

TUGAS AKHIR

PERAKITAN SISTEM

KELISTRIKAN SIMULATOR SEPEDA MOTOR

HONDA SUPRA FIT

*Diajukan kepada Universitas Negeri Padang untuk memenuhi
persyaratan menyelesaikan Program Studi Teknik Otomotif
Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



OLEH :

MUHAMAD IDHAM CHALID
NIM. 66559/2005

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Perakitan Sistem Kelistrikan Simulator Sepeda Motor
Honda Supra Fit
Nama : MUHAMAD IDHAM CHALID
Nim : 66559 / 2005
Jurusan : Teknik Otomotif
Program Studi : Diploma III
Fakultas : Teknik

**Mengetahui :
Ketua Jurusan**

Padang, 15 Juli 2011
**Disetujui Oleh,
Pembimbing**

Drs. Hasan Maksum, M. T
NIP. 196608171991031 007

Drs. Erzeddin Alwi, M. Pd
NIP. 196003031985031 001

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERAKITAN SISTEM KELISTRIKAN SIMULATOR
SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA FIT**

Oleh :

Nama : Muhamad Idham Chalid
BP. NIM : 2005. 66559
Jenjang Program : Diploma III
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Mempertahankan di depan Dewan Penguji
Proyek Akhir Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
di Padang pada Tanggal 26 Juli 2011

Dewan Penguji :

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Drs. Erzeddin Alwi, M. Pd	
Sekretaris : Drs. Hasan Maksum, M. T	
Anggota : Drs. Darman, M. Pd	

**Ketua Program Studi
D3 Teknik Otomotif**

Dosen Pembimbing

Dr. Wakhinuddin. S, M. Pd
NIP. 196003141985031 003

Drs. Erzeddin Alwi, M. Pd
NIP. 196003031985031 001

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia serta hidayah-Nya yang telah memberikan bimbingan dan kekuatan kepada Penulis, sehingga telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perakitan Sistem Kelistrikan Simulator Sepeda Motor Honda Supra Fit”**.

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah, karena Penulis melihat kurangnya kemampuan sebagian besar Mahasiswa Otomotif di bidang kelistrikan sepeda motor dan tingkat pemahamannya juga masih rendah. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan di bidang Kelistrikan Sepeda Motor.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis telah banyak dapat bantuan dan dorongan baik materil maupun moril dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini Penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :.

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
2. Ketua Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Erzeddin Alwi, M. Pd, Selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing Penulis dengan sabar dan pengertian hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Darman, M.Pd, Penasehat Akademik yang selama ini telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan kepada Penulis dalam menjalankan kegiatan Akademik
6. Ayahanda Zulkifli dan Ibunda Nafsiati, Orang tua yang selalu sabar mendidik dan membimbing Penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Serta seluruh sanak famili yang telah memberikan dukungan moril maupun materil selama Penulis dalam masa pendidikan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Saudara-saudara Penulis di Organisasi MPALH UNP (Mahasiswa Pecinta Alam dan Lingkungan Hidup Universitas Negeri Padang)
9. Seluruh rekan-rekan di Jurusan Teknik Otomotif, yang telah dulu mengapai cita-cita.
10. Dan teristimewa untuk para sahabat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasinya, yang tidak dapat penuliskan sebutkan satu persatu. Kalau bukan karena teman-teman dan sahabat semua, hal ini tidak akan terwujud.

Semoga amal baik Bapak, Ibu, sahabat dan teman-teman serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini mendapat balasan yang berlipat ganda oleh Allah SWT.

Akhirnya Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna, oleh karena dengan segala kerendahan hati, Penulis mengharapkan saran dan kritikan yang konstruktif dari semua pihak. Mudah-mudahan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengelola pendidikan masa yang akan datang. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan taufik hidayah-Nya pada kita semua. Amin.....

Padang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman:

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah	3
E.. Tujuan Pembuatan Tugas Akhir.....	4
F.. Manfaat Pembuatan Tugas Akhir.....	4
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Uraian Umum.....	5
B. Teori Kelistrikan	6
C. Sistem-Sistem Kelistrikan Pada Sepeda Motor	14
BAB III. PERAKITAN SISTEM KELISTRIKAN SEPEDA MOTOR	
A. Alat dan Bahan.....	41
B. Keselamatan Kerja... ..	42
C. Cara Kerja Sistem-Sistem Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit.....	43
D. Langkah Kerja Pemasangan Sirkuit Kelistrikan Sepeda Motor.....	56
BAB IV. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Listrik Statis yang dibangkitkan	5
2. Arus Bolak Balik.....	6
3. Ilustrasi karakteristik antara air dengan listrik	7
4. Arus listrik AC	9
5. Arus listrik DC	9
6. Rangkaian untuk menjelaskan prinsip dari Hukum Ohm	11
7. Rangkaian seri	12
8. Rangkaian parallel.....	13
9. Rangkaian kombinasi (Seri – Paralel).....	14
10. Konstruksi Flywheel magneto dan alternator	16
11. Koil Pengapian Tipe Moulded	18
12. Komponen-komponen CDI-AC berikut rangkaiannya	20
13. Prinsip terjadinya induksi listrik	22
14. Posisi komponen sistim strater pada salah satu contoh sepeda motor	23
15. Prinsip kaidah tangan kiri Fleming..	23
16. Motor starter tipe magnet permanen..	25
17. Armature..	25
18. Komponen motor starter tipe dua brush (sikat).....	27
19. Relay starter sederhana dan rangkaiannya..	28
20. Penempatan sistim penerangan pada salah satu sepeda motor.....	30
21. Konstruksi bola lampu tungsten.....	32
22. Konstruksi bola lampu halogen.....	33
23. Posisi bola lampu belakang dan rem.....	34
24. Rangkaian sistem tanda belok dengan flasher tipe kapasitor.....	37
25. Konstruksi bimetal	38
26. Rangkaian sistem tanda belok dengan tipe bimetal..	38

27. Rangkaian sistem tanda belok dengan tipe transistor..	39
28. Konstruksi klakson listrik..	39
29. Rangkaian klakson listrik.....	40
30. Cara kerja CDI – AC (1).....	44
31. Diagram rangkaian dasar Unit CDI.....	44
32. Cara kerja CDI-AC (2)	45
33. Cara kerja CDI-AC (3).....	45
34. Diagram Pengapian	46
35. Alternator 3 phase tipe magnet permanen.....	48
36. Diagram pengisian..	48
37. Relay Starter Sederhana dan Rangkaianya..	49
38.Rangkaian sistem pengisian dengan generator AC yang dilengkapi rectifier dan voltage Regulator.....	50
39.Cara kerja rangkaian sistem tanda belok dengan flasher tipe kapasitor (1)	51
40. Cara kerja rangkaian sistem tanda belok dengan flasher tipe Kapasitor (2)	51
41. Rangkaian sistem tanda belok dengan tipe transistor	52
42. Rangkaian sistem lampu rem	53
43. Rangkaian Klakson Listrik.....	54
40. Diagram Kelistrikan Beban.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dilihat dari perkembangan teknologi di bidang otomotif saat ini, umumnya banyak mengarah pada sistem kerja otomatisasi yang menggunakan kemajuan teknologi elektronik. Dengan perpaduan teknologi inilah pabrikan otomotif mampu menghasilkan sebuah sepeda motor dengan kualitas yang lebih baik, mudah dan nyaman dalam pengoperasiannya.

Pada saat sekarang ini banyak orang lebih cenderung menggunakan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi. Hal ini disebabkan karena sepeda motor lebih praktis untuk membantu manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari, terutama dalam berpergian di dalam kota. Selain lebih irit, sepeda motor lebih mudah untuk dikendarai dan bisa digunakan untuk menghindari kemacetan. Apalagi sepeda motor pada saat sekarang ini sudah banyak dijadikan sebagai angkutan umum (ojek) baik di kota maupun di pedesaan. Bahkan anak kecil pun sudah pada biasa untuk mengoperasikan sepeda motor untuk berpergian.

Kemajuan teknologi ini telah banyak diterapkan pada sistem kerja pada sepeda motor. Setiap sepeda motor dilengkapi dengan beberapa rangkaian sistem kelistrikan. Bagian-bagian yang termasuk sistem kelistrikan pada sepeda motor antara lain; Sistem starter, Sistem pengapian (*ignition system*), Sistem pengisian (*charging system*), dan Sistem penerangan (*lighting system*) seperti lampu kepala/depan (*headlight*), lampu

belakang (*tail light*), lampu rem (*brake light*), lampu sein/tanda belok (*turn signal lights*), klakson (*horn*) dan lampu-lampu instrumen/indikator.

Kemajuan teknologi tersebut harus diikuti dengan ketersediaan sumber daya manusia yang mampu menanggulangi dan menyelesaikan segala permasalahan yang timbul dalam pengoperasian teknologi tersebut. Kurangnya ketersediaan sumber daya manusia yang mampu tersebut akan memberikan kesulitan kepada pemilik kendaraan mengatasi kerusakan pada kendaraannya.

Salah satu lembaga yang melakukan tugas dalam menyediakan sumber daya manusia di bidang otomotif adalah Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Di sini mahasiswa dididik dan dibina untuk menguasai teknologi yang terus berkembang. Mahasiswa diberi kebebasan untuk memperdalam ilmu baik dalam lingkungan kampus maupun dalam dunia industri agar mahasiswa dapat mengatasi dan mengikuti kemajuan teknologi dengan sebaik-baiknya.

Untuk itu agar menguasai teknologi yang semakin maju diharapkan Mahasiswa Teknik Otomotif menguasai dasar-dasar dari teknologi seperti salah satunya tentang kelistrikan. Disini Penulis melihat banyaknya mahasiswa yang tidak menguasai sistem kelistrikan dan Penulis juga kurang memahami tentang sistem kelistrikan sepeda motor.

Oleh sebab itu agar Penulis lebih memahami tentang kelistrikan pada sepeda motor perlunya dibuat Tugas Akhir tentang “Perakitan Sistem Kelistrikan pada Sepeda Motor”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah Penulis kemukakan di atas maka identifikasi masalah dapat di kemukakan sebagai Berikut :

1. Terjadinya gangguan saat perakitan sirkuit kelistrikan
2. Tidak menyala beberapa lampu setelah perakitan
3. Terjadi gangguan pada Sistem kelistrikan

C. Batasan Masalah

Mengingat Batasan Masalah yang dapat di bahas, dengan keterbatasan penulis dari segi waktu peralatan dan kemampuan maka, untuk melaksanakan pembahasan Tugas Akhir ini dibatasi pada Perakitan Sistem Kelistrikan pada Sepeda Motor Honda Supra Fit.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan Batasan Masalah, maka Rumusan Masalah dalam Tugas Akhir ini adalah : Bagaimana cara merangkai rangkaian kelistrikan pada Sepeda Motor Honda Supra Fit.

E. Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

Adapun Tujuan Pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Melengkapi Simulator Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Honda Supra Fit.
2. Analisa kerusakan yang terjadi pada Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Honda Supra Fit.
3. Menentukan langkah - langkah perbaikan untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Honda Supra Fit.

4. Salah satu syarat untuk menyelesaikan D3 teknik otomotif.

F. Manfaat Pembuatan Tugas Akhir

Adapun Manfaat Pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Menambah wawasan penulis untuk memahami lebih dalam tentang sistem dan cara kerja dari kelistrikan sepeda motor Honda supra Fit.
2. Dapat melatih Penulis dalam merangkai sirkuit Sistem Kelistrikan Sepeda Motor Honda Supra Fit.
3. Memperbaiki dan melengkapi alat praktikum di *Workshop* Jurusan Teknik Otomotif sebagai bahan praktek bagi Mahasiswa Teknik Otomotif untuk melatih kemampuan dalam bidang kelistrikan sepeda motor.

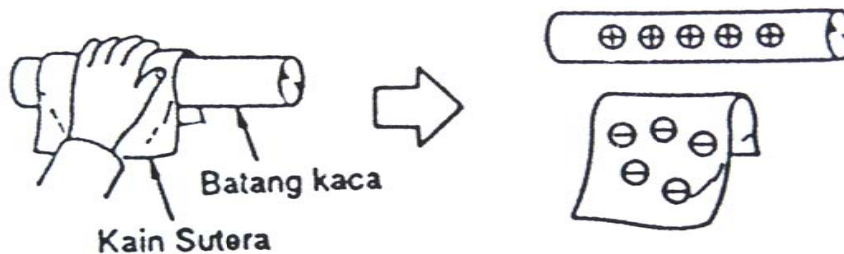
BAB II

LANDASAN TEORI

A. Uraian Umum

1. Listrik Statis

Apabila listrik statis (tidak bergerak) dalam suatu bahan, maka di sebut listrik statis (*static electricity*). Bila sebuah batang kaca di gosok dengan kain sutera akan terisi listrik fenomena ini di sebut dengan pengisian. Listrik statis yang dibangkitkan dengan cara ini di sebut *frictional electricity* dan banyaknya listrik yang diisikan pada bahan tersebut disebut *electric charger*.

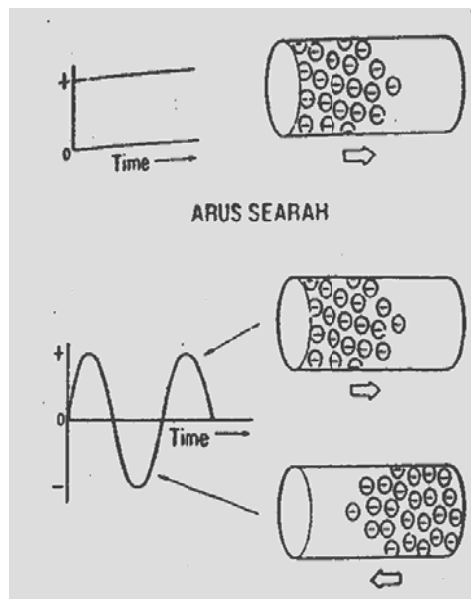


Gambar 1. Listrik Statis yang dibangkitkan
(Step 2 Electrical Group. 1996: 1)

Bila dua buah batang kaca digantungkan dengan benang dan keduanya di gosok dengan kain sutera, kemudian keduanya saling di dekatkan, maka keduanya akan saling tolak menolak. Dalam hal lain, bila salah satu di batang kaca didekatkan ke kain sutera, maka batang dan kain sutera akan saling tarik menarik. Fenomena ini membuktikan bahwa gaya tolak akan bekerja antara *electric charger* yang sama (senama) dan gaya tarik akan bekerja pada *electric charger* yang berlainan (berlawanan). Gaya yang bekerja antara *electric charger* di sebut gaya elektrostatis.

2. Listrik Dinamis

Listrik dinamis adalah suatu keadaan terjadinya aliran electron-elektron bebas dimana electron ini berasal dari electron yang sudah terpisah dari atomnya masing-masing dan bergerak melalui suatu benda yang sifatnya konduktor. Bila elektron-elektron bebas bergerak dengan arah yang tetap, maka listrik dinamis disebut dengan listrik arus searah (DC). Bila arah gerakan dan jumlah arus (besar arus) bervariasi secara periodik terhadap waktu, maka listrik dinamis ini disebut listrik arus bolak-balik (AC).



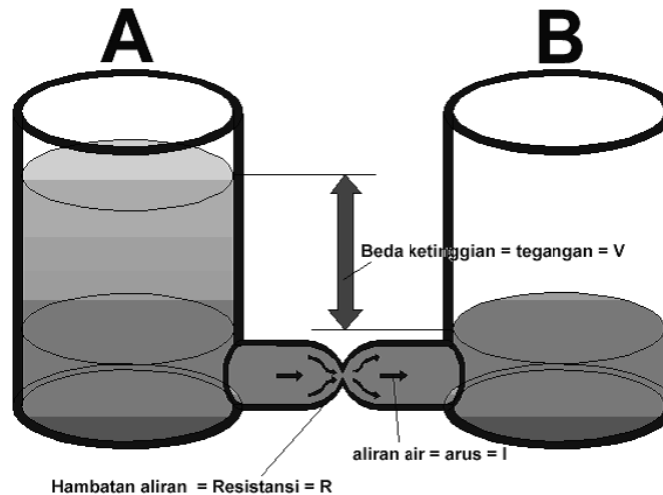
Gambar 2. Arus Bolak-Balik
(*New Step 1 Training Manual*, 1995: 2-3)

B. Teori Kelistrikan

1. Arus Listrik, Tegangan dan Tahanan

Untuk lebih memahami konsep tentang listrik, maka listrik diilustrasikan sebagai air karena memiliki banyak kesamaan

karakteristiknya. Gambar di bawah ini menunjukkan dua buah wadah yang terhubung satu dengan lainnya melalui sebuah pipa yang dipersempit untuk menghambat aliran.



Gambar 3. Ilustrasi karakteristik antara air dengan listrik
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 86)

Tegangan (*voltage*) dapat diibaratkan dengan beda ketinggian diantara kedua wadah, yang menyebabkan terjadinya aliran air. Makin besar perbedaan ketinggian air, makin kuat keinginan air untuk mengalir. Arus listrik diibaratkan jumlah/volume air yang mengalir setiap detiknya, melalui pipa. Sedangkan *resistansi* (tahanan) diibaratkan semua hambatan yang dijumpai air saat ia mengalir di dalam pipa. Makin besar pipa, makin kecil hambatan alirnya, sehingga makin besar arus air yang mengalir. dan begitu sebaliknya.

Air yang mengalir pada suatu pipa dipengaruhi oleh besarnya dorongan yang menyebabkan air tersebut mengalir dan besarnya hambatan pada pipa. Besarnya dorongan untuk mengalir ditimbulkan oleh perbedaan ketinggian air di kedua wadah, dan dalam kelistrikan disebut tegangan atau

beda potensial. Besarnya hambatan pada pipa disebabkan banyak faktor, yaitu; mutu permukaan dalam pipa, dan luas penampang pipa serta panjang pipa.

$$\text{Hambatan alir} = \frac{\text{Mutu permukaan pipa} \times \text{panjang pipa}}{\text{Panjang pipa}}$$

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat ditentukan beberapa persamaan karakteristik yang ada dalam kelistrikan, yaitu:

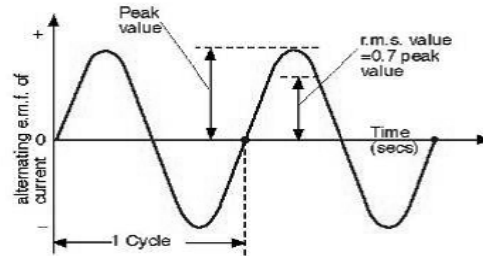
- a. Hambatan alir sama dengan Resistansi (R)
- b. Mutu permukaan dalam pipa sama dengan nilai hambat jenis (specific resistivity) dari kawat penghantar, dilambangkan dengan ρ (rho), yaitu nilai hambatan yang timbul akibat jenis bahan yang digunakan sebagai penghantar.
- c. Luas penampang pipa sama dengan luas penampang kawat penghantar, dilambangkan dengan A.
- d. Panjang pipa sama dengan panjang penghantar, dan dilambangkan dengan l.

Arus listrik merupakan sejumlah elektron yang mengalir dalam tiap detiknya pada suatu penghantar. Banyaknya elektron yang mengalir ini ditentukan oleh dorongan yang diberikan pada elektron-elektron dan kondisi jalan yang akan dilalui elektron-elektron tersebut. Arus listrik dilambangkan dengan huruf I dan diukur dalam satuan *Ampere*.

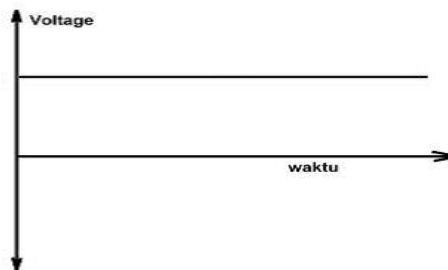
Tegangan listrik (*voltage*) dapat dinyatakan sebagai dorongan atau tenaga untuk memungkinkan terjadinya aliran arus listrik. Tegangan listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- Tegangan listrik searah (*direct current /DC*)
- Tegangan listrik bolak-balik (*alternating current / AC*)

Tegangan listrik DC memungkinkan arus listrik mengalir hanya pada satu arah saja, yaitu dari titik satu ke titik lain dan nilai arus yang mengalir adalah konstan/ tetap. Sedangkan tegangan listrik AC memungkinkan arus listrik mengalir dengan dua arah, pada tiap-tiap setengah siklusnya. Nilainya akan berubah-ubah secara periodik.



Gambar 4. Arus listrik AC
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 87)



Gambar 5. Arus listrik DC
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 88)

Resistansi (tahanan) dapat diartikan sebagai apapun yang menghambat aliran arus listrik dan mempengaruhi besarnya arus yang

dapat mengalir. Pada dasarnya semua material (bahan) adalah konduktor (penghantar), namun resistansi yang menyebabkan sebagian material dikatakan isolator, karena memiliki resistansi yang besar dan sebagian lagi disebut konduktor, karena memiliki resistansi yang kecil.

Resistansi ada pada kawat, kabel, body atau rangka sepeda motor, namun nilainya ditekan sekecil mungkin dengan menggunakan logam-logam tertentu yang memiliki nilai ρ yang rendah. Resistansi ada yang dibuat dengan sengaja untuk mengatur besarnya arus listrik yang mengalir pada rangkaian tertentu, dan komponen yang memiliki nilai resistansi khusus tersebut, disebut Resistor. Resistor dibagi menjadi dua jenis :

- a. Resistor tetap (*fixed resistor*)
- b. Resistor variabel (*variable resistor*)

2. Hukum Ohm

Hukum Ohm menerangkan hubungan antara tegangan (Voltage), kuat arus (Ampere) dan resistansi (R). Hubungan antara tegangan (V), kuat arus (I) dan resistansi (R) dapat dirumuskan sebagai berikut:

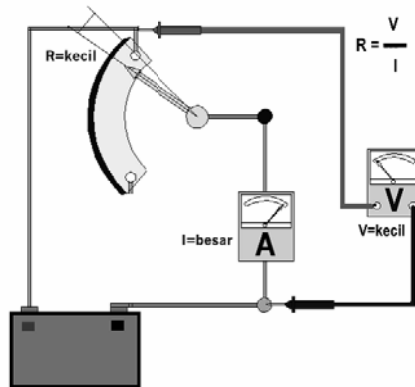
$$V = I \cdot R \quad \text{atau} \quad R = \frac{V}{I} \quad \text{atau} \quad I = \frac{V}{R}, \text{ dimana;}$$

V = Tegangan listrik yang diberikan pada sirkuit/rangkaian dalam Volt (V)

I = Arus listrik yang mengalir pada sirkuit dalam Ampere (A)

R = Tahanan pada sirkuit, dalam Ohm (Ω)

Untuk menjelaskan hubungan ketiganya tersebut dapat diilustrasikan seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 6. Rangkaian untuk menjelaskan prinsip dari Hukum Ohm
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 91)

Pada saat variable resistor diposisikan pada nilai resistansi rendah, arus akan mengalir maksimal. Namun tegangan akan menurun (mengecil). Pada saat nilai resistansi maksimal, kuat arus yang mengalir sangat kecil namun tegangan meningkat mencapai maksimal. Dari percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa besarnya tegangan berbanding terbalik dengan kuat arus yang mengalir. Atau dengan kata lain, makin besar arus yang mengalir, makin minimum tegangan kerja pada lintasan rangkaian dan makin kecil (makin menjauhi tegangan baterai/sumber listrik). Makin kecil arus yang mengalir, makin maksimal tegangan kerja (makin mendekati tegangan baterai/sumber listrik).

3. Rangkaian Kelistrikan

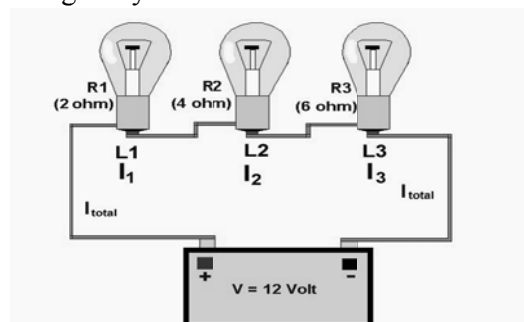
Supaya sistem kelistrikan dapat bekerja, listrik harus dapat mengalir dalam suatu rangkaian yang lengkap dari asal sumber listrik melewati komponen-komponen dan kembali lagi ke sumber listrik. Aliran listrik tersebut minimal memiliki satu lintasan tertutup, yaitu suatu lintasan yang dimulai dari titik awal dan akan kembali lagi ke titik tersebut tanpa

terputus dan tidak memandang seberapa jauh atau dekat lintasan yang tempuh. Jika tidak ada rangkaian, listrik tidak akan mengalir.

Artinya, setelah listrik mengalir dari terminal positif baterai kemudian melewati komponen sistem kelistrikan, maka supaya rangkaian bisa dinyatakan lengkap, listrik tersebut harus kembali lagi ke baterai dari arah terminal negatifnya, yang biasa disebut massa (*ground*). Untuk menghemat kabel, sambungan (*connector*) dan tempat, massa bisa langsung dihubungkan ke *body* atau rangka besi sepeda motor atau ke mesin.

a. Rangkaian Seri

Tipe penyambungan rangkaian seri yaitu bila dua atau lebih tahanan (R_1 , R_2 , dan R_3 dan seterusnya) dirangkakan di dalam satu sirkuit/rangkaian seperti gambar di bawah ini, sehingga hanya ada satu jalur untuk mengalirnya arus.



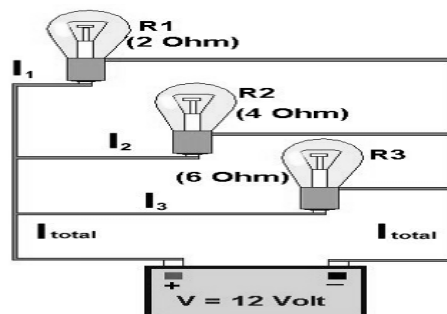
Gambar 7. Rangkaian seri
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 94)

Pada rangkaian seri, jumlah arus yang mengalir selalu sama pada setiap titik/tempat komponen. Sedangkan tahanan total adalah sama dengan jumlah dari masing-masing tahanan R_1 , R_2 dan R_3 . Dengan

adanya tahanan listrik di dalam sirkuit, maka bila ada arus listrik yang mengalir akan menyebabkan tegangan turun setelah melewati tahanan. Besarnya perubahan tegangan dengan adanya tahanan disebut dengan penurunan tegangan (*voltage drop*). Pada rangkaian seri, penjumlahan penurunan tegangan setelah melewati tahanan akan sama dengan tegangan sumber (V_t).

b. Rangkaian Paralel

Tipe penyambungan rangkaian paralel yaitu bila dua atau lebih tahanan (R_1 , R_2 , dan R_3 dan seterusnya) dirangkakan di dalam satu sirkuit/rangkaian seperti di bawah ini. Salah satu dari setiap ujung tahanan (*resistor*) dihubungkan ke bagian yang bertegangan tinggi (positif) dari sirkuit dan ujung lainnya dihubungkan ke bagian yang lebih rendah (negatif).

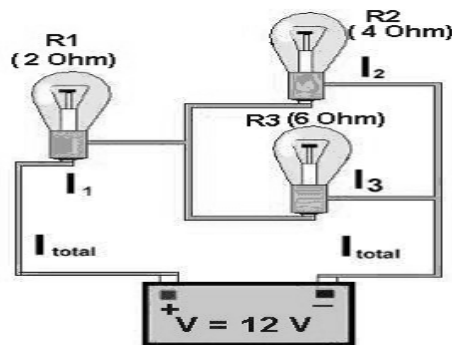


Gambar 8. Rangkaian paralel
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 96)

Pada rangkaian paralel, tegangan sumber (baterai) V adalah *sama* pada seluruh tahanan. Sedangkan jumlah arus I adalah sama dengan jumlah arus I_1 , I_2 dan I_3 yaitu arus yang mengalir melalui masing-masing resistor R_1 , R_2 dan R_3 .

c. Rangkaian Kombinasi (Seri – Paralel)

Tipe penyambungan rangkaian kombinasi (seri – paralel) yaitu sebuah tahanan (R_1) dan dua atau lebih tahanan (R_2 dan R_3 dan seterusnya) dirangkakan di dalam satu sirkuit/rangkaian seperti gambar di bawah ini. Rangkaian seri – paralel merupakan *kombinasi* (gabungan) dari rangkaian seri dan paralel dalam satu sirkuit.



Gambar 9. Rangkaian kombinasi (seri – paralel)
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 98)

C. Sistem-Sistem Kelistrikan Pada Sepeda Motor

1. Sistem pengapian

Sistem pengapian pada motor bensin berfungsi mengatur proses pembakaran campuran bensin dan udara di dalam silinder sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada akhir langkah kompresi. Permulaan pembakaran diperlukan karena pada motor bensin pembakaran tidak bisa terjadi dengan sendirinya. Pembakaran campuran bensin-udara yang dikompresikan terjadi di dalam silinder setelah busi memercikkan bunga api, sehingga diperoleh tenaga akibat pemuaian gas (eksplosif) hasil pembakaran, mendorong piston ke TMB menjadi langkah usaha. Agar busi dapat memercikkan bunga api, maka diperlukan suatu sistem yang

bekerja secara akurat. Sistem pengapian terdiri dari berbagai komponen, yang bekerja bersama-sama dalam waktu yang sangat cepat dan singkat.

Pada saat campuran bensin-udara dikompresi di dalam silinder, maka kesulitan utama yang terjadi adalah bunga api meloncat di antara celah elektroda busi sangat sulit, hal ini disebabkan udara merupakan tahanan listrik dan tahananannya akan naik pada saat dikompresikan. Tegangan listrik yang diperlukan harus cukup tinggi, sehingga dapat membangkitkan bunga api yang kuat di antara celah elektroda busi. Terjadinya percikan bunga api yang kuat antara lain dipengaruhi oleh pembentukan tegangan induksi yang dihasilkan oleh sistem pengapian. Semakin tinggi tegangan yang dihasilkan, maka bunga api yang dihasilkan bisa semakin kuat.

Adapun hal-hal yang terkait dengan sistem pengapian yang sangat penting adalah :

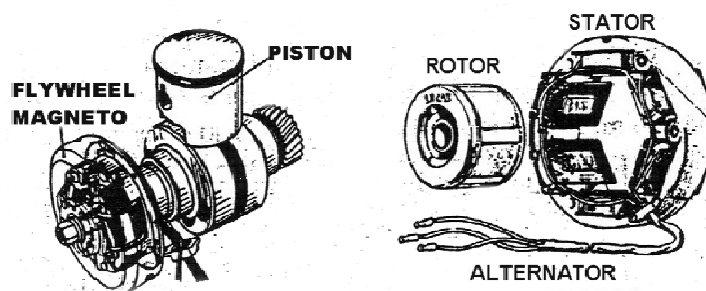
a. Sumber Tegangan Tinggi

Untuk menjamin tersedianya tegangan pengapian yang tetap tinggi maka diperlukan sistem yang akurat. Sistem pengapian tegangan tinggi menghasilkan percikan bunga api di busi. Ada dua jenis sumber tegangan pada sistem pengapian sepeda motor, sumber tegangan tersebut adalah dengan pengapian langsung dari generator (AC) dan dengan batrai (DC).

Bentuk yang paling sederhana sumber tegangan pengapian adalah dengan menyediakan *source coil* (koil sumber pengapian) yang

tergabung langsung dengan generator utama (*alternator* atau *flywheel magneto*). Keuntungannya adalah sumber tegangan tidak dipengaruhi oleh beban sistem kelistrikan mesin. Sedangkan kekurangannya adalah pada kecepatan mesin rendah, seperti pada saat menghidupkan (*starting*) mesin, tegangan yang keluar dari koil sumber berkemungkinan tidak cukup untuk menghasilkan percikan yang kuat.

Arus listrik yang dihasilkan oleh alternator atau *flywheel magneto* adalah arus listrik AC (*Alternating Current*). Prinsip kerja alternator dan *flywheel magneto* sebenarnya adalah sama, perbedaannya hanyalah terletak pada penempatan atau konstruksi magnetnya. Pada *flywheel magneto* bagian magnet ditempatkan di sebelah luar *spool* (kumparan). Magnet tersebut berputar untuk membangkitkan listrik pada *spool* (kumparan) dan juga sebagai roda gila (*flywheel*) agar putaran poros engkol tidak mudah berhenti atau berat. Sedangkan pada *alternator* magnet ditempatkan di bagian dalam *spool* (kumparan).



Gambar 10. Kontruksi *Flywheel magneto* dan Alternator
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 2*, 2008: 169)

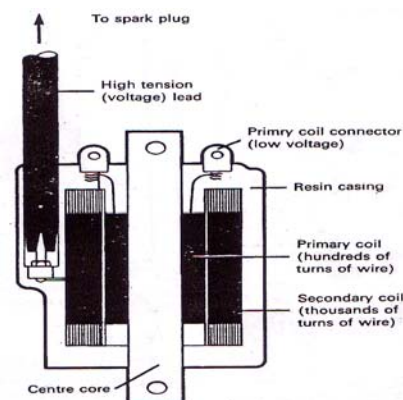
Pembangkit listrik AC pada sepeda motor baik model alternator ataupun model *flywheel magneto* terdiri dari beberapa buah kumparan

kawat yang berbeda-beda jumlah lilitannya sesuai dengan fungsinya masing-masing, dan akan menghasilkan arus listrik apabila ada kutub-kutub magnet yang mempengaruhi kumparan tersebut. Kutub ini didapat dari rotor magnet yang ditempatkan pada poros engkol, dan biasanya dilengkapi dengan empat atau enam buah magnet permanen dan arus listrik AC yang dihasilkan dapat berubah-ubah sekitar 50 kali per detik (*50 cycle per second*). Sedangkan untuk pengapian DC arus tersebut dialirkan terlebih dahulu ke rectifier untuk menjadikannya arus DC setelah itu baru dialirkan ke sistem pengapian DC.

b. Ignition Coil (Koil Pengapian)

Untuk menghasilkan percikan, listrik harus melompat melewati celah udara yang terdapat di antara dua elektroda pada busi. Karena udara merupakan isolator (penghantar listrik yang jelek), tegangan yang sangat tinggi dibutuhkan untuk mengatasi tahanan dari celah udara tersebut, juga untuk mengatasi sistem itu sendiri dan seluruh komponen sistem pengapian lainnya. Koil pengapian mengubah sumber tegangan rendah dari baterai atau koil sumber (12 V) menjadi sumber tegangan tinggi (10 KV atau lebih) yang diperlukan untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi dalam sistem pengapian. Pada koil pengapian, kumparan primer dan sekunder digulung pada inti besi. Kumparan-kumparan ini akan menaikkan tegangan yang diterima dari baterai menjadi tegangan yang sangat tinggi melalui induksi elektromagnetik. Inti besi (*core*) dikelilingi kumparan yang terbuat dari

baja silikon tipis. Terdapat dua kumparan yaitu sekunder dan primer di mana lilitan primer digulung oleh lilitan sekunder. Untuk mencegah terjadinya hubungan singkat (*short circuit*) maka antara lapisan kumparan disekat dengan kertas khusus yang mempunyai tahanan sekat yang tinggi. Ujung kumparan primer dihubungkan dengan terminal negatif primer, sedangkan ujung yang lainnya dihubungkan dengan terminal positif primer. Kumparan sekunder dihubungkan dengan cara serupa di mana salah satunya dihubungkan dengan kumparan primer lewat (pada) terminal positif primer yang lainnya dihubungkan dengan tegangan tinggi melalui suatu pegas dan keduanya digulung.



Gambar 11. Koil pengapian tipe Moulded
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 2, 2008: 179*)

c. *Capacitor Discharge Ignition (CDI)*

Capacitor Discharge Ignition (CDI) merupakan sistem pengapian elektronik yang sangat populer digunakan pada sepeda motor saat ini. Sistem pengapian CDI terbukti lebih menguntungkan dan lebih baik dibanding sistem pengapian konvensional (menggunakan platina). Dengan sistem CDI, tegangan pengapian yang dihasilkan lebih besar

(sekitar 40 KV) dan stabil sehingga proses pembakaran campuran bensin dan udara bisa berpeluang makin sempurna. Dengan demikian, terjadinya endapan karbon pada busi juga bisa dihindari.

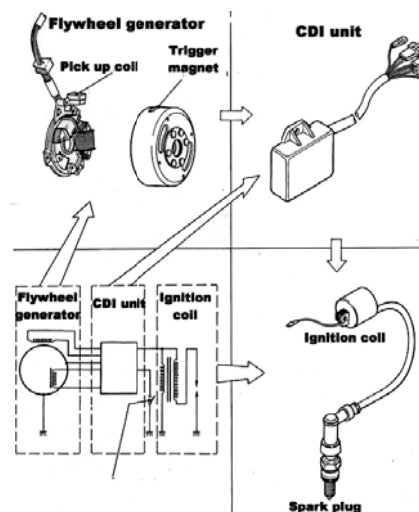
Selain itu, dengan sistem CDI tidak memerlukan penyetelan seperti penyetelan pada platina. Peran platina telah digantikan oleh *thyristor* sebagai saklar elektronik dan *pulser coil* atau “*pick-up coil*” (koil pulsa generator) yang dipasang dekat *flywheel* generator atau rotor alternator (kadang-kadang *pulser coil* menyatu sebagai bagian dari komponen dalam piringan stator, kadang-kadang dipasang secara terpisah). Secara umum beberapa kelebihan sistem pengapian CDI dibandingkan dengan sistem pengapian konvensional adalah antara lain:

- Tidak memerlukan penyetelan saat pengapian, karena saat pengapian terjadi secara otomatis yang diatur secara elektronik.
- Lebih stabil, karena tidak ada loncatan bunga api seperti yang terjadi pada breaker point (platina) sistem pengapian konvensional.
- Mesin mudah distart, karena tidak tergantung pada kondisi platina.
- Unit CDI dikemas dalam kotak plastik yang dicetak sehingga tahan terhadap air dan goncangan.
- Pemeliharaan lebih mudah, karena kemungkinan aus pada titik kontak platina tidak ada.

Pada umumnya sistem CDI terdiri dari sebuah *thyristor* atau sering disebut sebagai *silicon controlled rectifier* (SCR), sebuah kapasitor (*kondensator*), sepasang dioda, dan rangkaian tambahan untuk mengontrol

pemajuan saat pengapian. SCR merupakan komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik. Sedangkan kapasitor merupakan komponen elektronik yang dapat menyimpan energi listrik dalam jangka waktu tertentu. Dikatakan dalam jangka waktu tertentu karena walaupun kapasitor diisi sejumlah muatan listrik, muatan tersebut akan habis setelah beberapa saat. Dioda merupakan komponen semikonduktor yang memungkinkan arus listrik mengalir pada satu arah (*forward bias*) yaitu, dari arah anoda ke katoda, dan mencegah arus listrik mengalir pada arah yang berlawanan sebaliknya (*reverse bias*). Berdasarkan sumber arusnya, sistem CDI dibedakan atas sistem CDI-AC (arus bolak balik) dan sistem CDI DC (arus searah).

Sistem CDI-AC pada umumnya terdapat pada sistem pengapian elektronik yang suplai tegangannya berasal dari *source coil* (koil pengisi/sumber) dalam *flywheel magnet* (flywheel generator).



Gambar 12. Komponen-komponen CDI – AC berikut rangkaiannya
(Teknik Sepeda Motor Jilid 2, 2008: 210)

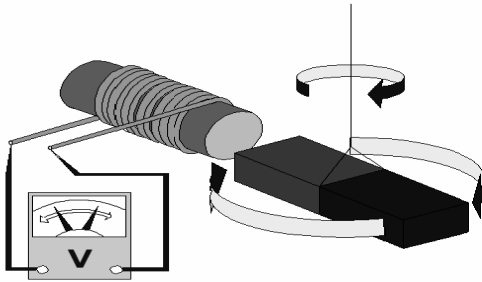
2. Sistem Pengisian

Sistem kelistrikan sepeda motor seperti; sistem starter, sistem pengapian, sistem penerangan dan peralatan instrumen kelistrikan lainnya membutuhkan sumber listrik, supaya sistem-sistem tersebut bisa berfungsi. Energi listrik yang dapat disuplai oleh baterai sebagai sumber listrik (bagi sepeda motor yang dilengkapi baterai) jumlahnya terbatas. Sumber listrik dalam baterai tersebut akan habis jika terus menerus dipakai untuk menjalankan sistem kelistrikan pada sepeda tersebut. Untuk mengatasi hal-hal tadi, maka pada sepeda motor dilengkapi dengan sistem pengisian (*charging system*).

Secara umum sistem pengisian berfungsi untuk menghasilkan energi listrik supaya bisa mengisi kembali dan mempertahankan kondisi energi listrik pada baterai tetap stabil. Disamping itu, sistem pengisian juga berfungsi untuk menyuplai energi listrik secara langsung ke sistem-sistem kelistrikan, khususnya bagi sepeda motor yang menggunakan *flywheel magneto* (tidak dilengkapi dengan baterai). Bagi sebagian sepeda motor yang dilengkapi baterai juga masih ada sistem-sistem (seperti sistem lampu-lampu) yang langsung disuplai dari sistem pengisian tanpa lewat baterai terlebih dahulu.

Komponen utama sistem pengisian adalah generator atau *alternator*, *rectifier* (dioda), dan *voltage regulator*. Generator atau alternator berfungsi untuk menghasilkan energi listrik, *rectifier* untuk menyearahkan arus bolak-balik (AC) yang dihasilkan alternator menjadi

arus searah (DC), dan *voltage regulator* berfungsi untuk mengatur tegangan yang disuplai ke lampu dan mengontrol arus pengisian ke baterai sesuai dengan kondisi baterai.



Gambar 13. Prinsip terjadinya Induksi listrik
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 130)

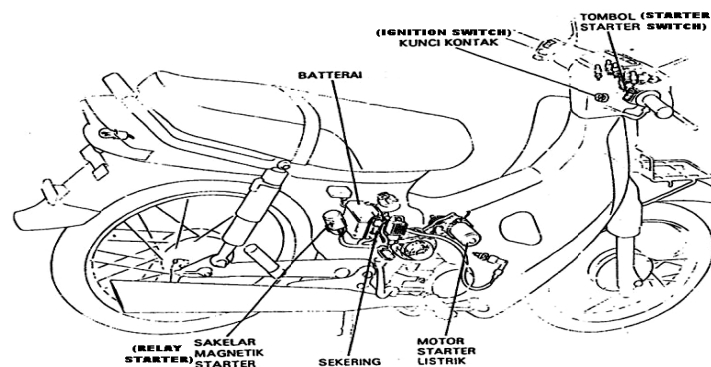
Adapun prinsip kerja generator induksi listrik adalah: Bila suatu kawat penghantar dililitkan pada inti besi, lalu didekatnya digerakkan sebuah magnet, maka akan timbul energi listrik pada kawat tersebut (jarum milivoltmeter bergerak). Timbulnya energi listrik tersebut hanya terjadi saat ujung magnet mendekati dan menjauhi inti besi. Induksi listrik terjadi bila magnet dalam keadaan bergerak. Saat ujung magnet mendekati inti besi, garis gaya magnet yang mempengaruhi inti besi akan menguat, dan sebaliknya. Perubahan kekuatan garis gaya magnet inilah yang menimbulkan induksi listrik.

3. Sistem starter

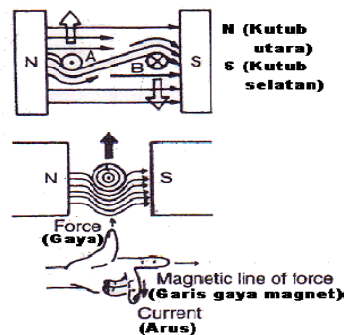
Sistem starter listrik saat ini dapat ditemukan hampir disemua jenis sepeda motor. Sistem starter pada sepeda motor berfungsi sebagai pengganti *kick starter*, agar pengendara tidak perlu lagi mengengkol kakinya untuk menghidupkan mesin. Namun demikian, pada umumnya

sepeda motor dilengkapi juga dengan *kick starter*. Penggunaan *kick starter* biasanya dilakukan jika kondisi sistem starter listrik sedang mengalami kerusakan atau masalah. Sebagai contoh jika kondisi baterai lemah atau terdapat kerusakan pada motor starter sehingga sistem starter listrik tidak dapat digunakan untuk menghidupkan mesin, maka pengendara bisa langsung memanfaatkan *kick starter*.

Secara umum sistem starter listrik terdiri dari; baterai, sekering (*fuse*), kunci kontak (*ignition switch*), saklar starter (*starter switch*), saklar magnet starter (*relay starter/solenoid switch*), dan motor starter. Contoh ilustrasi posisi komponen sistem starter adalah:



Gambar 14. Posisi komponen sistem starter pada salah satu contoh sepeda motor
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 111)



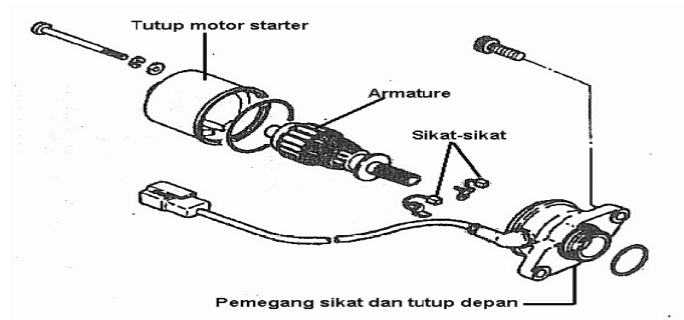
Gambar 15. Prinsip kaidah tangan kiri Fleming
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 112)

a. **Komponen Motor Starter**

Komponen yang berfungsi sebagai jantung dari motor adalah *armature* (jangkar) dan kumparan-kumparan yang mengelilingi poros *armature* dinamakan *armature coil* (kumparan jangkar). Pada bagian ujung *armature* yang berbentuk silinder dan terdiri dari sejumlah segmen/bagian tembaga yang dipisahkan oleh isolator mika dinamakan *commutator* (komutator). Komutator berfungsi agar arus listrik bias mengalir secara terus menerus ke *armature coil* melalui *carbon brushes* (sikat) yang langsung bergesekan dengannya. Adapun pembahasan lebih terperinci dari komponen-komponen motor starter adalah sebagai berikut:

1) *Field coil* (kumparan medan)

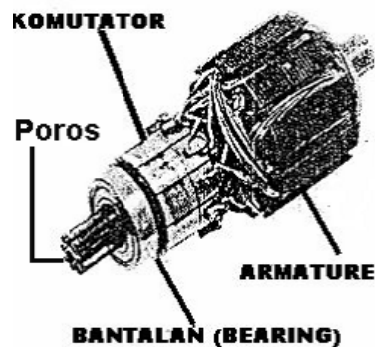
Field coil dibuat dari lempengan tembaga dan berfungsi untuk membangkitkan medan magnet. *Field coil* disambungkan secara seri dengan *armature coil* (kumparan jangkar), agar arus yang melewati *field coil* juga mengalir ke *armature coil*. *Field coil* hanya terdapat pada sepeda motor yang menggunakan motor starter tipe elektromagnet (magnet remanen/bukan permanen). Pada sepeda motor yang menggunakan motor starter tipe magnet permanen tidak menggunakan *field coil*. Motor starter tipe magnet permanen bentuknya kompak dan bobotnya lebih ringan, sehingga banyak digunakan pada sepeda motor kecil saat ini.



Gambar 16. Motor starter tipe magnet permanen
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 115)

2) Armature

Armature terdiri atas sebatang besi yang berbentuk silindris dan diberi slot-slot, *armature shaft* (poros armature), komutator serta *armature coil* (kumparan armature). Armature berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik, dalam bentuk gerak putar.



Gambar 17. Armature
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 116)

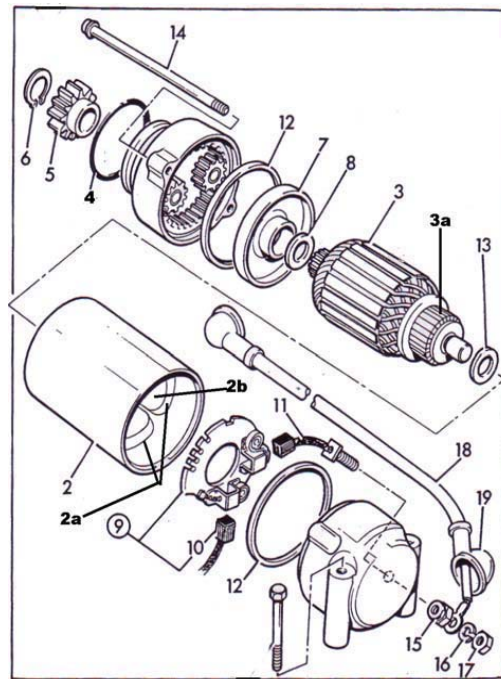
Jumlah lilitan armature coil dibuat banyak agar semakin banyak helai-helai kawat yang mendapat gaya elektromagnetik (garis gaya magnet), sehingga tenaga yang dihasilkan cukup besar untuk memutar *cankshaft* (poros engkol)

3) *Yoke* dan *pole core*

Yoke (stator) berfungsi sebagai tempat untuk mengikatkan *pole core*. *Yoke* terbuat dari logam yang berbentuk silinder. Sedangkan *pole core* berfungsi untuk menopang *field coil* dan memperkuat medan magnet yang ditimbulkan *field coil*.

4) *Brush* (sikat)

Brush (sikat) dibuat dari tembaga lunak, dan berfungsi untuk meneruskan arus listrik dari *field coil* ke *armature coil* langsung ke massa melalui *komutator*. Untuk motor starter tipe magnet permanen (tidak menggunakan *field coil*), *brush* akan meneruskan arus listrik dari baterai langsung ke *armature* kemudian ke massa melalui *komutator*. Motor starter pada sepeda motor ada yang mempunyai dua buah sikat (satu sikat positif dan satu sikat negatif) dan empat buah sikat (dua sikat positif dan dua sikat negatif) tergantung dari beban mesin yang akan diputar. Biasanya motor starter dengan empat buah sikat hanya digunakan pada sepeda motor besar.



Gambar 18. Komponen motor starter tipe dua brush (sikat)

1. Motor starter
2. Stator (rumah field coil & pole core)
- 2a. Field coil
- 2b. Pole core
3. Armature
- 3a. Commutator
4. & 12. O-ring
5. Pinion gear (gigi pinion)
6. Circlip
7. End plate
8. & 13. Washer
8. Brush holder (pemegang sikat)
- 10 & 11. Brush (sikat)
14. Bolt (baut)
- 15 & 17. Nut (mur)
18. Cable
19. Boot (sepatu kabel)

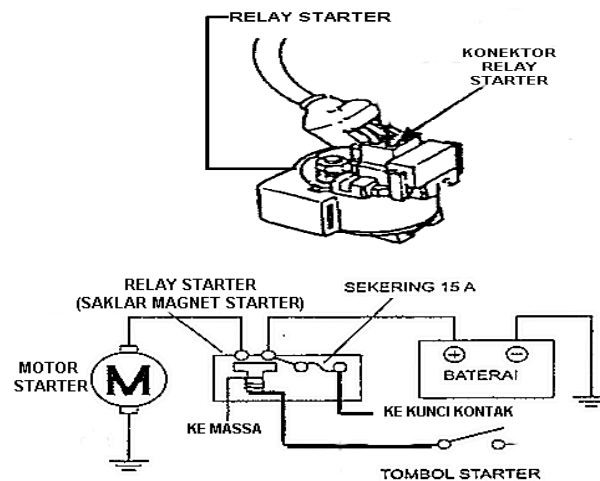
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 117)

Pada bagian rumah motor (stator) diikatkan *field coil* (kumparan medan) dan *pole core* (inti kutub) yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet. Biasanya terdapat empat buah *pole core* dan *field coil* yang mempunyai jumlah lilitan cukup banyak agar medan magnet yang ditimbulkan lebih besar. Untuk memperbesar momen putar yang dihasilkan motor disamping dengan adanya perbandingan gigi *sproket* (*pinion*) pada motor starter dengan gigi sproket pada *crankshaft*, maka pada salah satu ujung armature terdapat gigi *reduksi*. Dengan gigi reduksi perbandingan putaran yang keluar/ output menjadi lebih kecil, sehingga momen putarnya akan lebih besar.

5) Starter relay/solenoid switch (saklar magnet starter)

Starter relay (*solenoid switch*) pada sepeda motor ada yang sederhana dan yang mengadopsi dari *starter relay* yang digunakan pada mobil seperti jenis *pre-engaged starter* (*starter relay langsung* dipasangkan di bagian atas motor starter).

Starter relay yang sederhana maksudnya adalah sejenis relay biasa yang hanya terdiri dari sebuah kumparan dan empat buah terminal dan ditempatkan terpisah dari motor starter. Starter relay ini pada umumnya digunakan pada sepeda motor berukuran kecil.



Gambar 19. Relay starter sederhana dan rangkaiannya
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 118)

Starter relay (*solenoid switch*) jenis *pre-engaged starter* umumnya terdapat pada sepeda motor besar. Solenoid ini bertugas seperti relay, menghubungkan arus yang besar dari baterai ke starter motor (melalui *moving contact* atau plat kontak yang bias

bergerak karena adanya kemagnetan) dengan bantuan sejumlah kecil arus listrik yang dikontrol dari kunci kontak.

4. Sistem Beban (Sistem Penerangan dan Klakson)

Suatu sistem yang tidak kalah pentingnya dalam sepeda motor adalah sistem penerangan. Sistem penerangan sangat diperlukan untuk keselamatan pengendaraan, khususnya di malam hari dan juga untuk memberi isyarat/tanda pada kendaraan lainnya. Sistem penerangan pada sepeda motor dibagi menjadi dua fungsi, yaitu;

- 1) Sebagai penerangan (*illumination*) dan
- 2) Sebagai pemberi isyarat/peringatan (*signalling/warning*).

Yang termasuk ke dalam fungsi penerangan antara lain:

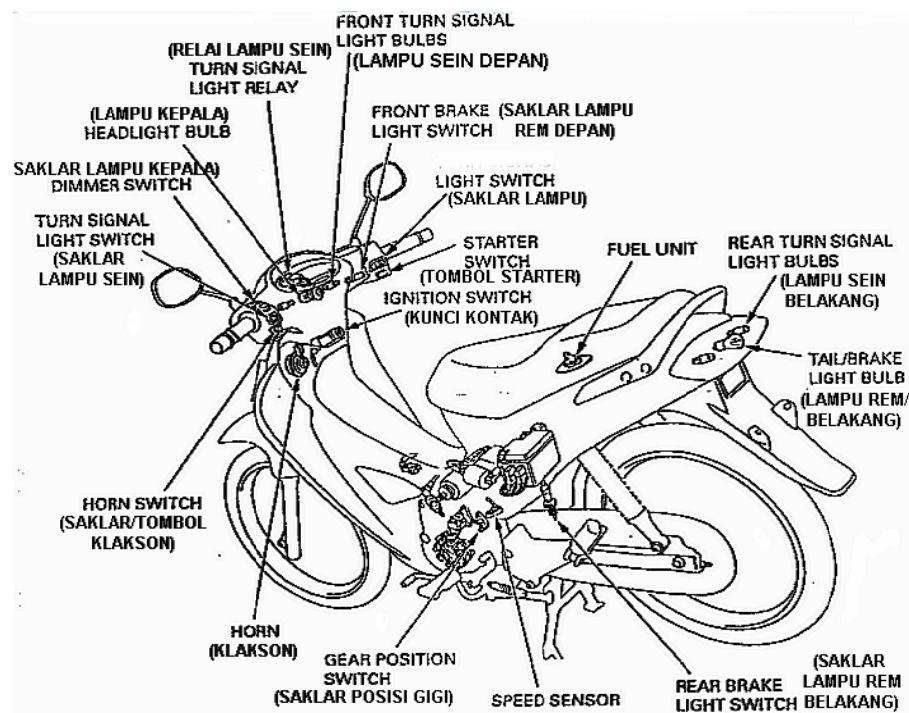
- 1) *Headlight* (lampu kepala/depan)
- 2) *Taillight* (lampu belakang),
- 3) *Instrument lights* (lampu-lampu instrumen).

Sedangkan yang termasuk ke dalam fungsi pemberi isyarat antara lain;

- 1) *Brake light* (lampu rem)
- 2) *Turn signals* (lampu sein/tanda belok),
- 3) *Oil pressure dan level light* (lampu tanda tekanan dan level oil)
- 4) *Netral light* (lampu netral untuk transmisi/perseneling)
- 5) *Charging light* (lampu tanda pengisian). Tidak semua sepeda motor dilengkapi charging light.
- 6) Untuk sistem yang lebih komplit, misalnya pada sepeda motor dengan sistem bahan bakar tipe *injeksi* (EFI) , kadang-kadang

terdapat juga *hazard lamp* (lampu hazard/tanda bahaya), *low fuel warnnig* (pemberi peringatan bahan bakar sudah hampir kosong), *temperature warning* (pemberi peringatan suhu), *electronic fault warning* (pemberi peringatan terjadinya kesalahan/masalah pada komponen elektronik), dan sebagainya.

Contoh penempatan sistem penerangan (*lighting system*), baik yang berfungsi sebagai penerangan maupun pemberi isyarat adalah seperti pada gambar:



Gambar 20. Penempatan sistem penerangan pada salah satu sepeda motor
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 143)

a. Lampu Kepala/Besar (*Headlight*)

Fungsi lampu kepala adalah untuk menerangi bagian depan dari sepeda motor saat dijalankan pada malam hari. Selain kabel dan konektor (sambungan), komponen-komponen sistem lampu kepala antara lain

1) Saklar lampu (*lighting switch*)

Saklar lampu berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Pada umumnya saklar lampu pada sepeda motor terdapat tiga posisi, yaitu; 1) posisi OFF (posisi lampu dalam keadaan mati/tidak hidup); 2) posisi 1 (pada posisi ini lampu yang hidup adalah lampu kota/jarak baik depan maupun belakang), dan 3) posisi 2 (pada posisi ini lampu yang hidup adalah lampu kepala/besar dan lampu kota).

2) Saklar lampu Kepala (*dimmer switch*)

Saklar lampu kepala berfungsi untuk memindahkan posisi lampu kepala dari posisi lampu dekat ke posisi lampu jauh atau sebaliknya. Posisi lampu dekat biasanya digunakan untuk saat berkendara dalam kota, sedangkan posisi lampu jauh digunakan saat berkendara ke luar kota selama tidak ada kendaraan lain dari arah berlawanan atau ada kendaraan lain dari arah berlawanan namun jaraknya masih cukup jauh dari kita.

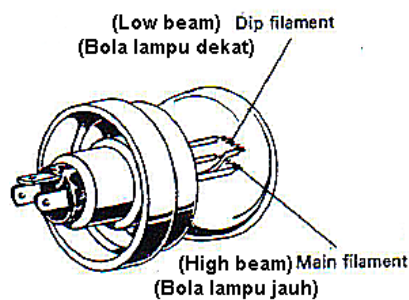
3) Bola lampu kepala (*beam*)

Terdapat dua tipe lampu besar atau lampu kepala (*headlight*), yaitu; 1) tipe *semi sealed beam*, dan 2) tipe *sealed beam*. Lampu kepala biasanya menggunakan *low filament beam* untuk posisi lampu dekat dan *high filament beam* untuk posisi lampu jauh.

Bola lampu yang termasuk tipe *semi sealed beam* adalah:

a) Bola lampu biasa (*filament tipe Tungsten*)

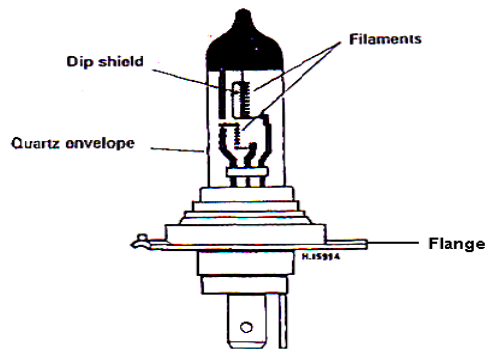
Bola lampu biasa adalah bola lampu yang menggunakan filamen (kawat pijar) tipe tungsten. Bola lampu jenis ini mempunyai keterbatasan yaitu tidak bisa bekerja di atas suhu yang telah ditentukan karena filamen bisa menguap. Uap tersebut bisa menimbulkan endapan yaitu membentuk lapisan seperti perak di rumah lensa kacanya (*envelope*) dan pada akhirnya bisa mengurangi daya terang lampu tersebut (menjadi suram).



Gambar 21. Konstruksi bola lampu tungsten
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 145*)

b) Bola lampu quartz-halogen

Pada bola lampu quartz-halogen, gas halogen tertutup rapat didalam tabungnya, sehingga bisa terhindar dari efek penguapan yang terjadi akibat naiknya suhu. Bola lampu halogen cahayanya lebih terang dan putih dibanding bola tungsten, namun lebih sensitif terhadap perubahan suhu.



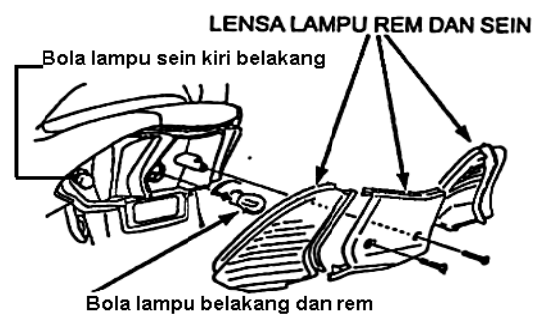
Gambar 22. Konstruksi bola lampu halogen
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1*, 2008: 145)

Bola lampu quartz-halogen lebih panas dibandingkan dengan bola lampu biasa (tungsten) saat digunakan. Masa pakai lampu akan lebih pendek jika terdapat oli atau gemuk yang menempel pada permukaannya. Selain itu, kandungan garam dalam keringat manusia dapat menodai kacanya (*quartz envelope*). Oleh karena itu, bila hendak mengganti bola lampu hindari jari-jari menyentuh quartz envelope. Sebaiknya pegang bagian flange jika hendak menggantinya.

b. Lampu Belakang dan Rem (*Tail light dan Brake light*)

Lampu belakang berfungsi memberikan isyarat jarak sepeda motor pada kendaraan lain yang berada di belakangnya ketika malam hari. Lampu belakang pada umumnya menyala bersama dengan lampu kecil yang berada di depan. Lampu ini sering disebut dengan lampu kota, bahkan kadang-kadang disebut lampu senja karena biasanya sudah mulai dinyalakan sebelum hari terlalu gelap. Untuk bagian depan disebut lampu jarak (*clereance light*) dan untuk bagian belakang disebut lampu belakang (*tail light*).

Sedangkan rem berfungsi untuk memberikan isyarat pada kendaraan lain agar tidak terjadi benturan saat kendaraan mengerem. Lampu rem pada sepeda motor biasanya digabung dengan lampu belakang. Maksudnya dalam satu bola lampu terdapat dua filamen, yaitu untuk lampu belakang dan lampu rem. Lampu yang menyalanya lebih redup (diameter kawat filament-nya lebih kecil) untuk lampu belakang dan lampu yang menyalanya lebih terang (diameter kawat filament-nya lebih besar) untuk lampu rem.



Gambar 23. Posisi bola lampu belakang dan rem
(*Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 147*)

Komponen-komponen untuk sistem lampu rem selain kabel-kabel dan konektor antara lain :

1. Saklar lampu rem depan (*front brake light switch*)

Saklar lampu rem depan berfungsi untuk menghubungkan arus dari baterai ke lampu rem jika tuas/handel rem ditarik (umumnya berada pada stang/kemudi sebelah kanan). Dengan menarik tuas rem tersebut, maka sistem rem bagian depan akan bekerja, oleh karena itu lampu rem harus menyala untuk memberikan isyarat/tanda bagi pengendara lainnya.

2. Saklar lampu rem belakang (*rear brake light switch*)

Saklar lampu rem belakang berfungsi untuk menghubungkan arus dari baterai ke lampu rem jika pedal rem ditarik (umumnya berada pada dudukan kaki sebelah kanan). Dengan menginjak pedal rem tersebut, maka sistem rem bagian belakang akan bekerja, oleh karena itu lampu rem harus menyala untuk memberikan isyarat/tanda bagi pengendara lainnya.

3. Lampu rem dan dudukannya

Bola lampu belakang digabung langsung dengan bola lampu rem. Pemasangan bola lampu belakang biasanya disebut dengan *tipe bayonnet* yaitu menempatkan bola lampu pada dudukannya, dimana posisi pasak (pin) pada bola lampu harus masuk pada alur yang berada pada dudukannya.

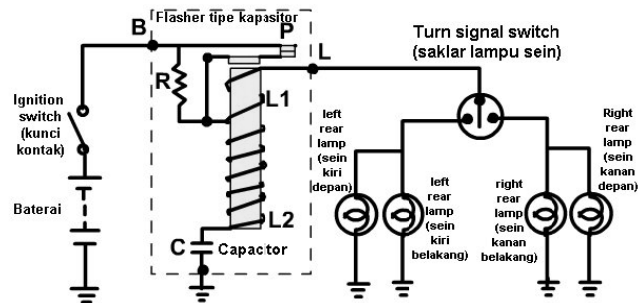
c. Sistem Lampu Sein/Tanda Belok (*Turn Signals System*)

Semua sepeda motor yang dipasarkan dilengkapi dengan sistem lampu tanda belok. Pada beberapa model sepeda motor besar, dilengkapi saklar terpisah lampu hazard (tanda bahaya), yaitu dengan berkedipnya semua lampu sein kiri, kanan, depan dan belakang secara bersamaan. Fungsi lampu tanda belok adalah untuk memberikan isyarat pada kendaraan yang ada di depan, belakang ataupun di sisinya bahwa sepeda motor tersebut akan berbelok ke kiri atau kanan atau pindah jalur. Sistem tanda belok terdiri dari komponen utama, yaitu dua pasang lampu, sebuah *flasher/turn signal relay*, dan *three-way switch* (saklar lampu tanda belok tiga arah).

Flasher tanda belok merupakan suatu alat yang menyebabkan lampu tanda belok kedip secara interval/ jarak waktu tertentu yaitu antara 60 dan 120 kali setiap menitnya. Terdapat beberapa tipe *flasher*, diantaranya: flasher dengan kapasitor, flasher dengan bimetal, dan flasher dengan transistor.

1. Sistem Tanda Belok dengan Flasher Tipe Kapasitor

Contoh rangkaian sistem tanda belok dengan flasher tipe kapasitor seperti terlihat di bawah ini:

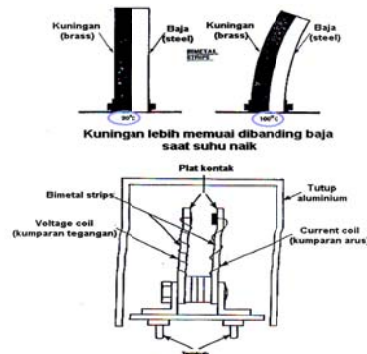


Gambar 24. Rangkaian sistem tanda belok dengan flasher tipe kapasitor.
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 149)

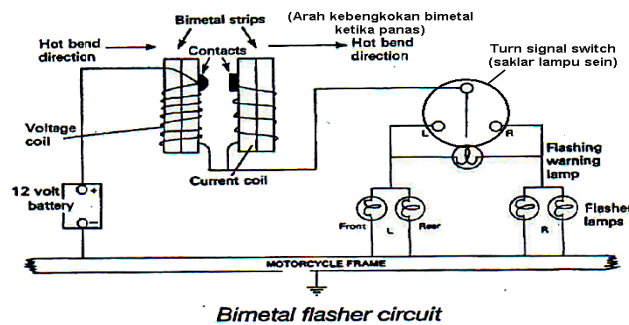
2. Sistem Tanda Belok dengan Flasher Tipe Bimetal

Sistem tanda belok tipe ini yaitu dengan mengandalkan kerja dari dua keping/ bilah (*strip*) bimetal untuk mengontrol kedipannya. Bimetal terdiri dari dua logam yang berbeda (biasanya kuningan dan baja) yang digabung menjadi satu. Jika ada panas dari aliran listrik yang masuk ke *bimetal*, maka akan terjadi pengembangan/pemuaian dari logam yang berbeda tersebut dengan kecepatan yang berbeda pula. Hal ini akan menyebabkan bimetal cenderung menjadi bengkok ke salah satu sisi.

Dalam *flasher tipe bimetal* terdapat dua keping bimetal yang dipasang berdekatan dan masing-masing mempunyai plat kontak pada salah satu ujungnya.



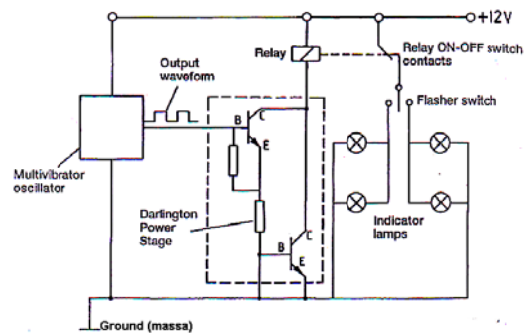
Gambar 27. Konstruksi bimetal
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 151)



Gambar 28. Rangkaian sistem tanda belok dengan tipe bimetal
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 152)

3. Sistem Tanda Belok dengan Flasher Tipe Transistor

Sistem tanda belok dengan flasher menggunakan transistor merupakan tipe flasher yang pengontrolan kontakannya tidak secara mekanik lagi, tapi sudah secara elektronik. Sistem ini menggunakan *multivibrator oscillator* untuk menghasilkan pulsa (denyutan) ON-OFF yang kemudian akan diarahkan ke flasher (turn signal relay) melawati *amplifier* (penguat listrik). Selanjutnya flasher akan menghidup-matikan lampu tanda belok agar lampu tersebut berkedip.

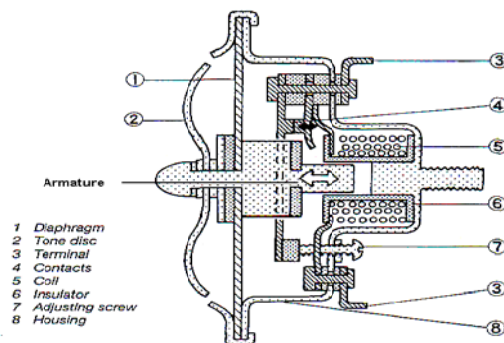


Gambar 29. Rangkaian sistem tanda belok dengan tipe transistor
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 153)

d. Klakson (*Horn*)

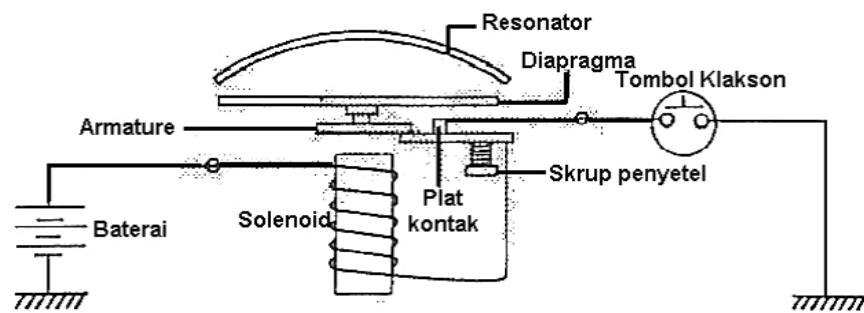
Fungsi klakson adalah untuk memberikan isyarat dengan bunyi atau suara yang ditimbulkannya. Terdapat beberapa tipe klakson, yaitu; klakson listrik, klakson udara dan klakson hampa udara.

Klakson listrik terdiri atas *diafragma* (*diaphragm*), lilitan kawat (*coil*), kontak platina (*contact*), dan pemutus (*armature*).



Gambar 30. Konstruksi klakson listrik
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 154)

Klakson yang banyak digunakan pada sepeda motor adalah klakson listrik . Salah satu contoh rangkaian sistem klakson listrik adalah :



Gambar 31. Rangkaian klakson listrik
(Teknik Sepeda Motor Jilid 1, 2008: 154)

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah Penulis menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir dengan judul **“Perakitan Sistem Kelistrikan Simulator Sepeda Motor Supra Fit”** maka Penulis dapat mengambil kesimpulan yaitu :

1. Melakukan Perakitan Sistem Kelistrikan Simulator Sepeda Motor yang terdiri atas beberapa bagian yang dimulai dari mempersiapkan stand simulator kelistrikan bodi yang dilanjutkan penyusunan komponen kelistrikan seperti lampu kepala, lampu tanda belok, lampu rem, klakson dan komponen pendukung lainnya, saklar kombinasi, kunci kontak, kotak sekering, *switch* lampu rem, CDI , Coil, regulator, flasher dan relay starter. Kemudian terakhir untuk kerapian dipasangkan *acrylic*. Setelah selesai melakukan perakitan sistem kelistrikan baru Penulis mengerti dan memahami cara kerja dari sistem kelistrikan sepeda motor.
2. Dengan adanya sirkuit kelistrikan ini Penulis bisa menganalisa jika terjadi kerusakan atau terjadi masalah pada salah satu komponen sehingga Penulis dapat langsung mengambil keputusan untuk mengatasi masalah yang terjadi.

B. Saran

Dengan telah selesainya pembuatan Tugas Akhir ini yang ditandai dengan selesainya penyusunan laporan **“Perakitan Sistem Kelistrikan Simulator Sepeda Motor Honda Supra Fit”**, Penulis ingin menyampaikan

beberapa saran mudah-mudahan dipertimbangkan sehingga bermanfaat untuk kemajuan pendidikan di jurusan Teknik Otomotif :

1. Sekiranya perakitan dilakukan dengan menggunakan kabel yang kecil kabel bisa terbakar, jadi sebaiknya untuk komponen yang membutuhkan arus yang besar sebaiknya gunakan kabel yang besar.
2. Diharapkan pembuatan Tugas Akhir dikerjakan di lingkungan kampus sehingga Tugas Akhir tersebut benar-benar dikerjakan oleh mahasiswa yang bersangkutan.
3. Diharapkan mahasiswa mampu menyesuaikan tujuan dari pembuatan Tugas Akhir yaitu menghasilkan suatu karya yang kreatif dan inovatif.

DAFTAR PUSTAKA

PT. Astra Honda Motor. *Buku Pedoman Reparasi Honda Supra Fit*

Jama, Jalius dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

Fakultas Teknik UNP. (2000). *Pedoman Pembuatan Karya Ilmiah Skripsi/Tugas Akhir dan Proyek Akhir*. Padang

Toyota Servis Training, (1996). *Electrical Group Step 2*

Toyota Servis Training, *New Step 1 Training Manual*

Jama, Jalius dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional

Universitas Negeri Padang. (2007). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang