

**OTOMATISASI PARKIR KENDARAAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51**

SKRIPSI

Oleh:

RAHMAN

NIM: 03540006



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG
MALANG
2008**

**OTOMATISASI PARKIR KENDARAAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

Universitas Islam Negeri Malang

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

RAHMAN

NIM: 03540006

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG
MALANG
2008**

HALAMAN PERSETUJUAN**OTOMATISASI PARKIR KENDARAAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51****SKRIPSI****Oleh:****RAHMAN****NIM: 03540006****Disetujui oleh:****Pembimbing I****Pembimbing II****Ahmad Abtokhi, M. Pd**
NIP: 150 327 245**Munirul Abidin, M.Ag**
NIP. 150 321 634**Mengetahui****Ketua Jurusan Fisika****Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang****Drs. M. Tirono, M.Si**
NIP. 131 971 849

HALAMAN PENGESAHAN
OTOMATISASI PARKIR KENDARAAN BERBASIS
MIKROKONTROLER AT89S51

SKRIPSI

Oleh:

RAHMAN
NIM: 03540006

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 22 Oktober 2008

Susunan Dewan Penguji :

Tanda Tangan

- | | | | |
|---------------------------|---|----------|----------|
| 1. Penguji Utama | : <u>Agus Mulyono, M. Kes</u> | (|) |
| | NIP 150 294 457 | | |
| 2. Ketua Penguji | : <u>Farid Samsu Hadi, S. Si</u> | (|) |
| | NIP 150 327 266 | | |
| 3. Sekr. Penguji | : <u>Ahmad Abtokhi, M. Pd</u> | (|) |
| | NIP 150 327 245 | | |
| 4. Anggota Penguji | : <u>Munirul Abidin, M. Ag</u> | (|) |
| | NIP 150 321 634 | | |

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Fisika

Drs. M. Tirono, M.Si
NIP. 131 971 849

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sedikit yang menetap lebih baik

Dari pada yang banyak menghilang

Dengan ketulusan hati kupersembahkan

Skripsi ini untuk:

Ayahanda dan ibunda tercinta telah bekerja keras mengasuh, mendidik, membimbing dan berdo'a yang tiada henti dengan penuh kasih sayang dan kesabaran.

Saudara-saudaraku tersayang "Mbak Aeliyah dan Mbak Saudah, " senyum, tawa, dan kerukunan adalah semangat dalam hidupku.

Orang-orang yang selalu mewarnai hari-hariku yang selalu memberikan motivasi, kasih sayang dan do'anya yang begitu tulus kepadaku.

MOTTO

اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ ثُمَّ أَسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۖ وَسَخَّرَ
 الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۖ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ
 بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ ﴿٢﴾

Artinya: “Allah-lah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arasy, dan menundukkan matahari dan bulan. masing-masing beredar hingga waktu yang ditentukan. Allah mengatur urusan (makhluk-Nya), menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), supaya kamu meyakini Pertemuan (mu) dengan Tuhanmu.” (QS. Ar-Raad: 2)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufiq dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.). Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU., DSc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
3. Drs. M. Tirono. Selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
4. Ahmad Abtokhi, M. Pd. Selaku Dosen Pembimbing I, karena atas bimbingan, bantuan dan kesabaran beliau penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Munirul Abidin, M.Ag selaku pembimbing II yang senantiasa mengarahkan dan membimbing penulisan skripsi yang berhubungan dengan Agama.
6. Bapak dan ibu dosen Fisika yang senantiasa memberikan ilmu dan informasi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

7. Ayah dan Ibunda tercinta yang sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun sprituil serta ketulusan do'anya sehingga penulis skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman Fisika, terutama angkatan 03 yang telah memberikan dukungan, bantuan dan loyalitas serta kerjasamanya selama penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materiil, yang tidak bisa penulis sebutkan di sini satu persatu. Semoga Allah membalas semua amal baik kalian dengan balasan yang berlipat ganda.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan. Amin.

Wassalamu'alaikum wr. Wb.

Malang, Oktober 2008.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengajuan.....	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Motto	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xv
Abstract.....	xvi
Abstrak.....	xvii
 BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kontrol Otomatis.....	7
2.2 Infra Merah.....	8
2.3 Fotodioda	11
2.4 Penguat Emitor Ditanahkan (<i>Common Emitter Amplifier</i>)	12
2.5 Rangkaian Komparator	13
2.6 Mikrokontroler	14
2.6.1 Mikrokontroler AT89S51	16

2.6.2 Penjelasan Fungsi Pin AT89S51	19
2.6.3 Data Memori	22
2.6.3.1 Memori Data Internal.....	23
2.6.3.2 Memori Data Eksternal	24
2.6.4 SFR (<i>Special Function Register</i>)	24
2.7 Motor Stepper	27
2.8 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	32
2.9 Kontrol Otomatis Dalam Kajian Al-Qur'an (Kontrol Otomatis Allah Pada Penciptaan Alam Semesta)	34
2.10 Kerangka Konseptual	37
2.11 Bagan Kerangka Konseptual.....	39
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	40
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	40
3.3 Alat dan Bahan	40
3.3.1 Alat.....	40
3.3.2 Bahan	41
3.4 Perancangan dan Pembuatan Alat.....	41
3.4.1 Gambaran Umum.....	42
3.4.1.1 Unit Sensor.....	42
3.4.1.2 Unit Pengolahan Data Menggunakan Mikrokontroler AT89S51	43
3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	43
3.4.2.1 Rangkaian Sensor Infra Merah	43
3.4.2.2 Rangkaian Fotodioda	43
3.4.2.3 Sistem Mikrokontroler AT89S51.....	44
3.4.2.4 <i>Interface</i> LCD M1632.....	44
3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	45
3.4.3.1 Diagram Alir	45
3.5 Teknik Pengambilan Data	46
3.5.1 Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah	46

3.5.2 Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51	46
3.5.3 Sistem Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51	47
3.6 Teknik Analisis Data.....	48
3.6.1 Uji Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah.....	48
3.6.2 Uji Sinyal Pada Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51	49
3.6.3 Uji Rangkaian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51.....	49
BAB IV : LAPORAN HASIL PENELITIAN	
4.1 Pengujian Alat.....	50
4.1.1 Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah.....	50
4.1.2 Pengujian Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51.....	51
4.1.3 Pengujian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51	53
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Pembahasan Alat.....	54
4.2.2 Pembahasan dalam Kajian Al-Qur'an.....	56
BAB V : PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

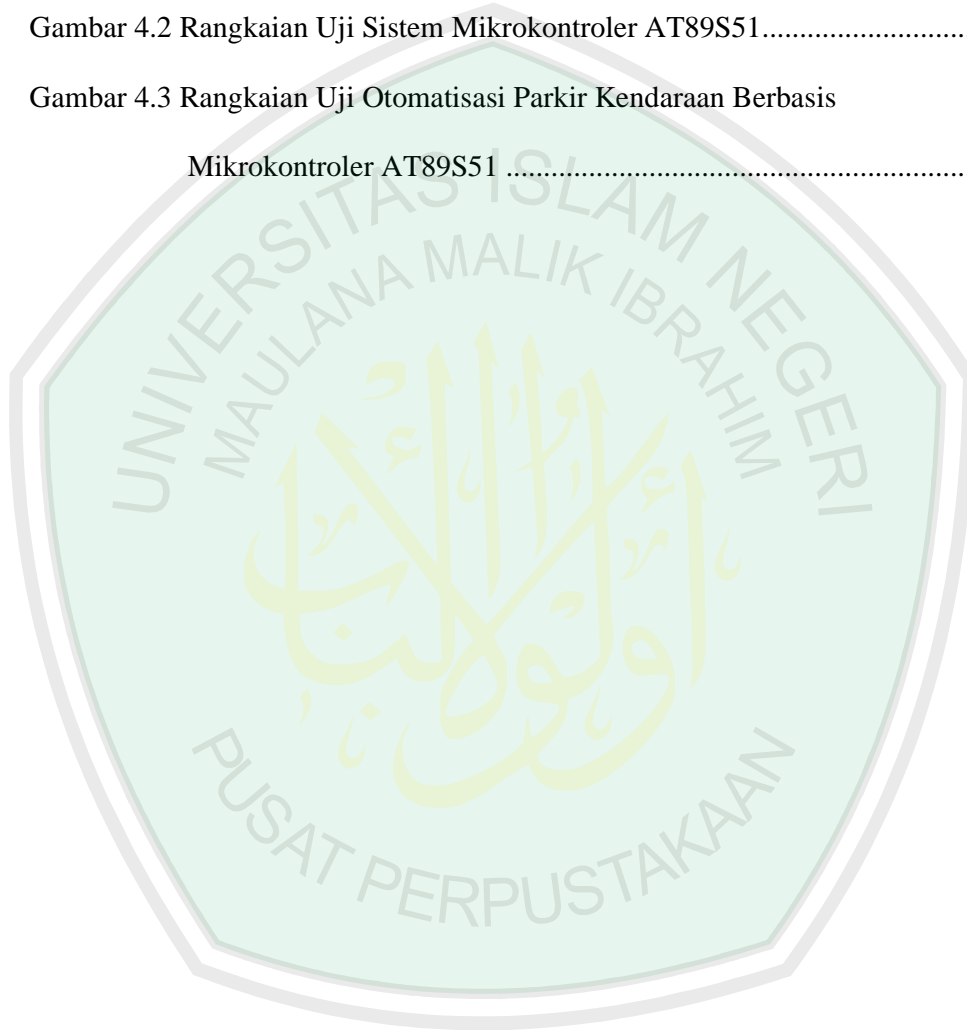
Tabel 2.1 Fungsi Alternatif dari <i>Port</i> 1	20
Tabel 2.2 Fungsi Alternatif dari <i>Port</i> 3	21
Table 2.3 Informasi Status Program pada PSW	25
Table 2.4 Empat Bank <i>Register</i>	25
Table 2.5 Motor Stepper dengan Gerakan <i>Ful Step</i>	31
Table 2.6 Motor Stepper dengan Gerakan <i>Halp Step</i>	31
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah.....	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Control Umpan Balik	8
Gambar 2.2 Panjang Gelombang Infra Merah	8
Gambar 2.3 Menunjukkan Lambang Skematik LED.....	10
Gambar 2.4 Menunjukkan Lambang Skematik Fotodioda	12
Gambar 2.5 Rangkaian Penguat Bersama dengan Penggandeng C_1 dan C_2	12
Gambar 2.6 Rangkaian Pembanding.....	14
Gambar 2.7 Arsitektur Mikrokontroler	15
Gambar 2.8 Diagram Blok AT89S51.....	17
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin-pin AT89S51	19
Gambar 2.10 Ruang Memori Data Internal	23
Gambar 2.11 Medan Magnet yang Ditimbulkan Melalui Pengisian Muatan pada Kumputan Koil	28
Gambar 2.12 Urutan Stepping “ <i>Satu Fase On</i> ” untuk Motor Dua Fase	29
Gambar 2.13 Urutan Stepping “ <i>Dua Fase On</i> ” Bagi Motor Dua Fase	30
Gambar 2.14 Jenis Motor Stepper.....	31
Gambar 2.15 Kontruksi dari Cairan Sel Kristal	32
Gambar 2.16 Diskripsi Pin LCD Tipe M1632.....	33
Gambar 3.1 Diagram Blok Rancangan Sistem Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler	42
Gambar 3.2 Diagram Alir Perangkat Lunak	45
Gambar 3.3 Diagram Blok Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah	46
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Pengujian Rangkaian Sistem Mikrokontroler.....	47

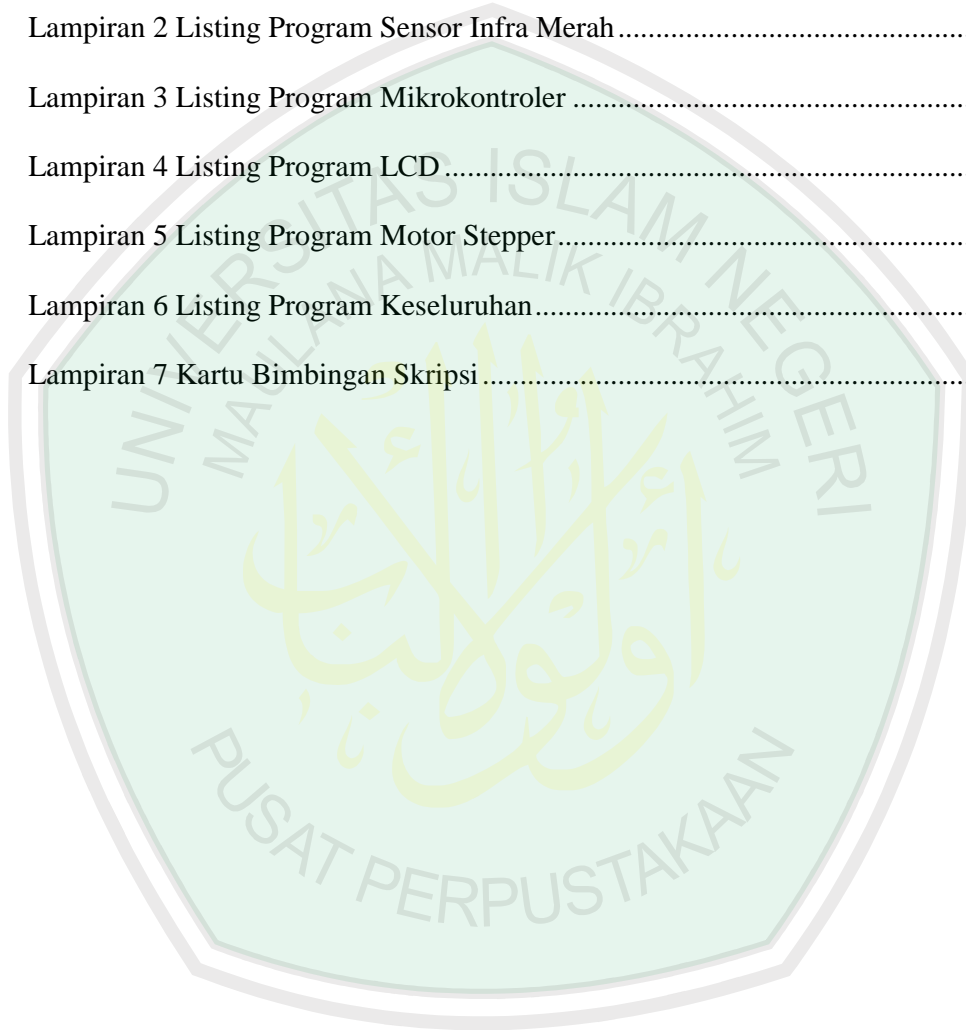
Gambar 3.5 Sistem Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis

Mikrokontroler AT89S51	48
Gambar 4.1 Rangkaian Uji Sensitivitas Sensor Infra Merah	50
Gambar 4.2 Rangkaian Uji Sistem Mikrokontroler AT89S51	51
Gambar 4.3 Rangkaian Uji Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis	
Mikrokontroler AT89S51	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Miniatur Otomatisasi Parkir Kendaraan	64
Lampiran 2 Listing Program Sensor Infra Merah	65
Lampiran 3 Listing Program Mikrokontroler	69
Lampiran 4 Listing Program LCD	70
Lampiran 5 Listing Program Motor Stepper	73
Lampiran 6 Listing Program Keseluruhan	75
Lampiran 7 Kartu Bimbingan Skripsi	82



ABSTRACT

Rahman, 2008. *An Automatization of Vehicle Park Based on Microcontroller AT89S51*. Thesis. Physics Department, Sciences and Technology Faculty. The State of Islamic University (UIN) of Malang.
Advisor: (1) Ahmad Abtokhi, M.Pd. (2) Munirul Abidin, M.Ag

Keywords: *Automatization, Park, Microcontroller AT89S51*

This thesis is purposed to make the vehicle park automatization based on Microcontroller AT89S51. Due to the fact that in the cities the development of the car ownership is faster. Therefore, it is very difficult to control the vehicle park. Mainly which is happen in the market and the self-service. Realizing this phenomenon, it is important to settle and regulate the easy and the right vehicle park.

The vehicle park is done conventionally and it needs many workers and staffs to help the regulation of it. It is inefficient because it spends much time to gain the information of vehicle park whether it is empty or full.

Allah says in the Holy Quran surah Al-Anbiya' 33 that He Who created all of the things in this universe orderly, beautiful and harmonist.

From the result of analysis, it shows that the vehicle park automatization based on Microcontroller AT89S51 in which the microcontroller checks the condition of admission park. If there is the vehicle in the front of the admission park, it checks the condition of each block (1 to 6). If there is an empty block, LCD shows the block, then it asks the motor stepper to open the admission park. It will close after the vehicle get into the block. This process is done continually until all of the blocks are full. Therefore, this device works properly and systematically.

ABSTRAK

Rahman, 2008, *Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
Pembimbing : (1) Ahmad Abtokhi, M. Pd. (2) Munirul Abidin, M.Ag

Kata Kunci: *Otomatisasi, Parkir, Mikrokontroler AT89S51.*

Skripsi ini bertujuan untuk membuat otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51. Karena di kota-kota besar pertumbuhan jumlah kepemilikan mobil sangat cepat, sehingga pengaturan tempat parkir mengalami kesulitan apalagi pada tempat-tempat keramaian seperti parkir pada gedung bertingkat dan tempat-tempat perbelanjaan (swalayan-swalayan). Hal ini menyebabkan perlunya cara pengaturan tempat parkir yang mudah dan baik.

Selama ini pengaturan parkir dilakukan secara konvensional membutuhkan banyak tenaga kerja atau karyawan yang dipekerjakan untuk membantu kelancaran pengaturan tempat parkir. Hal ini jelas tidak efisien karena membutuhkan banyak waktu untuk mendapatkan informasi tempat parkir, apakah tempat parkir tersebut masih ada yang kosong atau sudah penuh.

Konsep pengaturan secara otomatis ini telah digambarkan oleh Allah dalam firmanNya surat Al-Anbiya' ayat 33, dimana Allah SWT berkuasa mengatur segala sesuatu di alam semesta ini dengan pengaturan yang sangat rapi, indah dan harmonis.

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisis sistem otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51 ini dimana mikrokontroler akan mengecek kondisi pintu masuk parkir, apabila ada kendaraan di depan pintu, mikrokontroler mengecek kondisi pada masing-masing blok (blok 1 sampai blok 6). Jika ada blok yang kosong LCD akan menampilkan blok tersebut, selanjutnya mikrokontroler akan memerintah motor stepper untuk membuka pintu parkir. Pintu akan menutup kembali setelah kendaraan masuk (tidak ada kendaraan di depan pintu parkir). Proses ini akan terus-menerus dilakukan sampai semua blok parkir terisi. Dengan demikian alat ini mampu bekerja sesuai dengan sistem yang dibuat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kontrol Otomatis

Kontrol didefinisikan sebagai operasi pengaturan beberapa obyek untuk tujuan tertentu. Pada kontrol manual, yang bertindak sebagai kontrol adalah manusia. Sedangkan pada kontrol otomatis, peran manusia sebagai operator digantikan oleh peralatan mekanik maupun elektronik. Kontrol otomatis membandingkan harga yang sebenarnya dari keluaran “*plant*” dengan harga yang diinginkan, menentukan deviasi, dan menghasilkan sinyal kontrol yang akan memperkecil deviasi sampai nol atau sampai suatu harga yang kecil. Cara kontrol otomatis menghasilkan sinyal kontrol disebut aksi pengontrolan (*control action*). Kontroler otomatis biasa dipergunakan dibidang industri. Prinsip kerja yang digunakan sama yaitu meliputi proses mengamati, mengolah informasi dan memberikan reaksi terhadap alat. (Happy dan Purwati, 2001: 4)

Beberapa jenis kontrol yang umum digunakan antara lain :

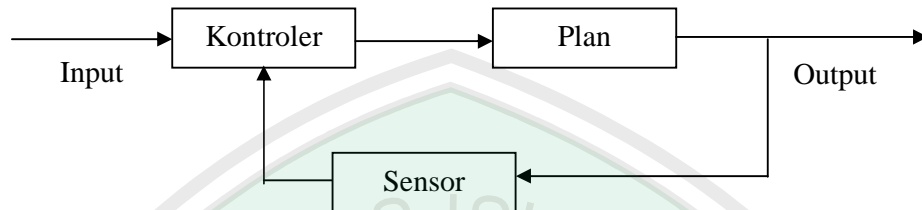
❖ Kontrol Sequensial

Kontrol sequensial beroperasi *step by step* sesuai dengan urutan yang telah ditentukan. Kontrol jenis ini biasanya menggunakan *relay*, *timer*, *limit switch*, *kontaktor* dan sebagainya. Aplikasinya banyak ditemui pada sistem pengaturan seperti lampu lalu lintas dan proses produksi pada skala industri.

❖ Kontrol Umpan Balik

Kelebihan kontrol umpan balik adalah kemampuan mendapatkan informasi keluaran saat itu sehingga bisa dibandingkan dengan kondisi yang diharapkan

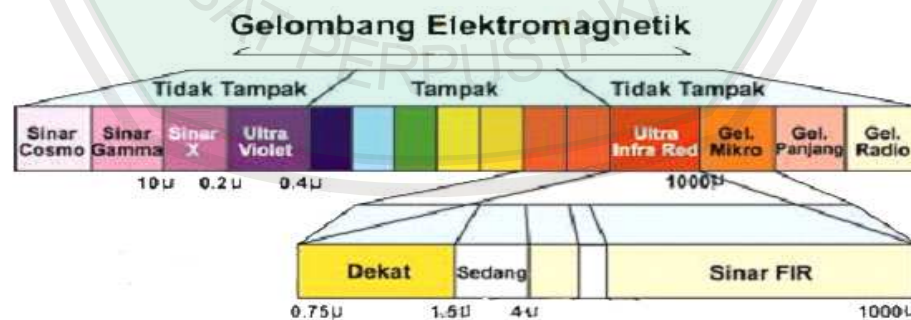
(*set point*) dan mengoreksi kesalahannya. Sistem kontrol ini secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.1. (Happy dan Purwati, 2001: 4-5)



Gambar 2.1 Sistem kontrol umpan balik

2.2 Infra Merah

Light Emitting Diode (LED) infra merah merupakan salah satu sumber cahaya infra merah. LED merupakan salah satu piranti yang tersusun dari sambungan semikonduktor p-n yang dapat mengeluarkan cahaya bila dialiri arus bias maju. Panjang gelombang yang akan diemisikan oleh LED tergantung pada energi gap (dalam electron volt, eV). Energi gap merupakan karakteristik bahan semikonduktor sehingga frekuensi dari cahaya yang dipancarkan LED tergantung dari bahan penyusunnya.



Gambar 2.2 Panjang gelombang infra merah
(Sumber: <http://biofir.com>)

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak nampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka cahaya infra merah akan nampak pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang ini maka cahaya infra merah tidak akan tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa atau dideteksi. (Nalapraja, 2006:4)

Dipermukaan matahari terdapat sumber energi yang dapat dibakar (dinyalakan) sehingga energinya dapat dikirim sampai ke bumi. Energi matahari dikirim ke bumi dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetis yang sampai ke bumi dalam bentuk panas. (Wadhana, 2004: 102)

Seperti dijelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Naba' ayat 13 :

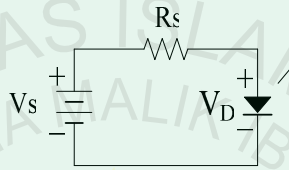
وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾

Artinya: “Dan Kami jadikan pelita yang amat terang (matahari).”
(Q.S. An-Naba’: 13)

Berkaitan dengan ayat diatas bahwasanya sinar matahari menghasilkan energi yang berupa ultraviolet 9%, cahaya 46%, dan inframerah 45%. Karena itulah ayat suci diatas menamai matahari sebagai *sirajan* (*pelita*) karena mengandung cahaya dan panas secara bersamaan. (Quraish Shihab, 2003: 10-11)

Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya infra merah, walaupun mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata. Pada komponen yang dikhususkan untuk penerima infra

merah lubang untuk menerima cahaya (*window*) sudah dibuat sehingga dapat mengurangi interferensi dari cahaya non-infra merah. Oleh sebab itu cahaya infra merah yang baik biasanya jendelanya (pelapis yang terbuat dari silikon) berwarna biru tua keungu-unguan. Sensor ini digunakan diluar rumah (outdoor). Gambar 2.3 menunjukkan lambang skematik LED. (Nalapraja, 2006:4-5)



Gambar 2.3 Menunjukkan lambang skematik LED
(Sumber: Malvino, 2003: 169)

LED khusus dirancang untuk memancarkan cahaya apabila arus melaluinya (gambar 2.3) apabila diberi bias maju, energi elektron yang mengalir melewati tahanan sambungan diubah langsung menjadi energi cahaya. Karena LED adalah dioda, maka arus hanya akan mengalir apabila LED dihubungkan dengan bias maju. Led harus dioperasikan di dalam ukuran kerja tegangan dan arus yang tertentu untuk mencegah kerusakan yang tidak dapat diubah lagi. Sebagian besar LED membutuhkan 1,5 sampai 2,2 V untuk memberi bias maju dan dapat mengatasi dengan aman arus sebesar 20 sampai 30 mA. Led biasanya dihubungkan seri dengan tahanan yang membatasi tegangan dan arus pada nilai yang dikendaki. (Petruzella, 2001: 243)

Kecermelangan LED tergantung dari arusnya. Idealnya, cara terbaik untuk mengendalikan kecemerlangan ialah dengan menjalankan LED dengan sumber

arus. Cara berikutnya yang terbaik setelah sumber arus adalah tegangan catu yang besar dan resistansi seri yang besar. Dalam hal ini, arus LED diberikan oleh

$$I = \frac{V_s - V_{LED}}{R_s} \quad (2-1)$$

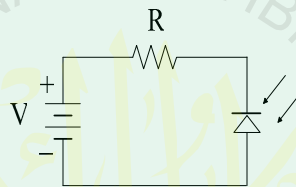
Makin besar tegangan sumber, makin kecil pengaruh V_{LED} . Dengan kata lain V_s yang besar menghilangkan pengaruh perubahan pada tegangan LED. (Malvino, 1985:96-98)

2.3 Fotodioda

Fotodioda adalah dioda sambungan PN yang secara khusus dirancang untuk mendeteksi cahaya. Energi cahaya lewat melalui lensa yang mengekspos sambungan. Fotodioda dirancang beroperasi pada *mode bias-mundur*. Pada alat ini arus bocor bias-mundur meningkat dengan peningkatan level cahaya. Harga arus umumnya adalah dalam rentang microampere. Fotodioda mempunyai waktu respon yang cepat terhadap berbagai cahaya. (Petruzella. 2001: 244)

Bila energi cahayanya menghujani persambungan p-n, ia juga dapat mengeluarkan elektron-elektron valensi. Dengan perkataan lain, jumlah cahaya yang menghujani persambungan dapat menghasilkan arus balik dioda. Fotodioda adalah salah satu alat yang dibuat untuk berfungsi paling baik berdasarkan kepekaannya terhadap cahaya. Pada dioda ini, sebuah jendela memungkinkan cahaya untuk masuk melalui pembungkus dan mengenai persambungan. Cahaya yang datang menghasilkan elektron bebas dan lubang. Makin kuat cahayanya, makin banyak jumlah pembawa minoritas dan makin besar arus baliknya. (Malvino, 2003:171)

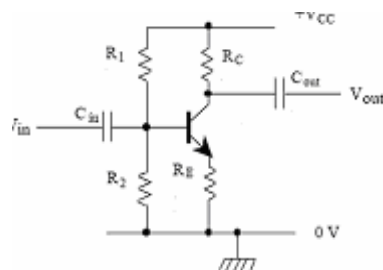
Gambar 2.4 menunjukkan lambang skematis fotodioda. Panah yang mengarah ke dalam melambangkan cahaya yang datang, yang teramat penting. Sumber dan tahanan seri memberi prategangan balik pada fotodioda. Bila cahaya makin cerah, arus balik naik. Dalam fotodioda yang lazim, arus balik tersebut besarnya sedikit puluhan mikroamper. Fotodioda adalah salah satu contoh fotodetektor yaitu sebuah alat optoelektronika yang dapat mengubah cahaya datang menjadi besaran listrik. . (Malvino, 1985:98-99)



Gambar 2.4 Menunjukkan lambang skematik fotodioda
(Sumber, Malvino: 171)

2.4 Penguat Emitor Ditanahkan (*Common Emitter Amplifier*)

Penguat emitor ditanahkan mempunyai impedansi masukan yang tidak terlalu besar dan impedansi keluaran yang yang tidak terlalu kecil, sehingga dapat digandeng beberapa tahap untuk memperoleh penguatan tegangan yang besar, tanpa banyak kerugian pada alih tegangan dari satu tahap ke tahap berikutnya, akibat ketaksesuaian impedansi. (Sutrisno, 1986:140)



Gambar 2.5 Rangkaian penguat bersama dengan penggandeng C_1 dan C_2

Impedansi-masukan

$$Z_i = R1 // R2 // Z_{ib} \quad (2-2)$$

dimana : $Z_{ib} = h_{fe}(r_E + r_e^1)$

Impedansi keluaran:

$$Z_o = R_c \quad (2-3)$$

Penguatan Tegangan (A):

$$A = \frac{R_c}{R_E} \quad (r_e^1 \text{ diabaikan terhadap } r_E) \quad (2-4)$$

dengan C3:

$$A = \frac{R_c}{r_e^1} \quad (2-5)$$

Penguatan arus:

$$= \frac{R2}{R_E} \quad (2-6)$$

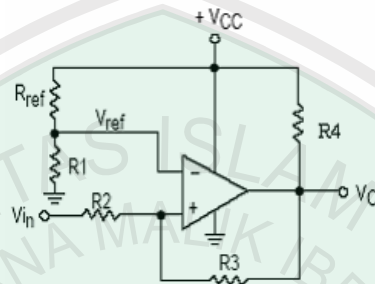
atau $= h_{fe}$ (Mahsun, 2007: 12)

2.5 Rangkaian Komparator

Rangkaian ini digunakan untuk membandingkan tegangan sebuah masukan dengan tegangan masukan lainnya.

Dalam konfigurasi pada gambar 2.6 modus lup terbuka, adanya sedikit perbedaan tegangan diantara kedua masukan akan mengayunkan Op-amp kedalam saturasi. Arah saturasi keluaran ditentukan oleh polaritas sinyal masukan. Bila tegangan masukan lebih positif dibandingkan tegangan masukan tak membalik,

keluaran berayun menuju negatif ($-V_{sat}$). Sebaliknya bila tegangan lebih negatif dibandingkan tegangan masukan tak membalik, keluaran akan berayun menuju saturasi positif ($+V_{sat}$).



Gambar 2.6 Rangkaian pembanding

$$V_{ref} = \frac{V_{cc} R1}{R_{ref} + R1} \quad (2-7)$$

$$R3 \approx R1 // R_{ref}$$

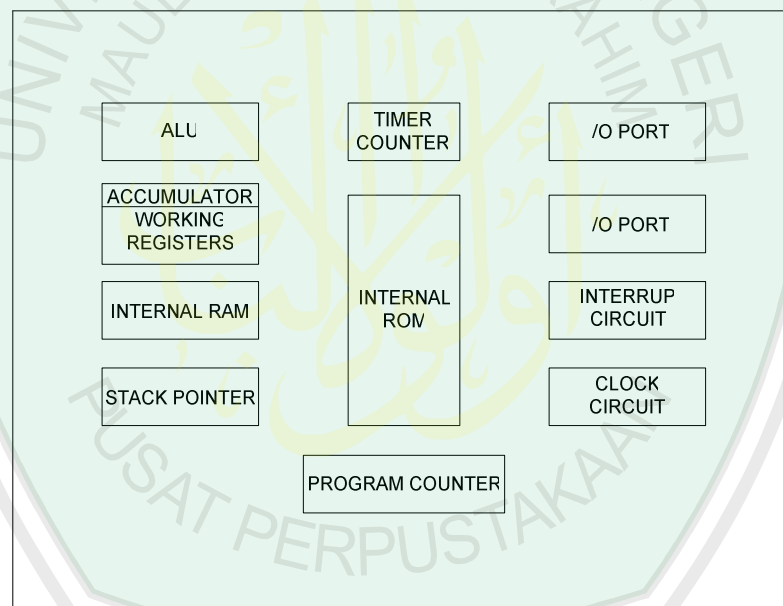
$$V_H = \frac{R2}{R2 + R3} [V_{0(max)} - V_{0(min)}] \quad (2-8)$$

Pembanding dapat dipakai untuk mendeteksi perubahan tegangan pada sebuah masukan asalkan masukan lain ditahan sebagai acuan tetap. Dan jika menggunakan sumber tegangan tunggal maka ayunan keluaran berubah dari V_{cc} ke *ground* atau sebaliknya. (Mahsun, 2007: 12-13)

2.6 Mikrokontroler

Saat ini banyak perangkat elektronik seperti kulkas, CD-ROM, mainan anak, dan robot dilengkapi mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat

menyimpan program di dalamnya. Ada perbedaan penting antara mikroprosesor dan mikrokontroler. Mikroprosesor merupakan CPU (*Central Processing Unit*) tanpa memori dan I/O pendukung sebuah computer, sedangkan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi didalamnya. Kelebihan utama mikrokontroler adalah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. (Budiharto. 2004: 133)



Gambar 2.7 Arsitektur mikrokontroler

Blok CPU, *memory*, dan I/O merupakan blok utama sebuah Mikrokontroler. Setiap Mikrokontroler pasti memiliki blok tersebut. Selain tiga blok utama tersebut terdapat perangkat (*peripheral*) lain. Ketersediaan peripheral-peripheral dalam Mikrokontroler tersebut dapat mengurangi adanya perangkat eksternal sehingga memperkecil ukuran alat elektronik secara keseluruhan.

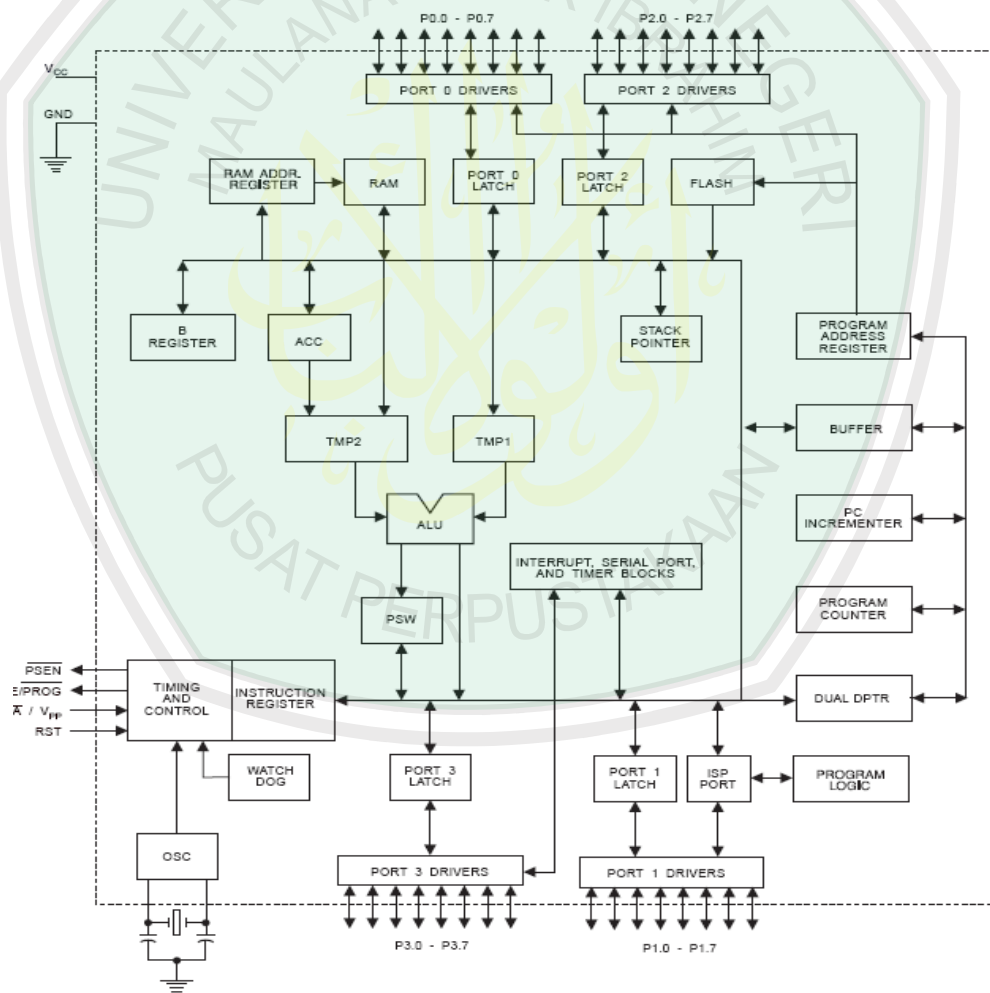
Mikrokontroler didesain dengan instruksi-instruksi lebih luas. Banyak instruksi yang digabung dengan pin-pin chip-nya. Pin tersebut yaitu pin yang dapat deprogram (*programmable*) yang mempunyai beberapa fungsi yang berbeda tergantung pada kehendak *programmer*. Sedangkan mikroprosesor didesain sangat fleksibel dan mempunyai banyak *byte* instruksi. Semua instruksi bekerja dalam sebuah konfigurasi perangkat keras yang membutuhkan banyak ruang *memory* dan perangkat I/O dihubungkan ke alamat dan pin-pin data bus pada *chip*. (Nalaprja, 2006:6-7)

2.6.1 Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 merupakan mikrokontroler 8 *bit* kompatibel dengan standar industri MCS-51 baik atas segi pemrograman maupun kaki tiap pin. Mikrokontroler AT89S51 mempunyai 4 *kbyte* PEROM (*Flash Programmable and Erasable Read Only Memory*). Pada dasarnya mikrokontroler adalah terdiri atas *mikroprosesor*, *timer*, dan *counter*, perangkat I/O dan *internal memory*. Mikrokontroler termasuk perangkat yang sudah didesain dalam bentuk *chip* tunggal. Pada dasarnya mikrokontroler mempunyai fungsi yang sama dengan mikroprosesor yaitu untuk mengontrol suatu kerja sistem. Selain itu mikrokontroler juga dikemas dalam satu *chip* (*single chip*). Di dalam mikrokontroler juga terdapat CPU, ALU, PC, SP, dan *register* seperti dalam mikroprosesor, tetapi juga ditambah dengan perangkat-perangkat lain seperti ROM, RAM, PIO, SIO, *counter* dan sebuah rangkaian *clock*. Mikrokontroler

didesain dengan instruksi-instruksi lebih luas dan 8 *bit* instruksi yang digunakan membaca data instruksi dari *internal memory* ke ALU.

Sebagai suatu sistem kontrol mikrokontroler AT89S51 bila dibandingkan dengan mikroprosesor memiliki kemampuan dan segi ekonomis yang bisa diandalkan karena dalam mikrokontroler sudah terdapat RAM dan ROM sedangkan mikroprosesor di dalamnya tidak ada keduanya. Diagram blok AT89S51 ditunjukkan dalam Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Diagram blok AT89S51

Diagram blok AT89S51 terdiri dari :

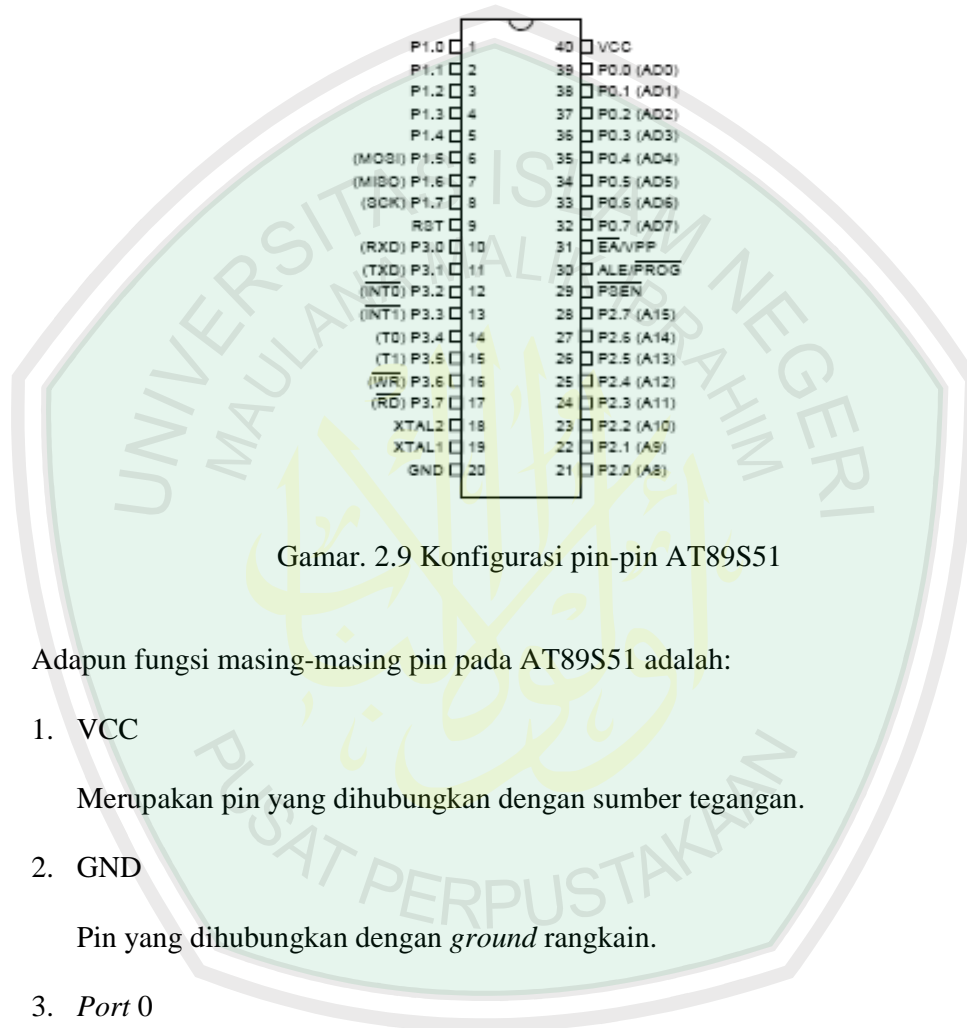
1. 8 bit CPU dengan *register A (accumulator)* dan *register B (match register)*.
2. 16 bit *Program Counter (PC)* dan *data pointer (dptr) register*.
3. 8 bit *Program Status Word (PSW) register*, 8 bit *Stack Pointer*.
4. *Internal ROM* dan *EPROM* dengan kapasitas 4 kbyte.
5. *Internal RAM* dengan kapasitas 128 byte yang digunakan untuk 4 buah *register bank*, yang masing-masing terdiri dari 8 *register*, 16 byte, yang mana dapat dieksekusi pada masing-masing *bit* secara *independent (Bit Addesable)* dan sebagai *memory variable 8 bit*.
6. 32 *input/output* yang disusun pada 4 *port (port 0 – port 3)*.
7. 2 buah 16 bit *timer/counter* : T0 dan T1.
8. *Full Duplex Serial Data Communication* : SBUF.
9. *Control Register* : TCON, TMOD, PCON, IP dan IE.
10. 2 *eksternal interrupt* dan 3 *internal interrupt*.
11. *Oscillator* dan *Clock Circuit*.

Selain memiliki fungsi yang terdapat pada AT89C51, Mikrokontroler AT89S51 memiliki beberapa fungsi tambahan, yaitu:

1. *Watchdog Timer*
2. *Dual Data Pointer* (Nalapraja, 2006:7-9)

2.6.2 Penjelasan Fungsi Pin AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 memiliki jumlah pin seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.9.



Gambar. 2.9 Konfigurasi pin-pin AT89S51

Adapun fungsi masing-masing pin pada AT89S51 adalah:

1. VCC

Merupakan pin yang dihubungkan dengan sumber tegangan.

2. GND

Pin yang dihubungkan dengan *ground* rangkain.

3. Port 0

Port 0 merupakan port I/O 8-bit yang tidak mempunyai *pull-up internal*.

Sebagai sebuah keluaran, maka setiap pin juga dapat mengendalikan 8 beban TTL. Port 0 juga dapat digunakan untuk memultipleks address bus rendah dan data *memory* dengan menggunakan *pull-up internal*. Selain itu, port 0 juga menerima kode mesin (dalam *byte*) selama pemrograman EPROM dan

mengeluarkan kode mesin selama program verifikasi dari EPROM. Selama program verifikasi dibutuhkan *pull-up* eksternal.

4. Port 1

Port 1 merupakan sebuah *port I/O bidirectional* yang mempunyai *pull-up internal*. *Buffer* keluaran dari *port 1* dapat mengendalikan 4 beban TTL. Pin-pin dari *port 1* dapat juga digunakan sebagai masukan jika di *pull-up* tinggi oleh *pull-up internal* dan jika *pull-up low internal*. *Port 1* juga menerima *address bus* rendah (dalam *byte*) selama pemrograman EPROM dan selama program verifikasi dari EPROM. *Port 1* juga mempunyai fungsi yang lain seperti yang tertera dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Fungsi alternatif dari port 1

Port Pin	Fungsi
P1.5	MOSI (digunakan untuk In-System Programming)
P1.6	MISO (digunakan untuk In-System Programming)
P1.7	SCK (digunakan untuk In-System Programming)

5. Port 2

Port 2 merupakan sebuah *port I/O bidirectional* yang mempunyai *pull-up internal*. *Buffer* keluaran dari *port2* dapat mengendalikan 4 beban TTL. Pin-pin dari *port 2* dapat juga digunakan sebagai masukan jika di *pull-up* tinggi oleh *pull-up internal*. Dan jika *pull-up low* secara eksternal akan menghasilkan I_{IL} karena adanya *pull-up internal*. *Port 2* mengeluarkan *address bus* tinggi (dalam *byte*) selama mengambil program dari *memory* eksternal dan selama mengakses data *memory* eksternal yang menggunakan *address 16-bit* dan dengan menggunakan *pull-up internal*.

6. Port 3

Port 3 merupakan sebuah *port* I/O 8-bit bidirection yang mempunyai *pull-up internal*. *Buffer* keluaran dari port 3 dapat mengendalikan dan menghasilkan arus I_{IL} karena adanya *pull-up internal*. Port 3 juga mempunyai fungsi yang lain seperti yang tertera dalam tabel 2.2.

Tabel 2.2 Fungsi alternatif dari Port 3

Port Pin	Fungsi
P3.0	RXD (serial input <i>port</i>)
P3.1	TXD (serial output <i>port</i>)
P3.2	INT0 (eksternal interrupt 0)
P3.3	INT1 (eksternal interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 eksternal input)
P3.5	T1 (timer 1 eksternal input)
P3.6	WR (eksternal data <i>memory</i> strobe)
P3.7	RD (eksternal data <i>memory</i> strobe)

7. RST (Reset)

Merupakan pin masukan yang aktif tinggi. Jika pin ini aktif tinggi selama dua siklus mesin ketika osilator bekerja, maka akan mereset peralatan.

8. ALE/PROG

Pin ALE (aktif tinggi) merupakan penahan alamat memori eksternal selama mengakses ke *memory* eksternal. ALE dapat mengendalikan 8 beban TTL. Pin ini juga merupakan masukan pulsa program yang aktif rendah selama proses pemrograman EPROM. Pada operasi normal, ALE dikeluarkan pada suatu kecepatan yang konstan yaitu 1/6 dari frekuensi osilator dan dapat untuk pewaktu eksternal atau pemberi *clock*.

9. PSEN

Program *Store Enable* adalah merupakan *strobe* keluaran yang dipergunakan untuk membaca eksternal program *memory*. PSEN aktif setiap dua siklus mesin.

10. EA/VPP

Eksternal *Address Enable* EA secara eksternal harus disambung ke logika 0 jika diinginkan menjadi *enable* untuk mengambil kode mesin dari program *memory* eksternal. Jika EA disambung ke logika 1, maka akan mengambil kode mesin dari *internal memory* kecuali kalau *counter* berisi lebih besar dari 0FFFH.

11. XTAL 1

Merupakan masukan ke *inverting* amplifier osilator dan masukan pada operasi *internal clock*.

12. XTAL 2

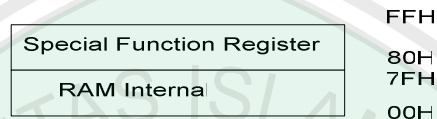
Merupakan keluaran dari *inverting* amplifier osilator. (Anonymous, 2002:4-5)

2.6.3 Data Memori

Mikrokontroler AT89S51 memiliki *address* yang terpisah antara *Program Memory* (ROM) dan *Data Memory* (RAM). *Program Memory* (ROM) dapat dikembangkan sehingga 64 *kbyte*, 4 *kbyte* berada dalam chip. *Data Memory* (RAM) dapat diperluas hingga 64 *kbyte*, sehingga jumlah seluruhnya ditambah dengan 128 *byte*, ditambah dengan SFR (*Special Function Register*). (Nalaprja, 2006:12)

2.6.3.1 Memori Data Internal

Pada mikrokontroler 89S51 terdapat internal memori data. Internal memori data dialamati dengan lebar 1 *byte*. *Lower* 128 (00H-7FH) terdapat pada semua anggota keluarga MCS-51. Ditunjukkan seperti gambar 2.10.



Gambar 2.10 Ruang Memori Data Internal

Pada *lower* 128 lokasi memori terbagi atas 3 bagian yaitu: (Budiharto, 2005: 28)

1) *Register Bank* 0-3

32 byte terendah terdiri dari 4 kelompok (*bank*) *register*, dimana masing-masing dari kelompok *register* itu berisi 8 register bit (R0-R7) yang masing-masing kelompok *register* dapat dipilih dengan melalui *register* PSW. Pada *register* PSW RS0 dan RS1 digunakan untuk memilih kelompok *register* yang ada.

2) *Bit Addressable*

16 bite di atas kelompok *register* tersebut membentuk suatu lokasi blok memori yang dapat dialamati dimulai dari 20H-2FH

3) *Scratch Pad Area*

Dimulai dari alamat 30H-7FH yang dapat digunakan untuk inisialisasi alamat bawah dari *Stack Pointer*. Jika telah diinisialisasi, alamat bawah dari *stack pointer* akan naik ke atas sampai 7FH. Sedangkan pada 128 *Byte* atas (*upper* 128) ditempati oleh suatu *register* yang memiliki fungsi khusus yang disebut dengan SFR.

2.6.3.2 Memori Data Eksternal

Untuk mengakses memori program eksternal, pin EA dihubungkan ke *ground*. 16 jalur input/output (pada *port 0* dan *port 2*) difungsikan sebagai bus alamat *port 0* mengeluarkan alamat rendah (A0-A7) dari pencacah program (*program counter*). Pada saat *port 0* mengeluarkan alamat rendah, maka sinyal ALE (*Address Latch Enable*) akan menahan alamat pada pengunci *port 2* yang merupakan alamat tinggi (A8-A15) yang bersama-sama alamat rendah (A0-A7) membentuk alamat 16 bit. Sinyal PSEN digunakan untuk membaca memori program eksternal.

Mikrokontroler 8951 memiliki data berupa RAM internal sebesar 128 *byte*. Dari jumlah tersebut, 32 *byte* terendah dikelompokkan menjadi 4 *bank*. Tiap-tiap bank terdiri dari 8 *register*. Pemilihan bank dilakukan melalui register *Program Status Word* (PSW). 16 *byte* berikutnya membentuk satu blok memori yang dapat dialamati per bit. Memori data ini dapat diakses baik langsung atau tidak langsung. (Widodo, 2005 hal: 20)

2.6.4 SFR (*Special Function Register*)

Register dengan fungsi khusus (*Special Function Register*) terletak pada 128 *byte* bagian atas *memory data internal*. Wilayah SFR ini terletak pada alamat 80H samapai FFH. Pengalamatan harus diakses secara langsung baik secara *bit* maupun secara *byte*. *Register-register* khusus dalam MCU AT89S51 yaitu:

1. *Accumulator*

Merupakan *register* penyimpan hasil suatu operasi ALU.

2. Register B

Register ini digunakan untuk perkalian dan Pembagian bersama dengan *accumulator*.

3. PSW

Register ini terdiri dari beberapa *bit* status yang menggambarkan kejadian di *accumulator* sebelumnya, yaitu *carry bit*, *axelarry bit*, dua buah *bit* pemilihan bank (RS0 - RS1), bendera *overflow*, *parity bit* dan dua buah bendera yang dapat diidentifikasi sendiri oleh pemakai. Tabel 2.3 menunjukkan informasi status program pada PSW.

Tabel 2.3 Informasi Status Program Pada PSW

PSW.7	PSW.6	PSW.5	PSW.4	PSW.3	PSW.2	PSW.1	PSW.0
CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	-	P

Ada empat bank yang dapat dipilih untuk digunakan, semuanya bersifat *addressable* yang ditunjukkan dalam table 2.4

Tabel 2.4 Empat Bank *Register*

RS1	RS0	<i>Register</i>
0	0	Bank 0
0	1	Bank 1
1	0	Bank 2
1	1	Bank 3

4. Stack Pointer

Merupakan *register* 8 *bit* yang dapat ditempatkan dalam suatu alat maupun RAM *internal*. Isi *register* ini ditambah sebelum data disimpan, selama instruksi *PUSH* dan *CALL*. Pada saat *register* SP diinisialisasi pada alamat 07H maka *stack* akan dimulai pada lokasi 08H.

5. *Data Pointer Register (DPTR)*

Terdiri dari dua buah *register* yaitu *register byte* tinggi (*Data Pointer High*, DPH) dan *register byte* rendah (*Data Pointer Low*, DPL). Fungsinya untuk alamat 16 *bit*. DPTR digunakan untuk pengalamatan tak langsung dimana memindahkan data dari atau ke *memory* eksternal (RAM). Salah satu keunggulan AT89S51 adalah AT89S51 memiliki *Dual Data Pointer Register* dimana data pointer – data pointer tersebut dapat diakses secara terpisah. DP0 berada pada alamat *memory* 82H – 83H, sedangkan DP1 berada pada alamat *memory* 84H – 85H.

6. *Port 0 – Port 3*

Port tersebut digunakan untuk membaca dan mengeluarkan data pada *port* 0, 1, 2, dan 3. tiap-tiap *register* ini dialamati perbit maupun perbyte. Setiap *port* terdiri dari 8 *bit*. Dan khususnya *port* 0 dan *port* 2 dapat digunakan sebagai jalur data dan alamat untuk berhubungan dengan *memory* eksternal yang berkapasitas maksimal 64 *kbyte*.

7. *Serial Data Buffer (SBUF)*

Serial Data Buffer seharusnya merupakan dua buah *register* yang terdiri dari *transmit buffer register* dan *receive buffer register*. Pada saat data dipindahkan ke SBUF, *register* tersebut akan menjadi *transmit buffer register* sedangkan pada saat data dipindahkan dari SBUF maka *register* tersebut akan berubah menjadi *receive buffer register*.

8. *Timer Register*

Pasangan *register* TH0, TL0, dan TH1, TL1 merupakan *register* 16 bit yang berfungsi sebagai *register counter* 0 dan *counter* 1.

9. *Control Register*

Register ini berfungsi sebagai *control sistem* dan mengontrol sistem interupsi. *Register* ini terdiri dari dua *register* khusus yaitu *register* IP (*Interrupt Priority*) dan *register* IE (*Interrupt Enable*). IE digunakan untuk memulai *software* baik secara *bit* maupun secara *byte*. IP digunakan untuk menentukan prioritas interupsi. Pengesetan IP juga sama dengan IE.

10. *Watchdog Timer*

Watchdog Timer merupakan fungsi tambahan yang dimiliki oleh AT89S51. *Watchdog Timer* merupakan suatu *register* yang berfungsi seperti halnya sebuah metode perlindungan pada situasi dimana CPU yang mungkin terkena gangguan dari perangkat-lunak yang ada. WDT terdiri dari sebuah *counter* 14-bit dan *Watchdog Timer Reset* (WDTRST) SFR. Untuk mengaktifkan WDT, pengguna harus menuliskan 01EH dan 0E1H secara berurutan pada *register* WDTRST (alamat *memory* 0A6H). (Nalapraja, 2006:14-16)

2.7 Motor Stepper

Motor mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Sebuah Motor Stepper mengubah pulsa-pulsa listrik menjadi gerakan rotasi yang spesifik. Gerakan yang diciptakan oleh tiap pulsa bersifat presisi dan dapat diulang, oleh

karena itu Motor Stepper sangat efektif untuk aplikasi-aplikasi yang membutuhkan penataan posisi (*Positoning Application*).

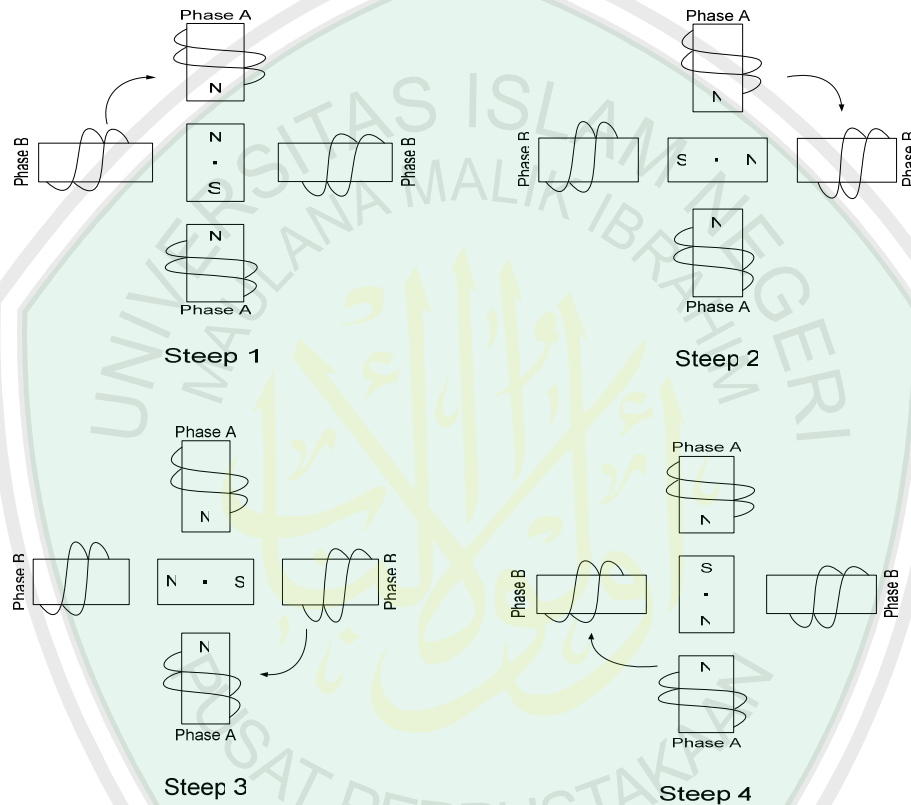
Motor-motor Stepper dengan magnet permanen menggabungkan sebuah rotor magnet permanen, kumparan-kumparan koil dan stator-stator konduktif magnetis. Mengisi muatan pada suatu kumparan koil akan menciptakan suatu medan elektromagnetis dengan kutub utara dan selatan seperti diperlihatkan pada gambar: (Wahyono, 2004: 26)



Gambar 2.11 Medan magnet yang ditimbulkan melalui pengisian muatan pada kumparan koil

Gaya tolak-menolak dan tarik-menarik antara dua konduktor sejajar begitu medan magnetnya berantar-aksi. Gaya-gaya ini akan berbalik arahnya bila arus dibalik arahnya pada satu konduktor saja. pada gambar 2.11 arah yang disebut gaya lorentz ditunjukkan sedang beraksi pada satu konduktor dalam medan magnet yang garis fluksnya tegak lurus terhadap arah aliran arus. Distorsi medan magnet di daerah konduktor pada dasarnya adalah akibat penjumlahan vektor fluks semula dengan vektor medan magnet yang berbentuk lingkaran yang dihasilkan oleh aliran arus. Arah gaya pada konduktor adalah sedemikian sehingga cenderung untuk membuat konduktor tersebut bergerak ke kedudukan yang akan kembali menghasilkan kesimetrian garis-garis fluks magnet. Hal yang demikian inilah yang terjadi pada motor listrik. (Wood, 1988: 111-112)

Stator mengalirkan medan magnet yang mengakibatkan rotor meluruskan dirinya sendiri terhadap medan magnet. Medan magnet kemudian dapat diubah secara berurutan dengan mengisikan muatan atau langkah koil-koil stator yang pada gilirannya akan mengakibatkan gerakan putaran

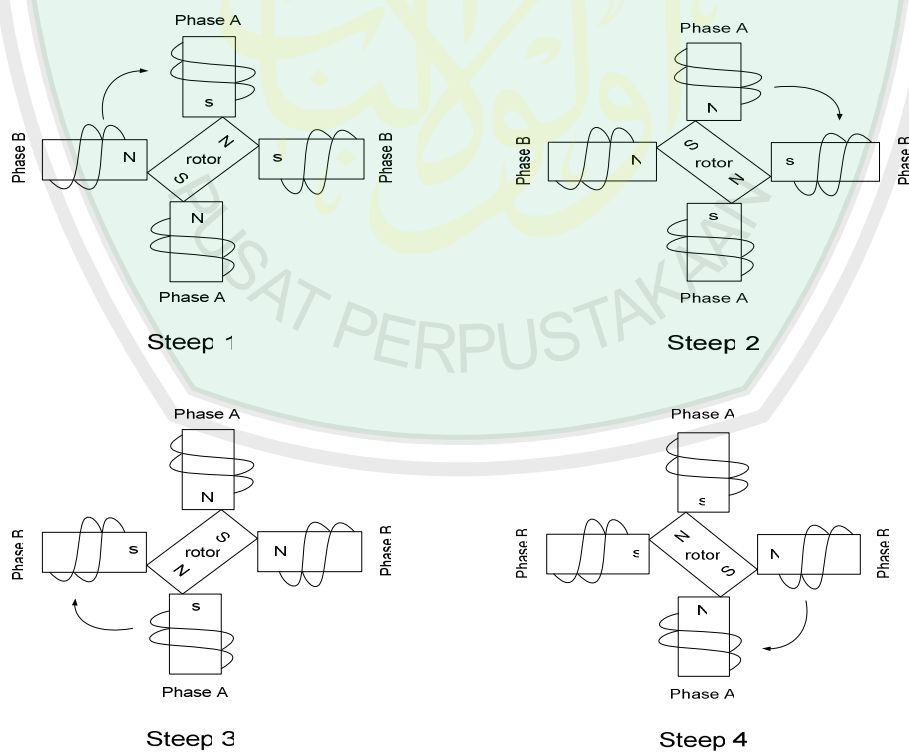


Gambar 2.12 Urutan stepping “*Satu Fase On*” untuk motor dua fase

Gambar 2.12 memperlihatkan sebuah urutan step yang khas bagi sebuah motor dua fase. Pada step 1, fase A dari stator dua fase dibangkitkan energinya. Hal ini mengunci rotor secara magnetis ke dalam posisi sebagaimana yang diperlihatkan, karena kutub-kutub yang serupa saling tarik menarik. Saat fase a dimatikan dan fase b dinyalakan, rotor berputar 90° searah jarum jam. Pada step 3 fase b dimatikan dan fase a dinyalakan motor dengan polaritas terbalik dari step 1

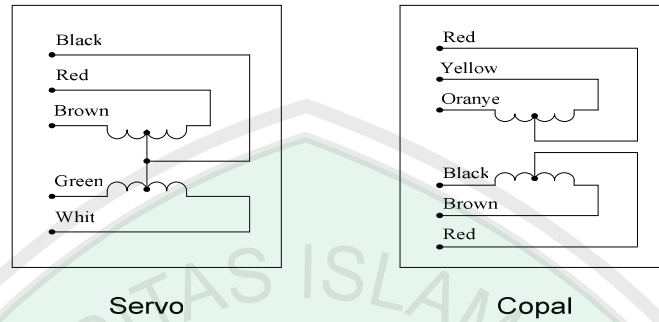
hal tersebut menyebabkan satu lagi rotasi 90^0 . Pada step 4 fase a dimatikan dan fase b dinyalakan dengan polaritas terbalik dari step 2. Pengulangan urutan ini menyebabkan rotor berputar searah jarum jam sebesar 90^0 .

Urutan stepping seperti ditunjukkan gambar 2.14 disebut stepping “satu fase on”, satu lagi yang umum dalam stepping adalah “dua fase on” dimana kedua fase dari motor selalu dibangkitkan energinya, walau bagaimanapun hanya satu polaritas dari satu fase dihubungkan setiap waktu, seperti diperlihatkan pada gambar 2.13. dengan dua fase pada stepping rotor memposisikan dirinya sendiri diantara kutub-kutub magnetis “pertengahan” utara dan “pertengahan” selatan karena ke dua fase selalu ON, cara ini memberikan torsi 41,4 % lebih besar dari stepping “satu fase on”, dengan input daya yang ekuivalen.



Gambar 2.13 Urutan stepping “Dua Fase On” bagi motor dua fase

Jenis motor stepper yang dipasaran dibedakan menurut banyaknya saluran penyambung, seperti gambar 2.14. (Wahyono,2004: 27-28)



Gambar 2.14 Jenis motor stepper

Untuk mengatur gerakan motor stepper pada prinsipnya ada dua macam cara kerja yaitu *Full Step* dan *Half Step* sebagaimana tabel berikut: (Pitorwono, 2006: 81-82)

Tabel 2.5 Motor stepper dengan gerakan *Full Step*

Step ke	Full Step			
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1

Tabel 2.6 Motor stpper dengan gerakan *Halp Step*

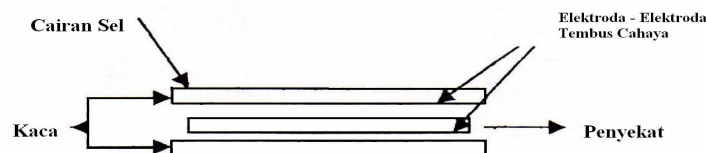
Step ke	Halp Step			
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	0
5	0	0	1	0
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1
8	1	0	0	1

Sumber: Pitorwono, 2006: 82

2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah merupakan komponen optoelektronik yaitu komponen-komponen yang dikerjakan atau dipengaruhi sinar (*optolistrik*), komponen-komponen pembangkit cahaya (*light-emitting*) dan komponen-komponen yang mempengaruhi akan merubah sinar. LCD terbuat dari bahan kristal cair yang merupakan suatu komponen organik yang mempunyai sifat optik seperti benda padat meskipun benda tetap cair. Contoh komponen itu adalah kolesteril *nonanoat* dan *pazoxyanisole*.

Sel kristal cair terdiri dari selapis bahan kristal cair yang diapit antara gelas tipis dengan elektroda lapisan logam transparan yang diendapkan pada bagian dalam gelas seperti gambar. Kedua keping gelas juga transparan. Sel ini disebut sel tipe transmitif. Bila hanya sebuah lapisan gelas yang transparan sedang yang lain mempunyai lapisan reflektif, sel ini disebut tipe reflektif. Bila tipe transmitif tidak diaktifkan, maka sel itu meneruskan sinar dari belakang atau dari pinggir garis lurus. Dalam hal ini sel tidak tampak cemerlang. Bila diaktifkan, sinar yang datang dipedarkan ke dapan dan difusi. Sel tipe reflektif bekerja dengan adanya sinar yang datang dari arah depan. Bila tidak diaktifkan, sinar refleksi seperti pada cermin biasa dan sel tidak nampak cemerlang. Bila diaktifkan karena adanya gejala pemedaran dinamis maka sel tampak cemerlang.



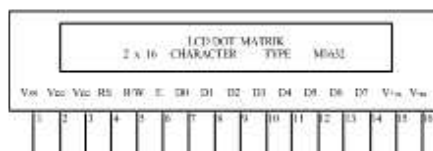
Gambar 2.15 Kontruksi dari cairan sel kristal

Karena sel-sel kristal cair merefleksikan atau meneruskan cahaya, dan bukan membangkitkan cahaya, maka daya listrik yang dibutuhkan sangat kecil. Energi yang dipergunakan hanya untuk mengaktifkan kristal cair.

Pada dasarnya LCD bekerja dari tegangan rendah (3-15 Vrms), frekuensi rendah (25-60 Hz) sinyal AC, dan memakai arus listrik yang sangat kecil (25-300 μ A). LCD sering kali ditata sebagai tampilan 7-segmen untuk menampilkan angka.

LCD membutuhkan sumber listrik bolak-balik yang berbentuk sinus atau segi empat karena bila digunakan arus searah, maka akan terbentuk penempelan elektrolisa pada elektroda-elektrodanya yang dapat merusak komponen ini. Tegangan AC diperlukan untuk menghidupkan segmen, yang digunakan antara segmen dan yang sama untuk semua segmen. Segmen dan membentuk kapasitor yang membutuhkan arus listrik kecil selama frekuensi AC dipertahankan Low dan Biasanya tidak lebih dari 25 Hz, karena akan menghasilkan tampilan yang bergetar. (Arifin,2004:26-28)

LCD M1632 mempunyai kemampuan menampilkan 16x2 karakter dengan pembangkit karakter ROM/RAM, sehingga dapat dengan mudah di-*interface*-kan dengan mikrokontroler (Seiko Instrumen Inc, 1987:3). Deskripsi pin LCD ditunjukkan dalam gambar di bawah ini:



Gambar 2.16 Deskripsi pin LCD tipe M1632
(Sumber: LCD Module M1632 User Manual)

2.9 Kontrol Otomatis Dalam Kajian Al-Qur'an (Kontrol Otomatis Allah Pada Penciptaan Alam Semesta)

Allah SWT menciptakan dunia dan seluruh isinya ini dengan sangat lengkap, dimana semua yang diciptakan mempunyai kegunaan dan manfaat masing-masing. Semua yang ada dipermukaan bumi merupakan perhiasan bagi bumi dan sengaja diciptakan Allah agar manusia memikirkan bagaimana cara mengambil manfaat dari semuanya itu. Sebagaimana dijelaskan dalam firmanNya:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعَ طَرَائِقَ وَمَا كُنَّا عَنِ الْخَلْقِ غَافِلِينَ ﴿١٧﴾

Artinya: “Dan Sesungguhnya Kami telah menciptakan di atas kamu tujuh buah jalan (tujuh buah langit); dan Kami tidaklah lengah terhadap ciptaan (kami).” (QS. Al-Mu’minuun: 17)

(Abdullah bin Muhammad, 2007: 578)

Dan di dalam ayat yang lain Allah SWT juga menjelaskan sebagaimana firmanNya:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

Artinya: “Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.” (QS. Shaad: 27)

Allah SWT menciptakan langit dan bumi juga segala yang ada diantara keduanya dengan tata aturan yang sedemikian demikian rapi, indah serta harmonis. Ini menunjukkan bahwa Allah SWT tidak bermain-main yakni tidak menciptakannya secara sia-sia tanpa arah dan tujuan yang benar.

Banyak sekali penjelasan tentang ihwal penciptaan alam dan segenap isinya untuk dikelola oleh manusia dengan sebaik-baiknya guna untuk mendapatkan keuntungan dan kesejahteraan di dunia juga guna memperoleh kebahagiaan di akhirat. (Shihab, 2003: 134-136)

Disamping itu juga Allah SWT berkuasa mengatur segala apa yang telah diciptakannya baik itu di langit, bumi dan seluruh isinya dengan sangat rapinya.

Hal ini telah dijelaskan dalam al-Qur'an:

اللَّهُ خَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ وَكِيلٌ ﴿٦٢﴾

Artinya: “Allah menciptakan segala sesuatu dan Dia memelihara segala sesuatu.” (QS. Az-Zumar 62).

Ayat ini menjelaskan betapa sang maha pencipta Allah SWT telah mengatur isi jagat raya, sehingga di dalamnya berlaku hukum-hukum alam dan keteraturan. Menjadikan sesuatu memiliki kadar serta sistem tertentu dan teliti baik itu yang berkaitan dengan materi, maupun waktu seperti Siang, malam, pagi, sore semuanya itu telah diatur oleh ketentuan Allah SWT. Maksudnya Dialah yang menerapkan seluruh ketetapan dan hukumnya yang diberlakukan terhadap semua makhluk-Nya sesuai kehendak dan keinginannya. Allah SWT berfirman: (Shihab, 2003: 258-260)

قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴿٣﴾

Artinya: “Sesungguhnya Allah telah Mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.” (QS. Ath-Thalaaq: 3)

Senada dengan ayat diatas dalam surat Al-Anbiya' Allah juga berfirman:

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: “Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.” (QS. Al-Anbiya’: 33)

Ayat ini menjelaskan kepada kita semua bagaimana konsep pengaturan alam semesta ini diatur dengan tatanan yang sangat rapi, hal ini menunjukkan keseimbangan kontrol yang dibuat oleh Allah SWT untuk kemaslahatan demi kelangsungan hidup makhluk-Nya. (Abdullah bin Muhammad, 2007: 448-449)

Di dalam Al-Qur’an Allah juga menjelaskan sebgaimana firman-Nya:

وَلَنْ تَجِدَ لِسُنَّةِ اللَّهِ تَحْوِيلًا ﴿٤٣﴾

Artinya: “Dan sekali-kali tidak (pula) akan menemui penyimpangan bagi sunnah Allah itu.” (QS. Al-Fathir: 43)

Yakni siapapun dari makhluk ini, tidak akan mampu mengalihkan hukum Allah dari arah yang telah ditentukan. Kata (سنة) *sunnah* antara lain berarti kebiasaan. Sunnatullah atau sunnah Allah adalah kebiasaan-kebiasaan yang diberlakukannya terhadap apa, siapa dan kapanpun. Karena ia adalah sunnah yang tidak menyimpang dari arah yang telah ditetapkan dari hukum-hukum Allah SWT. (Shihab, 2003: 494-495)

2.10 Kerangka Konseptual

Parkir menjadi suatu hal yang tidak terelakkan bagi pengguna kendaraan, khususnya kendaraan bermotor. Selama ini pengaturan tempat parkir dilakukan secara konvensional masih banyak kesulitan-kesulitan yang dihadapi dalam pengaturan tempat parkir karena memerlukan banyak biaya, membutuhkan banyak tenaga kerja dan waktu yang lama, hal ini jelas tidak ekonomis, praktis dan efisien. Oleh karena itu untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang ada perlu cara pengaturan tempat parkir yang mudah dan baik maka digunakan sistem otomatis karena sistem ini mempunyai kelebihan diantaranya lebih ekonomis, praktis dan efisien karena memerlukan biaya yang sedikit, dikontrol secara otomatis sehingga tidak memerlukan banyak tenaga kerja dan membutuhkan waktu yang sedikit.

Untuk menunjang perancangan dan pembuatan sistem otomatis parkir ini digunakan alat-alat sebagai berikut infra merah adalah salah satu piranti yang tersusun dari sambungan p-n yang dapat mengulurkan cahaya bila dialiri arus bias maju. Dimana infra merah ini berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi suatu benda.

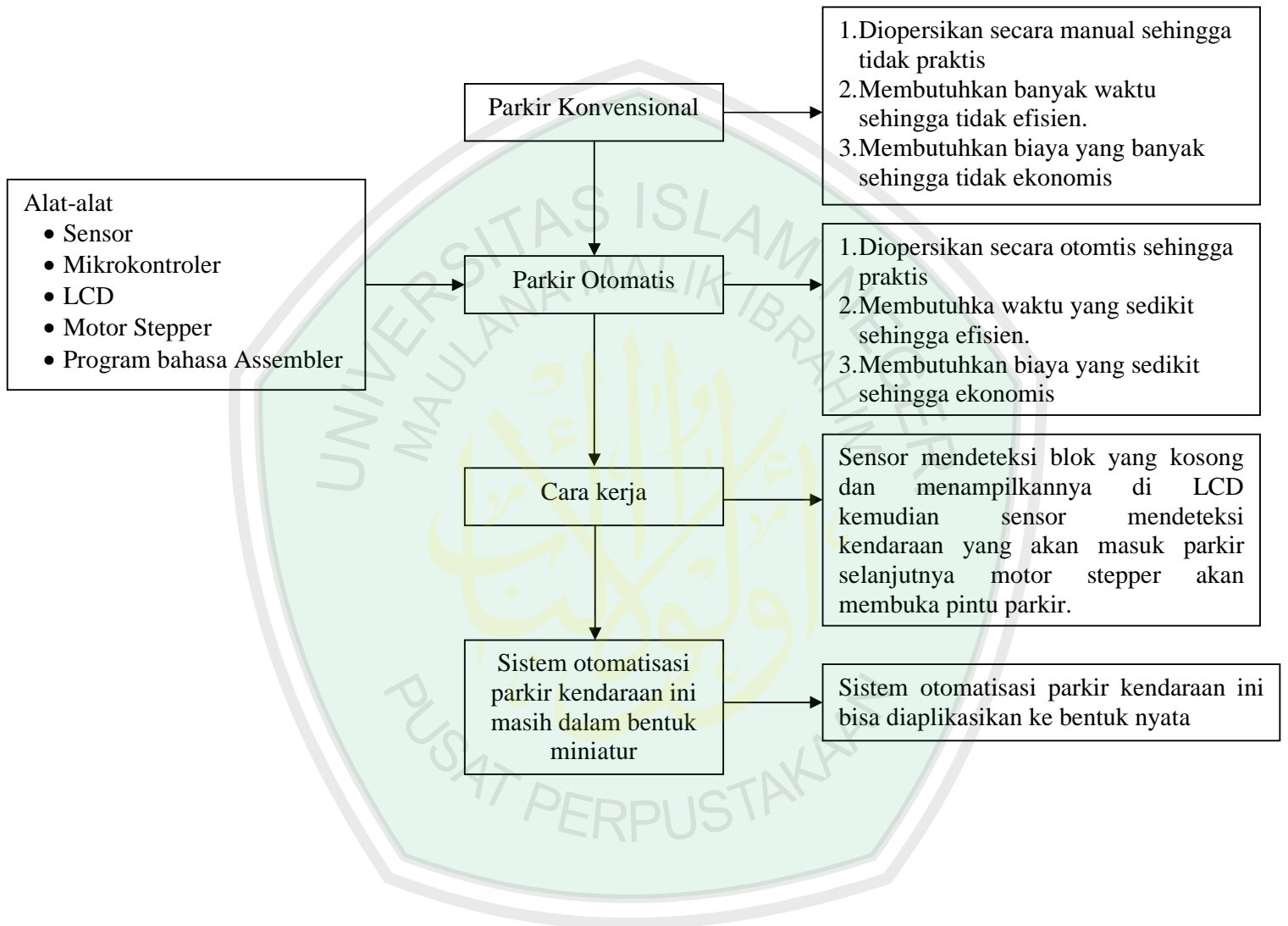
Mikrokontroler AT89S51 merupakan mikrokontroler 8 bit yang mempunyai 4 kbyte PROM yang terdiri atas mikroprosesor, timer, dan counter, perangkat I/O dan internal memory, dimana mikrokontroler AT89S51 ini berfungsi sebagai pengontrol sistem secara keseluruhan yakni mengirim atau menerima data ke atau dari rangkaian lainnya.

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah merupakan komponen optoelektronik yaitu komponen-komponen yang dikerjakan (dipengaruhi) sinar (*optolistrik*), komponen-komponen pembangkit cahaya (*light-emitting*) dan komponen-komponen yang mempengaruhi akan merubah sinar dimana LCD ini berfungsi sebagai penampil hasil dari keluaran yang didapat atau penampil suatu karakter baik itu angka, huruf atau karakter tertentu sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual.

Motor stepper suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada motor. Motor stepper ini berfungsi untuk menggerakkan alat-alat yang dikontrol.

Dalam perancangan dan pembuatan alat otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51 yang aplikasinya masih dalam bentuk miniatur, tetapi dapat di praktekkan pada kondisi nyata ini infra merah digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi adanya mobil yang akan masuk parkir. Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol sistem atau mengolah data secara keseluruhan baik itu masukan data dari sensor, menampilkan keluaran ke LCD dan perintah untuk menggerakkan motor. LCD untuk menampilkan informasi tempat parkir yang masing kosong (belum terpakai). Motor stepper digunakan untuk membuka dan menutup pintu saat ada mobil mau masuk ke tempat parkir.

2. 11 Bagan Kerangka Konseptual



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rancang bangun *prototype* Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada tanggal 5 Juni-15 September 2008 di Laboratorium Fisika Instrumentasi Jurusan Fisika UIN Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam rancang bangun ini adalah:

1. *Power supply*
2. Osiloskop
3. Multitester
4. Solder
5. Timah
6. *Personal Computer*
7. *DT-Hiq Programmer*

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam perancangan alat adalah:

1. Sensor Infra Merah
2. Fotodioda
3. Led
4. Resistor (sesuai rangkaian)
5. Variabel Resistor (sesuai rangkaian)
6. Capacitor (sesuai rangkaian)
7. IC NE555
8. IC LM339
9. Transistor BC547
10. Kuproks 1A
11. Mikrokontroler AT89S51
12. Kristal 12 MHz
13. LCD Dot Matrik 16x2
14. Motor Stepper
15. L289N
16. Transformator 1 A

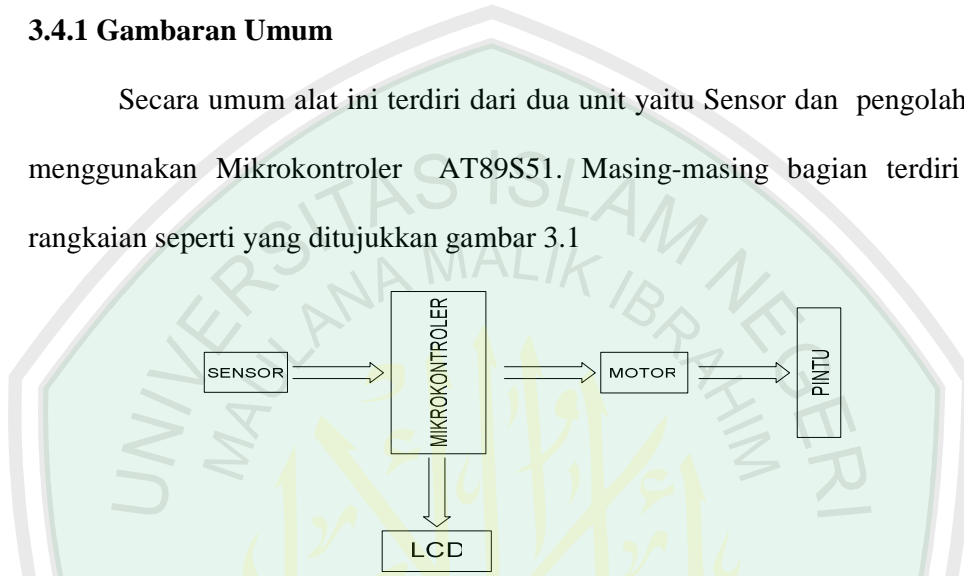
3.4 Perancangan dan Pembuatan Alat

Alat yang akan dirancang pada pembuatan ini terdiri dari perangkat keras yang aktifitasnya dikendalikan oleh perangkat lunak sehingga semua sistem dapat

saling berhubungan. Sistem yang dirancang dapat bekerja secara otomatis bila mendapatkan masukan dari luar.

3.4.1 Gambaran Umum

Secara umum alat ini terdiri dari dua unit yaitu Sensor dan pengolah data menggunakan Mikrokontroler AT89S51. Masing-masing bagian terdiri dari rangkaian seperti yang ditunjukkan gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram blok rancangan sistem otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler

3.4.1.1 Unit Sensor

Sensor Infra Merah yang digunakan mempunyai frekuensi kerja sebesar 40 KHz, sehingga pada rangkaian pemancar memerlukan pembangkit sinyal dengan frekuensi 40 KHz. Untuk menghasilkan frekuensi sebesar 40 KHz digunakan osilator NE555 dengan kombinasi R1, R2 dan C seperti pada gambar 2.3.

Disamping itu digunakan transistor BD139 yang berfungsi untuk menguatkan sinyal yang berasal dari osilator NE555. Sinyal dari *sensor* infra merah akan diterima oleh fotodiode kemudian dikuatkan oleh rangkaian penguat *emitor ditanahkan* dengan transistor C547B. Rangkaian *komparator* dibuat dari komponen IC LM339 dengan sinyal keluaran berupa gelombang persegi.

3.4.1.2 Unit Pengolah Data Menggunakan Mikrokontroler AT89S51

Pada unit ini dibangun dari mikrokontroler AT89S51 sebagai pegolah data masukan dari sensor, dilengkapi dengan rangkaian *driver* LCD sebagai *display*, *driver* Motor Stepper sebagai penggerak pintu parkir.

3.4.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardwre*)

3.4.2.1 Rangkaian Sensor Infra Merah

Pemakaian rangkaian pembangkit pulsa, memerlukan rangkaian yang mampu menghasilkan selang-selang waktu. *IC* NE555 adalah komponen yang dapat beroperasi pada tegangan +5V sampai dengan +18V, sehingga penggunaannya dapat dihubungkan dengan rangkaian level TTL maupun rangkaian-rangkaian Op-Amp.

Sensor infra merah yang digunakan mempunyai frekuensi kerja sebesar 40 KHz, disamping itu digunakan transistor BD139 yang berfungsi untuk menguatkan sinyal yang berasal dari rangkaian osilator NE555 yang menghasilkan frekuensi 40 KHz.

3.4.2.2 Rangkaian Fotodioda

Fotodioda berfungsi untuk menerima sinyal dari sensor Infra Merah. Sinyal dari fotodioda dikuatkan oleh rangkaian penguat emitor ditanahkan, kemudian dikuatkan lagi oleh rangkaian komparator sehingga mencapai level *Vcc*.

Pada rangkaian komparator akan menghasilkan keluaran berupa gelombang kotak sehingga, memungkinkan mikrokontroler untuk mengolah

sinyal tersebut menjadi sebuah sinyal masukan yang nantinya akan diolah sesuai dengan indikator yang diinginkan.

3.4.2.3 Sistem Mikrokontroler AT89S51

Setelah semua rangkaian dan catu daya terhubung dengan benar, sinyal fotodiode yang berupa gelombang kotak dari rangkaian *komparator*, akan diolah menjadi sebuah data masukan oleh mikrokontroler AT89S51 yaitu berupa suatu kondisi high (On) yang artinya tidak ada kendaraan yang parkir di blok tersebut, sebaliknya kondisi Low (Off) menandakan ada kendaraan yang parkir pada blok tersebut. Sistem mikrokontroler terdiri dari sistem minimum mikrokontroler AT89S51 dengan sumber detak yang berasal dari kombinasi antara kristal 12 MHz dengan 2 buah kapasitor 33 pF.

3.4.2.4 Interface LCD M1632

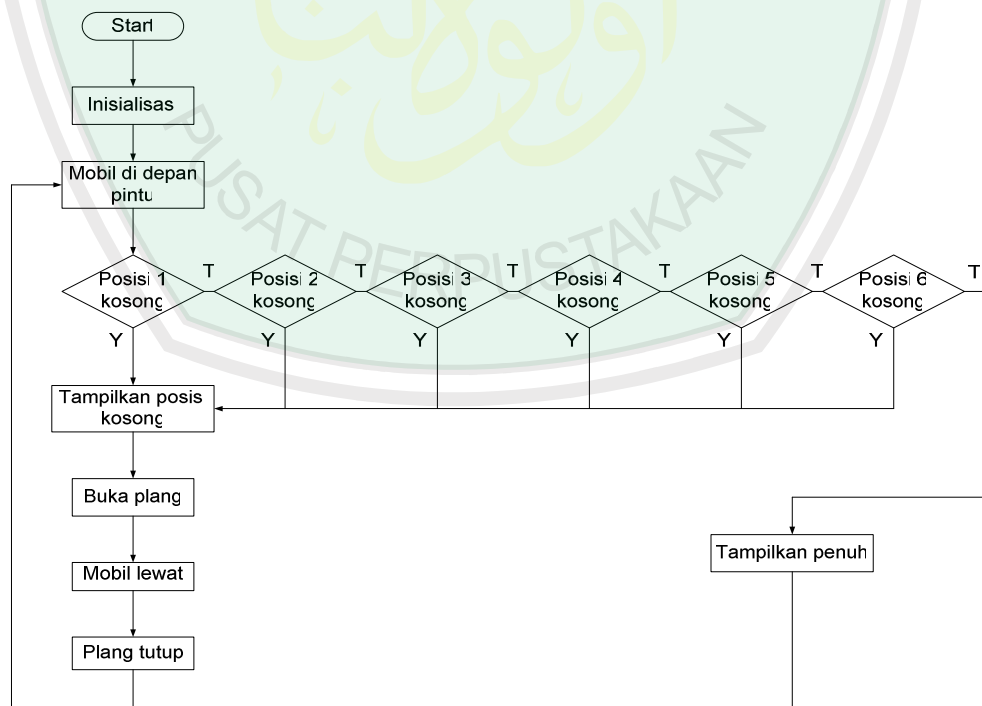
Untuk berhubungan dengan mikrokontroler, LCD *M1632* dengan berdasarkan panjang datanya mempunyai dua buah teknik antarmuka, yaitu antarmuka 4 bit dan antarmuka 8 bit. Hal ini ditentukan oleh logika bit DL saat proses inisialisasi LCD. Dalam penelitian ini teknik antarmuka yang digunakan yaitu antarmuka 8 bit. Pada teknik ini, data yang ditulis atau dibaca oleh mikrokontroler ke atau dari LCD dilakukan dalam sekali proses. Data sebesar 8 bit ditulis atau dibaca oleh mikrokontroler dengan diiringi oleh sebuah pulsa di kaki E. Teknik ini membutuhkan 8 bit I/O pada mikrokontroler sebagai *data bus* (jalur data) dan 3 bit sebagai jalur pengendali LCD (E, R/W dan RS).

3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Sistem perangkat keras yang dirancang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utamanya tidak akan dapat bekerja jika tidak disertai dengan perangkat lunak sebagai pengatur keseluruhan sistem. Perangkat lunak ini sebagai pengatur dan penghubung yang bertugas menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan mikrokontroler pada keseluruhan sistem, sehingga nantinya dapat ditentukan arah kendali atau proses dari sistem yang dibuat. Perangkat lunak yang dirancang pada mikrokontroler ini menggunakan bahasa assembler.

3.4.3.1 Diagram Alir

Diagram alir dari kerja sistem secara keseluruhan ditunjukkan seperti di bawah ini:



Gambar 3.2 Diagram alir perangkat lunak

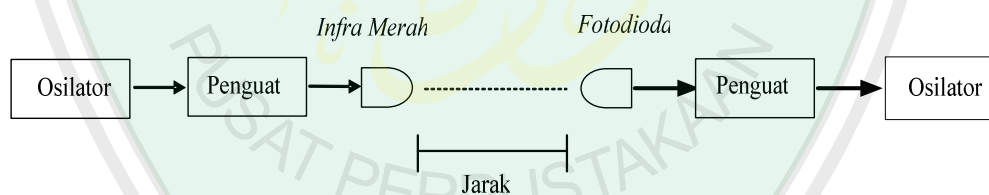
3.5 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengujian pada masing-masing rangkaian.

3.5.1 Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah

Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan sensor infra merah mampu bekerja. Langkah-langkah dalam melakukan uji sensitivitas adalah:

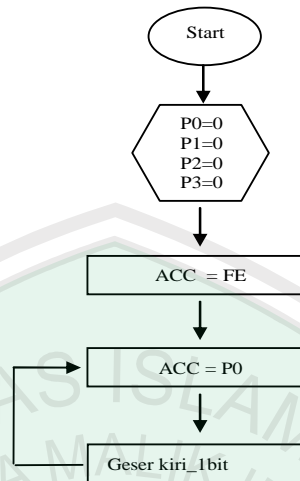
1. Menyusun rangkaian seperti pada gambar 3.3.
2. Menghubungkan output rangkaian osilator dan output rangkaian komparator dengan osiloskop
3. Mengubah jarak antara sensor infra merah dengan fotodiode
4. Mengamati perubahan sinyal yang tampak pada osiloskop



Gambar 3.3 Diagram blok pengujian sensitivitas rangkaian sensor infra merah

3.5.2 Rangkaian Sistem Mikrokontroler

Diagram alir berikut ini digunakan untuk menguji rangkaian sistem mikrokontroler, masing-masing *port* diberi masukan. Output dari *port-port* tersebut dihubungkan dengan LED sebagai indikator.



Gambar 3.4 *Flowchart* pengujian rangkaian sistem mikrokontroler

Langkah-langkah pengambilan data pada rangkaian sistem mikrokontroler adalah:

1. Menyusun rangkaian seperti pada gambar
2. Memberikan masukan pada masing-masing *port* Mikrokontroler
3. Mencatat hasil pembacaan LED indikator

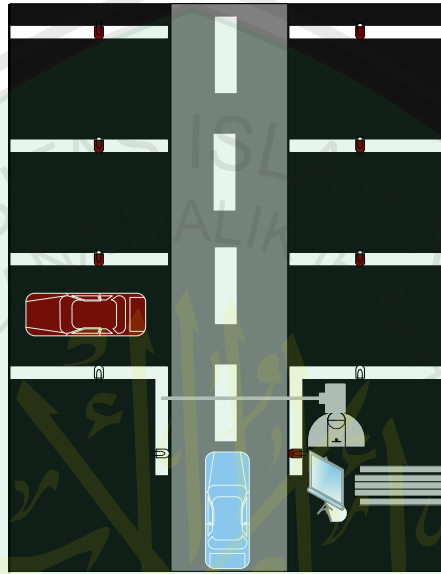
3.5.3 Sistem Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51

Pengujian sistem Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dilakukan dengan mengeset peralatan seperti pada gambar 3.6.

Langkah-langkah pengujian rangkaian ini adalah:

1. Menyusun alat seperti gambar 3.6
2. Jalankan kendaraan sampai ke depan pintu parkir.
3. Sensor mendeteksi posisi blok yang kosong.

4. Jika ada blok yang kosong maka pintu akan terbuka.
5. Tempatkan kendaraan pada salah satu blok yang kosong.
6. Melihat kondisi masing-masing blok pada LCD.



Gambar 3.5 Sistem otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Uji Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah

Pengujian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui sensitivitas rangkaian sensor infra merah. Analisis yang digunakan yaitu:

nilai rata-rata hasil pengukuran dinyatakan oleh:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (3.1)$$

dimana : \bar{X} = nilai rata-rata tegangan

X_i = nilai sinyal tegangan ke-i

n = banyaknya data

dengan deviasi standar rata-rata

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} \quad (3.2)$$

dimana ralat relatif dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$R_{\bar{x}} = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{X}} \times 100\% \quad (3.3)$$

3.6.2 Uji Sinyal Pada Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi pada sistem mikrokontroler sehingga dapat dipastikan bahwa mikrokontroler dapat berfungsi sesuai dengan program yang dibuat dan tidak ada kesalahan pada rangkaian sistem mikrokontroler.

3.6.3 Uji Rangkaian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51

Untuk mengetahui sistem yang dibuat mampu bekerja sesuai dengan sistem maka perlu dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan.

BAB IV

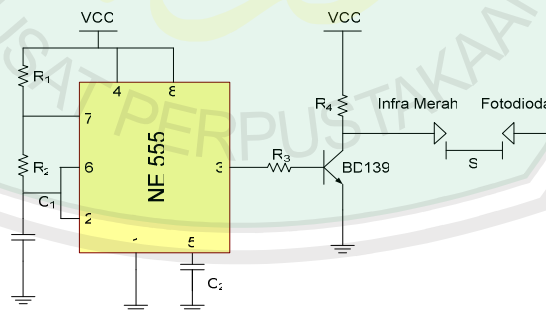
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Alat

Secara umum, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi perencanaan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat keras pada masing-masing blok rangkaian penyusun sistem, antara lain pengujian sensitivitas rangkaian sensor infra merah, pengujian rangkaian sistem mikrokontroler AT89S51 dan pengujian otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51

4.1.1 Pengujian Sensitivitas Rangkaian Sensor Infra Merah

Pengujian rangkaian sensitivitas sensor infra merah dapat dilakukan dengan menggunakan rangkaian seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Rangkaian uji sensitivitas sensor infra merah

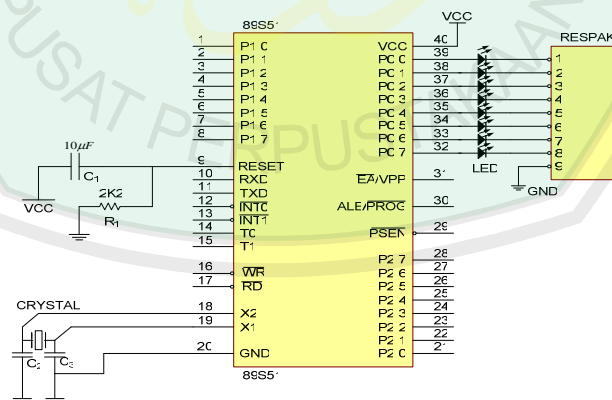
Berdasarkan hasil pengujian rangkaian sensitivitas sensor infra merah yang mengacu pada gambar 4.1, maka diperoleh data seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil pengujian rangkaian sensitivitas sensor infra merah

No	Jarak (cm)	Sinyal Tegangan (V)
1	0,5	2,4
2	1,5	2,6
3	2	2,8
4	2,5	2,4
5	2,8	2,6
6	3	2,4
7	3,5	2,6
8	3,8	2,6
9	4	2,6
10	4,4	2,6
11	4,7	2,6
12	5	4,8
13	5,4	4,8
14	5,8	4,8
15	6	4,8
16	6,5	4,8

4.1.2 Pengujian Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S51

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan rangkaian seperti gambar 4.2



Gambar 4.2 Rangkaian uji sistem mikrokontroler AT89S51

Subroutine berikut digunakan untuk melakukan pengujian rangkaian sistem mikrokontroler.

```

;=====
;Subroutine Uji Sistem Mikrokontroler
;=====
org      0h
mov      P0,#00H
mov      A ,#0feh
mulai:
        mov      P0,a
        rl       a
        lcall    delay
        sjmp     mulai

;=====
; Subrutin delay
;=====
delay:
        mov      r1,#225
delay1:
        mov      r0,#225

delay2:
        mov      r2,#225
        djnz     r0,delay2

        djnz     r1,delay1

ret
end

```

Berdasarkan hasil pengujian rangkaian sistem mikrokontroler AT89S51 yang mengacu pada gambar 4.2, maka diperoleh data seperti pada tabel 4.2

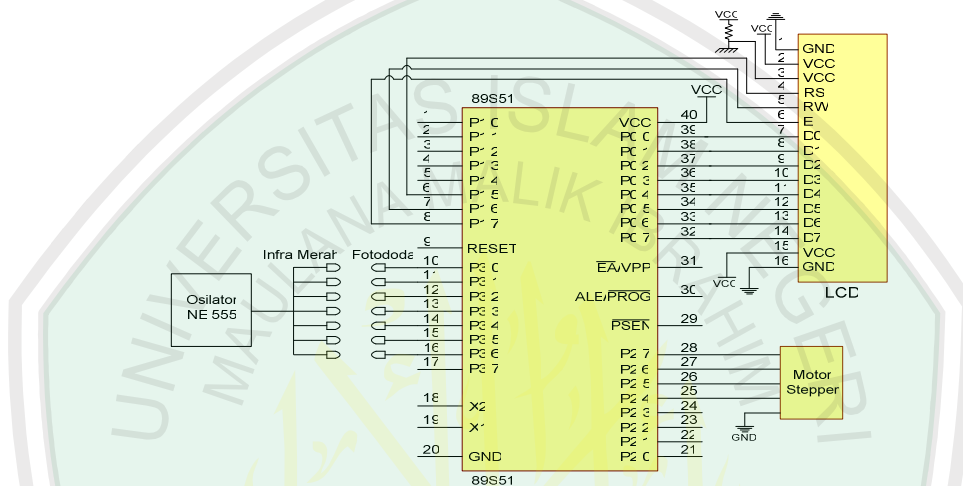
Tabel 4.2 Hasil pengujian rangkaian sistem mikrokontroler AT89S51

No	Input	Port	LED Indikator*
1.	HHHHHHHL	0	1111110
2.	HHHHHLH	0	1111101
3.	HHHHLHH	0	1111011
4.	HHHLHHH	0	1110111
5.	HHLHHHH	0	1101111
6.	HLLHHHH	0	1101111
7.	HLHHHHH	0	1011111
8.	LHHHHHH	0	0111111

* LED Indikator 0 = LED Padam
LED Indikator 1 = LED Menyala

4.1.3 Pengujian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51

Pengujian Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dapat dilakukan dengan menggunakan rangkaian seperti pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Rangkaian uji otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51

Berdasarkan hasil pengujian rangkaian sistem otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51 yang mengacu pada gambar 4.3, maka diperoleh data seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Hasil pengujian rangkaian otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S51

No	Port 3 (sensor)	Tampilan LCD	Port 2 (motor stepper)
1	00000001	Blok 1	Putar kiri (Buka)
2	00000011	Blok 2	Putar kiri (Buka)
3	00000111	Blok 3	Putar kiri (Buka)
4	00001111	Blok 4	Putar kiri (Buka)
5	00011111	Blok 5	Putar kiri (Buka)
6	00111111	Blok 6	Putar kiri (Buka)
7	01111111	Penuh	Diam (Tutup)

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembahasan Alat

Hasil pengujian pada sensor yang telah dilakukan didapatkan data seperti pada tabel 4.1. dari tabel tersebut terlihat bahwa pada jarak 0,5 - 4,7 cm sinyal tegangan keluaran rata-rata sebesar 2,6 V dan pada jarak 5 cm sampai seterusnya sinyal tegangan keluaran sebesar 4,8 V. hal ini menunjukkan bahwa sensor infra merah dapat mendeteksi objek (kendaraan) pada jarak 0,5 – 4,7 cm dan tidak dapat mendeteksi obyek pada jarak 5 cm ke atas. Sensor infra merah mendapatkan sinyal dari rangkaian osilator sebesar 40 KHz. Sinyal diterima oleh fotodioda dari fotodioda dikuatkan oleh rangkaian penguat emitor ditanahkan dimana pada rangkaian ini dapat ditentukan nilai penguatan sesuai dengan rumus $A = \frac{R_c}{R_E}$ sedangkan spesifikasi komponen yang digunakan adalah $R_c = 3,74K\Omega$ dan $R_E = 1K\Omega$ sehingga didapatkan nilai penguatan sebesar 3,74 kali.

Hasil pengujian pada mikrokontroler yang telah dilakukan didapatkan data seperti table 4.2. dari tabel tersebut diketahui bahwa led yang terhubung ke *port 0* menyala secara bergantian dengan periode yang dapat diatur dengan mengisi akumulator (A). dengan demikian tampak bahwa sistem mikrokontroler sesuai dengan program yang dibuat dan dapat berfungsi dengan baik.

Sensor infra merah dirancang untuk mendeteksi keberadaan objek (kendaraan) dengan memancarkan sinar infra merah yang berasal dari rangkaian osilator yang berfrekuensi 40 KHz dimana sinyal tersebut akan diterima oleh fotodioda. Pada masing-masing blok parkir terpasang sensor infra merah dan

fotodioda, sinyal dari fotodioda akan dikuatkan oleh rangkaian penguat emitor ditahkan dan dikuatkan lagi oleh rangkaian komparator. Dari rangkaian komparator pada masing-masing blok akan terhubung ke port 3 (P3.1 – P3.7 terhubung ke blok 1 – blok 6 dan P3.0 terhubung ke pintu parkir). Sensor akan mendeteksi apakah ada kendaraan atau tidak ada, kalau tidak ada kendaraan maka sinyal infra merah akan diteruskan menuju fotodioda sehingga port akan berlogika 0 dan mikrokontroler menampilkan area tersebut pada LCD. Jika ada kendaraan maka sinyal tidak akan diteruskan menuju fotodioda sehingga port akan berlogika 1 dan mikrokontroler tidak akan menampilkannya pada LCD . Sedangkan pada pintu masuk parkir sensor akan mendeteksi ada atau tidak ada kendaraan, kalau ada kendaraan maka P3.0 akan berlogika 1 dan mikrokontroler akan menggerakkan motor stepper sehingga pintu parkir terbuka, setelah kendaraan masuk pintu parkir akan tertutup kembali.

Pengendalian sistem secara keseluruhan berpusat pada mikrokontroler. Langkah-langkah atau alur jalannya kontrol yang dilakukan mikrokontroler sepenuhnya diatur oleh program utama mikrokontroler yang dalam hal ini menggunakan bahasa pemrograman assembler. Dalam program utama ini terdapat sub rutin-sub rutin yang mengendalikan beberapa sistem yang mendukung kinerja mikrokontroler dalam mengontrol sistem secara keseluruhan.

Pada Sistem ini mikrokontroler terlebih dahulu mendeteksi keadaan sensor pada pintu masuk parkir kemudian dilanjutkan mengecek kondisi sensor pada masing-masing blok. Pemrosesan data sensor pada blok parkir diurutkan mulai dari blok 1 sampai blok 6 (P3.1 – P3.6) data sensor yang ditampilkan merupakan

kondisi low (0) pada bit yang paling kecil. Mikrokontroler akan menampilkan data (parkir penuh) jika semua kondisi blok high (1).

Hasil pengujian dari keseluruhan alat yang telah dilakukan mikrokontroler akan mengecek kondisi sensor pada pintu masuk area parkir, apabila ada kendaraan di depan pintu, maka mikrokontroler akan mengecek kondisi sensor pada masing-masing blok (blok 1 sampai blok 6), dalam pengecekan ini dilakukan secara berurutan dari blok 1 sampai blok 6. Jika ada blok yang kosong LCD akan menampilkan blok tersebut selanjutnya mikrokontroler akan memerintah motor stepper untuk membuka pintu parkir. Setelah kendaraan masuk area parkir maka pintu akan menutup kembali (tidak ada kendaraan di depan pintu parkir). Proses ini akan terus-menerus dilakukan sampai semua blok parkir terisi. Dan jika blok parkir (blok 1 sampai blok 6) terisi semua maka LCD akan menampilkan parkir penuh.

Dalam penelitian ini masih terbatas pada penelitian kendaraan yang akan masuk parkir dan kendaraan yang ada di area parkir (blok 1 – blok 6). Sedangkan kendaraan yang keluar parkir tidak diteliti. Sistem otomatisasi parkir kendaraan yang dibuat masih dalam bentuk miniatur dan nantinya bisa di aplikasikan ke bentuk nyata pada area parkir.

4.2.2 Pembahasan dalam Kajian Al-Qur'an

Penggunaan konsep tentang kontrol otomatis dalam alat ini telah digambarkan oleh Allah dalam pengaturan alam semesta sebagaimana FirmanNya:

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: “Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.” (QS. Al-Anbiya’: 33)

Senada dengan ayat diatas dalam surat At-Thalaq Allah juga berfirman:

قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴿٣﴾

Artinya: “Sesungguhnya Allah telah Mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.” (QS. Ath-Thalaaq: 3)

Ayat ini menjelaskan betapa sang maha pencipta Allah SWT telah mengatur isi jagat raya, sehingga di dalamnya berlaku hukum-hukum alam dan keteraturan. Konsep pengaturan alam semesta ini dengan tatanan yang sangat rapi sebagaimana telah diuraikan diatas, hal ini menunjukkan keseimbangan kontrol yang dibuat oleh Allah SWT untuk kemaslahatan demi kelangsungan hidup makhluk-Nya. (Abdullah bin Muhammad, 2007: 448-449)

Kontrol otomatis pada alam semesta ini menggambarkan bagaimana Allah SWT telah mengatur alam semesta ini dengan pengaturan yang sangat baik sesuai dengan hukum-hukum dan ketentuann-Nya. Ayat ini menjadikan gambaran alat yang dibuat sesuai dengan hasil penelitian, dimana alat yang dibuat dapat dikontrol secara otomatis dan sebagai pengontrol digunakan mikrokontroler AT89S51 untuk mengontrol sistem secara keseluruhan yang berfungsi secara baik.

Dengan ditemukannya alat otomatisasi parkir kendaraan ini maka membuat manusia lebih praktis, efisien dan ekonomis dalam memarkir kendaraannya di area parkir. Berkenaan dengan hal kepraktisan, keefisienan dan keekonomisan ini dalam Al-Qur'an sangatlah dianjurkan. Dalam Al-Qur'an dijelaskan:

وَلَا تُبَدِّرْ تَبْدِيرًا ﴿٢٦﴾ إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ط وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ
كَفُورًا ﴿٢٧﴾

Artinya: "...Dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros, Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya". (QS. Al-Israa': 26-27)

Kata (تبدير) *tabdzir* (pemborosan) dipahami oleh ulama' dalam arti pengeluaran yang bukan haq. Al-Qur'an disini melarang menghambur-hamburkan harta, seperti yang ditafsirkan oleh Ibnu Mas'ud, yang dimaksud dengan menghambur-hamburkan harta disini adalah menginfakkan harta bukan dalam kebaikan dan bukan untuk sesuatu yang bermanfaat. (Quraish Shihab, 2002: 451)

Kemudian dalam ayat 27 Allah SWT memperingatkan betapa buruknya menghambur-hamburkan harta itu dengan mengklasifikasikannya dengan syaitan. yakni, saudara dalam keborosan, kebodohan, pengabaian terhadap ketaatan dan kemaksiatan kepada Allah. (Ahmad Mushthafa Al-Maraghi, 1993: 69).

Ayat ini menganjurkan kepada manusia untuk selalu membiasakan hidupnya tidak bersikap boros baik dalam menggunakan harta dan waktunya yakni selalu bersikap ekonomis dan efisien. Ayat ini sesuai dengan tujuan penelitian dimana alat yang dibuat dapat dioperasikan untuk memenuhi kebutuhan

manusia secara ekonomis dan efisien karena membutuhkan biaya dan waktu yang sedikit dalam pengoperasiannya.

Dalam Al-Qur'an Allah SWT juga menjelaskan sebagaimana firman-Nya:

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Artinya: “Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”
(QS. Asy-Syarah: 5-6)

Ayat diatas seakan-akan menyatakan: jika engkau telah mengetahui dan menyadari betapa besar anugrah Allah itu, maka dengan demikian, menjadi jelas pula bahwa sesungguhnya bersama atau sesaat sesudah kesulitan ada kemudahan yang besar, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan yang besar.

Kata (العسر) *al-'usr* digunakan untuk sesuatu yang sangat keras atau sulit atau berat. Sedangkan kata (يسر) *yusr* dalam kamus-kamus bahasa digunakan untuk menggambarkan sesuatu yang mudah, lapang, berat kadarnya atau banyak (seperti harta).

Allah SWT dalam ayat ini bermaksud menjelaskan salah satu sunnah-Nya yang bersifat umum dan konsisten yaitu, ”setiap kesulitan pasti disertai atau disusul oleh kemudahan selama yang bersangkutan bertekad untuk menanggulangnya”. Betapapun beratnya kesulitan yang dihadapi, pasti dalam celah-celah kesulitan itu terdapat kemudahan-kemudahan. ayat ini memesankan agar manusia berusaha menemukan segi-segi positif yang dapat dimanfaatkan dari setiap kesulitan, karena bersama setiap kesulitan terdapat kemudahan. Ayat-ayat

ini seakan-akan berpesan agar setiap orang mencari peluang pada setiap tantangan dan kesulitan yang dihadapi. (Quraish Shihab, 2003 : 361-363)

Ayat ini sesuai dengan tujuan alat otomatisasi parkir kendaraan yang dibuat. Dimana dengan dibuatnya alat ini menjadikan lebih mudah dan baik dalam pengaturan tempat parkir karena dikontrol secara otomatis.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang otomatisasi parkir kendaraan berbasis mikrokontroler AT89S52 yang telah diuraikan di atas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor infra merah dapat mendeteksi dengan baik adanya objek (kendaraan) yang akan masuk dan yang ada di area parkir pada jarak 0,5 - 4,7 cm. Pada kondisi tidak ada objek (kendaraan) sensor akan berlogika “0” dan pada kondisi ada objek (kendaraan) sensor berlogika “1”.
2. Perangkat lunak dari sistem yang dibuat (Bahasa Assembler) dapat mengatur dan menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan mikrokontroler pada keseluruhan sistem yang dibuat.
3. Miniatur sistem yang dibuat dapat bekerja sebagaimana mestinya setelah didukung oleh perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

5.2 Saran

1. Perlu pengkajian lebih lanjut mengenai sensor yang digunakan untuk mendeteksi kendaraan.
2. Menggunakan sensor lain yang memiliki sensitivitas deteksi yang lebih baik seperti sensor tegangan
3. Menambah fasilitas baterai backup untuk mengantisipasi padamnya listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah bin Muhammad. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Ahmad Musthafa Al-Maraghi. 1993. *Al-Maraghi*. Semarang: CV. Toha Putra
- Anonymous. 2002. *AT89S51 8 Bit Mikrokontroler Wiyh 4 Byte Flash*. Atmel Cooperation. <http://www.atmel.com/AT89S51.pdf>.
- Arifin, Zainal. 2004. *Perencanaan Dan Pembuatan Alat Pengukur Cosφ Pada Jaringan Listrik Secara Digital Berbasis Mikrokontroler AT89C2051*. Malang: Teknik Elektro FTI Institut Teknologi Nasional Malang.
- Budiharto, Widodo. 2004. *Interfacing Computer dan Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Happy S., Ardiyanto dan Purwati, Ninik. 2001. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Temperatur Berbasis Logika Fuzzy*. Surabaya: Jurusan Teknik Telekomunikasi Politeknik Elektronika ITS.
- Mahsun, Rudi. 2007. *Prototype Pengukur Kecepatan Benda Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Malang: Program Studi Fisika Unifersitas Negeri Malang.
- Malvino, Albert Paul. 1985. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Nalapraja, Insyafa. 2006. *Alat Pembatas Kapasitas Panumpang Pada Kapal Cepat Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Malang: Jurusan Teknik Elektro FT Unibraw.
- Petruzella, Frank D. 2001. *Elektronika Industri*. Yogyakarta: Andi.

- Pitowarno, Endra. 2006. *Robotika (Desain, Control, dan Kecerdasan Buatan)*. Yogyakarta: Andi.
- Pribadi, Wahyono. 2004. *Alat Pendeteksi Antara Benda Untuk Parkir Kendaraan Dengan Menggunakan Sensor*. Malang: Jurusan Teknik Elektro FT Unibraw.
- Sutrisno. 1986. *Elektronika Teori dan Prinsipnya*. Bandung: ITB
- Shihab, Quraish. 2003. *Tafsir Al-Misbah Pesan Kesan Dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Wardhana, Wisnu A. 2004. *Al-Qur'an dan Energi Nuklir*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wood, Bernard D. 1988. *Penerapan Termodinamika*. Jakarta: Erlangga

lampiran 1: Gambar Miniatur Otomatisasi Parkir Kendaraan



Gambar Rangkaian Pada PCB



Gambar Miniatur Otomatisasi Parkir Kendaraan Tampak Samping



Gambar Miniatur Otomatisasi Parkir Kendaraan Tampak Atas

Lampiran 2 : Listing Program sensor infra merah

```

RS    bit    P1.5
w     bit    P1.6
e     bit    P1.7
digit1 equ   70
digit2 equ   71
digit3 equ   72
=====
;subroutine untuk inisialisasi LCD
=====
org   030h
      call   init_LCD
      ljmp   program_utama
init_LCD:
      clr    w
      call   delay
      mov    A,#03FH ;atur panjang data yang dikirim ke LCD
      call   instruksi
      call   delay
      mov    A,#06FH ;
      call   instruksi
      mov    A,#0DH ;
      call   instruksi
      mov    A,#01H
      call   instruksi
      ret

=====
Barisa:
      mov    a,#80H ;
      call   tulis16
      ret
Barisb:
      mov    a,#0c0h ;
      call   tulis16
      ret
Tulis16:
      mov    r3,#16
      call   instruksi
Tulis1:
      clr    a
      movc  a,@a+dptr
      inc   dptr
      CALL  write_data
      djnz  r3,tulis1
      ret

```

```

clear:
    mov    A,#01h
    call   instruksi
    call   delay
    ret

=====
;subroutine menulis instruksi ke LCD
;
instruksi:
    clr    rs
    setb   E
    clr    W
    mov    p0,A
    clr    E
    setb   E
    call   delay
    ret

=====
;subroutine tulis data ke LCD
;
write_data:
    setb   rs
    setb   E
    clr    w
    mov    p0,A
    clr    e
    setb   e
    call   delay
    ret

program_utama:
    jmp    mulai
    jmp    program_utama

mulai:
cek1:
    jb     p3.7,cek2
    call   clear
    mov    dptr,#blok_1
    call   barisa
    jmp    cek1;mulai

cek2:
    jb     p3.6,cek3
    call   clear
    mov    dptr,#blok_2
    call   barisa
    jmp    cek1;mulai

```

```

cek3:
    jb    p3.5,cek4
    call  clear
    mov   dptr,#blok_3
    call  barisa
    jmp   cek1;mulai

cek4:
    jb    p3.4,cek5
    call  clear
    mov   dptr,#blok_4
    call  barisa
    jmp   cek1;mulai

cek5:
    jb    p3.3,cek6
    call  clear
    mov   dptr,#blok_5
    call  barisa
    jmp   cek1;mulai

cek6:
    jb    p3.2,cek7
    call  clear
    mov   dptr,#blok_6
    call  barisa
    jmp   cek1;mulai

cek7:
    jb    p3.1,ssss6
    call  clear
    mov   dptr,#blok_pintu
    call  barisa
    jmp   cek1;mulai

ssss6:
    ljmp  cek1

;=====
;subroutine penghasil delay
;=====

delay:
    mov  R7,#1

11:
    mov  R6,#50

12:
    mov  R5,#5

13:
    djnz R5,13
    djnz R6,12
    djnz R7,11
    ret

```

```
;-----  
_delay:  
    mov    R5,#50  
delay1:  
    mov    R7,#0  
    djnz  R7,$  
    djnz  R5,delay1  
    ret  
Ldelay:  
    mov    R6,#010h  
    ret  
Ld1:  
    call  _delay  
    djnz  R6,Ld1  
    ret  
;-----  
blok_1:    db '=> Blok 1'  '  
blok_2:    db '=> Blok 2'  '  
blok_3:    db '=> Blok 3'  '  
blok_4:    db '=> Blok 4'  '  
blok_5:    db '=> Blok 5'  '  
blok_6:    db '=> Blok 6'  '  
blok_pintu: db 'open the door '  
end
```

Lampiran 3 : Listing Progam Mikrokontroler

```
org 00h
mov  P0,#00H
mov  A,#0feh
mulai:
    mov  P0,a
    rl  a
    lcall delay
    sjmp mulai

;=====
; Subrutin delay
;=====
delay:
    mov  r1,#225
delay1:
    mov  r0,#225
delay2:
    mov  r2,#225
    djnz r0,delay2
    djnz r1,delay1
ret
end
```


Lampiran 4 : Listing Progam LCD

```

RS    bit    P1.5
w     bit    P1.6
e     bit    P1.7
digit1 equ   70
digit2 equ   71
digit3 equ   72
=====
;subroutine untuk inisialisasi LCD
=====
org   030h
;
    call    init_LCD
program_utama:
    call    display_LCD
    jmp     $;program_utama
init_LCD:
    clr     w
    call    delay
    mov     A,#03FH ;atur panjang data yang dikirim ke LCD
    call    instruksi
    call    delay
    mov     A,#06FH ;
    call    instruksi
    mov     A,#0DH ;
    call    instruksi
    mov     A,#01H
    call    instruksi
    ret
=====
display_LCD:
    call    barisa
    call    barisb
    ret
Barisa:
    clr     a
    mov     a,#02h ; display baris pertama
    lcall   instruksi
    clr     a
    mov     a,#'R'
    call    write_data
    mov     a,#'A'
    call    write_data
    mov     a,#'H'
    call    write_data

```

```

mov    a,#'M'
call   write_data
mov    a,#'A'
call   write_data
mov    a,#'N'
call   write_data
ret

```

Barisb:

```

clr    a
mov    a,#0C0h ; display baris kedua
lcall  instruksi
clr    a
mov    a,#'U'
call   write_data
mov    a,#'I'
call   write_data
mov    a,#'N'
call   write_data
mov    a,#'.'
call   write_data
mov    a,#'M'
call   write_data
mov    a,#'A'
call   write_data
mov    a,#'L'
call   write_data
mov    a,#'A'
call   write_data
mov    a,#'N'
call   write_data
mov    a,#'G'
call   write_data
ret

```

```

=====
;subroutine menulis instruksi ke LCD
=====

```

instruksi:

```

clr    rs
setb   E
clr    W
mov    p0,A
clr    E
setb   E
call   delay

```

```

ret
;=====
;subroutine tulis data ke LCD
;=====
write_data:
    setb    rs
    setb    E
    clr     w
    mov     p0,A
    clr     e
    setb    e
    call    delay
    ret

;=====
;subroutine penghasil delay
;=====
delay:
    mov     R7,#1
11:    mov     R6,#100
12:    mov     R5,#20
13:    djnz   R5,13
    djnz   R6,12
    djnz   R7,11
    ret

;-----
_delay:
    mov     R5,#50
delay1:
    mov     R7,#0
    djnz   R7,$
    djnz   R5,delay1
    ret
Ldelay:
    mov     R6,#010h
    ret
Ld1:
    call   _delay
    djnz   R6,Ld1
    ret

;-----
end

```

Lampiran 5 : Listing Progam Motor Stepper

```

org 00h
mov  P2,#00H
mov  P1,#00H
mov  r3,#9
;putar kiri
kiri:
    setb    p1.0
    mov     P2,#00000001b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     P2,#00000010b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     P2,#0000011b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     P2,#00000110b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     P2,#00001100b
    lcall  delay
    mov     P2,#00001000b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    djnz   r3,kiri
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     r3,#9
    jmp     kanan
;-----
kanan:
    mov     P2,#00001000b
    lcall  delay
    lcall  delay
    lcall  delay
    mov     P2,#00001100b
    lcall  delay
    lcall  delay

```

```
lcall delay
mov P2,#00000110b
lcall delay
lcall delay
lcall delay
mov P2,#0000011b
lcall delay
lcall delay
lcall delay
mov P2,#00000010b
lcall delay
lcall delay
lcall delay
mov P2,#00000001b
lcall delay
lcall delay
lcall delay
djnz r3,kanan
jmp kiri
;=====
; Subrutin delay
;=====
delay:
mov r1,#225
delay1:
mov r0,#50
delay2:
mov r2,#0
djnz r0,delay2
djnz r1,delay1
ret
end
```

Lampiran 6 : Listing Progam Keseluruhan

```

RS    bit    P1.5
w     bit    P1.6
e     bit    P1.7
digit1 equ   70
digit2 equ   71
digit3 equ   72
;=====
;subroutine untuk inisialisasi LCD
;=====
org   030h
start:
    call    init_LCD
    ljmp    program_utama
init_LCD:
    clr     w
    call    delay
    mov     A,#03FH ;atur panjang data yang dikirim ke LCD
    call    instruksi
    call    Ldelay
    mov     A,#06FH ;
    call    instruksi
    mov     A,#0DH ;
    call    instruksi
    mov     A,#01H
    call    instruksi
    ret
;=====
Barisa:
    mov     a,#80H ;
    call    tulis16
    ret
Barisb:
    mov     a,#0c0h ;
    call    tulis16
    ret
Tulis16:
    mov     r3,#16
    call    instruksi
Tulis1:
    clr     a
    movc   a,@a+dptr
    inc    dptr
    CALL   write_data
    djnz  r3,tulis1

```

```

ret
clear:
    mov    A,#01h
    call  instruksi
    call  delay
    call  delay
    ret

;=====
;subroutine menulis instruksi ke LCD
;=====
instruksi:
    clr    rs
    setb   E
    clr    W
    mov    p0,A
    clr    E
    setb   E
    call  delay
    ret

;=====
;subroutine tulis data ke LCD
;=====
write_data:
    setb   rs
    setb   E
    clr    w
    mov    p0,A
    clr    e
    setb   e
    call  delay
    ret

;=====
program_utama:
    jmp    mulai
    jmp    program_utama
mulai:
    call  clear
cs1:
    jnb   p3.1,cs1
cek1:
    jb    p3.7,cs2
    mov   dptr,#blok_1
    call  barisa
;pintu1:
    jnb   p3.1,cek1
    mov   dptr,#blok_pintu

```

```

        call    barisb
        call    stepper1
;cs1:
;      jb     p3.1,cs1
;      ;call  stepper2
;      jmp    mulai
;
cs2:
cek2:  jnb     p3.1,cs2
        jb     p3.6,cs3
        mov    dptr,#blok_2
        call   barisa
;pintu2:
        jnb    p3.1,cek1
        mov    dptr,#blok_pintu
        call   barisb
        call   stepper1
;cs2:
;      jb     p3.1,cs2
;      ;call  stepper2
;      jmp    mulai
;
cs3:
cek3:  jnb     p3.1,cs3
        jb     p3.5,cs4
        mov    dptr,#blok_3
        call   barisa
;pintu3:
        jnb    p3.1,cek1
        mov    dptr,#blok_pintu
        call   barisb
        call   stepper1
;cs3:
;      jb     p3.1,cs3
;      ;call  stepper2
;      jmp    mulai
;
cs4:
cek4:  jnb     p3.1,cs4
        jb     p3.4,cs5
        mov    dptr,#blok_4
        call   barisa
;pintu4:

```



```

        jnb    p3.1,cek1
        mov    dptr,#blok_pintu
        call   barisb
        call   stepper1
;cs4:
;        jb    p3.1,cs4
;        call   stepper2
        jmp    mulai
;
cs5:
        jnb    p3.1,cs5
cek5:
        jb    p3.3,cek6
        mov    dptr,#blok_5
        call   barisa
;pintu5:
        jnb    p3.1,cs6
        mov    dptr,#blok_pintu
        call   barisb
        call   stepper1
;cs5:
;        jb    p3.1,cs5
;        call   stepper2
        jmp    mulai
;
cs6:
        jnb    p3.1,cs6
cek6:
        jb    p3.2,back
        mov    dptr,#blok_6
        call   barisa
;pintu6:
        jnb    p3.1,cs6;cek1
        mov    dptr,#blok_pintu
        call   barisb
        call   stepper1
;cs6:
;        jb    p3.1,cs6
;        call   stepper2
        jmp    mulai
ssss6:
        ljmp   cs1
;-----
back:
        ljmp   mulai;
        ret

```



```

=====
;subroutine penghasil delay
=====
delay:
    mov    R7,#1
11:      mov    R6,#50
12:      mov    R5,#5
13:      djnz   R5,13
        djnz   R6,12
        djnz   R7,11
        ret
;-----
_delay:
    mov    R5,#50
delay1:
    mov    R7,#0
        djnz   R7,$
        djnz   R5,delay1
        ret
Ldelay:
    mov    R6,#010h
        ret
Ld1:
    call   _delay
        djnz   R6,Ld1
        ret
=====
delay_:
    mov    r1,#225
delay_1:
    mov    r0,#50
delay_2:
    mov    r2,#0
        djnz   r0,delay_2
        djnz   r1,delay_1
ret
;-----
blok_1:      db ' => Blok 1  '
blok_2:      db ' => Blok 2  '
blok_3:      db ' => Blok 3  '
blok_4:      db ' => Blok 4  '
blok_5:      db ' => Blok 5  '
blok_6:      db ' => Blok 6  '

```

```
blok_pintu: db 'SILAHKAN PARKIR'  
end
```





DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144. Telp (0341) 551354

Nama : Rahman
 NIM : 03540006
 Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Fisika
 Judul : Otomatisasi Parkir Kendaraan Berbasis Mikrokontroler AT89S51
 Pembimbing : I. Ahmad Abthoki, M. pd
 II. Munirul Abidin, M. Ag

No	Tanggal	Materi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	23 Juni 2008	Persetujuan Proposal	
2.	4 Juli 2008	Bab I dan II	
3.	15 Juli 2008	Revisi Bab I dan II	
4.	25 Juli 2008	Bab III dan IV	
5.	20 September 2008	Revisi Bab III dan IV	
6.	22 September 2008	Kajian Al-Qur'an dan Sains	
7.	17 Oktober 2008	Revisi Kajian Al-Qur'an dan Sains	
8.	20 September 2008	Bab V dan Abstrak	
9.	21 September 2008	Revisi Bab V dan Abstrak	
10.	17 Oktober 2008	ACC Keseluruhan	