



PEMBUATAN SIMULATOR CENTRAL DOOR LOCK DENGAN REMOTE

PROYEK AKHIR

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



Oleh

**ARYO GUNTARA
NIM. 14509134038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FEBRUARI 2018**

PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul “PEMBUATAN SIMULATOR CENTRAL DOOR LOCK DENGAN REMOTE” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta,

29 Desember 2017

Dosen Pembimbing,



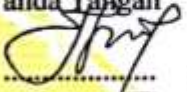


Moch Solikin, M.Kes.

NIP. 196804041993031003

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul “PEMBUATAN SIMULATOR CENTRAL DOOR LOCK DENGAN REMOTE” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 23 Febuari 2018 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

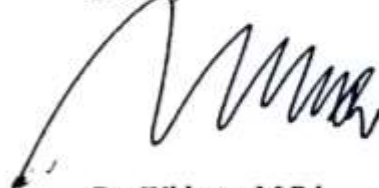
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Moch. Solikin, M.Kes.	Ketua Penguji		21/03 2018
Dr. Zainal Arifin, M.T.	Sekretaris Penguji		21/03 2018
Lilik Chaerul Y, M.Pd	Penguji		21/3-2018

Yogyakarta, 22 Febuari 2018

Fakutas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 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 di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan 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, 23 Februari 2018

Yang menyatakan,



ARYO GUNTARA
NIM. 14509134038

PEMBUATAN SIMULATOR CENTRAL DOOR LOCK

DENGAN REMOTE

Oleh :

Aryo Guntara

14509134038

ABSTRAK

Pembuatan proyek akhir *simulator central door lock* dengan *remote* bertujuan untuk: 1) Membuat *Simulator central door lock* dengan *remote* sesuai dengan rancangan untuk mempermudah memahami benda yang sesungguhnya, dan 2) Mengetahui kinerja *Simulator Sistem Kelistrikan central door lock* dengan *remote* sebagai Alat bantu di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

Pembuatan *simualator* ini dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain: analisa kebutuhan, perancangan desain dan *layout* dengan aplikasi *Corel Draw*, pemilihan bahan dan komponen, pembuatan rangka dan dudukan, pembuatan papan *simulator central door lock* dengan *remote*. Pembuatan *simulator* memerlukan bahan seperti besi *hollow* persegi ukuran 25 mm dengan ketebalan 2 mm yang digunakan sebagai kerangka *simulator*, *printting acrylic* sebagai papan *simulator* dan terdapat gambar simbol komponen. Pengujian *simulator* dilakukan dengan cara uji komponen dan uji sistem *central door lock* dengan *remote*.

Hasil uji komponen menunjukkan bahwa semua komponen *central door lock* dengan *remote* sesuai dengan spesifikasi. Hasil uji sistem pada *simulator central door lock* dengan *remote* menunjukkan bahwa pada sistem *lock* dan *unlock* menggunakan *remote* terdapat masing-masing fungsi diantaranya terdapat tombol *lock* yang akan mengunci secara otomatis dari jarak jauh, adapun juga tombol *unlock* yang akan membuka pintu secara otomatis. Terdapat juga tombol *sirine* dan tombol *silent sirine* yang berfungsi sebagai anti maling apabila pintu mobil dibuka secara paksa akan berbunyi dan dinonaktifkan suara *sirine* menggunakan tombol *silent*.

Kata Kunci : Sistem Kelistrikan Bodi

MOTTO

*“Dan orang-orang yang bersungguh-sungguh untuk mencari keridhoan Kami,
benar-benar akan Kami tunjukan kepada mereka jalan-jalan Kami”*

(QS. Al-Ankabut :69)

*“Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan
selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya.*

Berangkat dengan penuh keyakinan

Berjalan dengan penuh keikhlasan

Istiqomah dalam menghadapi cobaan”

*“Saya hidup di dunia ini adalah sukses di dua dunia, yaitu dunia fana dan dunia
nyata di akhirat kelak”*

(Aryo Guntara)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul “Pembuatan Simulator Central Door Lock Dengan Remote”.

Dalam proses pembuatan proyek akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku pembimbing proyek akhir atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian proyek akhir ini.
2. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Moch. Solikin, M.Kes. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta
5. Segenap dosen dan karyawan Program Studi Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Bapak dan Ibu yang selalu memberi dukungan dan doa yang tiada hentinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik.
7. Rekan – rekan kelas B Teknik Otomotif D3 2014 yang banyak membantu dalam berbagai hal dan terima kasih atas dukungannya.

8. Sahabat–sahabatku tercinta yang telah memberikan motivasi yang tiada henti.

9. Serta semua pihak yang turut membantu dalam penulisan laporan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Akhir kata berharap semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada dunia pendidikan otomotif serta demi kemajuan bersama. Aamiin.

Yogyakarta, 23 Febuari 2018

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, representing the name Aryo Guntara.

Aryo Guntara

DAFTAR ISI

COVER	I
LEMBAR PERSETUJUAN	II
LEMBAR PENGESAHAN	III
LEMBAR PERNYATAAN	IV
ABSTRAK	V
MOTTO	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XVII

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	6
F. Manfaat	6
G. Keaslian Gagasan.....	7

BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. <i>Simulator</i>	8
B. <i>Central Door Lock Dengan Remote</i>	14
C. Cara Memeriksa Komponen <i>Central Door Lock Dengan Remote</i> ...	29

D. Alat Kerja Bangku/Alat Teknik	37
E. Bahan Teknik	55
 BAB III KONSEP RANCANGAN	
A. Analisa Kebutuhan.....	61
B. Rancangan Pembuatan	64
C. Rancangan Pengujian.....	77
D. Kalkulasi Kebutuhan Bahan Dan Alat	85
E. Rancangan Anggaran Biaya.....	87
F. Rancangan Jadwal Kegiatan	89
 BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Proses Pembuatan <i>Simulator</i>	90
B. Hasil Pembuatan <i>Simulator</i>	106
C. Pembahasan.....	111
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	118
B. Keterbatasan <i>Simulator</i>	119
C. Saran	120
 DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pada Alat Yang Lama	62
Tabel 2. Komponen <i>Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i>	65
Tabel 3. Uji Komponen	84
Tabel 4. Rencana Kebutuhan Bahan	85
Tabel 5. Rencana Kebutuhan Alat Dan Bahan	86
Tabel 6. Rencana Anggaran Biaya	87
Tabel 7. Rencana Jadwal Kegiatan	89
Tabel 8. Pemotongan Kebutuhan Alat	92
Tabel 9. Pengujian Komponen	105
Tabel 10. Pengujian Kerja <i>Simulator</i> Motor <i>Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i> ...	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 01. <i>Central Lock Module</i>	20
Gambar 02. <i>Motor Central Door Lock</i>	21
Gambar 03. <i>Door Switch</i>	23
Gambar 04. <i>Fuse</i>	24
Gambar 05. <i>Baterai</i>	25
Gambar 06. <i>Main Unit</i>	27
Gambar 07. <i>Pemeriksaan Sirine</i>	32
Gambar 08. <i>Pemeriksaan Diode</i>	33
Gambar 09. <i>Pemeriksaan Lampu LED</i>	34
Gambar 10. <i>Switch Motor Door Lock</i>	35
Gambar 11. <i>Mesin Gerinda Tangan</i>	38
Gambar 12. <i>Mesin Gerinda Potong</i>	39
Gambar 13. <i>Batu Gerinda Potong</i>	39
Gambar 14. <i>Batu Gerinda Asah</i>	40
Gambar 15. <i>Sikat Gerinda</i>	40
Gambar 16. <i>Amplas Susun</i>	41
Gambar 17. <i>Mesin Bor Tangan</i>	42
Gambar 18. <i>Mesin Bor Meja</i>	42
Gambar 19. <i>Batu Dan Sekrup</i>	44
Gambar 20. <i>Mesin Las Busur Listrik</i>	45
Gambar 21. <i>Alat Bantu</i>	46
Gambar 22. <i>Palu Karet</i>	46
Gambar 23. <i>Palu Terak</i>	47
Gambar 24. <i>Penggores</i>	47
Gambar 25. <i>Mistar Siku</i>	48
Gambar 26. <i>Meteran</i>	48
Gambar 27. <i>Tang Kombinasi</i>	49

Gambar 28. Tang Potong	49
Gambar 29. Tang Lancip	50
Gambar 30. Obeng Bolak Balik	51
Gambar 31. Kunci Ring Dank Unci Pas	52
Gambar 32. Jenis Kikir	53
Gambar 33. Solder	54
Gambar 34. <i>Spray Gun</i>	55
Gambar 35. Besi Kotak Berongga	56
Gambar 36. Besi <i>Strip</i>	57
Gambar 37. Lembar <i>Acrylic</i> Bening 2mm	57
Gambar 38. Kabel	58
Gambar 39 <i>Banana Plug</i> Dan <i>Banana</i> Soket	59
Gambar 40. Rancangan <i>Layout Simulator</i> Yang Terpasang Komponen	68
Gambar 41. Rancangan <i>Layout Simulator</i> Yang Tidak Terpasang Komponen.....	69
Gambar 42. Rancangan Bentuk Rangka <i>Simulator</i> Tampak Simetris	71
Gambar 43. Rancangan Bentuk Rangka <i>Simulator</i> Tampak Depan	72
Gambar 44. Rancangan Bentuk Rangka <i>Simulator</i> Tampak Samping	72
Gambar 45. Rancangan Bentuk Rangka <i>Simulator</i> Tampak Belakang	72
Gambar 46. Hasil Desain Rangka	90
Gambar 47. Hasil Desain Papan Panel <i>Simulator</i>	91
Gambar 48. Observasi Dan Pembelian Bahan	91
Gambar 49. Pemotongan Besi	93
Gambar 50. Membuat Kerangka Samping Menggunakan <i>Jig</i>	94
Gambar 51. Pengelasan Rangka-Rangka <i>Simulator</i>	95
Gambar 52. Proses Merapikan Rangka	96
Gambar 53. Proses Pengecatan	97
Gambar 54. Hasil Rangka <i>Simulator</i>	97

Gambar 55. Melubangi <i>Acrylic</i> Dengan Bor Tangan	98
Gambar 56. Memasang <i>Acrylic</i> Pada Rangka Dengan Sekrup	99
Gambar 57. Memasang Komponen <i>Main Unit</i>	100
Gambar 58. Memasang Komponen <i>Sirine</i>	100
Gambar 59. Memasang Kabel Rangkaian Pada <i>Steker Bust</i>	100
Gambar 60. <i>Simulator Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i>	101
Gambar 61. <i>Simulator Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i> Tampak Samping	102
Gambar 62. <i>Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i> Dengan <i>Remote</i> Tampak Belakang	103
Gambar 63. Memeriksa Tegangan Baterai	110
Gambar 64. Memeriksa Saklar Motor	110
Gambar 65. Memeriksa <i>Fuse</i>	111
Gambar 66. Memeriksa Saklar <i>Brake Switch</i>	111
Gambar 67. Memeriksa Kunci Kontak	111
Gambar 68. Memeriksa Kinerja Sistem <i>Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i> Pada Saat <i>Lock</i>	113
Gambar 69. Memeriksa Kinerja Sistem <i>Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i> Pada Saat <i>Unlock</i>	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Desain Kerangka <i>Simulator</i>	123
Lampiran 02. Tampilan Papan Panel <i>Simulator</i>	124
Lampiran 03. Rangkaian <i>Central Door Lock</i> Dengan <i>Remote</i>	125
Lampiran 04. Kartu Bimbingan proyek akhir	126
Lampiran 05. Bukti selesai revisi proyek akhir	127

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada saat ini terus mengalami peningkatan, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan tuntutan masyarakat. Hal ini dapat ditunjukkan dengan semakin banyaknya kendaraan yang diproduksi oleh produsen otomotif dengan mengalami berbagai penyempurnaan teknologi. Pesatnya perkembangan otomotif memberikan suasana baru pada konsumen dalam memilih kendaraan.

Produsen kendaraan khususnya kendaraan roda empat kini berlomba-lomba menampilkan produk baru dengan berbagai keunggulan baik dari segi *design* sistem kelistrikan dan keamanan berkendara. Semua jenis kendaraan roda empat (mobil) saat ini dilengkapi dengan berbagai sistem penunjang untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara.

Pada saat ini produsen tidak hanya mengembangkan teknologi bodi, tetapi juga mengembangkan sistem kelistrikan bodi. Sistem Kelistrikan bodi bertujuan meningkatkan kenyamanan dan keamanan saat berkendara. Sistem kelistrikan bodi pada kendaraan roda empat meliputi sistem *central door lock* dengan *remote*.

Pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote* dibuat berdasarkan analisa masalah yang ada pada alat sistem kelistrikan bodi pada *central door lock* dengan *remote* yang sudah ada sebelumnya, untuk itu

pembuatan *simulator* kali ini benar benar memperhatikan aspek *ergonomic*, kualitas bahan, kualitas komponen, kualitas desain *layout* papan panel dan kualitas *printing layout*.

Pada pembuatan *simulator* ini juga memperhatikan *simulator* yang lama yaitu mengambil tindakan pada analisa masalah yang ada pada *simulator* yang lama. Masalah yang ada pada *simulator* lama diantaranya : 1) Ada beberapa komponen yang rusak dan tidak standar hal ini yang menyebabkan alat sulit dipahami, 2) Simbol kelistrikan yang terdapat pada *layout* dari *simulator* yang lama letak dan penempatannya tidak sesuai dan sulit untuk dipahami, 3) Rangka bahan yang digunakan pada *simulator* yang lama masih berat karena pada *Simulator* yang lama menggunakan koper sehingga pada penempatan komponen berdekatan.

Pada komponen *simulator* yang lama diperiksa terlebih dahulu agar dapat mengetahui komponen-komponen yang rusak berikut hasil komponen yang rusak seperti, *main unit* dari hasil pemeriksaan komponen *main unit* terbakar (tidak berfungsi) mengindikasikan bahwa kondisi dari *main unit* buruk. Kemudian komponen *central lock* dari hasil pemeriksaan komponen *central lock* terdapat *socket central lock* yang terbakar (tidak berfungsi) hal ini mengindikasikan bahwa kondisi *central lock* buruk. Komponen lampu-lampu seperti lampu LED, lampu kota, dan *indicator starter lamp* juga mengindikasikan bahwa kondisi dari lampu-lampu tersebut rusak dikarenakan lampu-lampu tersebut tidak menyala (tidak hidup). Pada komponen dioda juga terdapat kerusakan di bagian kaki-kaki dioda yang putus sehingga dioda

tersebut tidak dapat digunakan. Kemudian pada komponen *relay* dari hasil pemeriksaan yang dilakukan *relay* dapat berfungsi dengan baik dikarenakan terdapat kontinuitas pada *relay*. Setelah melakukan pemeriksaan pada *relay* selanjutnya dilakukan pemeriksaan pada kunci kontak, hasil dari pemeriksaan kunci kontak masih ada kontinuitas pada kunci kontak dan *casing* maupun kabel kunci kontak masih baik, hal ini mengindikasikan bahwa kunci kontak masih berfungsi dengan baik. Selanjutnya melakukan pemeriksaan *motor central door lock* dan *switch* pada motor *central lock* dapat berfungsi dengan baik dikarenakan *motor central door lock* dapat megunci dan menutup (*lock* dan *unlock*) yang di perintah oleh *switch*, hal ini mengindikasikan bahwa *central lock* dan *switch* masih berfungsi dengan baik

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi masalahnya adalah :

1. Pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote* dibuat berdasarkan analisa masalah yang ada pada *central door lock* dengan *remote* yang sudah ada sebelumnya, untuk itu pembuatan *simulator* kali ini benar benar memperhatikan aspek *ergonomic*, kualitas bahan, kualitas komponen, kualitas desain *layout* papan panel dan kualitas *printing layout*.
2. *Simulator* yang biasanya digunakan mempunyai ukuran, bentuk yang kurang sesuai dengan kondisi bengkel serta penentuan simbol, dan

penempatan komponen yang jaraknya berdekatan sehingga kurang memenuhi standar buku manual kendaraan.

3. *Simulator central door lock* dengan *remote* juga tidak terdapat simbol pada setiap komponennya. Komponen pada *simulator* yang lama memiliki simbol komponen tetapi cara penulisan komponen yang tidak beragam seperti *motor door lock*, *central module*, *switch door lock*, *fuse*, *maint unit*, kunci kontak, *relay*, dan lampu kota dan baterai.
4. Pada komponen *module central door lock* dan *main unit* terdapat keterangan pada setiap socketnya namun keterangan pada socket komponen tersebut berdekatan sehingga mahasiswa saat merangkai rangkaian kelistrikannya kesulitan dan melakukan kesalahan dalam merangkai kelistrikannya. Hal ini mengakibatkan terjadi korsleting dan *module central door lock* dan *main unit* mengalami kerusakan. Rusaknya komponen tersebut dapat menghambat mahasiswa dalam melakukan praktik.
5. *Simulator* yang lama ada di bengkel otomotif memiliki ukuran yang tidak sesuai dengan banyaknya komponen sehingga setiap berdekatan. Ukuran *simulator* dengan media tidak beragam membuat media dan *simulator* di bengkel tidak tertata dengan rapi. Pada *simulator central door lock* dengan *remote* mempunyai ukuran 48 x 35 cm. Ukuran *simulator* yang lama ini lebih kecil dibanding *simulator* yang lainnya. Ukuran *simulator* ini juga kurang memadai pada praktik berkelompok. Ukuran yang kurang besar juga menyebabkan penempatan komponen pada *central door lock* dengan *remote* tidak rapi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan perlu dibatasi agar lebih fokus dalam pembuatan *Simulator*. Masalah yang akan dibahas dalam laporan ini yaitu pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote* dan menguji kinerja sistem kelistrikan *central door lock* dengan *remote* sebagai *simulator* serta menyesuaikan *design Simulator* dan *layout design* dengan kondisi bengkel dan buku panduan kendaraan roda empat (mobil) yang dipilih agar lebih mudah dipahami dan digunakan serta lebih hemat dalam penggunaan komponen, tempat dan anggaran.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat merumuskan masalah yang akan dipecahkan, diantaranya yaitu:

1. Bagaimana membuat *simulator central door lock* dengan *remote* sesuai dengan rancangan?
2. Bagaimana kinerja *simulator central door lock* dengan *remote*?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat diambil tujuan sebagai berikut:

1. Membuat *simulator central door lock* dengan *remote* sesuai dengan rancangan untuk mempermudah memahami benda yang sesungguhnya.
2. Mengetahui kinerja *simulator* Sistem kelistrikan *central door lock* dengan *remote* sebagai alat bantu di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* sebagai berikut:

1. Mempermudah dalam memberikan informasi mengenai *central door lock* dengan *remote* .
2. *Simulator central door lock* dengan *remote* dapat digunakan dengan aman dan nyaman serta dapat membantu seseorang dalam belajar di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari proyek akhir ini merupakan hasil dari saran beberapa dosen dan karyawan di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Hal ini berawal dari pentingnya kebutuhan peserta didik dalam menggunakan *simulator* praktik yang berbentuk *Training Object*. Oleh karena itu dengan

mengangkat proyek yang berjudul “**Pembuatan *Simulator Central Door Lock Dengan Remote*** “. Sehingga dapat digunakan peserta didik dan dosen dalam melakukan praktik dengan mudah dalam memahami sistem kelistrikan tersebut.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi pada bab I, maka dapat dilakukan pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah difokuskan pada perancangan dan pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote*. Dalam proses perancangan diperlukan beberapa pengetahuan tentang teori *simulator* yang dibuat, serta beberapa teori teknis yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan pada pembuatan proyek akhir seperti: sistem dan fungsi *central door lock* dengan *remote*, konsep kelistrikan bodi kendaraan roda empat dan beberapa pengetahuan dasar tentang teori kerja bangku yang akan diterapkan pada proses pembuatan *simulator*, agar tidak terjadi kesalahan ataupun kegagalan pada saat melakukan pembuatan *simulator*. Berikut ini dibahas tinjauan tentang konsep dan teori *training object* yang mendasari proses perancangan dan pembuatan *simulator*.

A. Simulator

1. Definisi Simulator

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia *Simulator* berasal dari kata “simulasi” yang artinya metode pelatihan yang meragakan sesuatu dalam bentuk tiruan yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya. Sedangkan *simulator* adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Istilah

simulator ini sangat populer dalam bidang komunikasi. Proses memberi informasi pada dasarnya merupakan proses komunikasi, sehingga *simulator* yang digunakan dalam pembelajaran disebut *Training Object*.

Menurut Law dan Kelton (1991) *simulator* adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi sebuah informasi : buku, film, video dan alat lainnya. Sedangkan menurut Sandi setiawan (dalam buku teknik pemrograman, 1991) *Simulator* adalah proses perancangan dari suatu sistem nyata dan pelaksanaan eksperimen-eksperimen dengan model tertentu untuk tujuan memahami tingkah laku sistem.

Berbeda dari kedua pendapat tersebut, Oemar Hamalik (1982) mendefinisikan *simulator* sebagai bahasa teknik yang digunakan dalam mengefektifkan komunikasi antara pemberi materi dengan yang menerima suatu informasi dalam proses pendidikan dan pengajaran di sebuah institusi. Pendapat Oemar Hamalik tersebut lebih menekankan definisi *Simulator* sebagai suatu teknik untuk mengefektifkan proses komunikasi/berbagi informasi.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Simulator* adalah suatu sarana atau teknik yang digunakan sebagai perantara, untuk menyampaikan sebuah informasi atau komunikasi antara yang memberi informasi dan yang menerima informasi tersebut dan untuk memahami bagaimana memahami tingkah laku suatu sistem serta untuk lebih mengefektifkan interaksi antara dua orang tersebut dalam kegiatan komunikasi.

2. Tujuan *Simulator*

Menurut Floyd Jerome Gould (1993), tujuan *simulator* sebagai alat bantu mempelajari suatu sistem, adalah sebagai berikut :

- a. Mempelajari tingkah laku sistem.
- b. Mengembangkan pengertian mengenai bagian-bagian dari sebuah system secara keseluruhan.
- c. Meningkatkan efisiensi proses komunikasi.
- d. Menjaga relevansi antara materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran.
- e. Membantu konsentrasi dalam proses komunikasi.

3. Manfaat *Simulator*

Menurut Floyd Jerome Gould (1993), mengatakan bahwa *Simulator* manfaat *Simulator* ;

- a. Model yang rumit dengan banyak *variable* dan komponen yang saling berinteraksi. Maka dari itu *simulator* mempunyai manfaat untuk mempermudah dalam mempelajari sebuah alat dan menarik perhatian pembelajar.
- b. Bahan untuk menyampaikan sebuah informasi akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih dipahami oleh pembelajar, serta memungkinkan pembelajar menguasai tujuan pengajaran dengan baik.

- c. Metode penyampaian informasi yang lebih bervariasi, tidak semata-mata hanya komunikasi verbal melalui pengutaraan kata-kata lisan pengajar, pembelajar tidak bosan dan pengajar tidak kehabisan tenaga.
- d. Pembelajar lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan penjelasan dari pengajar saja, tetapi juga aktivitas lain yang dilakukan seperti : mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

4. Fungsi *Simulator*

Menurut Floyd Jerome Gould (1993), fungsi *Simulator* dalam proses komunikasi adalah :

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistis.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra.
- c. Menghilangkan sikap pasif pada subyek belajar.
- d. Membangkitkan motivasi pada subyek belajar.

5. Kelebihan *Simulator*

- a. Dapat dipadukan dengan model numerik untuk menganalisa sistem yang lebih kompleks.
- b. Didukung data yang berhubungan langsung dengan angka acak, dengan tipe data probabilistik.
- c. Mudah beradaptasi dan mudah digunakan untuk berbagai masalah.

6. Kekurangan *Simulator*

- a. Model simulasi masih bisa menyita waktu.
- b. Waktu eksekusi simulasi bisa sangat besar.
- c. Simulasi secara esensial adalah suatu proses eksperimen yang memerlukan perencanaan yang hati-hati.

7. Contoh Aplikasi *Simulator*

- a. *Simulator* terbang
- b. *Simulator* sistem ekonomi makro
- c. *Simulator* sistem perbankan
- d. *Simulator* antrian layanan bank
- e. *Simulator* game strategi pemasaran
- f. *Simulator* perang
- g. *Simulator* mobil
- h. *Simulator* tata kota

8. Klasifikasi Model

Model dapat dikategorikan menurut jenis, dimensi, fungsi, tujuan pokok pengkajian atau derajat keabstrakannya.

Secara umum, model dapat dikelompokkan menjadi :

- a. Model Ikonik

Model ikonik adalah perwakilan fisik dari beberapa hal baik dalam bentuk ideal ataupun dalam skala yang berbeda. Model ikonik

mempunyai karakteristik yang sama dengan hal yang diwakili, dan terutama amat sesuai untuk menerangkan kejadian pada waktu yang spesifik.

Model ikonik dapat berdimensi dua (foto, peta, cetak biru) atau tiga dimensi (prototip mesin, alat). Apabila model berdimensi lebih dari tiga, maka tidak mungkin lagi dikonstruksi secara fisik sehingga diperlukan kategori model simbolik.

b. Model Analog (Model Diagramatik)

Model analog dapat mewakili situasi dinamik, yaitu keadaan berubah menurut waktu. Model ini lebih sering dipakai daripada model ikonik karena kemampuannya untuk mengetengahkan karakteristik dari kejadian yang dikaji.

Model analog banyak berkesesuaian dengan penjabaran hubungan kuantitatif antara sifat dan klas-klas yang berbeda. Dengan melalui transformasi sifat menjadi analognya, maka kemampuan membuat perubahan dapat ditingkatkan. Contoh model analog ini adalah kurva permintaan, kurva distribusi frekuensi pada statistik, dan diagram alir.

c. Model Simbolik (Model Matematik)

Pada hakekatnya, ilmu sistem memusatkan perhatian kepada model simbolik sebagai perwakilan dari realitas yang sedang dikaji. Format model simbolik dapat berupa bentuk angka, simbol, dan rumus.

B. Central Door Lock dengan remote

Sistem pengaman *central door lock* dengan *remote* mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan oleh pengunci pada pintu sisi pengemudi. Jika *switch* manual yang berada sisi pengemudi ditarik atau ditekan maka pintu dengan sistem ini semua pintu akan terkunci atau terbuka secara bersamaan, selain dapat dioperasikan secara manual tersebut. Sistem ini juga dapat dioperasikan menggunakan *remote control* untuk posisi *lock*, dan *unlock*. Sistem ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *actuator* (motor), *module main board*, *sirene*, *LED*, dan *remote control* sistem pengaman pada mobil.

1. Sistem pengaman yang digunakan pada mobil mempunyai berbagai jenis, berikut ini beberapa jenis yang telah digunakan pada mobil yaitu :

- a. Sistem Pengaman Kunci Pintu Secara Manual

Sebelum digunakannya sistem pengaman penguncian pintu secara *electric (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 pada 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 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 dengan remote* ini mempunyai fungsi utama untuk mengunci semua pintu mobil secara bersamaan yang dapat dikendalikan dari salah satu pengunci pintu mobil yang terletak pada pintu pengemudi. Jika *knop* yang berada pada pintu 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 dioperasikan menggunakan *remote control* dari jarak jauh yaitu untuk posisi *lock* dan *unlock*. Sistem pengaman ini mempunyai beberapa komponen utama yaitu *actuator* (motor), *main unit, module*, motor *door lock*, *sirene*, *LED*, dan *remote control* yang kesemuannya itu jika dirangkai akan menjadi satu kesatuan untuk mendukung cara kerjanya.

Cara kerja sistem pengaman mobil *central door lock* dengan *remote* yaitu:

1. *Alarm terkunci*

Pada kondisi *alarm* terkunci *sirine* akan berbunyi sekali dan lampu akan berkedip sekali. Kemudian bila dilengkapi dengan kunci *central lock* pintu akan terkunci secara otomatis, sehingga LED akan berkedip bila *alarm* terkunci.

2. *Alarm terbuka*

Pada kondisi *alarm* terbuka *sirine* akan berbunyi dua kali dan lampu akan berkedip tiga kali. Kemudian pintu akan terkunci atau terbuka secara otomatis sehingga, *alarm* terbuka *central door lock* kembali ke status normal. Saat mode terbuka apabila menekan tanda petir (⚡) untuk menyalakan *sirine* dan lampu akan tetap menyala sebagai tanda bantuan darurat, untuk menghentika *sirine* dan lampu yaitu dengan menekan kembali tanda petir (⚡).

3. *Alarm mute*

Pada mode *alarm mute* (tidak mengeluarkan bunyi) *sirine* tidak akan berbunyi dan lampu akan berkedip sekali. Jika *alarma* terjadi guncangan, maka akan lampu akan berkedip tapi tidak bersuara. Jika pintu terbuka, maka *alarm* akan aktif setelah 15 detik kemudian.

4. Terkunci secara otomatis

Pada saat parkir *alarm* akan aktif secara otomatis setelah satu menit tanpa menggunakan *remote alarm* pada kendaraan akan tetap aktif tapi pintu kendaraan masih terbuka.

5. Mencari kendaraan

Pada mode mencari kendaraan akan berfungsi ketika kita menggunakan *remote*, yaitu : a) Menekan tanda petir (⚡) pada mode penguncian normal *sirine* akan berbunyi dan lampu akan menyala selama 15 detik. Kemudian, menekan kembali tanda petir (⚡) untuk menghentikannya. b) Menekan tanda petir (⚡) pada mode penguncian *silent*, *sirine* tidak akan berbunyi dan lampu akan menyala selama 15 detik untuk menghentikannya tekan kembali pada tanda petir (⚡). Setelah 15 detik perputaran *alarm* sistem akan kembali ke status sebelumnya (terkunci/terbuka/*silent* mode). c) Menekan tanda petir (⚡) untuk menghentikan status pada mode sebelumnya. Kelengkapan ini juga dapat digunakan untuk mencari kendaraan saat diparkirkan dilapangan atau diparkiran yang luas

6. Menghentikan *sirine* sementara

Ketika *alarm* dipicu dengan *remote* maka *sirine* akan berbunyi dengan menekan tanda petir (⚡) untuk menghentikan *sirine* berbunyi untuk sementara, tapi sistem *alarm* masih tetap dalam mode terkunci

7. Anti pembajakan

Ketika kunci kontak pada posisi ACC atau posisi ON tekan tanda *silent* pada *remote*, lampu akan menyala dengan cepat (ditujukan untuk mode anti pembajakan). Kemudian dengan menekan tanda petir (⚡) selama 5 detik, maka sistem akan berada pada mode anti pembajakan dan lampu akan tetap menyala. Saat kunci kontak pada posisi OFF (dimatikan) dan *sirine* terus berbunyi lampu akan menyala setelah 15 detik. Kemudian menekan tombol *silent* untuk menghentikan fungsi anti pembajakan.

8. *Reset*

Dengan menyalakan kunci kontak pada posisi ON di mode tertutup, maka sistem *alarm* akan dipicu. Kemudian dengan menekan tombol *switch reset* ke posisi ON maka *power supply* pada *main unit* akan terputus dan sistem akan terbuka, sehingga pengemudi dapat memasuki kendaraanya bila *remote* kontrol hilang.

Kemudian kembalikan ke mode tertutup, debgab menekan tombol *reset switch* pada posisi OFF.

9. Mengunci secara otomatis

Saat keadaan pintu tertutup dan *door lock* tidak mengunci selama 15 detik setelah sistem diberhentikan dengan menekan tombol buka kunci pada *remote* maka *door lock* akan terkunci secara otomatis. Saat kunci kontak pada posisi ON kemudian menekan tombol buka atau tombol menutup kunci pada *remote*, tapi sistem *alarm* tidak akan berfungsi. Setelah mengunci pintu kurang lebih 15 detik injak tombol (*brake switch*), maka pintu akan terkunci secara otomatis tetapi pintu tidak akan terkunci secara otomatis bila kunci kontak tidak pada posisi ACC atau ON atau juga pintu tidak tertutup dengan benar *door lock* akan terbuka secara otomatis setelah kunci kendaraan dikeluarkan dari tempatnya (posisi OFF).

Sistem pengaman *central door lock* dengan *remote* mempunyai rangkaian yang dapat dilihat dilampiran 03.

2. Komponen *central door lock* dengan *remote*

a. *Central lock module*

Central lock module pada sistem *central door lock* dengan *remote* berfungsi untuk mengatur arah aliran arus yang masuk ke dalam motor *Central Door Lock* untuk dua posisi *lock* dan *unlock* yang sebelumnya *module central door lock* ini diaktifkan oleh *main unit*.



Gambar 1. *Central Lock Module* (www.shaft7.com)

Kabel utama yang ada pada *central lock module* bermacam – macam ada yang menggunakan 8 kabel dan 6 kabel akan tetapi mempunyai fungsi yang sama sebagai berikut :

- 1) Satu kabel sebagai sumber arus utama dengan warna kode warna R (*red*)
- 2) Satu kabel sebagai massa dengan kode warna BL (*black*)
- 3) Dua kabel ke masing – masing motor untuk mengatur arus kerja motor untuk posisi *lock* dengan kode warna BU (*blue*) dan *unlock* dengan kode warna GR (*green*) yang dirangkai secara paralel untuk semua motor *central door lock*

4) Dua kabel dari *main unit* dengan kode warna W1 dan W2 (*white*) untuk aktifasi *central module* yaitu pada saat sistem ini diaktifkan dengan kendali *remote control* untuk posisi *lock* maupun *unlock* maka *main unit* akan memberikan sinyal *output* ke *central module* untuk proses aktifasi.

b. Motor *central door lock*

Central door lock berfungsi sebagai *actuator* untuk menggerakkan tuas pengunci pada pintu mobil untuk posisi *lock* gerakan motor turun dan posisi *unlock* gerakan motor naik. Motor menggunakan sistem *solenoid* yaitu bila arus masuk melalui *electromagnetic* dalam satu arah, maka magnet akan terbangkit dan bergerak maju menyebabkan *plunger* (yang menempel pada magnet) akan ikut bergerak dengan arah yang sama maka hal ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak turun pada posisi *lock*. Bila arus mengalir dari sisi yang berbeda, maka magnet dan *plunger* akan bergerak ke arah yang berlawanan sehingga pergerakan ini akan mendorong tuas pengunci pintu akan bergerak naik dan pintu pada posisi *unlock*.



Gambar 2. Motor *Central Door Lock* (www.shaft7.com)

Jumlah kabel yang ada pada motor *central door lock*, untuk motor utama dan motor tambahan jumlahnya berbeda, yaitu:

- 1) Pada motor utama jumlah kabelnya ada 5 buah yaitu masing – masing kabel aktivasi *output* sinyal dari *control module* yang dirangkai secara paralel dengan motor tambahan dan dua kabel sebagai saluran sinyal dari *main board* dan 1 kabel lagi sebagai massa dari (-) baterai.
- 2) Pada motor tambahan jumlah kabelnya hanya ada dua buah yaitu masing masing kabel *input* sinyal dari *control module* untuk mengatur pergerakan motor posisi turun untuk *lock* dan naik untuk *unlock* yang dirangkai secara paralel dengan motor yang lainnya.

c. *Door switch*

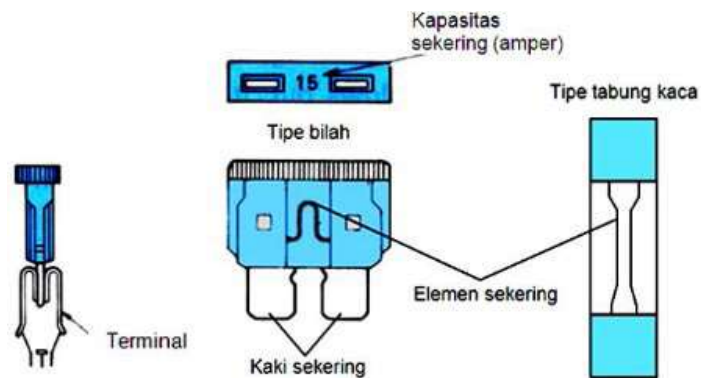
Door switch pada rangkaian ini berfungsi sebagai *trigger negative* untuk memutus dan menyambungkan arus ke dalam *main unit* sebagai salah satu komponen yang memberikan sinyal kedalam *main unit*, selain itu *door switch* berfungsi untuk mengontrol aktifnya *sirene* dan kedipan lampu *hazzard* secara otomatis pada saat posisi motor sudah dalam kondisi *lock* dan pintu mobil belum tertutup rapat.



Gambar 3. *Door Switch* (Anonim, tt)

g. *Fuse*

Sekring (*fuse*) ditempatkan pada bagian tengah sirkuit kelistrikan. Apabila arus yang berlebihan melalui sirkuit, maka sekering akan berasap atau terbakar. Elemen yang ada dalam sekering akan mencair sehingga sistem sirkuit terbuka dan mencegah komponen-komponen lain dari kerusakan disebabkan arus yang berlebihan. Sekring dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu tipe tabung kaca (*cartridge*) dan sekering tipe bilah (*blade*). Tipe yang sering digunakan adalah tipe sekering *blade*. Tipe sekering *blade* dirancang lebih kompak dengan elemen metal dan rumah pelindung yang tembus pandang. Tipe ini diberi kode warna untuk masing-masing tingkatan arus (5A – 30A). Sekring untuk mobil umumnya 7 jenis. Warna oranye 5A, coklat 7,5A, merah 10A, biru 15A, kuning 20A, putih 25A dan hijau 30A. Untuk besaran *Ampere* pada sekring dilihat pada kepala rumah sekering.

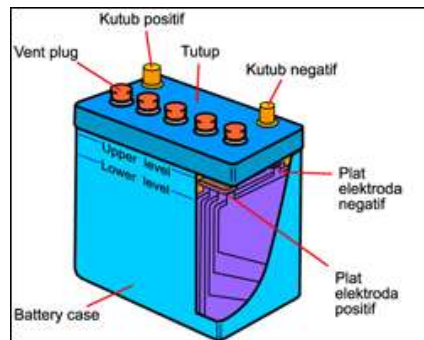


Gambar 4. *Fuse* (Anonim, tt)

h. Baterai

Pada kendaraan, baterai berfungsi sebagai sumber arus untuk semua sistem kelistrikan pada kendaraan. Pada saat mesin belum hidup baterai memberikan energi listrik untuk sistem penerangan atau sistem lampu-lampu dan aksesoris. Pada saat start, baterai berfungsi memberikan energi listrik untuk memutar motor *starter* dan sistem pengapian selama *start*. Setelah mesin hidup, baterai berfungsi untuk menerima dan menyimpan energi listrik yang diberikan oleh sistem pengisian baterai. Pada kondisi mesin hidup, hampir semua kebutuhan energi listrik pada sistem kelistrikan kendaraan dipenuhi oleh sistem pengisian.

Khusus pada rangkaian *central door lock* dengan *remote* baterai berfungsi sebagai sumber arus utama yang digunakan untuk mengaktifkan *control module* untuk mengaktifkan komponen-komponen utama dan pendukung pada rangkaian *central door lock dengan remote* secara menyeluruh.



Gambar 5. Baterai (www.mobilku.com)

i. *Main unit*

Kabel utama yang ada pada *central module* bermacam – macam ada yang menggunakan 8 kabel dan 6 kabel akan tetapi mempunyai fungsi yang sama sebagai berikut :

- 1) Satu kabel dari *main unit* dengan kode warna W2 (*white 2*) dihubungkan (diparalel) dengan kode warna W1 (*white 1*) untuk memberikan *signal remote* ke motor *door lock*
- 2) Dua kabel dari *main unit* dengan kode warna Y2 (*yellow2*) dan YB (*yellow black*) berfungsi sebagai masaa dari *main unit*
- 3) Satu kabel pada *main unit* dengan kode warna WB (*white black*) akan menghubungkan ke *central module* kemudian di paralel ke motor *door lock* dengan kode warna BR1 (*brown 1*) sehingga akan menggerakkan semua motor *door lock* bagian pintu depan kiri dan pintu belakang bagian kiri dan pintu belakang bagian kanan dengan kode warna BU (*blue*) untuk mengunci dan GR (*green*) untuk membuka.

- 4) Kemudian satu kabel dari *main unit* dengan kode warna Y1 (*yellow 1*) berfungsi sebagai memberikan signal ke *relay* 85 dari arus 85 aka diteruskan ke relay 86 menuju kunci kontak ACC.
- 5) Selanjutnya satu kabel dari *main unit* dengan kode warna BL (*black*) berfungsi sebagai massa dari *main unit* arus massa dari *main unit* akan diteruskan ke *fuse* menuju *relay* 30 dan ke kunci kontak baterai dengan kode warna kabel R (*red*) yang dipararel ke kunci kontak baterai
- 6) Satu kabel pada *main unit* dengan kode warna BR (*brown*) berfungsi sebagai membri *signal* ke diode kemudian mengaktifkan lampu kota
- 7) Satu kabel dengan kode warna BU (*blue*) dari *main unit* berfungsi memberikan *signal* pada *door negatif trigger*
- 8) Satu kabel dari *main unit* dengan kode warna P (*pink*) berfungsi sebagai mengaktifkan *sirine*
- 9) Satu kabel dari *main unit* dengan kode warna O1 memberikan signal ke *brake switch* sehingga *break lamp* akan menyala
- 10) Satu kabel dari *main unit* langsung ke komponen tomobol *reset switch* berfungsi sebagai ketika memori dari *alarm* rusak
- 11) Satu kabel dari *main unit* langsung ke komponen lampu LED berfungsi sebagai pemberi tanda bahwa *main unit* sudah aktif .



Gambar 6. *Main Unit* (www.shaft7.com)

3. Konsep kerja *central door lock dengan remote*

Konsep kerja secara garis besar dari rangkaian *central door lock dengan remote* ini terpusat pada bagian *main unit* sebagai komponen pengatur sinyal ke masing – masing komponen yang lain. Jika dalam mesin mobil dengan sistem *EFI*, *Main unit* 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 ke komponen yang lain sebagai *output*. Contoh komponen yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian unit *central door lock dengan remote* ini adalah *door switch* dan *remote* yang akan memberikan sinyal kedalam *main unit*. selanjutnya *output* dari *main unit* ini berupa sinyal arus yang akan diteruskan ke motor utama untuk perintah kerja pada posisi *lock* maupun *unlock*.

a. *Alarm* terkunci

Sirene akan berbunyi satu kali dan lampu akan berkedip sekali ketika menekan tombol pada *remote* dan *central lock* pintu akan menutup secara otomatis, sehingga lampu LED akan berkedip bila *alarm* terkunci.

b. *Alarm* terbuka

Ketika *sirine* akan berbunyi dua kali dan lampu akan berkedip sekali, kemudian pintu akan terkunci/terbuka secara otomatis

c. Terkunci secara otomatis

ketika kendaraan pada saat parkir, *alarm* akan aktif secara otomatis setelah satu menit tanpa menggunakan *remote*.

d. Mengunci secara otomatis

Jika tidak ada pengemudi di dalam mobil yang masuk kedalam kendaraan selama 20+/-5 detik setelah sistem dibuka dengan menekan tombol pembuka kunci maka pintu akan terkunci secara otomatis, apabila pintu tidak terkunci secara otomatis bila kunci kontak pada kendaraan tidak di posisi ACC on atau pintu tidak tertutup dengan benar pintu kendaraan akan terbuka secara otomatis setelah kunci kendaraan dikeluarkan dari tempatnya.

e. Peringatan saat pintu tidak tertutup dengan benar

jika pintu kendaraan tidak tertutup dengan benar (tidak rapat), maka lampu akan menyala selama 15+/-5 detik untuk memberi *signal* kepada pintu kendaraan bagian belakang.

f. *Auto central lock*

Saat mengendarai kendaraan tekan tombol mengunci maupun tombol menutup pada *remote* maka sistem *alarm* tidak berfungsi. Kemudian nyalakan kunci kontak pada kendaraan setelah mengunci pintu setelah 15 detik, lalu injak rem maka pintu akan terkunci secara otomatis. Apabila kunci kontak berada pada posisi ACC on atau pintu tidak tertutup dengan benar pintu akan terbuka secara otomatis setelah kunci kendaraan dikeluarkan dari tempatnya.

C. Cara Memeriksa Komponen *Central Door Lock Dengan Remote*

1. Baterai

Cara mengukur tegangan baterai atau *accu*

Peralatan yang digunakan adalah Multimeter (Digital/Analog) caranya sebagai berikut;

- a. Perkirakan berapa besar tegangan yang hendak di ukur misalnya 12 *volt*.
- b. Putar sakelar multimeter pada posisi diatas perkiraan yaitu DCV 50
- c. hubungkan kabel merah multimeter pada kutub positif baterai dan Kabel hitam multimeter pada Kutub negatif baterai
- d. Jarum akan bergerak kekanan menunjuk angka tertentu.

2. *Fuse*

Fuse atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Sekring adalah komponen yang berfungsi sebagai pengaman dalam Rangkaian Elektronika maupun perangkat listrik. *Fuse* (Sekring) pada dasarnya terdiri dari sebuah kawat halus pendek yang akan meleleh dan terputus jika dialiri oleh Arus Listrik yang berlebihan ataupun terjadinya hubungan arus pendek (*short circuit*) dalam sebuah peralatan listrik / elektronika. Dengan putusnya *fuse* (sekring) tersebut, Arus listrik yang berlebihan tersebut tidak dapat masuk ke dalam rangkaian elektronika sehingga tidak merusak komponen-komponen yang terdapat dalam rangkaian elektronika yang bersangkutan. Karena fungsinya yang dapat melindungi peralatan listrik dan peralatan elektronika dari kerusakan akibat arus listrik yang berlebihan, *Fuse* atau sekring juga sering disebut sebagai Pengaman Listrik.

Berikut ini adalah cara untuk mengukur *fuse* dengan menggunakan multimeter digital :

- a. Aturlah posisi S
- b. aturlah Multimeter pada posisi *OHM* (Ω)
- c. hubungkan *probe* multimeter pada masing-masing terminal *Fuse* / Sekring seperti pada gambar berikut ini. *Fuse* atau Sekring tidak memiliki polaritas, jadi posisi *probe* merah dan *probe* hitam tidak dipermasalahkan.

- d. Pastikan nilai yang ditunjukkan pada *display* multimeter adalah “0” *OHM*. Kondisi tersebut menandakan *fuse* tersebut dalam kondisi baik (*Short*).
- e. Jika *display* multimeter menunjukkan “Tak Terhingga”, maka *Fuse* tersebut dinyatakan telah putus atau terbakar.

Fuse yang sudah putus harus diganti dengan *fuse* yang spesifikasinya yang sama. Apabila spesifikasi *fuse* yang diganti tersebut berbeda, maka fungsi *Fuse* yang sebagai pengaman ini tidak dapat berfungsi secara maksimal atau tidak dapat melindungi rangkaian / peralatan elektronika ataupun peralatan listrik dengan baik.

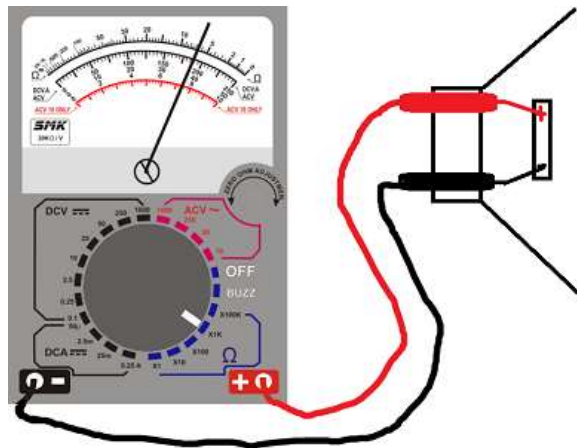
3. Kunci kontak

Cara mengecek kunci kontak terhubung atau tidak yaitu menggunakan multimeter (*OHM* meter) yaitu dengan menghubungkan kabel positif pada multimeter (+) / berwarna merah dengan salah satu terminal/kabel pada kunci kontak dan menghubungkan terminal negatif pada multimeter (-) / berwarna hitam dengan salah satu terminal/kabel pada kunci kontak. Apabila kunci kontak diposisikan ON maka jarum pada *OHM* meter akan bergerak, hal ini menunjukkan bahwa kunci kontak mempunyai kontinuitas.

4. *Sirine*

Pemeriksaan *sirine* :

- a. Cek terlebih dahulu kabel pada *sirine* sebelum melakukan pemeriksaan pada *sirine* apakah kabel *sirine* masih dalam kondisi baik.
- b. Siapkan multimeter dan putar *selector* pada multimeter ke *selector OHM*
- c. Hubungkan kabel dengan cara arus (+) merah pada *sirine* ke multimeter (+) berwarna merah dan kabel hitam (-) dari *sirine* ke multimeter dengan memasang arus (-) pada multimeter.
- d. Kemudian lihat tampilan pada *display* multimeter jarum akan bergerak ke kanan apabila jarum tidak bergerak ke kanan maka tidak ada kontinuitas pada *sirine*.



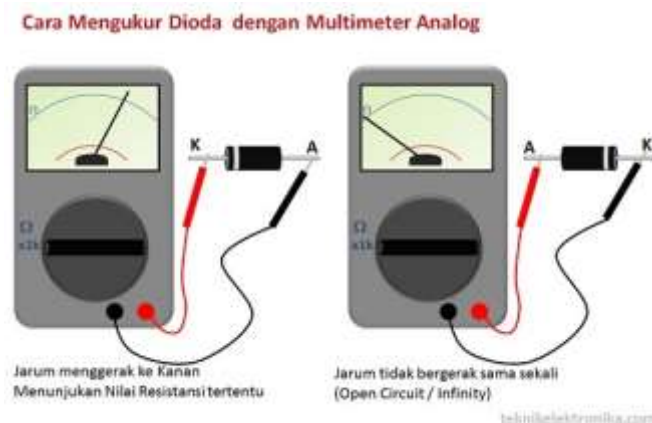
Gambar 7. Pemeriksaan *Sirine* (www.masputz.com)

5. Dioda

Pemeriksaan dioda :

Jika lampu kota tidak menyala pada waktu *central door lock* dengan *remote* dihidupkan, lakukan pemeriksaan terhadap bagian -bagian berikut:

- Atur terlebih dahulu Posisi Saklar pada Posisi *OHM* (Ω) x1k atau x100 sebelum memeriksa diode
- Setelah mengatur posisi saklar pada posisi *OHM* Hubungkan *Probe* Merah pada Terminal Katoda (tanda gelang) Hubungkan *Probe* Hitam pada Terminal Anoda.
- Kemudian baca hasil Pengukuran di *display* multimeter. Jarum pada *display* multimeter harus bergerak ke kanan.

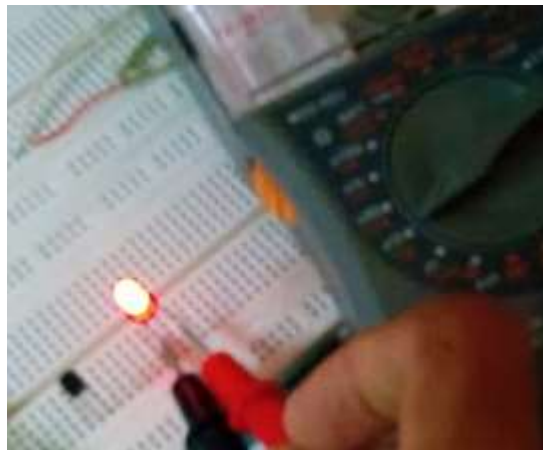


Gambar 8. Pemeriksaan *Diode* (www.teknikelektronika.com)

6. Lampu kota dan LED

Jika lampu kota dan LED tidak menyala, maka kemungkinan kerusakan terjadi :

1. Siapkan baterai 12 *volt* dengan kabel prob warna merah (+) dengan kabel hitam (-)
2. Hubungkan kaki-kaki lampu dengan baterai, apabila lampu tidak menyala lihat pada bagian dalam arus lampu apakah lampu tersebut putus atau masih menyambung.
3. Apabila lampu kota dan lampu LED redup cek kembali baterai menggunakan multimeter dengan *selector* DC *volt* .

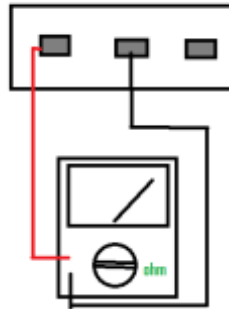


Gambar 9. Pemeriksaan Lampu LED (www.elangsakti.com)

7. *Switch*

Cara memeriksa *switch* terhubung atau tidak yaitu dengan cara memeriksa kontinuitasnya menggunakan multimeter dengan menghubungkan kabel positif pada multimeter (+) / berwarna merah dengan terminal positif pada *switch* (masing masing *switch*) dan menghubungkan kabel *negative* pada multimeter (-) / berwarna hitam pada multimeter dengan terminal *negative* pada *switch* (masing masing *switch*). Apabila masing masing *switch* diposisikan *ON* maka jarum pada

OHM meter akan bergerak, hal ini menunjukkan bahwa *switch* masih mempunyai kontinuitas.



Gambar 10. *Switch Motor Door Lock* (www.masputz.com)

8. Motor *door lock*

Pemeriksaan motor *door lock* :

- a. Periksa kabel hubungan dengan *tespen*, untuk memastikan apakah arus masih mengalir ke motor/dinamo.
- b. Sambung motor langsung ke aki untuk mengecek apakah motor pengunci berfungsi dengan baik. Apabila terdengar bunyi yang normal, berarti tidak ada masalah. Jika motor tidak berfungsi sempurna, artinya ada gigi penggerak motor yang aus atau patah. Untuk mengeceknya bongkarlah motor pengunci dengan bor listrik.
- c. Lihat keadaan gigi penggerak baik pada motor maupun batangnya. Bila keausan belum parah, kikir gigi penggerak untuk mengembalikan ke bentuk semula.
- d. Apabila gigi penggerak sudah dalam kondisi buruk (patah), ubah gigi penggerak dengan mengubah ketebalan karet pengganjalan. Agar

langkah batang tak sampai menyentuh gigi yang aus atau yang sudah buruk (patah).

- e. Setelah mengubah gigi penggerak dengan mengubah ketebalan karet pengganjal rakitlah kembali motor pengunci dan periksa apakah sudah bekerja dengan sempurna.
- f. Periksa kondisi setang penghubung, pastikan tak ada yang bengkok dan bisa bekerja dengan baik.
- g. Apabila ingin memeriksa kontinuitas pada motor *door lock* maka menggunakan multimeter dengan cara menguhungkan kabel positif pada multimeter ke kabel positif pada motor, kemudian hubungkan kabel *negative* pada multimeter ke kabel negatif pada motor maka tampilan jarum *display* akan bergerak menandakan adanya kontinuitas pada motor *door lock*.

9. Tombol *brake switch*

Pemeriksaan tombol *brake switch* :

- a. Siapkan multimeter pada komponen tombol *brake switch*, *reset switch*, dan *door negative trigger*.
- b. Ubah *selector* pada multimeter ke posisi *OHM*
- c. Kemudian sambungkan *probe* (+) multimeter pada kabel ke komponen *brake switch* dan sambungkan *probe* (-) pada kabel *brake switch* yg belum tersambung.

- d. Tekan tombol *brake switch*, kemudian lihat pada *display* multimeter apabila jarum multimeter bergerak ketika tombol ditekan maka arus pada tombol *display* terhubung.

D. Alat Kerja Bangku/Alat Teknik

Alat adalah suatu benda yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu; perkakas, perabot, yang dipakai untuk mencapai maksud (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2005). Oleh karena itu, dalam pembuatan *simulator* ini membutuhkan alat untuk membuat rangka dan juga potongan pada *simulatr central door lock* dengan *remote*, alat tersebut dibagi menjadi alat pemotong, alat perakitan dan alat bantu. Berikut adalah macam-macam alat kerja bangku menurut Sholih Rohyana (2004).

1. Alat Pemotong

Memotong merupakan pekerjaan mengurangi panjang, tebal atau menghilangkan bagian tertentu dari suatu benda (Solih Rohyana, 2004). Proses pemotongan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat potong. Bagian yang akan dipotong disini berupa aluminium dan logam, sehingga alat potong yang digunakan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk memotong aluminium dan logam, seperti gergaji, pahat, dan mesin gerinda. Berikut adalah macam-macam alat pemotong :

a. Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah suatu alat yang digunakan untuk menghaluskan benda kerja, untuk penajaman alat-alat perkakas atau untuk memotong suatu benda (Daryanto, 2010). Jenis dari mesin gerinda diantaranya :

1) Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan dapat digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja (menggerinda) maupun memotong benda kerja. Gerinda tangan biasanya digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja setelah proses pengelasan, terutama pada benda kerja yang berukuran besar.

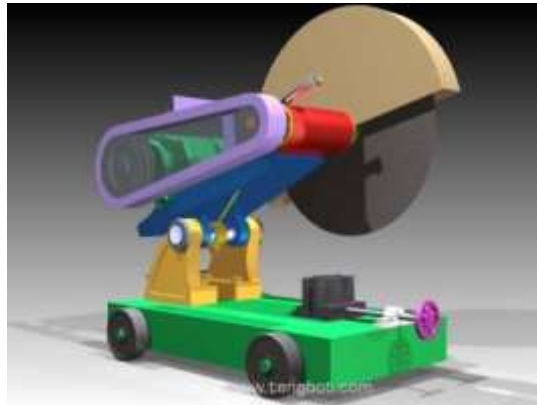


Gambar 11. Mesin Gerinda Tangan ([www. priceza.co.id](http://www.priceza.co.id))

2) Mesin Gerinda Potong/Gerinda duduk

Mesin gerinda potong (*drop saw*) merupakan mesin gerinda yang digunakan untuk memotong benda kerja dari bahan pelat ataupun pipa. Roda gerinda yang digunakan adalah piringan gerinda tipis yang diputar dengan

kecepatan tinggi. Mesin gerinda potong dapat memotong benda kerja pelat ataupun pipa dari bahan baja dengan cepat.



Gambar 12. Mesin Gerinda Potong (www.tengbot.com)

3) Mata Gerinda/batu Gerinda

Ada beberapa macam batu gerinda, diantaranya adalah :

a) Batu Gerinda Potong

Batu gerinda pemotong digunakan untuk memotong alat-alat potong atau benda kerja. Cara menggunakannya adalah dengan cara menempatkan benda kerja yang akan dipotong pada bagian yang rata dan kuat menyengkram, kemudian arahkan batu gerinda potong pada garis atau bagian yang akan dipotong.



Gambar 13. Batu Gerinda Potong (www.priceza.co.id)

b) Batu Gerinda Asah

Roda gerinda penghalus digunakan untuk menghaluskan benda kerja. Cara menggunakannya adalah dengan cara menempatkan benda kerja yang akan dihaluskan pada bagian yang rata dan kuat menyengkram, kemudian arahkan batu gerinda asah pada benda kerja bekas las atau potongan.



Gambar 14. Batu Gerinda Asah (www.histeel.co.id)

c) Sikat Geirnda

Sikat gerinda digunakan untuk membersihkan bagian-bagian permukaan logam dari adanya kotoran, seperti karat, kerak atau akibat proses oksidasi.



Gambar 15. Sikat Gerinda (www.histeel.co.id)

d) Amplas Gerinda Susun

Amplas gerinda berfungsi untuk mengikis permukaan logam dengan tujuan menghasilkan permukaan yang rata dan halus.



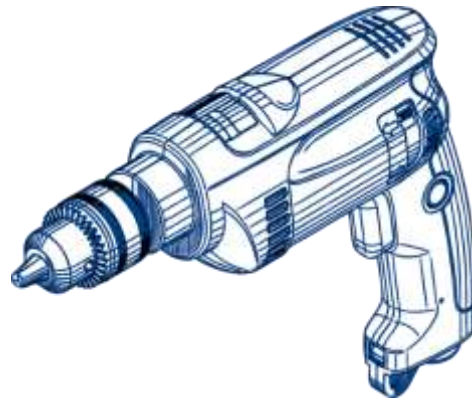
Gambar 16. Amplas Susun (www.histeel.co.id)

b. Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut BOR. Jenis dari mesin bor adalah :

1) Mesin bor tangan (pistol)

Mesin bor tangan (pistol) adalah mesin bor yang digunakan untuk melubangi benda-benda kerja yang berukuran kecil dan cara pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol.



Gambar 17. Mesin Bor Tangan (www.pixabay.com)

2) Mesin Bor Meja

Mesin Bor Meja adalah mesin bor yang diletakkan di atas meja. Mesin ini digunakan untuk membuat lubang benda kerja dengan diameter kecil hanya sampai 16 mm. Proses pemakanan dari mata bor dapat dikendalikan secara manual naik turun dengan menggerakkan engkol.



Gambar 18. Mesin Bor Meja (www.mesinypp.co.id)

c. Alat Perakit

Merakit merupakan pekerjaan menyambung, menggabungkan atau menyusun bagian tertentu dari suatu benda. Proses perakitan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat. Bagian yang akan dirakit disini berupa *acrylic* dan logam, sehingga alat perakit yang digunakan adalah alat yang dapat dipergunakan untuk merakit *acrylic* dan logam, seperti baut dan mur, sekrup, dan mesin las busur listrik.

1) Baut, Mur dan Sekrup

Baut merupakan tabung atau batang yang memiliki ulir atau yang biasa disebut *heliks* pada bagian batangnya, sedangkan mur adalah sebuah perangkat pengunci baut yang biasanya dibuat dari baja lunak. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (*fastener*) untuk menahan dua objek bersama. Jenis baut dan mur yang sering digunakan adalah :

- a) Baut Segi Empat, baut ini memiliki kepala yang berbentuk segi empat dan biasa digunakan pada konstruksi bangunan.
- b) Baut *hexagonal*, baut ini memiliki kepala yang berbentuk segi enam dan sering digunakan untuk kegunaan apapun.
- c) Baut *plow*, baut ini memiliki bentuk kepala yang seperti kubah dan biasa digunakan pada material kayu.
- d) Mur *square nut*, mur ini sering digunakan pada industri berat, pembuatan bodi pesawat dan kereta.
- e) Mur *hexagonal nut*, mur ini berpasangan dengan baut hexagonal dan paling sering dijumpai di dunia teknik.

Sekrup adalah alat pengokoh pada sambungan kayu atau logam yang mempunyai ulir spiral dan bentuk ujungnya runcing. Pada kepala sekrup terdapat alur yang mempunyai bentuk antara lain:

- a) Kepala sekrup kembang, disebut kepala sekrup kembang dikarenakan bentuk alurnya yang mempunyai bentuk kembang yang terdiri dari dua alur yang saling bersilangan yang sering disebut tapping.
- b) Kepala sekrup celah, yaitu alur kepala sekrup berbentuk celah atau hanya satu alur saja.
- c) Deksekrup, adalah sekrup yang mempunyai bentuk kepala mur dan untuk memutar sekrupnya menggunakan kunci.



Gambar 19. Baut dan Sekrup (www.inihradzhkhan.blogspot.co.id)

d. Mesin Las

Mesin las adalah alat yang digunakan untuk menyambung logam. Jenis dari mesin las adalah :

1) Las Busur Listrik

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



Gambar 20. Mesin Las Busur Listrik (www.tengbot.com)

e. Alat Bantu

Alat bantu merupakan sekumpulan alat yang digunakan untuk mendukung dari alat utama sehingga suatu pekerjaan dapat terselesaikan. Dalam pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan alat bantu seperti : palu, penitik dan penggores, mistar siku dan meteran, tang, obeng, kunci pas dan kunci ring, kikir, solder dan *spray gun*.



Gambar 21. Alat Bantu.

f. Palu

Palu merupakan salah satu alat pertukangan dimana prinsip kerja alat ini dengan pukulan atau tumbukan. Jenis-jenis palu diantaranya adalah :

- 1) Palu Karet

Palu karet berfungsi untuk memukul benda dari bahan lunak atau keras tanpa merusak komponen yang dipukul.



Gambar 22. Palu Karet (www.pixabay.com)

2) Palu terak (*Chipping Hammer*)

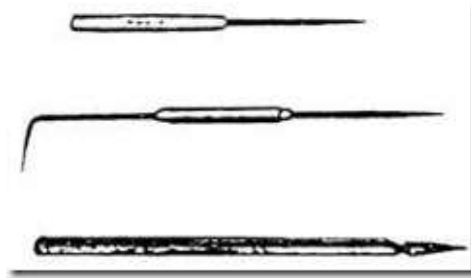
Palu terak (*chipping hammer*) dan sikat dipergunakan untuk membersihkan terak-terak setiap selesai satu pengelasan atau pada waktu akan menyambung suatu jalur las yang terputus.



Gambar 23. Palu Terak (www.aliexpress.com)

g. Penggores dan Penitik

- 1) Alat ini digunakan untuk menandai ukuran pada benda kerja atau bahan yang akan diolah dan cara menggunakannya dengan cara menggoreskannya pada benda kerja sesuai yang diinginkan. Ada bermacam-macam jenis penggores:
 - 2) Penggores tangan sedukan.
 - 3) Penggores dengan satu ujung bengkok.
 - 4) Penggores dengan satu ujung dirobah.



Gambar 24. Penggores (www.karim.web.id)

h. Mistar siku dan Meteran

Mistar siku adalah alat ukur yang dirancang untuk membuat tanda persegi atau sudut pada suatu benda, sedangkan meteran atau pita ukur adalah alat ukur panjang yang dapat digulung dan pada umumnya dibuat dari bahan plat besi tipis atau plastik.



Gambar 25. Mistar Siku (www.pixabay.com)



Gambar 26. Meteran (www.pixabay.com)

i. Tang

Tang adalah alat yg digunakan untuk memegang benda kerja. Tang terbuat dari baja dan pemegangnya dilapisi dengan karet keras. Jenis-jenis tang diantaranya :

1) Tang Kombinasi

Tang kombinasi digunakan untuk memegang, memuntir dan memotong benda kerja, misal kawat penghantar (kabel). Penggunaan tang kombinasi tidak boleh memotong kabel dengan cara tang dipukul dengan palu, karena akan merusak palu.



Gambar 27. Tang Kombinasi (www.tengbot.com)

2) Tang Potong

Tang potong khusus dipakai untuk memotong kawat/kabel. Cara menggunakannya adalah dengan meletakkan kabel diantara rahang tang tersebut kemudian rapatkan rahang tang melalui *handle*.



Gambar 28. Tang Potong (www.tengbot)

3) Tang Lancip

Tang lancip digunakan untuk memegang benda kerja yang kecil, bisa juga digunakan untuk membuat mata sambungan. Biasanya tang lancip juga dilengkapi dengan pemotong kabel.



Gambar 29. Tang Lancip (www.pixabay)

j. Obeng

Obeng yaitu suatu alat yang dipakai guna mengencangkan atau mengendorkan baut. Ada beberapa model obeng yang dipakai diseluruh dunia. Jenis yang umum dipakai di Indonesia adalah model *Phillips* yang populer disebut obeng kembang atau plus (+) dan *slotted* yang sering disebut obeng minus (-). Jenis obeng lain yang dipakai di negara-negara lain antara lain *Torx* (bintang segi enam), *hex* (segi enam), *Robertson* (kotak). Beberapa obeng yang sering digunakan antara lain :

1) Obeng Bolak-Balik (2 way)

Obeng bolak-balik (2 way) sama seperti obeng lainnya hanya saja ini memiliki 2 mata obeng dan dapat dilepas dari gagangnya. Cara menggunakannya adalah dengan menggunakan ujung plus (+) apabila kepala sekrup atau baut berbentuk *plus* (+) dan menggunakan sisi lain untuk bentuk kepala sekrup atau baut berbentuk *min* (-).



Gambar 30. Obeng Bolak-Balik (2 way).

2) Obeng Bodi Bulat

Obeng bodi bulat ini memiliki gagang bulat, terdapat 2 mata obeng *plus* (+) dan *min* (-). Cara menggunakan obeng ini sama dengan obeng bolak balik, tetapi pada gagang obeng ini bentuknya bulat sehingga pada saat memegang obeng sangat nyaman digunakan.

k. Kunci Pas dan Kunci Ring

Kunci pas dan kunci ring digunakan untuk membuka atau mengencangkan mur dan kepala baut yang tidak terlalu kuat momen pengencangannya. Berdasarkan penggunaannya, kunci pas digunakan untuk mur atau kepala baut yang sudah mulai terkikis atau pada posisi pemasangan yang tersembunyi atau terhalang oleh bentuk konstruksi, sedangkan kunci ring digunakan pada ruang yang terbatas seperti kepala baut yang terdapat dilekukkan sehingga kunci pas tidak dapat dipergunakan.



Gambar 31. Kunci Ring dan Kunci Pas (www.tengbot.com)

l. Kikir

Kikir merupakan sarana atau alat perkakas tangan yg bermanfaat untuk abrasi benda kerja. Kegunaan kikir terhadap tugas penyayatan untuk meratakan dan menghaluskan satu buah bagian, menciptakan rata dan menyiku antara sektor satu bersama sektor yang lain. Menciptakan rata dan sejajar, menciptakan bidang-bidang berbentuk dan sebagainya. Adapun bentuk kikir itu

dibuat bermacam-macam serasi dengan fungsi dan kebutuhannya.

Beberapa bentuk dari kikir diantaranya :

- 1) Kikir sisi empat (*square*) , fungsinya menciptakan rata dan menyiku antara bagian satu dengan sektor yang lain.
- 2) Kikir segitiga (*triangle*) wujudnya sisi tiga, segitiga kikir terhadap bidang ujungnya mengecil. Fungsinya buat meratakan dan menghaluskan sektor berbentuk segi 60 atau lebih besar.
- 3) Kikir bulat (*round*) wujud bulatnya kepada ujungnya semakin mengecil. Fungsinya utk menghaluskan dan menambah diameter bagian bulat.
- 4) Kikir setengah bulat (*half round*), fungsinya guna menghaluskan, meratakan dan menciptakan sektor cekung.



Gambar 32. Jenis Kikir (www.tokootomotif.com)

Menurut kasarnya gigi, kikir dibagi atas :

- a) Gigi kasar (*bastard*) difungsikan utk pembuatan awal.
- b) Gigi sedang (*secon cuts*) digunakan untuk finishing atau menghaluskan bagian benda kerja.
- c) Gigi halus (*smooth cuts*) dimanfaatkan utk finishing atau menghaluskan sektor benda kerja.

m. Solder

Solder merupakan alat elektronika yang dapat merubah energi listrik menjadi energi panas guna meleburkan timah untuk menyambungkan rangkaian elektronika atau kabel.



Gambar 33. Solder (www.pixabay.com)

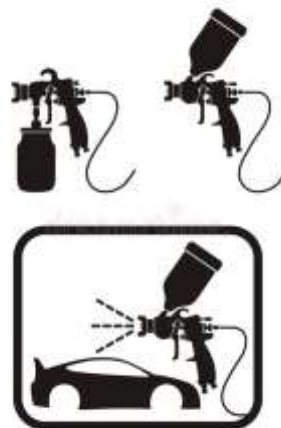
n. *Spray Gun*

Spray gun digunakan untuk mengatomisasikan benda cair, umumnya cat. Dengan menggunakan *spray gun*, hasil pengecatan akan menjadi lebih baik dan menghemat pemakaian cat dibanding menggunakan kuas. Untuk mendapatkan hasil

pengecatan yang baik saat menggunakan *spray gun*, kita memerlukan latihan dan pengalaman. Jenis dari *spray gun* adalah :

1) *Air spray gun (spray gun konvensional)*

Air spray gun menggunakan aliran udara tekan untuk dicampur dengan *material finishing* didalam *nozzle* (ruang atomisasi) sehingga terjadi atomisasi. *Material finishing* yang sudah teratomisasi ini kemudian diarahkan ke permukaan yang diinginkan dengan mengarahkan ujung *spray gun*.



Gambar 34. *Air Spray gun* (www.dreamstime.com)

2) *Air assisted airless (air mixed) spray gun*

Pada saat *material finishing* dialirkan melewati *orifice* maka ada aliran udara tekan yang dialirkan untuk dicampurkan dengan material yang sudah teratomisasi keluar dari *orifice*. Dengan bantuan aliran udara tekan ini, maka akan didapatkan hasil atomisasi material yang lebih baik

daripada *airless spray gun*, meskipun belum bisa sempurna seperti halnya *air spray*.

Alat-alat tersebut merupakan alat bantu yang dapat membantu dari alat pemotong dan perakitan sehingga dapat menghasilkan hasil yang maksimal.

E. Bahan Teknik

1. Baja Ringan

Bahan baja ringan adalah logam paduan yang berkualitas tinggi, bersifat ringan dan tipis. Akan tetapi kekuatannya tidak kalah dari baja konvensional. Bahan baja ringan ini digunakan sebagai rangka media pembelajaran karena sifatnya yang kuat, dan mudah untuk dibentuk. Baja ringan yang digunakan untuk membuat rangka media pembelajaran yaitu besi kotak berongga sedangkan untukudukan motor *starter* menggunakan besi *strip*.

2. Besi Kotak Berongga

Besi kotak berongga atau sering disebut besi *hollow* maupun besi profil yang biasanya terbuat dari besi *galvanis*, *stainless* atau besi baja dan digunakan untuk konstruksi rangka karena besi ini dinilai kuat untuk menopang beban yang cukup berat. Besi kotak berongga ini dipakai untuk membuat kaki-kaki atau penopang rangka *stand*. Ukuran besi kotak berongga yang digunakan 25 mm x 25 mm x 2 mm x 6 m, sehingga dalam pembuatan rangka stand hanya memerlukan 1 buah besi kotak berongga.



Gambar 35. Besi Kotak Berongga (www.alibaba.com)

3. Besi *Strip*

Besi *strip* adalah besi yang berbentuk datar dengan ukuran 25 mm x 5 mm x 50 cm. Besi *strip* terbuat dari baja, sehingga sangat cocok digunakan sebagaiudukan motor *starter*.



Gambar 36. Besi Strip (www.alibaba.com)

4. *Acrylic*

Bahan yang dipakai pada papan media pembelajaran adalah *acrylic* dengan ketebalan 2 mm. *Acrylic* adalah lembaran plastik yang mempunyai ketahanan terhadap segala cuaca, mudah dibentuk, dan tembus cahaya. *Acrylic* juga memiliki sifat yang elastis sehingga tahan terhadap pengeboran. *Acrylic* ini digunakan sebagai tempat panel-panel sistem kelistrikan bodi sepeda motor.



Gambar 37. Lembar Acrylic Bening 2 mm (margacipta.com)

5. Kabel

Kabel adalah panjang dari satu atau lebih inti penghantar (urat), baik yang berbentuk *solid* maupun serabut yang masing-masing dilengkapi dengan isolasinya sendiri dan membentuk suatu kesatuan. Seiring dengan perkembangannya dari waktu ke waktu terdiri dari berbagai jenis dan ukuran yang membedakan satu dengan lainnya. Berdasarkan jenisnya, kabel terbagi menjadi 3 yakni kabel tembaga (*copper*), kabel koaksial, dan kabel serat optik. Dalam pembuatan stand ini kabel yang digunakan adalah jenis tembaga. Kabel digunakan untuk menyambungkan antara rangkaian.



Gambar 38. Kabel (www.pixabay.com)

6. *Banana* Konektor

Banana konektor adalah komponen yang berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektronika ke rangkaian elektronika lainnya maupun untuk menghubungkan suatu perangkat dengan perangkat lainnya. Pada umumnya konektor terdiri dari *banana plug* dan *banana* soket. *Banana plug* atau sering disebut konektor laki-laki merupakan konektor yang berbentuk menonjol keluar. Sedangkan *banana* soket merupakan konektor yang berbentuk lubang, lubang ini berfungsi untuk memasukan *banana plug*.



Gambar 39. *Banana* Plug dan *Banana* Soket (www.teknik elektronik.com)

7. Dempul

Pendempulan bertujuan untuk mendasari pengecatan, maratakan dan menghaluskan bidang kerja serta menambal bidang kerja yang tergores atau penyok. Pendempulan ini kemudian dikerjakan setelah pembersihan dan pengamplasan selesai. Dempul banyak dijual di toko-toko. Onderdel mobil dan motor.

Macam-macam dempul antara lain: dempul plamer, dempul plastik, dempul buatan, dempul duco.

- a. Dempul planer, dempul ini tidak memerlukan bahan campuran. Dempul ini dempul yang sudah jadi dan siap pakai. Praktis tetapi agak lambat kering. Karena itu cara menggunakannya atau mengoleskannya dengan sekrap cat cukup tipis-tipis dan bertahap.
- b. Dempul plastik, dempul ini harus dicampur dengan pasta pengeras. Cara penggunaannya mencampur dengan plastik dan pasta pengeras secukupnya, diperkirakan jangan sampai tidak habis sebelum mengering. Karena sifat dempul ini cepat mengering, maka mengerjakannya harus cepat.
- c. Dempul buatan, dempul ini adalah campuran dari dempul plamir, cat dasar. Dempul ini mutunya rendah sehingga harganya murah.
- d. Dempul duco, dempul ini adalah dempul yang sudah jadi dan siap pakai. Dempul duco dapat dicampur bahan pengencer sesuai dengan kebutuhan.

BAB III

KONSEP RANCANGAN

A. Analisa Kebutuhan

Pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* memerlukan penentuan dimensi dari alat itu sendiri, bahan yang digunakan, tinggi dan lebar dari alat tersebut sehingga diperlukan alat dan bahan yang tepat serta dapat bekerja sesuai fungsinya. Dalam pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan, antara lain:

1. Menghasilkan tampilan *simulator* yang menarik dan rapi dengan desain layout yang komunikatif.
2. Merupakan sarana pendukung untuk lembaga Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.
3. *Simulator* dibuat untuk digunakan untuk praktik berkelompok 3-4 orang namun dapat juga dipakai untuk individu.
4. *Simulator* dibuat agar mudah dipindah-pindahkan sehingga rangka dibuat ringan dan mudah dibongkar pasang.
5. *Simulator* yang akan digunakan adalah alat secara konsep dasar, sehingga dalam pembuatannya tidak sama persis dengan barang yang sesungguhnya. Misalkan penggunaan warna kabel tidak sesuai dengan buku manual, namun digunakan warna merah dan hitam, penggunaan simbol komponen pada media, kemudian *socket* yang digunakan berupa pin/*stecker bust* bukan dalam bentuk *socket* yang sesungguhnya, sehingga mempermudah

6. Seseorang dalam mempelajari konsep dasar *central door lock* dengan *remote*.
7. Alat yang dibuat disesuaikan dengan *ergonomic*, sehingga rangka untuk papan *acrylic* dibuat bersudut agar mudah dilihat, memperluas pandangan dan mudah digunakan.
8. Komponen *simulator* ditempatkan pada bahan yang ringan, rata, halus, kuat, tahan lama, jelas ketika dicetak/*diprint*, isolator, tahan karat, tahan keropos, bahan tersebut yaitu *acrylic*.
9. Rangka yang akan dibuat akan menopang beban dengan ukuran berat sedang. Sehingga bahan yang digunakan untuk membuat rangka yaitu besi *hollow* dengan bentuk persegi yang panjang sisinya 2,5 cm.
10. Analisa kondisi komponen *central door lock* dengan *remote* yang lama tertera pada table berikut :

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Pada Alat yang lama

No	Nama Komponen	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Tindakan
1	<i>Main unit</i>	Tidak berfungsi (tidak menerima signal)	Buruk	Ganti <i>main unit</i> dengan yang baru
2	<i>Central lock</i>	Salah satu <i>socket central lock</i> terbakar	Buruk	Ganti ganti <i>central lock</i> dengan yang baru
3	Motor <i>door lock</i>	Masih berfungsi (<i>lock</i> dan <i>unlock</i>)	Baik	Digunakan kembali
4	Kunci kontak	Masih ada kontinuitas, <i>casing</i> masih baik, kabel masih baik	Baik	Digunakan kembali

Bersambung

No	Nama Komponen	Hasil Pemeriksaan	Kondisi	Tindakan
5	Lampu LED dan lampu kota	Rusak, tidak ada kontinuitas	Buruk	Ganti lampu LED dan lampu kota dengan yang baru
6	<i>Sirine</i>	Masih dapat berbunyi, ada kontinuitas, casing masih baik	Baik	Digunakan kembali
7	<i>Fuse</i>	Rusak tidak ada kontinuitas pada fuse	-	Pasang baru
8	<i>Switch</i>	Masih berfungsi dapat mengontrol <i>lock</i> dan <i>unlock</i>	Baik	Digunakan kembali
9	Diode	Kaki-kaki pada diode putus (tidak ada kontinuitas)	Buruk	Diganti dengan yang baru
10	<i>Indicator st lamp</i>	Rusak, tidak ada ujung kaki <i>indicator st lamp</i>	Buruk	Ganti dengan yang baru
11	Tombol <i>brake lamp</i>	Masih berfungsi (adanya kontinuitas) pada tombol <i>brake lamp</i>	Baik	Digunakan kembali
12	Tombol <i>reset switch</i>	Tidak berfungsi (tidak adanya kontinuitas) pada tombol <i>reset switch</i>	Buruk	Ganti dengan yang baru
13	Tombol <i>door negative trigger</i>	Tidak ada	-	Ganti dengan yang baru
14	<i>Relay</i>	Masih berfungsi (adanya kontinuitas pada <i>relay</i>)	Baik	Digunakan kembali

Proses pemasangan komponen-komponen dilakukan setelah sebelumnya dilakukan perancangan *layout*. Perancangan *layout* untuk memastikan letak komponen tersebut agar komponennya dapat terpasang dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing. setelah

penentuan tata letak pemasangan komponen maka selanjutnya menentukan panjang dan lebar papan *acrylic* yang akan digunakan untuk menentukan panjang dan lebar serta tinggi rangka beserta dudukan *simulator*.

Menentukan jumlah *socket* yang akan digunakan dalam rangkaian dan juga panjang kabel yang digunakan untuk merangkai semua komponen yang akan dipasang. Penempatan komponen mulai dari pengukuran panjang dan lebar komponen untuk seterusnya dibuat gambar yang lebih kecil dari ukuran sebenarnya yang kemudian gambar tersebut dicetak pada *acrylic* yang akan dipakai untuk papan *simulator*. Kemudian memastikan semua komponen yang dipasang pada papan *acrylic* dalam kondisi baik/siap digunakan. Diharapkan dengan desain menarik dan simpel, *simulator* dapat mudah dipelajari dan dapat diamati komponen-komponen yang sudah terpasang pada *acrylic* dan rangka *simulator*.

B. Rancangan Pembuatan

Proses pembuatan *simulator* ini memerlukan beberapa tahapan langkah kerja dalam pembuatannya. Perancangan proses pembuatan ini bertujuan agar pembuatan lebih teratur dan terencana, sehingga penggunaan waktu lebih efisien karena pekerjaan dilakukan dari hal yang paling ringan terlebih dahulu. Berikut ini merupakan rancangan tahapan langkah kerja yang akan dilakukan dalam pembuatan *simulator* tersebut meliputi :

1. Rencana Pemilihan Komponen

Proses pemilihan komponen pada *simulator* ini merupakan proses awal dari rancangan kegiatan untuk pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote*.

Tabel 2. Komponen *central door lock* dengan *remote*.

No	Nama Komponen	Spesifikasi
1	<i>Battery</i> (Baterai)	12V 5A
2	<i>Fuse</i> (Sekring)	10 A
3	<i>IG Switch</i> (Kunci Kontak)	4 posisi
4	<i>LED</i>	12 V 3W/3W \times 1
5	Lampu kota & <i>break lamp</i>	12 V 3W/3W \times 1
6	<i>Diode</i>	1N4001
7	<i>Door negative trigger</i>	12 V 10 W \times 2
8	<i>Sirine</i> Model/pabrik pembuat \times jumlah Amper Maksimum Kekuatan Tahanan Maksimum	<i>Plane</i> 3 WE/PT.MORIC \times 1 1.5 A 95 – 105 dB/2m 4.30 – 4.80 Ω
9	<i>Riset switch</i>	Saklar tombol
10	<i>Switch motor door lock</i>	Raiton
11	<i>Brake Switch</i> (Saklar Rem)	Saklar tombol
12	<i>Indicator st Lamp</i> (Lampu Indikator)	LED DC
13	<i>Cable</i> (Kabel)	2 mm
14	<i>Socket</i> (Soket)	Soket penghubung
15	Mur dan baut	D: 10 mm dan D: 8 mm

2. Rencana Pembuatan Desain *Layout* Papan Panel

Layout atau dalam bahasa Indonesia dikenal dengan tata letak adalah suatu pengaturan tulisan-tulisan dan gambar-gambar. Dalam sebuah *layout* ada kriteria dasar sehingga *layout* tersebut dikatakan baik, yaitu: *it*

works (mencapai tujuannya), *it organizes* (ditata dengan baik), dan *it attracts* (menarik bagi pengguna). Dalam pencapaian tujuan harus didasarkan pada informasi apa yang akan disampaikan dan siapa yang akan menggunakan atau membaca. Selain itu penataan *layout* yang baik dapat membantu bagi pengguna untuk dapat menjelajah ke seluruh bagian *simulator* tanpa menyebabkan kelelahan bagi pembaca *layout* untuk memahami isi *layoutnya*.

Layout pada desain tidak akan bisa berkomunikasi dan menyampaikan informasinya bila *layout* tidak diperhatikan. Untuk itu, *layout* harus memiliki tampilan yang menarik perhatian bagi yang melihatnya. Sebuah *layout* dapat bekerja dan mencapai tujuannya bila pesan-pesan yang akan disampaikan dapat segera ditangkap dan dipahami oleh pengguna dengan suatu cara tertentu. Selanjutnya, sebuah *layout* harus ditata dan dipetakan secara baik supaya pengguna dapat berpindah dari satu bagian ke bagian yang lain dengan mudah dan cepat.

Kunci utama untuk membuat *layout* yang baik adalah pemahaman yang mendalam dari kriteria diatas. Untuk mencapai sebuah *layout* yang bisa dikatakan baik perlu adanya suatu perancangan. Perancangan *layout simulator* ini mengacu pada *wiring diagram central door lock* dengan *remote*, sehingga dalam desain peletakan komponen dan simbol-simbol sama seperti *wiring diagram* dan cara kerja aliran sistem *central door lock* dengan *remote* yang sebenarnya .

Layout ini terletak pada papan *simulator* yang berbahan dasar *acrylic* bening yang dalam pembuatannya melalui proses *print* berdasarkan desain yang telah dibuat. Pentingnya pembuatan desain *layout simulator* ini adalah untuk menghasilkan tampilan yang rapi, menarik, dan mudah dipahami sesuai dengan tujuan redesain sebelumnya.

Pembuatan desain ini untuk mengetahui ukuran *acrylic* dan rangka yang sesuai dengan pertimbangan fungsi *simulator* sebagai alat peraga praktik. Penempatan komponen menggunakan bahan *acrylic* yang dalam pengkaitannya menggunakan baut, sehingga dengan rancangan seperti ini komponen mudah diganti apabila dalam jangka panjang terjadi kerusakan akibat pemakaian. *Layout* ini terdiri dari bahan *acrylic* bening ketebalan 3 mm yang juga telah dilakukan *printing* seluruhnya sesuai dengan desain yang telah dibuat. Peletakan komponen dibuat berurutan sesuai dengan *wiring diagram central door lock* dengan *remote*, dimulai dari baterai, *fuse*, *switch*, *central lock* dan ke *main unit* sehingga *main unit* memberikan sinyal ke motor *door lock* dengan isyarat lampu-lampu dan diikuti dengan *sirine* yang berbunyi. *Layout* ini nantinya yang digunakan untuk menentukan langkah selanjutnya yaitu pembuatan rangka *central door lock* dengan *remote*.

Untuk mencapai tujuan *simulator* sebagai perantara memudahkan pembelajaran, maka *simulator* dibuat dengan rangkaian yang mudah dipasang dan dilepas dengan menggunakan *steker bust* sebagai konektornya. Untuk kabel dan konektornya pada *simulator* yang dibuat ini,

akan menggunakan warna merah untuk arus positif sedangkan untuk arus negatif menggunakan warna hitam.

Desain *layout* papan panel *simulator central door lock* dengan *remote* tersebut menggunakan aplikasi *Solid Work* dan *Correl Draw X6*. *Layout* yang akan dibuat dilakukan perubahan ukuran papan *Acrylic* (tinggi papan *acrylic* : 15,5 cm, P.Papan *acrylic* : 60,5 cm dengan sudut Tekuk 150°). Rancangan *layout central door lock* dengan *remote* sebagai berikut :



Gambar 40. Rancangan *Layout simulator* yang terpasang komponen.



Gambar 41. Rancangan *Layout simulator* Yang tidak terpasang komponen

3. Rencana Pemesanan Papan Panel

Pembuatan papan panel *simulator* ini dilakukan dengan cara pemesanan pada jasa percetakan *acrylic* dan menggunakan *acrylic* bening atau *transparan* yang kemudian akan dicetak sesuai dengan desain *layout* yang telah dibuat sebelumnya.

4. Rancangan Pembuatan Rangka

Rancangan pada sistem rangka ini dibuat menyesuaikan dan mempertimbangkan ruang bengkel kelistrikan Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNY. Ruang praktik kelistrikan pada bengkel Otomotif UNY mempunyai ukuran 7×5 meter. Dalam ruang praktik juga terdapat beberapa *training object* lain seperti *central door lock* yang tidak menggunakan *remote* (manual).

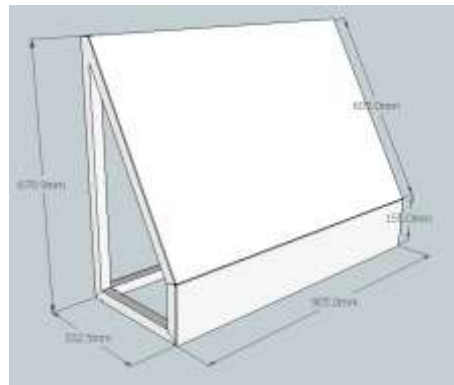
Mempertimbangkan hal tersebut, maka *simulator* dibuat dengan ukuran yang seminimal mungkin, tetapi efektif saat digunakan mahasiswa ketika praktikum dilaksanakan dengan berdiri dan *simulator* tersebut berada diatas meja. Selain ukuran yang seminimal mungkin, juga penempatan *simulator* saat tidak digunakan yang tidak memenuhi ruangan dan mengganggu kegiatan belajar lainnya seperti diletakkan pada dinding berukuran tinggi 2-4 meter.

Simulator yang dibuat harus mempunyai bobot yang sesuai dengan kemampuan seseorang tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti, terutama saat memindahkan *simulator* sebelum digunakan dan sesudah digunakan. Dalam perancangan bentuk *simulator* ini dibuat dalam posisi berdiri dengan diletakkan di atas meja berukuran kurang lebih 80 cm. proses penggunaan *simulator* untuk pembelajaran oleh seseorang dapat dilakukan secara duduk menggunakan kursi berukuran tinggi 50 cm atau digunakan oleh seseorang secara berdiri.

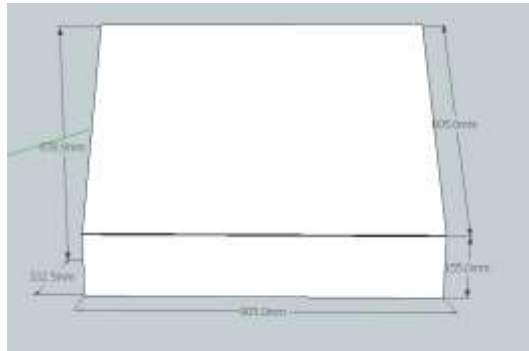
Pembuatan *simulator* dengan posisi berdiri akan sangat memerlukan pertimbangan tinggi rata-rata orang di indonesia. Menurut Suyatno Sastrowinoto, (1985: 55), tinggi rata-rata orang Indonesia adalah 169 cm untuk pria dan 158,8 cm untuk wanita sehingga media nantinya akan dibuat dengan ketinggian 67 cm diatas meja ketinggian 1 meter dengan lebar 90 cm. Dengan begitu dapat memudahkan dalam menjangkau sehingga tidak mengalami kesulitan saat mengoperasikan *simulator* yang dibuat dan mengurangi resiko pengguna mengalami cedera. Selain itu *simulator* dibuat

semenarik mungkin sehingga menumbuhkan minat belajar seseorang yang pada akhirnya meningkatkan hasil dalam memahami alat tersebut.

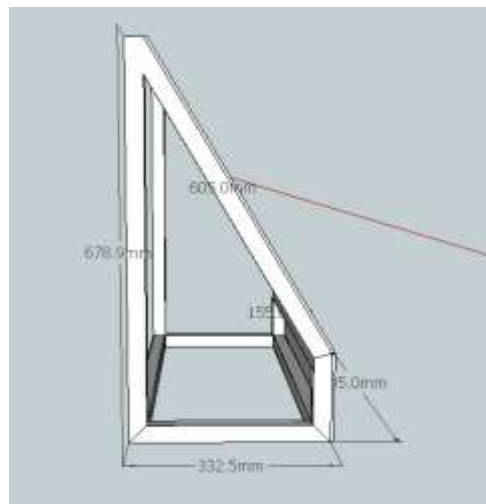
Kekuatan rangka untuk menopang beberapa komponen *central door lock* dengan *remote* beserta komponennya. Untuk menjaga kualitas rangka dalam jangka waktu lama, penggunaan bahan dan proses pengerjaan dilakukan secara terstruktur dengan beberapa metode. Pada akhirnya kerangka *simulator* nantinya akan diberikan warna dengan menggunakan cat besi berwarna hitam *gloss* untuk memberi kesan yang menarik pada *simulator*. Dari permasalahan tersebut maka dapat direncanakan ukuran desain rangka sebagai dudukan dari papan panel yang telah dibuat. *simulator* yang akan dibuat dilakukan penentuan rencana ukuran (P : 90,5 cm, T : 67,8 cm, L : 33,2 cm, dengan sudut tekuk 150°),



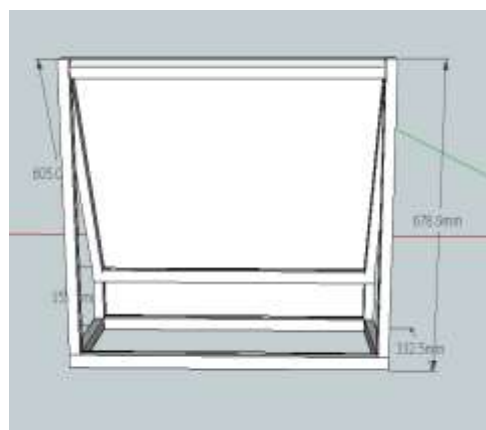
Gambar 42. Rancangan Bentuk Rangka *Simulator* tampak Isometris



Gambar 43. Rancangan Bentuk Rangka *Simulator* Tampak depan



Gambar 44. Rancangan Bentuk Rangka *Simulator* Tampak Samping



Gambar 45. Rancangan Bentuk Rangka *Simulator* Tampak Belakang

Kerangka *simulator* yang akan dibuat menggunakan bahan besi *hollow* berukuran 25mm x 25mm x tebal 2mm sepanjang sesuai kebutuhan (dari desain 9 meter). Proses pembuatan rangka *simulator* meliputi pekerjaan-pekerjaan pengukuran bahan, pemotongan bahan, pembentukan, pengelasan, penggerindaan, pengamplasan, pelapisan anti karat, pendempulan dan pengecatan.

5. Rencana Pengecatan Rangka

Setelah proses pembuatan rangka selesai, langkah yang harus dilakukan adalah pelapisan atau pengecatan. Pelapisan rangka bertujuan untuk menghindari terjadinya karat pada besi yang digunakan sebagai bahan pembuatan rangka *simulator*. Karat dapat menyebabkan korosi, sehingga dapat mengurangi umur dari besi yang digunakan sebagai rangka. Dalam pelapisan kerangka alat dan bahan yang dibutuhkan antara lain: amplas, primer, dan cat warna hitam. Sedangkan pelapisan pada komponen *simulator* bertujuan untuk memperindah komponen agar lebih menarik dan memperjelas bagian yang dipotong. Adapun langkah-langkah proses pengecatan ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, yaitu *spray gun*, kuas, cat dan *thinner*.
2. Membersihkan permukaan pada bagian yang akan di cat.
3. Menghaluskan permukaan bagian besi dengan menggunakan amplas halus ukuran 800 cw.

4. Mendempul bagian lobang-lobang yang belum sempurna di bagian sudut pada rangka
5. Memberikan lapisan cat dasar primer pada rangka.
6. Memberikan lapisan cat warna hitam pada rangka utama *central door lock* dengan *remote*..

Pengerjaan ini memerlukan waktu yang cukup lama, karena perlu menunggu hingga *simulator* kering untuk melakukan langkah selanjutnya. Pengerjaan pengecatan ini diperkirakan selama 3-4 hari.

6. Rencana Proses Pembuatan Papan *Simulator*

Dalam proses pembuatan papan *simulator* ini dimulai dengan pemotongan bahan *acrylic* sesuai ukuran pada desain yang telah dibuat sebelumnya menyesuaikan komponen yang akan diletakkan. Selanjutnya potongan *acrylic* atau papan *simulator* dilakukan *printing* di percetakan *acrylic* yang tersedia juga sesuai gambar yang telah dibuat sebelumnya. Dalam proses *printing* ini juga dilakukan proses pelelukan papan *simulator* dengan proses pemanasan. Penekukan ini dilakukan juga menyesuaikan gambar dan ukuran sudut kemiringan dari rangka (150°).

7. Rencana Proses Perakitan

Proses perakitan ini dilakukan setelah tahap proses pembuatan papan *simulator* dan rangka beserta dudukan selesai. Proses perakitan yang dimaksud disini adalah menyatukan komponen-komponen yang telah

disediakan sebelumnya, berupa rangka, papan *simulator* serta komponen-komponen yang akan disatukan dengan papan *simulator*.

Dalam tahap perakitan ini juga termasuk tahap pembuatan lubang komponen dan lubang untuk *steker bust* pada papan *simulator* atau *acrylic* dengan menggunakan mesin bor tangan dengan ukuran yang sesuai. Setelah papan *simulator* selesai dalam pembuatan lubang, selanjutnya pemasangan papan *simulator* pada rangka sekaligus pengeboran untuk baut dan pemasangan bautnya. Proses terakhir dari perakitan ini adalah pemasangan komponen beserta kabel-kabel komponennya.

Proses pertama untuk memulai perakitan semua komponen adalah penyatuan kerangka dengan papan *simulator*. Untuk menyatukan papan *simulator* dengan kerangka ini, digunakan baut kasar berukuran 8 mm dengan jumlah 14 buah dan 10 mm 2 buah sebagai pengikatnya. Namun sebelum papan *simulator* ini disatukan dengan rangka, pada ujung papan dan samping rencana lubang baut pada papan diberi tambahan peredam berupa *spons/3M*. Peredam ini diletakkan pada semua sisi belakang papan *simulator* yang bersentuhan dengan rangka langsung dengan jarak sekitar 20 cm. Tujuan digunakannya peredam ini supaya meredam getaran yang disebabkan karena pemindahan barang ataupun benturan, sehingga dapat mengurangi kebisingan. Tujuan dari pemasangan peredam adalah untuk memberikan efek pengencangan baut yang merata sehingga papan *simulator* tidak bergeser atau salah satu sisi kendur karena pengencangan baut yang kurang merata.

Peredam ini juga berfungsi untuk menjaga *layout* media tetap awet karena tidak bergesekan dengan rangka secara langsung. Setelah kerangka dan papan *simulator* menjadi satu, selanjutnya adalah pemasangan komponen-komponen dari *central door lock* dengan *remote*. Ada beberapa komponen yang dipasang pada papan media sebagai berikut :

- a. Komponen pertama yang dipasang adalah *steker bust*,
- b. Setelah *steker bust* dipasang siapkan komponen yang kedua seperti kunci kontak (*ignition switch*) yang rencana pemasangannya dengan dibuatkan lubang dan dudukan pada *acrylic* untuk membuat kunci kontak tidak berubah posisi ketika digunakan.
- c. Komponen ketiga adalah sekering (*fuse*) yang rencana pemasangannya dengan ditempelkan pada papan *simulator* dan dibuatkan lubang baut untuk pengikatnya.
- d. Selanjutnya komponen keempat adalah *system* penerangan yang meliputi (lampu LED, lampu kota dan *indicator st lamp*).
- e. Komponen kelima adalah *main unit* dan *central lock*, komponen tersebut dipasangkan pada *acrylic*. Selanjutnya memasang motor *door lock* sebagai pengunci pintu *lock* maupun *unlock* dengan memasangkan baut dibelakang *acrylic*.
- f. Kemudian memasang tombol-tombol (*brake switch*, *reset switch* dan *door negative trigger*) dan memasang diode pada *acrylic*.

Pada komponen-komponen diatas dalam penempatan posisinya diletakkan persis dibawah simbol dan diatas tulisan nama komponen sehingga hal ini diharapkan mampu mempermudah dalam pengoprasian dan hasil belajar seseorang.

Setelah semua komponen *central door lock* dengan *remote* terpasang pada papan *simulator* dan rangka. Langkah terakhir dari rancangan perakitan ini adalah pemasangan kabel penghubung antara *skun steker bust* dengan terminal pada komponen sistem *central door lock* dengan *remote*.

Dalam rancangan penggunaan *steker bust* mengacu pada rangkaian *central door lock* dengan *remote* seperti jumlah banana yang digunakan, warna, dan sekaligus penempatannya. Dalam penyambungan kabel ini dalam rancangannya dilakukan dengan cara disambung menggunakan bahan tenol. Pada akhir proses penyambungan ini akan dilakukan proses penutupan sambungan dengan cat *clear* dan solasi bakar. Penutupan sambungan tersebut dilakukan untuk mencegah terjadinya karat sehingga *simultor* akan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama (awet).

C. Rancangan Pengujian

Setelah proses pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* selesai harus dilakukan pengujian sebelum *simulator* tersebut digunakan. Tujuan dari dilakukannya pengujian ini adalah untuk

mengetahui kualitas alat *simulator* untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Pengujian yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

1. Pengujian fungsi komponen – komponen

Pengujian komponen – komponen sistem kelistrikan bodi bertujuan untuk mengetahui kualitas dari masing - masing komponen apakah komponen tersebut masih layak digunakan atau tidak. Adapun komponen – komponen yang akan dilakukan pengujian adalah sebagai berikut :

a. Baterai

Mengukur tegangan baterai menggunakan alat ukur multimeter dengan cara memutar *selector* multimeter pada posisi 50 V kemudian menghubungkan kabel positif (+) pada multimeter (merah) dengan terminal positif pada baterai dan menghubungkan kabel negatif pada multimeter (hitam) dengan terminal negatif (-) pada baterai.

b. *Fuse* (sekring)

Mengukur kontinuitas *fuse* menggunakan alat multimeter dengan cara, memutar *selector* multimeter pada posisi x1 *OHM* kemudian menghubungkan kedua kabel multimeter pada ujung – ujung *fuse*. Dalam pengujian *fuse* penghubungan antara kabel multimeter dengan ujung – ujung *fuse* boleh terbalik karena hanya mengukur kontinuitas saja.

c. *switch*

pengujian kontinuitas pada (*switch*) menggunakan alat ukur multimeter dengan cara memutar *selector* pada posisi $\times 1$ *OHM* kemudian menghubungkan kabel multimeter dengan kedua ujung kabel *switch*. Setelah kabel terhubung kemudian menarik *switch*. Dalam pengujian ini kedua kabel boleh terbalik karena hanya mengukur kontinuitas.

d. Lampu-lampu (LED, kota, dan *break lamp*)

Pengujian dan memeriksa kaki-kaki lampu LED tidak putus maupun rusak pada bagian LED. Apabila nilai resistornya sekitar 330 *OHM*, maka menggunakan 2 rangkaian LED, sedangkan untuk nilai resistor sekitar 150 *OHM*, lampu yang dipakai 3 rangkaian LED. Semakin kecil nilai *OHM*-nya maka lampu yang digunakan pun semakin banyak. Pastikan mengetahui jalur positif dan negatif dalam LED. Untuk mengatasi lampu LED yang mati, kemudian solder dengan cara menjumper LED tersebut dengan memakai kabel berukuran kecil. Caranya yaitu potong sebuah kabel, kemudian solder dengan cara menyambung kedua kaki LED yang sudah mati. Solder dan sambunglah kedua kabel tadi pada kutub positif (+) dan negatif (-) menggunakan timah pada bagian ujungnya. Cara tersebut digunakan untuk menyambung arus yang telah terputus dari LED yang mati. Setelah kabel tersambung dengan baik uji lampu LED. Setelah memeriksa lampu LED

kemudian memeriksa lampu kota dan *break lamp* dengan cara yang sama seperti di atas.

e. *Sirine*

Mengukur tahanan *sirine* dengan multimeter dengan cara memutar *selector* pada nilai skala terendah yaitu X1 *OHM*, lalu menghubungkan jarum tester merah dan jarum tester hitam multimeter pada dua terminal yang ada pada *sirine*.

f. Kunci kontak

Mengukur kontinuitas kunci kontak dengan multimeter, memposisikan *selector* multimeter pada nilai skala yang ditentukan yaitu X1 *OHM* pada saat posisi on, lalu menempelkan jarum tester merah dan jarum tester hitam pada terminal yang terdapat pada kunci kontak.

g. *Central lock*

Menguji dan memeriksa *central lock* dengan cara melihat *casing* dan *socket* pada *central lock* apabila salah satu *socket central lock* terbakar *central lock* tidak bekerja. hal ini, *Central lock module* berisi rangkaian elektronik, yang mengatur agar *lock actuator* hanya bekerja hanya sekitar 1-2detik saja untuk membuka atau menutup. Hal ini berguna untuk mencegah rusaknya / terbakarnya motor yang ada di dalam *lock actuator*.

h. Main unit

Menguji kontinuitas pada *main unit* dengan cara memeriksa *socket-socket* disetiap kode warna *main unit* . hal ini dikarenakan *main unit* memberikan sinyal pada setiap komponen apabila salah satu *socket main unit* rusak dan tidak adanya kontinuitas pada *main unit*. maka sinyal dari *main unit* tidak bekerja dan tidak memberikan sinyal pada *central lock module* maupun motor *door lock*. Pemeriksaan ini biasanya di uji coba satu persatu dengan merangkai *main unit* ke komponen-komponen yang ingin diberikan sinyal pada *main unit*.

i. Diode

Menguji diode dengan menggunakan multimeter yaitu atur terlebih dahulu Posisi Saklar pada Posisi *OHM* (Ω) x1k atau x100 sebelum memeriksa diode. Setelah mengatur posisi saklar pada posisi *OHM* Hubungkan *probe* merah pada Terminal Katoda (tanda gelang) Hubungkan *probe* hitam pada Terminal Anoda. Kemudian baca hasil Pengukuran di *display* multimeter. Jarum pada *display* multimeter harus bergerak ke kanan.

j. Motor door lock

Pengujian motor *door lock* tanpa *switch* atau dengan langsung menghubungkan motor *central door lock* ke kutub positif (+) dan kutub *negative* (-) baterai maksimal selama 5 detik.

Pengujian motor utama *central door lock* dengan menghubungkan ke *positif* (+) dan *negative* (-) baterai maksimal selama 5 detik.

- k. Tombol-tombol (*reset switch*, *brake switch*, dan *door negative trigger*)

Pengujian tombol-tombol pada komponen ini dilakukan dengan multimeter dengan *selector OHM* selanjutnya hubungkan arus kutub positif (+) pada multimeter ke kabel tombol arus kutub positif (+), kemudian hubungkan juga dengan kutub negatif (-) pada multimeter ke kabel tombol arus negatif (-) setelah terpasang semua dengan benar tekan tombol pada komponen dan lihat *display* pada multimeter ketika ditekan maka *display* multimeter akan bergerak ke arah kanan maka kontinuitas pada tombol-tombol (*brake switch*, *break lamp*, dan *door negative trigger*) terdapat kontinuitas.

- l. *Relay*

Pengujian *relay* dapat menggunakan multimeter untuk mengukur atau menguji *relay* yang ingin diuji tersebut dalam kondisi baik ataupun tidak. Kondisi yang diukur diantaranya adalah nilai resistansi *coil relay* dan juga kondisi Kontak Poin (*Contact Point*) saat diaktifkan maupun saat tidak diaktifkan. Berikut ini adalah cara untuk mengukur *relay* dengan menggunakan multimeter :

- 1) Aturlah posisi Saklar Multimeter pada posisi *OHM* (Ω)
- 2) Hubungkan salah satu *probe* multimeter pada terminal “COM” dan *probe* lainnya di terminal NC (*normally close*), pastikan nilai yang ditunjukkan pada *display* multimeter adalah “0” *OHM*. Kondisi tersebut menandakan antara terminal “COM” dan terminal NC terhubung dengan baik (*Short*).
- 3) Pindahkan *Probe* multimeter yang berada di terminal NC ke Terminal NO (*Normally Open*), pastikan nilai yang ditunjukkan pada *display* multimeter adalah “Tak terhingga”. Kondisi tersebut menandakan antara terminal “COM” dan terminal NO tidak memiliki hubungan atau dalam kondisi *open* dengan baik.
- 4) Hubungkan *probe* multimeter ke terminal *coil* (2 Point) untuk mengukur nilai *resistansi coil* apakah sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh pembuat *relay* tersebut (spesifikasi *Manufaktur*).

2. Pengujian Fungsi Sistem

pengujian sistem rangkaian adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sistem kelistrikan *central door lock dengan remote* dapat bekerja atau tidak pada posisi *switch up* atau *down (manual)* dan juga menggunakan *remote (lock dan unlock)* dengan bunyi alarm. Dari rencana pengujian komponen diatas, maka data pengujian dapat dimasukkan pada tabel 3. Uji Komponen.

Tabel 3. Uji Komponen

No	Nama Komponen	Alat Ukur	Hasil	Kesimpulan (baik/tidak)
1	Motor <i>door lock</i> 1	Multimeter		
		Baterai		
2	Motor <i>door lock</i> 2	Multimeter		
		Baterai		
3	Motor <i>door lock</i> 3	Multimeter		
		Baterai		
4	Motor <i>door lock</i> 4	Multimeter		
		Baterai		
5	<i>Switch door lock</i> 4	Multimeter		
6	<i>sirine</i>	Multimeter		
		Baterai		
7	<i>Fuse</i>	Multimeter		

Uji sistem rangkaian adalah untuk mengetahui apakah rangkaian sistem kelistrikan *central door lock* dapat bekerja atau tidak pada posisi *switch up* atau *down*. Langkah pengujian sistem rangkaian adalah sebagai berikut .

- a. Menyiapkan *simulator central door lock* dengan *remote* yang akan diuji beserta kelengkapannya seperti baterai dan kabel/*banana connector*
- b. Merangkai rangkaian sistem kelistrikan *central door lock* sesuai *wiring diagram*
- c. Menekan tombol pada *remote* (*lock* dan *unlock*) untuk mengetahui apakah keempat motor *central door lock* dapat mengunci dan membuka jika dikontrol dengan *remote*.

D. Kalkulasi Kebutuhan Bahan dan Alat

Kebutuhan bahan alat yang diperlukan dalam pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Tabel rencana kebutuhan bahan

No	Nama Komponen	Spesifikasi
1	<i>Battery</i> (Baterai)	12V 5A
2	<i>Fuse</i> (Sekring)	10 A
3	<i>IG Switch</i> (Kunci Kontak)	4 posisi
4	<i>LED</i>	12 V 3W/3W × 1
5	Lampu kota & <i>break lamp</i>	12 V 3W/3W × 1
6	<i>Diode</i>	12 V 10 W × 2
7	<i>Door negative trigger</i>	Saklar tombol
8	<i>Sirine</i> Model/pabrik pembuat × jumlah Amper Maksimum Kekuatan Tahanan Maksimum	<i>Plane</i> 3 WE/PT.MORIC × 1 1.5 A 95 – 105 dB/2m 4.30 – 4.80 Ω
9	<i>Riset switch</i>	Saklar tombol
10	<i>Switch motor door lock</i>	Holder Rx-k
11	<i>Brake Switch</i> (Saklar Rem)	Saklar tombol
12	<i>Main unit</i>	12 V<15mA 20 mA<1mA
13	<i>Central lock module</i>	10 A
14	<i>Indicator Lamp</i> (Lampu Indikator)	LED DC
15	<i>Cable</i> (Kabel)	2 mm
16	<i>Socket</i> (Soket)	Soket penghubung
17	Mur dan baut	D: 10 mm dan D: 8 mm
18	Besi Hollow 2 cm x 2 cm tebal 2 mm	Panjang 6 meter
19	Plat Besi lebar 2 cm tebal 2 mm	Panjang 3 meter
20	Dempul, tinner, primer, cat, pilok	¼, 1 L, ½ L, ½ L, 1 Kaleng

Tabel 5. Rencana Kebutuhan Alat dan Bahan

No	Jenis Pekerjaan	Alat	Bahan
1.	Identifikasi <i>simulator</i> .	Multimeter, meteran, buku, kertas, pena, baterai, kabel.	<i>Simulator</i> sebelumnya
2.	Pembuatan desain.	Komputer (laptop).	Data hasil identifikasi <i>simulator</i> sebelumnya
3.	Pengukuran dan pemotongan bahan rangka.	Gerinda, meteran, mistar siku, <i>scribber</i> , gerinda duduk besi.	Besi <i>Hollow</i> 25mm x 25mm x 2mm (9m).
4.	Perakitan rangka.	Las listrik, kaca mata las, mistar siku, tang, palu.	Besi <i>Hollow</i> yang sudah dipotong dan elektroda (10 potong).
6.	Penggerindaan rangka beserta dudukan.	Gerinda tangan, bor tangan, sikat baja.	Rangka jadi.
7.	Pengamplasan rangka.	Gerinda tangan, mata gerinda amplas, sikat baja.	Rangka jadi.
8.	<i>Finishing</i> pengecatan rangka dasar (primer) dan komponen sistem kelistrikan bodi	<i>Spray gun</i> , <i>spray booth</i> , kompresor, peralatan pencampur cat.	Cat primer huber 2 komponen, komponen dan dudukan komponen sistem kelistrikan bodi.
9.	Pendempulan .	<i>Scrab</i> dempul.	Rangka, dempul 2 komponen.
10.	Pengamplasan dempul dan cat dasar.	<i>Hand block</i> .	Ampelas ukuran 400 dan air.
11.	<i>Finishing</i> pengecatan rangka akhir (<i>top coat</i>) dan komponen sistem pengapian.	<i>Spray gun</i> , <i>spray booth</i> , kompresor, peralatan pencampur cat.	<i>Top coat</i> (hitam dan putih), komponen dan dudukan komponen sistem kelistrikan bodi.
12.	Pembuatan papan panel.	<i>Printing acrylic</i> dan laser.	<i>Acrylic</i> bening 3mm.
13.	Pemasangan papan panel pada rangka.	Bor tangan.	<i>Acrylic</i> jadi dan baut 10 buah.
14.	Pemotongan <i>acrylic</i> sisa.	Gerinda potong tangan, <i>hand block</i> .	<i>Acrylic</i> , amplas.
15.	Pengeboran lubang komponen pada <i>acrylic</i> .	Bor tangan	<i>Acrylic</i> jadi.

Bersambung

No	Jenis Pekerjaan	Alat	Bahan
16.	Pemasangan komponen	Kunci pas ring (8, 10, 14), tang, tang kabel, solder, gunting, mur baut 8, 10, 14, 7,	Rangka, papan panel, steker bust, isolasi bakar, tenol, <i>jumper</i> buaya besar 2 <i>pcs</i> , komponen sistem pengapian, motor penggerak dan kelengkapannya.
17.	Percobaan dan pengujian <i>simulator</i> .	Multimeter, kabel banana, alat tulis.	Baterai, <i>simulator</i> .

E. Rencana Anggaran Biaya

Pembuatan *simulator central lock* dengan *remote* ini diperlukan perhitungan anggaran biaya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan *simulator* ini. Berikut anggaran biaya disajikan dalam sebuah tabel .

Tabel 6. Rencana Anggaran Biaya Pembuatan *Simulator Central Door Lock* Dengan *Remote*

No	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Harga Jumlah
1	<i>Main unit</i>	1 bauh	Rp. 350.000,00	Rp. 350.000,00
2	Kunci Kontak	1 buah	Rp. 40.000,00	Rp. 40.000,00
3	Soket Kunci Kontak	1 buah	Rp. 5.000,00	Rp. 5.000,00
7	<i>Stekerbust</i>	54 set	Rp. 750,00	Rp. 42.000,00
8	Kabel	5 meter	Rp. 4.000,00	Rp. 20.000,00
9	Tenol	1 roll	Rp. 13.500,00	Rp. 13.500,00
10	Solasi Bakar	3 meter	Rp. 3.000,00	Rp. 9.000,00
11	Sekun gepeng	6 buah	Rp. 1.000,00	Rp. 6.000,00
12	Sekun bulat	2 buah	Rp. 1.000,00	Rp. 2.000,00
13	Besi Kotak Berongga 25 mm x 25 mm x 2 mm	1 batang (6 meter)	Rp. 80.000,00	Rp. 80.000,00

Bersambung

No	Nama Barang	Banyak	Harga Satuan	Harga Jumlah
14	Acrylic, Jasa Printing dan Jasa Tekuk (30 cm x 45 cm)	1 buah	Rp. 200.000,00	Rp. 200.000,00
15	Baut 8 mm	8 buah	Rp. 1.000,00	Rp. 8.000,00
16	Baut 10 mm	4 buah	Rp. 2.000,00	Rp. 8.000,00
17	Ring	12 buah	Rp. 500,00	Rp. 6.000,00
18	Amplas	3 lembar	Rp. 3.000,00	Rp. 9.000,00
19	Elektroda	10 buah	Rp. 1.000,00	Rp. 10.000,00
20	Mata Gerinda Potong	5 buah	Rp. 3.000,00	Rp. 15.000,00
21	Batu Gerinda Asah	1 buah	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
22	Sikat Gerinda	1 buah	Rp. 10.000,00	Rp. 10.000,00
23	Mata Bor 8,10	2 buah	Rp. 15.000,00	Rp. 30.000,00
24	Dempul	1 buah	Rp. 15.000,00	Rp. 15.000,00
25	Tiner	1 liter	Rp. 40.000,00	Rp. 40.000,00
26	Cat Primer	½ liter	Rp. 25.000,00	Rp. 25.000,00
27	Cat Hitam	½ liter	Rp. 30.000,00	Rp. 30.000,00
28	Pilok	1 kaleng	Rp. 21.000,00	Rp. 21.000,00
29	Sekrup	15 buah	Rp. 500,00	Rp. 7.500,00
Jumlah				Rp. 1.172.000,00

F. Rencana Jadwal Kegiatan

Rencana jadwal kegiatan pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote* dilaksanakan setiap hari senin sampai dengan jum'at pada pukul 08.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB di bengkel Bodi Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta. Berikut tabel rencana waktu pengerjaan pembuatan *Simulator central door lock* dengan *remote*.

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan *Simulator*

Proses pembuatan *simulator* ini memerlukan beberapa tahapan langkah kerja dalam pembuatannya. Proses pembuatan ini sudah teratur dan terencana, sehingga penggunaan waktu lebih efisien karena pekerjaan dilakukan dari hal yang paling ringan terlebih dahulu. Setelah proses pembuatan akan dilakukan proses pengujian.

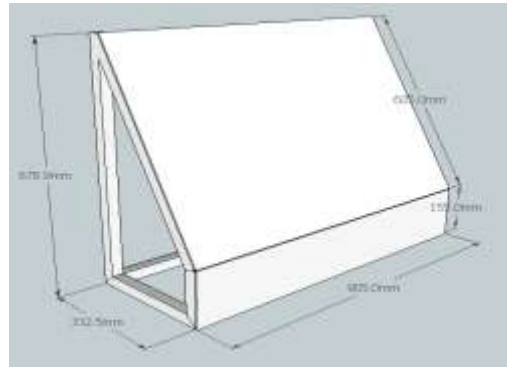
1. Proses Pembuatan

Proses pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* melalui beberapa tahapan. Mulai dari pembuatan rancangan desain alat, pencarian dan pemilihan komponen, pembuatan dan perakitan *simulator*. Tahap-tahap tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

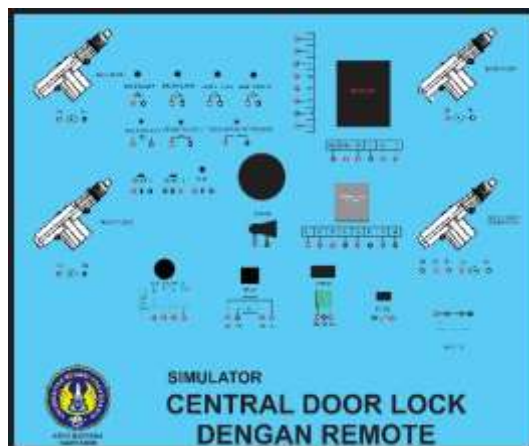
a. Pembuatan perencanaan desain dan *layout simulator*

Proses pembuatan desain dan *layout Simulator* dimulai dengan melakukan perancangan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Perencanaan pembentukan desain rangka dan *layout Simulator* merupakan tahap awal yang dituangkan dalam bentuk gambar. Pembentukan desain rangka maupun *layout* papan panel *Simulator* mengacu pada hasil konsultasi kepada dosen yang bersangkutan. Perancangan desain rangka dan desain *layout* dibuat sesuai kebutuhan komponen-komponen yang akan terpasang. Proses dimaksudkan agar

pelaksanaan pengerjaan dapat dikerjakan dengan tepat dan didapatkan hasil yang serapi mungkin.



Gambar 46. Hasil Desain Rangka



Gambar 47. Hasil Desain Papan Panel *Simulator*

b. Observasi harga dan pemilihan alat dan bahan

Observasi kebutuhan bahan dimaksudkan untuk mencari tahu ketersediaan bahan yang akan dibutuhkan. Dalam hal ini sebagai contoh pembelian Besi *Hollow* 25 mm x 25 mm x 2 mm (6m) yang telah ditentukan, untuk mencari atau menemukan harga yang sesuai. Adapun komponen-komponen lain yang dibutuhkan yaitu: *acrylic*, besi

siku, besi *strip*/plat, cat dan komponen-komponen *central door lock* dengan *remote*.



Gambar 48. Observasi dan Pembelian Bahan

c. Pembuatan rangka *simulator*

Pembuatan rangka *Simulator* yang digunakan sebagai dudukan panel *acrylic* dan komponen-komponen sistem *central door lock* dengan *remote*. Rangka terbuat dari bahan besi *hollow*, besi siku dan besi plat yang disambungkan dengan las, adapun langkah-langkah tersebut yaitu:

1) Pengukuran bahan yang akan digunakan

Pengukuran bahan besi dilakukan dengan rancangan pada desain. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dan penggaris siku agar diperoleh hasil yang tepat. Adapun ukuran-ukuran dari rangka sesuai tabel berikut:

Tabel 8. Pemotongan Kebutuhan Bahan

No	Jenis Besi	Ukuran	Jumlah Potongan
1	Besi <i>hollow</i> 25 mm x 25 mmx 2 mm x 6 m	85 cm	4
		67 cm	2
		33 cm	2
		16 cm	2
		60.5 cm	2
2	Besi plat 3 mm	42 cm	2
		12 cm	3
		8 cm	1
		5 cm	2
		19 cm	2
3	Besi siku 3 mm	85 cm	1

2) Langkah pemotongan besi

Langkah pemotongan besi dilakukan dengan cara seksama, dengan memperhatikan tanda garis yang diberikan pada besi. Pemotongan harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan gerinda potong. Apabila tidak dilakukan kehati-hatian maka akan berbahaya bagi pemotong dan juga bahan yang akan dipotong. Karena dapat menyebabkan ketidakakuratan pemotongan sehingga saat dilakukan penyambungan akan mempengaruhi bentuk rangka.



Gambar 49. Pemotongan Besi

3) Langkah pengelasan rangka

Setelah proses pengukuran dan pemotongan bahan besi, langkah selanjutnya menyatukan potongan-potongan tersebut dengan menggunakan las busur listrik agar didapati hasil pengelasan yang cukup kuat dan rapi.



Gambar 50. Membuat Kerangka Samping Menggunakan *Jig*

Pengelasan pertama membuat kerangka samping sesuai ukuran desain yang telah dibuat kemudian kerangka samping tersebut digunakan sebagai *jig* untuk membuat kerangka samping yang lain sehingga diperoleh kesamaan kerangka samping yang presisi.

Perakitan rangka sesuai dengan *jig* yang telah dibuat dengan menyusun potongan besi pada *jig* kemudian memberi las pada ujung-ujung besi sehingga besi yang telah terpotong menjadi tersambung membentuk rangka samping. Pembuatan rangka samping dilakukan dengan berpasangan, sehingga setelah dilakukan penyusunan rangka akan diperoleh hasil yang presisi. Dalam perakitan rangka dapat dilakukan dengan menghubungkan empat buah besi dengan ukuran 85cm pada setiap sudut rangka samping dan diberi besi siku pada bagian atasnya sebagai dudukan baut *acrylic*.

Dengan menahan setiap sudut dengan siku magnet maka akan diperoleh hasil yang tegak lurus dengan rangka samping. Kemudian disambungkan dengan las busur listrik pada setiap sambungannya. Selanjutnya membuat dudukan komponen sesuai desain yang telah dibuat. Dudukan komponen selain sebagai dudukan komponen juga sebagai penguat *acrylic* agar tidak pecah.



Gambar 51. Pengelasan Rangka Rangka *Simulator*

4) Langkah merapikan rangka

Setelah proses pengelasan selanjutnya dibuat lubang sebagai dudukan baut yang akan digunakan untuk penempatan komponen dan *background acrylic*. Hasil pemotongan dan pengelasan yang dilakukan dengan menggunakan gerinda tangan ataupun bor tangan memiliki bekas permukaan yang kasar maka harus dilakukan proses merapikan permukaan rangka.

Merapikan permukaan rangka menggunakan gerinda kikis agar didapatkan hasil yang rata pada permukaan rangka agar tidak mudah melukai tangan yang memegang atau merusak bahan *acrylic* saat pemasangan *acrylic*. Dengan tujuan tersebut sangat perlu dilakukan proses merapikan rangka.



Gambar 52. Proses Merapikan Rangka

5) *Finishing* rangka

Untuk diperoleh hasil rangka yang tidak mudah rusak akibat korosi maka dilakukan pengecatan. Karena korosi akan menyebabkan berkurangnya umur dari besi yang digunakan sebagai

rangka. Pengecatan dimulai dari pengamplasan rangka *simulator* untuk menghilangkan korosi, kotoran dan minyak, sehingga dapat diperoleh hasil pengecatan yang dapat melindungi rangka besi yang tahan lama.

Kemudian dilakukan pengecatan dasar pada seluruh rangka dan pendempulan pada bagian sambungan las atau lekukan dan bagian bagaian yang berlubang agar diperoleh hasil yang rapi. Setelah diberikan cat dasar kemudian untuk hasil akhir diberikan cat *Top Coat* agar rangka dapat terlindung sempurna dari korosi. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan *spray gun*. Proses pengecatan memerlukan waktu yang lama karena setiap proses harus menunggu agar cat atau dempul mengering terlebih dahulu.



Gambar 53. Proses Pengecatan

Setelah cat kering maka rangka *simulator* sudah siap untuk digunakan sebagai kerangka *simulator Central Door Lock*. Dari hasil proses pengecatan pada rangka simulator maka kerangka tersebut akan terhindar dari korosi, sehingga rangka simulator

menjadi lebih awet. Kerangka ini yang nantinya digunakan sebagai dudukan papan panel dan komponen yang bersifat berat seperti *sirine*.



Gambar 54. Hasil Rangka *Simulator*

6) Pembuatan papan panel *simulator*

Pembuatan papan panel dengan menggunakan bahan *acrylic* bening dengan tebal 3mm. Ukuran *acrylic* disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan panel yaitu dengan ukuran 76,6cm x 90cm. Desain rancangan *layout* kemudian dilakukan *printing acrylic*. *Printing acrylic* dilakukan dengan jasa pihak luar sehingga dengan membawa desain, rangka dan *acrylic* dengan tebal 3 mm maka akan didapatkan hasil *printing acrylic* dan tekukan sesuai rangka.

Acrylic bening kemudian dilakukan proses *printing acrylic*, yaitu dengan mengeprint hasil desain *layout* yang berisi simbol tetapi dihilangkan gambar komponen, sehingga *acrylic* bening menjadi papan panel yang berisi desain *layout*. Proses *printing*

acrylic dilaksanakan dengan lama waktu 2 hari. Setelah papan panel selesai dibuat kemudian papan panel dilubangi dengan bor tangan sebagai lubang *skrup*.



Gambar 55. Melubangi *Acrylic* Dengan Bor Tangan

7) Perakitan *simulator*

Setelah semua bahan sudah tersedia baik dari rangka, papan panel dan komponen-komponen *Simulator*. Langkah-langkah dilakukan secara bertahap dari pemasangan papan panel ke rangka *Simulator* dengan menggunakan *skrup*, memasang komponen-komponen *Simulator* dan merangkai kabel-kabel sesuai rangkaian komponen *central door lock* dengan *remote*.



Gambar 56. Memasang *Acrylic* Pada Rangka Dengan Skrup

Kemudian memasang komponen sepertiudukan klakson di bagian belakang *acrylic*, memasang komponen *main unit*, memasang komponen motor *door lock*, memasang komponen lampu-lampu dan memasang komponen *sirine* beserta rangkaian kabel yang dihubungkan dengan *steker bust*. Proses pemasangan menggunakan alat-alat diantaranya: kunci 8 dan 10, obeng, tang potong, gunting, solder, isolasi bakar, korek api dan bor.



Gambar 57. Memasang Komponen *Main Unit*



Gambar 58. Memasang Komponen *Sirine*



Gambar 59. Memasang Kabel Rangkaian Pada *Steker Bust*

2. Proses Pengujian

Setelah proses pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote*. Dilakukan pengujian sebelum *simulator* tersebut digunakan. Tujuan dari dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui kualitas alat *simulator* untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

a. Proses pengujian komponen

1) Memeriksa tegangan baterai

Dari hasil pemeriksaan didapatkan tegangan baterai sebesar 12 *volt*, sedangkan standar baterai yang harus digunakan adalah 12 *volt*. Dapat disimpulkan bahwa tegangan baterai pada media pembelajaran sesuai dengan standar yang digunakan pada *central door lock* dengan *remote*.



Gambar 60. Memeriksa Tegangan Baterai

2) Memeriksa kontinuitas setiap saklar

Pengujian kontinuitas saklar diantaranya adalah kunci kontak, saklar lampu-lampu, saklar motor *door lock*, saklar *door negative trigger*. Hasil pemeriksaan kontinuitas setiap saklar *Simulator* didapatkan bahwa pada setiap saklar terdapat kontinuitas atau ada hubungan apabila saklar diaktifkan.

Hasil standar harus ada hubungan saat saklar-saklar diaktifkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa komponen saklar pada *simulator* dapat bekerja sesuai standar pada *central door lock* dengan *remote*.



Gambar 61. Memeriksa Saklar *Motor Door Lock*



Gambar 62. Memeriksa *fuse*



Gambar 63. Memeriksa Saklar *Brake Switch*



Gambar 64. Memeriksa Kunci Kontak

b. Proses pengujian sistem

Ada beberapa tahapan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui sejauh mana hasil kerja dan kinerja dari *simulator* ini. Pengujian hasil dari kinerja *Simulator* untuk mengetahui kelayakan *Simulator* meliputi :

1) pengujian kerja sistem kelistrikan bodi

Pengujian kerja sistem kelistrikan bodi pada *central door lock* dengan *remote* dilakukan dengan merangkai pada komponen yang sudah siap pada papan panel *simulator*. Pengujian *central door lock* dengan *remote* dirangkai dengan rangkaian yang diperoleh pada buku panduan. Pengujian dilakukan pada setiap sistem, meliputi:

a) Pengujian sistem *lock* dan *unlock* secara manual

Pengujian sistem *lock* dan *unlock* ini dilakukan dengan menggunakan saklar sehingga pada saat dialiri arus

baterai dan menggunakan baterai setelah dirangkai menggunakan kabe-kabel penghubung yang diperintah menggunakan *central lock* secara manual menggunakan saklar sehingga *motor door lock* akan mengunci dan membuka pintu. Pengujian sistem *lock* maupun *unlock* secara manual ini hanya menggunakan saklar saja dengan menekan tombol saklar ke kiri maupun ke kanan (*lock* dan *unlock*).

b) Pengujian sistem *lock* dan *unlock* menggunakan *remote*

Pengujian sistem *lock* dan *unlock* menggunakan *remote* terdapat masing-masing fungsi yaitu terdapat tombol *lock* yang akan mengunci secara otomatis dari jarak jauh, adapun juga tombol *unlock* yang akan membuka pintu secara otomatis. Terdapat juga tombol *sirine* dan tombol *silent sirine* yang berfungsi sebagai anti maling apabila pintu mobil dibuka secara paksa akan berbunyi dan dinonaktifkan suara *sirine* menggunakan tombol *silent*.

Pengujian *central door lock* dengan *remote* dilakukan 3 kali pengujian pada masing-masing sistem. Pada setiap pengujian didapatkan hasil yang sama atau komponen dapat dihidupkan sesuai perintah maka didapatkan hasil kerja sistem sesuai dengan keadaan pada kendaraan yang sebenarnya.

B. Hasil Pembuatan *Simulator*

1. Hasil pembuatan

Hasil pembuatan *Simulator* akan berfungsi seperti kondisi sistem kelistrikan pada mobil yang sebenarnya apabila diberi rangkaian kelistrikan dengan memasang kabel-kabel penghubung pada *banana connectornya*. Tatanan komponen *simulator* juga lebih rapi dengan pengelompokan sistem kelistrikan bodi yang terdapat pada mobil. Berikut ini adalah bentuk jadi dari perakitan *simulator central door lock* dengan *remote* :



Gambar 65. *Simulator Central Door Lock* dengan *Remote*

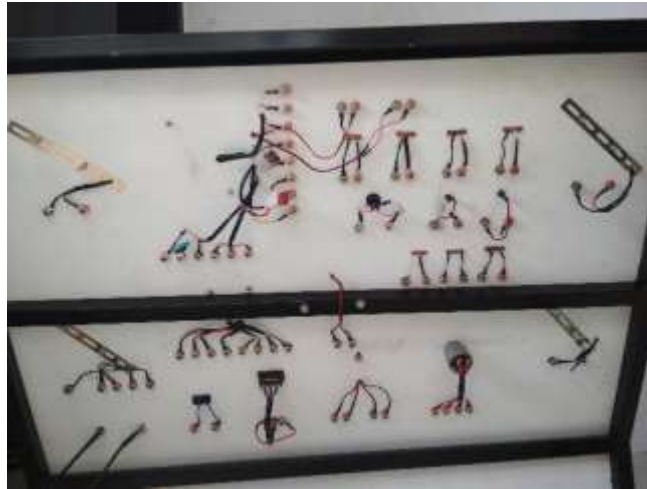
Simulator central door lock dengan *remote* terdiri dari beberapa sistem, yaitu *lock* dan *unlock*, sistem tanda lampu-lampu, sistem *alarm*. Sistem lampu-lampu terdiri dari lampu *indicator* *st lamp*, lampu kota, lampu *brake lamp* yang semuanya menggunakan komponen lampu LED.

Arus baterai disalurkan kesetiap sistem melalui kabel yang dihubungkan pada setiap terminal *banana connector*. Arus dari baterai mengalir melalui sekering dan kunci kontak, apabila ingin menghidupkan bagian pada lampu-lampu maka pada saat merangkai komponen terdapat fungsi masing-masing di setiap komponen nya, apabila pada saat mobil berjalan dan lupa mengunci pintu maka *brake lamp* akan hidup dan mengunci secara otomatis.



Gambar 66. *Simulator Central Door Lock* dengan *Remote*
Tampak Samping

Simulator tampak dari kiri nampak kerangka samping yang kokoh sebagai penopang papan panel *simulator*. Akan tetapi kerangka tersebut mempunyai beban yang tidak berat karena terbuat dari besi kotak yang berlubang. Ukurannya pun tidak memakan tempat saat digunakan saat proses pembelajaran.



Gambar 67. *Simulator Central Door Lock dengan Remote*

Sedangkan *Simulator* tampak belakang terlihat rapi dengan menyatukan kabel-kabel pada setiap sistem. Juga terdapat kerangka sebagaiudukan komponen, kerangka tersebut selain untukudukan komponen juga untuk melindungi papan panel *Simulator* yang terbuat dari *acrylic* agar tidak tertekan dari berat komponen yang menyebabkan pecah pada papan panel *Simulator* tersebut. Pada bagian atas rangka terdapat pengait yang digunakan sebagai metode penyimpanan *simulator* pada rel penyimpanan, sehingga mempermudah untuk mengambil maupun mengembalikan *simulator* pada tempat penyimpanan.

2. Hasil Pengujian *Simulator*

a. Hasil pengujian komponen

Hasil Pengujian komponen *simulator* disesuaikan dengan spesifikasi yang ada pada buku panduan produk ataupun spesifikasi yang tertera pada komponen tersebut.

Tabel 9. Pengujian Komponen

No	Komponen yang diuji	Standar	Hasil	Kesimpulan
1	Tegangan baterai	12 volt	12 volt	Sesuai standar
2	Kontinuitas sekring	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
3	Kontinuitas kunci kontak saat posisi <i>ON</i>	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
4	<i>Brake lamp</i>	Ada hubungan	Ada hubungan (menyala)	Sesuai standar
5	<i>Indicator lamp</i>	Ada hubungan	Ada hubungan (menyala)	Sesuai standar
6	Lampu kota	Ada hubungan	Ada hubungan (menyala)	Sesuai standar
7	Lampu LED	Ada hubungan	Ada hubungan (menyala)	Sesuai standar
8	<i>Switch lock dan unlock</i>	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
9	<i>Relay</i>	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
10	<i>Sirine</i>	Ada hubungan dikedua soket	Ada hubungan	Sesuai standar
11	<i>Main unit</i>	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
12	<i>Central lock</i>	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
13	<i>Motor door lock</i>			
	• Pintu depan bagian kanan	Ada hubungan	Ada hubungan	Sesuai standar
	• Pintu depan bagian kiri		Ada hubungan	Sesuai standar
	• Pintu belakang bagian kanan		Ada hubungan	Sesuai standar
	• Pintu belakang bagian kiri		Ada hubungan	Sesuai standar

Pemeriksaan komponen *simulator* diantaranya sekring, *sirine*, saklar *motor door lock*, *motor door lock (lock dan unlock)* *reset switch* dan *brake switch*. Hasil pemeriksaan sekring diperoleh bahwa sekring masih terdapat kontinuitas pada setiap kakinya, dapat disimpulkan sekring masih sesuai standar. Sekring yang digunakan sesuai spesifikasi. Komponen *sirine* juga masih terdapat kontinuitas pada setiap kakinya, sehingga dapat disimpulkan bahwa *sirine* masih sesuai standar.

Memeriksa komponen *motor door lock* didapatkan hasil bahwa pada *motor door lock* bekerja dengan mengunci dan membuka pintu dan standar yang tertera pada buku panduan, sehingga dapat disimpulkan bahwa *motor door lock* dapat bekerja sesuai standar pada *central door lock* dengan *remote*.

b. Hasil pengujian sistem

Dari hasil pemeriksaan diperoleh hasil bahwa saat dilakukan pengujian sistem *lock* maupun *unlock* menggunakan *remote*, sistem dapat bekerja sesuai dengan keadaan sebenarnya pada kendaraan mobil. Pengujian dilakukan berulang sebanyak 3 kali dan didapatkan hasil yang sama yaitu semua sistem dapat hidup sesuai keadaan yang sebenarnya pada *central door lock* dengan *remote*.

Tabel 10. Pengujian Kerja *Simulator Motor Door Lock* dengan *Remote*

No	Jenis Pengujian	Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3	
		Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
1	Pengujian motor <i>door lock</i> bagian depan kanan	✓	-	✓	-	✓	-
2	Pengujian motor <i>door lock</i> bagian depan kiri	✓	-	✓	-	✓	-
3	Pengujian motor <i>door lock</i> bagian belakang kanan	✓	-	✓	-	✓	-
4	Pengujian motor <i>door lock</i> bagian belakang kiri	✓	-	✓	-	✓	-

C. Pembahasan

Pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote*, secara umum terbagi menjadi pembuatan desain rancangan rangka dan *layout simulator*, pembuatan rangka, pembuatan papan panel dan pengujian. Pembuatan Perencanaan pembentukan desain rangka dan *layout simulator* merupakan tahap awal yang dituangkan dalam bentuk gambar. Pembentukan desain rangka maupun *layout* papan panel *simulator* mengacu pada hasil konsultasi kepada dosen yang bersangkutan.

Perancangan desain rangka dan desain *layout* dibuat sesuai kebutuhan komponen-komponen yang akan terpasang. Proses pembuatan desain dan *layout Simulator* dimulai dengan melakukan perancangan menggunakan aplikasi *Corel Draw*. Proses dimaksudkan agar pelaksanaan pengerjaan dapat dikerjakan dengan tepat dan didapatkan hasil yang serapi mungkin. Selanjutnya melakukan observasi harga bahan untuk mencari atau menemukan harga yang sesuai dengan kualitas yang sama. Adapun

komponen-komponen lain yang dibutuhkan yaitu: *acrylic*, besi siku, besi *strip*/ plat, cat dan komponen-komponen *central door lock* dengan *remote*.

Proses selanjutnya merupakan proses produksi baik produksi rangka maupun produksi papan panel, produksi rangka *Simulator* dilakukan secara bertahap mulai dari Pengukuran bahan yang akan digunakan, pemotongan besi, pengelasan rangka, merapikan rangka hingga proses pengecatan rangka. Sedangkan pembuatan papan panel dengan menggunakan bahan *acrylic* bening dengan tebal 3mm. Ukuran *acrylic* disesuaikan dengan bentuk rangka yang akan dibuat papan panel yaitu dengan ukuran 80cm x 90cm. Desain rancangan *layout* kemudian dilakukan printing *acrylic* yang dilakukan dengan jasa pihak percetakan.

Setelah semua bahan sudah tersedia baik dari rangka, papan panel dan komponen-komponen *simulator*. Langkah selanjutnya yaitu perakitan, perakitan dilakukan secara bertahap dari pemasangan papan panel ke rangka *Simulator* hingga komponen-komponen *central door lock* dengan *remote*. Kemudian merangkai sambungan-sambungan kabel dari komponen ke *steker best* dengan menggunakan solder, agar sambungan merekat kuat.

Untuk tahap terakhir yaitu proses pengujian, baik pengujian komponen, pengujian kerja sistem dan pengujian kinerja *simulator*. Pengujian tersebut sebagai dasar apakah *simulator* tersebut dapat digunakan sebagai *simulator*.

1. Pengujian komponen *simulator*

Pengujian komponen *simulator* disesuaikan dengan spesifikasi yang ada pada buku panduan produk ataupun spesifikasi yang tertera pada komponen tersebut. Hasil pengujian komponen yaitu:

a. Memeriksa tegangan baterai

Dari hasil pemeriksaan didapatkan tegangan baterai sebesar 12 *volt*, sedangkan standar baterai yang harus digunakan adalah 12 *volt*. Dapat disimpulkan bahwa tegangan baterai pada media pembelajaran sesuai dengan standar yang digunakan pada *central door lock* dengan *remote*.

b. Memeriksa kontinuitas setiap saklar

Pengujian kontinuitas saklar diantaranya adalah kunci kontak, saklar lampu-lampu, saklar motor *door lock*, saklar *door negative trigger*. Hasil pemeriksaan kontinuitas setiap saklar *Simulator* didapatkan bahwa pada setiap saklar terdapat kontinuitas atau ada hubungan apabila saklar diaktifkan.

Hasil standar harus ada hubungan saat saklar-saklar diaktifkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa komponen saklar pada *simulator* dapat bekerja sesuai standar pada *central door lock* dengan *remote*.

c. Memeriksa kerja pada setiap komponen

Komponen-komponen yang diperiksa diantaranya sekring, *sirine*, saklar *motor door lock*, *motor door lock* (*lock* dan *unlock*) *reset switch* dan *brake switch*. Hasil pemeriksaan sekring diperoleh bahwa sekring masih terdapat kontinuitas pada setiap kakinya, dapat disimpulkan sekring masih sesuai standar. Sekring yang digunakan sesuai spesifikasi. Komponen *sirine* juga masih terdapat kontinuitas pada setiap kakinya, sehingga dapat disimpulkan bahwa *sirine* masih sesuai standar.

Memeriksa komponen *motor door lock* didapatkan hasil bahwa pada *motor door lock* bekerja dengan mengunci dan membuka pintu dan standar yang tertera pada buku panduan, sehingga dapat disimpulkan bahwa *motor door lock* dapat bekerja sesuai standar pada *central door lock* dengan *remote*.

2. Pengujian kerja sistem *simulator*

Pada pengujian kerja sistem, pengujian dilakukan dengan membandingkan keadaan kerja sistem pada *simulator* dengan keadaan sebenarnya sistem kelistrikan bodi pada kendaraan. Dari hasil pemeriksaan diperoleh hasil bahwa saat dilakukan pengujian sistem *lock* maupun *unlock* menggunakan *remote*, sistem dapat bekerja sesuai dengan keadaan sebenarnya pada kendaraan mobil. Pengujian dilakukan berulang sebanyak 3 kali dan didapatkan hasil yang sama yaitu semua sistem dapat hidup sesuai keadaan yang sebenarnya pada *central door lock* dengan

remote. Pengujian kerja yang terdapat pada *simulator* sistem *central door lock* dengan *remote* diantaranya:

a. *Alarm* terkunci

Pada kondisi *alarm* terkunci *sirine* akan berbunyi sekali dan lampu akan berkedip sekali. Kemudian bila dilengkapi dengan kunci *central lock* pintu akan terkunci secara otomatis, sehingga LED akan berkedip bila *alarm* terkunci.

b. *Alarm* terbuka

Pada kondisi *alarm* terbuka *sirine* akan berbunyi dua kali dan lampu akan berkedip tiga kali. Kemudian pintu akan terkunci atau terbuka secara otomatis sehingga, *alarm* terbuka *central door lock* kembali ke status normal. Saat mode terbuka apabila menekan tanda petir (⚡) untuk menyalakan *sirine* dan lampu akan tetap menyala sebagai tanda bantuan darurat, untuk menghentikan *sirine* dan lampu yaitu dengan menekan kembali tanda petir (⚡).

c. *Alarm* mute

Pada mode *alarm* mute (tidak mengeluarkan bunyi) *sirine* tidak akan berbunyi dan lampu akan berkedip sekali. Jika *alarm* terjadi guncangan, maka akan lampu akan berkedip tapi tidak bersuara. Jika pintu terbuka, maka *alarm* akan aktif setelah 15 detik kemudian.

d. Terkunci secara otomatis

Pada saat parkir *alarm* akan aktif secara otomatis setelah satu menit tanpa menggunakan *remote alarm* pada kendaraan akan tetap aktif tapi pintu kendaraan masih terbuka.

e. Mencari kendaraan

Pada mode mencari kendaraan akan berfungsi ketika kita menggunakan *remote*, yaitu :

- 1) Menekan tanda petir (⚡) pada mode penguncian normal *sirine* akan berbunyi dan lampu akan menyala selama 15 detik. Kemudian, menekan kembali tanda petir (⚡) untuk menghentikannya.
- 2) Menekan tanda petir (⚡) pada mode penguncian *silent*, *sirine* tidak akan berbunyi dan lampu akan menyala selama 15 detik untuk menghentikannya tekan kembali pada tanda petir (⚡). Setelah 15 detik perputaran *alarm* sistem akan kembali ke status sebelumnya (terkunci/terbuka/*silent* mode).
- 3) Menekan tanda petir (⚡) untuk menghentikan status pada mode sebelumnya. Kelengkapan ini juga dapat digunakan untuk mencari kendaraan saat diparkirkan dilapangan atau diparkiran yang luas

f. Menghentikan *sirine* sementara

Ketika *alarm* dipicu dengan *remote* maka *sirine* akan berbunyi dengan menekan tanda petir (⚡) untuk menghentikan *sirine* berbunyi untuk sementara, tapi sistem *alarm* masih tetap dalam mode terkunci

g. Anti pembajakan

Ketika kunci kontak pada posisi ACC atau posisi ON tekan tanda *silent* pada *remote*, lampu akan menyala dengan cepat (ditujukan untuk mode anti pembajakan). Kemudian dengan menekan tanda petir (⚡) selama 5 detik, maka sistem akan berada pada mode anti pembajakan dan lampu akan tetap menyala. Saat kunci kontak pada posisi OFF (dimatikan) dan *sirine* terus berbunyi lampu akan menyala setelah 15 detik..

h. *Reset*

Dengan menyalakan kunci kontak pada posisi ON di mode tertutup, maka sistem *alarm* akan dipicu. Kemudian dengan menekan tombol *switch reset* ke posisi ON maka *power supply* pada main unit akan terputus dan sistem akan terbuka, sehingga pengemudi dapat memasuki kendaraanya bila *remote* kontrol hilang. Kemudian kembalikan ke mode tertutup, dengan menekan tombol *reset switch* pada posisi OFF.

i. Mengunci secara otomatis

Saat keadaan pintu tertutup dan *door lock* tidak mengunci selama 15 detik setelah sistem diberhentikan dengan menekan tombol buka kunci pada *remote* maka *door lock* akan terkunci secara otomatis. Saat kunci kontak pada posisi ON kemudian menekan tombol buka atau tombol menutup kunci pada *remote*, tapi sistem *alarm* tidak akan berfungsi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari proses pembuatan dan pengujian Kinerja dari *simulator central door lock* dengan *remote*, maka dapat disimpulkan :

1. Pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* dimulai dari proses pemilihan bahan dan pemilihan komponen, proses pembuatan desain *lay out* papan panel dan rangka, pembuatan papan panel, pembuatan rangka *simulator central door lock* dengan *remote*, pengecatan rangka dan komponen, dan terakhir adalah proses perakitan *simulator central door lock* dengan *remote* tersebut. Dimana keseluruhan tahap pembuatan *simulator central door lock* dengan *remote* tersebut sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Proses pembuatan dari *simulator* juga sesuai dengan jadwal kegiatan yang telah dibuat sebelumnya meskipun terdapat beberapa kendala dalam pemilihan bahan dan penggunaan alat namun dapat diatasi sehingga *simulator central door lock* dengan *remote* dapat terselesaikan dengan baik.
2. Pengujian komponen dan sistem-sistem komponen meliputi Pengujian komponen sistem kelistrikan bodi, pengujian kerja sistem-sistem kelistrikan bodi. Untuk pengujian kerja sistem kelistrikan bodi itu meliputi Pengujian sistem *lock* dan *unlock* pada *motor door lock* , Pengujian sistem lampu kota, *break lamp*, lampu LED, *indicator st lamp*. Untuk semua hasil pengujian

komponen dan sistem sendiri semuanya layak pakai dan dapat digunakan dengan baik.

Sehingga hasil dari pembuatan dan pengujian kelayakan dari *simulator central door lock* dengan *remote* ini dapat disimpulkan bahwa *simulator* tersebut layak dan baik untuk digunakan sebagai *simulator* mata kuliah praktik listrik elektronika otomotif di bengkel otomotif Universitas Negeri Yogyakarta.

B. Keterbatasan Simulator

Dalam pengerjaan *simulator* ini juga terdapat beberapa keterbatasan yang timbul dilapangan. Keterbatasan dalam pembuatan *simulator* tersebut sebagai berikut :

1. Efektif digunakan untuk digunakan maksimal hanya 4 orang.
2. *Simulator* sistem Kelistrikan Bodi yang sensitif terhadap hubungan arus pendek.
3. Karena hanya terbuat dari *acrylic* dengan ketebalan 2 mm, maka dari itu penggunaan harus lebih hati-hati yang mudah patah.
4. *Simulator* sistem *central door lock* dengan *remote* yang mayoritas berbahan ringan dan mudah pecah.

C. Saran

Setelah semua selesai maka perlu saran dalam membuat proyek akhir ini, saran tersebut dijelaskan sebagai berikut :

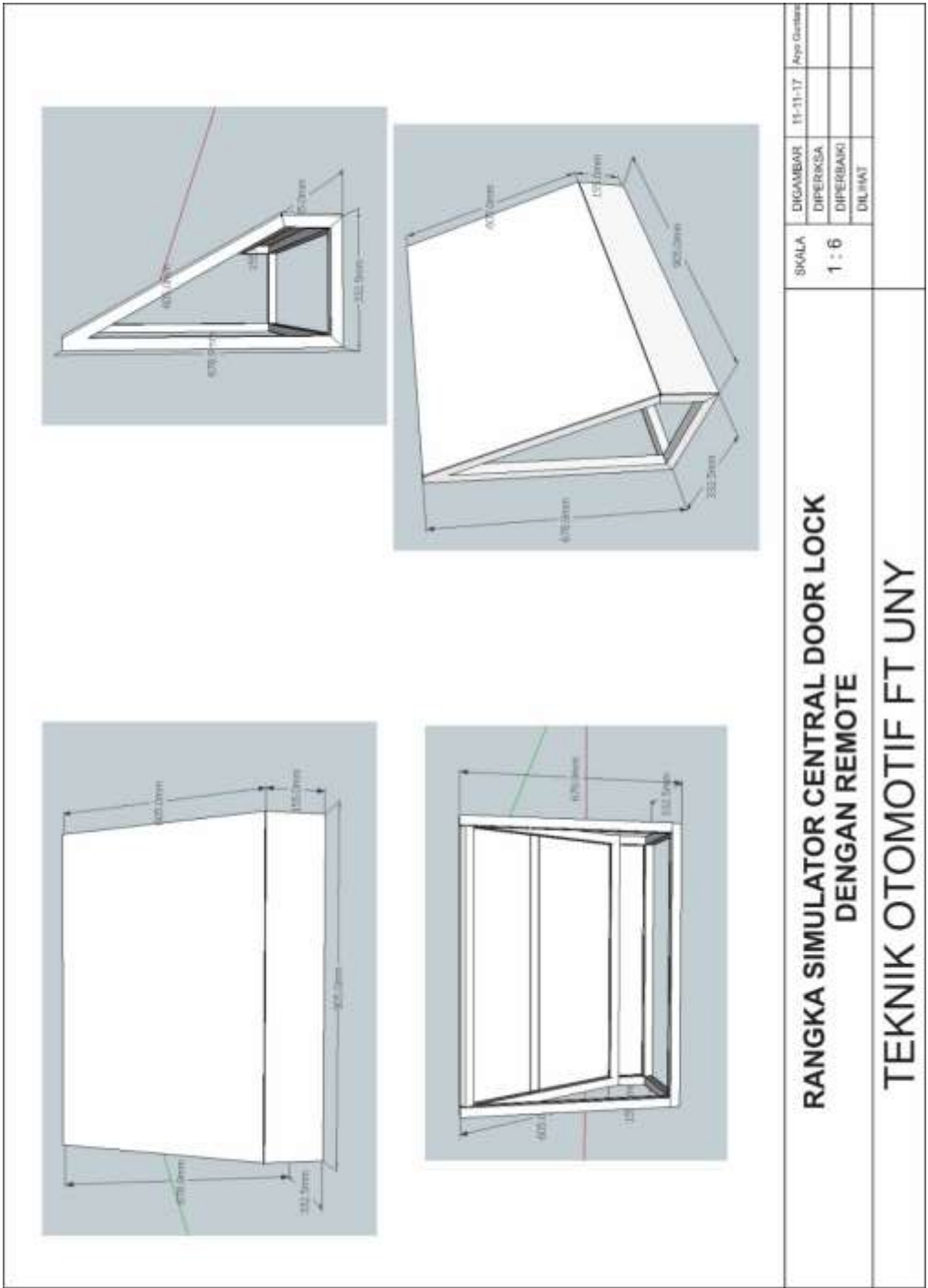
1. Sebaiknya penggunaan bahan rangka yang lebih ringan namun kuat dan rancangan yang lebih mampu menompang papan *simulator* yang lebih tipis.
2. Sebaiknya dalam 1 bengkel kelistrikan tersedia lebih dari satu *simulator central door lock* dengan *remote*.
3. Sebaiknya komponen *simulator central door lock* dengan *remote* menggunakan komponen yang baru dan asli semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Buntarto. (2015). *Sistem Alarm, Central Door Lock Dan Power Window Mobil*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Daryanto. (2010). *Alat Perkakas Bengkel*. Bandung : PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Daryanto. (2007). *Dasar - Dasar Teknik Mesin*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Floyd Jerome Gould (1993). *Industory Science*. Jakarta : Prentice Hall.
- Oemar Hamalik. (1982). *Training Object*. Bandung: Alumni.
- Paryanto, dkk. (2011). *Pedoman Proyek Akhir*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sholih Rohyana. (2004). *Alat kerja bangku*. Bandung: CV. Armico.
- Team Toyota. (1995). *New Step 1*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.

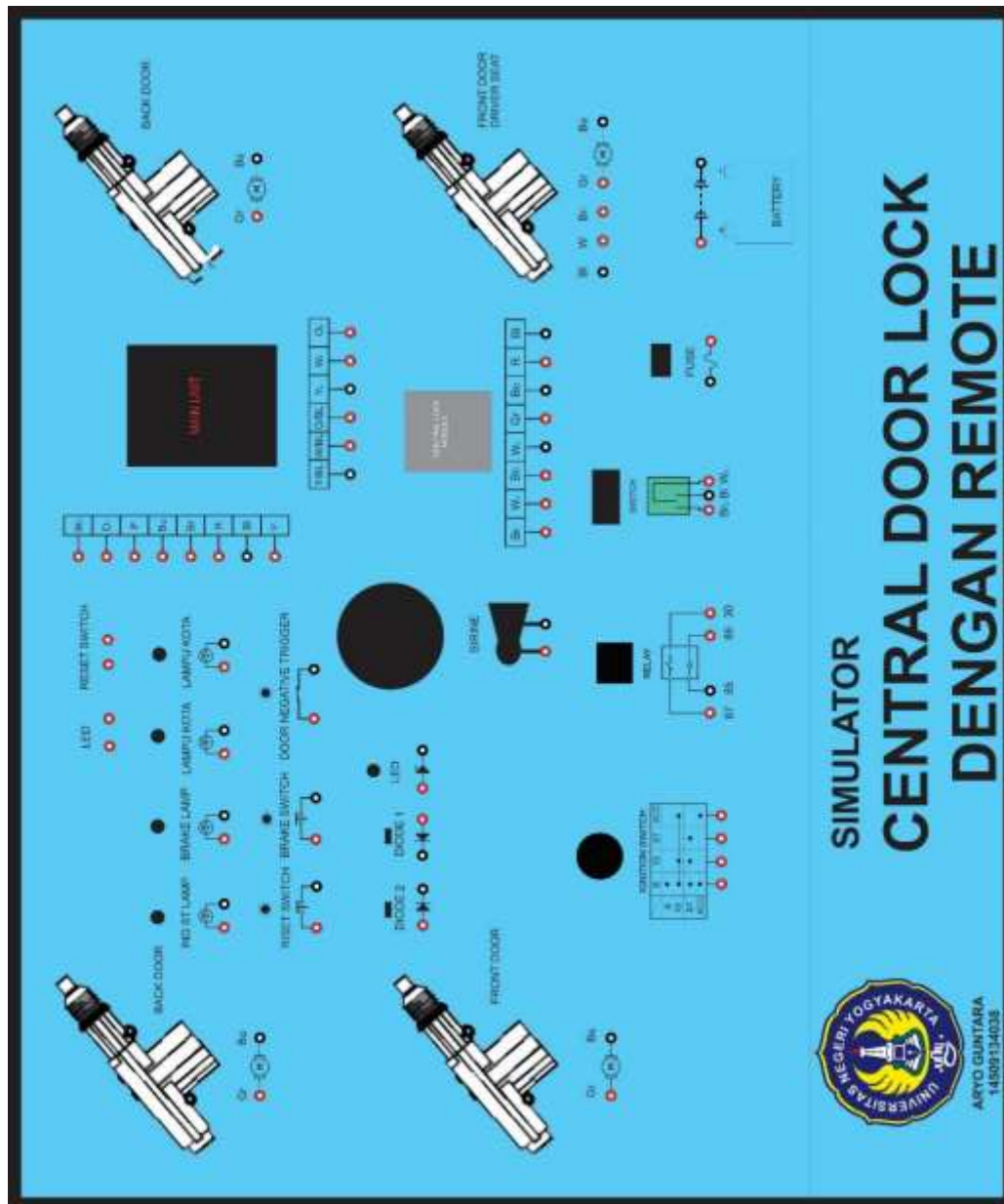
LAMPIRAN

Lampiran 01. Desain kerangka *simulator*



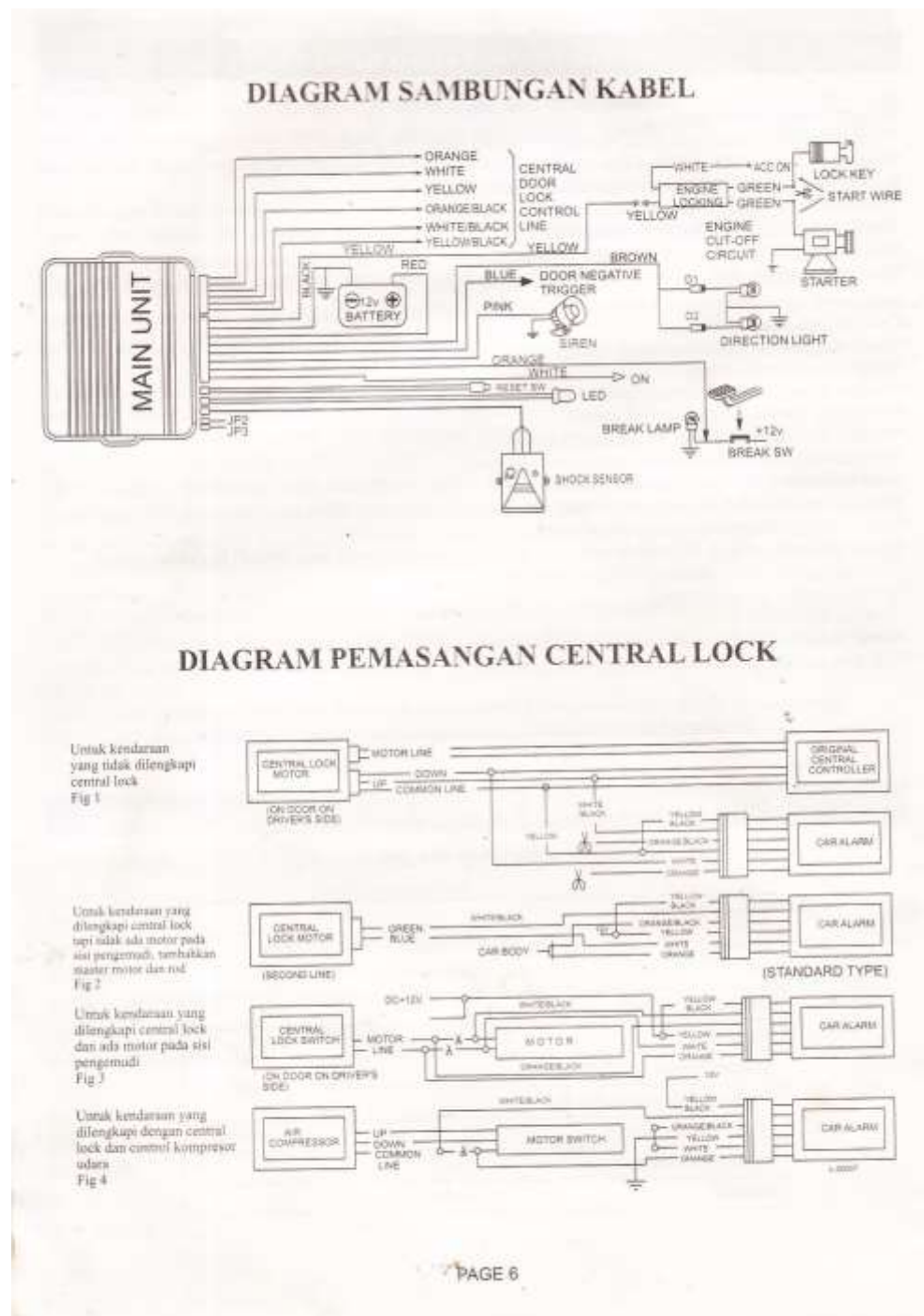
Gambar 01. Desain Kerangka *Simulator Central Door Lock Dengan Remote*

lampiran 02. Tampilan papan panel *simulator*




Gambar 02. Desain Papan Panel *Simulator Central Door Lock Dengan Remote*

Lampiran 03. Rangkaian *central door lock* dengan *remote*



Gambar 03. Rangkaian *Simulator Central Door Lock* Dengan *Remote*

Lampiran 04. Kartu bimbingan proyek akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS-AKHIR-SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Aryo Guntara
 No. Mahasiswa : 14509134038
 Judul PA/TAS : Pembuatan Simulator Central Door Lock Dengan Remote
 Dosen Pembimbing : Moch Solikin, M.Kes.


Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Selasa, 12 Sep/2007	Bab I dan II	Letter belating belum mengotap	[Signature]
2	Rabu, 13 Sep/2007	Bab I dan II	Revisi laporan.	[Signature]
3	Kamis, 14 Sep/2007	Bab I, II dan III	Final Bab I, II dan Babangan bab III	[Signature]
4	Selasa, 19 Sep/2007	Bab I, II, III	Revisi bab I, II, dan III	[Signature]
5	Rabu, 20 Sep/2007	Bab III	Bimbingan bab III	[Signature]
6	Jumat, 22 Sep/2007	Bab III	Bimbingan bab III	[Signature]
7	Rabu, 27 Sep/2007	Bab III dan IV	Final Bimbingan dan rangkuman.	[Signature]
8	Kamis, 28 Sep/2007	Bab V.	Masukan baru dari Bab I, II, III, IV	[Signature]
9	Jumat, 29 Sep/2007	Letter logkap	Tata tulis dan Abstract.	[Signature]
10	Jumat, 5 Okt/2007		Sign up	[Signature]

Keterangan :

- Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
- Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

Gambar 04. Kartu bimbingan proyek akhir

Lampiran 05. Bukti selesai revisi proyek akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Aryo Guntara
 No. Mahasiswa : 14509134038
 Judul PA D3/S1 : Pembuatan Simulator Central Door Lock Dengan Remote
 Dosen Pembimbing : Moch. Solikin, M.Kes.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Moch. Solikin, M.Kes.	Ketua Penguji		13/03/08
2	Dr. Zainal Arifin, M.T.	Sekretaris Penguji		13/03/08
3	Lilik Chaerul Y, M.Pd	Penguji Utama		13/03/08

Keterangan :

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

Gambar 05. Bukti selesai revisi proyek akhir