

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGAMAN DAN STARTER
PADA MESIN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SMS BERBASIS
MIKROKONTROLLER**

KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

ANGGA REDITYA B.S

NIM. 0810632001-63

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2011



**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGAMAN DAN STARTER
PADA MESIN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SMS BERBASIS**

MIKROKONTROLLER

**SKRIPSI
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

ANGGA REDITYA B.S

NIM. 0810632001-63

Dosen Pembimbing I

Panca Mudjirahardjo, ST., MT
NIP. 19700329 200012 1 001

Dosen Pembimbing II

Ir.Ponco Siwindarto,M.Eng.,Sc.
NIP. 19590304 198903 1 001

Telah diperiksa dan disetujui oleh:



**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENIMBANG
PERHIASAN EMAS DILENGKAPI DENGAN
PENCETAK SERTIFIKAT PERHIASAN
SKRIPSI
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

ANGGA REDITYA B.S

NIM. 0810632001-63

Sripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
Tanggal 11 Agustus 2011

Dosen Pengudi

Ir. Nurussa'adah, MT.
NIP. 19680706 199203 2 001

Mochammad Rif'an, ST., MT.
NIP. 19710301 200012 1 001

Ir. Bambang Siswoyo., MT.
NIP. 19621211 198802 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Rudy Yuwono ST., M.Sc.
NIP. 19710615 199802 1 003

ABSTRAK

Angga Reditya B.S, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya,

November 2010, *Perancangan Alat Pengaman dan Starter pada Mesin Sepeda Motor menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroller*, Dosen Pembimbing: Panca Mudjiraharjo,

ST., MT. dan Ir. Ponco Siwindarto, M.Eng.,Sc.

Hampir semua lapisan masyarakat mempunyai kendaraan bermotor sebagai alat transportasi. Akan tetapi, pemilik masih merasa khawatir ketika meninggalkan kendaraaannya karena semakin banyaknya kasus pencurian kendaraan bermotor.

Seringkali pemiliknya terlambat mengetahui bahwa sepeda motornya telah hilang karena alat pengaman yang dipasang tidak dilengkapi dengan media pemberi informasi

langsung kepada pemiliknya bahwa sepeda motornya telah dicuri. Untuk mengatasi hal itu maka diperlukan sebuah sistem pengaman yang dapat mengontrol peralatan tanpa dibatasi oleh jarak yaitu dengan menggunakan dan mengoptimalkan kemampuan teknologi sms (*short message service*) melalui handphone, dalam hal ini ditunjukkan untuk pengaman sepeda motor yang dilengkapi dengan alarm.

Rancangan sistem ini terdiri atas beberapa rangkaian penyusun, diantaranya rangkaian *keypad* untuk memasukkan nomer *handphone*, Rangkaian pengendali utama yang menggunakan mikrokontroler AT89S52, rangkaian LCD sebagai tampilan, rangkaian *driver relay* yang digunakan sebagai saklar dan rangkaian koneksi *handphone* sebagai pengendali jarak jauh. Komunikasi serial antara *handphone* dengan mikrokontroler menggunakan *baudrate* 19200 bps. Rancangan sistem starter mesin otomatis dengan menggunakan SMS ini terdiri atas beberapa rangkaian penyusun, diantaranya rangkaian detektor mesin, rangkaian relay starter, rangkaian *relay On/off*, serta rangkaian detektor gigi persnelling digunakan untuk mendeteksi kondisi netral atau tidak netral. Proses pengiriman SMS dilakukan dengan perintah AT+CMGS. SMS yang dikirim dalam fomat PDU

Hasil dari penelitian ini berupa sistem pengaman dan starter otomatis pada kendaraan bermotor serta dapat memberikan peringatan dini jika terjadi perusakan pada kunci kontak sepeda motor.

Kata Kunci: Sepeda Motor, Mikrokontroller, SMS



PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi berjudul “Perancangan Alat Pengaman dan Starter pada Mesin Sepeda Motor menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroller” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- Orang Tuaku tercinta, terima kasih atas doa, kasih sayang, perhatian, serta dukungan baik materi maupun non-materi yang tak ternilai yang telah diberikan,
- Bapak Rudy Yuwono, ST., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Ir. M. Julius St, MS selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Bapak Panca Mudjirahardjo, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Bapak Ir. Ponco Siwindarto, MS. selaku Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan karyawan jurusan Teknik Elektro, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu menyelesaikan skripsi ini.
- Rekan-rekan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya Angkatan 2005-2008 dan Keluarga SAP 2007-2009, Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.

- Secara khusus saya sampaikan kepada rekan-rekan di Balanaga FC, Singa Gaung FC dan tidak lupa teman-teman kos 280A, terima kasih atas support yang kalian berikan.



Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Malang, Agustus 2011

Penulis





DAFTAR ISI	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengaman Sepeda Motor	4
2.2. Stater Sepeda Motor	4
2.2.1 Fungsi dan Jenis Sistem Starter	4
2.2.2 Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Starter	6
2.3. Mikrokontroller AT89S52	6
2.3.1 Konfigurasi Pin-Pin MCU AT89S52	7
2.3.2 Arsitektur Mikrokontroller AT89S52	9
2.3.3 Pewaktu Mikroontroller AT89S52	10
2.3.4 Reset	11
2.4. Keypad Matrik 4x4	12
2.5. EEPROM AT24C16	13
2.6. Transistor	14
2.6.1 Transistor sebagai Switching	14
2.7. Pin-out Telefon Seluler Siemens C45	16
2.8. AT Command dan PDU	17
2.8.1 AT Command	17

2.8.2 Protokol Data Unit (PDU)	18
2.8.2.1 PDU untuk Mengirim SMS ke SMS-Center	19
2.8.2.2 PDU untuk Terima SMS dari SMS-Center.....	20
2.9. Modul LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	20
2.10. Relay	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Penentuan Spesifikasi Alat	25
3.2. Perencanaan Alat	25
3.3. Pembuatan Alat	25
3.4. Pengujian Alat.....	26
BAB IV PERENCANAAN DAN PEMBUATAN	
4.1. Spesifikasi Alat	27
4.2. Diagram Blok Sistem	28
4.3. Prinsip Kerja Alat	29
4.4. Perencanaan dan Pembuatan Alat.....	30
4.4.1 Perencanaan Rangkaian <i>keypad</i>	30
4.4.2 Perencanaan Mikrokontroller AT89S52	31
4.4.2.1 Rangkaian osilator	33
4.4.2.2 Rangkaian Reset	34
4.4.3 Perancangan Rangkaian EEPROM.....	35
4.4.3.1 perancangan Konfigurasi Pin SDA dan SCL.....	36
4.4.4 Perancangan antarmuka Modul LCD	38
4.4.5 Perancangan Driver Relay	39
4.4.5.1 Rangkaian Driver Alarm.....	39
4.4.5.2 Rangkaian Driver Kontak	40
4.4.5.3 Rangkaian Driver Starter	41
4.4.5.4 Rangkaian Driver CDI dan Coil	41
4.4.6 Perancangan Detektor Lampu N(Netral)	42
4.4.7 Perancangan Detektor Mesin On atau Menyala	42
4.4.8 Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroller	43

BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Rangkaian <i>Keypad</i>	46
5.1.1 Tujuan Pengujian	46
5.1.2 Peralatan Pengujian.....	46
5.1.3 Prosedur Pengujian	46
5.1.4 Hasil Pengujian dan Analisis	47
5.2 Pengujian Antarmuka Mikrokontroler ke Modul LCD.....	48
5.2.1 Tujuan Pengujian	48
5.2.2 Peralatan Pengujian.....	48
5.2.3 Prosedur Pengujian	48
5.2.4 Hasil Pengujian dan Analisis	50
5.3 Pengujian Rangkaian EEPROM	50
5.3.1 Tujuan Pengujian	50
5.3.2 Peralatan Pengujian.....	50
5.3.3 Prosedur Pengujian	50
5.3.4 Hasil Pengujian dan Analisis	51
5.4 Pengujian Komunikasi Serial <i>Handphone</i>	52
5.4.1 Tujuan Pengujian	52
5.4.2 Peralatan Pengujian.....	52
5.4.3 Prosedur Pengujian	52
5.4.4 Hasil Pengujian dan Analisis	54
5.5 Pengujian Pengiriman SMS ke Handphone.....	55
5.5.1 Tujuan Pengujian	55
5.5.2 Peralatan Pengujian.....	55
5.5.3 Prosedur Pengujian	55
5.5.4 Hasil Pengujian dan Analisis	55
5.6 Pengujian Driver Relay Alarm,Kontak,Starter,CDI dan Coil	57
5.6.1 Tujuan Pengujian	57
5.6.2 Peralatan Pengujian.....	57
5.6.3 Prosedur Pengujian	57
5.6.4 Hasil Pengujian dan Analisis	57
5.7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	73
5.7.1 Tujuan Penelitian	73
5.7.2 Peralatan Pengujian.....	73



Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	5.7.3 Prosedur Pengujian	73	Universitas Brawijaya				
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	5.7.4 Hasil Pengujian dan Analisis	74	Universitas Brawijaya				
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	5.7.5 Pembahasan	79	Universitas Brawijaya				
Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Universitas Brawijaya	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		Universitas Brawijaya				
Universitas Brawijaya	6.1 Kesimpulan	80	Universitas Brawijaya				
Universitas Brawijaya	6.2 Saran	80	Universitas Brawijaya				

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Komponen Sistem Elektrik Sepeda Motor	5
Gambar 2.2 Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Starter.....	6
Gambar 2.3 Konfigurasi pin Mikrokontroller AT89S52	8
Gambar 2.4 Blok Diagram AT 89S52	10
Gambar 2.5 Rangkaian Osilator Internal	11
Gambar 2.6 (a) Rangkaian <i>Power On Reset</i>	11
Gambar 2.6 (b) Rangkaian Ekivalen <i>Power On Reset</i>	11
Gambar 2.7 Keypad 4 x 4	13
Gambar 2.8 Konfigurasi pin EEPROM AT24C16	13
Gambar 2.9 Grafik Karakteristik Transistor	15
Gambar 2.10 Rangkaian Dasar Transistor	15
Gambar 2.11 Rangkaian Bias Umpam Balik Kolektor.....	16
Gambar 2.12 Susunan <i>pinout</i> Siemens C45.....	16
Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Modul LCD	21
Gambar 4.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem.....	28
Gambar 4.2 Antarmuka Keypad	31
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Mikrokontroller AT89S52	32
Gambar 4.4 Rangkaian Osilator Mikrokontroller.....	34
Gambar 4.5 Rangkaian Reset.....	34
Gambar 4.6 Rangkaian EEPROM	36
Gambar 4.7 Konfigurasi Pin SDA dan SCL	36
Gambar 4.8 Rangkaian Antarmuka Modul Penampil LCD.....	38
Gambar 4.9 Rangkaian Driver Relay Alarm	38
Gambar 4.10 Rangkaian Driver Kontak	40
Gambar 4.11 Rangkaian Driver Starter	40
Gambar 4.12 Rangkaian Driver CDI dan Coil	41
Gambar 4.13 Rangkaian Detektor Lampu (N)Netral.....	41
Gambar 4.14 Rangkaian Detektor Lampu On atau Menyala.....	42
Gambar 4.15 Flowchart Program Utama.....	42
Gambar 4.16 Flowchart Nyalakan Mesin	44
Gambar 4.17 Flowchart Matikan Mesin	45
Gambar 5.1 Diagram Blok Pengujian Antarmuka Keypad	47

Halaman

5

6

8

10

11

11

13

13

15

15

16

16

28

31

32

34

34

36

36

38

40

40

41

41

42

42

44

45

47

Gambar 5.2 Diagram Blok Pengujian Antarmuka LCD	49
Gambar 5.3 Diagram Alir Pengujian Antarmuka Modul LCD	49
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Antarmuka Modul LCD	50
Gambar 5.5 Diagram Blok Pengujian Rangkaian EEPROM	51
Gambar 5.6 Diagram Blok Pengujian komunikasi Serial Handphone	52
Gambar 5.7 Pemberian Nama pada Koneksi yang Digunakan.....	52
Gambar 5.8 Pengaturan COM Serial	53
Gambar 5.9 Tampilan Aplikasi Hyper Terminal	53
Gambar 5.10 Pengujian Komunikasi Serial Handphone	54
Gambar 5.11 Diagram Blok Pengujian Pengiriman SMS	55
Gambar 5.12 Hasil Pengujian Pengiriman SMS.....	56
Gambar 5.13 Rangkaian Pengujian Driver relay	57
Gambar 5.14 Pengukuran Adaptor Driver Relay CDI dan COIL.....	58
Gambar 5.15 Pengukuran V Driver Pada Logic 0	58
Gambar 5.16 Pengukuran V Relay Pada Logic 1	58
Gambar 5.17 Pengukuran Adaptor Driver Kontak	61
Gambar 5.18 Pengukuran V Driver pada Logic 0	62
Gambar 5.19 Pengukuran V Relay pada Logic 1	62
Gambar 5.20 Pengukuran Adaptor Driver Starter	65
Gambar 5.21 Pengukuran V Driver pada Logic 0	66
Gambar 5.22 Pengukuran V Relay pada Logic 1	66
Gambar 5.23 Pengukuran Adaptor Driver Alarm/Buzzer	69
Gambar 5.24 Pengukuran V Diver Pada Logic 0	70
Gambar 5.25 Pengukuran V Relay pada Logic 1	70
Gambar 5.26 Blok Diagram Pengujian Keseluruhan Sistem.....	74
Gambar 5.27 Tampilan Awal Saat Sistem On	74
Gambar 5.28 Tampilan Masukkan Nomer Handphone	74
Gambar 5.29 Tampilan Saat Nomer Handphone Sudah Tersimpan	75
Gambar 5.30 Tampilan Saat Status Tidak Aktif	75
Gambar 5.31 Tampilan Pengiriman SMS Status Aktif.....	75
Gambar 5.32 Tampilan Saat Sistem Sudah Aktif	76
Gambar 5.33 Tampilan Balasan SMS Sistem Aktif dari Mikrokontroller	76
Gambar 5.34 Tampilan Saat terjadi Gangguan Kontak	76
Gambar 5.35 Tampilan Saat Sistem Sudah Off	77



Gambar 5.36 Tampilan Saat Starter Otomatis	77
Gambar 5.37 Tampilan Untuk Me-Nonaktifkan Starter Otomatis	77
Gambar 5.38 Tampilan Saat Gigi Persnelling Tidak Netral	78
Gambar 5.39 Tampilan informasi Saat Mesin Tidak Dapat Hidup	78



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Fungsi Pinout Konektor Siemens C45	17
Tabel 2.2 Contoh Perintah AT Commands	18
Tabel 2.3 Konstanta Interger dan Validasi SMS	19
Tabel 2.4 Fungsi Pin Modul LCD	21
Tabel 2.5 Tabel Terminal I/O pada LCD	22
Tabel 2.6 Instruksi Pada Modul LCD	22
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Antarmuka Keypad	47
Tabel 5.2 Hasil Pengujian EEPROM	51
Tabel 5.3 Perintah AT Command yang digunakan dalam Pengujian	54
Tabel 5.4 Hasil Pengukuran dan Perhitungan tegangan pada CDI dan COIL	57
Tabel 5.5 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus CDI dan COIL	61
Tabel 5.6. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan pada Relay Kontak	61
Tabel 5.7 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus pada Driver Kontak	65
Tabel 5.8 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan pada Relay Starter	65
Tabel 5.9 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus pada Relay Starter	69
Tabel 5.10. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan pada Relay Alarm	69
Tabel 5.11 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus pada Relay Alarm	73
Tabel 5.12 Hasil Pengujian Bagian Pertama Seluruh Sistem	78
Tabel 5.13 Hasil Pengujian Bagian Kedua Seluruh Sistem	78
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Bagian Ketiga Seluruh Sistem	79

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini dipasaran banyak beredar alat pengaman sepeda motor yang dapat mengontrol dari jarak tertentu dengan menggunakan remote control dan dilengkapi dengan alarm, akan tetapi pengontrolan itu terhambat atau dibatasi jarak, sehingga memiliki keterbatasan yang sangat vital. Banyak orang meninggalkan sepeda motornya diarea parkir atau dimana saja, tetapi mereka tidak mengetahui bahwa sepeda motornya menjadi sasaran para pencuri. Seringkali pemiliknya terlambat mengetahui bahwa sepeda motornya telah hilang karena alat pengaman yang dipasang tidak dilengkapi dengan media pemberi informasi langsung kepada pemiliknya bahwa sepeda motornya telah dicuri.

Untuk mengatasi hal itu maka diperlukan sebuah sistem pengaman yang dapat mengontrol peralatan tanpa dibatasi oleh jarak yaitu dengan menggunakan dan mengoptimalkan kemampuan teknologi sms (*short message service*) melalui handphone, dalam hal ini ditunjukkan untuk pengaman sepeda motor yang dilengkapi dengan alarm. Dengan harapan semakin menurunnya tingkat pencurian sepeda motor atau menghambat proses pencurian sepeda motor secara tidak sah. Hendaknya sepeda motor menggunakan suatu alat yang tidak diketahui oleh umum demi terjaminnya keamanan khususnya dan pada umumnya pengguna sepeda motor.

Semakin menambahnya sepeda motor baru sekaligus akan mempengaruhi jumlah kehilangan dengan catatan bilamana tingkat kriminalitas penggunaan alat tersebut tidak diefektifkan. Misalkan saja di Polres Kediri kota, pada tahun 2010 dilaporkan berhasil mengungkap sebanyak 60 kasus pencurian kendaraan motor sedangkan yang berhasil terungkap tidak lebih dari 8 kasus, berbeda dengan tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2009 dilaporkan berhasil mengungkap 41 kasus pencurian sepeda motor dan yang berhasil terungkap hanya 13 kasus. Angka itu perlu diwaspadai oleh para pemilik kendaraan, dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, tahun ini terjadi kenaikan kejahatan pencurian motor sekitar 5-10 persen. (Nanang Masyhari,2011).

BAB I. PENDAHULUAN

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang diuraikan diatas, maka rumusan masalah dapat ditekankan pada:

- 1) Bagaimana rancangan sistem pengaman sepeda motor dengan menggunakan handphone sebagai pengendali?
- 2) Bagaimana rancangan program pada mikrokontroler AT89S52 sebagai pengendali utama sistem dan keypad sebagai alat pengaktifan tersebut?
- 3) Bagaimana merancang sistem pemanasan mesin otomatis melalui ponsel dengan memanfaatkan fasilitas SMS (*short message service*)?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuannya adalah merencanakan dan membuat alat pengaman dan starter otomatis pada mesin sepeda motor dengan media SMS sebagai pengirim informasi tanda peringatan.

1.4 Batasan Masalah

Rincian masalah yang mencakup pada judul laporan akhir saya, antara lain:

- 1) Tidak membahas tentang sistem internal dari telefon seluler.
- 2) Tidak membahas tentang operator telefon seluler, jaringan telefon yang digunakan.
- 3) Hanya digunakan di sepeda motor bergigi, tidak untuk di sepeda motor matic.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan yang akan digunakan dalam penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pada BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan,

2. Pada BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat pengaman sepeda motor dengan menggunakan SMS berbasis mikrokontroler.

3. Pada BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang metodologi penelitian, spesifikasi alat, perencanaan dan pembuatan alat dan cara pengujian alat.

4. Pada BAB 4 PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

Menjelaskan tentang diagram blok perancangan dan pembuatan alat yang meliputi prinsip kerja, spesifikasi alat, perancangan *hardware*, dan perancangan *software*.

5. Pada BAB 5 PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang pengujian dan pembahasan yang meliputi pengujian tiap-tiap bagian dan pengujian secara keseluruhan.

6. Pada BAB 6 PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penjelasan dan uraian teori penunjang yang digunakan dalam Skripsi ini sangat diperlukan untuk mempermudah pemahaman tentang cara kerja rangkaian maupun dasar-dasar perencanaan alat ini.

Teori-teori penunjang yang dijelaskan dalam bab ini meliputi:

- 1). Pengaman dan Starter Sepeda Motor,
 - 2). Mikrokontroler AT89S52,
 - 3). Keypad,
 - 4). LCD (*Liquid Crystal Display*),
 - 5). EEPROM (*Electrically Erasable and Programmable –ROM*),
 - 6). Pinout Telepon Seluler Siemens C45, AT commands dan PD
unit),
 - 7). Transistor,
 - 8). Relay.

2.1. Pengaman Sepeda Motor

Pengaman yang dimaksud adalah suatu alat yang fungsinya untuk mengantisipasi mencegah dan atau mendeteksi dari pada sepeda motor dari pemaksaan/pencurian pihak lain dengan memberikan info pada pemilik sepeda motor tersebut.

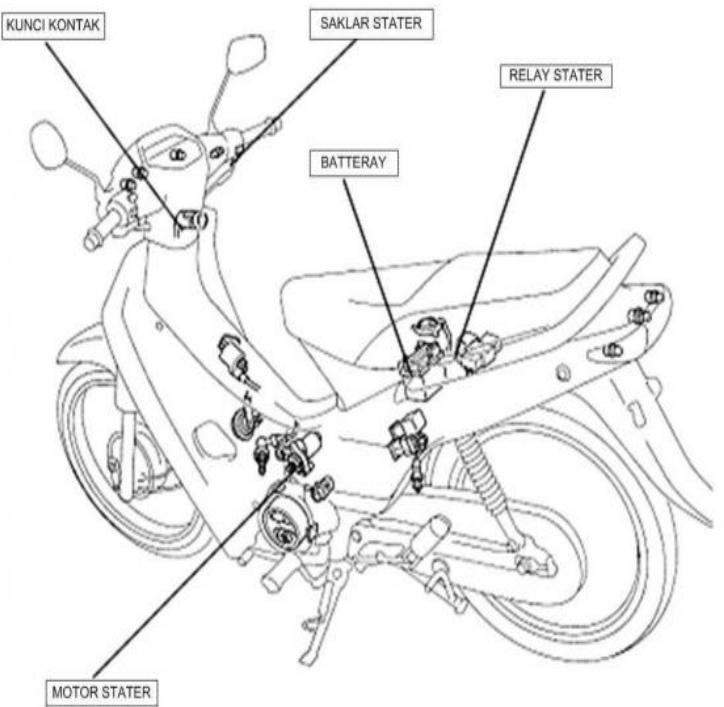
2.2. Starter Sepeda Motor

Suatu mesin tidak dapat mulai hidup (start) dengan sendirinya, maka mesin tersebut memerlukan tenaga dari luar untuk memutar poros engkol dan membantu untuk menghidupkan. Dari beberapa cara yang ada, pada sepeda motor umumnya menggunakan motor listrik, digabungkan dengan *magnetic switch* yang memindahkan gigi pinion yang berputar ke ring gear yang dipasangkan ke pada bagian luar dari *fly wheel*, sehingga ring gear berputar (dan juga poros engkol).

2.2.1. Fungsi dan Jenis Sistem Stater

Sistem starter berfungsi sebagai penggerak mula agar mesin bisa bekerja. Ada beberapa jenis stater, diantaranya:

- a) Stater mekanik merupakan stater yang digerakkan dengan tenaga manusia, contohnya, kick stater (stater kaki), slenger (stater untuk mesin diesel, dan beberapa type mobil lama),
- b) Stater elektrik merupakan stater yang sumber tenaganya berasal dari arus listrik. Stater jenis ini banyak digunakan pada mobil dan saat ini banyak diaplikasikan pada sepeda motor,
- c) Stater Pneumatik merupakan stater yang sumber tenagannya dari udara yang bertekanan. Banyak dipakai pada mesin-mesin kapal laut. Karena mesin kapal cukup besar, maka digunakan stater jenis ini.
- Komponen sistem elektrik sepeda motor ditunjukkan dalam Gambar 2.1. Secara umum sistem stater elektrik memiliki beberapa komponen sebagai berikut:
- 1) *Saklar stater*: berfungsi mengalirkan arus listrik ke relay stater,
 - 2) *Relay stater*: berfungsi mengalirkan arus yang besar ke motor stater,
 - 3) *Motor stater*: berfungsi merubah tenaga listrik menjadi momen putar,
 - 4) *Batteray*: berfungsi sebagai sumber arus listrik.



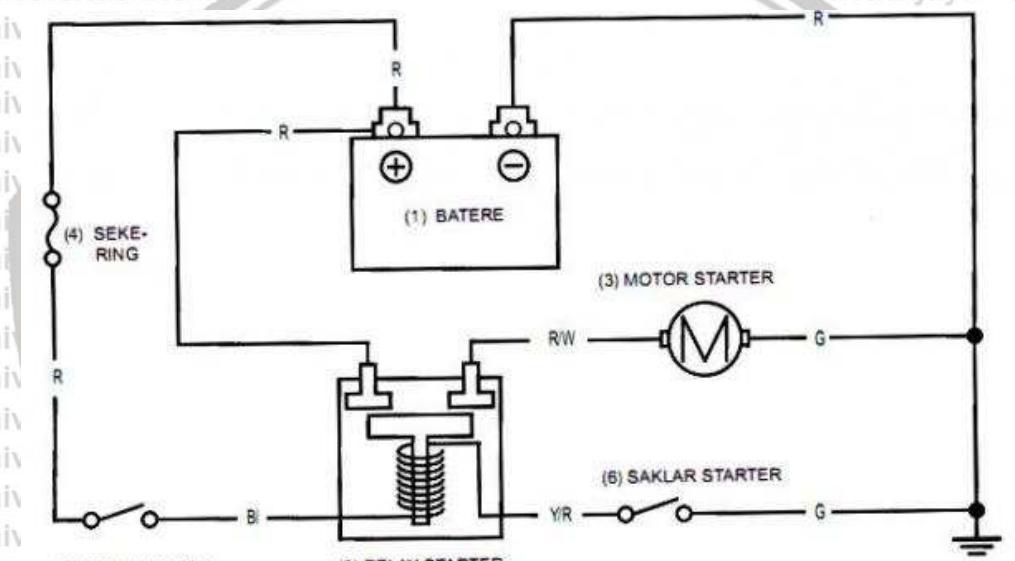
Gambar 2.1 Komponen Sistem Elektrik Sepeda Motor

Sumber: <http://aldrik.wordpress.com/2009/09/04/sistem-starter-elektrik-sepeda-motor/#more-959>

2.2.2. Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Starter

Pada saat kunci kontak on, saklar stater ditekan, arus mengalir (*Batteray Positif – Sekring – Kunci Kontak – Relay Stater – Saklar Stater – Massa*). Didalam relay stater terdapat kumparan, sehingga jika arus mengalir ke dalam kumparan relay stater, maka relay stater akan menjadi magneter, dan plunger pada relay stater akan menghubungkan terminal kabel besar dari positif batteray dan yang menuju motor stater, sehingga aliran arusnya menjadi: *Batteray Positif – Terminal Relay Stater – Motor Stater – Massa*, karena motor stater mendapatkan aliran arus, maka motor stater berputar dan memutarkan mesin. Rangkaian dan cara kerja sistem starter ditunjukkan dalam Gambar 2.2.

2.2.



Gambar 2.2 Rangkaian dan Cara Kerja Sistem Starter

Sumber: <http://aldrik.wordpress.com/2009/09/04/sistem-starter-elektrik-sepeda-motor/#more-959>

2.3. Mikrokontroler AT89S52

AT89S52 merupakan mikrokontroler produk dari Atmel dengan 8kbyte flash PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*). AT89S52 mempunyai memori dengan teknologi *nonvolatile memory*, isi memori tersebut dapat diisi ulang atau dihapus berkali-kali. Memori ini digunakan untuk menyimpan instruksi berstandar MCS-51 code sehingga memungkinkan mikrokontroler untuk bekerja dalam mode *single chip operation* yang tidak memerlukan *external memory* untuk menyimpan *source code* tersebut. Secara umum *feature* yang dimiliki mikrokontroler AT89S52 adalah sebagai berikut:

- Sebuah CPU 8 bit dengan menggunakan teknologi dari Atmel,
- Sebuah CPU 8 bit dengan menggunakan teknologi dari Atmel,
- Memiliki memori baca-tulis (RAM) sebesar 256 byte,
- Memiliki 32 saluran masukan/keluaran,
- Jalur dua arah (*bidirectional*) yang digunakan sebagai saluran masukan atau keluaran,
- Sebuah port serial dengan kontrol *full duplex* UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*),
- Tiga buah *timer/counter* 16 bit,
- Osilator internal dan rangkaian pewaktu,
- Flash EPROM yang besarnya 8k byte untuk memori program,
- Kemampuan melaksanakan operasi perkalian, pembagian dan operasi Boolean,
- Mampu beroperasi 0 sampai 33MHz.

2.3.1 Konfigurasi pin-pin MCU AT89S52

Konfigurasi pin mikrokontroler AT89S52 digolongkan menjadi sumber tegangan, pin isolator, pin kontrol, pin masukan/keluaran dan pin untuk interupsi luar.

Konfigurasi pin mikrokontroler AT89S52 ditunjukkan dalam Gambar 2.3.

(T2) P1.0	1	40	VCC
(T2 EX) P1.1	2	39	P0.0 (AD0)
P1.2	3	38	P0.1 (AD1)
P1.3	4	37	P0.2 (AD2)
P1.4	5	36	P0.3 (AD3)
(MOSI) P1.5	6	35	P0.4 (AD4)
(MISO) P1.6	7	34	P0.5 (AD5)
(SCK) P1.7	8	33	P0.6 (AD6)
RST	9	32	P0.7 (AD7)
(RXD) P3.0	10	31	\bar{E}_A/VPP
(TXD) P3.1	11	30	ALE/PROG
(INT0) P3.2	12	29	PSEN
(INT1) P3.3	13	28	P2.7 (A15)
(T0) P3.4	14	27	P2.6 (A14)
(T1) P3.5	15	26	P2.5 (A13)
(WR) P3.6	16	25	P2.4 (A12)
(RD) P3.7	17	24	P2.3 (A11)
XTAL2	18	23	P2.2 (A10)
XTAL1	19	22	P2.1 (A9)
GND	20	21	P2.0 (A8)

Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Sumber: Atmel, 2001: 2

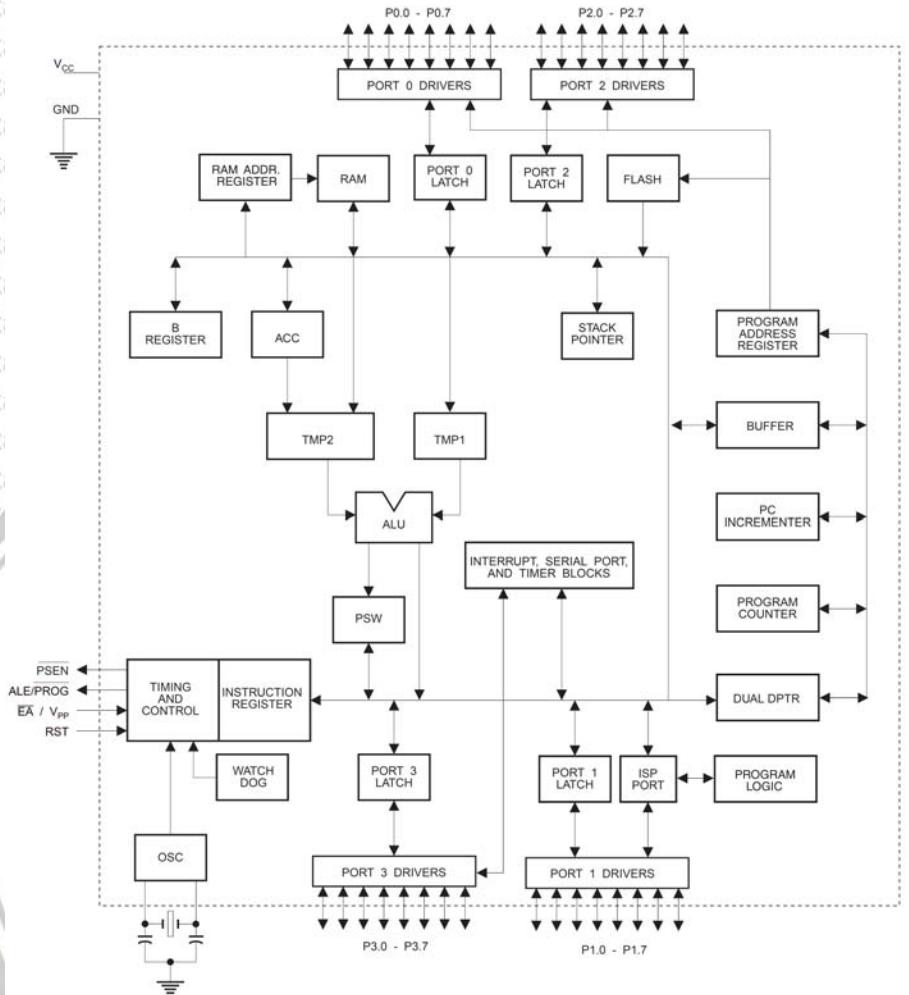
Fungsi pin-pin mikrokontroler AT89S52 adalah sebagai berikut:

- Port 1 (Pin 1..8), merupakan saluran masukan/keluaran dua arah. Sebagai tambahan P1.0 dan P1.1 dapat digunakan sebagai T2 (*Timer 2*) dan T2EX (*Timer 2 external*),
- Pin 9 RST, merupakan saluran dua masukan untuk *mereset* mikrokontroler dengan cara memberi masukan logika tinggi,
- Port 3 (Pin 10..17), merupakan saluran masukan/keluaran dua arah dan mempunyai fungsi khusus. Fungsi khusus meliputi TXD (*Transmit Data*), RXD (*Receive Data*), INT0 (*Interrupt 0*), INT1 (*Interrupt 1*), T0 (*Timer 0*), T1 (*Timer 1*), WR (*Write*), RD (*Read*),
- Pin 18 dan 19 (XTAL₁ dan XTAL₂), merupakan saluran untuk mengatur pewaktuan sistem. Untuk pewaktuan dapat dapat menggunakan pewaktuan internal maupun eksternal,
- Pin 20 V_{SS}, merupakan hubungan ke *ground* dari rangkaian,
- Port 2 (Pin 21..28), merupakan saluran masukan/keluaran dua arah,
- Pin 29 PSEN (*Program Store Enable*), merupakan sinyal baca untuk mengaktifkan memori program eksternal,
- Pin 30 ALE / PROG (*Address Latch Enable*), merupakan pulsa yang berfungsi untuk menahan alamat rendah (A0-A7) dalam port 0, selama proses baca/tulis memori eksternal. Frekuensi ALE adalah $\frac{1}{6}$ kali frekuensi osilator dan dapat digunakan sebagai pewaktu. Pin ini juga berfungsi sebagai saluran program selama dilakukan pemrograman jika menggunakan memori program internal,
- Pin 31 EA / VPP (*External Access Enable*), untuk mengatur penggunaan memori program eksternal dan internal. Pin ini harus dihubungkan dengan *ground* bila menggunakan memori program eksternal dan dihubungkan dengan VCC bila menggunakan memori program internal,
- Port 0 (Pin 32..39), merupakan saluran masukan/keluaran *open drain*,
- Pin 40 VCC, merupakan saluran masukan untuk catu daya positif sebesar 5 volt DC.

2.3.2 Arsitektur Mikrokontroler AT89S52

MikroKontroller AT89S52 terdiri dari sebuah *central processing unit* (CPU), dua jenis memori yaitu memori data (RAM) dan memori program (ROM), port masukan/keluaran dengan *programmable* pin secara *independent* dan register-register

mode, status, internal *timer* dan *counter*, *serial communication* serta logika random yang diperlukan oleh berbagai fungsi *peripheral*. Arsitektur mikrokontroler AT89S52 ditunjukkan dalam Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Diagram Blok AT89S52

Sumber: Atmel, 1997: 4-30

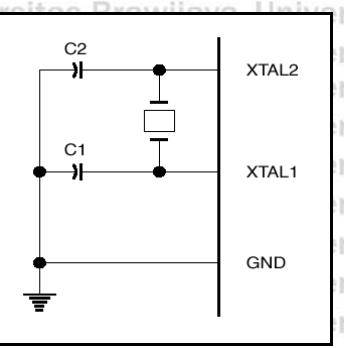
2.3.3 Pewaktuan Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 memiliki osilator internal (*on chip oscillator*) yang dapat digunakan sebagai sumber *clock* bagi MCU. Untuk menggunakan osilator internal diperlukan sebuah kristal antara pin XTAL 1 dan pin XTAL 2 serta dua buah kapasitor ke *ground*. Komponen kristal dapat digunakan frekuensi dari 0 sampai 33 MHz, sedangkan untuk kapasitor dapat bernilai $30 \text{ pF} \pm 10 \text{ pF}$. Rangkaian osilator eksternal ditunjukkan dalam Gambar 2.5.

2.3.4 Reset

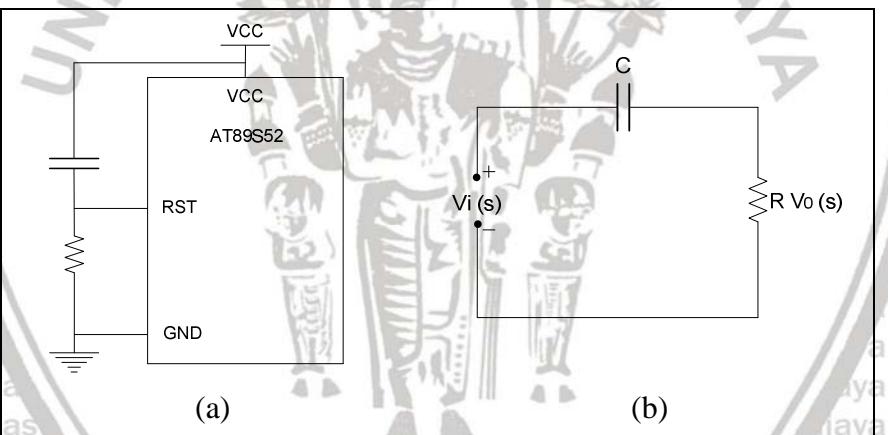
Rangkaian *power on reset* diperlukan untuk me-reset mikrokontroler secara

Ketika catu daya diaktifkan, rangkaian *reset* menahan logika tinggi pin RST dengan jangka waktu yang ditentukan oleh besarnya pengisian muatan C, yang nilai jangka waktunya dihitung dengan Persamaan (2-4).



Gambar 2.5 Rangkaian Osilator Internal

Sumber: *Datasheet Atmel*, 2001: 11



Gambar 2.6 (a) Rangkaian Power On Reset (b) Rangkaian ekivalen Power On Reset

Sumber: *Datasheet Atmel*, 2001: 5

Rangkaian ekivalen seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.6 (b) didapatkan

$$Vo(s) = \frac{R}{R + \frac{1}{Cs}} \cdot Vi(s) = \frac{RCs}{RCs + 1} \cdot Vi(s) \quad (2-1)$$

dengan tegangan V_i adalah tegangan V_{CC} yaitu 5V, dalam fungsi *Laplace* adalah $\frac{5}{s}$ sehingga:

$$V_o(s) = \frac{RCs}{RCs + 1} \cdot \frac{5}{s} = \frac{RC}{RCs + 1} \cdot 5 = 5 \cdot \left(\frac{1}{s + \frac{1}{RC}} \right)$$

$$V_o(t) = 5 \cdot e^{-\left(\frac{t}{RC}\right)}$$

$$\frac{5}{V_o(t)} = e^{\frac{t}{RC}}$$

$$\ln\left(\frac{5}{V_o}\right) = \frac{t}{RC}$$

maka

$$t = R \cdot C \cdot \left(\ln \frac{5}{V_o} \right), \quad \text{atau; } t = R \cdot C \cdot \frac{\left(\log \frac{5}{V_o} \right)}{\log e} \quad (2-3)$$

dengan nilai V_o adalah tegangan logika nominal yang diijinkan oleh pin RST (Atmel, 2001: 20), di mana:

$$V_o = 0,7 \times VCC = 0,7 \times 5 \text{ volt} = 3,5 \text{ volt.}$$

maka

$$t = R \cdot C \cdot \frac{\left(\log \frac{5}{3,5} \right)}{\log e}, \text{ sehingga}$$

$$t = 0,357 \cdot R \cdot C \quad (2-4)$$

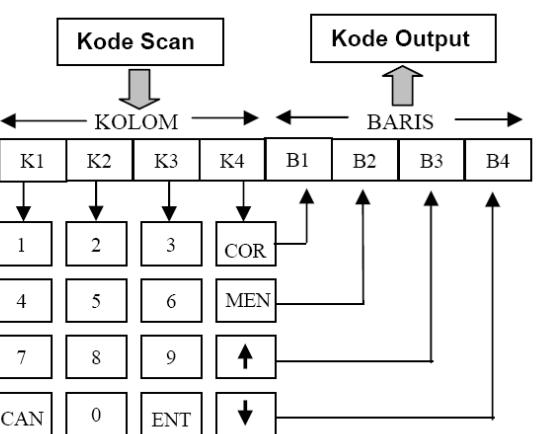
Dengan R berkisar antara $50 \text{ k}\Omega$ sampai $300 \text{ k}\Omega$ (AT89S52 Data Sheets: 20)

2.4. Keypad Matrik 4×4

Keypad memiliki bentuk sederhana menyerupai *keyboard* kecil yang difungsikan untuk memberikan masukan data melalui tombol-tombol yang terdapat dalam papan *keypad* tersebut. *Keypad* merupakan penyederhanaan dari tombol-tombol *push button* yang disusun secara matrik. *Keypad* dapat dibedakan berdasarkan jumlah baris dan kolomnya, salah satunya adalah *Keypad* matrik 4×4 . *Keypad* matrik 4×4 terdiri dari 4 lajur kolom dan 4 lajur baris, dimana tiap baris dan kolom tersebut dihubungkan dengan tombol *push button* dengan jumlah keseluruhan sebanyak 16 buah.

Proses pengambilan data pada *keypad*, menggunakan metode scanning pada lajur kolom dan lajur baris. Jika terdeteksi adanya persambungan antara baris dan kolom yang valid, maka mikrokontroler akan mengkodekan baris dan kolom mana yang aktif menjadi data *biner*. Apabila ada yang sesuai, maka mikrokontroler akan melakukan

instruksi sesuai dengan data yang dimasukkan dari *Keypad*. Bentuk dasar *Keypad* 4x4 ditunjukkan dalam Gambar 2.7.



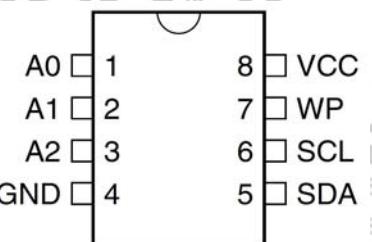
Gambar 2.7 Keypad 4x4
Sumber: www.grayhill.com

2.5. EEPROM AT24C16

EEPROM (*Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory*) merupakan memori jenis *nonvolatile* sehingga isinya tidak mudah hilang walaupun catu daya dimatikan. Data dapat dihapus secara elektrik menggunakan tegangan listrik.

Penghapusan EEPROM merupakan kata lain dari penulisan data baru yang diinginkan. Jadi dalam memprogram tidak perlu dilakukan penghapusan, tetapi data yang baru ditulis diatas data yang lama. Hal tersebut dilakukan dengan catu daya sebesar 5 volt.

Dengan demikian sistem baca atau tulis memori EEPROM dapat diperlakukan seperti baca tulis pada RAM. Konfigurasi pin IC AT24C16 ditunjukkan dalam Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin EEPROM AT24C16
Sumber: Atmel, 2001: 1

Berbagai fitur yang disediakan IC EEPROM AT24C16 antara lain:

- Bekerja pada tegangan rendah,
- Memiliki kapasitas 16K bit / 16384 bit (2048 karakter(byte)×8),
- Transfer data dapat dilakukan dengan dua arah (*bidirectional*),

- Memiliki pin WP (*Write Protection*) untuk melindungi data yang tersimpan dalam memori
- Memiliki daya tahan penulisan sampai 1 juta kali penulisan,
- Kemampuan menyimpan data sampai 100 tahun.

2.6. Transistor

2.6.1 Transistor Sebagai Switching

Menggunakan transistor sebagai sebuah switch berarti meletakkan titik kerja pada titik saturasi atau titik *cut off*. Titik sumbat (*cut off*) adalah titik dimana garis beban memotong kurva $I_B = 0$. Pada titik ini arus basis adalah nol dan arus kolektor kecil mendekati nol atau dapat dikatakan tidak ada arus melewati transistor. Sehingga bekerja seperti saklar terbuka. Gambar 2.9, menunjukkan perpotongan dari garis beban dan kurva basis yang lebih tinggi masih menghasilkan titik kejemuhan yang sama. Untuk perkiraan aproksimasi tegangan kolektor-emiter adalah (Malvino, 1996:12):

$$V_{CE(cutoff)} = V_{CC} \quad (2-5)$$

Perpotongan dari garis beban dan kurva $I_B = I_B(\text{sat})$ disebut penjemuhan (saturasi). Pada titik ini arus basis sama dengan $I_B(\text{sat})$ dan arus kolektor adalah maksimum. Sehingga transistor bekerja seperti saklar tertutup. Untuk perkiraan aproksimasi, arus kolektor pada penjemuhan adalah (Malvino, 1996:44):

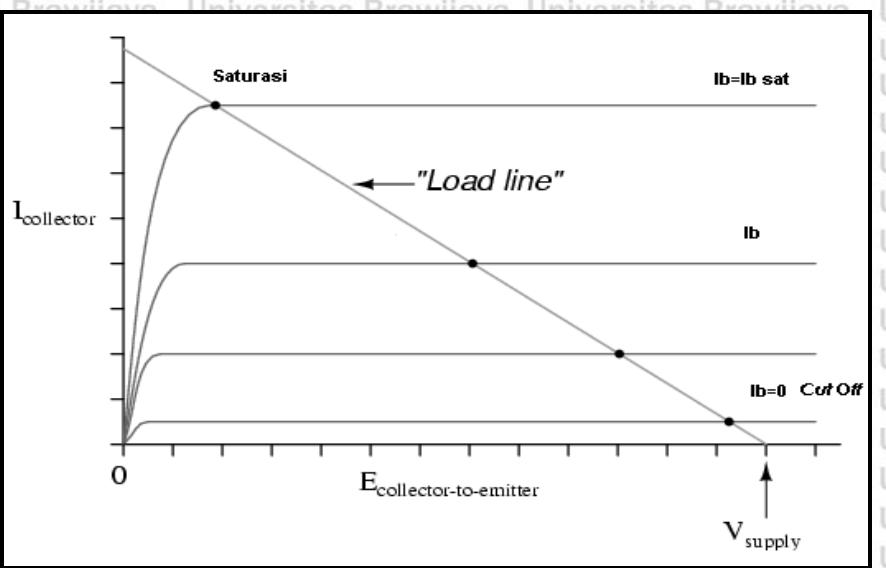
$$I_{C(sat)} \cong \frac{V_{CC}}{R_C} \quad (2-6)$$

Dan arus basis yang tepat menimbulkan penjemuhan adalah sebagai berikut (Malvino, 1996:45):

$$I_{B(Sat)} = \frac{I_{C(sat)}}{\beta_{dc}} \quad (2-7)$$

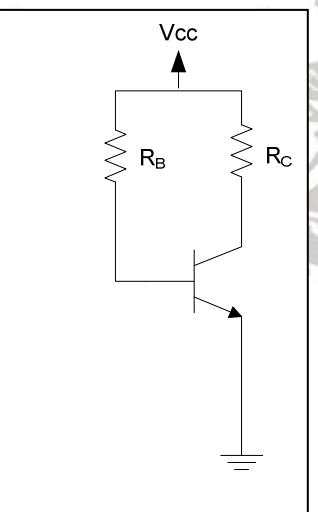
Tegangan kolektor –emiter pada penjemuhan adalah (Malvino, 1996:45):

$$V_{CE} = V_{CE(sat)} \quad (2-8)$$



Gambar 2.9 Grafik Karakteristik Transistor

Sumber: Malvino, 1996:44



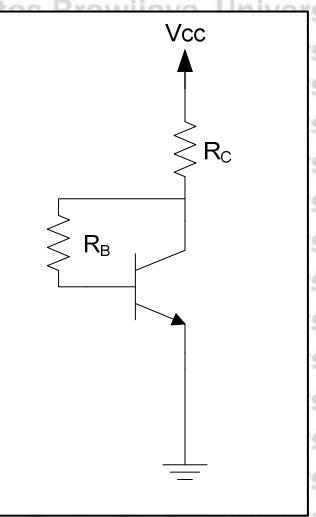
Gambar 2.10 Rangkaian Dasar Transistor

Sumber: Malvino, 1996:123

Berdasarkan Gambar 2.10, nilai resistor pada masing-masing kaki basis dan kolektor dapat ditentukan dengan persamaan berikut ini (Malvino, 1996:123):

$$R_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{I_B} \quad (2-9)$$

$$R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}(\text{sat})}{I_C} \quad (2-10)$$



Gambar 2.11 Rangkaian Bias Umpulanbalik Kolektor

Sumber: Malvino, 1996:133

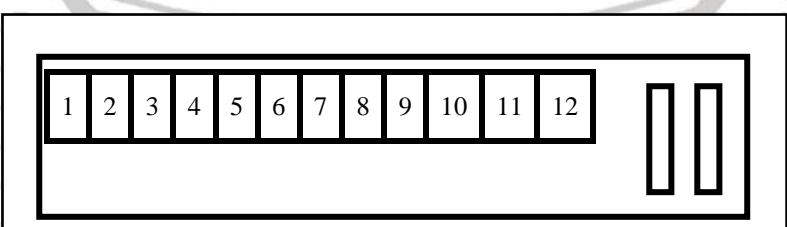
Gambar 2.11 menunjukkan bahwa untuk menggerakkan resistor basis tidak menggunakan tegangan catu yang tetap yang dipasang pada resistor basis, tetapi menggunakan tegangan kolektor. Penggunaan umpan balik membantu mengurangi efek dari β_{dc} terhadap titik Q. Untuk menentukan arus kolektor dan tegangan kolektor-emiter digunakan persamaan berikut ini (Malvino, 1996:134):

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_C + R_B / \beta_{dc}}$$

$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$$

2.7. Pinout Telepon Seluler Siemens C45

Untuk melakukan koneksi dengan peralatan lain seperti komputer dan mikrokontroler, pada telepon seluler Siemens C45 tersedia pinout dengan konfigurasi pinout yang ditunjukkan dalam Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Susunan pinout Siemens C45

Fungsi masing-masing pinout telepon seluler Siemens C45 dalam Gambar 2.12, dijelaskan pada Tabel 2.1.



Tabel 2.1 Fungsi Pinout Konektor Siemens C45

Pin	Nama	Fungsi	In/Out
1	GND	Ground	
2	Self Service	Recognizing/control battery charger	In/Out
3	Load	Charging Voltage	In
4	Battery	Battery	Out
5	Data Out	Data Sent	Out
6	Data In	Data Received	In
7	Z_clk	Recognition/control accessories	-
8	Z_Data	Recognition/control accessories	-
9	MICG	Ground for microphone	-
10	MIC	Microphone input	
11	AUD	Loudspeaker	
12	AUDG	Ground for eksternal speaker	In/Out

Sumber: www.google.com

2.8. AT commands dan PDU (*protocol data unit*)

Di balik tampilan menu message pada sebuah ponsel sebenarnya adalah *AT commands* yang bertugas mengirim dan menerima data ke/dari SMS-Center. *AT commands* tiap-tiap SMS-device bisa berbeda-beda, tapi pada dasarnya sama. Dalam

perjalanan menuju ke SMS-center, sebuah SMS akan dikirim dalam bentuk kumpulan bilangan heksa yang berbentuk PDU (*protocol data unit*)

2.8.1. AT commands

AT commands sebenarnya hampir sama dengan perintah (*prompt*) pada DOS.

Perintah-perintah yang dimasukkan ke port dimulai dengan kata AT, lalu diikuti oleh karakter lainnya, yang mempunyai fungsi unik. Beberapa *AT commands* penting untuk SMS yaitu sebagai berikut (Bustam Khang, 2002:24):

- a) AT+CMGS=n

Digunakan untuk mengirim SMS dimana n adalah jumlah pasangan heksa PDU SMS dimulai setelah nomor SMS-center (maksimal 140).

- b) AT+CMGL=n

Digunakan untuk memeriksa SMS. Nilai n yang dapat digunakan antara lain:

- n = 0 untuk SMS baru di *inbox*
- n = 1 untuk SMS lama di *inbox*

- $n = 2$ untuk SMS *unset* di *inbox*
 - $n = 3$ untuk SMS *sent* di *inbox*
 - $n = 4$ untuk semua SMS
- c) AT+CMGD=n

Digunakan untuk menghapus SMS dimana n adalah nomor referensi SMS yang ingin dihapus. Berikut ini ditunjukkan beberapa *AT commands* set yang berhubungan dengan pengoperasian SMS, karena *AT Commands* tidak hanya digunakan pada operasi SMS.(Bustam Khang, 2002;25-29)

Tabel 2.2 Contoh perintah *AT commands*

Perintah	Fungsi
AT	Awalan untuk semua perintah lainnya
ATE0	Mendeaktivasi perintah echo
ATE1	Mengaktifkan perintah echo
AT+CMGC	Mengirim sebuah perintah SMS
AT+CMGD	Menghapus sebuah SMS
AT+CMGF	SMS format
AT+CMGL	Daftar SMS
AT+CMGR	Membaca dalam sebuah SMS
AT+CMGS	Mengirim sebuah SMS
AT+CSCA	Alamat dari pusat SMS service

Sumber: Bustam Khang, 2002 ; 91

2.8.2. PDU (*protocol data unit*)

Pada saat mengirim SMS, instruksi kepada ponsel diberikan dengan perintah *AT commands*,

namun penyusun SMS itu sendiri yang mengikuti perintah *AT commands* yang berupa data I/O yang diwakili oleh unit- unit PDU. PDU berisi bilangan- bilangan heksa desimal, yang terdiri atas *header- header*. *Header* untuk mengirim SMS ke SMS- *center* berbeda dengan SMS yang diterima dari SMS- *center*.

2.8.2.1. PDU untuk mengirim SMS ke SMS- *center*

PDU untuk mengirim SMS ke SMS- *center* ini, terdiri dari 8 *header*:

- Nomor SMS- *center*, masih dibagi dalam 3 *subheader* yaitu: jumlah pasangan heksadesimal sms- *center* dalam bilangan heksa, national atau international kode, no SMS- *center* itu sendiri dalam pasangan heksa dibalik- balik, jika tertinggal

- satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan angka tersebut akan dipasangkan dengan huruf F di depannya.
- Tipe SMS, untuk *SEND* tipenya 1, jadi bilangan heksanya 01.
 - Nomor referensi SMS, bila bilangan heksa yang diberikan 00 maka oleh SMS *gateway* secara otomatis akan diberi nomor referensi.
 - Nomor ponsel penerima, yang dibagi dalam 3 *subheader*, jumlah bilangan desimal nomor ponsel yang dituju dengan bilangan heksa, national atau international kode, nomor ponsel yang dituju dalam pasangan heksa dibalik-balik yang tidak mendapat pasangan akan dipasangkan dengan F.
 - Bentuk SMS, untuk SMS kodennya 00, 01 sebagai telex, 02 sebagai fax.
 - Skema *encoding*, ada skema 7 bit dan 8 bit. Kebanyakan SMS *gateway* memakai skema 7 sehingga kode heksanya 00.
 - Jangka waktu sebelum SMS *expired*. Jika dilewati itu berarti tidak dibatasi waktu berlakunya SMS. Sedangkan jika diisi dengan suatu bilangan integer yang kemudian diubah ke pasangan heksa tertentu, bilangan yang diberikan tersebut akan mewakili jumlah waktu validasi SMS tersebut.

Tabel 2.3 Konstanta *interger* dan validasi SMS

Integer(INT)	Jangka Waktu Validasi SMS
0 – 143	(INT + 1) x 5 menit (5 menit – 12 jam)
144 – 167	12 jam + ((INT – 143) x 30 menit)
168 – 192	(INT – 166) x 1 hari
197 – 255	(INT – 192) x minggu

Sumber: SMS and the PDU format, - : <http://dreamfabric.com/sms>

- Isi SMS terdiri dari 2 *subheader*, panjang isa (jumlah huruf dari isi), isi berupa pasangan bilangan heksa. (Bustam Khang, 2002:9-14)

2.8.2.2. PDU untuk SMS terima dari SMS-center

PDU untuk SMS terima dari SMS-center ini, terdiri atas 8 *header*:

- No SMS-center.
- Tipe SMS, untuk terima = 4, jadi 04.
- Nomor ponsel pengirim.
- Bentuk SMS.
- Skema *encoding*.



- 6) Tanggal dan waktu SMS di-stamp di SMS-center, diwakili oleh 12 bilangan heksa (6 pasang) dalam format: yy/mm/dd hh:mm:ss.
- 7) Batas waktu validasi, jika tak dibatasi dilambangkan dengan 00.
- 8) Isi SMS (Bustam Khang, 2002 ;17).

2.9. Modul LCD (*Liquid Crystal Display*)

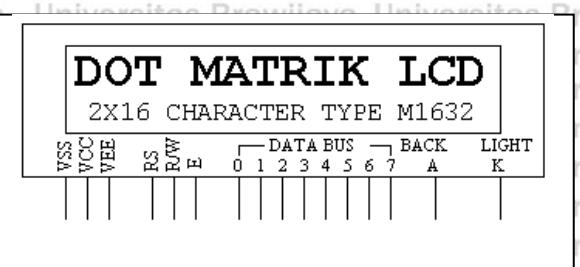
LCD merupakan suatu bentuk kristal cair yang akan beremulasi apabila dikenakan terhadap tegangan. Tampilannya berupa dot matrik 5×7 dengan jenis huruf yang ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya jika dibandingkan dengan *seven segment*.

LCD pada alat ini digunakan untuk menampilkan informasi pilihan menu dan lokasi alamat IC ISD yang akan direkam atau diputar ulang. LCD yang digunakan bertipe M1632 produksi SEIKO instrument inc. corporation. Spesifikasi LCD ini adalah sebagai berikut:

- 16 x 2 karakter dengan 5×7 dot-matrik dan *cursor*,
- Karakter generator ROM dengan 192 tipe karakter,
- Karakter generator RAM dengan 8 tipe karakter (untuk program *write*),
- 80 x 8 bit *display* data RAM,
- Catu daya +5 volt dan otomatis *reset* pada saat dihidupkan,
- Beberapa fungsi instruksi adalah *display clear*, *cursor home*, *display on/off*, *cursor on/off*, *display character blink*, *cursor shift* dan *display shift*.

Liquid adalah modul tampilan yang mempunyai konsumsi daya yang relatif rendah dan terdapat sebuah modul *controller* CMOS di dalamnya. *Controller* tersebut sebagai pembangkit karakter ROM/RAM dan tampilan data RAM. Semua fungsi tampilan dikontrol oleh suatu unit mikrokontroller. Masukan yang diperlukan untuk mengendalikan modul ini berupa data bus yang masih termultipleks dengan bus alamat serta 3 bit sinyal kontrol. Pengendalian dot matrik LCD dilakukan secara internal oleh *controller* yang sudah ada pada modul LCD. Gambar 2.13 menunjukkan konfigurasi pin

LCD.



Gambar 2.13 Konfigurasi Pin Modul LCD

Sumber : Data Sheets Eltech,1987: 2

Fungsi masing-masing pin modul LCD M1632 dalam Gambar 2.13, dijelaskan pada Tabel 2.4, sedangkan konfigurasi terminal I/O pada sebuah LCD ditunjukkan dalam Tabel 2.5.

Tabel 2.4 Fungsi Pin Modul LCD

Nama Pin	Fungsi
D0-D7	Merupakan saluran data, berisi perintah dan data yang akan ditampilkan pada modul LCD.
Enable (E)	Sinyal operasi awal. Sinyal ini akan mengaktifkan data tulis atau baca.
R/W	Sinyal seleksi tulis dan baca: 0 = tulis dan 1 = baca
RS	Sinyal pemilih register internal: 0 = instruksi register (tulis), 1 = data register (tulis dan baca).
VEE	Untuk mengendalikan kecerahan modul LCD dengan mengubah-ubah nilai resistor variabel yang diumpulkan.
VCC	Tegangan sumber +5V
VSS	Terminal ground

Sumber: www.delta-electronic.com

Tabel 2.5 Tabel terminal I/O pada LCD

No.	Simbol	Level	Fungsi	
1	Vs	-	Power Supply	0V
2	Vcc	-		5V±10%
3	Vee	-		Kontras LCD
4	Rs	H/L	H=Data Input L=Instruction Input	
5	R/W	H/L	H=read L=read	
6	E	H to L	Enable signal	
7	DB0	H/L		
8	DB1	H/L		
9	DB2	H/L		
10	DB3	H/L		

11	DB4	H/L	Data Bus	
12	DB5	H/L		
13	DB6	H/L		
14	DB7	H/L		
15	V+BL	-	Back Light	4 - 4,2V
16	V-BL	-		0V (GND)

Sumber: LCD M1632 *manual book*: 2

Instruksi operasi pada modul LCD merupakan kombinasi bilangan biner yang melalui pin saluran data 8 bit (D0 – D7), pin seleksi register (RS) dan pin seleksi instruksi (R/W). Tabel 2.6 menunjukkan instruksi operasi pada modul LCD.

Tabel 2.6 Instruksi pada Modul LCD

No	INSTRUKSI	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0						
1	<i>Display Clear</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1						
2	<i>Cursor Home</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	S						
3	<i>Entry Mode Set</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S						
4	<i>Display ON/OFF</i>	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B						
5	<i>Cursor Display Shift</i>	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*						
6	<i>Function Set</i>	0	0	0	0	1	D/L	1	*	*	*						
7	<i>CGRAM Address Set</i>	0	0	0	1	ACG											
8	<i>DDRAM Address Set</i>	0	0	1	ADD												
9	<i>BF/ Address Read</i>	0	1	BF	AC												
10	<i>Data Write To CGRAM</i>	0	0	Write Data													
11	<i>Data Read From CGRAM</i>	1	1	Read Data													

Sumber: www.delta-electronic.com

Fungsi masing-masing instruksi adalah sebagai berikut:

- 1) *Display Clear* : membersihkan tampilan yang ada pada modul LCD dan mengembalikan kursor kembali ke posisi semula.
- 2) *Cursor home* : hanya membersihkan semua tampilan dan kursor kembali semula.
- 3) *Entry mode set* : layar beraksi sebagai tampilan tulis.

- S = 1 / 0 : menggeser layar.
I / O = 1 : kursor bergerak ke kanan dan layar bergerak ke kiri.
I / O = 0 : kursor bergerak ke kiri dan layar bergerak ke kanan.
- 4) *Display on/off control*
- D = 1 : layar *on*. C = 1 : kursor *on*. B = 1 : kursor berkedip-kedip.
D = 0 : layar *off*. C = 0 : kursor *off*. B = 0 : kursor tidak berkedip-kedip.
- 5) *Cursor display shift*
- S/C = 1 : modul LCD diidentifikasi sebagai layar.
S/C = 0 : modul LCD diidentifikasi sebagai kursor.
- R/L = 1 : menggeser satu spasi ke kanan.
R/L = 0 : menggeser satu spasi ke kiri.
- 6) *Function set*
- DL = 1 : panjang data modul LCD pada 8 bit (DB7 – DB0).
DL = 0 : panjang data modul LCD pada 4 bit (DB7 – DB0).
- Bit *upper* ditransfer terlebih dahulu kemudian diikuti dengan 4 bit *lower*.
- N = 1/0 : modul LCD menggunakan 2 atau 1 baris karakter.
- P = 1/0 : modul LCD menggunakan 5×10 atau 5×7 dot matrik.
- 7) *CG RAM address set* : menulis alamat RAM ke karakter.
- 8) *DD RAM address set* : menulis alamat RAM ke tampilan.
- 9) *BF / address set* : BF = 1/0, modul LCD dalam keadaan sibuk atau tidak sibuk.
- 10) *Data write to CG RAM or DD RAM*: menulis byte ke alamat terakhir RAM yang dipilih.
- 11) *Data read from CG RAM or DD RAM*: membaca byte dari alamat terakhir RAM yang dipilih.
- Display Data RAM (DD RAM)* pada modul LCD masing-masing *line* mempunyai range alamat tersendiri. Alamat itu diekspresikan dengan bilangan heksadesimal. Untuk *line 1* alamat berkisar antara 00H – 0FH sedangkan untuk *line 2* berkisar antara 40H – 4FH.



2.10. Relay

Relay adalah suatu komponen untuk membuka atau menutup kontak secara elektrik dengan tujuan menghubungkan fungsi dari rangkaian satu ke rangkaian yang lain. Kontak – kontak yang ada pada *relay* ada dua macam:

- 1) *Normally Open*, yaitu posisi awal kontak pada *relay* terbuka saat belum ada bias arus.
- 2) *Normally Close*, yaitu posisi awal kontak pada *relay* tertutup saat belum ada bias arus.

Prinsip kerja *relay* adalah Kontak *normally open* akan membuka ketika tidak ada arus mengalir pada kumparan, tetapi *tertutup* secepatnya setelah kumparan menghantarkan arus atau diberi tenaga. Kontak *normally close* akan *tertutup* apabila

kumparan tidak diberi daya dan *membuka* ketika kumparan diberi daya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah perancangan dan pembuatan alat pengaman dan starter pada mesin sepeda motor menggunakan SMS berbasis mikrokontrolleur. Metode yang digunakan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat secara umum adalah sebagai berikut:

- 1) Penentuan Spesifikasi Alat
 - 2) Perancangan Alat
 - 3) Pembuatan Alat
 - 4) Pengujian Alat dan Analisis

3.1 Penentuan Spesifikasi Alat

Setelah mempelajari berbagai literatur yang menunjang kemudian dari permasalahan yang ada ditentukan spesifikasi alat yang akan dirancang. Penentuan spesifikasi alat dilakukan untuk memudahkan melakukan perancangan dan pembuatan alat serta memberikan informasi tentang kemampuan alat.

3.2 Perencanaan Alat

Berdasarkan studi literatur, tahap selanjutnya adalah perencanaan alat. Dalam perencanaan ini langkah-langkah yang dilakukan meliputi penyusunan diagram blok sistem untuk mempermudah pemahaman tentang alur kerja dari alat yang akan dibuat, pembuatan skema rangkaian dan perhitungan besaran-besaran listriknya.

Selanjutnya dilakukan perhitungan dan perencanaan tiap-tiap blok rangkaian dengan mengacu pada data dari buku data komponen elektronikanya. Dari data tersebut dilakukan analisis dan perhitungan untuk mencapai hasil optimal dari komponen yang digunakan, yang akan disesuaikan dengan komponen yang ada dipasaran.

3.3 Pembuatan Alat

Pembuatan alat dilakukan berdasarkan perencanaan dari masing-masing blok. Tahap pembuatan alat ini diawali dengan merancang tata letak komponen melalui perangkat lunak *Protel Advanced Schematic 3.20 EDA/Client* dan *Protel Advanced PCB Design 2.5*, pembuatan papan rangkaian tercetak, perakitan komponen, serta pembuatan software.



3.4 Pengujian Alat

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dan kesesuaian perencanaan maka dilakukan pengujian rangkaian. Pengujian dilakukan pada masing-masing blok secara keseluruhan. Pengujian yang dilakukan yaitu:

- Pengujian minimum AT89S52,
- Pengujian antarmuka *keypad*,
- Pengujian antarmuka modul LCD,
- Pengujian komunikasi serial ke handphone,
- Pengujian pengiriman SMS ke handphone,
- Pengujian rangkaian *Driver Relay*,
- Pengujian sistem secara keseluruhan.





BAB IV PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

Pada bab ini membahas mengenai spesifikasi alat, perencanaan sistem, prinsip kerja sistem, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Bagian perancangan perangkat keras terbagi menjadi beberapa bagian yaitu bagian mikrokontroler AT89S52, bagian rangkaian antarmuka HP, bagian rangkaian EEPROM, bagian antarmuka modul LCD, bagian antarmuka keypad, bagian rangkaian driver *relay*.

Masing-masing bagian tersebut disusun dengan pemilihan beberapa jenis komponen dengan fungsi sesuai dengan perancangan, sehingga akan dihasilkan satu bentuk bagian dengan fungsi sesuai dengan perancangan yang dilakukan diawal. Bagian perencanaan perangkat lunak membahas mengenai perancangan pembuatan diagram alir program.

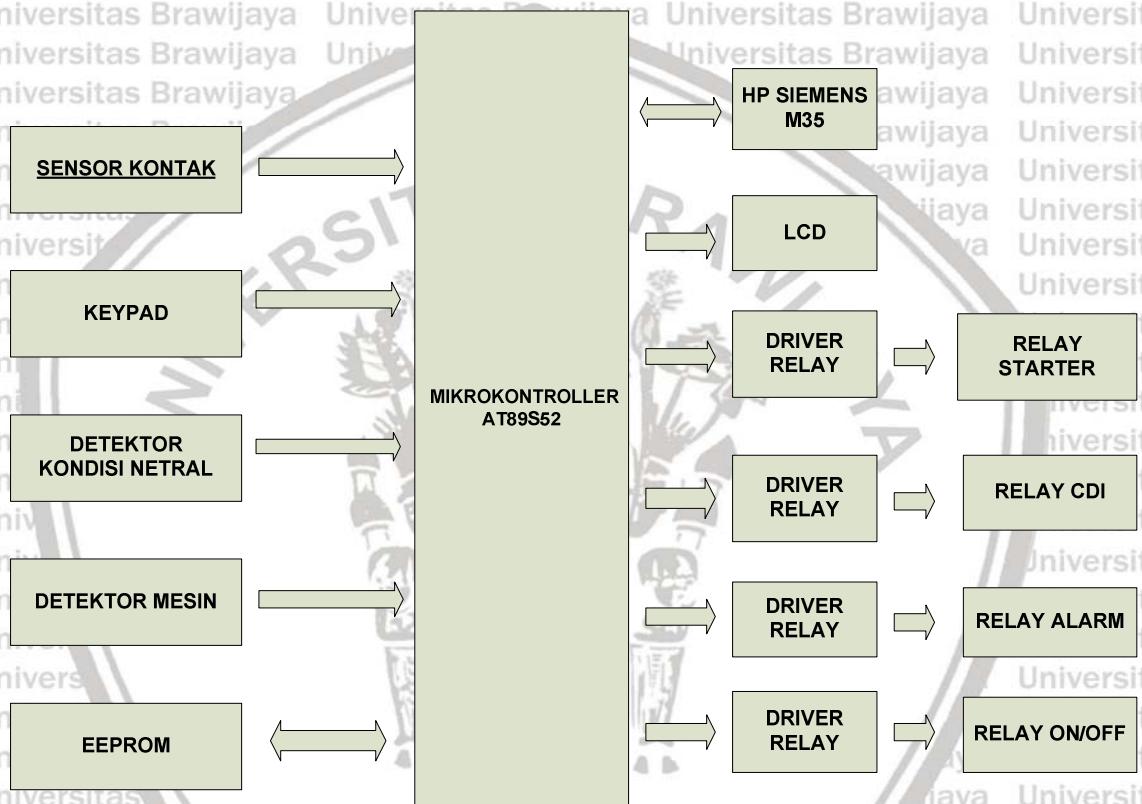
4.1. Spesifikasi Alat

Spesifikasi rangkaian secara global ditetapkan terlebih dahulu sebagai acuan dalam perancangan selanjutnya. Spesifikasi sistem yang direncanakan adalah sebagai berikut:

- 1) Mikrokontroler AT89S52 sebagai pengendali utama semua sistem.
- 2) HP Siemens C45 sebagai media mengirim SMS peringatan kepada pemilik sepeda motor serta sebagai media pemanasan mesin secara otomatis, 1 untuk pemilik dan 1 untuk dipasang pada sepeda motor.
- 3) Tampilan berupa LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan yang ditulis dan sebagai indikator sistem ON/OFF.
- 4) Menggunakan *keypad* 3x4 sebagai media *entry* nomer *handphone*.
- 5) Jenis operator GSM (Sim Card) bisa diganti dengan daftar sebagai berikut: Simpati, Mentari, IM3, Pro-xl.
- 6) *Driver relay* digunakan untuk menggerakkan *relay* yang akan menghubungkan mikrokontroler dengan rangkaian *on/off* pada kontak kendaraan bermotor
- 7) keluaran menggunakan *buzzer* 5 volt.

4.2. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam Perancangan Alat Pengaman Dan Starter Pada Mesin Sepeda Motor Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroller, karena dari diagram blok dapat diketahui cara kerja (prinsip kerja) keseluruhan rangkaian. Tujuan lain diagram blok ini adalah memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan terbentuk suatu sistem yang sesuai dengan perancangan sebelumnya. Diagram blok sistem ditunjukkan dalam Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Blok Keseluruhan Sistem

Berdasarkan Diagram blok pada Gambar 4.1, dapat dijelaskan secara universal mengenai bagian-bagian yang menyusun keseluruhan sistem dari alat ini antara lain:

- 1) Keypad

Keypad sebagai media untuk *entry* nomer *handphone*.

- 2) LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD berfungsi untuk menampilkan perintah yang ditulis dan indikator sistem ON atau OFF.

- 3) Mikrokontroler AT89S52

MCU berfungsi sebagai pengontrol utama semua sistem.

4) Sensor kontak

Sensor kontak berfungsi sebagai limit switch jika kontak diaktifkan sebelum mematikan sistem maka MCU akan mengaktifkan sistem pengamannya.

5) HP Siemens C45

HP Siemens C45 sebagai media penerima perintah berupa SMS dari pemilik kendaraan dan mengirimkan informasi mengenai keadaan kendaraan berupa SMS kepada pemilik kendaraan.

6) Driver Relay

Driver relay berfungsi untuk mengaktifkan relay sesuai dengan data dari mikrokontroller.

7) Detektor Kondisi Netral

Menggunakan *relay* untuk mengetahui apakah gigi pressneling dalam keadaan netral atau tidak.

8) Detektor Mesin

Menggunakan *relay* untuk mengetahui apakah mesin sudah menyala atau belum.

9) Relay On/Off Kontak

Relay ini berfungsi menghubungkan catu daya dari kendaraan untuk dapat melakukan starter dan pada saat melakukan pemanasan mesin kendaraan secara otomatis.

10) Relay Starter

Berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan starter pada saat melakukan pemanasan mesin kendaraan bermotor secara otomatis.

11) Relay CDI

Berfungsi sebagai pemutus CDI pada saat kunci kontak terjadi perusakan.

12) Relay Alarm

Berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan alarm jika terjadi perusakan pada kunci kontak.

4.3. Prinsip kerja Alat

Pada saat alat dinyalakan, sistem ini mendeteksi Detektor Kunci Kontak. Jika terjadi perusakan pada detektor ini, maka alat ini akan membunyikan alarm pada klakson sepeda motor, dan memutus arus ke mesin motor melalui CDI. Selanjutnya dilakukan pengiriman informasi melalui sms Gateway yang berisi informasi "kontak dibobol".

- Untuk melakukan pemanasan mesin kendaraan bermotor secara otomatis, diperlukan perintah dengan mengetikkan MSN<spasi>ON kemudian dikirim dari handphone pemilik kendaraan ke nomor handphone pada alat. Langkah-langkah dari sistem kerja pemanasan mesin sebagai berikut:
- 1) Setelah mendapat perintah untuk melakukan pemanasan mesin, mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* On/Off kontak untuk dapat melakukan starter.
 - 2) Kemudian mikrokontroler akan mengecek apakah kondisi gigi presnelling dalam posisi netral atau tidak melalui detektor posisi gigi pressneling dalam posisi netral, mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* starter untuk menghidupkan kendaraan.
 - 3) Untuk mesin tidak dapat hidup setelah melakukan starter, akan diulang sampai mesin hidup sebanyak tiga kali. Jika sampai tiga kali mesin tidak dapat hidup, akan diberikan informasi “mesin tidak dapat hidup” dan sistem akan dinon-aktifkan secara otomatis.
 - 4) Untuk gigi pressneling yang tidak dalam keadaan netral, maka pemanasan mesin kendaraan tidak dapat dilakukan sampai gigi pressneling dinetralkan terlebih dahulu. Sistem akan memberikan informasi “tidak netral” dan sistem akan dinon-aktifkan secara otomatis.

4.4. Perencanaan dan Pembuatan Alat

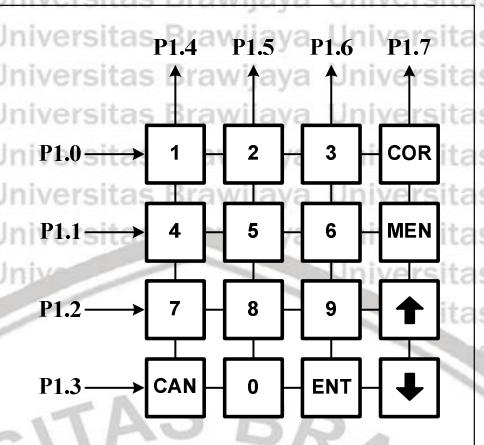
Perencanaan dari masing-masing bagian (blok) dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Perencanaan bagian perangkat keras (*hardware*) meliputi:
 - a) Bagian *keypad*,
 - b) Bagian mikrokontroler AT89S52,
 - c) Bagian EEPROM,
 - d) Bagian Driver relay,
 - e) Bagian tampilan (LCD 16×2),
- 2) Perencanaan bagian perangkat lunak (*Software*).

4.4.1. Perencanaan Rangkaian Keypad

Dalam perancangan ini keypad berfungsi sebagai media untuk memilih menu yang akan ditampilkan ke LCD. Keypad yang digunakan adalah keypad matrik 4×4 , keypad matrik ini bekerja menggunakan metode *scanning* pada lajur kolom dan lajur baris. Jika terdeteksi adanya persambungan antara baris dan kolom yang valid, maka mikrokontroler akan mengkodekan baris dan kolom yang aktif menjadi data *biner*.

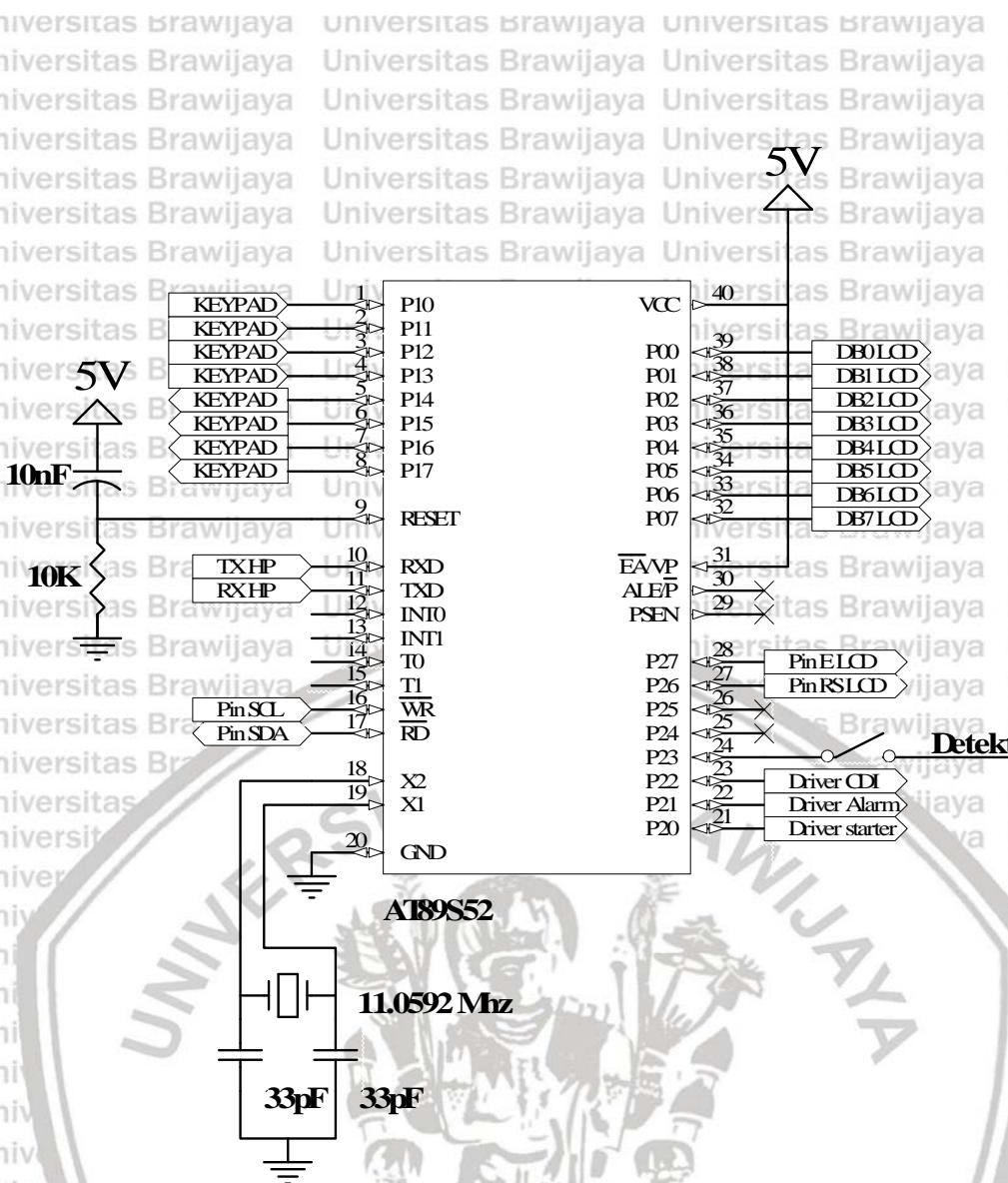
Apabila ada yang sesuai, maka mikrokontroler akan melakukan instruksi sesuai dengan data yang dimasukkan dari keypad. Untuk lajur baris B_0 - B_3 keypad dihubungkan ke port P1.0 - P1.3 mikrokontroler dan lajur kolom K_0 - K_3 keypad dihubungkan ke port P1.4 - P1.7 mikrokontroler. Antarmuka keypad ditunjukkan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Antarmuka Keypad

4.4.2. Perencanaan Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler yang digunakan pada rangkaian ini adalah mikrokontroler tipe AT89S52 yang merupakan keluarga dari MCS-51. Komponen ini mempunyai 8 kbyte Flash EPROM (*Erasable and Programmable Read Only Memory*), 32 pin masukan keluaran dimana tiap pin tersebut dapat diprogram secara paralel dan tersendiri. Pemilihan mikrokontroler jenis ini karena mudah diperoleh dipasaran dan mempunyai memory internal. Sebagai tempat pengolahan data dan pengontrolan alat, pin-pin AT89S52 dihubungkan pada rangkaian pendukung membentuk suatu minimum sistem ditunjukkan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Mikrokontroler AT89S52

Pin-pin mikrokontroler yang digunakan yaitu:

1) Port 0

P0.0-P0.7 digunakan sebagai keluaran mengirimkan alamat *bus* data LCD D0-D7

2) Port 1

P1.0 – P1.7 digunakan sebagai saluran masukan data dari *keypad*.

3) Port 2

P2.0 sebagai keluaran yang dihubungkan ke *relay* untuk menyalaikan dan mematikan Starter.

P2.1 sebagai keluaran yang dihubungkan ke *relay* untuk menyalaikan dan mematikan Alarm.

P2.2 sebagai keluaran yang dihubungkan ke *relay* untuk menyalaikan dan mematikan CDI,

P2.3 sebagai keluaran yang dihubungkan ke detektor kontak.

P2.6 digunakan sebagai pengirim perintah RS (*Register Selection*) pada LCD,
P2.7 digunakan sebagai pengirim perintah E (*Enable*) pada LCD.

4) VCC

VCC dihubungkan dengan tegangan sebesar +5V sesuai dengan tegangan operasi
chip tunggal yang diijinkan dalam *datasheet*.

5) GND

GND dihubungkan ke *ground* catu daya.

6) Reset

Digunakan untuk mereset program kontrol mikrokontroler, maka pin reset diberi
logika tinggi selama sekurangnya dua siklus mesin (24 periode osilator). Untuk
membangkitkan sinyal reset, kapasitor dihubungkan dengan VCC dan sebuah
resistor yang dihubungkan ke *ground*.

7) XTAL1 dan XTAL2

Pin 18 dan pin 19 digunakan sebagai *input* dari rangkaian osilator kristal, yang
terdiri atas osilator kristal dengan frekuensi 12 Mhz, kapasitor kristal C1 dan C2 yang
masing-masing sebesar 33pF (sesuai *data sheet*, 30 pF \pm 10 pF untuk kapasitor
kristal). Rangkaian ini akan membangkitkan pulsa *clock* yang akan menjadi
penggerak bagi seluruh operasi internal mikrokontroler.

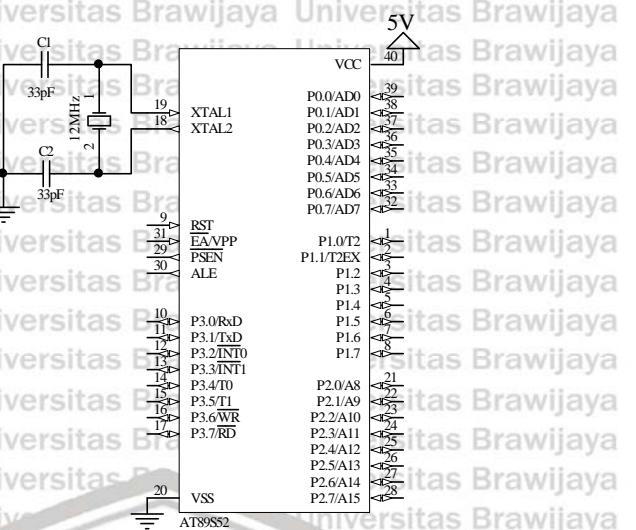
8) EA

Pin EA dihubungkan dengan VCC yang berarti pin ini akan berkondisi *high*
sehingga akan berfungsi untuk menjalankan program yang ada pada memori
internal.

4.4.2.1. Rangkaian Osilator

Osilator internal mikrokontroler AT89S52 dapat dibangkitkan dengan
menggunakan kristal sebagai pembangkit pulsa dimana besarnya kristal yang diizinkan
sebesar 0 - 33 MHz. Dalam perancangan digunakan kristal sebesar 12 MHz, sehingga
kecepatan pelaksanaan instruksi per siklus sebesar 1 μ s ((1/12MHz) \times 12 siklus periode).

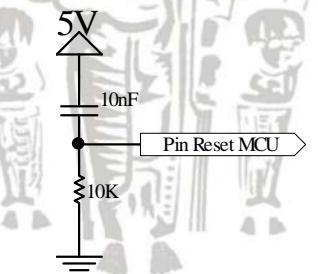
Rangkaian osilator ditunjukkan dalam Gambar 4.6. Kristal dihubungkan ke pin
18 (X₂) dan 19 (X₁) pada mikrokontroler AT89S52 dengan menambahkan C₁ dan C₂
sebesar 33 pF. Besarnya kapasitansi C₁ dan C₂ disesuaikan dengan spesifikasi dalam
lembar *datasheet* AT89S52 yaitu 30 pF \pm 10 pF, (Atmel, 2001: 15).



Gambar 4.4 Rangkaian Osilator Mikrokontroler

4.4.2.2. Rangkaian Reset

Dalam rangkaian mikrokontroler diperlukan rangkaian *reset*. Untuk mereset mikrokontroler AT89S52, pin RST harus diberi logika tinggi selama sekurangnya dua siklus mesin (24 periode osilator). Untuk membangkitkan sinyal *reset*, sebuah kapasitor dihubungkan dengan VCC dan sebuah resistor dihubungkan ke *ground*. Rangkaian *reset* ditunjukkan dalam Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Rangkaian Reset

Kristal yang digunakan mempunyai frekuensi sebesar 12 MHz, maka satu periode membutuhkan waktu sebesar:

$$T = \frac{1}{f_{XTAL}} = \frac{1}{12 \times 10^6} = 0,0833 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Sehingga waktu minimal logika tinggi yang dibutuhkan untuk mereset mikrokontroler adalah:

$$t_{reset(min)} = T \times \text{periode yang dibutuhkan} \\ = 0,0833 \times 10^{-6} \cdot 24 \\ = 1,99 \mu\text{s} \approx 2 \mu\text{s}$$



Berdasarkan perhitungan di atas maka mikrokontroler membutuhkan waktu minimal 2 μs untuk mereset. Waktu minimal ini dijadikan pedoman untuk menentukan nilai R dan C. Nilai C telah ditetapkan sebesar 10 μF , maka berdasarkan persamaan 2-4, nilai R adalah sebagai berikut:

$$t = 0,357 \cdot R \cdot C$$

$$2 \times 10^{-6} = 0,357 \cdot R \cdot 10 \times 10^{-9}$$

$$R = \frac{2 \times 10^{-6}}{0,357 \cdot 10 \times 10^{-9}}$$

$$R = 560,224 \Omega$$

Jadi dengan nilai komponen $C = 10 \mu\text{F}$ nilai resistor yang dapat memenuhi syarat untuk mereset mikrokontroler harus di atas 560,224 Ω . Pada perancangan ini dipilih nilai resistor 10 k Ω , sehingga waktu logika tinggi untuk mereset lebih besar dari 2 μs yaitu :

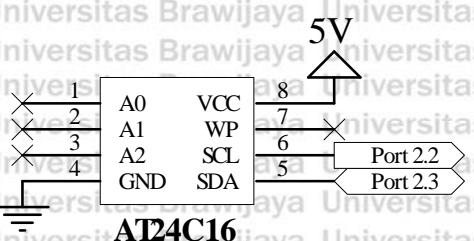
$$\begin{aligned} t &= 0,357 \cdot R \cdot C \\ &= 0,357 \cdot 10 \times 10^3 \Omega \cdot 10 \times 10^{-9} \text{ F} \\ &= 35,7 \mu\text{s} \end{aligned}$$

4.4.3. Perancangan Rangkaian EEPROM

EEPROM digunakan untuk menyimpan data nomor handphone agar nomor handphone dapat diganti kapanpun tanpa merubah program didalamnya dan menyimpan data password. Dalam perancangan ini digunakan IC EEPROM AT24C16. Pemilihan penggunaan EEPROM ini didasarkan pada kapasitas memori yang dimilikinya yaitu sebesar 16 kbit atau 2 kbyte.

IC EEPROM AT24C16 menggunakan protokol I²C, sehingga hanya memerlukan dua buah jalur saja dalam berkomunikasi dengan mikrokontroler yaitu melalui pin SDA dan SCL. Pin SDA dihubungkan ke port 2.3 mikrokontroler dan pin SCL dihubungkan ke port 2.2 mikrokontroler. Pin A0, A1 dan A2 merupakan pin yang digunakan untuk fasilitas penomoran *chip*, hal ini diperlukan apabila dalam satu rangkaian digunakan lebih dari satu IC EEPROM yang sejenis. Karena dalam perancangan ini hanya menggunakan satu buah IC EEPROM, maka pin A0, A1, A2 tidak digunakan. Pin WP (*Write Protect*) berfungsi untuk melindungi isi yang disimpan di dalam IC EEPROM. Rangkaian EEPROM AT24C16 ditunjukkan dalam Gambar 4.6.

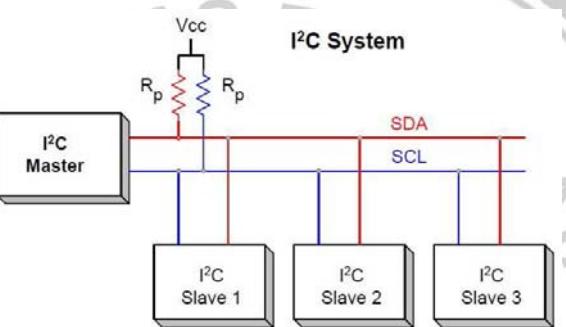
Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Rangkaian EEPROM

4.4.3.1. Perancangan Konfigurasi Pin SDA dan SCL

Dalam perancangan ini EEPROM menggunakan protokol I²C dalam berkomunikasi dengan mikrokontroler. Sehingga masing-masing pin SDA dan SCL dari IC-IC tersebut digabung menjadi satu. Rangkaian pin SDA dan SCL ditunjukkan dalam Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Konfigurasi pin SDA dan SCL

Pin SDA dan SCL adalah *open drain*, maka diperlukan resistor *pull-up* sebagai penyedia level logika tinggi. Berdasarkan *SMBus and I2C Bus Design*, ada tiga hal yang harus dipertimbangkan saat menghitung nilai resistor *pull-up* untuk bus I²C, yaitu V_{ih}, V_{il}, *rise time* dan *fall time*. Nilai V_{ih} dan V_{il} digunakan untuk menentukan ruang solusi, sedangkan *rise time* dan *fall time* digunakan untuk menentukan nilai spesifik resistor *pull-up* yang ada dalam ruang solusi. Langkah pertama yaitu menentukan nilai minimum resistor *pull-up* dengan persamaan sebagai berikut:

$$R_{P\min} = \frac{V_{CC\max} - V_{OL\min}}{I_{OL\max}}$$

Keterangan:

R_{Pmin} : nilai resistor *pull-up* minimum

V_{CCmax} : nilai V_{CC} maksimum dimana resistor *pull-up* akan dihubungkan

V_{OLmin} : nilai V_{OL} min mikrokontroler minimum

I_{OLmax} : nilai I_{OL} max saat nilai V_{OL} min mikrokontroler maksimum

(4-1)

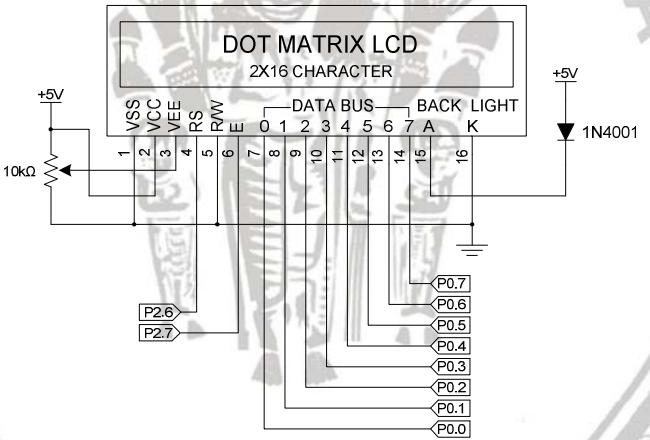
Berdasarkan *datasheet* diketahui bahwa $V_{OL\min}$ bernilai 0 V, dan nilai $I_{OL\max} = 3 \text{ mA}$. Maka akan didapatkan nilai resistor *pull-up* minimum sebesar :

$$R_{P\min} = \frac{V_{CC\max} - V_{OL\min}}{I_{OL\max}}$$

$$R_{P\min} = \frac{5,5V - 0V}{3 \times 10^{-3} A} = 1,83k\Omega$$

4.4.4. Perancangan Antarmuka Modul LCD

LCD yang digunakan adalah tipe M1632 (16 kolom×2 baris). *Bus* data LCD (D0-D7) terhubung dengan port 0 mikrokontroler (P0.0-P0.7). Karena LCD dioperasikan hanya menerima data, maka pin R/W dihubungkan dengan *ground*. RS dihubungkan dengan pin 2.6 dari mikrokontroler. Pengaktifan E (*Enable*) LCD menggunakan keluaran dari pin 2.7. Pengaturan tingkat kecerahan LCD digunakan dengan mengubah resistor variabel 10 kΩ. Gambar LCD dan konfigurasi pinnya ditunjukkan dalam Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Rangkaian Antarmuka Modul Penampil LCD

V_R pada pin 3 (VEE) digunakan untuk mengatur kontras dari karakter yang ditampilkan, sedangkan pin 15 (V+) diberi dioda gunanya agar tegangan yang masuk sesuai dengan data *datasheet* yaitu 4,3 V.

Jika Diketahui:

VCC

Tegangan Dioda = 0,7 V

= 5 V

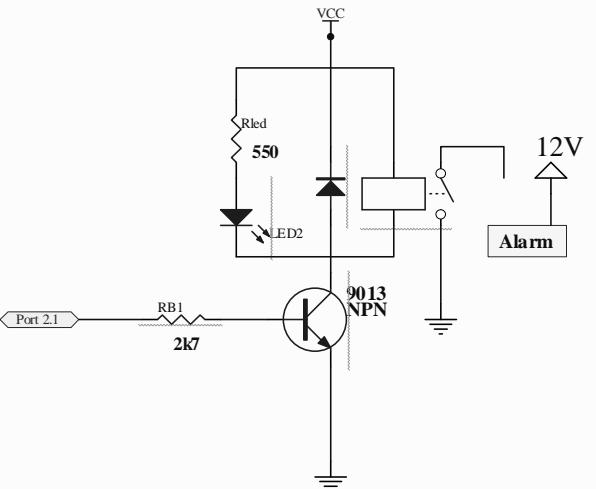
Maka tegangan Input adalah = 5V - 0,7V

= 4,3 V

4.4.5. Perancangan Driver Relay

4.4.5.1. Rangkaian Driver Alarm/buzzer

Rangkaian Driver Relay disini berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan arus alarm/klakson pada sepeda motor. Driver Relay Alarm dihubungkan pin 2.1 pada Mikrokontroller AT89S52. Rangkaian driver relay ditunjukkan dalam Gambar 4.9. Relay akan aktif atau bergerak dari keadaan awal jika arus masuk melalui kumparan relay. Arus ini diatur oleh transistor npn 9013 yang difungsikan sebagai saklar, dioda 1N4001 yang dipasang pararel dengan relay yang berfungsi mencegah terjadinya arus balik pada rangkaian akibat induksi medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan relay dengan kondisi arus dibawah 1A.



Gambar 4.9 Rangkaian Driver Relay Alarm

Dalam rangkaian pengaktif alarm/klakson ini menggunakan pasangan transistor 9013 (npn) yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

$V_C(\text{max})$: 40 volt

$I_C(\text{max})$: 500 mA

$V_{CE}(\text{sat})$: 0,25 volt

V_{BE} : 0,8 volt

$Bdc(\text{min})$: 64

Untuk memfungsikan transistor agar layaknya sebuah saklar dengan posisi terbuka (*open*), maka dirancang agar V_{CE} mendekati V_{CC} atau bahkan V_{CE} sama dengan V_{CC} . Untuk itu, arus yang mengalir pada basis (I_B) sama dengan nol.

Sedangkan relay yang digunakan adalah 4078-020-2C-DC12V yang memiliki tahanan dalam (sesuai pengukuran) sebesar 700Ω .

R_{led} dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut :

$$R_{led} = \frac{V_{cc} - V_{led} - V_{ce}(9013)}{I_{led}} = \frac{12V - 2V - 0.25V}{20mA} = 487.5\Omega \approx 550\Omega$$

Diketahui dari pengukuran resistansi dalam relay adalah (R_{relay}) = 700Ω . Maka besarnya arus yang dibutuhkan relay adalah :

$$I_{relay} \cdot R_{relay} = V_{led} + I_{led} \cdot R_{led}$$

$$I_{relay} = \frac{2 + 0.02 \cdot 550}{700} = 18,5mA$$

Sehingga diperoleh I_{relay} total sebesar 38,5mA maka dibutuhkan transistor yang arus I_c nya lebih besar daripada 38,5 mA adalah transistor 9013. Nilai h_{fe} yang digunakan sebesar 64, maka besarnya arus basis I_B dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (4.2).

$$I_B = \frac{I_c}{\beta_{min}}$$

$$I_B = \frac{38,5 \cdot 10^{-3}}{64} = 0,6015mA \quad (4.2)$$

Tegangan $V_{OH\ min}$ dari mikrokontroler adalah 2,4V (sesuai datasheet) dan $V_{BE(sat)}$ adalah 0,8V, maka besarnya R_B dapat diperoleh dengan menggunakan Persamaan (4.3).

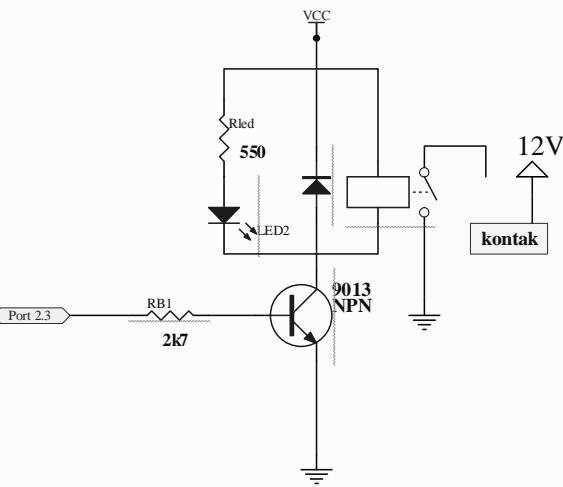
$$R_B = \frac{V_{OH\ min} - V_{BE(sat)}}{I_B}$$

$$R_B = \frac{2,4 - 0,8}{0,6015 \times 10^{-3}} = 2,660k\Omega \quad (4.3)$$

Besarnya R_B yang diperoleh adalah 2,6600 k Ω . Dalam perancangan digunakan R_B sebesar 2,7 k Ω .

4.4.5.2. Rangkaian Driver Kontak

Rangkaian driver kontak disini berfungsi menghubungkan catu daya dari kendaraan untuk dapat melakukan starter dan pada saat melakukan pemanasan mesin kendaraan secara otomatis.. Rangkaian driver kontak dihubungkan pin 2.3 pada Mikrokontroller AT89S52, ditunjukkan dalam Gambar 4.10.

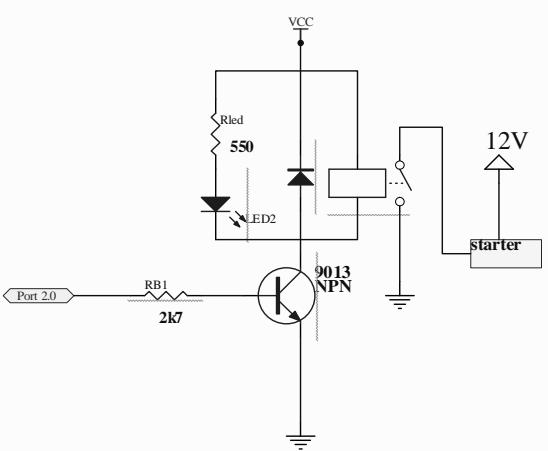


Gambar 4.10 Rangkaian Driver Kontak

4.4.5.3. Rangkaian Driver Starter

Rangkaian driver starter disini berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan starter pada saat melakukan pemanasan mesin kendaraan bermotor secara otomatis.

Rangkaian driver starter dihubungkan pin 2.0 pada Mikrokontroller AT89S52, ditunjukkan dalam Gambar 4.11.

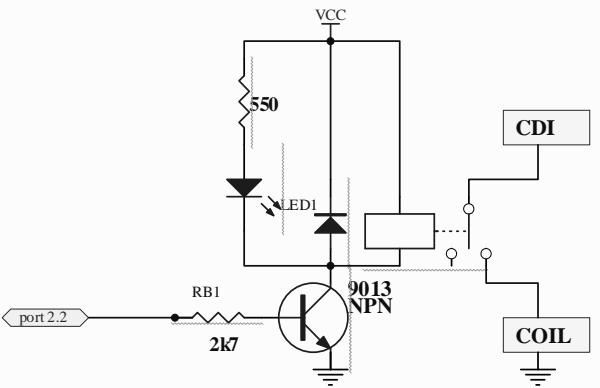


Gambar 4.11 Rangkaian Driver Starter

4.4.5.4. Rangkaian CDI dan COIL.

Rangkaian driver relay disini berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan arus CDI dan COIL pada sepeda motor. Rangkaian Driver Relay CDI dan

COIL dihubungkan pin 2.2 pada Mikrokontroller AT89S52, ditunjukkan dalam Gambar 4.12.

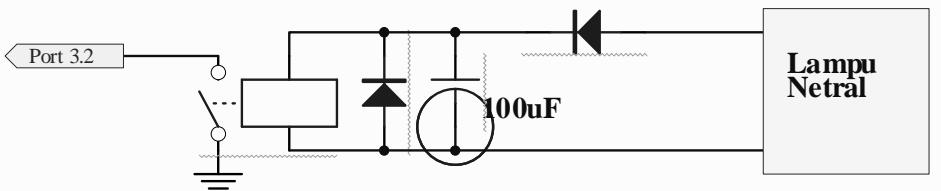


Gambar 4.12 Rangkaian Driver Relay CDI dan COIL

4.4.6. Perancangan Detektor Lampu N(neutral)

Pada saat sepeda motor tersebut kontak dinyalakan, maka secara otomatis akan memberikan informasi pada mikrokontroller bahwa lampu netral sudah menyala.

Driver Relay Detektor Kunci Kontak dihubungkan pin 3.2 pada Mikrokontroller AT89S52. Rangkaian Driver Relay spool lampu ditunjukkan dalam Gambar 4.13.

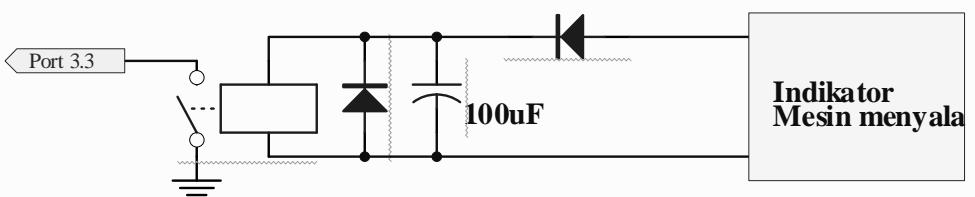


Gambar 4.13 Rangkaian Spool Lampu

Disini menggunakan 2 Dioda type 1N4002 dengan arus 1A untuk penyearah dari Spool Lampu tegangan AC menjadi tegangan DC. Tegangan dari Spool Lampu sendiri besarnya AC 12 V.

4.4.7. Perancangan Detektor Mesin On atau Menyala

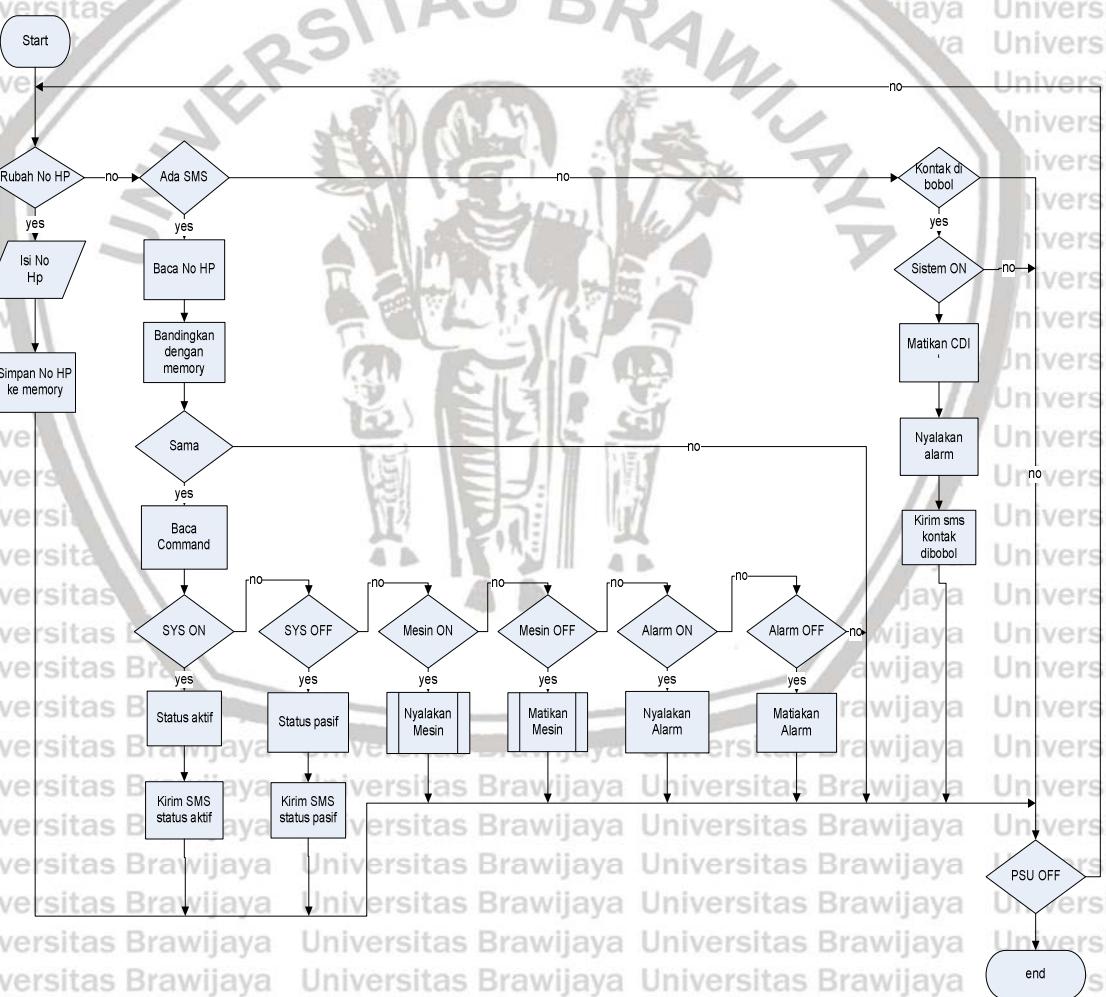
Rangkaian ini berfungsi untuk memberikan informasi pada mikrokontroller bahwa mesin sedang ON atau menyala. Driver Relay Detektor Mesin ini dihubungkan pin 3.3 pada mikrokontroller AT89S52. Rangkaian Driver Relay Mesin ditunjukkan dalam Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rangkaian Detektor Mesin ON

4.4.8. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler

Perangkat lunak yang dirancang dengan menggunakan bahasa assembler mikrokontroler MCS-51. Untuk memberikan gambaran umum jalannya program dan memudahkan pembuatan perangkat lunak, maka dibuat *flowchart* yang menunjukkan jalannya program. Gambar 4.15, menunjukkan diagram alir utama.



Gambar 4.15 Flowchart Program Utama

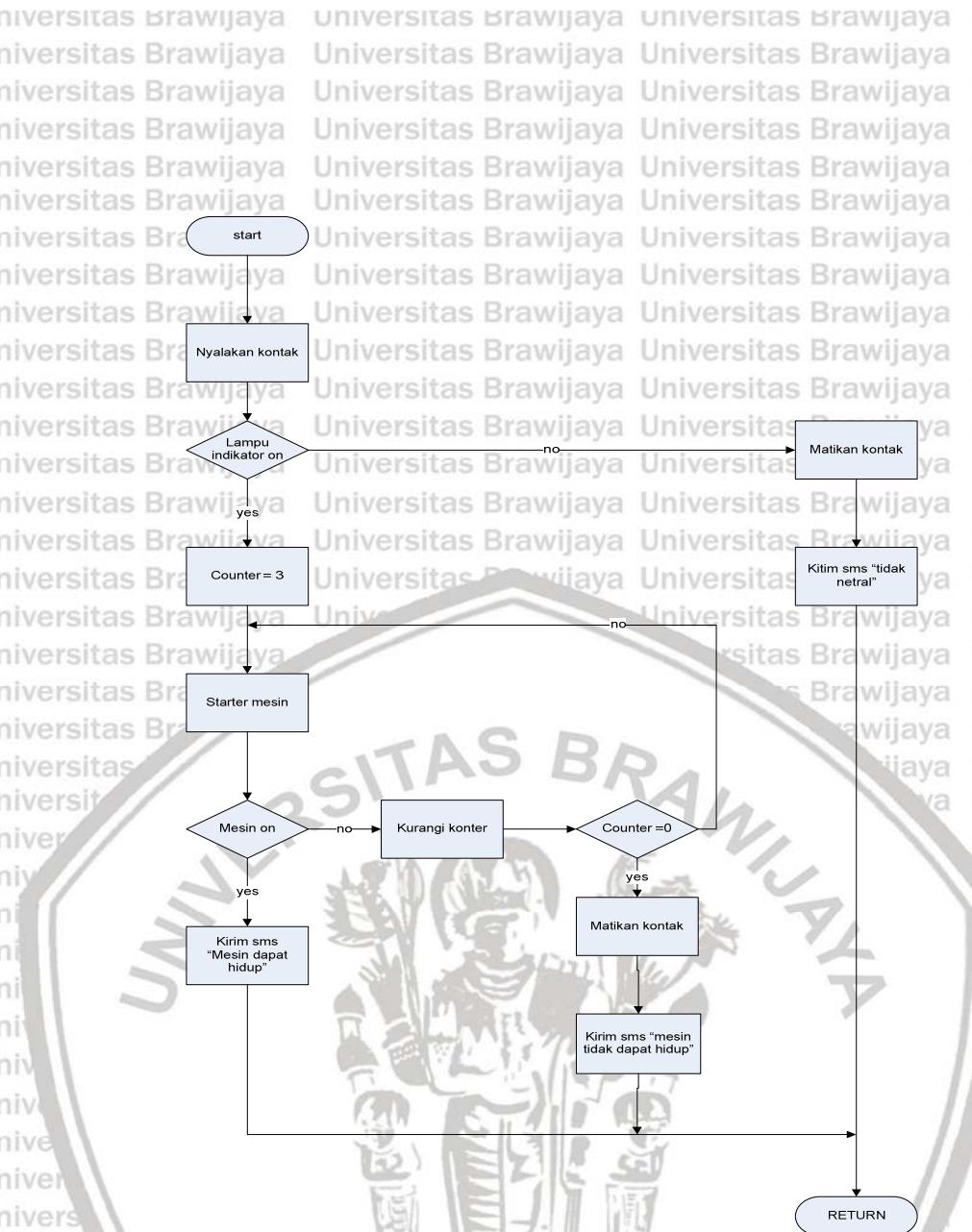
Ketika catu daya diaktifkan, mikrokontroller akan melakukan *scan* keypad. *Scan*

keypad ini berfungsi untuk memilih menu yang dijalankan. Menu yang ada dalam

software mikrokontroller ini ada 3 macam yaitu menu untuk merubah nomor HP, menu jika ada perintah SMS, menu jika kontak di bobol. Menu untuk merubah nomor HP, pada menu ini akan aktif jika ada pengisian nomor HP untuk pemilik, yang kemudian nomor HP pemilik tersebut disimpan secara otomatis dimemori mikrokontroller, setelah nomor tersebut tersimpan akan kembali ke menu awal atau berakhir.

Menu untuk pembacaan SMS, pada menu ini akan aktif jika ada SMS dari nomor pemilik yang telah tersimpan, kemudian nomor tersebut dibandingkan dengan nomor yang telah tersimpan di memori tadi, apabila nomor tersebut setelah dianalisa mikrokontroller tidak sama dengan nomor yang disimpan tadi maka tidak bisa untuk menjalankan beberapa *command* atau menu yang ada didalam mikrokontroller tersebut dan kembali ke menu awal atau berakhir. Apabila nomor tersebut sama maka akan dapat membaca beberapa command atau menu yang telah tersedia diantaranya “SYS ON”, digunakan untuk mengaktifkan system pengaman, kemudian ada menu “SYS OFF”, digunakan untuk men-nonaktifkan system pengaman, kemudian ada menu “Mesin On”, “Mesin Off”, “Alarm On”, dan “Alarm Off”.

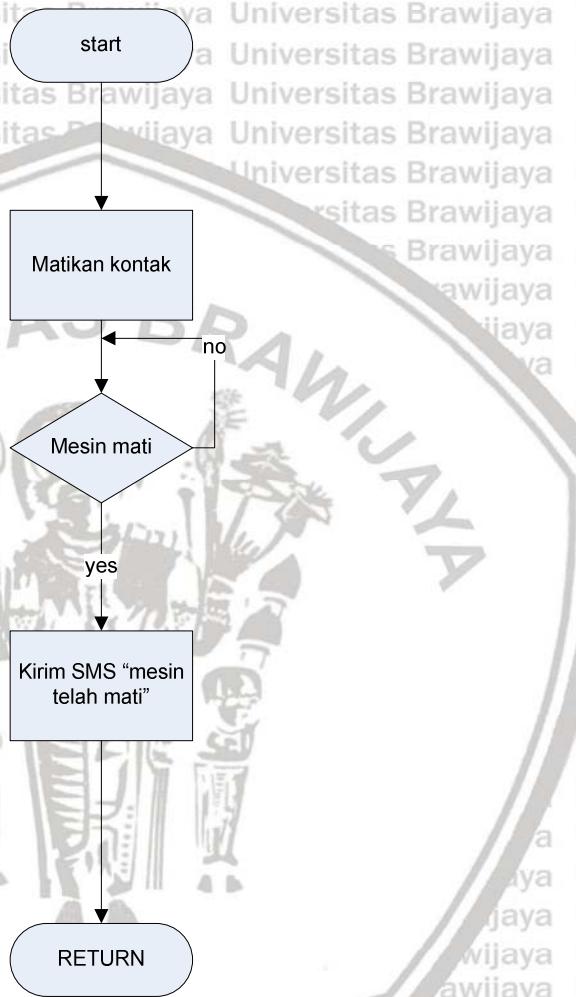
Menu Kontak di Bobol, pada menu ini akan aktif jika ada gangguan dengan keadaan sistem pengaman aktif maka mikrokontroller akan mematikan CDI,kemudian menyalaikan alarm serta mengirim SMS ke HP pemilik berupa”kontak di bobol”, tetapi jika ada gangguan dengan keadaan sistem tidak aktif maka akan kembali ke menu awal atau berakhir.



Gambar 4.16 flowchart Nyalakan Mesin

Untuk menu nyalakan mesin ini akan aktif jika kontak di On-kan kemudian mikrokontroller akan membaca apakah lampu indikator N(neutral) itu menyala, jika tidak mikrokontroller akan mematikan kontak kemudian mengirim SMS ke nomor pemilik berupa "tidak netral" dan posisi gigi persneling harus dalam keadaan netral jika dalam keadaan tidak netral maka harus dinetralkan terlebih dahulu. Tetapi jika iya lampu netral menyala,maka mikrokontroller akan secara otomatis akan mengurangi counter yang awalnya tiga kali, apabila jumlah counter masih belum sampai samadengan nol(0) maka akan kembali ke proses counter sama dengan tiga. Proses tersebut akan terus diulang

sampai counter sama dengan nol(0), jika sudah sampai sama dengan nol(0) maka mikrokontroller akan mematikan kontak dan akan mengirimkan SMS ke HP pemilik berupa “mesin tidak dapat hidup” dan program akan berakhir. Dalam diagram alir ini dapat ditunjukkan dalam Gambar 4.16.



Gambar 4.17 (a)Flowchart Matikan Mesin

Pada menu matikan kontak ini mikrokontroller akan mematikan kontak, jika mesin mati akan mengirimkan SMS ke nomor pemilik HP berupa “mesin telah mati” tetapi jika mesin belum mati maka akan kembali ke proses awal sampai mesin dapat dimatikan. Diagram alur untuk mematikan mesin ini dapat ditunjukkan dalam gambar 4.17.



BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas pengujian dan analisis alat yang telah dirancang dan direalisasikan. Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok dengan tujuan untuk mengamati apakah tiap blok rangkaian sudah sesuai dengan yang diharapkan baru kemudian dilanjutkan dengan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian yang dilakukan dalam bab ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian rangkaian *keypad*,
2. Pengujian Antarmuka Mikrokontroler AT89S52 ke Modul LCD,
3. Pengujian Rangkaian EEPROM,
4. Pengujian Komunikasi Serial *Handphone*
5. Pengujian Pengiriman SMS ke *handphone*
6. Pengujian Driver Relay
7. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.

5.1 Pengujian Rangkaian *Keypad*

5.1.1. Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa *keypad* dapat digunakan sebagai media memilih menu dan *entry* nomer *handphone*.

5.1.2. Peralatan Pengujian

Dalam pengujian antarmuka *keypad* diperlukan peralatan-peralatan pengujian.

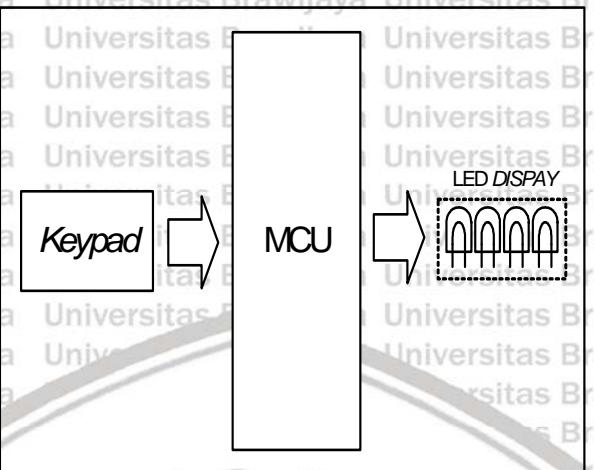
Peralatan pengujian yang diperlukan sebagai berikut:

- Catu daya 5 volt,
- Minimum sistem mikrokontroler AT89S52,
- LED,
- *Keypad* 4×4.

5.1.3. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Menyusun rangkaian pengujian antarmuka *keypad* sesuai dengan diagram blok pengujian. Diagram blok pengujian antarmuka *keypad* ditunjukkan dalam Gambar 5.1,
- Memberi catu daya pada rangkaian pengujian,
- Menekan tombol *keypad* satu per satu,



Gambar 5.1 Diagram Blok Pengujian Antarmuka Keypad

Pengujian antarmuka keypad dilakukan dengan memberi logika pada lajur baris dan mengecek pada lajur kolom dengan tampilan LED. Pada pengujian ini dilakukan penamaan untuk lajur baris diberikan nama B1, B2, B3, B4 sedangkan lajur kolom diberi nama K1, K2, K3, K4. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam pengujian antarmuka keypad.

5.1.4. Hasil Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian yang diperoleh adalah semua data hasil penekanan tombol dapat ditampilkan dengan benar melalui nyala LED. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *keypad* dapat bekerja atau berfungsi dengan baik sesuai dengan perancangan. Hasil pengujian antarmuka *keypad* ditunjukkan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Pengujian Antarmuka Keypad

Cek				Set				Routine	Keterangan
K4	K3	K2	K1	B4	B3	B2	B1		
1	0	Set Baris 1							
1	1	1	0	1	1	1	0	Cek Kolom	1
1	1	0	1	1	1	1	0	Cek Kolom	2
1	0	1	1	1	1	1	0	Cek Kolom	3
0	1	1	1	1	1	1	0	Cek Kolom	COR/13
1	1	1	1	1	1	0	1	Set Baris 2	
1	1	1	0	1	1	0	1	Cek Kolom	4
1	1	0	1	1	1	0	1	Cek Kolom	5
1	0	1	1	1	1	0	1	Cek Kolom	6

0	1	1	Jn1	1	1	0	1	Cek Kolom	MEN/14
1	1	1	Jn1	1	0	1	1	Set Baris 3	Brawijaya
1	1	1	0	1	0	1	1	Cek Kolom	7
1	1	0	Jn1	1	0	1	1	Cek Kolom	8
1	0	1	Jn1	1	0	1	1	Cek Kolom	9
0	1	1	Jn1	1	0	1	1	Cek Kolom	↑/15
1	1	1	1	0	1	1	1	Set Baris 4	Brawijaya
1	1	1	0	0	1	1	1	Cek Kolom	CAN/11
1	1	0	1	0	1	1	1	Cek Kolom	0
1	0	1	1	0	1	1	1	Cek Kolom	ENT/12
0	1	1	1	0	1	1	1	Cek Kolom	J/16

Hasil analisis: Scanning dilakukan dengan mengirim logika low “0” pada salah satu baris. Misal pada baris 2, maka kode yang dikirimkan #1111 1101b pada port 2. Jika ada tombol yang ditekan pada baris 2, misal tombol 4, maka jika Port 2 dibaca, akan terbaca kode #1110 1101b, kode ini disimpan sebagai #4 pada register6 (R6). Kode yang terbaca (#1110 1101b) dikirimkan ke Port 1, sehingga P1.4 dan P1.1.

5.2. Pengujian Antarmuka Mikrokontroler AT89S52 ke Modul LCD

5.2.1. Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui port 0 mikrokontroler dapat mengirim ke LCD sesuai dengan program yang dibuat dan untuk mengetahui keberhasilan LCD menampilkan data karakter.

5.2.2. Peralatan Pengujian

Dalam pengujian antarmuka modul LCD diperlukan peralatan-peralatan pengujian.

Peralatan pengujian yang diperlukan sebagai berikut:

- Catu daya +5 volt,
 - Keypad 4×4,
 - Minimum sistem mik
 - Empat buah LED.

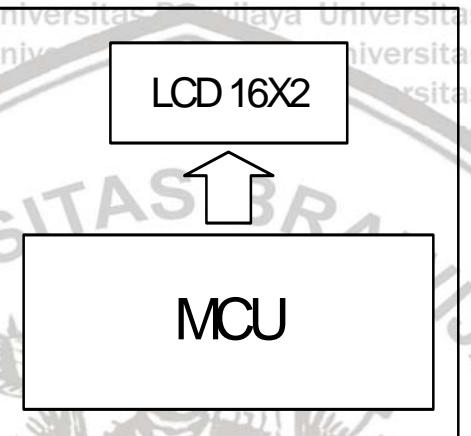
5.2.3. Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

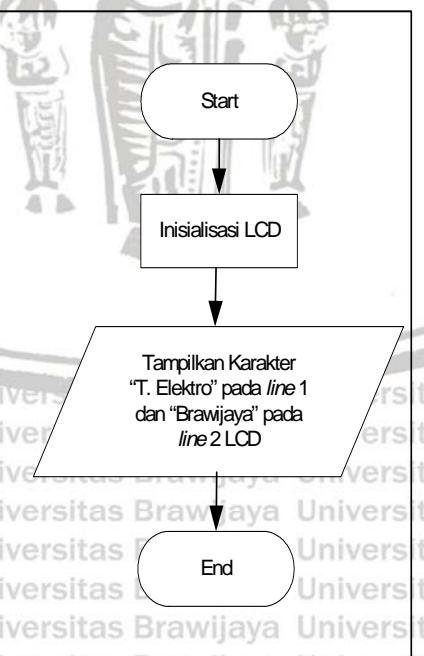
- Menyusun rangkaian pengujian sesuai dengan diagram blok pengujian. Diagram blok pengujian antarmuka modul LCD ditunjukkan dalam Gambar 5.2,



- Membuat program untuk menampilkan data karakter huruf “T. Elektro” pada baris pertama dan karakter angka “Brawijaya” pada baris kedua pada LCD sesuai dengan diagram alir pengujian antarmuka mikrokontroler dengan modul LCD yang ditunjukkan dalam Gambar 5.3,
- Memberikan catu daya pada rangkaian pengujian,
- Mengamati data karakter yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 5.2 Diagram Blok Pengujian Antarmuka Modul LCD



Gambar 5.3 Diagram Alir Pengujian Antarmuka Modul LCD



Pada saat catu daya diaktifkan, mikrokontroler akan melakukan inisialisasi LCD. Inisialisasi LCD meliputi pemberian instruksi berupa *display clear*, *Cursor Home*, *Entry Mode Set*, *Display ON/OFF*, *Cursor Display Shift*, *Function Set*, *CGRAM Address Set*, *DDRAM Address Set*, *BF/ Address Read*, *Data Write To CGRAM* dan *Data Read From CGRAM*. Kemudian dilakukan penulisan data karakter ASCII pada LCD. Selanjutnya dilakukan pembacaan dan data hasil pembacaan ditampilkan ke layar LCD.

5.2.4. Hasil Pengujian dan analisis

Pada layar LCD tampil huruf “T. Elektro” pada baris pertama dan tampil angka “Brawijaya” pada baris kedua. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa LCD dapat menampilkan data karakter dengan baik. Hasil pengujian antarmuka modul LCD ditunjukkan dalam Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Hasil Pengujian Antarmuka Modul LCD

5.2 Pengujian Rangkaian EEPROM

5.2.1 Tujuan Pengujian

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa memori ini dapat digunakan untuk nomer HP melalui proses tulis dan baca pada alamat EEPROM tertentu.

5.2.2 Peralatan Pengujian

Dalam pengujian rangkaian EEPROM diperlukan peralatan-peralatan pengujian.

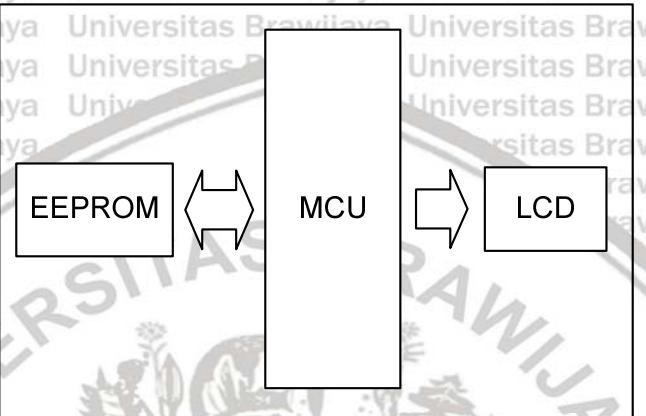
Peralatan pengujian yang diperlukan sebagai berikut:

- Catu daya +5 volt,
- EEPROM AT24C16,
- Minimum sistem mikrokontroler AT89S52,
- LCD 16x2.

5.2.3 Prosedur Pengujian

Langkah-langkah dalam pengujian rangkaian ini adalah:

- Menyusun rangkaian pengujian sesuai dengan diagram blok pengujian rangkaian EEPROM. Diagram blok pengujian rangkaian EEPROM ditunjukkan dalam Gambar 5.5,
- Memberi catu daya pada rangkaian pengujian,
- Membuat program pengujian rangkaian EEPROM,
- Mengamati data yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 5.5 Diagram Blok Pengujian Rangkaian EEPROM

5.2.4 Hasil Pengujian dan Analisis

Data hasil pengujian EEPROM ditunjukkan dalam Tabel 5.2

Tabel 5.2 Data Hasil Pengujian EEPROM

No	Tulis EEPROM		Baca EEPROM	
	Alamat	Data	Alamat	Data
1	00	a	00	a
2	01	d	01	d
3	02	m	02	m
4	03	b	03	b
5	04	s	04	s

Dalam pengujian ini, data yang dibaca dari EEPROM diamati melalui LCD, misalkan pada perintah “Tulis EEPROM”, alamat 00 diisikan data ”a”, alamat 01 diisikan data ”d”, alamat 02 diisikan data ”m”, alamat 03 diisikan data ”b” dan alamat 04 diisikan data ”s”, kemudian dari setiap data yang dituliskan pada alamat tertentu dapat dibaca kembali dengan benar sesuai data yang telah dituliskan pada alamat tersebut seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 5.2, pada perintah “Baca EEPROM”, pada alamat 00 terisi data ”a”, alamat 01 terisi data ”d”, alamat 02 terisi data ”m”, alamat 03 terisi data ”b”, dan alamat 04 terisi data ”s” dan bisa dilihat melalui tampilan LCD. Berdasarkan pengujian

ini, EEPROM dapat digunakan untuk menyimpan data pada alamat tertentu dan data dapat dibaca kembali, sehingga EEPROM dapat digunakan untuk menyimpan data transaksi.

5.4. Pengujian Komunikasi Serial *Handphone*

5.4.1 Tujuan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui dan memastikan handphone Siemens C45 dapat berkomunikasi secara serial untuk menerima perintah-perintah AT Command serta memberikan data keluaran sebagai respon balik.

5.4.2 Peralatan Pengujian

- Handphone Siemens C45
- Kabel data *handphone* Siemens C45
- Kabel USB to serial
- Komputer
- *Program aplikasi Hyper Terminal dalam sistem operasi WindowsXP*

5.4.3 Prosedur Pengujian

- Menyusun peralatan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Diagram Blok Pengujian Komunikasi Serial *Handphone*

- Menjalankan program *Hyper Terminal*.
- Memberi nama koneksi yang akan dibentuk. Misalnya koneksi tersebut diberi nama *Handphone* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.7.



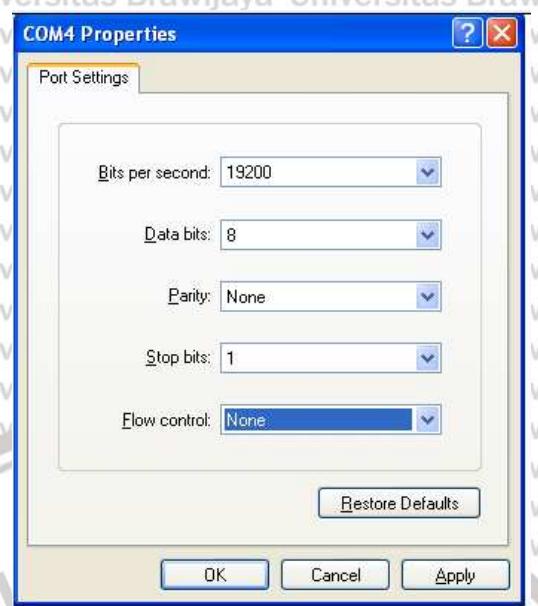
Gambar 5.7 Pemberian Nama pada Koneksi yang Digunakan

- Mengatur konfigurasi port serial yang akan digunakan dengan mengisi *Connect Using* sesuai port serial yang digunakan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Pengaturan COM Serial

- Menentukan *baudrate*, lebar data, jenis paritas, jumlah bit stop dan flow control sesuai dengan spesifikasi komunikasi serial Siemens C45 seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Tampilan Aplikasi Hyper Terminal

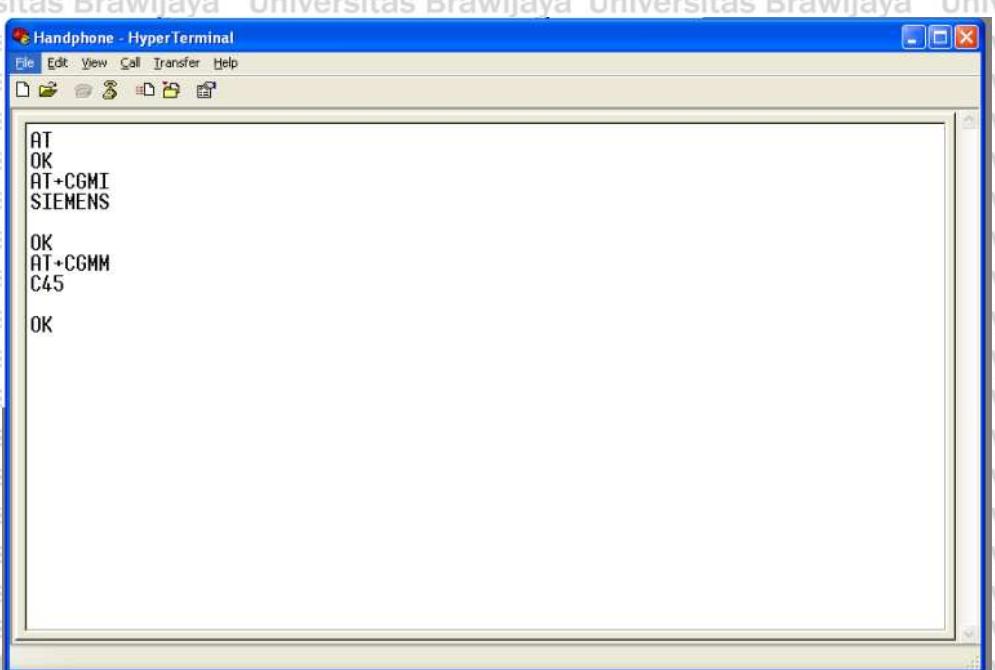
- Mengirimkan perintah-perintah *AT Command* yang digunakan untuk menguji komunikasi serial *handphone* sesuai yang ditunjukkan dalam Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perintah *AT Command* yang digunakan dalam Pengujian

Perintah AT Command	Fungsi Perintah	Respon yang harus diberikan
AT	Menguji status port	Tampil string "OK" jika perintah diterima dan dijalankan. Tampil string "ERROR" jika perintah salah atau gagal dijalankan
AT + CGMI	Menanyakan merek handphone	Tampil merek handphone yang digunakan diikuti string "OK"
AT + CGMM	Menanyakan jenis handphone dari merek tersebut	Tampil jenis handphone dari merek yang digunakan diikuti string "OK"

5.4.4 Hasil Pengujian dan Analisis

Hasil pengujian komunikasi serial *handphone* dan respon yang diberikan saat pengujian ditunjukkan dalam Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Pengujian Komunikasi Serial Handphone

Berdasarkan data dalam Gambar 5.10 dapat dianalisis bahwa respon balik yang diberikan oleh *handphone* telah sesuai dengan memberikan perintah-perintah *AT Command* yang ditunjukkan dalam Tabel 5.3 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa *handphone* Siemens C45 dapat dapat berkomunikasi secara serial untuk menerima perintah-perintah *AT Command* serta memberikan data keluaran sebagai respon balik.

5.5 Pengujian Pengiriman SMS ke handphone

5.5.1 Tujuan

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang telah dirancang dapat melakukan pengiriman SMS ke nomor tertentu.

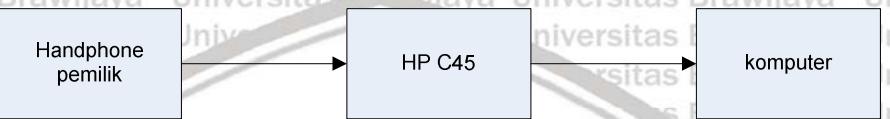
5.5.2 Peralatan Pengujian

- Rangkaian Mikrokontroler AT89S52
- *Handphone* Siemens C45
- Kabel data *handphone* Siemens C45
- *Handphone* pemilik kendaraan

5.5.3 Prosedur Pengujian

- Membuka program VbHexTerm pada komputer, kemudian memberikan setting baudrate 19200, 8 data bits, no parity dan 1 stop bit.

- Menghubungkan *handphone server* dengan minimum sistem mikrokontroler sesuai dengan diagram blok yang ditunjukkan dalam Gambar 5.11.
- Menghubungkan dengan catu daya.
- Mengetikkan karakter "MSNON" pada ponsel pemilik.
- Mengirimkan karakter "MSNON" ke ponsel C45.
- Pada proses pengiriman SMS dilakukan dengan perintah ATCMGS dan mengamati hasilnya pada handphone.



Gambar 5.11 Diagram Blok Pengujian Pengiriman SMS

5.5.4 Hasil Pengujian dan Analisis

Dalam pengujian ini pengiriman SMS dilakukan dengan mengirimkan tulisan "MSNON" dalam format PDU. Hasil pengiriman SMS akan diterima oleh handphone sesuai dengan format PDU yang dikirimkan. Hasil pengiriman SMS yang diterima oleh *handphone* ditunjukkan dalam Gambar 5.12. Dari hasil pengujian dapat dianalisis bahwa koneksi antara *handphone* dengan mikrokontroler dan perangkat lunak yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik.

The screenshot shows a terminal window titled "VbHexTerm Version 2.0". The menu bar includes "File", "CommPort", "MSComm", "Call", and "Help". Below the menu is a toolbar with icons for file operations and communication status indicators (RI, CD, DSR, CTS, RXD, DTR, RTS, TXD). The main window displays a command-line session:

```
at+cmgr=1
+CMGR: 0,,0
OK
at+cmgr=1
+CMGR: 0,,25
059126181642240091265846098010F0-00-00-1170703150108205CDA9F3E904
OK
```

The message content "059126181642240091265846098010F0-00-00-1170703150108205CDA9F3E904" is highlighted with blue oval shapes. At the bottom of the window, there is a status bar with "Status:" and "Settings: 19200,n,8,1" and a timestamp "00:06:52".

Gambar 5.12 Hasil Pengujian Pengiriman SMS

Hasil pengujian dari kirim SMS dengan mengetikkan kata “MSN0N” sebagai berikut:

0591261816422-40-D91265846098010F0-00-00-117070315010-82-05-

CDA9F3E904

- SMS tersebut dikirim lewat SMS center +62816124 untuk operator m3(0591261816422),
- SMS tersebut merupakan tipe SMS terima (04),
- SMS tersebut dikirim dari nomer +6285649008010 (0D91265846098010F0),
- Tipe bentuk SMS (00 = diterima sebagai SMS),
- Tipe data Coding (00),
- SMS tersebut sampai di SMS center pada tanggal 07-07-11 pada pukul 13:05:01 (117070315010),
- Jangka Waktu SMS Expired (82 = tidak memiliki batas),
- Panjang pasangan dari SMS (05),
- Karakter tulisan ‘MSN0N’ (CDA9F3E904).

5.6. Pengujian Relay Alarm, Kontak, Starter, CDI dan Coil

5.6.1 Tujuan

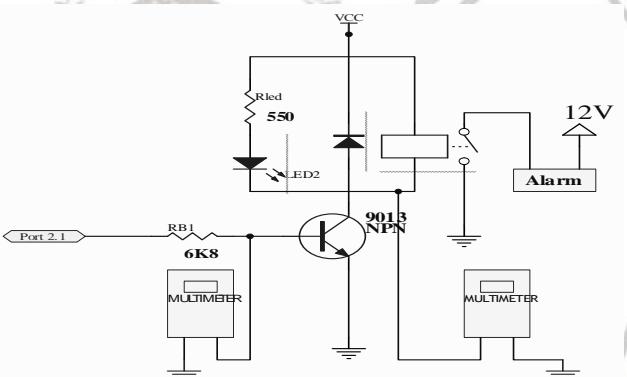
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *driver relay* dapat melakukan *switching* saat *coil relay* dialiri arus.

5.6.2 Peralatan Pengujian

- *Driver relay*
- Multimeter
- Catu daya +5V.

5.6.3 Prosedur Pengujian

- Mengatur rangkaian seperti yang terlihat dalam Gambar 5.13.
- Memberi logika 0 dan logika 1 pada masukan PD.4.
- Mengamati *relay*.



Gambar 5.13 Rangkaian Pengujian Driver Relay

5.6.4 Hasil Pengujian dan Analisis

5.6.4.1 Pengukuran Tegangan pada Driver Relay CDI dan COIL

Tabel 5.4. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan Driver Relay CDI dan COIL

Logic	V Logic		V Driver		V Relay		Keterangan
	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	
0	0V	0V	0V	11,74V	0V	0V	Off
1	5V	5,01V	12V	0,05V	12V	11,34V	On

- Untuk V pada adaptor dalam pengujian ini = 13,24V



Gambar 5.14 Pengukuran Adaptor Driver CDI dan COIL

$$\text{Selisih V Driver Pengukuran dan Perhitungan} = 13,24 - 12 = 1,24\text{V}$$

- Untuk Pengukuran V Driver pada Logic 0 = 12,98V – 1,24V = 11,74V



Gambar 5.15 Pengukuran V Driver pada Logic 0

- Untuk Pengukuran V Relay pada Logic 1 = 12,58V – 1,24V = 11,34V



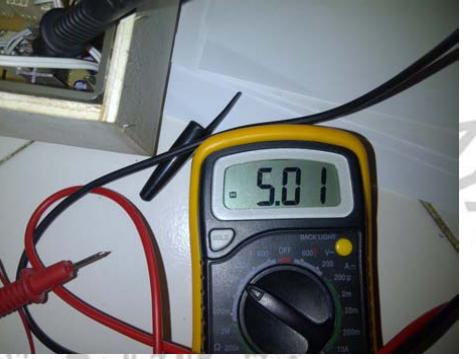
Gambar 5.16 Pengukuran V Relay pada Logic 1

5.6.4.2 Gambar Pengukuran Driver Relay CDI dan COIL

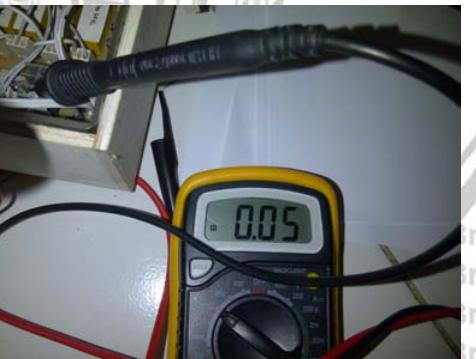
- V Logic Pengukuran pada Logic 0



- V Logic Pengukuran pada Logic 1



- V Driver Pengukuran pada Logic 1



• V Relay Pengukuran pada Logic 0



5.6.4.3 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay CDI dan COIL

• Pengukuran Ib



• Pengukuran Ic



• Pengukuran I.relay



Tabel 5.5 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Driver Relay CDI dan COIL

Parameter	Perhitungan	Pengukuran
Ib	0,6015 mA	0,59 mA
Ic	18,5 mA	28,4mA
I.Relay	18,5 mA	15,99 mA

5.6.4.4 Pengukuran Tegangan pada Driver Relay kontak

Tabel 5.6. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan Driver Relay kontak

Logic	V Logic		V Driver		V Relay		Keterangan
	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	
0	0V	0V	0V	11,6V	0V	0V	Off
1	5V	5,01V	12V	0,05V	12V	11,18 V	On

• Untuk V pada adaptor dalam pengujian ini = 13,24V



Gambar 5.17 Pengukuran Adaptor driver Relay Kontak

- Selisih V Driver Pengukuran dan Perhitungan = $13,24 - 12 = 1,24V$
 - Untuk Pengukuran V Driver pada Logic 0 = $12,84V - 1,24V = 11,6V$



Gambar 5.18 Pengukuran V Driver pada Logic 0

- Untuk Pengukuran V Relay pada Logic 1 = $12,42V - 1,24V = 11,18V$



Gambar 5.19 Pengukuran V Relay pada Logic 1

5.6.4.5 Gambar Pengukuran Driver Relay kontak

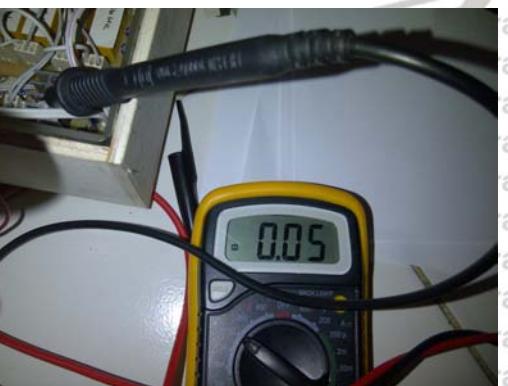
- V Logic Pengukuran pada Logic 0



- V Logic Pengukuran pada Logic 1



- V Driver Pengukuran pada Logic 1



- V Relay Pengukuran

5.6.4.6 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay kontak

- Pengukuran Ib



- Pengukuran Ic.



Pengukuran I.relay



Tabel 5.7. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Driver Relay kontak

Parameter	Perhitungan	Pengukuran
Ib	0,6015 mA	0,59 mA
Ic	18,5 mA	28,4mA
I.Relay	18,5 mA	15,99 mA

5.6.4.7 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan pada Driver Relay starter

Tabel 5.8. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan Driver Relay starter

Logic	V Logic		V Driver		V Relay		Keterangan
	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	
0	0V	0V	0V	11,89V	0V	0V	Off
1	5V	5,01V	12V	0,05V	12V	11,34 V	On

- Untuk V pada adaptor dalam pengujian ini = 13,24V



Gambar 5.20 Pengukuran Adaptor driver relay starter

- Selisih V Driver Pengukuran dan Perhitungan = $13,24 - 12 = 1,24V$

- Untuk Pengukuran V Driver pada Logic 0 = $13,13V - 1,24V = 11,89V$



Gambar 5.21 Pengukuran V Driver pada Logic 0

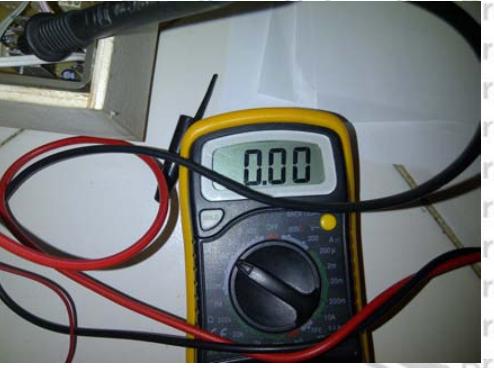
- Untuk Pengukuran V Relay pada Logic 1 = $12,58V - 1,24V = 11,34V$



Gambar 5.22 Pengukuran V Relay pada Logic 1

5.6.4.8 Gambar Pengukuran Driver Relay starter

- V Logic Pengukuran pada Logic 0



- V Logic Pengukuran pada Logic 1



- V Driver Pengukuran pada Logic 1



- V Relay Pengukuran pada Logic 0



5.6.4.9 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay kontak

• Pengukuran Ib



• Pengukuran Ic.



• Pengukuran I.relay



Tabel 5.9 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Driver Relay starter

Parameter	Perhitungan	Pengukuran
Ib	0,6015 mA	0,59 mA
Ic	18,5 mA	28,4mA
I.Relay	18,5 mA	15,99 mA

5.6.4.10 Pengukuran dan Perhitungan Tegangan pada Driver Relay klakson/alarm

Tabel 5.10. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tegangan Driver Relay klakson/ alarm

Logic	V Logic		V Driver		V Relay		Keterangan
	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	Perhitungan	Pengukuran	
0	0V	0V	0V	11,73V	0V	0V	Off
1	5V	5,01V	12V	0,05V	12V	11,35 V	On

- Untuk V pada adaptor dalam pengujian ini = 13,24V



Gambar 5.23 Pengukuran Adaptor Driver Alarm/Klakson

$$\text{Selisih V Driver Pengukuran dan Perhitungan} = 13,24 - 12 = 1,24\text{V}$$

$$\bullet \text{ Untuk Pengukuran V Driver pada Logic 0} = 13,97\text{V} - 1,24\text{V} = 11,73\text{ V}$$



Gambar 5.24 Pengukuran V Driver pada Logic 0

$$\bullet \text{ Untuk Pengukuran V Relay pada Logic 1} = 12,59\text{V} - 1,24\text{V} = 11,35\text{V}$$



Gambar 5.25 Pengukuran V Relay pada Logic 1

5.6.4.11 Gambar Pengukuran Driver Relay klakson/buzzer

The three images show a digital multimeter being used to measure logic levels on a circuit board. In the first image, the meter is set to logic 0, and the display shows 0.00. In the second image, the meter is set to logic 1, and the display shows 5.01. In the third image, the meter is set to logic 0 again, and the display shows 0.05.

- V Relay Pengukuran

5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

- Pengukuran Ib



• Pengukuran Ic.



- V Relay Pengukuran pada Logic 0



5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

- Pengukuran Ib



5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

- Pengukuran Ib



A close-up photograph of a digital multimeter (CD800B) being used to measure a voltage or current. The device has a yellow faceplate with a digital display showing "028.4". Below the display are four yellow buttons labeled "SELECT", "RANGE", "AVG", and "HOLD". At the bottom left is an "OFF" button, and at the bottom right is an "AUTO HOLD" button. Two red test leads are connected to the multimeter's terminals. The background is a light-colored wall with some electrical wiring and a control panel with various buttons and labels.

5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

- ## • Pengukuran Ib



5.6.4.12 Gambar Pengukuran Arus Driver Relay starter

- Pengukuran Ib



A close-up photograph of a digital multimeter (CD800B) being used to measure a voltage or current. The device has a yellow faceplate with a digital display showing "028.4". Below the display are four yellow buttons labeled "SELECT", "RANGE", "AVG", and "HOLD". At the bottom left is an "OFF" button, and at the bottom right is an "AUTO HOLD" button. Two red test leads are connected to the multimeter's terminals. The background is a light-colored wall with some electrical wiring and a control panel with various buttons and labels.

• Pengukuran I.relay



Tabel 5.11. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Arus Driver Relay klakson

Parameter	Perhitungan	Pengukuran
Ib	0,6015 mA	0,59 mA
Ic	18,5 mA	28,4mA
I.Relay	18,5 mA	15,99 mA

5.7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

5.7.1.Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat mampu bekerja sesuai dengan perancangan baik perancangan perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*).

5.7.2.Peralatan Pengujian

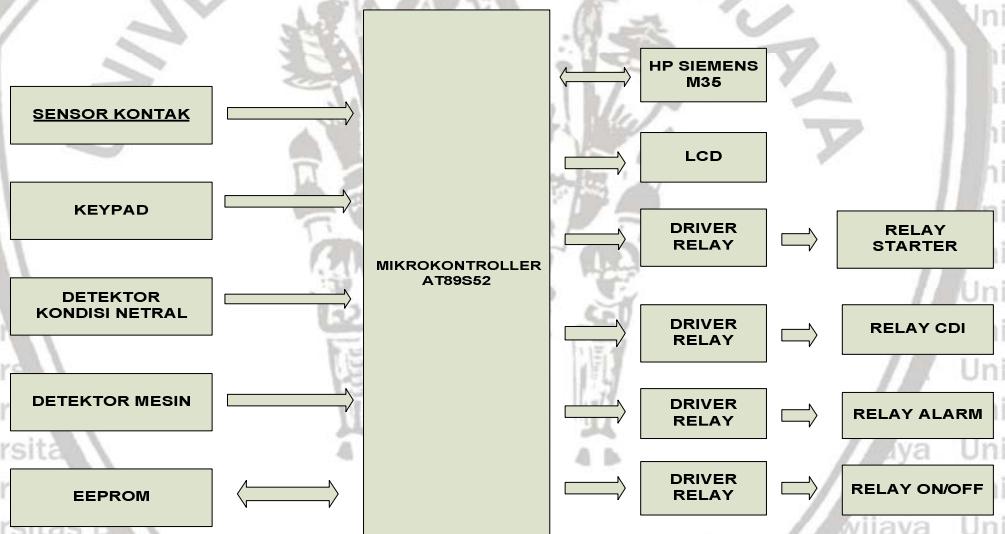
Dalam pengujian sistem secara keseluruhan diperlukan peralatan-peralatan pengujian. Peralatan pengujian yang diperlukan sebagai berikut:

- Sepeda motor
- Rangkaian Mikrokontroler AT89S52
- Keypad 3x4

- LCD 2x16
- Driver relay
- Handphone Siemens C45
- Kabel koneksi handphone Siemens C45

5.7.3. Prosedur Pengujian

- 1) Merangkai semua unit menjadi satu kesatuan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.14.
- 2) Menghubungkan driver relay dengan kabel kontak pada sepeda motor.
- 3) Menghubungkan sistem dengan catu daya.
- 4) Melakukan simulasi program mikrokontroler AT89S52 dengan software bahasa assembly.
- 5) Mengamati hasil simulasi.



Gambar 5.26 Blok Diagram Pengujian Keseluruhan Sistem

5.7.4. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

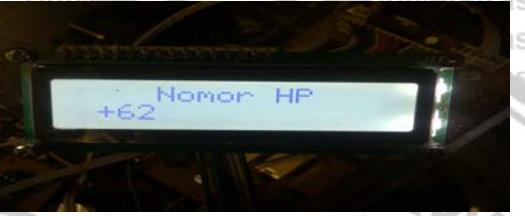
Langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan sistem pengaman ini dengan catu daya (accu) 12 volt.
2. Setelah sistem sudah terhubung dengan catu daya 12 volt maka secara otomatis sistem pengaman sepeda motor telah ON, yang ditunjukkan dalam Gambar 5.27.



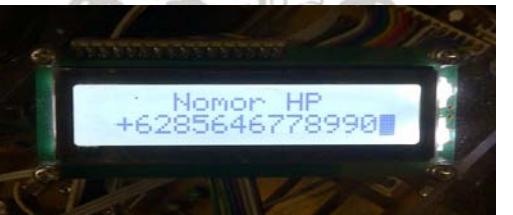
Gambar 5.27 Tampilan Awal Saat Sistem On

3. Setelah menekan tombol ‘cor’ maka akan ada perintah untuk memasukkan nomer handphone yang ditunjukkan dalam Gambar 5.28.



Gambar 5.28 Tampilan Masukkan Nomer Handphone

Setelah memasukkan nomer *handphone* kemudian tekan “ent” pada keypad maka nomer *handphone* tersebut secara otomatis akan tersimpan didalam memori mikrokontroller,yang ditunjukkan dalam Gambar 5.29.



Gambar 5.29 Tampilan Saat Nomer Handphone Sudah Tersimpan.

4. Pada kondisi awal, kontak dalam posisi kunci gondok dengan status sistem pengaman tidak aktif, yang ditunjukkan dalam Gambar 5.30.



Gambar 5.30 Tampilan Saat Status Tidak Aktif.

5. Jika ingin mengaktifkan sistem pengaman ini maka bisa mengetikkan SMS dengan karakter ‘SYSON’ yang ditunjukkan dalam Gambar 5.31.



Gambar 5.31 Tampilan Pengiriman SMS Status Aktif.

Setelah mikrokontroller menerima SMS dari nomer pemilik kendaraan maka sistem pengaman akan aktif, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.32.



Gambar 5.32 Tampilan Saat Sistem Sudah Aktif.

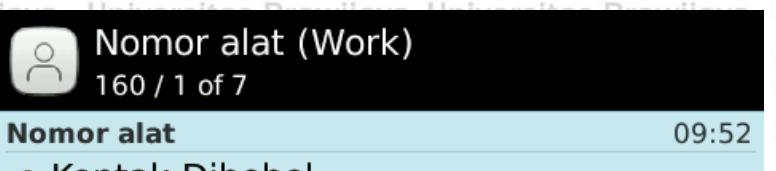
pemilik kendaraan akan mendapatkan SMS dari mikrokontroller berupa “System On” yang ditunjukkan dalam Gambar 5.33.



Gambar 5.33 Tampilan Balasan SMS Sistem Aktif dari Mikrokontroler

Dengan status sistem aktif maka sistem pengaman ini sudah dapat bekerja untuk dapat mengamankan sepeda motor. Sistem akan bekerja jika ada gangguan pada

kontak motor (di kontak / ON-kan) maka alarm secara otomatis akan berbunyi dan sistem mematikan CDI sepeda, serta mengirimkan pesan pada pemilik bahwa terjadi pencurian, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.34.



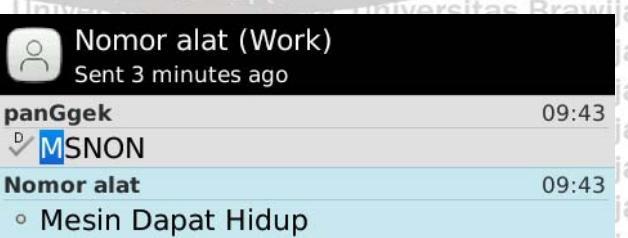
Gambar 5.34 Tampilan Saat Terjadi Gangguan Kontak.

Pada saat ada gangguan dikontak sepeda motor maka akan membunyikan alarm dan mematikan CDI, dan untuk mematikan alarm bisa mengirimkan SMS berupa “ALROF” kemudian “SYOF” untuk mematikan sistem pengaman dan akan mendapat balasan SMS dari mikrokontroller, yang ditunjukkan dalam Gambar 5.35.



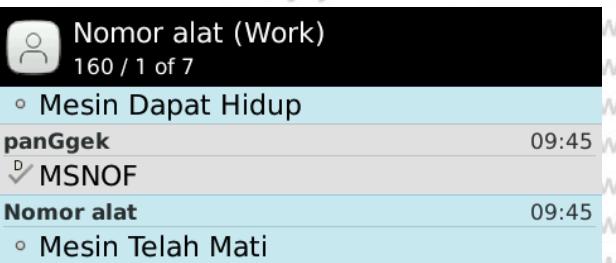
Gambar 5.35 Tampilan Saat Sistem Sudah Off .

6. Kondisi awal untuk melakukan stater otomatis ini, sistem pengaman harus dalam status tidak aktif. Kemudian pengguna dapat mengetikkan SMS berupa “SYSON” untuk dapat melakukan stater otomatis, yang ditunjukkan dalam Gambar 5.36.



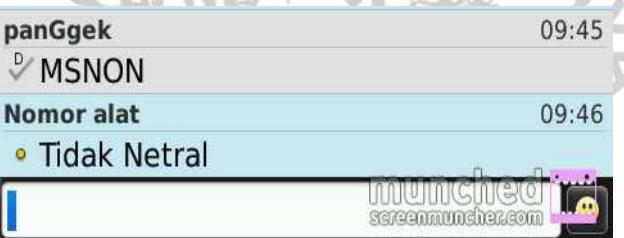
Gambar 5.36 Tampilan Saat Stater Otomatis

7. Jika kemudian pengguna ingin mematikan bisa mengetikkan SMS berupa “MSNOF” seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.37.



Gambar 5.37 Tampilan Untuk Me-Nonaktifkan Stater Otomatis

8. Untuk gigi pressneling yang tidak dalam keadaan netral, maka pemanasan mesin kendaraan tidak dapat dilakukan sampai gigi pressneling dinetralkan terlebih dahulu. Sistem akan memberikan informasi “tidak netral” dan sistem akan dinon-aktifkan secara otomatis, yang ditunjukkan dalam Gambar 5.38.



Gambar 5.38 Tampilan Saat Gigi Persneling Tidak Netral

9. Untuk mesin tidak dapat hidup setelah melakukan starter, akan di ulang sampai mesin hidup sebanyak tiga kali. Jika sampai tiga kali mesin tidak dapat hidup, akan diberikan informasi “mesin tidak dapat hidup” dan sistem akan dinon-aktifkan secara otomatis yang ditunjukkan dalam Gambar 5.39.



Gambar 5.39 Tampilan Informasi Saat Mesin Tidak Dapat Hidup

Hasil pengujian keseluruhan sistem alat adalah sebagai berikut :

Tabel 5.12. Hasil Pengujian Bagian Pertama Seluruh Sistem

no	Sensor	banyak percobaan	Rata-rata delay	Operator	Isi pesan
1	Pemilik 1	3 kali	1mnt	IM3	Kontak dibobol
2	Pemilik 2	3 kali	1mnt	IM3	Kontak dibobol

Tabel 5.13. Hasil Pengujian Bagian Kedua Seluruh Sistem

No	Sensor	CDI	SMS	Delay
1.	Aktif	Akan mati jika ada gangguan pada kunci gondok	ada	±6 detik
2.	Tidak Aktif	Masih terhubung dengan mikrokontroller	Tidak Ada	-

Tabel 5.14. Hasil Pengujian Ke Tiga Seluruh Sistem

No	Menit	Suhu(°C)
1.	15	33,4
2.	30	32,9
3.	45	32,9
4.	60	32,2

5.7.5 Pembahasan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa analisis yang

berkaitan dengan teknik perancangan yang diterapkan :



- 1) Didapatkan hasil bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, pengiriman SMS secara otomatis apabila ada kemalingan.
- 2) Keypad sebagai penulisan nomer *handphone* telah sesuai dengan yang direncanakan. Tombol 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 sebagai input untuk nomer *handphone*, sedangkan tombol “cor” untuk masukkan nomer *handphone*, tombol “ent” untuk menyimpan nomer *handphone*, tombol “can” untuk kembali ke tampilan menu awal.
- 3) LCD sebagai display diperoleh hasil sesuai dengan tombol keypad yang ditekan.
- 4) Delay waktu pengiriman tergantung dari jaringan operator seluler dan waktu delay tersebut tidak dapat diprediksi berapa lama.
- 5) CDI motor akan terputus setelah ada sensor kontak tersentuh

Dari semua hasil analisa yang telah didapat, dapat disimpulkan bahwa system yang dirancang telah sesuai dengan yang direncanakan.



6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian tiap blok rangkaian dan pengujian sistem keseluruhan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Rancangan sistem ini terdiri atas beberapa rangkaian penyusun, diantaranya rangkaian *keypad* untuk memasukkan nomer *handphone*, Rangkaian pengendali utama yang menggunakan mikrokontroler AT89S52, rangkaian LCD sebagai tampilan, rangkaian *driver relay* yang digunakan sebagai saklar dan rangkaian koneksi *handphone* sebagai pengendali jarak jauh. Komunikasi serial antara *handphone* dengan mikrokontroler menggunakan *baudrate* 19200 bps.
- 2) Program yang dirancang pada mikrokontroler menggunakan bahasa *assembly*, berfungsi untuk mengontrol beberapa rangkaian yang terdapat didalam sistem pengaman diantaranya mendeteksi penekanan tombol pada *keypad*, mengendalikan *driver relay* serta mengirim SMS melalui *handphone server*. Proses pengiriman SMS dilakukan dengan perintah AT+CMGS=<panjang PDU>. SMS yang dikirim dalam format PDU. Proses aktifasi dengan menggunakan *keypad* berfungsi untuk memasukkan nomer handphone dan nomer tersebut bisa diubah melalui *keypad* dan tidak perlu merubah program.
- 3) Rancangan sistem starter mesin otomatis dengan menggunakan SMS ini terdiri atas beberapa rangkaian penyusun, diantaranya rangkaian detektor mesin, rangkaian *relay* starter, rangkaian *relay On/off*, serta rangkaian detektor gigi persnelling digunakan untuk mendeteksi kondisi netral atau tidak netral. Proses pengiriman SMS dilakukan dengan perintah AT+CMGS. SMS yang dikirim dalam fomat PDU.

6.2 Saran

Saran-saran dalam pengimplementasian maupun peningkatan unjuk kerja sistem ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Sistem dapat dikembangkan dengan menambah media lain yang dapat mengetahui posisi kendaraan.