

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Rekayasa Kelistrikan Bodi

Proses rekayasa kelistrikan pada FIAT 124S yang sudah di *swap engine* Toyota 5K ini dilakukan dengan tujuan yaitu agar sistem kelistrikan bodi pada mobil dapat berfungsi kembali dan bagian pada sistem kelistrikan yang dulunya tidak sesuai akibat dilakukannya *swap engine* dapat berfungsi dengan baik.

Proyek tugas akhir ini yaitu merekayasa kelistrikan bodi sistem pengisian pada mobil FIAT 124S. Keseluruhan kondisi kelistrikan mobil yang mengalami banyak kerusakan kabel sudah tidak baik dan banyak yang mengeras mengakibatkan hambatan menjadi tinggi dan juga meningkatkan terjadinya arus pendek yang menimbulkan terbakarnya kabel bodi, ditambah dengan ketidaksihinggaannya jalur pengkabelan sistem pengisian, karena penggantian alternator menggunakan model IC *regulator*.

Penggunaan alternator dengan IC regulator mengakibatkan ketidak stabilannya tegangan input ke aki oleh karena kondisi jalur pengkabelan yang tidak sesuai dan tidak baik, Menanggapi masalah yang terjadi pada mobil tersebut dilakukanlah rekayasa kelistrikan bodi dan sistem pengisian pada mobil FIAT 124S, perbaikan dan penggantian komponen pada kelistrikan bodi dan sistem pengisian dilakukan mengacu pada FIAT 124S. Berikut adalah proses rekayasa kelistrikan bodi pada FIAT 124S.

4.1.1 Proses Rekayasa Kelistrikan Bodi

1. Mencari *kontinuitas* antar kabel bodi dan pengecekan semua komponen kelistrikan masih dapat digunakan atau sudah atau tidak dapat digunakan.



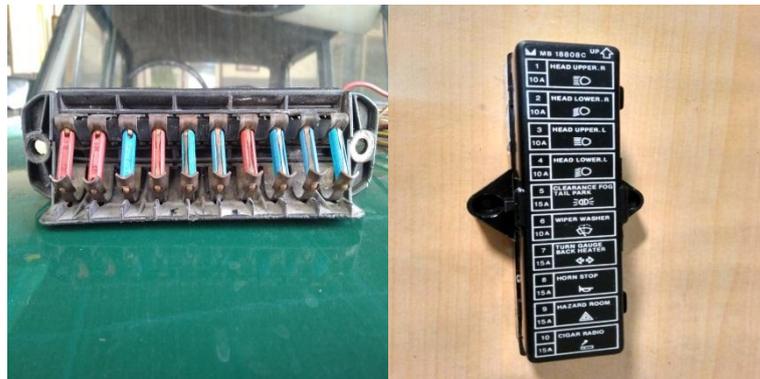
Gambar 4.1 Mencari *kontinuitas* antar kabel dan komponen kelistrikan

2. Mengidentifikasi *switch* dan *relay*, sakelar lampu, sakelar klakson, sakelar wiper, motor wiper, sakelar wiper, sekering, *switch* rem, sekering *box*, *relay*, *flasher*, meter *gauge*, lampu indikator, lampu peringatan pada *dashboard*.
3. Mengidentifikasi jalur pengkabelan, warna kabel, diameter kabel serta kondisi kabel pada mobil.
4. Kabel yang digunakan yaitu kabel engkel serabut dengan 5 macam warna merah, biru, kuning, hijau, hitam.



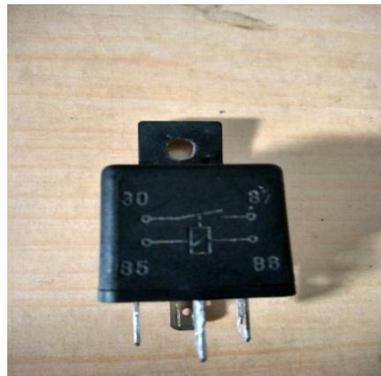
Gambar 4.2 Kabel engkel

5. Fuse box FIAT 124S menggunakan sekering tipe *cartridge* yang terdapat 10 lajur sekering, sehingga penggantianya yaitu tetap menggunakan sepuluh lajur tetapi menggunakan sekering tipe *blade*.



Gambar 4.3 Fuse box 10 lajur

6. Relay menggunakan tipe 4 kaki dengan tegangan *relay* 12 V/30A.



Gambar 4.4 Relay 4 kaki 12 V/30A

7. Lampu kepala menggunakan tipe *double filament* jumlahnya 4 buah.



Gambar 4.5 Lampu kepala *double filament*

8. Motor wiper yang digunakan yaitu motor wiper dari FIAT 124 S bagian yang diubah hanya warna pengkabelanya dan sakelar serta penambahan *relay*.
9. *Flasher* menggunakan tipe 3 kaki yang terdapat terminal B, L, X terminal B ke sumber arus, L ke pengendali sein, terminal X ke indikator lamp. Karena tidak tersedianya komponen maka diganti dengan dua kaki dengan terminal L dan X.



Gambar 4.6 *Flasher*

10. *Volt meter* menggunakan tipe *analog*



Gambar 4.7 *Voltmeter*

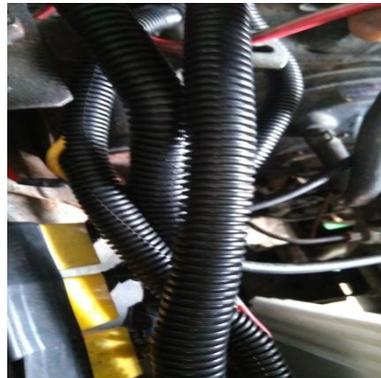
11. *Alternator* menggunakan tipe A dengan IC *regulator* terminal keluaran dari *alternator* yaitu B, IG, L.

12. Pada bagian klakson yang diubah yaitu warna kabel dan jalur pengkabelanya.
13. Pengukuran arus pada kelistrikan menggunakan clamp meter



Gambar 4.8 Clamp meter

14. Pemasangan pelindung kabel *corrugate tube* diameter *corrugate tube* yang dipakai 10 mm dan 13 mm.



Gambar 4.9 *Corugate tube*

4.2 Pembuatan Kabel Harnes

4.2.1 Lampu kepala

Rekayasa yang dilakukan dilampu kepala yaitu pada diameter kabel yang digunakan dan penggantian keseluruhan kabel, jalur kabel-kabel dan letak *relay* masih sama seperti keadaan semula, hanya massa pada lampu kepala yang dirubah lebih dekat dengan beban. Warna kabel yang

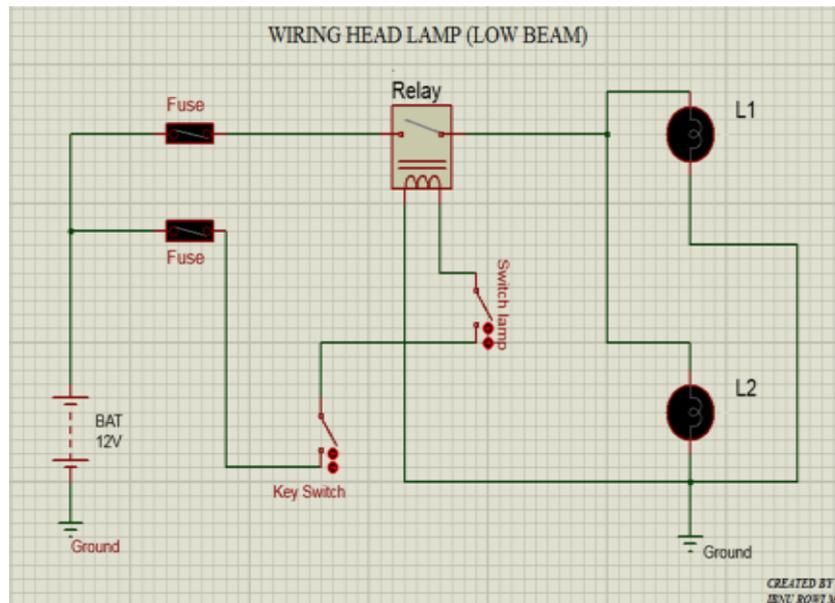
digunakan pada lampu *low beam* yaitu merah dari terminal *87 relay* (2,5mm), pengendali menggunakan warna merah (1,25 mm), sedangkan pada lampu *high beam* menggunakan 2 relay, *high beam* utama dan *high beam* pembantu pada *high beam* utama kabel dari terminal *87 relay* berwarna kuning (2,5 mm) pengendali menggunakan warna kuning (1,25 mm) *high beam* pembantu lampu dalam dari terminal *87 relay* menggunakan warna kuning (2,5 mm), kedua pada *relay* di *jumper* dari soket relay dengan pengendali *high beam*, sakelar masih menggunakan bawaan dari mobil FIAT 124 S.



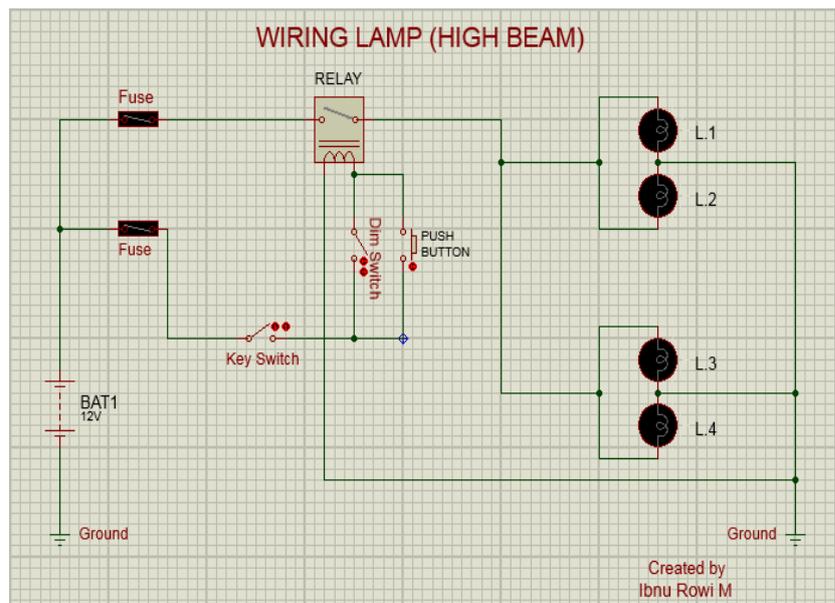
Gambar 4.10 Lampu *low beam*



Gambar 4.11 Lampu *high beam*



Gambar 4.12 Wiring low beam



Gambar 4.13 Wiring high beam

4.2.2 Lampu Sein dan Hazard

Rekayasa yang dilakukan pada lampu sein dan hazard adalah pada warna kabel yang menggunakan warna biru dan diameter kabel yang digunakan yaitu 1,25 mm, sakelar sein masih menggunakan bawaan dari FIAT 124 S. Jalur pengakabelan tetap dilewatkan sesuai jalur lama bagian

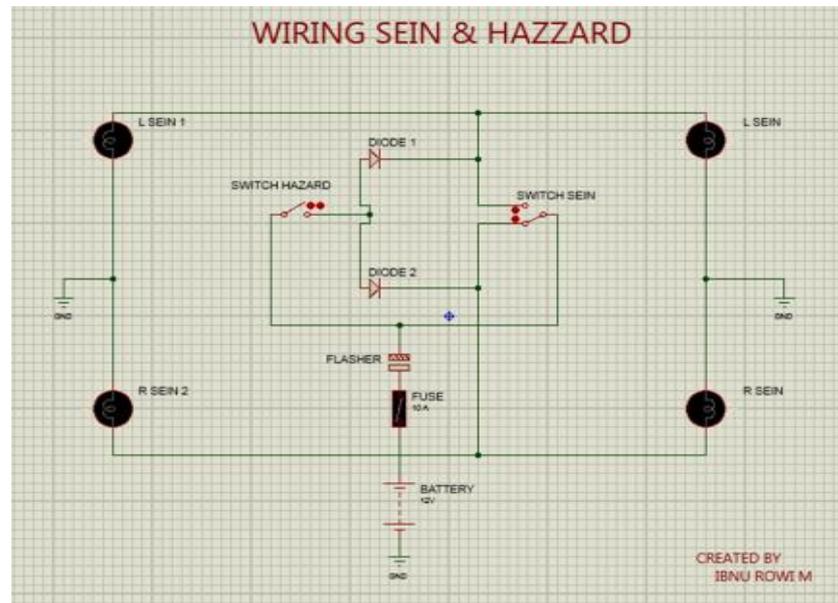
depan melewati atas mesin dibungkus dengan pelindung kabel untuk lampu sein belakang melewati bawah *dashboard* dan melewati sebelah kiri mobil. Pada lampu hazard terdapat penambahan sakelar tarik dan 2 buah *diode* 3A agar arah arus dikarenakan *jumper* yang dilakukan pada kabel yang menuju lampu sein dari pengendali tidak berbalik arah.



Gambar 4.14 Lampu sein kanan



Gambar 4.15 Lampu sein kiri



Gambar 4.16 Wiring sein dan hazard

4.2.3 Lampu Indikator dan Meter Kombinasi

Rekayasa yang dilakukan pada lampu indikator dan meter gauge adalah pertama yaitu melakukan pengecekan kinerja dari lampu sinyal *generator*, lampu kepala *high beam* dan *low beam*, dan melengkapi komponen berupa fitting lampu beserta lampunya indikator pada *dashboard* setelah dilakukannya pengecekan kinerja baik, lalu dilakukanlah penggantian kabel dari soket indikator pada bagian *dashboard*, melengkapi fitting lampu yang tidak ada.

4.2.4 Klakson

Rekayasa pada klakson yaitu pada bagian warna kabel, merah untuk arus dari terminal 87 relay, hitam untuk masa dan pengendali *wiring* tetap mengikuti FIAT 124S, warna kabel diubah, dan jalur pengkabelan melewati bagian atas mesin dibungkus dengan pelindung kabel.



Gambar 4.17 Klakson

4.2.5 Wiper

Rekayasa yang dilakukan pada motor wiper yaitu terdapat pada pengkabelanya, penambahan *relay*, sakelar pengendali, dan corrugate tube. Kabel warna kuning diameter 2,5 mm dari terminal 30 relay pada terminal 87 menggunakan kabel warna merah diameter 1,25 mm, pengendali menggunakan warna merah diameter 1,25 mm dari terminal 86, sedangkan masa menggunakan warna hitam diameter kabel 1,25 mm, jalur pengkabelanya melewati dashboard dan pembuatanudukan untuk saklar baru disebelah kiri kemudi.



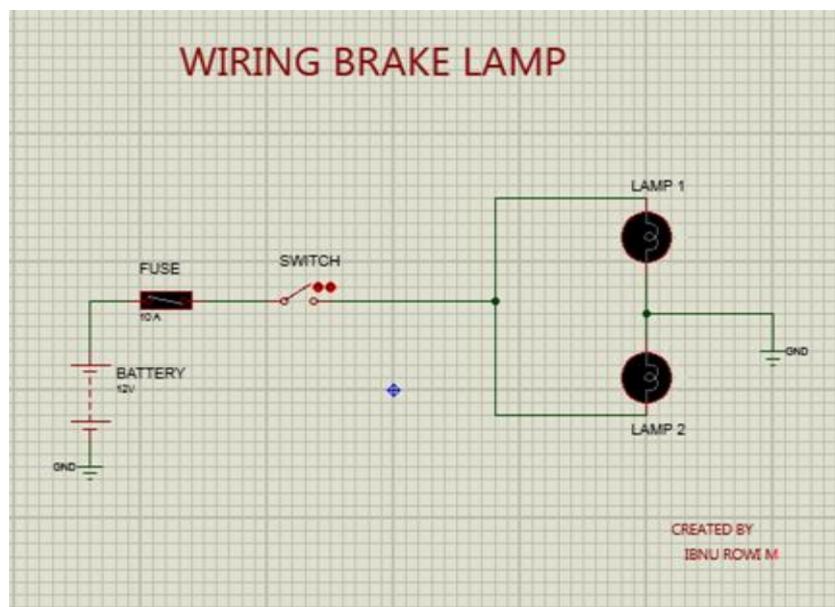
Gambar 4.18 Motor wiper

4.2.6 Lampu Rem

Rekayasa yang dilakukan pada lampu rem ialah melakukan pengecekan kinerja dari switch rem, kinerja lampu rem pada bagian belakang mobil, sedangkan warna kabel menggunakan warna merah dengan diameter kabel yang digunakan yaitu 1,25 mm.



Gambar 4.19 Lampu Rem



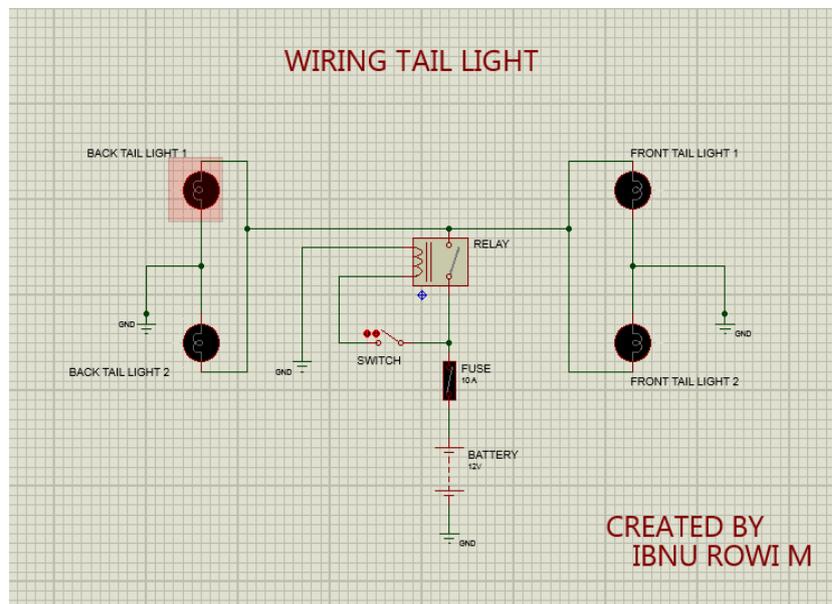
Gambar 4.20 Wiring lampu rem

4.2.7 Lampu Kota

Rekayasa yang dilakukan pada tail light yaitu pada bagian kabel dan penambahan relay 12 V. Bagian kabel menggunakan diameter 1,25 mm, warna kabel yang digunakan yaitu warna kuning



Gambar 4.21 Lampu kota



Gambar 4.22 Wiring lampu kota

4.3 Pengambilan Data

4.3.1 Data Warna Kabel

Tabel 4.1 Data warna kabel

No	Tempat Pemakaian	Warna kabel	Diameter Kabel
1.	-Low beam dari 87 relay	-Merah	- 2,5 mm
	-Terminal 30 relay	- Merah	- 2,5 mm
	-pengendali relay (+)	-Merah	- 1,25 mm
	- Massa 85	-Hitam	- 1,25 mm
2.	- <i>High Beam</i> dari 87 relay	-Kuning	- 2,5 mm
	-Dari 30 relay	-Kuning	- 2,5 mm
	-Pengendali (+)	-Kuning	- 1,25 mm
	-Massa 85 relay	-Hitam	- 1,25 mm
3.	- <i>High Beam</i> pembantu	-Kuning	- 2,5 mm
	-Massa	-Hitam	- 1,25 mm
4.	-Sein kanan	Biru	- 1,25 mm
	-Massa	Hitam	- 1,25 mm
5.	-Sein Kiri	-Biru	- 1,25 mm
	-Massa	-Hitam	- 1,25 mm
6.	Terminal B alternator	Merah	3 mm
7.	Terminal L alternator	Hijau	1,25 mm
8.	Terminal IG	Kuning	1,25 mm
8.	Switch motor starter	Merah	1,25 mm
9.	Klakson	Merah	1,25 mm

No	Tempat pemakaian kabel	Warna Kabel	Diameter Kable
10.	Motor wiper	Merah	1,25 mm
11.	Lampu rem	Merah	1,25 mm
12.	Switch oli	Kuning	1,25 mm
13.	Temperature switch	Hijau	1,25 mm

4.3.2 Kondisi Setelah Direkayasa

Tabel 4.2 Kondisi setelah direkayasa

No	Sistem	Komponen	Kondisi Awal	Perbaikan	Hasil
1.	Lampu Kepala <i>high beam</i> dan <i>low beam</i>	4 bola lampu	Mati total	Rangkaian kabel, <i>Layout</i> kabel, lampu, Skun, penambahan corrugate tube	Menyala dengan baik
2.	Sein kanan, Sein kiri dan <i>hazard</i>	Soket lampu, <i>diode</i> , saklar <i>hazard</i>	Mati total	Rangkaian kabel, <i>Layout</i> , lampu, <i>Skun</i> , penambahan <i>corrugate tube</i>	Menyala dengan baik

No	Sistem	Komponen	Kondisi Awal	Perbaikan	Hasil
3.	Motor wiper	Gigi penerus motor	Pecah	Gigi penerus, Rangkaian kabel, skun, Penambahan <i>corrugate tube</i>	Bekerja dengan baik
4.	Klakson	Relay dan klakson	Mati total	Rangkaian kabel, relay, dudukan klakson	Bekerja dengan baik
5.	Lampu rem	2 Lampu	Mati total	Rangkaian kabel, pelindung kabel	Bekerja dengan baik
6.	<i>Tail light</i>	Lampu	Mati total	Rangkaian kabel, pelindung kabel, skun soket, fuse	Bekerja dengan baik
7.	<i>Temperature switch</i>		Mati total	Rangkaian kabel	Bekerja dengan baik

No	Sistem	Komponen	Kondisi Awal	Perbaikan	Hasil
8.	Volt meter	Lampu	Hidup	Rangkaian kabel, skun, fuse	Bekerja dengan baik
9.	Lampu Indikator dashboard	Fiting lampu, lampu	Mati total	Rangkaian kabel, warna kabel	Bekerja dengan baik
10.	Sistem pengisian	Lampu, ic regulator, Kabel	IC regulator mati	Rangkaian dan penambahan fuse	Bekerja dengan baik

4.3.3 Pengukuran arus dan kapasitas fuse yang digunakan

Tabel 4.3 Pengukuran arus

No	Sistem	Sumber Tegangan	Arus pada sistem	Kapasitas fuse
1.	High Beam	12,5 V	5,26 A	10 A
2.	Low beam	12,5 V	5,12 A	10 A
3.	Sein	12,5 V	1,05 A	10 A
4.	Motor Wiper	12,5 V	2,87 A	10 A
5.	Klakson	12,5 V	1,84 A	10 A
6.	Lampu rem	12,5 V	2,02 A	10 A

No	Sistem	Sumber Tegangan	Arus Pada Sistem	Kapasitas Fuse
7.	Lampu Hazard	12,5 V	1,1 A	10 A
8.	Lampu kota	12,5 V	0,52 A	10 A

4.4 Rekayasa Sistem Pengisian dan Troubleshooting

4.4.1 Rekayasa Pada Sistem Pengisian

Setelah dilakukan identifikasi pada komponen alternator menggunakan tipe A dari Mitsubishi terminal keluaran dari alternator terdapat 3 terminal yaitu B, IG, L.



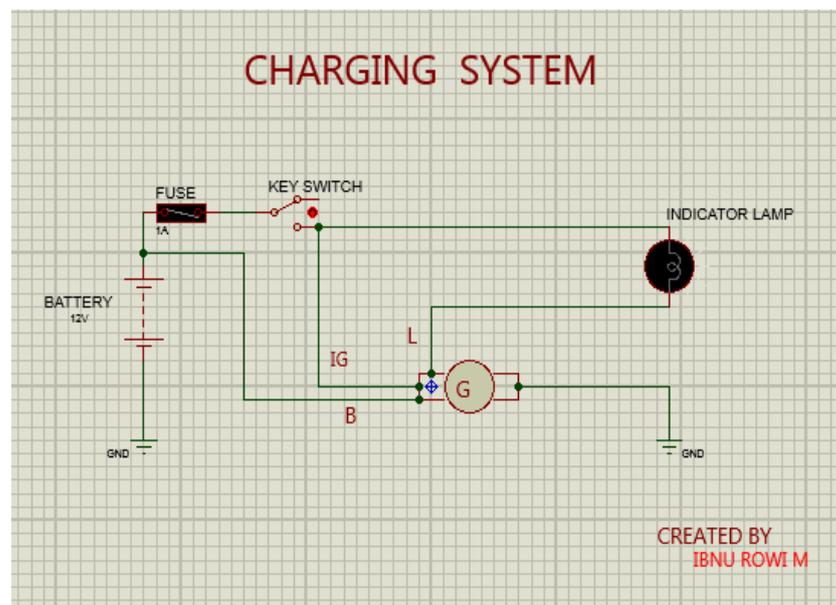
Gambar 4.23 Alternator tipe A

Setelah dilakukan pengecekan kinerja, alternator tidak bekerja karena terdapat kerusakan pada IC regulator lampu indikator tidak dapat menyala dan tidak timbul kemagnetan pada alternator, tidak ada output dari terminal B alternator. Penanganan yang dilakukan yaitu mengganti IC regulator, kemudian menata ulang rangkaian serta penggantian kabel pada sistem pengisian, kabel dari terminal IG menggunakan warna kuning diameter 1,25

mm, dan kabel pada terminal L menggunakan warna hijau diameter 1,25 mm, sedangkan dari terminal B menggunakan warna merah diameter 3 mm.



Gambar 4.24 IC regulator



Gambar 4.25 Wiring sistem pengisian

Tabel 4.4 Data arus pada terminal B alternator

No	Terminal	Output Tegangan	Arus yang mengalir
1.	Terminal B	14,5 V	13,04 A

4.4.2 Troubleshooting Pada Sistem Pengisian

1. Sistem Pengisian Tidak Mengisi

Gejala yang terasa jika pengisian tidak bekerja ialah, performa mobil akan menurun jika dibiarkan arus pada baterai secara terus menerus mengeluarkan arus dan habis saat itu mobil akan mogok, Cara penyetannya jika kabel pengisian dilepas dari baterai mobil akan mati, dan terdapat beberapa faktor yang lain penyebab sistem pengisian pada kendaraan tidak mengisi seperti V-belt putus, jika V-belt putus sistem pengisian tidak akan bekerja sama sekali, karena tidak ada yang menggerakkan alternator selain alternator tidak bekerja, juga terdapat komponen dari sistem pendingin yang tidak bekerja sehingga mengakibatkan air radiator tidak bersirkulasi yaitu waterpump karena satu kesatuan dengan V-belt pengisian, berikut penyebab yang mengakibatkan tidak mengisi yang akan disajikan dengan media table dan cara mengatasinya antara lain sebagai berikut :

Tabel 4.5 Troubleshooting pengisian tidak mengisi

No	Gejala/ Gangguan	Cara Mengatasi
1.	V belt putus	Mengganti, stel kekencangan
2.	IC Regulator tidak berfungsi	Mengganti
3.	Terminal Pada alternator kendor	Perbaiki
4.	Brush habis	Mengganti
5.	Stator coil putus	Mengganti / perbaiki
6.	Diode putus atau bocor	Mengganti

No	Gejala/Gangguan	Cara Mengatasi
7.	Fuse IG putus	Mengganti
8.	Hubungan kemasa kurang	Perbaiki, bersihkan dari karat

2. Pengisian Rendah (Under Charge)

Jika output pengisian tidak mencapai standar tegangan minimum yaitu 13,8 V, maka sistem pengisian dapat dikatakan kurang normal, standar pengisian pada sistem pengisian untuk mobil bensin ialah 13.8 V – 14,8 V. Gejala pengisian jika terlalu rendah yaitu sering tekornya baterai saat mobil akan dihidupkan tidak kuat untuk memutar motor starter, dan terdapat beberapa penyebab pengisian lebih rendah dari tegangan minimum yang sering disebut *under charge*, tali kipas kendur mengakibatkan putaran yang diterima oleh alternator menjadi tidak stabil, ic regulator sudah lemah, dari komponen alternator berupa slip ring, rotor coil, rectifier, pada konektor jalur pengkabelan, kondisi baterai yang sudah tidak baik lagi, untuk lebih jelasnya akan disajikan dengan table beserta dengan cara mengatasinya sebagai berikut :

Tabel 4.6 Troubleshooting pengisian under charge

NO	Gejala/ Gangguan	Cara Mengatasi
1.	V belt kendur	Perbaiki, setel ulang
2.	Terminal Pada alternator kotor	Bersihkan
3.	Slip ring pada alternator kotor	Bersihkan
4.	Masa (-) kurang baik pada baterai	Perbaiki

3. Pengisian Tinggi (Over Charge)

Jika output pada alternator di terminal B melebihi 15,5 V maka pengisian dapat dikatakan *over charge*, salah satu cara mendeteksi apakah pengisian itu *over charge* dapat dilihat dari baterai yang akan cepat habis elektrolitnya (jika yang digunakan aki basah) hal ini disebabkan output dari terminal B alternator, sehingga temperature elektrolitpun naik mengakibatkan penguapan elektrolit. Yang mengakibatkan elektrolit menjadi cepat habis agar lebih jelasnya disajikan dengan table beserta cara mengatasinya ialah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Troubleshooting pengisian over charge

NO	Gejala/ Gangguan	Cara Mengatasi
1.	IC regulator tidak terhubung massa dengan baik	Periksa masa pada IC regulator.
2.	IC regulator rusak	Ganti IC regulator

4. Timbulnya Suara Berisik

Suara berisik pada sistem pengisian biasanya terdapat pada alternator penyebabnya ialah bearing pada alternator sudah aus atau suara pada pulley driven dengan V-belt atau puley pada alternator , untuk lebih jelasnya akan dijelaskan dengan table dengan cara mengatasinya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Troubleshooting suara berisik alternator

NO	Gejala/ Gangguan	Cara mengatasi
1.	Bearing pada rotor aus	Ganti
2.	V belt aus	Ganti
3.	V belt kendur	Setel ulang

5. Lampu Pengisian Tidak Menyala Saat Kunci Kontak ON

Langkah pertama untuk mengecek jika lampu pengisian tidak menyala ialah pada sekring yang putus, serta kondisi lampu apakah putus atau tidak. Memeriksa soket dari kabel apakah dalam kondisi terhubung, untuk lebih jelasnya akan dijelaskan melalui table dan cara mengatasinya ialah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Troubleshooting lampu pengisian tidak menyala

NO	Gejala/ Gangguan	Cara mengatasi
1.	Sekring putus	Ganti sesuai kebutuhan
2.	Konektor longgar	Perbaiki
3.	Lampu Charge putus	Ganti
4.	IC regulator Rusak	Ganti

6. Lampu Pengisian (CHG) Tidak Mati Setelah Mesin Hidup

Langkah awal yang dilakukan ketika lampu CHG tidak mati setelah mesin hidup yaitu V-belt, apakah terjadi selip atau sudah rusak, periksa sekring dan ukur tegangan pada terminal B alternator bila tegangan kurang dari 13,8 V – 14,8 V berarti alternator tidak bekerja, bila tegangan diatas tegangan spesifikasi berarti pengisian berlebihan. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan melalui tabel dan cara mengatasinya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Troubleshooting Lampu CHG tidak mati mesin hidup

NO	Gejala/ Gangguan	Cara mengatasi
1.	Drive Belt kendur	Setel ulang
2.	Kontak sekring tidak baik	Perbaiki
3.	Terminal B alternator teganganya lebih dari 15 V	Pengecekan IC regulator