan magnet, baik yang dibangkitkan dari sebuah koil (elektro magnet) ataupun magnet permanen.

2. Bagian yang berputar disebut rotor. Rotor ini berupa sebuah koil dimana arus Listrik mengalir.

Gaya *electromagnet* pada motor DC timbul saatadaarus yang mengalir pada penghantar yang berada dalam medan magnet. Medan magnet itu sendiri ditimbulkan oleh megnet permanen. Garis-garis gaya magnet mengalir diantara dua kutub magnet dari kutub utara ke kutub selatan. Menurut hokum gaya Lourentz, arus yang mengalir pada penghantar yang terletak dalam medan magnet akan menimbulkan gaya. Gaya F, timbul tergantung pada arah arus I, dan Arah medan magnet B.

4. Mikrokontroler

Menurut winoto (2010:3) Mikrokontroler merupakan sistem komputer kecil yang biasa digunakan untuk sistem pengendali atau pengontrol yang dapat deprogram sesuai kebutuhan. Mikrokontroler memiliki 4KB *Flash Programmable dan Erasable Read Only Memory* (PEROM) didalamnya. Mikrokontroler AT89S52 merupakan pengembangan dari mikrokontroler MCS-51. Mikrokontroler ini biasa disebut juga dengan mikro komputer CMOS 8 bit dengan 8 Kbyte yang dapat deprogram sampai 1000 kali pemograman. Selain itu AT89S52 juga mempunyai kapasitas mikrokontroler AT89S51 mempunyai fungsi masing-masing. Arsitektur *hardware* mikrokontroler AT89S52 dari perspektif luar atau biasa disebut *pin out* digambarkan pada gambar 2.1 di bawah ini



Sumber :(Data sheet AT89S52)

Gambar II.3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari tiap-tiap pin (kaki) yang ada pada mikrokontroler AT89S52.

1. **Port 0.** Merupakan *dual-purpose* port (port yang memiliki dua kegunaan). Pada disain yang minimum (sederhana).
2. **Port 1.** Merupakan port yang hanya berfungsi sebagai port I/O (*Input/Output*). Port 1 terdapat pada pin 1-8.
3. **Port 2.** Merupakan *dual-purpose* port. Pada desain minimum digunakan sebagai port I/O (*Input/Output*). Sedangkan pada desain lebih lanjut digunakan sebagai *high byte* dari *address* (alamat). Port 2 terdapat pada pin 21-28.

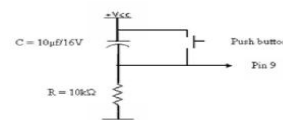
4. **Port 3.** Merupakan *dual-purpose* port I/O (*Input/Output*), port 3 juga mempunyai fungsi khusus. Fungsi khusus tersebut diperlihatkan.

Tabel II.1. Data Port 3 Pin 10 -17

No. Pin	Port Pin	Nama Port	Fungsi alternatif
10	P3.0	RXD	Menerima data untuk port serial
11	P3.1	TXD	Mengirim data untuk port serial
12	P3.2	INT 0	Interrupt 0 eksternal
13	P3.3	INT 1	Interrupt 1 eksternal
14	P3.4	T0	Timer 0 input eksternal
15	P3.5	T1	Timer 1 input eksternal
16	P3.6	WR	Memori data eksternal write strobe
17	P3.7	RD	Memori data eksternal read strobe

Sumber :(Data Sheet AT89S52)

5. **PSEN (Program Store Enable).** PSEN adalah sinyal kontrol yang mengizinkan untuk mengakses program (*code*) memori eksternal. Pin ini dihubungkan ke pin OE (*Output Enable*) dari EPROM. Sinyal PSEN akan "0" (*LOW*) pada tahap *fetch* (penjemputan) instruksi. PSEN akan selalu bernilai "1" (*HIGH*) pada pembacaan program memori internal. PSEN terdapat pada pin 29.
6. **ALE (Address Latch Enable).** ALE digunakan untuk men-*demultiplex address* (alamat) dan data bus. Ketika menggunakan program memori eksternal, port 0 akan berfungsi sebagai *address* (alamat) dan data bus. Pada setengah paruh pertama memori cycle ALE akan bernilai "1" (*HIGH*) sehingga mengizinkan penulisan *address* (alamat) pada register eksternal. Dan pada setengah paruh berikutnya akan bernilai "1" (*HIGH*) sehingga port 0 dapat digunakan sebagai data bus. ALE terdapat pada pin 30.
7. **EA (External Access).** Pada saat pin EA diberi input "1" (*HIGH*), maka mikrokontroler menjalankan program memori internal saja. Jika EA diberi input "0" (*LOW*), maka AT89S52 menjalankan program memori eksternal (PSEN akan bernilai "0"). EA terdapat pada pin 31.
8. **Reset.** Reset terdapat pada pin 9. Jika pada pin ini diberi input "1" (*HIGH*) selama minimal 2 *machine cycle*, maka sistem akan di-reset dan register internal AT89S52 akan berisinalai *default* tertentu. Proses reset merupakan proses untuk mengembalikan sistem ke kondisi semula. Reset tidak mempengaruhi *internal program memory*. *Reset* terjadi jika pin RST bernilai *high* selama minimal dua siklus lalu kembali bernilai *low*. *Power on reset* merupakan proses reset yang berlangsung secara otomatis pada saat sistem pertama kali diberi suplai. Proses ini mempengaruhi semua *register* dan *internal data memory*. Untuk mendapatkan proses ini, maka pin RST harus diberi tambahan rangkaian seperti pada gambar berikut.



Sumber :(Mikrokontroler AT89S52)

Gambar II.4. Rangkaian Reset AT89S52

9. **On-Chip oscillator.** AT89S52 telah memiliki *on-chip oscillator* yang dapat bekerja jika *drive* menggunakan kristal. Tambahan kapasitor diperlukan untuk menstabilkan sistem. Nilai kristal yang biasa digunakan pada AT89S52 ini adalah 12 MHz. *On-chip*

oscillator tidak hanya dapat di-drive dengan menggunakan kristal, tetapi juga dapat dengan menggunakan *TTL Oscillator*.

10. XTAL1. XTAL 1 berfungsi sebagai masukan dari rangkaian osilasi mikrokontroler. XTAL 1 terdapat pada pin 19
11. XTAL2. XTAL 2 berfungsi sebagai keluaran dari rangkaian osilasi mikrokontroler. XTAL 2 terdapat pada pin 18
12. VCC. VCC merupakan masukan sumber tegangan positif bagi mikrokontroler yang terdapat pada pin 40.

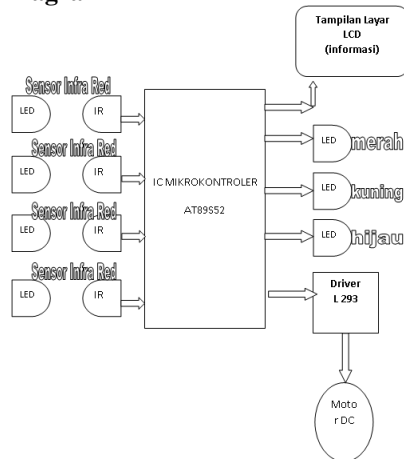
2.3. Konsep Dasar Program

Dasar pemrograman pada AT89C52, dimana masing-masing kombinasi P2.6, P2.7, P3.6 dan P3.7 menentukan masing-masing mode, yaitu:

1. Write. Berarti menulis kode yang diinputkan ke P0 ke memori lokasi yang diinputkan pada P1+ P2
2. Read. Berarti membaca kodedari P0 dilokasi memori yang diinputkan pada P1
3. Lock bit 1, Lock bit 2 dan Lock bit 3. Berarti memprogram masing-masing lock bit. Fungsi lock bit adalah membuat program tidak dapat dibaca
4. Erase. Menghapus isi *flash* memori secara keseluruhan. *Flash* hanya dapat diisi kembali setelah dihapus dan cara penghapusannya secara keseluruhan tidak dapat secara individu perlokasi memori
5. Read Signature. Membaca identifikasi dari IC, masing-masing IC memiliki ID yang berbeda tergantung jenis, proses pabrikasi dan tegangan pemrograman.

III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

3.1 Blok Diagram



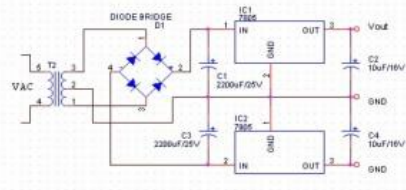
Gambar III.1. Blok Diagram Mikrokontroler AT89S52.

1. Sensor 1 mendeteksi keberadaan mobil yang lewat yang akan memberikan input ke mikrokontroler. Pada saat sensor tertutup mobil maka pintu akan terbuka secara otomatis. Sensor ini dipasang didepan pintu masuk tol.
2. Sensor 2 mengirimkan sinyal ke mikrokontroler yang akan ditampilkan pada layar LCD yang akan menginformasikan bahwa jalan tol lancar.
3. Sensor 2 dan 3 jika tertutup mobil maka mikrokontroler akan memberikan sinyal ke layar LCD bahwa jalan tol mulai padat. Dan lampu peringatan didepan pintu masuk akan menyala kuning.

4. Sensor 1, 2 ,sampai ke 4 dalam keadaan tertutup mobil maka keadaan jalan tol dalam keadaan macet, sehingga layar LCD akan menginformasikan keadaan jalan tol macet. Dalam keadaan macet jalan satu-satunya adalah untuk mencari jalan *alternative* lain.

3.2. Perencanaan Catu Daya

Rangkaian catudaya memberikan supply tegangan pada alat pengendali. Rangkaian catu daya mendapat sumber tegangan dari PLN sebesar 220 VAC. Tegangan 220 VAC ini kemudian diturunkan menjadi 15 VAC melalui trafo penurun tegangan. Tegangan AC 15V diserahkan oleh diode bridge menjadi tegangan DC. Keluaran dari diode bridge ini kemudian masuk ke IC regulator yang fungsinya untuk menstabilkan tegangan. IC regulator terdiri dari dua buah IC, yaitu LM7805 dan LM7812 yang menghasilkan tegangan DC sebesar +5V dan +12V.



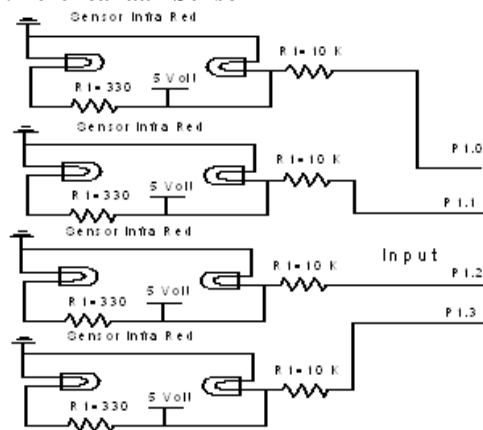
Sumber :Suhata (2002:55)

Gambar III.2. Rangkaian Power Suplay.

3.3. Perencanaan Input

Merupakan bagian rangkaian yang memberikan masukan terhadap mikrokontroler, skema rangkaian input tersebut menggunakan tiga buah sensor *infra red* yang di pasang pada setiap jarak 10 kilometer jalan tol dan satu sensor dipasang pada pintu masuk jalan tol untuk dapat mendeteksi adanya kepadatan atau banyaknya mobil yang masuk ke jalan tol tersebut.

3.3.1. Perencanaan Sensor

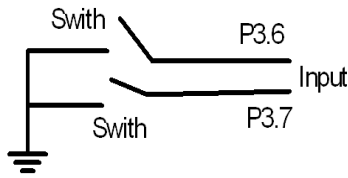


Gambar III.3. Rangkaian LED.

Prinsip kerja sensor *infra red* adalah bila sensor infra red terhalang oleh badan mobil yang menyebabkan sensor penerima keadaan kondisi low (rendah) karena tidak mendapatkan pancaran sinar LED , sehingga membuat inputan ke mikrokontroler berlogika 0 (low), bila terkena cahaya dari pancaran LED atau tidak terhalang oleh badan mobil, membuat keadaan kondisi sensor berlogika 1 (high).

3.3.2. Perencanaan Saklar

Rangkaian swith ini merupakan bagian untuk memutus arus dan tegangan yang mengalir ke motor DC

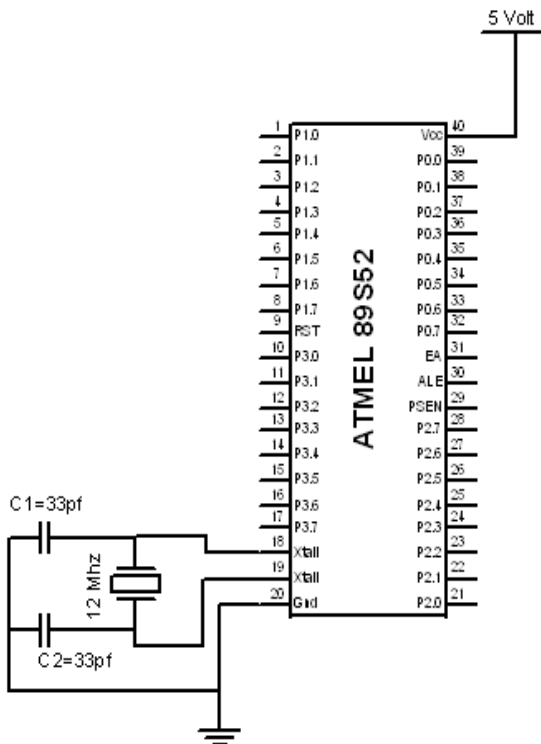


Gambar III.4. Rangkaian Switch.

Prinsip kerja rangkaian skema inputan swith ini, bila palang pintu jalan tol berputar dan menyentuh swith sehingga swith terhubung kemikrokontroler akan memutus arus dan tegangan yang mengalir ke motor DC tersebut.

3.4. Perencanaan Proses

Bagian ini merupakan bagian pengendali rangkaian elektronika yang lainnya baik yang bagian input maupun bagian output, skema rangkaian system minimum ini menggunakan IC mikrokontroler AT89S52 dengan kapasitas 4 Kb, dan menggunakan clock 12 Mhz, IC tersebut dapat bekerja bila sudah diisi oleh program dengan bahasa mesin.



GambarIII.5 . Skema Rangkaian Proses atau Sistem Minimum ATMEL 89S52

3.4.1. Perencanaan Mikrokontroler

Rangkaian Mikrokontroler AT89S52 yaitu rangkaian pengendali dari semua proses prototype system kemacetan jalan tol. Rangkaian mikrokontroler inilah yang akan menerima informasi dari sensor *infra red* untuk menggerakkan motor DC hingga akhirnya pintu portal dapat bergerak membuka dan menutup sesuai fungsinya. Saat mobil menutup sensor IR pertama dan yang kedua belum tertutup maka saat itu kondisi jalan tol lancar, saat sensor kedua tertutup mobil maka pada saat itu kendaraan mulai memadati jala ntol, jika sampai sensor ketiga tertutup maka bisa dikatakan bahwa jalan tol dalam kondisi padat, dan mikrokontroler mengirimkan pesan memalui monitor LCD

3.4.2. Perencanaan Terminal

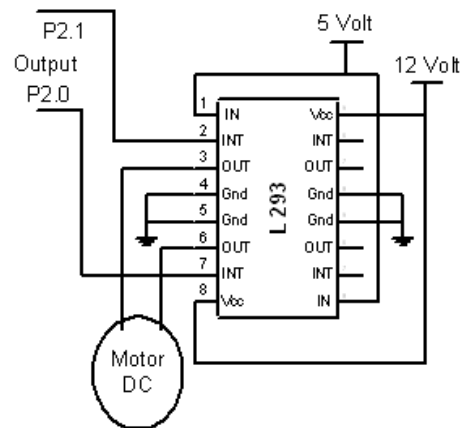
Dalam perencanaan Terminal merupakan bagian yang terhubung antara komponen satu dengan komponen yang lainnya dimana catu daya atau *Power Suplay* yang sebagai pusat pemberi sumber daya kebagian input yaitu sensor, lalu memberikan ke sistem minimum Mikrokontroler dan juga memberikan kebagain *out put*.

3.5. Perencanaan Output

Skema rangkaian output ini merupakan bagian motor DC, LED merah, LED kuning dan LED hijau serta tampilan informasi melalui layar LCD .

3.5.1. Perencanaan Motor

Rangkaian driver ini merupakan bageaian untuk menguatkan putaran motor DC dengan menggunakan IC L 293.

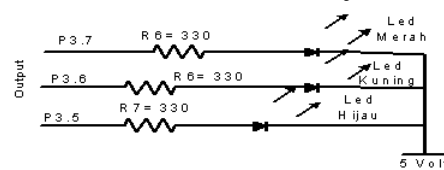


Gambar III.6. Driver Motor DC

Prinsip kerja driver motor DC tersebut apa bila mendapatkanlo gika high (1) dari mikrokontroler maka IC l293 menggerakkan putaran motor DC yang digunakan sebagai pintu palang jalan tol. Bila mendapat kondisi berlogika low (0) maka motor DC tidak memutar.

3.5.2. Perencanaan Rangkaian LED

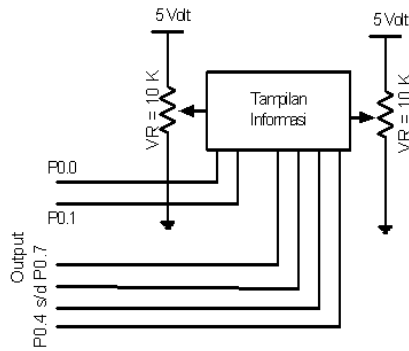
Skema rangkaian LED merupakan bagian untuk memberikan informasi keadaan kondisi jalan tol.



Gambar III.7. Rangkaian LED

Prinsip kerja LED dimana bila LED warna hijau menyala maka memberikan informasi keadaan lancar pada jalan tol, bila LED warna kuning yang menyala kondisi jalan tol keadaan mulai macet, LED merah menyala memberikani nformasi bahwa jalan tol keadaan macet.

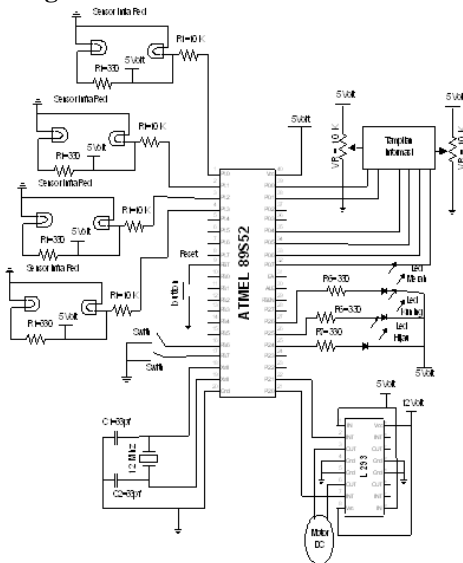
3.5.3. Perencanaan Tampilan Layar LCD



Gambar III.8. Skema Rangkaian Tampilan Layar LCD

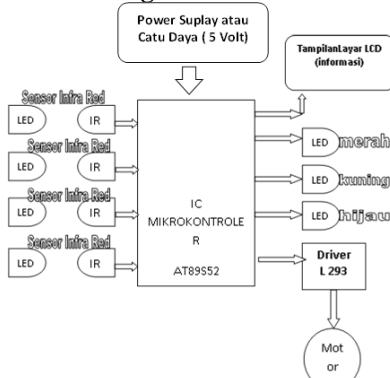
Pada skema rangkaian tampilan di layar LCD ini merupakan bagian yang memberikan informasi berupa tulisan agar setiap pengguna jalan tol mengetahui kondisi keadaan jalantol tersebut, dimana berupa tulisan yang tampil di layar yaitu “ Jalan Tol Keadaan Lancar”, ketika sensor kedua terhalang maka tampilan tulisan berubah menjadi “ keadaan Jalan tol Mulai Macet, Bila sensor ketiga terhalang oleh mobil, tulisan pada layar LCD menjadi “ keadan Jalan tol Macet”, sehingga para pengguna jalan tol menjadi tau dan bisa mencari jalan alternatif.

3.6. Rangkaian Keseluruhan



Gambar III.9. Rangkaian AT89S52

3.6.1. Skematik Diagram



Gambar III.10. Skema Diagram

Bagian yang terdiri dari skema diagram Rangkaian *input Power Suplay*, Skema diagram Rangkaian Input Sensor, Skema diagram rangkaian system minimum AT89S52 dan Skema Rangkaian diagram *out put* terdiri dari Bagian Driver Motor DC, Led dan Tampilan Layar LCD

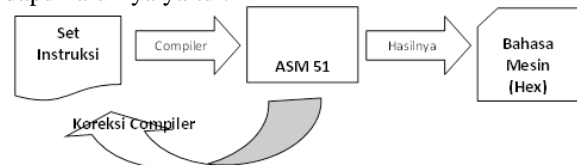
3.6.2. Cara Kerja Alat

Pada saat alat mendapatkan *power suplay* dan mulai difungsikan, sensor pertama, sensor kedua, sensor ketiga dan sensor keempat mulai bekerja dimana apabila sensor yang pada pintu masuk terhalang oleh mobil maka mikrokontroler menyalakan LED warna hijau dan membuka pintu palang jalan tol serta memberikan informasi pada layar LCD ada nya mobil masuk jalan tol, bila sensor kedua terhalang oleh mobil maka tampilan pada layar LCD memberikan informasi jalan tol lancar, bila sensor ketiga terhalang maka informasi di layar LCD menjadi jalan tol mulai macet dan LED warna kuning menyala, bila sensor keempat terhalang oleh mobil maka LED warna merah menyala dan informasi di layar LCD memberikan informasi jalan tol macet dan mikrokontroler menggerakkan driver motor DC atau pintu palang untuk berputar menutup jalan tol agar tidak bisa dimasuki oleh mobil, bila mobil terdeteksi oleh sensor kedua untuk keluar maka pintu palang tol terbuka, tampilan layar LCD memberikan informasi jalan tol mulai lancar.

3.7. Perencanaan Program

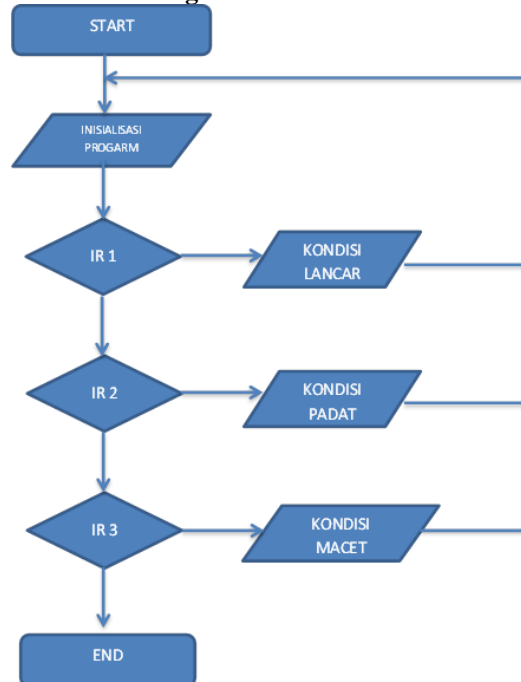
Dalam pembuatan program menggunakan bahasa assembler sebagai bahasa penulisan set instruksi yang akan di compiler kedalam bahasa mesin.

Adapun alurnya yaitu :



Gambar III.11. Alur Program

3.7.1 Flowchart Program



Gambar III.12. Flowchart Program

IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1. Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian adalah untuk mendapatkan hasil yang diperoleh dari pengujian alat-alat meliputi mikrokontroler, sensor *infra red*, motor DC, LCD, catu daya dan yang lainnya untuk melihat komponen-komponen tersebut bekerja dengan baik.

4.2. Langkah-langkah Pengujian

Pengujian pada alat prototype sistem kemacetan jalan tol adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat rangkaian mikrokontroler
2. Menghubungkan sumber tegangan pada alat
3. Menyalakan alat
4. Menguji komponen sensor
5. Mengamati tampilan pada layar lcd
6. Membandingkan antara sensor pertama, kedua dan ketiga

4.3. Hasil Pengujian

Dari pengujian sensor pertama hingga sensor keempat sudah berfungsi sesuai dengan spesifikasi sensor tersebut, sensor pertama, sensor kedua, sensor ketiga dan sensor keempat mulai bekerja dimana apa bila sensor yang pada pintu masuk terhalang oleh mobil maka mikrokontroler menyalakan led warna hijau dan membuka pintu palang jalan tol serta memberikan informasi pada layar lcd adanya mobil masuk jalan tol, bila sensor kedua terhalang oleh mobil maka tampilan pada layar lcd memberikan informasi jalan tol lancar, bila sensor ketiga terhalang maka informasi menjadi di layar lcd menjadi jalan tol mulai macet dan led warna kuning menyala, bila sensor keempat terhalang oleh mobil maka led warna merah menyala dan informasi di layar LCD memberikan informasi saat jalan tol macet

4.3.1. Pengujian Catu Daya

Tabel IV.1. .Pengujian Rangkaian Catu Daya 5 Volt

Tegangan Catu Daya Volt	Waktu (Menit)				
	1	2	3	4	5
Keluaran Tegangan (Volt)	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran dari rangkaian catu daya hamper sesuai dengan yang dibutuhkan, yaitu sekitar +5 volt. Hal ini disebabkan oleh regulator tegangan tidak memberikan keluaran yang benar-benar +5volt. Namun hal ini tidak memberikan pengaruh pada ketelitian alat ukur maupun kinerja komponen-komponen, karena masih dalam jangkauan tegangan yang diijinkan.

4.3.2. Pengujian Input

Tabel IV.2. Pengujian Logika Pada Sensor Infra Merah Di Jalan Tol

No	Input (Port P1.0)	Input (Port P1.1)	Input (Port P1.2)	Input (Port P1.3)	Ouput	Keterangan
1.	1	0	0	0	1	Adanya mobil masuk
2.	0	1	0	0	1	Jalan tol Lancar
3.	0	0	1	0	1	Mulai Macet
4.	0	0	0	1	1	Tol Macet

Table IV.3. Pengujian Tegangan Pada Sensor Infra Merah Di Jalan Tol

No	Input (Port P1.0)	Input (Port P1.1)	Input (Port P1.2)	Input (Port P1.3)	Ouput	Keterangan
1.	3,17 V	0,23 V	0,23 V	0,23 V	3,17V	Adanya mobil masuk
2.	0,15 V	3,25 V	0,15 V	0,15 V	3,25V	Jalan tol Lancar
3.	0,21 V	0,21 V	3,57 V	0,21 V	3,57V	Mulai Macet
4.	0,17 V	0,17 V	0,17 V	3,13 V	3,13V	Tol Macet

Tabel IV.4. Pengujian Logika Pada Rangkaian Swith

No	Input (Port P3.6)	Input (Port P3.7)	Output	Keterangan
1.	0	1	0	Memutus arus
2.	1	0	0	Memutus arus

Tabel IV.5. Pengujian Tegangan Pada Rangkaian Swith

No	Input (Port P3.6)	Input (Port P3.7)	Output	Keterangan
1.	0,12V	4,13 V	0,12V	Memutus arus
2.	4,13 V	0,12V	0,12V	Memutus arus

Tabel IV.6. Pengujian Logika Pada Skema Rangkiian LED Merah, LED Hijau dan LED Kuning

No	Output (Port P2.5)	Output (Port P2.6)	Output (Port P2.7)	Keterangan
1.	0	1	1	Led Merah
2.	1	0	1	Led kuning
3.	1	1	0	Led hijau

Tabel IV.7. Pengujian Tegangan Pada Skema Rangkiian LED

No	Output (Port P2.5)	Output (Port P2.6)	Output (Port P2.7)	Keterangan
1.	0, 25V	3,41V	3,41V	Led Merah
2.	3,41V	0, 25V	3,41V	Led kuning
3.	3,41V	3,41V	0, 25V	Led hijau

Tabel IV.8. Pengujian Logika Pada Skema Driver Motor DC L293

Motor1	Input (Port P2.0)	Input (Port P2.1)	Output	Keterangan
Motor1	0	0	0	Tidak berputar
	1	0	1	Berputar kekanan
Motor2	0	0	0	Tidak berputar
	0	1	1	Berputar kekiri

Tabel IV.9. Pengujian Tegangan Pada Skema Driver Motor DC L293

Motor1	Input (Port P2.0)	Input (Port P2.1)	Output	Keterangan
Motor1	0,22V	0,22V	0,22V	Tidak berputar
	4,15V	0,22V	4,15V	Berputar kekanan
Motor2	0,22V	0,22V	0,22V	Tidak berputar
	0,22V	4,15V	4,15V	Berputar kekiri

4.3.3. Pengujian Proses

Pengujian terhadap rangkaian sisitem minimum mkrokontroler AT89S52 bertujuan untuk mengetahui

parameter tegangan keluaran dan masukan apabila mikrokontroler diberi program.

Pengujian dilakukandengan cara memberi catu daya 5 VDC ke IC mikrokontroler AT89S52 melalui pin 40 (Vcc) dan pin 20 (Gnd). Program yang diberikan pada IC mikrokontroler AT89S52 adalah program bahasa assembler.

4.3.4. Pengujian Output

Tabel IV.10.b Pengujian Logika Pada Skema Tampilan Layar LCD

Tampilan Tulisan di layar LCD				Output	Tampilan
Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)		
1	1	0	0	1	Informasi Judul Alat
0	1	0	1	1	Berbasis mikrokontroler
1	0	1	0	1	Jalan Tol Lancar
0	1	1	0	1	Jalan Tol Mulai Macet
0	0	1	1	1	Jalan Tol Macet

Tabel IV.11. Pengujian Tegangan Pada Skema Rangkaian Tampilan LCD

Tampilan Tulisan di layar LCD				Output	Tampilan
Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)	Kaki Port (P0.4)		
3,15V	3,15V	0,25V	0,25V	3,15V	Informasi Judul Alat
0,25V	3,15V	0,25V	3,15V	3,15V	Berbasis mikrokontroler
3,15V	0,25V	3,15V	0,25V	3,15V	Jalan Tol Lancar
0,25V	0,25V	3,15V	3,15V	3,15V	Jalan Tol Macet
0,25V	3,15V	3,15V	0,25V	3,15V	Jalan Tol Mulai Macet

4.4. Analisis Hasil

Alat ini dirancang menggunakan sensor IR (*Infra Red*) sebagai pendeteksi kemacetan kendaraan pada jalan tol. Untuk menggerakkan motor digunakan IC L293D sebagai *driver*. IC ini berfungsi untuk mengendalikan putaran motor DC agar dapat membuka dan menutup pintu. Mikrokontroler ATMEGA 89S52 digunakan sebagai otak dari alat ini. Rangkaian tersebut dihubungkan dengan catudaya 5 V. Kondisi pertama adalah kedua IR yaitu IR 1 dan IR 2 dalam keadaan normal dan pintu dalam keadaan terbuka. Setelah IR 3 dan 4 mendeteksi kendaraan maka LED indikator pada IR 3 dan 4 akan menyala dan ‘Vout’ akan berlogika ‘0’. ‘Vout’ yang terhubung dengan PORTC.6 akan memberi perintah pada mikrokontroler yang kemudian diteruskan ke IC L293D

untuk menggerakkan motor DC yang berakibat pintu dapat tertutup secara otomatis. Bila sensor keempat terhalang oleh mobil maka LED warna merah menyala dan informasi di layar LCD memberikan informasi jalan tol macet.

V. KESIMPULAN

Pembuatan prototype perancangan informasi kemacetan jalan tol, merupakan alat bantu untuk pengguna jalan tol untuk mendapatkan informasi keadaan atau kondisi jalan tol, adapun kesimpulan pembuatan alat ini yaitu :

1. Telah berhasil dibuat alat untuk mendeteksi kemacetan di jalan tol berdasarkan antrian kendaraan dengan memanfaatkan IR (*Infra Red*) dan mikrokontroler ATMEGA 89S52 sebagai pengendali.
2. Dari hasil pengujian dengan pada jalan tol di gedung panjang arah bandara, dihasilkan bahwa perangkat mampu mendeteksi panjang antrian pada jalan tol jalur searah.
3. Dari hasil pengujian pada jalan tol gedung panjang arah bandara, jalan ini didapatkan bahwa antrian dikatakan padat saat jumlah mobil/kendaraan yang berjejer kebelakang sebanyak 3 baris kebelakang yang akan dideteksi oleh sensor *Infra Red*. Setelah dilakukan pengujian pada sensor dapat disimpulkan bahwa cahaya luar dapat mengganggu kinerja sensor, sehingga dibutuhkan pelindung yang dipasang pada sensor agar kinerja yang dihasilkan menjadi baik dan maksimal.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[1] Adam Vrileuis, Pemantau lalu lintas dengan sensor LDR berbasis mikrokontroler Atmega 6, Jurnal rekayasa elektrika, Vol.10. No. 3, April 2013 e-ISSN.2252-620

[2] Hendra Maryanto, Pembuatan Prototipe Pintu Otomatis Satu Arah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Menggunakan Double IR. ISSN : 2302-1136. Vol 2, No 1 Maret 2013

[3] Afith, Perancangan Smart Traffic Light Berbasis Mikrokontroler. ISSN : 1693-752X. Vol.16 No 2 Agustus 2014.

[4] Wibowo. 2012. Teori IC Digital. Jakarta. elek media

[5] Haryanto .2008. Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535. Yogyakarta: Andi Offset

[6] Winoto .2010. Keluarga MCS 51. Bandung