



**PEMASANGAN CENTRAL DOOR LOCK
PADA MOBIL SUZUKI ADVENTURA TAHUN 1995**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



DISUSUN OLEH :

GIWIDODO

07509134078

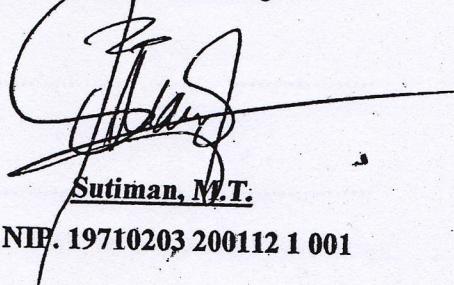
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul “**PEMASANGAN CENTRAL DOOR LOCK PADA MOBIL SUZUKI ADVENTURA TAHUN 1995**” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 8 April 2011

Dosen Pembimbing



Sutiman, M.T.
NIP. 19710203 200112 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul “ PEMASANGAN CENTRAL DOOR LOCK PADA MOBIL SUZUKI ADVENTURA TAHUN 1995 ” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 19 April 2011 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tandatangan	Tanggal
1. Sutiman, M.T.	Ketua Penguji		25/04/11
3. Martubi, M.Pd, M.T	Sekretaris Penguji		25/04/11
2. Beni S.N, S.Pd.T	Penguji Utama		25/04/11

Yogyakarta, April 2011

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



(Warman Suyanto, Ed.D.)

NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepenuhnya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 April 2011

Yang menyatakan,

Giwidodo

NIM. 07509134078

MOTTO

“Kita hari ini berbaring belum tentu esok hari kita bisa bangun dan hari ini kita bisa melihat matahari belum tentu esok hari kita bisa melihat matahari menampakan sinarnya, oleh karenanya selalu bersyukurlah kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala ni'mat dan karunianya.”

“Memberikan contoh dengan tindakan jauh lebih baik dari pada menasehati dengan perkataan semata.”

PERSEMBAHAN

Karya tulis yang sederhana ini penyusun persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan sepirti baik materi maupun non materi.
2. Seluruh dosen khususnya Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama mahasiswa belajar di kampus.
3. Kakakku Ginadi yang jauh di Kota Palembang yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
4. Teman-teman Mahasiswa D3 Teknik Otomotif FT UNY khususnya kelas I yang selalu kompak.

ABSTRAK
**PEMASANGAN *CENTRAL DOOR LOCK* PADA MOBIL SUZUKI
ADVENTURA TAHUN 1995**

Oleh :
Giwidodo
07509134078

Pembuatan Proyek Akhir Pemasangan *Central Door Lock* Pada Mobil Suzuki Adventura Tahun 1995 ini mempunyai tujuan utama yaitu untuk menambah sistem keamanan dari pencurian ketika mobil tersebut dalam keadaan diparkir dan ditinggal pemiliknya. Selain hal tersebut tujuan yang tidak kalah pentingnya yaitu untuk menambah keamanan pada sistem penguncian pintu ketika mobil akan mulai dikendarai dan semua penumpang sudah berada di dalam mobil termasuk pengemudinya.

Proses perencanaan meliputi beberapa perencanaan penting seperti pemilihan *central door lock* yang akan dipasangkan sesuai kebutuhan dan biaya yang tersedia, persiapan media pemasangan yang dalam hal ini mobil Suzuki Adventura tahun 1995, persiapan perencanaan tata letak pemasangan masing-masing komponen, perencanaan perhitungan spesifikasi dan jenis kabel maupun komponen pendukung lain yang sesuai seperti ukuran sekring, *dioda* dll, persiapan alat-alat yang akan digunakan untuk proses pemasangan. Proses pemasangan dan perakitan *central door lock* meliputi pemasangan batang dudukan motor, memasang motor, membuat lubang dudukan *door switch*, memasang *door switch*, memasang *modul* dan *main board*, memasang klakson, membuat lubang laluan kabel dan merangkai kabel instalasi *central door lock*, memasang *diode* dan terakhir merapikan instalasi kabel rangkaian. Proses pengujian meliputi pengujian fungsi kerja, pengujian aspek estetika dan pengujian aspek keamanan.

Hasil dari pemasangan *central door lock* untuk menentukan tingkat keberhasilan pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ini ditentukan dengan hasil penilaian akhir obyek penggeraan Proyek Akhir oleh dosen penguji dan penilaian oleh pemilik mobil Suzuki Adventura tahun 1995 dengan kesimpulan akhir rata-rata hasil penilaian diperoleh nilai 83,98 dan dinyatakan baik sekali.

KATA PENGANTAR

Puji syukur bagi Allah SWT yang senantiasa kita panjatkan atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “ PEMASANGAN *CENTRAL DOOR LOCK* PADA MOBIL SUZUKI ADVENTURA TAHUN 1995 “ dari proses pelaksanaan Proyek Akhir tersebut sampai penyusunan laporan ini dengan lancar dan tanpa hambatan yang berarti.

Proses pemasangan sampai terselesaiannya laporan Proyek Akhir ini berjalan dengan lancar karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusunan akan menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Martubi, M.Pd. M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Lilik Chaerul Yuswono, M. Pd. selaku koordinator Proyek Akhir.
5. Bapak Sutiman, M.T. selaku dosen pembimbing, atas segala arahan dan bimbingannya selama proses pembuatan Proyek Akhir sampai terselesaiannya penyusunan laporan ini.

6. Mahasiswa Teknik Otomotif D3 angkatan 2007 khususnya kelas I atas segala dukungan dan bantuannya selama pembuatan Proyek Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

Akhirnya semoga karya tulis yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan. Amin

Yogyakarta, April 2011

(penyusun)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang masalah	1
B. Identifikasi masalah	3
C. Batasan masalah	3
D. Rumusan masalah	5
E. Tujuan	5
F. Manfaat	6
G. Keaslian Gagasan	6
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	7
A. Sistem pengaman mobil	7
1. Pengertian sistem pengaman mobil	7
2. Jenis-jenis sistem pengaman pada mobil	9
B. Konsep kerja dari <i>Central Door Lock</i>	11
C. Rincian fungsi masing-masing komponen <i>Central Door Lock</i>	14
1. <i>Main Board</i>	14
2. <i>Central Module</i>	15
3. Motor <i>Central Door Lock</i>	16
4. Remot kontrol	19
5. <i>Door Switch</i>	20
6. <i>Memory LED</i>	22
7. Klakson	23
8. Kunci kontak	24
9. Baterai	25
10. Kabel	26
11. <i>Fuse</i>	30

12. Lampu <i>Hazard</i>	32
13. Saklar rem kaki	32
14. Relay	33
BAB III KONSEP RANCANGAN	34
A. Rancangan pemasangan <i>Central Door Lock</i>	34
B. Konsep letak pemasangan perkomponen	39
1. Motor <i>Door Lock</i>	39
2. <i>Module</i> dan <i>Main Board Central Door Lock</i>	40
3. <i>Door switch (negative trigger)</i>	40
4. Klakson (<i>Sirine</i>)	42
C. Rancangan pengujian	42
D. Rancangan kebutuhan alat dan bahan	48
1. Rancangan kebutuhan alat	48
2. Rancangan kebutuhan bahan	49
E. Jadwal pengerjaan	50
F. Kalkulasi biaya	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Proses pemasangan <i>Central Door Lock</i> pada mobil	52
1. Menyediakan komponen–komponen <i>Central Door Lock</i>	52
2. Menentukan letak pemasangan komponen <i>Central Door Lock</i>	52
3. Melepas <i>handle</i> pintu bagian dalam	53
4. Membuka <i>Door Trim</i>	53
5. Menentukan letak dan memasang batang dudukan motor	53
6. Memasang motor <i>Central Door Lock</i>	54
7. Melepas <i>Dash Board</i>	54
8. Memasang <i>Main Board</i> dan <i>Module Central Door Lock</i>	55
9. Membuat lubang di samping masing–masing pintu mobil	55
10. Membuat lubang untuk pemasangan <i>Door Switch</i>	55
11. Memasang klakson	56
12. Merangkai instalasi kabel <i>Central Door Lock</i>	56
13. Memasang <i>dioda</i> untuk <i>flash</i> lampu <i>hazard</i>	57
14. Menyambungkan rangkaian ke arus sumber baterai	57
15. Merapikan peletakan instalasi perkabelan	57
16. Memasang <i>Dash Board</i>	58
17. Memasang <i>Door Trim</i>	58
18. Memasang <i>handle</i> pintu bagian dalam	58
19. Tes hasil akhir rangkaian	59
B. Pengetesan dan Hasil Pengukuran <i>Central Door Lock</i>	59
1. Pengetesan Fungsi Kerja <i>Central Door Lock</i>	59
2. Hasil pengukuran <i>Central Door Lock</i>	61

C. Hasil pengujian.....	65
D. Pembahasan hasil pemasangan <i>Central Door Lock</i>	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
A. Kesimpulan	68
B. Keterbatasan alat	70
C. Saran	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fungsi kode pada <i>Remote Control</i>	20
Tabel 2. Fungsi <i>setting</i> pada <i>Remote Control</i>	20
Tabel 3. Spesifikasi kabel (www. Saft7.com)	28
Tabel 4. Kode warna sekring	29
Tabel 5. Konversi kabel ukuran standar AWG dengan standar metric (mm ²)	31
Tabel 6. Data-Data Hasil Pengukuran Pada Mobil Suzuki Adventure Tahun 1998....	37
Tabel 7 Rancangan kebutuhan panjang kabel untuk instalasi <i>Central Door Lock</i> ...	38
Tabel 8. Tabel 8. Kebutuhan alat dan bahan	44
Tabel 9. Konsep Rancangan Penilaian Aspek Estetika Dan Keamanan.....	45
Tabel 10. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja.....	46
Tabel 11. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja.....	47
Tabel 12. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja.....	47
Tabel 13. Konsep Rancangan Penilaian Aspek Estetika Dan Keamanan	49
Tabel 14. Jadwal pengerjaan Proyek Akhir	50
Tabel 15. Rincian harga bahan pembuatan Proyek Akhir	51
Tabel 16. Hasil pengukuran arus dan tegangan kerja komponen	62
Tabel 17. Hasil pengukuran arus dan tegangan kerja komponen	63
Tabel 18. Hasil perhitungan daya (Watt) komponen <i>Central Door Lock</i>	63
Tabel 19. Penggunaan panjang kabel untuk instalasi.....	64
Tabel 20. Hasil penilaian aspek estetika dan keamanan	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram kasus pencurian kendaraan bermotor	2
Gambar 2. Diagram konsep kerja <i>Central Door Lock</i> “ RAY “	12
Gambar 3. Rangkaian <i>Central Door Lock</i> “ RAY “	13
Gambar 4. <i>Main Board</i>	14
Gambar 5. <i>Central Module</i>	15
Gambar 6. Diagram kerja <i>Control Module</i>	16
Gambar 7. Motor <i>Central Lock</i>	17
Gambar 8 . Cara kerja Motor pada posisi maju (<i>Lock</i>)	17
Gambar 9 . Cara kerja Motor pada posisi mundur (<i>Unlock</i>).....	18
Gambar 10 . Rangkaian Motor pada <i>Central Door Lock</i>	19
Gambar 11. <i>Remote Control</i>	19
Gambar 12. <i>Door Switch</i>	21
Gambar 13 . Rangkaian <i>Door Switch</i> pada <i>Central Door Lock</i>	21
Gambar 14. <i>Memory LED</i>	22
Gambar 15. Klakson.....	23
Gambar 16. Kunci Kontak	24
Gambar 17. Rangkaian Kunci Kontak pada <i>Central Door Lock</i>	25
Gambar 18. Baterai	25
Gambar 19. Bagian-bagian Kabel	27
Gambar 20. Penampang Kabel.....	29
Gambar 21. <i>Fuse</i>	31
Gambar 22. Relay.....	33
Gambar 23 . Dimensi Mobil Suzuki Adventura.....	34
Gambar 24. Letak Instalasi <i>Central Door Lock</i> pada Mobil.....	35
Gambar 25. <i>Layout</i> pemasangan <i>Central Door Lock</i>	36
Gambar 26. Posisi pemasangan Motor Pada Pintu Mobil	40
Gambar 27. Komponen <i>Central Door Lock</i>	52
Gambar 28. <i>Handle</i> pintu bagian dalam	53
Gambar 29. Tempat pemasangan motor	53
Gambar 30. Memasang batang dudukan Motor	54
Gambar 31. Memasang Motor pada dudukannya	54
Gambar 32. Memasang <i>Main Board</i> dan Modul	55
Gambar 33. Lubang untuk laluan kabel	55
Gambar 34. Membuat Lubang untuk dudukan <i>Door Switch</i>	56
Gambar 35. Merangkai kabel <i>Central Door Lock</i>	57
Gambar 36. Merapikan Instalasi Kabel.....	58
Gambar 37. Alat ukur AC / DC <i>TRUE RMS Clamp Meter</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar rangkaian instalasi *Central Door Lock*
2. Kartu bimbingan pembuatan laporan Proyek Akhir
3. Surat keterangan kontrak penggerjaan Proyek Akhir
4. Surat permohonan bimbingan Proyek Akhir
5. Tabel Spesifikasi *Auto Cable*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring berkembang pesatnya teknologi khususnya teknologi otomotif yang semakin tahun jumlah produksi kendaraan bermotor semakin meningkat ternyata tingkat kriminalitas khususnya pencurian kendaraan bermotor juga semakin tinggi terutama pencurian mobil-mobil yang belum mempunyai sistem keamanan yang dapat mencegah mobil dapat dicuri ketika ditinggal pemiliknya. Salah satu contoh sumber data dari Polda Metro Jaya menyebutkan dalam kurun waktu tahun 2006-2008, jumlah kasus kejahatan yang terjadi di lingkungan Polda Metro tahun 2008 adalah sebanyak 20.982 kasus. Angka ini relatif lebih rendah dibandingkan di tahun 2007 yaitu sebanyak 54.484 kasus. Hal ini disebabkan bulan penghitungan data di tahun 2008 adalah Januari sampai dengan Mei. Dari jumlah kasus kriminalitas pada tahun 2008, pencurian kendaraan bermotor menempati urutan kasus terbanyak yang terjadi di Jakarta, yaitu sebesar 23 % dengan data pencurian tertinggi terjadi di bulan Mei, yaitu sebesar 1.081 kasus. Tahun 2007, kasus pencurian kendaraan bermotor (mobil 43% dan motor 57%) tertinggi terjadi di bulan Januari, yaitu sebesar 1.097 kasus (Anonim, 2011).

Sebab terjadinya pencurian kendaraan bermotor tersebut terjadi karena beberapa faktor antara lain kelalaian pemilik kendaraan bermotor memarkirkan kendaraannya di tempat yang tidak aman, lupa mencabut kunci kontak pada saat kendaraan ditinggal pergi, pemilik lupa mengunci setir kendaraan pada saat-

dinggal dan minimnya sistem pengaman kendaraan tersebut khususnya untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian, sehingga pencuri dapat dengan mudah dan leluasa membawa pergi kendaraan tersebut.



Gambar 1. Diagram Kasus Pencurian Kendaraan Bermotor
(<http://metro.vivanews.com>)

Dalam perkembangannya aksesoris-aksesoris yang dipasang pada mobil mempunyai jenis yang bermacam-macam sesuai dengan fungsinya. Berbagai aksesoris tersebut diaplikasikan pada suatu kendaraan bermotor khususnya mobil bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia yang berhubungan langsung dengan pengunaan mobil untuk menunjang aktifitas sehari-hari, yaitu diantaranya untuk memberikan kenyamanan dan keamanan dari penguna mobil tersebut. Dari aspek kenyamanan banyak aksesoris atau perlengakapan yang dipasang pada suatu mobil seperti pengunaan *AC*, *air suspension*, pemasangan audio video di dalam mobil dan pengunaan jok mobil yang dapat diatur posisi dan kemiringannya sesuai kondisi pengemudi atau penumpang mobil tersebut.

Selain perlengkapan tersebut masih banyak lagi pemasangan aksesoris mobil yang berfungsi untuk sistem keamanan seperti, *air bag* (kantung udara) yang berfungsi untuk melindungi pengemudi dan penumpang yang berada di dalam mobil jika terjadi tabrakan, pemakaian sabuk pengaman yaitu sebuah alat yang dirancang untuk menahan seorang penumpang mobil atau kendaraan lainnya agar tetap ditempat apabila terjadi tabrakan atau yang lebih lazim terjadi bila kendaraan itu berhenti mendadak. Pemasangan sensor parkir yang dipasang dibagian belakang bodi mobil yang berfungsi untuk memberikan sinyal pada saat mobil akan diparkirkan agar tidak menabrak sesuatu yang berada di belakangnya.

Pengunaan sistem *central door lock* yang digunakan untuk mengunci pintu-pintu mobil secara bersamaan dengan *remote control* dan mempunyai fungsi untuk mencegah terjadinya pencurian mobil karena sistem ini dilengkapi dengan sensor yang dipasang pada masing-masing pintu mobil dan akan timbul sirine jika pintu mobil dibuka secara paksa sebagai tanda peringatan adanya bahaya. Contoh beberapa mobil yang belum mempunyai sistem pengaman ini antara lain Toyota Kijang tahun 1995, Suzuki Adventura tahun 1995, Honda Civic tahun 1996, Chevrolet tahun 1995 dan Forsa tahun 1994.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diidentifikasi ternyata menurut sumber dari Polda Metro Jaya tingkat kriminalitas pencurian kendaraan bermotor khususnya kendaraan roda empat (mobil) semakin tinggi, sebab terjadinya pencurian kendaraan bermotor tersebut terjadi karena beberapa faktor antara lain kelalaian pemilik kendaraan bermotor memarkirkan kendaraannya di-

tempat yang tidak aman, lupa mencabut kunci kontak pada saat kendaraan ditinggal pergi, pemilik lupa mengunci setir kendaraan pada saat ditinggal dan minimnya sistem pengaman kendaraan tersebut khususnya untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian. Dari permasalahan untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian mobil tersebut maka salah satu alternatif agar lebih aman yaitu dengan memasang sistem pengaman pada kendaraan yang belum ada sistem pengamannya, sebagai contoh salah satunya yaitu dengan memasang sistem *central door lock* pada mobil-mobil yang belum menggunakan sistem pengamanan ini. Seperti pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 yang akan dikerjakan pada Proyek Akhir ini karena sebelumnya sistem pengaman ini belum ada pada mobil tersebut.

C. Batasan Masalah

Diambil dari kesimpulan masalah yang teridentifikasi yaitu banyaknya kasus pencurian mobil yang terjadi karena beberapa faktor seperti kurangnya aplikasi sistem keamanan pada mobil, maka dalam pembahasan dan pengerjaan Proyek Akhir ini penyusun hanya membatasi permasalahan dengan memasang sistem pengaman *central door lock* dengan sistem remote kontrol dan alarm otomatis dengan merk “RAY” pada mobil Suzuki Adventura tahun produksi 1995 yang sebelumnya sistem pengaman ini belum ada pada mobil tersebut untuk menjawab permasalahan keamanan dari tindakan pencurian yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah maka permasalahannya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan pemasangan *central door lock* yang tepat pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ?
2. Bagaimana proses pemasangan *central door lock* yang efektif sesuai perencanaan awal ?
3. Bagaimana proses pengujian *central door lock* setelah selesai dipasang pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 untuk menentukan tingkat keberhasilan pemasangan ?

E. Tujuan

Dalam pembuatan Proyek Akhir yaitu pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ini mempunyai beberapa tujuan penting yaitu :

1. Memberikan keamanan yaitu untuk mencegah pencurian mobil setelah mobil diparkir dan ditinggal pemiliknya.
2. Membuat penumpang lebih aman di dalam mobil ketika mobil sedang berjalan karena dengan dipasangkannya sistem ini maka dapat dipastikan semua pintu sudah terkunci dengan rapat ketika mobil akan mulai berjalan.
3. Mempermudah pemilik kendaraan untuk mengunci dan membuka pintu-pintu mobil secara bersamaan dengan kendali remot kontrol.

F. Manfaat

Manfaat utama yang diperoleh setelah *central door lock* ini dipasangkan pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 tersebut yaitu :

1. Pemilik kendaraan dapat dengan mudah mengunci seluruh pintu mobil dan membukanya dari jarak jauh dengan remot kontrol tanpa harus menggunakan kunci manual.
2. Pemilik kendaraan dapat lebih tenang apabila akan meninggalkan mobilnya terutama jika berada di keramaian karena apabila mobil dibuka pintunya dengan paksa maka secara otomatis alarm akan berbunyi dengan sendirinya menandakan adanya bahaya.
3. Dapat memastikan bahwa semua pintu mobil sudah terkunci dengan rapat ketika mobil akan mulai dijalankan dan penumpang sudah berada di dalam semua, sehingga hal ini akan dapat mencegah terbukanya pintu mobil secara tiba-tiba ketika mobil sedang berjalan.

G. Keaslian Gagasan

Judul Proyek Akhir ini merupakan gagasan asli dari penyusun tanpa mengambil dari Proyek Akhir yang sudah ada di fakultas ini maupun dari fakultas lain yaitu dengan memasang *central door lock* merk “RAY” yang sudah ada di pasaran sehingga penyusun tidak lagi merakit komponen-komponen yang ada di dalamnya dengan tujuan untuk mengaplikasikan keilmuan bagi mahasiswa.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Sistem Pengaman Mobil

1. Pengertian Sistem Pengaman Mobil

Kendaraan bermotor khususnya mobil yang digunakan oleh masyarakat sebagai sarana transportasi untuk menunjang kelancaran aktifitas sehari-hari pada umumnya sudah dilengkapi dengan bermacam-macam aksesoris pendukung didalam mobil tersebut untuk memenuhi kebutuhan pengguna mobil tersebut, baik dari segi kenyamanan ataupun keamanan. Menurut Daryanto (2002 : 119) sistem pengaman mobil yaitu sebuah sistem yang terdiri dari beberapa komponen utama yang mendukung kinerja dari sistem tersebut secara keseluruhan, dengan tujuan untuk tujuan keamanan khususnya tindakan kriminalitas seperti pencurian mobil terutama pada saat mobil dalam kondisi diparkir dan ditinggal pemiliknya.

Sistem pengaman pada mobil sangat beragam dan mempunyai fungsi yang berbeda-beda yang ada pada suatu mobil seperti *Air Bag* sistem, yaitu sama-sama sebagai sistem pengaman tetapi alat ini berfungsi untuk melindungi pengemudi mobil atau penumpang yang berada di dalam pada saat terjadi tabrakan atau benturan keras terutama dari arah depan mobil untuk menghindari sesuatu yang tidak diinginkan, sistem ini biasanya dipasang tepat dibagian tengah sumbu roda kemudi mobil dan bagian sisi-sisi penumpang bagian dalam mobil sehingga jika terjadi tabrakan keras

maka secara otomatis kantung udara ini akan mengembang keluar seperti balon udara karena didalam kantung udara ini menggunakan gas nitrogen.

Khusus untuk unit sistem pengaman pada mobil yang mempunyai fungsi keamanan untuk mencegah terjadinya tindakan pencurian salah satu contohnya yaitu *Unit Central Door Lock sistem*, cara kerja dari unit ini adalah membuka dan mengunci masing-masing pintu mobil secara bersamaan ketika unit ini diaktifkan dengan kendali *Remote Control*. Hal ini dapat mencegah terjadinya pencurian mobil, karena jika unit ini diaktifkan dalam posisi *Lock* dengan menggunakan *Remote Control* maka semua pintu yang sudah dalam keadaan menutup rapat akan mengunci secara bersamaan dan selanjutnya untuk membukanya kembali juga harus menggunakan kendali *Remote Control* untuk fungsi *Unlock*. Jika proses pembukaan pada salah satu atau semua pintu yang sudah terkunci tersebut dilakukan secara paksa atau menggunakan anak kunci saja tanpa menggunakan *Remote Control* maka *Sirine* sebagai salah satu komponen pendukung *Unit Central Door Lock* ini akan bunyi secara *konstan* sebagai pertanda adanya bahaya pada mobil tersebut. Hal ini dapat terjadi karena pada masing-masing pintu mobil tersebut dipasangkan sebuah *switch* khusus sebagai *trigger* yang berfungsi untuk memberikan sinyal kedalam *Main Board Unit Central Door Lock* , yang selanjutnya sinyal dari *Main Board* ini akan diteruskan kedalam *Sirine* untuk posisi aktif.

2. Jenis – Jenis Sistem Pengaman Pada Mobil

Sistem pengaman yang digunakan pada mobil dalam perkembangannya mempunyai jenis yang beragam, berikut ini beberapa jenis sistem pengaman tersebut yang sudah digunakan sesuai fungsi utamanya :

a. Sistem Pengaman Kunci Pintu Secara Manual

Sebelum digunakannya sistem pengaman penguncian pintu secara elektrik (*Central Door Lock*) pada beberapa jenis mobil, sebelumnya menggunakan sistem penguncian khusus secara manual. Cara kerja dari sistem ini keseluruhan secara mekanik yaitu jika dioperasikan dari bagian dalam mobil, pengemudi atau penumpang tinggal menarik tuas pengunci yang berada disamping pintu mobil bagian dalam maka tuas tersebut akan menarik pengunci pintu pada posisi terbuka. Sebaliknya jika pintu tersebut akan dikunci maka pengemudi atau penumpang tinggal mendorong tuas yang ada *knopnya* pada bagian ujung tersebut, maka tuas akan mendorong pada posisi mengunci sehingga pintu mobil tersebut tidak akan dapat dibuka dari dalam maupun dari luar sebelum tuas tersebut ditarik kembali dari dalam atau dibuka dari luar menggunakan anak kunci.

b. Sistem Pengaman mobil *Central Door Lock* dengan *Remote Control*

Sistem pengaman *Central Door Lock* ini mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan dari salah satu atau dua pengunci pintu mobil yang-

terletak dibagian depan sebelah kiri atau kanan pintu mobil. Jika *knop* yang berada disisi pengemudi sebelah kanan ditarik atau ditekan dari dalam maka dengan sistem ini semua pintu akan terkunci atau terbuka secara bersamaan. Selain dapat dioperasikan secara manual tersebut, sistem ini dapat di operasikan menggunakan *Remote Control* dari jarak jauh yaitu untuk posisi *Lock*, *Unlock* dan *sirine*. Sistem pengaman ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *actuator (motor)*, *main unit*, *Module actuator*, *sirine*, *LED*, dan *Remote Control* yang kesemuannya itu jika dirangkai akan menjadi satu kesatuan untuk mendukung cara kerjanya.

c. Sistem pengaman mobil dengan gelombang *ultrasonic*

Sistem pengaman dengan gelombang *ultrasonic* ini mempunyai fungsi utama untuk memutus dan menghubungkan arus kesistem pengapian mobil, sehingga pada saat sistem pengaman ini difungsikan maka mobil tidak dapat hidup karena arus kesistem pengapian akan terputus total. Secara singkat cara kerja sistem ini yaitu dengan menggunakan gelombang *ultrasonic* yang dirancang dengan memiliki dua pengaktif (sakelar) yaitu sakelar push button dan sakelar kedua memanfaatkan - sebuah penghalang yang berupa bekas kartu isi ulang pulsa yang digunakan untuk mengaktifkan rangkaian *receiver* dan *relay*. *Relay* ini berfungsi untuk menghubungkan dan memutus arus dari baterai yang menuju terminal + koil sehingga sistem pengapian - tidak akan dapat bekerja. Sistem pengaman ini mempunyai komponen

utama yaitu *Transmitter*, *Receiver* dan *Switching*
<http://autotuhu.com/belajar-otomotif/memahami-central-lock>)

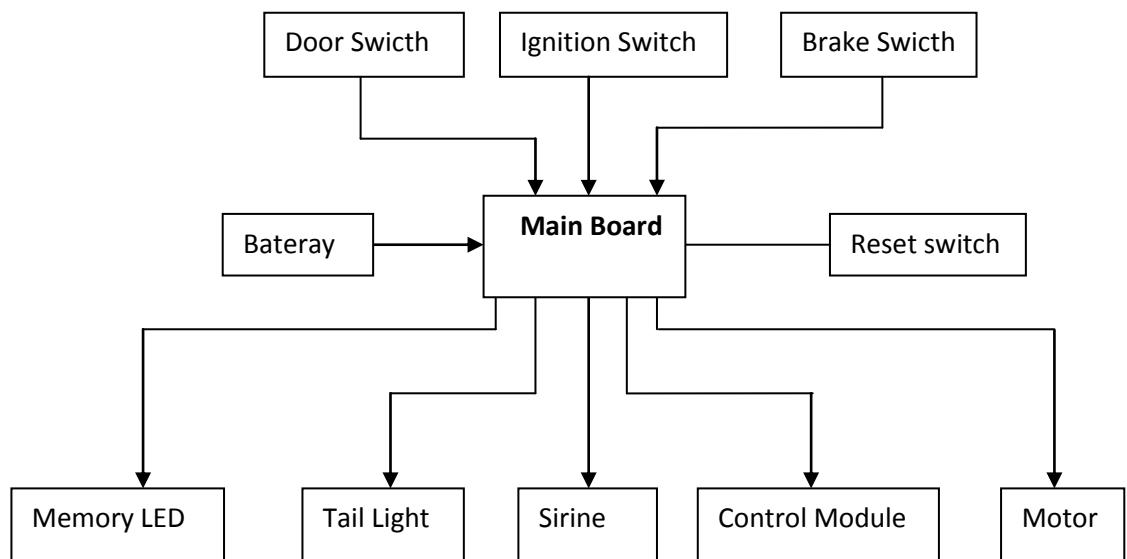
B. Konsep Kerja dari *Unit Central Door Lock*

Konsep kerja secara garis besar dari rangkaian *Unit Central Door Lock* sistem ini titik sentralnya terletak pada bagian *Main Board* sebagai komponen pengatur sinyal kemasing – masing komponen yang lain. Jika dalam mesin mobil dengan sistem *EFI*, *Main Board* pada unit ini tugasnya sama dengan *ECU* pada mesin tersebut , yang fungsi utamanya untuk menerima sinyal *input* dari masing-masing sensor yang ada pada rangkaian tersebut dan kemudian meneruskan sinyal *input* tersebut kekomponen yang lain sebagai *Output*. Contoh komponen yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian *Unit Central Door Lock* ini adalah *Door Switch* yang akan memberikan sinyal kedalam *Main Board*. selanjutnya *Output* dari *Main Board* ini berupa sinyal arus yang akan diteruskan kedalam Motor utama untuk perintah kerja pada posisi *Lock* maupun *Unlock*. Kabel utama yang ada pada *Main Board* ini ada 10 kabel, dengan fungsi masing–masing sebagai berikut :

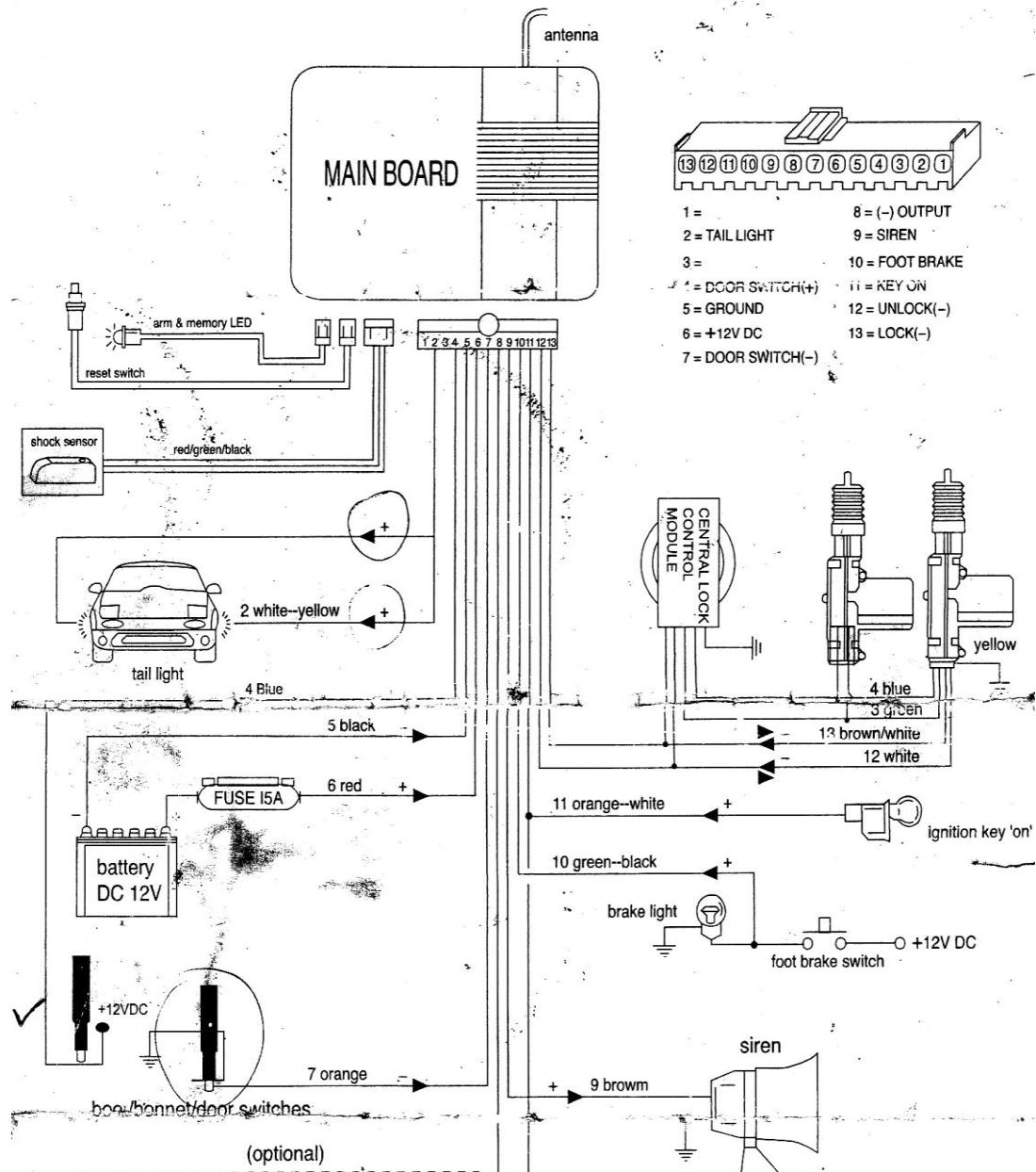
1. Satu kabel sebagai sumber arus dari baterai
2. Satu kabel untuk masukan tombol *reset*
3. Tiga kabel sebagai saluran *input* kedalam *Main Board* yaitu masing – masing dari *Door Switch*, *Ignition Switch*, dan *Brake Switch*.

4. Lima Kabel sebagai saluran *Output* dari dalam *Main Board* yaitu masing – masing kedalam *Memory LED*, *Tail Light*, *Sirine*, *Control Module* dan *Motor*.

Berikut adalah diagram konsep kerja secara garis besar dari rangkaian *Unit Central Door Lock sistem* yang akan dipasangkan pada mobil Suzuki Adventura 1995 :



Gambar 2. Diagram konsep kerja *Unit Central Door Lock* “ RAY “
 (Lembar User Manual *Central Door Lock* “RAY”)



Gambar 3. Rangkaian Unit Central Door Lock “ RAY “
(Lembar User Manual Central Door Lock “RAY”)

C. Rincian Fungsi masing – masing Komponen *Unit Central Door Lock*

1. *Main Board*

Dari diagram konsep kerja *Unit Central Door Lock* tersebut dapat diketahui bahwa *Main Board* mempunyai fungsi sebagai modul pengolah data yang menerima *input* dari berbagai komponen pendukung yang lainnya seperti *Door Switch*, *Ignition Switch*, dan *Brake switch* kemudian meneruskannya kembali sebagai sinyal *Output* kedalam komponen yang lainnya seperti *Control Module*, *Motor*, *Klakson*, *Tail Light* dan *Memory LED* sebagai perintah kerja seperti kerja motor untuk posisi *Lock* dan *Unlock*. Jumlah dari kabel utama yang ada pada *Main Board* ada 3 kabel untuk sinyal *input* masing – masing *Door Switch*, *Ignition Switch* dan *Brake Switch*. Sedangkan yang lainnya yaitu 5 kabel untuk saluran *Output* masing – masing kedalam *Memory LED*, *Tail Light*, *Sirine*, *Control Module* dan *Motor*. Kemudian untuk 2 kabel yang lainnya untuk Sumber arus dari baterai dan sebagai saluran untuk tombol *reset*.



Gambar 4. *Main Board*

a. Spesifikasi *Main Board* :

- 1) Tegangan Operasi = 12 V + 2 V
- 2) *Static Current* = 7 MA (exclude LED)
- 3) *Standby Current* = < 18 Ma (include LED indikator and shock sensor)

2. *Central Module*

Central Module pada unit sistem *Central Door Lock* berfungsi untuk mengatur arah aliran arus yang masuk kedalam Motor *Central Door Lock* untuk dua posisi *Lock* (maju) dan *Unlock* (mundur) yang sebelumnya *Module Central Door Lock* ini diaktifkan oleh *Main Board*.

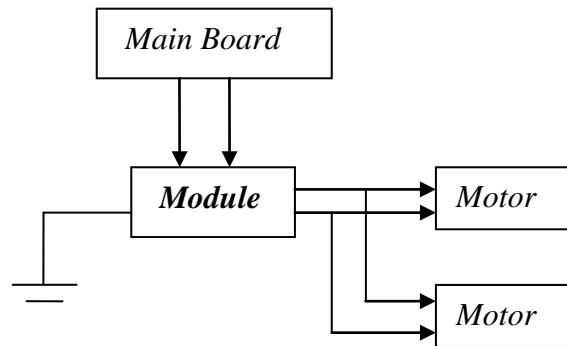


Gambar 5. *Central Module*

Kabel utama yang ada pada *Central Module* ini ada 5 kabel dengan fungsi masing – masing sebagai berikut :

- a. 2 kabel utama dari *Main Board* untuk aktifasi *Central Module* yaitu pada saat sistem ini diaktifkan dengan kendali *Remote Control* untuk posisi *Lock* maupun *Unlock* maka *Main Board* akan memberikan sinyal *Output* kedalam *Module* untuk proses aktifasi.

- b. 2 kabel kemasing – masing unit Motor untuk mengatur arus kerja motor untuk posisi *Lock* (maju) dan posisi *Unlock* (mundur) yang - dirangkai secara paralel untuk semua motor *Central Door Lock* yang nantinya motor ini akan dipasangkan pada bagian masing – masing pintu mobil.
- c. 1 kabel lagi sebagai sumber *grounding* dari (-) baterai sebagai sumber arus utama .



Gambar 6. Diagram kerja *Control Module*

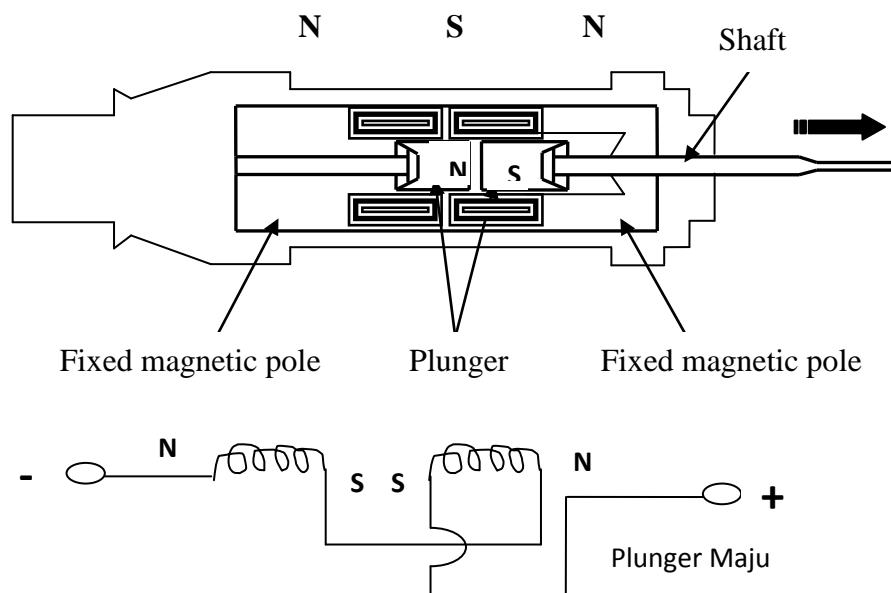
3. Motor *Central Door Lock*

Motor *Central Door Lock* pada *door lock actuator* menggunakan motor DC sebagai penggeraknya. Keunggulan motor DC adalah dapat diubah arah putarannya dengan mengubah arah arus listriknya. Sedangkan Motor *Central Door Lock* berfungsi sebagai *Actuator* untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi *Lock* gerakan Motor maju dan posisi *Unlock* gerakan motor mundur. Motor-

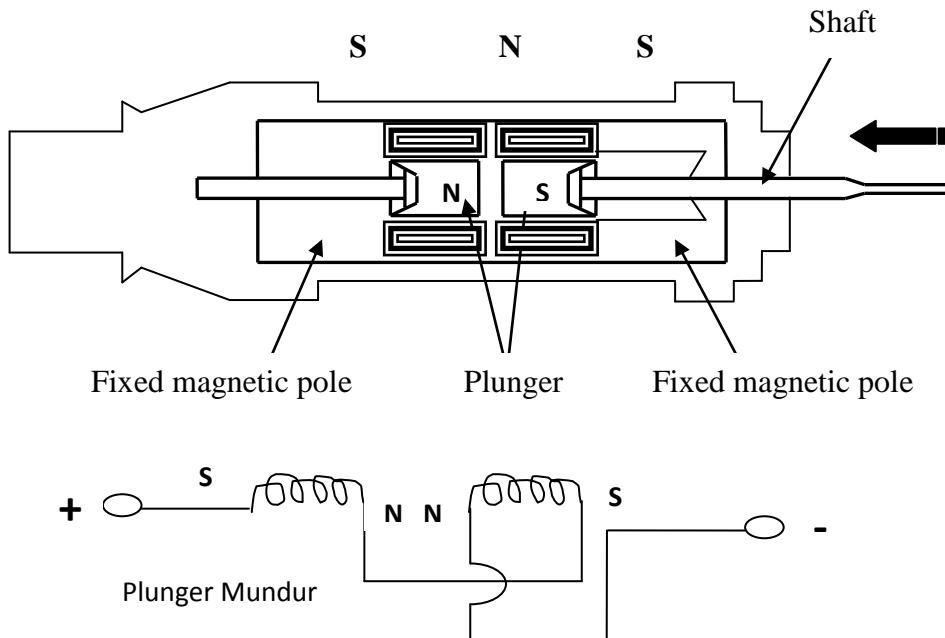
menggunakan sistem *solenoid* yaitu bila arus masuk melalui *electromagnetic* dalam satu arah, maka magnet permanen akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan *plunger* (yang menempel pada magnet permanent) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak maju pada posisi *Lock*. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet permanen dan *plunger* akan bergerak kearah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan menarik tuas pengunci pintu akan bergerak mundur dan pintu pada posisi *Unlock*.



Gambar 7. Motor *Central Lock*



Gambar 8. Cara kerja Motor pada posisi maju (*Lock*)



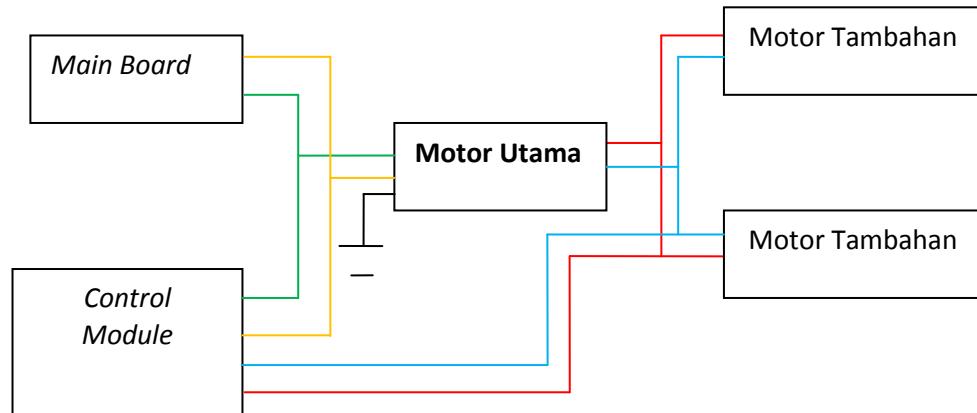
Gambar 9. Cara kerja Motor pada posisi mundur (*Unlock*)

Jumlah kabel yang ada pada motor Central *Lock*, untuk motor utama

dan motor tambahan jumlahnya berbeda, yaitu:

- Pada motor utama jumlah kabelnya ada 5 buah yaitu masing – masing 2 kabel aktifasi *Output* sinyal dari *Control Module* yang dirangkai secara parallel dengan motor tambahan dan 2 kabel sebagai saluran sinyal dari *Main Board* dan 1 kabel lagi sebagai *grounding* dari (-) baterai.
- Pada motor tambahan jumlah kabelnya hanya 2 buah yaitu masing masing kabel *input* sinyal dari *Control Module* untuk mengatur-

pergerakan motor 2 posisi yaitu maju untuk *Lock* dan mundur untuk *Unlock* yang dirangkai secara parallel dengan motor yang lainnya.



Gambar 10 . Rangkaian Motor pada *Unit Central Door Lock*

4. Remot Kontrol

Remot Kontrol Merupakan salah satu komponen *Unit Central Door Lock* yang berfungsi untuk memberikan sinyal kedalam *Main Board Central Door Lock* untuk menjalankan Fungsi *Lock* maupun *Unlock* dari jarak dekat maupun jarak jauh. Sehingga dengan kendali *Remote Control* ini maka proses *Lock* dan *Unlock* pintu mobil dapat dilakukan dari jarak jauh tanpa menggunakan kunci manual pintu.



Gambar 11. *Remote Control* merk “RAY”

a. Fungsi Kode

Tabel 1. Fungsi kode pada *Remote Control*

Fungsi	Kunci	Buka kunci	Alarm Diam	Darurat	Pencari
Tekan				kondisi ACC - ON  	

b. Fungsi Setting

Tabel 2. Fungsi setting pada *Remote Control*

Fungsi	Masukan Perintah Setting	Metode
Operasi penguncian Otomatis (option)	Kunci Kontak ON,tekan  +  selama 5 detik dan alarm akan berbunyi sekali.	Tekan  +  sekali, alarm dan lampu indikator akan hidup sekali saja.
Pencarian dengan alarm (option)	Kunci Kontak ON,tekan  +  selama 5 detik dan alarm akan berbunyi sekali.	Tekan  +  sekali, alarm dan lampu indikator akan hidup sekali saja.

5. Door Switch

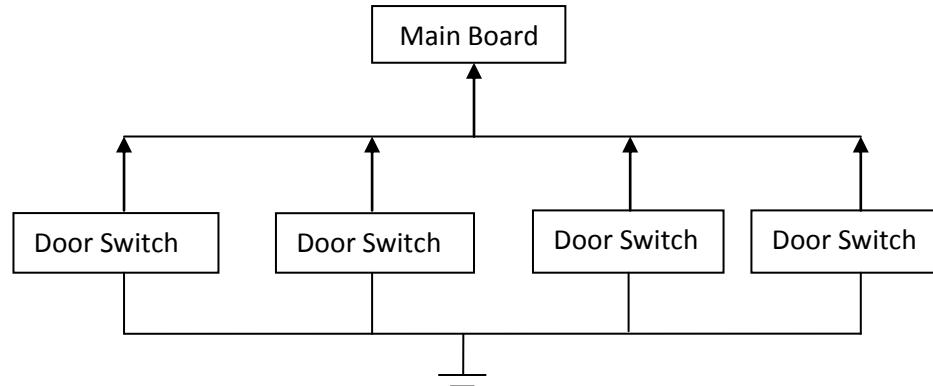
Door Switch pada rangkaian *Unit Central Door Lock* ini berfungsi sebagai *trigger negative* untuk memutus dan menyambungkan arus kedalam *Main Board* sebagai salah satu komponen yang memberikan sinyal *input* kedalam *Main Board* tersebut. Jumlah *Door Switch* yang akan digunakan yaitu ada 4 buah sesuai dengan jumlah pintu yang ada pada mobil tersebut yang akan dirangkai secara paralel. Secara langsung fungsi *Door Switch* ini pada saat *Unit Central Door Lock* diaktifkan yaitu untuk mengontrol aktifnya *Sirine* dan kedipan lampu *hazard* secara otomatis pada saat posisi motor sudah dalam kondisi *Lock* dan pintu mobil dalam

kondisi belum menutup rapat. Karena jika pintu belum menutup rapat maka *trigger negative* belum aktif akibat ujung *Door Switch* belum tertekan oleh pintu mobil untuk masuk kedalam, sehingga jika *Remote Control* sudah diaktifkan pada posisi *Lock* maka *Sirine* dan lampu *hazard* akan menyala secara *konstan* sebagai tanda bahwa salah satu pintu belum menutup dengan rapat.



Gambar 12. *Door Switch*

Dalam rangkaian *Unit Central Door Lock*, *Door Switch* ini langsung dihubungkan dengan *Main Board* untuk fungsi *trigerring*. Jumlah *Door Switch* yang akan digunakan yaitu berjumlah 4 buah yang dipasangkan pada masing – masing pintu mobil dan semuanya dirangkai secara paralel. Berikut rangkaianya pada *Unit Central Door Lock* :

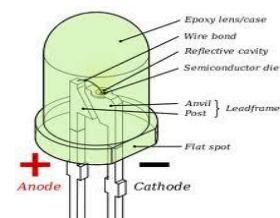


Gambar 13 . Rangkaian *Door Switch* pada *Unit Central Door Lock*

6. Memory LED

Memory LED pada rangkaian *Unit Central Door Lock* terhubung langsung dengan *Main Board* yang berfungsi sebagai lampu indikator pada saat sistem *Central Door Lock* sudah aktif dan siap untuk dioperasikan. Komponen ini memang dirancang untuk memancarkan cahaya. Emisi cahaya dapat berada dalam jangkah cahaya tampak atau dalam daerah inframerah yang tidak terlihat. Salah satu kegunaan utama sifat ini adalah pada peralatan indikator zat padat mempunyai waktu hidup yang lama, biasanya berkisar pada 100.000 perjam.

Dengan mengubah jenis dan jumlah bahan yang digunakan untuk membuat temu, PN *LED* dapat dibentuk agar dapat memancarkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda-beda dan warna yang biasa dihasilkan adalah merah, kuning dan hijau.



Gambar 14. *Memory LED*
(www.otomotifnet.com)

Pada *diode forward bias*, elektron pita induksi melewati *junction* dan jatuh kedalam *hole*. Pada saat *electron* jatuh dari pita *konduksi* kepita *valensi*, mereka memancarkan energy. Pada *diode* penyearah energy yang keluar sebagai panas. Tetapi *LED* energy dipancarkan sebagai cahaya. Dengan menggunakan unsur – unsur seperti *gallium*,

arsen dan *phosphor* pabrik dapat membuat *LED* yang memancarkan warna merah, kuning, hijau dan infra merah.

7. Klakson

Klakson pada rangkaian *Central Door Lock* terhubung langsung dengan *Output* sinyal dari *Main Board*. Klakson yang digunakan sebagai salah satu komponen pendukung pada rangkaian *Unit Central Door Lock* berfungsi sebagai indikator suara pada saat posisi kerja dari *Unit Central Door Lock* pada saat proses *Lock* dan *Unlock*. Suara khas dari klakson ketika ditekan berasal dari sebuah *elektromagnet* yang digunakan untuk menggerakan baja *spiral*. Jika *elektromagnet* tersebut diberi arus, *spiral* tersebut bergerak ke arah magnet. Ketika *spiral* berpindah di titik maksimum ke arah magnet, sambungan dilepaskan yang menyebabkan arus berhenti untuk beberapa saat dan menyebabkan baja *spiral* tersebut mengendur. Setelah itu, *elektromagnet* kembali bergerak ke arah besi. Siklus ini terjadi berulang kali dan menyebabkan baja *spiral berosilasi* kembali yang menghasilkan suara klakson tersebut.



Gambar 15. Klakson
(www. Saft7.com)

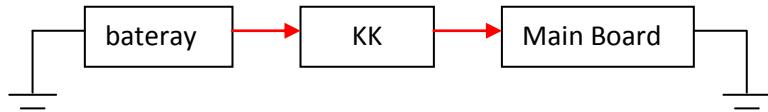
8. Kunci kontak

Dalam rangkaian kelistrikan Mobil Kunci Kontak (KK) berfungsi untuk menyambung dan memutus arus litrik dari baterai kedalam sistem -pengapian dan sistem lainnya yang membutuhkan arus listrik dari baterai seperti sistem penerangan, sistem pengisian, sistem AC dan yang lainnya. Pada sistem pengapian kunci kontak akan menghubungkan dan memutus arus kedalam koil pengapian yang selanjutnya akan diteruskan sampai terjadinya percikan bunga api pada ujung busi diruang bakar.



Gambar 16. Kunci Kontak
(www.Saft7.com)

Khusus dalam rangkaian *Unit Central Door Lock*, Kunci kontak merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai sumber *input* sinyal kerja langsung kedalam *Main Board* berupa arus listrik yang bersumber dari baterai pada saat kunci kontak dalam posisi ON. Sehingga arus listrik yang mengalir dari baterai melalui kunci kontak akan diteruskan kedalam *Main Board*. Berikut konsep rangkaian kunci kontak pada *Unit Central Door Lock* tersebut :



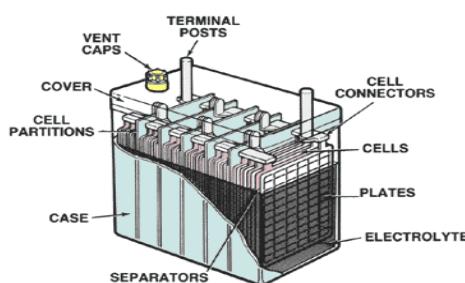
Gambar 17. Rangkaian Kunci Kontak pada *Unit Central Door Lock*

9. Baterai

Secara umum baterai yang digunakan pada suatu kendaraan berfungsi sebagai sumber energi listrik pada kendaraan untuk fungsi pengapian , tetapi pada kondisi tertentu baterai mempunyai fungsi khusus sebagai berikut :

1. Saat mesin mati sebagai sumber untuk menghidupkan aksesoris dll.
2. Saat starter, untuk mengidupkan sistem starter.
3. Saat mesin hidup sebagai *stabiliser* suplai listrik pada kendaraan, dimana pada saat hidup energi listrik bersumber dari alternator.

Khusus pada rangkaian *Unit Central Door Lock* Baterai berfungsi sebagai sumber arus utama yang digunakan untuk mengaktifkan *Main Board* untuk mengaktifkan komponen – komponen utama dan pendukung pada rangkaian *Unit Central Door Lock* secara menyeluruh.



Gambar 18. Baterai
(www.otomotifnet.com)

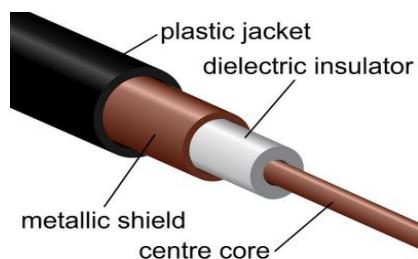
Ketika digunakan pada baterai akan terjadi dua proses kimia yaitu apabila energy kimia dirubah menjadi energy listrik yang disebut - dengan proses *discharging* dan proses energy listrik dirubah menjadi energy kimia disebut *charging*. Jika plat positif dan plat *negative* dari baterai dihubungkan dengan rangkaian kelistrikan, maka elektrolit dan bahan aktif dari plat baterai mulai bereaksi satu sama lain secara kimia dan listrik akan mulai mengalir dalam rangkaian tersebut ,maka pada saat itulah akan terjadi proses *discharging*. Pengisian kembali baterai (mengisi energy listrik kebaterai kosong) adalah kebalikan dari proses kimia dari baterai dan akan kembali terisi sesuai dengan kapasitasnya.

10. Kabel

Kabel listrik adalah media untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari *isolator* dan *konduktor*. *Isolator* adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari karet atau plastik, sedangkan *konduktor* terbuat dari serabut tembaga atau tembaga pejal. Kemampuan hantar sebuah kabel listrik ditentukan oleh KHA (kemampuan hantar arus) yang dimilikinya dalam satuan *Ampere*. Kemampuan hantar arus ditentukan oleh luas penampang *konduktor* yang berada dalam kabel listrik. Sedangkan tegangan listrik dinyatakan dalam Volt, besar daya yang diterima dinyatakan dalam satuan Watt, yang merupakan perkalian dari :

$$\text{Arus (A)} \times \text{Tegangan (V)} = \text{Daya (Watt)}$$

Sebagai contoh jika pada suatu kabel listrik dialiri Arus (KHA) = 10 Ampere dan tegangan 220 Volt maka dapat diketahui kabel tersebut dapat menyalurkan daya sebesar : $220 \text{ V} \times 10 \text{ A} = 2200 \text{ Watt}$



Gambar 19. Bagian-bagian Kabel
 (<http://forum.otomotifnet.com>)

Jika ingin memasang suatu perangkat atau aksesoris tambahan seperti *Central Door Lock* pada suatu kendaraan maka sebelumnya perlu memilih spesifikasi dan ukuran kabel yang akan diperlukan agar aman, Efektif dan aksesoris yang akan dipasangkan dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh jika akan memasang aksesoris tambahan tersebut dengan sumber tegangan menggunakan Baterai bertegangan 12 Volt, maka perlu diperhitungkan spesifikasi kabel yang meliputi tebal jenis ketebalan kabel dan panjang yang akan digunakan dari sumber arus menuju perangkat aksesoris yang akan dipasangkan. Berikut tabel spesifikasi kabel yang sering digunakan sebagai acuan perhitungan pada saat akan memasang aksesoris tambahan yang ada pada mobil :

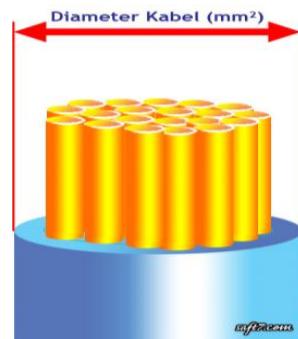
Tabel 3. Spesifikasi Kabel (www. Saft7.com)

ACCU 12 VOLT		DIAMETER KABEL TERHADAP PANJANG KABEL		
ARUS	DAYA	1 m	1.5 m	2 m
0 to 5 A	30W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
6A	36W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
7A	42W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
8A	48W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
10A	60W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
11A	66W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
12A	72W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
15A	90W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
18A	108W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
20A	120W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
22A	132W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
24A	144W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
30A	180W	0.8 mm	1 mm	1 mm
40A	240W	0.8 mm	1 mm	2 mm
50A	300W	1 mm	2 mm	3 mm
100A	600W	3 mm	3 mm	5 mm
150A	900W	5 mm	5 mm	8 mm
200A	1200W	5 mm	8 mm	8 mm

ACCU 12 VOLT		DIAMETER KABEL TERHADAP PANJANG KABEL			
ARUS	DAYA	3 m	4.5 m	6 m	7.5 m
0 to 5 A	30W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
6A	36W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
7A	42W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
8A	48W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm	1 mm
10A	60W	0.8 mm	1 mm	1 mm	1 mm
11A	66W	0.8 mm	1 mm	1 mm	2 mm
12A	72W	0.8 mm	1 mm	1 mm	2 mm
15A	90W	0.8 mm	2 mm	2 mm	3 mm
18A	108W	1 mm	2 mm	2 mm	3 mm
20A	120W	1 mm	2 mm	3 mm	5 mm
22A	132W	1 mm	3 mm	3 mm	5 mm
24A	144W	1 mm	3 mm	3 mm	5 mm
30A	180W	2 mm	5 mm	5 mm	5 mm
40A	240W	3 mm	5 mm	5 mm	8 mm
50A	300W	3 mm	5 mm	5 mm	8 mm
100A	600W	5 mm	13 mm	13 mm	19 mm
150A	900W	8 mm	19 mm	19 mm	32 mm
200A	1200W	13 mm	19 mm	19 mm	32 mm

Kabel yang digunakan pada kendaraan (mobil, motor, truk dsb) dikategorikan sebagai *Auto-Cable*, yaitu kabel yang spesifikasinya disesuaikan dengan keperluan kendaraan pada umumnya, dengan tegangan kerja 12/24 volt DC. Tidak seperti kabel lainnya, *Auto-Cable* diukur dari diameter luar keseluruhan atau tebal kabel. Sementara tebal dari isolasi terhadap *konduktornya* (tembaga/aluminium) hanya setebal 0.5 mm-1mm saja.

Jadi untuk kabel yang tebalnya 8mm (8AWG), tebal kawat *konduktor* di dalamnya hanya sekitar 6mm-7mm (diameter).



Gambar 20. Penampang Kabel
(www. Saft7.com)

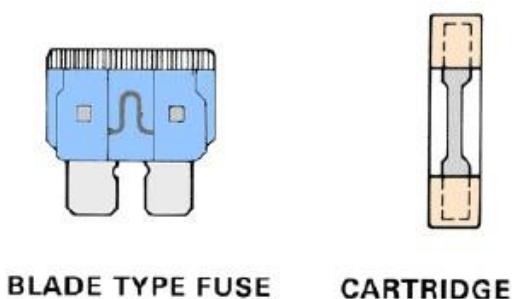
Tabel 4. Konversi ukuran standar AWG (*American Wire Gauge*) dengan standar Metric (mm²) (www. Saft7.com)

AWG	Metric
20	0.5 mm
18	0.8 mm
16	1 mm
14	2 mm
12	3 mm
10	5 mm
8	8 mm
6	13 mm
4	19 mm
2	32 mm
0	52 mm

11. *Fuse (Sekring)*

Fuse pada rangkaian kelistrikan *Central Door Lock* ini berfungsi sebagai alat pengaman rangkaian dari arus berlebihan akibat hubungan pendek maupun beban yang terlalu besar. Sekring untuk mobil umumnya 7 jenis. Warna oranye 5A, cokelat 7,5A, merah 10A, biru 15A, kuning 20A, putih 25A dan hijau 30A. Sedangkan besarnya *Ampere* pada sekring bisa dilihat pada kepala rumah sekring, ada juga yang tertera di kaki sekring, satuan *Amperenya* dari 2,5A hingga 50A.

Sekring yang umumnya dipergunakan pada mobil terdiri dari sekring tabung/gelas kaca dan sekring tancap model plastic. Untuk sekring plastik, memiliki ciri khusus untuk membedakan besar kemampuan sekring terhadap arus yang melewatkinya. Ciri-ciri tersebut menggunakan kode warna serta angka yang tertera pada body sekring.



Gambar 21. *Fuse*
(www.otomotifnet.com)

Tabel 5. Kode warna Sekring

Kode warna Sekring	
Arus	Warna
3	<i>Violet</i>
4	<i>Tan</i>
7,5	<i>Brown</i>
10	<i>Red</i>
15	<i>Blue</i>
20	<i>Yellow</i>
25	<i>White</i>

Beban listrik pada mobil memiliki daya bervariasi, sehingga besar sekering pengaman juga harus disesuaikan dengan daya beban yang digunakan. Sekring untuk lampu halogen misalnya, tentu akan berbeda sekring pengamannya dengan sekring untuk klakson. Perbedaan pengunaan ukuran sekring tersebut dikarenakan penyesuaian daya yang berbeda-beda pada aksesoris mobil yang akan dipasangkan sekring karena besar daya beban memang berbeda. Sebagai contoh misalnya untuk lampu Halogen 100 watt, dapat ditentukan pengunaan sekring yang aman yaitu dengan perhitungan :

$$\text{Daya (P)} = \text{Tegangan (V)} \times \text{Arus (I)}$$

Maka Arus Listrik yang di serap sebesar $I = P / V$

$$I = 100/12 = 8,3 \text{ A}$$

Maka dengan perhitungan tersebut dapat ditentukan pengunaan sekring yang aman yaitu ukuran 10 - 15 A. Jika sekring yang digunakan lebih kecil dari 8 A, maka sekring akan putus karena arus yang lewat melebihi kemampuan sekring. optimalnya pergunakan sekring maksimal 2x lipat daya beban, karena masih aman saat *short/konsleting* dan kuat dengan beban yang melewatinya.

12. Lampu *Hazard* (lampu tanda bahaya)

Lampu *hazard* pada mobil berfungsi sebagai lampu tanda bahaya seperti mobil rusak dan berhenti ditengah jalan, menganti ban mobil yang bocor dijalan dll. Khusus pada rangkaian *Central Door Lock* lampu *hazard* berfungsi sebagai lampu indikator pada saat sistem *Central Door Lock* diaktifkan yaitu kondisi *Lock* atau *Unlock* , maka lampu *hazard* akan berkedip sebanyak 2 kali kedipan sebagai tanda bahwa *Unit Central Door Lock* sedang aktif.

13. Sakelar Rem Kaki

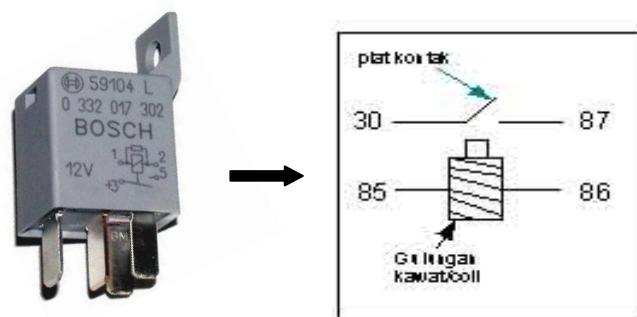
Sakelar rem kaki berfungsi untuk menyambung dan memutuskan arus untuk menghidupkan lampu indikator rem kendaraan, dan dalam rangkain *Central Door Lock* berfungsi untuk mengalirkan arus secara otomatis kedalam *Main Board* untuk mengaktifkan motor pada posisi *Lock* ketika kunci kontak pada posisi ON dan rem kaki pertama ditekan.

14. Relay

Relay adalah alat yang dioperasikan dengan listrik yang secara mekanis mengontrol perhubungan rangkaian listrik. Relay adalah bagian yang penting dari banyak sistem kontrol, bermanfaat untuk kontrol jarak jauh dan untuk pengontrolan alat tegangan dan arus tinggi dengan sinyal kontrol tegangan dan arus rendah.

Relay pengendali elektromekanis (*An electromechanical Relay = EMR*) adalah sakelar *magnetis*. Rangkaian ini menghubungkan rangkaian-beban ON dan OFF dengan pemberian *energy elektromekanis* yang membuka atau menutup kontak pada rangkaian.

Apabila relay diberi arus maka akan terjadi medan magnet disekitar relay yang kemudian akan menghubungkan arus listrik. Sebaliknya jika kumparan relay tidak dialiri arus listrik maka relay akan membuka dan memutus aliran arus listrik secara otomatis.



Gambar 22. Relay
(www.otomotifnet.com)

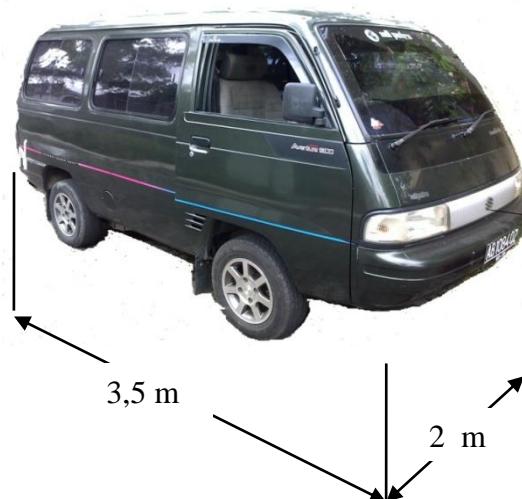
BAB III

KONSEP RANCANGAN

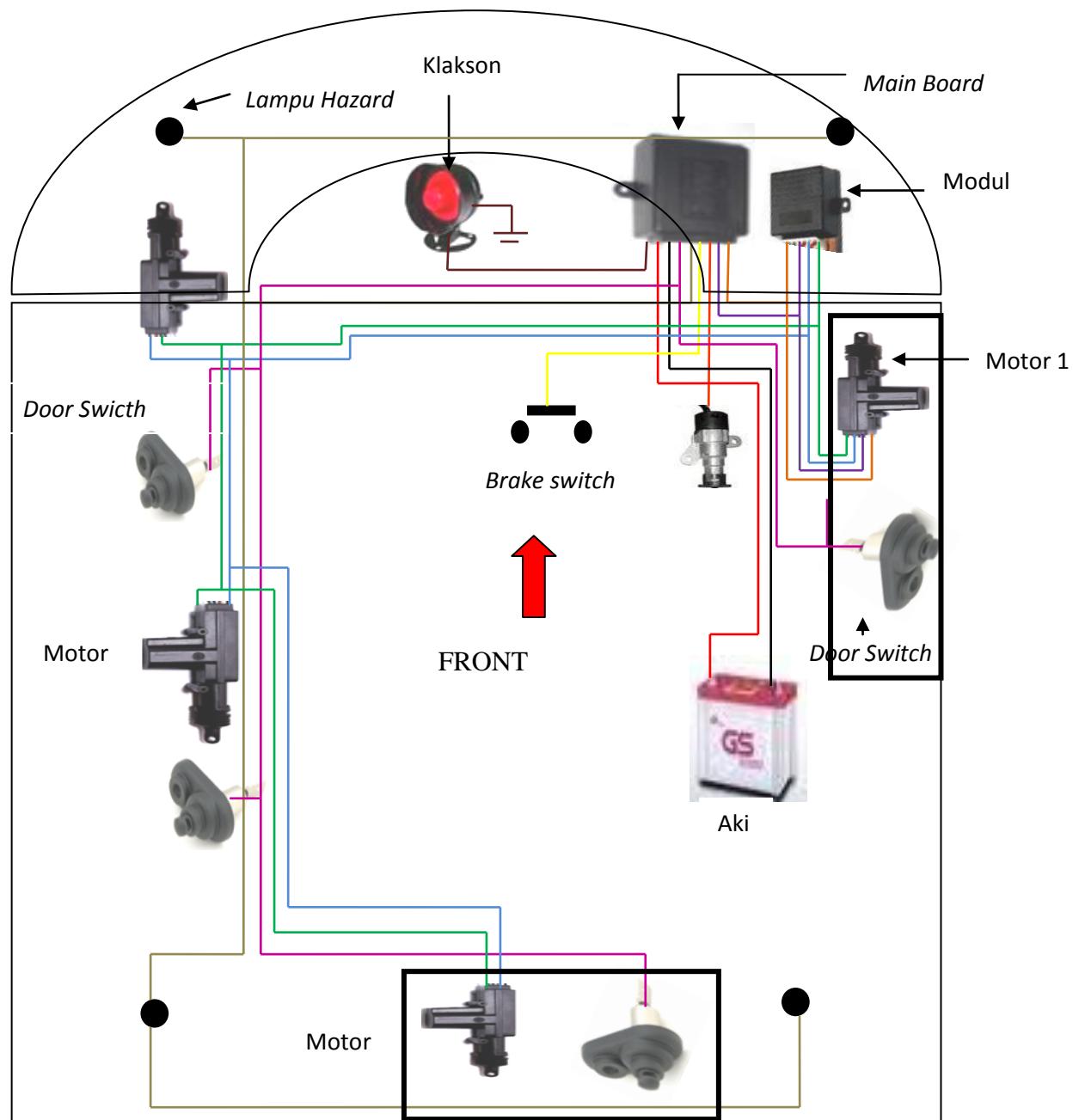
A. Rancangan Pemasangan *Central Door Lock*

Proses pemasangan komponen-komponen *central door lock*, seperti *main unit*, *modul central door lock*, motor, *switch* pintu *negative trigger* dan klakson dikerjakan setelah sebelumnya dilakukan perancangan *layout* untuk memastikan letak-letak pemasangan komponen-komponen tersebut dengan tujuan supaya pemasangannya benar-benar tepat, aman dan dapat bekerja dengan baik sesuai fungsi masing-masing komponen setelah dilakukan proses perakitan secara keseluruhan.

Setelah melakukan konsep awal penentuan tata letak pemasangan untuk masing-masing komponen *central door lock* tersebut maka selanjutnya menentukan panjang kabel yang akan digunakan untuk merangkai semua komponen yang akan dipasang.



Gambar 23 . Dimensi Mobil Suzuki Adventure Tahun 1995



Gambar 25. Layout Pemasangan *Central door lock* Pada Mobil Suzuki Aventura Tahun 1995

Sebelum menentukan spesifikasi dan panjang kabel yang akan digunakan dalam rangkaian *central door lock* yang akan dipasang pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 terlebih dahulu dilakukan proses pencarian data awal dari jenis *central door lock* yang spesifikasinya sama dengan yang akan dipasangkan pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 tersebut. Proses ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran spesifikasi arus, tegangan dan daya masing-masing komponen *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1998 yang sebelumnya sistem ini sudah ada bawaan dari pabrikan. Berikut adalah data-data hasil pengukuran tersebut :

Tabel 6. Data-Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Mobil Suzuki Adventura Tahun 1998.

Suzuki Adventura Tahun 1998				
Nama	Posisi	Arus (A)	Tegangan (Volt)	Daya (Watt)
Motor Utama	<i>Lock</i>	1,61	2,91	4,69
	<i>Unlock</i>	1,5	2,8	4,2
Motor 2	<i>Lock</i>	1,61	2,63	4,23
	<i>Unlock</i>	1,52	2,62	3,98
Motor 3	<i>Lock</i>	1,53	2,62	4,01
	<i>Unlock</i>	1,37	2,3	3,15
Motor 4	<i>Lock</i>	1,6	2,53	4,05
	<i>Unlock</i>	1,36	2,4	3,26
<i>Hazard</i>	<i>Lock</i>	1,36	2,51	3,41
	<i>Unlock</i>			
Klakson	<i>Lock</i>	1,53	2,8	4,28
	<i>Unlock</i>			

Setelah diperoleh data-data pengukuran seperti pada tabel diatas maka proses selanjutnya melakukan pengukuran panjang kabel yang akan digunakan untuk instalasi pemasangan central door lock unit pada mobil-

Suzuki Adventura tahun 1995. Berikut tabel rancangan kebutuhan panjang kabelnya untuk instalasi pemasangan *Central door lock* pada mobil Suzuki Adventura 1995 :

Tabel 7. Rancangan Kebutuhan Panjang Kabel Untuk Instalasi *Central Door Lock*

No	Jarak Antar Komponen	Panjang Kabel (M)
1	Dari <i>main board</i> ke motor utama (pintu sisi kanan)	1,10 m
2	Dari <i>main board</i> ke motor 2 (pintu sisi kiri)	2,30 m
3	Dari motor 2 (pintu sisi kiri) ke motor 3 (pintu tengah)	2,20 m
4	Dari motor 3 (pintu tengah) ke motor 4 (pintu belakang)	3,60 m
5	Dari <i>main board</i> ke lampu <i>hazard</i>	1 m
6	Dari <i>main board</i> ke klakson	3 m
7	Dari <i>main board</i> ke kunci kontak	1 m
8	Dari <i>main board</i> ke <i>brake switch</i>	1,50 m
9	Dari <i>main board</i> ke <i>door swith</i> pintu depan kanan	1 m
10	Dari <i>main board</i> ke <i>door swith</i> pintu depan kiri	2,30 m
11	Dari <i>door switch</i> pintu kiri ke <i>door swith</i> pintu tengah	2,20 m
12	Dari <i>door swith</i> pintu tengah ke <i>door switch</i> pintu belakang	3, 50 m

Rancangan panjang kabel tersebut berdasarkan pencarian data awal yang penyusun lakukan dengan cara mengukur jarak-jarak letak pemasangan komponen seperti pada tabel diatas. Panjang kabel utama bawaan *central door lock unit* = 21,70 m dan untuk kabel tambahan sendiri = 3 m yang akan digunakan untuk sambungan pada masing-masing *door switch* secara paralel.

Hasil dari rancangan pengukuran panjang kabel yang akan digunakan untuk instalasi *central door lock* kemasing-masing komponen dan dengan mengetahui spesifikasi arus, tegangan dan daya dari pengukuran diatas yaitu dengan spesifikasi maksimal sebagai berikut :

- a. Arus tertinggi pada komponen : 1,61 A
- b. Tegangan kerja tertinggi pada komponen : 2,91 Volt
- c. Daya tertinggi pada komponen : 4,69 Watt
- d. Kabel terpanjang kekomponen : 3, 60 m

Dengan mengetahui spesifikasi arus dan tegangan maksimal dari hasil pengukuran komponen-komponen diatas maka dengan mengacu dari tabel spesifikasi perhitungan pengunaan *auto cable* (pada bab 2) untuk rangkaian kelistrikan mobil maka dapat ditentukan spesifikasi yang aman untuk pemasangan *unit central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 adalah kabel dengan spesifikasi: 105° C–600 V–FTI–20 AWG (tebal kabel 0,5 mm).

B. Konsep Letak Pemasangan Perkomponen

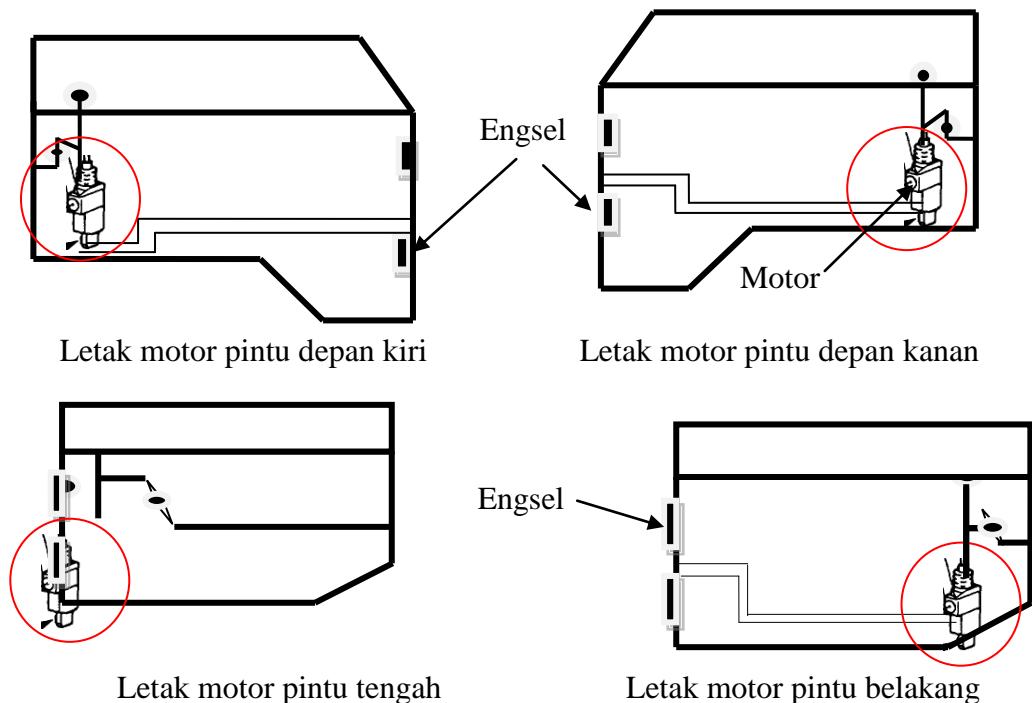
Berikut adalah rancangan penentuan letak pemasangan masing-masing komponen *Central door lock* pada mobil Suzuki Adventura 1995:

1. Motor *Door Lock*

Letak pemasangan motor *door lock* berada di dalam masing-masing pintu mobil yang berfungsi sebagai penggerak batang pengunci pintu untuk posisi *lock* dan *unlock*.

Letak pemasangan motor pada masing-masing pintu mobil ini posisinya harus tepat karena pada ujung bagian motor ini dikaitkan dengan batang pengunci pintu dan tuas *knop* pengunci yang dapat dioperasikan secara manual dari dalam mobil, jika posisi pemasangan motor ini miring maka proses *lock* dan *unlock* pintu tidak akan lancar karena posisi batang pendorong tidak lurus dan pada saat bekerja ujung-

motor akan cenderung tertarik kesamping. Hal ini juga akan membuat umur pemakain motor akan lebih pendek karena bekerjanya motor akan lebih berat jika posisinya miring atau tidak tepat.



Gambar 26. Posisi Pemasangan Motor Pada Pintu Mobil

2. *Module dan Main Board Central Door Lock*

Module dan *main board* merupakan dua komponen *central door lock* yang masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda yaitu jika *module* berfungsi untuk mengatur sinyal aliran arus yang masuk ke dalam *motor central door lock* untuk dua posisi kerja *lock* dan *unlock*, sedangkan *main board* berfungsi untuk memberi sinyal ke dalam *module central door lock* guna mengoperasikan motor *door lock*. Posisi pemasangan *module* dan *main board central door lock* diperhitungkan pada posisi yang aman-

karena komponen ini risikan rusak yang diakibatkan karena terkena panas yang berlebihan atau terkena air yang dapat mengakibatkan komponen-komponen di dalam *module* atau *main board* dapat *konsleting*. Oleh sebab itu maka letak pemasangan kedua komponen ini harus berada pada posisi yang aman dari kedua faktor tersebut.

Dengan alasan faktor keamanan tersebut maka rancangan pemasangan *unit main board* dan *module central door lock* terletak di dalam *dash board* mobil dibagian depan kemudi sebelah kanan, karena pada tempat tersebut kedua *unit* ini dapat terhindar dari panas sinar matahari secara langsung dan terhindar dari air terutama pada saat kondisi hujan karena letaknya di dalam mobil.

3. *Door Switch (Negative trigger)*

Door switch pada rangkaian *unit central door lock* berfungsi sebagai *trigger* untuk memberi sinyal ke dalam *unit main board* untuk mengaktifkan beberapa komponen yang lain pada *Central door lock* seperti, mengaktifkan motor untuk posisi *lock* dan *unlock*, mengatur suara *sirine* dan kedipan lampu *Hazard* pada saat proses *lock* dan *unlock*. Karena peranan *door switch* yang sangat penting pada rangkaian tersebut maka posisi pemasangan komponen ini harus benar-benar tepat agar dapat berfungsi dengan baik yaitu dengan memperhitungkan posisi pemasangan supaya pada saat pintu dalam kondisi tertutup dan terbuka *trigger* ini dapat bekerja dengan baik. Jika dalam kondisi pintu terbuka atau belum tertutup rapat maka pada saat tombol *lock* pada remot *control* diaktifkan maka-

sirine akan berbunyi secara konstan, hal ini mengindikasikan bahwa *door switch* bekerja dengan baik karena *trigger negative switch* belum bekerja karena ujung *door switch* belum tertekan oleh pintu yang belum menutup rapat tersebut. Pada saat posisi pintu sudah dalam keadaan menutup rapat maka ujung *door switch* akan tertekan oleh pintu dan *negative trigger* akan bekerja untuk memberi sinyal ke dalam *unit main board*.

Jika sebelum pemasangan *door switch* ini sebelumnya tidak diperhitungkan ukuran panjang dari ujung *door switch* yang nantinya akan bersinggungan langsung dengan pintu ini maka dapat dipastikan *door switch* tidak akan bekerja dengan baik, jika bagian ujung *door switch* terlalu panjang maka pada saat pintu akan ditutup dan posisinya belum menutup rapat maka *door switch* sudah akan bekerja, begitu juga sebaliknya jika ujung *door switch* terlalu pendek maka pada saat posisi pintu mobil sudah tertutup rapatpun maka ujungnya tidak akan tertekan oleh pintu sehingga *negative trigger* tidak akan bekerja sama sekali.

4. Klakson (*Sirine*)

Klakson khusus pada rangkaian *unit central door lock* ini berfungsi untuk menghasilkan sinyal suara ketika *central door lock* dioperasikan, yaitu pada saat posisi *lock*, *unlock* dan *mode* pencarian diaktifkan dengan remot *control* maka klakson akan bunyi sebagai tanda bahwa *unit central door lock* bekerja untuk posisi *lock*, *unlock* atau pengoperasian *mode* pencarian ketika kendaraan berada ditempat parkir sehingga pemilik kendaraan dapat dengan mudah mencari tempat dimana mobilnya diparkir-

jika dalam kondisi parkiran penuh. Posisi pemasangan klakson khusus untuk *central door lock* ini dirancang dengan letak pemasangan dibagian luar bawah kolong mobil bagian depan berdekatan dengan letak pemasangan klakson khusus bawaan mobil yang digunakan sebagai media Proyek Akhir ini. Tujuan dari letak pemasangan pada tempat tersebut yaitu selain tempatnya aman juga bertujuan supaya jika klakson berbunyi, klakson dapat terdengar dari jarak jauh karena letak pemasangannya berada di luar *body* mobil.

C. Rancangan Pengujian

Setelah konsep rancangan untuk menentukan letak pemasangan komponen-komponen *Central door lock* telah selesai dilakukan selanjutnya pembuatan rancangan pengujian untuk menyimpulkan dan mengetahui tingkat keberhasilan pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995.

Berikut konsep rancangan pengujian yang akan dilakukan setelah proses pemasangan telah selesai dilakukan :

1. Penguji

Koresponden yang akan menguji hasil pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ini berjumlah 2 orang yaitu masing-masing dari dosen ahli dan pemilik mobil yang digunakan sebagai media pemasangan *central door lock* ini.

2. Aspek-aspek yang akan diuji

Rancangan aspek-aspek yang akan diuji dari hasil pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ini meliputi :

- a. Uji fungsi kerja unit yaitu pengujian pada masing-masing kondisi kerja dari *Central door lock* seperti pengujian fungsi *lock, unlock, mode diam, mode pencarian* dan fungsi *reset*.
- b. Penilaian aspek keamanan yaitu untuk menentukan tingkat keamanan letak pemasangan komponen-komponen *Central door lock* seperti keamanan letak pemasangan *main board, central module, motor, door switch, klakson* dan *memory LED*.
- c. Penilaian aspek estetika yaitu untuk menentukan tingkat ketepatan dan kepatutan pemasangan komponen-komponen *Central door lock* seperti kepatutan pemasangan *main board, central module, motor, door switch, klakson* dan *Memory LED* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995.

Tabel 8. Konsep Rancangan Penilaian Aspek Estetika Dan Keamanan

No	Nama Komponen	Posisi Pemasangan	Baik sekali	Baik	Cukup	Kurang
1	<i>Motor Door Lock</i>	Bagian dalam daun pintu mobil				
2	<i>Main Board</i>	Bagian dalam <i>dashboard</i> mobil depan kemudi				
3	<i>Central Module</i>	Bagian dalam <i>dashboard</i> mobil depan kemudi				
4	<i>Door Switch</i>	Menempel dibody mobil bawah pintu				
5	Klakson	Bawah body mobil bagian depan				

Tabel 9. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja

Hasil Rangkaian Central Door Lock				Penilaian	
No	Fungsi Kerja	Posisi Pintu	Indikasi Kerja	Fungsi	Tidak Fungsi
1	Fungsi <i>lock</i> remot ditekan	Pintu menutup rapat semua (mesin mati)	- Sirine bunyi “ tut “ 2 kali		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip 2 kali		
			- Pintu terkunci semua		
			- <i>Memory LED</i> berkedip konstan		
2	Fungsi <i>Lock</i> remot ditekan	Salah satu pintu menutup tidak rapat (mesin mati)	- Sirine bunyi “ tut “ 2 kali		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip 2 kali		
			- Motor posisi <i>Lock</i> semua		
			- Sirine bunyi terus menerus		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip Konstan		
3	Fungsi <i>lock</i> (tanpa remot)	Pintu menutup rapat semua (mesin hidup)	- Rem kaki ditekan		
			- Semua pintu mengunci		
			- <i>Memory LED</i> berkedip konstan		
4	Fungsi <i>lock</i> (tanpa remot)	Pintu menutup rapat semua (mesin mati)	- Knop manual motor utama ditekan“ <i>Lock</i> ”		
			- Semua pintu mengunci		
			- <i>Memory LED</i> berkedip konstan		

Tabel 10. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja

Hasil Rangkaian Central Door Lock				Penilaian	
No	Fungsi	Posisi Pintu	Indikasi Kerja	Fungsi	Tidak Fungsi
5	Fungsi <i>unlock</i> remot ditekan	Pintu menutup rapat semua (mesin mati)	- Sirine bunyi “ tut “ 2 kali		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip 2 kali		
			- Pintu terbuka semua		
			- <i>Memory LED</i> berkedip konstan		
6	Fungsi <i>unlock</i> (tanpa remot)	Pintu menutup rapat semua (mesin hidup)	- Mesin Dimatikan		
			- Semua pintu terbuka otomatis		
			- <i>Memory LED</i> berkedip konstan		
7	Fungsi <i>unlock</i> (tanpa remot)	Pintu menutup rapat semua (mesin mati)	- Salah satu pintu dibuka paksa (dengan anak kunci manual)		
			- Sirine berbunyi secara konstan		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip konstan		
8	Fungsi mode pencarian	Pintu menutup rapat semua (mesin mati)	- Posisi pintu terkunci		
			- Tombol “ petir “ remot ditekan		
			- Lampu <i>hazard</i> berkedip konstan		

Tabel 11. Konsep Rancangan Pengujian Fungsi Kerja

Hasil Rangkaian Central Door Lock				Penilaian	
No	Fungsi Kerja	Posisi Pintu	Indikasi Kerja	Fungsi	Tidak Fungsi
9	Fungsi mode diam	Pintu menutup rapat semua	- Tombol “  “ remot ditekan		
			- Untuk fungsi <i>lock</i> dan <i>unlock</i> sirine akan diam		
10	Fungsi mode diam	Pintu membuka salah satu / semua	- Tombol “  “ remot ditekan		
			- Untuk fungsi <i>lock</i> dan <i>unlock</i> sirine akan diam		

Tabel 12. Konsep Rancangan Penilaian Aspek Estetika Dan Keamanan

No	Nama Komponen	Posisi Pemasangan	Baik sekali	Baik	Cukup	Kurang
1	<i>Memory LED</i>	Depan kemudi bagian pojok <i>dashboard</i> sebelah kanan				
2	Sekring	Dibawah <i>dashboard</i> depan kemudi sebelah kanan				
3	Instalasi perkabelan	Menempel dibagian dalam pojok bawah lantai mobil.				

3. Penyimpulan hasil pengujian

Setelah konsep rancangan penilaian dibuat seperti dalam bentuk tabel diatas selanjutnya pembuatan konsep pengolahan data-data tersebut untuk membuat kesimpulan akhir hasil penilaian seperti berikut ini :

- a. Nilai A untuk mencari rata-rata nilai = 90 (Median dari interval 80 – 100)
- b. Nilai B untuk mencari rata-rata nilai = 72,5 (Median dari interval 66 – 79)
- c. Nilai C untuk mencari rata-rata nilai = 60,5 (Median dari interval 56 – 65)
- d. Nilai D untuk mencari rata-rata nilai = 27,5 (Median dari interval 00 – 55)

$$\text{Rata-rata hasil penilaian} = \frac{\text{Total hasil penilaian}}{\text{Total item yang dinilai} \times \text{Jumlah penguji}}$$

D. Rancangan Kebutuhan Alat dan Bahan

Sebelum melakukan proses perakitan dan pemasangan *Central door lock* maka terlebih dahulu dipersiapkan alat-alat dan bahan yang akan digunakan untuk mempercepat dan mempermudah proses penggerjaan tersebut. Berikut merupakan data kebutuhan alat dan bahan yang digunakan selama proses penggerjaan Proyek Akhir ini :

1. Rancangan Kebutuhan Alat

Beberapa peralatan yang digunakan untuk penggerjaan Proyek Akhir pemasangan *Central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 adalah sebagai berikut :

Tabel 13. Kebutuhan Alat dan Bahan

No	Nama alat	Jumlah
1	Bor tangan	1 Buah
2	Kikir bulat	2 Buah
3	Solder	1 Buah
4	Multitester	1 Buah
5	Obeng -	1 Buah
6	Obeng +	1 Buah
7	Tang potong	1 Buah
8	<i>Roll</i> kabel	1 Buah
9	<i>Cutter</i>	1 Buah

2. Rancangan Kebutuhan Bahan

Beberapa kebutuhan bahan yang diperlukan untuk penggerjaan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Media untuk pemasangan yaitu mobil Suzuki Adventure
- b. *Central door lock* (sudah ada kabel-kabel utamanya)
- c. Isolasi (Lakban)
- d. *Zip-Tie* (tali pengikat kabel)
- e. Lem bakar
- f. *Knop* tuas pengunci pintu manual
- g. Pengunci *Door Trim*
- h. *Diode*
- i. Kabel untuk penambahan panjang
- j. *Door Switch*
- k. Baut (*Screw*)
- l. Selang kecil pelindung kabel

E. Jadwal Pengerjaan

Proses pemasangan *Central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 dari awal persiapan sampai dengan proses *finishing* dikerjakan dengan rincian waktu sebagai berikut:

Tabel 14. Jadwal Pengerjaan Proyek Akhir

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan															
		Oktober 2009				November 2009				Desember 2009				Januari 2010			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	Observasi dan pencarian data														
2	Membeli bahan																
3	Menyediakan media pemasangan																
4	Persiapan alat yang akan digunakan																
5	Persiapan menentukan tata letak pemasangan																
6	Pemasangan dan perakitan <i>central door lock</i>																
12	Pembuatan dan konsultasi laporan																

F. Kalkulasi Biaya

Perhitungan biaya dibuat sebelum melakukan pengerjaan Proyek Akhir dengan tujuan supaya biaya yang dibutuhkan dapat dipersiapkan terlebih dahulu dan dapat disesuaikan dengan dana yang ada. Berikut rincian biaya yang dibutuhkan untuk pengerjaan Proyek Akhir pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 :

Tabel 15. Rincian Harga Bahan Pembuatan Proyek Akhir

No	Nama Bahan	Jumlah	Harga Rp.
1	<i>Central Door Lock</i>	1 Unit	500.000.00
2	<i>Door Switch</i>	4 Buah	50.000.00
3	Kabel untuk tambahan panjang	3 meter	6000.00
4	<i>Knop Tuas Pengunci</i>	4 Buah	6000.00
5	Timah Solder	2 meter	3000.00
6	Isolasi MM	1 Buah	2000.00
7	Lem bakar	2 Batang	3000.00
8	<i>Zip Tie (pengikat kabel)</i>	4 Buah	2000.00
9	<i>Baut (Screw) + ring</i>	4 Buah	3000.00
10	Selang	2 meter	3000.00
11	Pengunci <i>Door Trim</i>	25 Buah	12.500.00
12	Dioda	2 Buah	4000.00
13	Soket + sekring T	1 Buah	12.500.00
Total Harga			610.000.00

Semua biaya yang digunakan untuk pengerjaan Proyek Akhir ini ditanggung oleh kedua belah pihak yang sebelumnya sudah disepakati bersama dengan surat perjanjian yang sudah ditanda tangani dari pihak mahasiswa yang mengerjakan Proyek Akhir dan pemilik kendaraan yang digunakan sebagai media pemasangan *central door lock* yaitu mobil Suzuki Adventure tahun 1995 dengan persetujuan rincian biaya 60 % dari pemilik kendaraan dan 40 % dari pihak mahasiswa yang mengerjakan Proyek Akhir dan bukti surat perjanjian dilampirkan dalam laporan ini.

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 ini membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu sebelumnya harus mempersiapkan tata letak komponen-komponen *central door lock* yang harus dipasang pada kendaraan tersebut yang meliputi *memory LED*, *main board*, *module central door lock*, motor, klakson dan *door switch* sampai yang terakhir yaitu proses pengujian hasil pemasangan *central door lock* secara keseluruhan.

A. Proses Pemasangan *Central Door Lock* Pada Mobil

1. Menyediakan Komponen-Komponen *Central Door Lock*

Sebelum melakukan proses pemasangan terlebih dahulu dipersiapkan komponen utama *central door lock* yaitu sebagai berikut :



Gambar 27. Motor, *Main Board*, *Module Central Door Lock*, *Door Switch*, Klakson dan *Memory LED*.

2. Menentukan Letak Pemasangan Komponen *Central Door Lock*

Sebelum melakukan proses pemasangan komponen-komponen *central door lock* terlebih dahulu menentukan letak pemasangan semua komponen-komponen tersebut seperti *main board*, *module*, *door lock*, klakson, *door switch*, motor dan menentukan lubang untuk laluan kabel ke sistem.

3. Melepas Pegangan Pintu Bagian Dalam

Pelepasan *handle* pintu bagian dalam dilakukan sebelum melepas *door trim*. *Handle* ini menempel di atas *door trim* dan dibaut dengan rangka pintu mobil bagian dalam.



Gambar 28. *Handle* Pintu Bagian Dalam

4. Membuka *Door Trim*

Setelah *handle* pintu bagian dalam dibuka maka selanjutnya *door trim* dapat dilepas, hal ini bertujuan untuk memasang batang untuk dudukan motor *central door lock* dimasing-masing pintu mobil bagian dalam.



Gambar 29. Tempat Pemasangan Motor

5. Menentukan Letak dan Memasang Batang Untuk Dudukan Motor *Central Door Lock*

Sebelum dilakukan pemasangan motor maka terlebih dahulu dilakukan proses pengeboran untuk memasang batang dudukan motor dimasing-

masing pintu mobil sebelah dalam dengan ukuran mata bor 3 mm. Setelah proses pengeboran selesai maka proses selanjutnya yaitu memasang batang untuk dudukan motor dengan baut pada lubang yang sudah dibuat.



Gambar 30. Memasang Batang Dudukan Motor

6. Memasang Motor *Central Door Lock*

Setelah batang dudukan motor terpasang maka selanjutnya motor dipasang pada batang dudukan tersebut menggunakan 2 buah baut. Bersamaan dengan itu dilakukan pemasangan batang pendorong keatas untuk penguncian pintu mobil secara manual dari dalam pintu mobil.



Gambar 31. Memasang Motor Pada Dudukannya

7. Melepas *Dash Board*

Sebelum memasang *main board* dan *module central door lock* terlebih dahulu harus melepas *dash board* karena letak pemasangan kedua komponen ini berada didalam *dash board* supaya lebih aman.

8. Memasang Main Board dan Module Central Door Lock

Pemasangan *main board* dan *module central door lock* terletak di bawah *dash board* depan kemudi menggunakan *zip-tie* atau tali pengikat kabel yang terbuat dari plastik.



Gambar 32. Memasang Main Board dan Module

9. Membuat Lubang di Samping Pintu Mobil

Pembuatan lubang di samping pintu mobil ini menggunakan mata bor dengan diameter 4 mm bertujuan untuk laluan kabel kemasing-masing motor *door lock*.

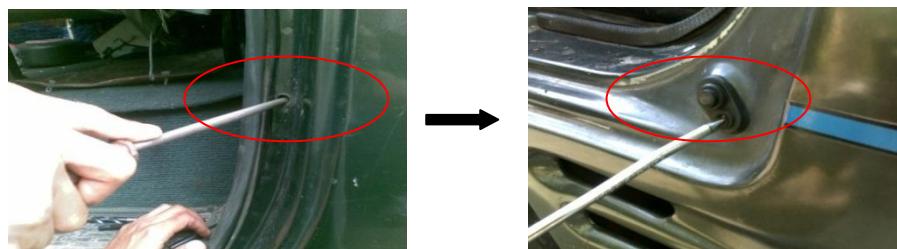


Gambar 33. Lubang Untuk Laluan Kabel

10. Membuat Lubang Untuk Pemasangan Door Switch

Pembuatan lubang untuk pemasangan *door switch* ini terletak di bodi bagian bawah pintu mobil dengan ukuran diameter lubang yang-

disesuaikan dengan besarnya *door switch* yaitu 4 mm. Setelah lubang selesai dibuat selanjutnya *door switch* dipasang bersamaan dengan instalasi kabelnya.



Gambar 34. Membuat Lubang Untuk Dudukan *Door Switch*

11. Memasang Horn / Klakson

Pemasangan horn khusus untuk *sirine central door lock* terletak dibagian bawah depan mobil dekat dengan klakson utama mobil tersebut.

12. Merangkai Instalasi Kabel *Central Door Lock*

Setelah komponen-komponen tersebut terpasang maka selanjutnya merangkai instalasi kabel sesuai diagram yang sudah ada ke masing-masing komponen seperti *main board*, *module*, *door lock*, motor, *door switch* dan *horn* dengan penyambungan *conector* dan *solder*. semua penyambungan pada instalasi ini dilakukan dengan penyolderan dan menggunakan *conector* langsung karena jika sistem penyambungan hanya dililitkan saja maka lama kelamaan akan longar karena timbulnya goncangan, dan jika hal tersebut terjadi maka sambungan akan timbul panas pada saat teraliri arus sehingga dapat menimbulkan percikan bunga api dan instalasi kabel dapat terbakar. Oleh karena itu maka semua penyambungan pada instalasi *central door lock* ini dilakukan dengan-

sistem *solder* dan *conector* sehingga dapat dipastikan sambungan lebih kuat dan aman.



Gambar 35. Merangkai Kabel *Unit Central Door Lock*

13. Memasang *Diode* Untuk *Flash Lampu Hazard*

Pada saat merangkai kabel kesemua komponen *central door lock* juga dilakukan pemasangan dua buah *diode* masing-masing 6 Ampere untuk indikator lampu *hazard* kanan dan kiri sebagai pertanda saat *central door lock* diaktifkan menggunakan remot kontrol yaitu lampu *hazard* akan berkedip secara bersamaan.

14. Menyambungkan Rangkaian ke Sumber Arus Baterai

Setelah semua komponen dirangkai dengan benar sesuai *wiringnya* maka selanjutnya rangkaian disambungkan ke sumber arus baterai untuk mengecek kinerja secara keseluruhan sistem dan memastikan bahwa *central door lock* dapat bekerja dengan baik.

15. Merapikan Instalasi Kabel Yang Sudah Dirangkai

Setelah proses pengecekan dan pengujian rangkaian selesai dilakukan dan *central door lock* dapat dipastikan bekerja dengan baik, maka selanjutnya merapikan semua kabel yang sudah dirangkai dengan caramembungkus instalasi kabel dengan isolasi dan selang khusus untuk-

kabel yang melalui lubang dimasing-masing pintu mobil agar aman dan tidak terjadi *konsleting*.



Gambar 36. Merapikan Instalasi Kabel

16. Memasang *Dash Board*

Dash board dipasang kembali setelah *main board* dan *module central door lock* dipasang.

17. Memasang *Door Trim*

Setelah motor *central door lock* dapat bekerja dan terpasang dengan baik maka *door trim* dipasangkan kembali dengan semua penguncinya diganti baru.

18. Memasang *Handle* Pintu Bagian Dalam

Pemasangan *handle* pintu bagian dalam dilakukan setelah *door trim* terpasang dengan baik.

19. Proses Pengetesan Hasil Rangkaian

Setelah semua rangkaian instalasi kabel sistem dirapikan maka yang terakhir dilakukan proses pengujian fungsi kerja lagi untuk memastikan bahwa *central door lock* dapat bekerja dan berfungsi dengan baik.

B. Pengetesan dan Hasil Pengukuran *Central Door Lock*

Tahapan proses pemasangan *central door lock* telah selesai dilakukan, selanjutnya instalasi unit yang sudah terpasang pada mobil tersebut diuji untuk menentukan tingkat keberhasilan pemasangan dengan langkah-langkah proses pengujian sebagai berikut :

1. Pengetesan Fungsi Kerja *Central Door Lock*

- Fungsi *lock* pada remot kontrol diaktifkan (semua pintu rapat)

Pada saat tombol *lock* pada remot kontrol ditekan maka secara bersamaan semua pengunci pintu akan menutup dan lampu indikator *hazard* akan berkedip sebanyak dua kali kedipan, bersamaan dengan berkedipnya lampu *hazard* tersebut *sirine* akan berbunyi sebagai pertanda semua motor di masing-masing pintu mobil bekerja pada posisi mengunci. *Sirine* hanya akan berbunyi satu kali saja dan setelah itu akan diam, hal ini menandakan bahwa semua pintu mobil sudah dalam keadaan menutup rapat dan *door switch* pada masing-masing pintu bekerja dengan baik.

- Fungsi *lock* pada remot kontrol diaktifkan (salah satu pintu dalam keadaan terbuka)

Pada saat tombol *lock* pada remot kontrol ditekan tetapi salah satu pintu dalam keadaan terbuka (belum tertutup rapat) maka pada kondisi ini

alarm akan berbunyi secara terus menerus dan juga lampu indikator *hazard* akan berkedip-kedip, hal ini menandakan bahwa *door switch* bekerja dengan baik (*negative trigger* bekerja dengan baik), hal ini sebagai pertanda adanya bahaya karena jika salah satu pintu dibuka secara paksa tanpa menggunakan remot kontrol maka *sirine* akan berbunyi secara terus-menerus. Proses pengujian ini dilakukan sebanyak empat kali dengan cara membuka atau menutup pintu tapi tidak terlalu rapat secara bergantian untuk memastikan seluruh *door switch* dimasing-masing pintu dapat bekerja dengan baik.

c. Fungsi *unlock* pada remot kontrol diaktifkan

Sebelum melakukan proses pengujian ini terlebih dahulu semua pintu mobil pada posisi menutup rapat dan motor pada posisi *lock*, kemudian tombol *unlock* ditekan maka secara bersamaan semua pengunci pintu akan terbuka dan bersamaan dengan terbukanya kunci pintu ini lampu *hazard* akan berkedip sebanyak dua kali dan *sirine* juga akan bunyi “ tut “ dua kali.

d. Fungsi tombol *sirine* diam diaktifkan (ditekan)

Apabila tombol ini diaktifkan maka pada saat proses *lock* maupun *unlock*, *sirine* tidak akan bunyi dan lampu *hazard* saja yang akan berkedip.

e. Fungsi tombol *sirine* diaktifkan (ditekan)

Apabila tombol ini diaktifkan maka pada saat proses *lock* maupun *unlock* maka *sirine* akan tetap bunyi dan lampu *hazard* juga akan berkedip-kedip.

f. Fungsi tombol pencari ditekan (tombol gambar petir)

Pada saat tombol ini ditekan maka lampu *hazard* akan berkedip-kedip, mode ini berfungsi untuk mempermudah pemilik kendaraan mengetahui mobilnya di tempat parkir jika dalam keadaan ramai atau sedang penuh.

2. Hasil Pengukuran *Central Door Lock*

Proses pengukuran arus dan tegangan pada masing-masing komponen *central door lock* bertujuan untuk mengetahui besarnya daya (watt) yang dibutuhkan pada masing-masing komponen tersebut untuk mengetahui dan memastikan rangkaian *central door lock* benar-benar aman, dalam artian tidak menyebabkan kerugian seperti terjadinya hubungan pendek atau pengunaan arus dari baterai yang berlebihan.



Gambar 37. Alat Ukur AC / DC TRUE RMS Clamp Meter

Berikut adalah data-data hasil pengukuran arus dan tegangan operasi masing-masing komponen *central door lock* yang sudah terpasang pada mobil :

Tabel 16. Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Kerja Pada Masing-Masing Komponen *Central Door Lock* :

No	Nama Komponen	Posisi	Pengukuran	Arus Kerja (Ampere)	Tegangan Kerja (Volt)
1	Motor Utama	Lock	1	1.8	3.8
			2	1.6	3.4
			3	1.9	3.6
			Rata - rata	1.77	3.6
		Unlock	1	1.6	2.8
			2	1.9	2.5
			3	1.7	2.7
			Rata - rata	1.73	2.67
2	Motor 2	Lock	1	1.7	3.1
			2	1.6	3.0
			3	1.7	3.2
			Rata - rata	1.67	3.1
		Unlock	1	1.5	2.7
			2	1.4	2.3
			3	1.5	2.5
			Rata - rata	1.47	2.5
3	Motor 3	Lock	1	1.8	3.9
			2	1.7	3.7
			3	1.5	3.7
			Rata - rata	1.67	3.77
		Unlock	1	1.6	4.2
			2	1.7	4.0
			3	1.4	4.1
			Rata - rata	1.57	4.1
4	Motor 4	Lock	1	1.7	2.7
			2	1.6	2.8
			3	1.6	2.5
			Rata - rata	1.63	2.67
		Unlock	1	1.3	2.7
			2	1.5	2.6
			3	1.3	2.7
			Rata - rata	1.37	2.67

Tabel 17 .Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Kerja Pada Masing-Masing Komponen *Central Door Lock* :

No	Nama Komponen	Posisi	Pengukuran	Arus Kerja (Ampere)	Tegangan Kerja (Volt)
1	Klakson	Lock	1	1.7	2.9
			2	1.8	2.9
			3	1.8	3.1
			Rata - rata	1.77	2.97
2	Lampu Hazard	Lock	1	1.7	3.0
			2	2.0	3.1
			3	1.8	2.9
			Rata - rata	1.83	3.0

Besarnya arus (A) dan tegangan (V) kerja pada masing-masing komponen sudah diketahui maka selanjutnya dapat ditentukan besarnya daya (watt) pada masing-masing komponen tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Daya (Watt) : Arus (Ampere) X Tegangan (Volt)}$$

Tabel 18. Hasil Perhitungan Daya (Watt) Masing-Masing Komponen *Central Door Lock*

Suzuki Adventura Tahun 1995				
Nama	Posisi	Arus (A)	Tegangan(Volt)	Daya(watt)
Motor Utama	Lock	1.77	3.6	6,37
	Unlock	1.73	2.67	4,62
Motor 2	Lock	1.67	3.1	5,18
	Unlock	1.47	2.5	3,67
Motor 3	Lock	1.57	4.1	6,44
	Unlock	1.67	3.77	6,29
Motor 4	Lock	1.63	2.67	4,35
	Unlock	1.37	2.67	3,66
Hazard	Lock	1,77	2,97	5,25
	Unlock			

Klakson	<i>Lock</i>	1,83	3,0	5,49
	<i>Unlock</i>			

Tabel 19. Hasil Penggunaan Panjang Kabel Untuk Instalasi Kemasing-Masing Komponen *Central Door Lock*

No	Jarak Antar Komponen	Panjang Kabel (m)
1	Dari <i>main board</i> ke motor utama (pintu sisi kanan)	1,10 m
2	Dari <i>main board</i> ke motor 2 (pintu sisi kiri)	2,30 m
3	Dari motor 2 (pintu sisi kiri) ke motor 3 (pintu tengah)	2,20 m
4	Dari motor 3 (pintu tengah) ke motor 4 (pintu belakang)	3,60 m
5	Dari <i>main board</i> ke lampu <i>hazard</i>	1 m
6	Dari <i>main board</i> ke klakson	3 m
7	Dari <i>main board</i> ke kunci kontak	1 m
8	Dari <i>main board</i> ke <i>brake switch</i>	1,50 m
9	Dari <i>main board</i> ke <i>door swith</i> pintu depan kanan	1 m
10	Dari <i>main board</i> ke <i>door swith</i> pintu depan kiri	2,30 m
11	Dari <i>door switch</i> pintu kiri ke <i>door swith</i> pintu tengah	2,20 m
12	Dari <i>door swith</i> pintu tengah ke <i>door switch</i> pintu belakang	3, 50 m

Hasil dari pengukuran panjang kabel yang digunakan untuk instalasi *central door lock* kemasing-masing komponen dan dengan mengetahui spesifikasi arus, tegangan dan daya dari pengukuran diatas yaitu dengan spesifikasi maksimal sebagai berikut :

- a. Arus tertinggi pada komponen : 1, 83 A
- b. Tegangan kerja tertinggi pada komponen : 4, 1 Volt
- c. Daya tertinggi pada komponen : 6, 44 Watt
- d. Kabel terpanjang kekomponen : 3, 60

Maka pengunaan kabel dengan spesifikasi : 105° C–600 V–FTI–20 AWG (tebal kabel 0,5 mm) sudah aman dan tepat sesuai tabel standar pengunaan *Auto cable* .

Sedangkan perhitungan yang digunakan untuk memastikan penggunaan ukuran sekring pada rangkaian telah aman yaitu sebelumnya harus dihitung besarnya arus pada komponen-komponen *central door lock* yang dipasangkan sekring tersebut. Dari tabel hasil pengukuran sebelumnya maka dapat diketahui :

Ketika semua motor *central door lock* bekerja, I (total) diketahui :

$$I_{\text{tot}} \text{ (motor)} : I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

$$: 1.77 + 1.67 + 1.57 + 1.63$$

$$: 6.64 \text{ A}$$

Arus total rangkaian *Central door lock* secara keseluruhan diketahui :

$$I_{\text{tot}} \text{ (Rangkaian)} : I_{\text{tot}} \text{ (motor)} + I \text{ (klakson)} + I \text{ (hazard)} + I \text{ (module)}$$

$$: 6.64 + 1.77 + 1.87 + 2.1$$

$$: 12.38 \text{ A}$$

Dari hasil perhitungan besarnya arus tersebut maka dapat dipastikan penggunaan sekring yaitu sekring bawaan dari *central door lock* sebesar : 15 A (dari sumber arus baterai kerangkaian) dan sekring untuk semua motor *central door lock* sebesar: 10 A dinyatakan aman untuk melindungi rangkaian *central door lock* yang dipasang pada mobil Suzuki Adventure tersebut.

C. Hasil Pengujian *Central door lock*

Tabel 20. Hasil penilaian aspek estetika dan keamanan

Keterangan Hasil Penilaian				
16 item penilaian	Nilai A	Nilai B	Nilai C	Nilai D
Penguji I	12	4	0	0
Penguji II	9	7	0	0
Total	21	11	0	0

Hasil penilaian dalam bentuk tabel yang mengacu dari hasil penilaian dosen ahli dan pemilik kendaraan diatas maka dapat diperoleh kesimpulan rata-rata hasil penilaian dengan perhitungan sebagai berikut :

- a. Nilai A untuk mencari rata-rata nilai = 90 (Median dari interval 80 – 100)
- b. Nilai B untuk mencari rata-rata nilai = 72,5 (Median dari interval 66 – 79)
- c. Nilai C untuk mencari rata-rata nilai = 60,5 (Median dari interval 56 – 65)
- d. Nilai D untuk mencari rata-rata nilai = 27,5 (Median dari interval 00 – 55)

$$\text{Rata-rata hasil penilaian} = \frac{\text{Total hasil penilaian}}{\text{Total item yang dinilai} \times \text{Jumlah pengujii}}$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata hasil penilaian} &= \frac{(\text{Jumlah Nilai A} \times 90) + (\text{Jumlah Nilai B} \times 72,5)}{\text{Total item yang diuji} \times \text{jumlah pengujii}} \\ &= \frac{(21 \times 90) + (11 \times 72,5)}{16 \times 2} \\ &= \frac{1890 + 797,5}{32} \\ &= 83,98 \text{ (Masuk interval nilai A)}\end{aligned}$$

Hasil perhitungan rata-rata penilaian yaitu 83,98 dengan kategori baik sekali (A).

D. Pembahasan Hasil Pemasangan *Unit Central Door Lock*

Secara keseluruhan hasil dari pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventure tahun 1995 ini telah diuji dari dosen ahli dan pemilik kendaraan yang meliputi pengujian fungsi, keamanan dan estetika dengan hasil sebagai berikut :

1. Nilai akhir dari penilaian uji fungsi kerja *central door lock* dari dosen penguji dan pemilik kendaraan yang meliputi 10 item fungsi kerja dan dijabarkan pada masing-masing indikasi kerja yang jumlah keseluruhannya berjumlah 33 item indikasi kerja semuanya dinyatakan berfungsi dengan baik.
2. Hasil pengujian yang disajikan dalam bentuk penilaian dari aspek estetika dan keamanan pemasangan komponen *central door lock* diperoleh rata-rata penilaian sebesar 83,98 dengan kesimpulan akhir masuk dalam kategori baik sekali.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah selesai mengerjakan Proyek Akhir dengan judul pemasangan *central door lock* pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 sampai dengan akhir penyusunan laporan ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan seperti berikut ini :

1. Perencanaan pemasangan *central door lock* yang tepat pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 yaitu meliputi pemilihan *unit central door lock* yang akan dipasangkan sesuai kebutuhan dan biaya yang tersedia, persiapan media pemasangan yang dalam hal ini mobil Suzuki Adventura tahun 1995, persiapan perencanaan tata letak pemasangan masing-masing komponen, perencanaan perhitungan spesifikasi dan jenis kabel maupun komponen pendukung lain yang sesuai seperti ukuran sekring, dioda dll, persiapan alat-alat yang akan digunakan untuk proses pemasangan dan terakhir baru melakukan proses pemasangan dan perakitan *unit central door lock*.
2. Proses pemasangan *central door lock* yang efektif sesuai perencanaan awal yaitu dengan melakukan proses penggerjaan sesuai dengan konsep rancangan awal yang sudah ditentukan meliputi penyediaan bahan yang akan dipasang sampai dengan-

terakhir melakukan proses pemasangan. Hal ini penting diperhatikan karena jika proses pemasangan dilakukan sebelum menentukan dan merancang letak-letak pemasangan bisa membutuhkan waktu yang cukup lama dan belum tentu benar sehingga dapat memperpanjang waktu pemasangan karena proses bongkar pasang komponen pada saat melakukan pemasangan.

3. Proses pengujian untuk menentukan tingkat keberhasilan pemasangan setelah *Unit Central Door Lock* terpasang dengan baik pada mobil Suzuki Adventura tahun 1995 meliputi pengujian kinerja *Unit Central Door Lock* secara keseluruhan yang meliputi fungsi *lock, unlock* untuk posisi mesin sedang hidup maupun mesin mobil sedang mati dan mode pencarian dengan menggunakan kendali remote kontrol. Selain uji kelayakan fungsi tersebut proses pengujian selanjutnya yaitu uji kepatutan letak pemasangan komponen-komponen *unit central door lock* (aspek estetika) seperti ketepatan dan kepatutan pemasangan *door switch, main board, control module*, klakson dan instalasi perkabelan agar kelihatan rapi. Semua proses pengujian tersebut ditentukan dengan penilaian oleh dosen ahli dan pemilik mobil, dengan kesimpulan akhir rata-rata nilai 83,98 yaitu masuk dalam kategori baik sekali.

B. Keterbatasan alat

Sistem *central door lock* yang dipasang pada mobil Suzuki Adventure ini belum dilengkapi dengan sensor getar sebagai pertanda adanya bahaya pada saat mobil digoncang paksa untuk tujuan yang tidak baik misalnya tindakan-tindakan kriminal seperti pencurian mobil jika dalam keadaan ditinggal pemiliknya. Selain itu pada *central door lock* ini belum dilengkapi dengan fungsi tambahan pada sistem strater mobil yaitu jika *central door lock* belum aktif maka mobil belum dapat distarter.

C. Saran

Saran-saran untuk penyempurnaan pemasangan jika akan menambahkan sistem pengaman unit *central door lock* pada mobil :

1. Bagi mahasiswa atau pihak-pihak yang ingin memasang sistem keamanan yang sama sebaiknya menambahkan komponen sensor getar pada rangkaian *central door lock* yang dipasang pada mobil untuk menambah aplikasi tingkat keamanan pada mobil tersebut.
2. Pada rangkaian unit *central door lock* bisa diberikan tambahan rangkaian yang berhubungan dengan sistem starter mobil yaitu jika unit *central door lock* belum diaktifkan untuk posisi *lock* maupun *unlock* maka mobil belum dapat distarter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2007). *Electrical-body And Chassis Section 8*. Tokyo: Isuzu Motors Limited
- Anonim. (1994). *Fundamental of Electricity Step 2*. Jakarta: PT. Toyota-Astra Motor
- Anonim. (2001). *Training Manual Intermediate 2*. Jakarta: PT. Astra Motor
- Anonim. (2011). [http://metro.vivanews.com/data-kriminalitas transportasi-kendaraaan](http://metro.vivanews.com/data-kriminalitas-transportasi-kendaraaan). diakses : 7 Maret 2011
- Anonim. (2010). [http://Saft7.com/ kelistrikan-mobil](http://Saft7.com/kelistrikan-mobil). diakses : 7 April 2010
- Anonim. (2011). <http://forum.otomotifnet.com/Spesifikasi-kelistrikan-kendaraaan>. diakses : 7 Maret 2011
- Anonim. (2011). <http://autotuhu.com/belajar-otomotif/sistem-kelistrikan/cara-menentukan-nilai-sekering-fuse-untuk-beban-listrik>. diakses : 7 Maret 2011
- Anonim. (2011). <http://autotuhu.com/belajar-otomotif/memahami-central-lock> diakses: 3 Februari 2011
- Anonim. (2001). *Training Manual Intermediate 2*. Jakarta: PT. Astra Daihatsu Motor
- Daryanto. (2002). *Memahami dan Merawat Sistem Kelistrikan Mobil*. Bandung: CV.Yrama Widya



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERMOHONAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/01-00

27 Maret 2008

Kepada Yth : Bapak... Sutiman, M. Eng.

Calon Pembimbing Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi

Sehubungan dengan rencana Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi Mahasiswa (terlampir)
mohon dengan hormat untuk memberikan masukan dan menjadi pembimbing Proyek
Akhir/Tugas Akhir Skripsi mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Giwi DODO
NIM : 07509134078
Kelas : I.z
Jurusan : Teknik Otomotif
Judul PA/TAS : Pemasangan DOOR LOCK Pada
mobil SUZUKI Futura

Yogyakarta, 8 Oktober 2009

Yang Membuat,

Kaprodi Teknik Otomotif,

Moch. Solikin, M. Kes.

NIP. 132 063 016

Buat Rangkap 3 :

1. Untuk Mahasiswa ✓
2. Arsip Prodi D3 Teknik Otomotif
3. Untuk Dosen Pembimbing



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR / TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : ... Giwidodo
No. Mahasiswa : ... 07509134.078
JudiPATAS : ... Pemasangan Door Lock pada mobil
..... Suzuki Futura .th. 1995
Dosen Pebimbing : ... Sutiman., M.T.

Bimbingan Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	8 -01 -2010	Pemasangan	Peletakan Main board	
2	11 -01 - 2010	Pemasangan	Letak Pemasangan Motor	
3	13 -01 - 2010	Pemasangan	Terhindar dari Air (komponen)	
4	18 -01 - 2010	Peralatan	Sambungan : dgn solder	
5	20 -01 - 2010	Peralatan	Warna Kabel harus sama.	
6				
7				
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporanPATAS.



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR / TUGAS AKHIR SKRIPSI

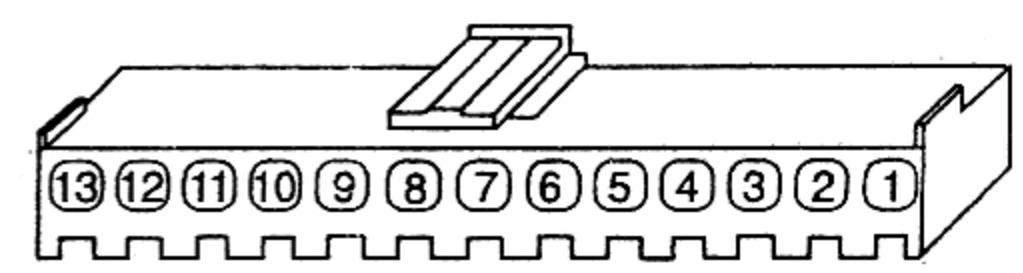
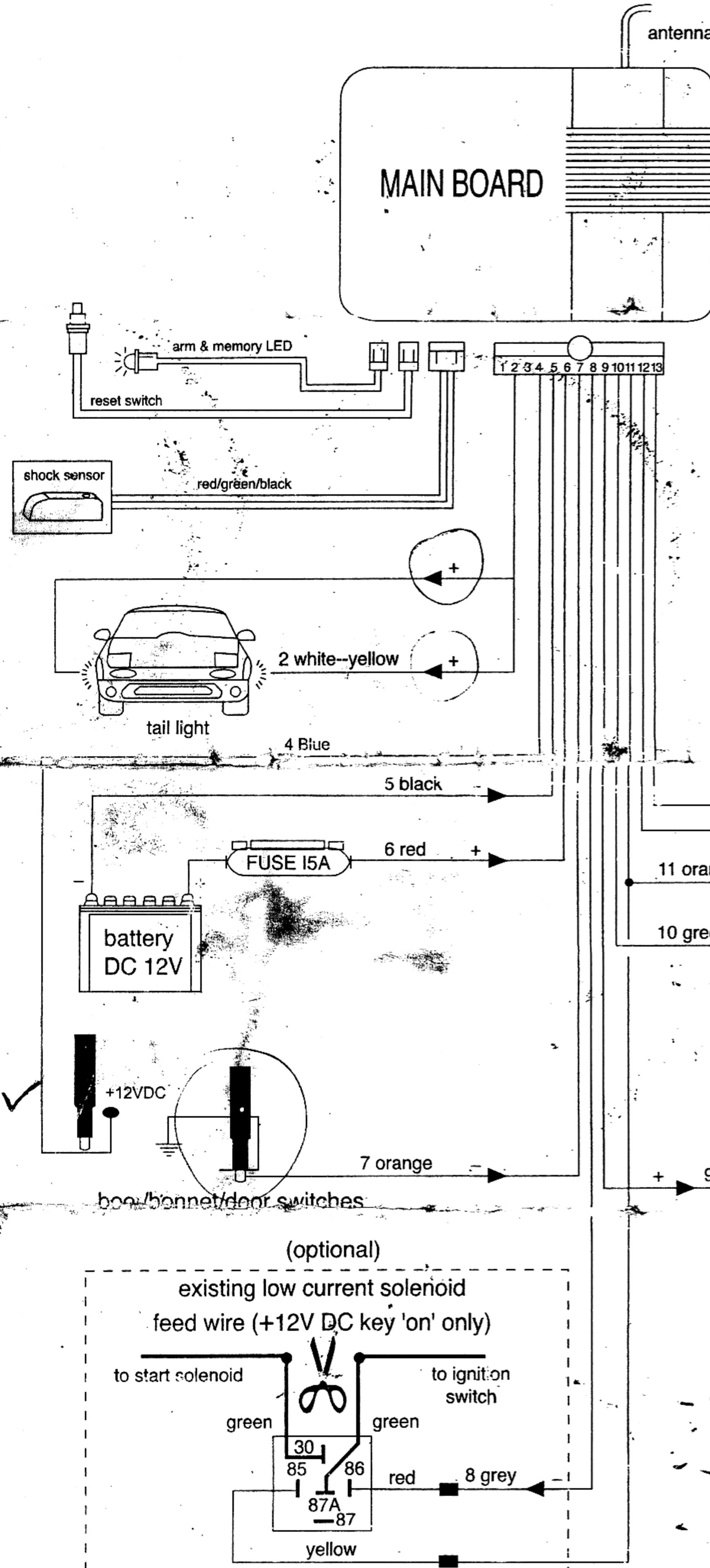
FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : ... Qiwidodo
No. Mahasiswa : 07509134 078
Judul PA/TAS : Pemasangan Door Lock pada mobil
Suzuki Futura tahun 1995
Dosen Pebimbing : Sutiman, M.Tech

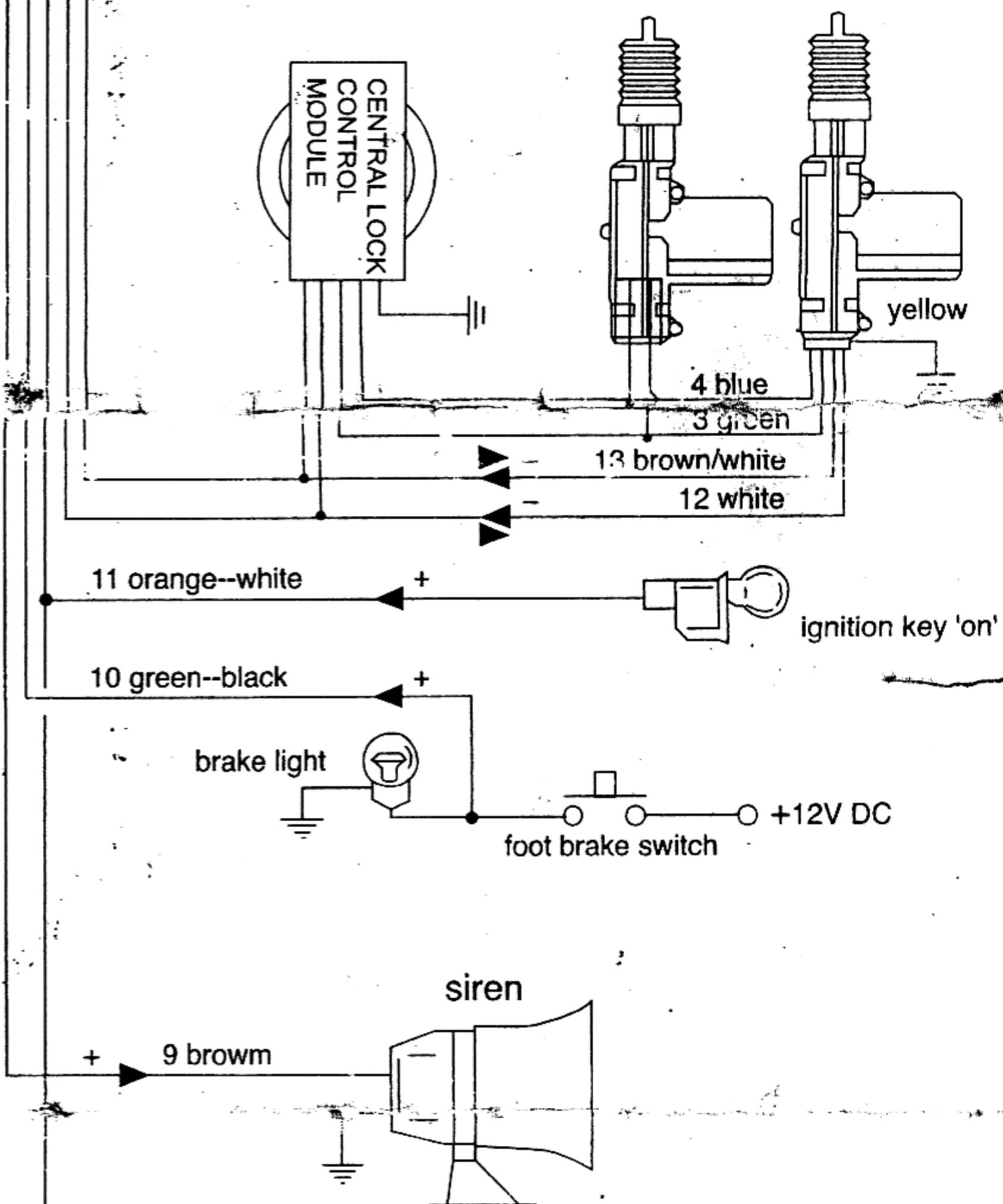
Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	8 - 12 - 2010	Ref. Bab I-II	Ref. Rumusan Masalah	<i>[Signature]</i>
2	11 - 3 - 2011	Ref. Bab II-III	Ref. Data-data Pendukung	<i>[Signature]</i>
3	17 - 3 - 2011	Ref. BAB III	Konsep Panc-Gambar lbh detail	<i>[Signature]</i>
4	22 - 3 - 2011	Ref. BAB IV	Perhitungan hasil pengujian	<i>[Signature]</i>
5	23 - 3 - 2011	Ref. BAB IV-V	Tambah data & Pembanding	<i>[Signature]</i>
6	25 - 3 - 2011	Ref. BAB IV-V	Penulisan Bhs. Asing & kesimpulan	<i>[Signature]</i>
7	1 - 4 - 2011	Ref. BAB IV-V	Pembasan hasil lbh detail	<i>[Signature]</i>
8	8 - 4 - 2011	Att.	ACC Ujian	<i>[Signature]</i>
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporanPA/TAS



1 =	8 = (-) OUTPUT
2 = TAIL LIGHT	9 = SIREN
3 =	10 = FOOT BRAKE
4 = DOOR SWITCH(+) 11 = KEY ON	
5 = GROUND 12 = UNLOCK(-)	
6 = +12V DC 13 = LOCK(-)	
7 = DOOR SWITCH(-)	



- Door switches (4)
 - ~~Shock sensor~~ ??
 - Relays ??
 - Fuse 15 A

SPESIFIKASI AUTO CABLE

ACCU 12 VOLT		DIAMETER KABEL TERHADAP PANJANG KABEL		
ARUS	DAYA	1 m	1.5 m	2 m
0 to 5 A	30W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
6A	36W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
7A	42W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
8A	48W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
10A	60W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
11A	66W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
12A	72W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
15A	90W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
18A	108W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
20A	120W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
22A	132W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
24A	144W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
30A	180W	0.8 mm	1 mm	1 mm
40A	240W	0.8 mm	1 mm	2 mm
50A	300W	1 mm	2 mm	3 mm
100A	600W	3 mm	3 mm	5 mm
150A	900W	5 mm	5 mm	8 mm
200A	1200W	5 mm	8 mm	8 mm

ACCU 12 VOLT		DIAMETER KABEL TERHADAP PANJANG KABEL			
ARUS	DAYA	3 m	4.5 m	6 m	7.5 m
0 to 5 A	30W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm
6A	36W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
7A	42W	0.8 mm	0.8 mm	0.8 mm	1 mm
8A	48W	0.8 mm	0.8 mm	1 mm	1 mm
10A	60W	0.8 mm	1 mm	1 mm	1 mm
11A	66W	0.8 mm	1 mm	1 mm	2 mm
12A	72W	0.8 mm	1 mm	1 mm	2 mm
15A	90W	0.8 mm	2 mm	2 mm	3 mm
18A	108W	1 mm	2 mm	2 mm	3 mm
20A	120W	1 mm	2 mm	3 mm	5 mm
22A	132W	1 mm	3 mm	3 mm	5 mm
24A	144W	1 mm	3 mm	3 mm	5 mm
30A	180W	2 mm	5 mm	5 mm	5 mm
40A	240W	3 mm	5 mm	5 mm	8 mm
50A	300W	3 mm	5 mm	5 mm	8 mm
100A	600W	5 mm	13 mm	13 mm	19 mm
150A	900W	8 mm	19 mm	19 mm	32 mm
200A	1200W	13 mm	19 mm	19 mm	32 mm



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Certificate No. QSU 00392

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Giwidodo
No. Mahasiswa : 07509134078
Judul PA D3/S1 : Pemasangan Central Door Lock
.....
.....
Pada Mobil Suzuki Adventure 1995
Dosen Pebimbing : Sutiman, M.T.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Sutiman, M.T.	Ketua Penguji	G	25/4/11
2	Martubi, M.Pd., M.T.	Sekretaris Penguji	JMA	26/4/11
3	Beni S.H., S.Pd.T.	Penguji Utama	BP -	27/4/2011

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1