

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Observasi yang dilakukan pada media pembelajaran kelistrikan sepeda motor mencari referensi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan judul yang di ambil. Berikut beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian adalah sebagai berikut:

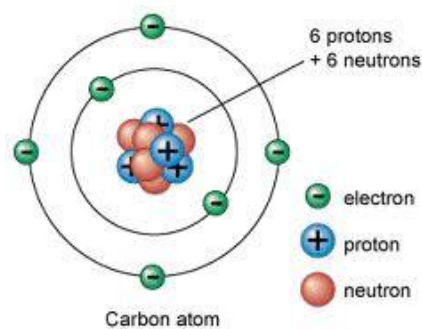
1. Penelitian yang terbentuk Tugas Akhir yang ditulis oleh Nugraha (2016) yang berjudul “Analisis Troubleshooting Sistem Kelistrikan Bodi dan Motor Stater pada Sepeda Motor Yamaha Mio”. Kesimpulan “Rangkaian kelistrikan bodi berfungsi sebagai sistem penerangan dan sistem isyarat/peringatan. sedangkan kelistrikan starter sepeda motor berfungsi sebagai penggerak awal mesin pada saat akan *start-up*. (1) Sistem penerangan (2) Lampu peringatan Cara kerja dari sistem penerangan adalah bersumber dari listrik yang dihasilkan oleh baterai, sebelum kemudian melalui sekering dan menuju kunci kontak untuk kemudian dihubungkan maupun diputus menuju beberapa komponen seperti, relay, flasher, regulator, dan diteruskan ke setiap komponen dalam sistem penerangan dan kelistrikan bodi semisal lampu-lampu dan klakson”.

2. Penelitian yang berbentuk Tugas Akhir yang ditulis oleh Atmaja (2016) yang berjudul “Membuat Media Analisa Sistem Pengapian dan Pengisian Sepeda Motor Honda Astrea Grand”. Kesimpulan “Dengan adanya pengukuran yang dilakukan, dapat diketahui bahwa tegangan yang terdapat dalam komponen-komponen sistem pengapian masih sesuai dengan standarisasi pabrikan. Sehingga kecil kemungkinan permasalahan-permasalahan dalam pengapian maupun pengisian yang sukar hidup dapat terjadi pada sistem pengapian dan pengisian Mesin Honda Astrea Grand 100 cc ini. Dan dengan diadakan pengujian, mesin tersebut layak untuk dijadikan salah satu penunjang dalam praktikum”.
3. Penelitian yang berbentuk Tugas Akhir yang ditulis oleh Purnomo (2017) yang berjudul “Media Pembelajaran Kelistrikan *Body* dan *Engine* Honda Kharisma 125 CC”. Kesimpulan “Masalah yang sering terjadi pada kelistrikan *body* biasanya dibagian saklar lampu kepala, lampu sein, dan lampu rem. Pada saklar sering terkena air hujan yang kemudian mengenai kuningan pada bagian saklar yang dialiri arus listrik, sehingga mengakibatkan timbulnya terak pada bagian kuningan saklar. Cara mengatasinya yaitu semprotkan atau lumasi saklar menggunakan cairan pelumas/minyak. Air tidak akan membasahi saklar yang terkena pelumas, dengan demikian terak tidak dapat timbul pada kuningan saklar yang menyebabkan saklar tidak terhubung..

Dari *literature review* yang ada, pada rangkaian kelistrikan bodi berfungsi sebagai sistem penerangan dan sistem isyarat/peringatan, sedangkan pada sistem pengapian dan pengisian ditemukan masalah atau gangguan yang terjadi pada sistem pengapian diantaranya yaitu laju kendaraan sepeda motor yang tersendat – sendat. Gangguan tersebut dapat diperbaiki dengan langkah – langkah perbaikan yang disesuaikan dengan prosedur yang ada.

2.2 Landasan Teori

Listrik merupakan suatu bentuk energi yang tidak dapat dilihat oleh mata tetapi dapat dirasakan manfaatnya. Elektron-elektron yang orbitnya jauh dari inti namanya elektron bebas. Elektron bebas cenderung dapat berpindah dari atom satu ke atom lainnya, akibat perpindahan elektron bebas ini terjadilah kekosongan di dalam atom dan segera diisi oleh elektron-elektron yang berasal dari atom lain. Apabila pergerakan elektron bebas ini teratur ke satu arah (aliran elektron), maka akan mengakibatkan timbulnya aliran listrik. (Nugraha, 2016)



Gambar 2.1 Struktur Atom (Knowledge-indo, 2013)

Teori tersebut dapat dibuktikan dengan mengamati ebonit dan kaca yang digosok dengan kain, jika telah digosok dengan kain, batang ebonit atau batang kaca (digosok dengan kain sutera) akan mempunyai (kekuatan) untuk menarik benda-benda yang didekatkan kepadanya. Batang ebonit dan batang kaca itu disebut telah mempunyai muatan listrik. Bila sesama ebonit dan kaca didekatkan, yang terjadi sebaliknya akan terjadi gaya tolak menolak yang lama kelamaan akan hilang. Batang kaca sebagai muatan positif dan batang ebonit sebagai muatan negatif. Dari sini, disimpulkan bahwa muatan yang sejenis akan saling tolak menolak bila didekatkan sedangkan muatan yang berbeda jenis akan saling tarik menarik bila di dekatkan, dan muatan apapun akan menarik benda yang tak bermuatan (Netral).

2.3 Sistem Kelistrikan

Kelistrikan merupakan komponen penting dari suatu sistem untuk menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan sumber listrik. Maka dari itu kelistrikan dapat dibidang sebagai hal pokok contohnya pada sepeda motor. Tanpa kelistrikan tentunya sepeda motor tidak dapat berjalan. Berikut adalah konsep dasar dari sistem kelistrikan, yaitu:

1. Arus Listrik

Arus listrik adalah faktor penting dalam sebuah sepeda motor yang memungkinkan sistem penerangan dan sistem peringatan bekerja. Arus listrik merupakan sejumlah elektron yang mengalir dalam tiap detiknya pada suatu penghantar. Arus mengalir dari

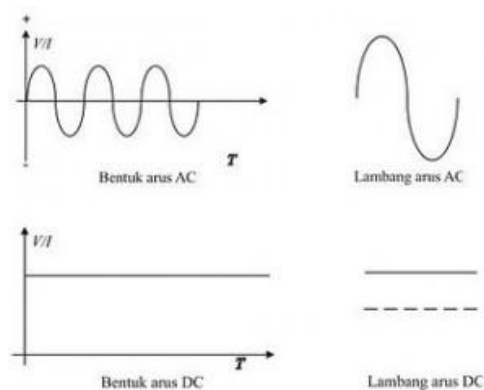
terminal positif sumber arus melewati beban dan kembali ke terminal negatif sumber arus. Banyaknya elektron yang mengalir ini ditentukan oleh dorongan yang diberikan pada elektron-elektron dan kondisi jalan yang dilalui elektron-elektron tersebut. Besarnya arus yang mengalir di semua bagian rangkaian listrik sama. Arus listrik dilambangkan dengan huruf I dan diukur dalam satuan Ampere. (Yuventius, 2016)

2. Tegangan Listrik

Tegangan listrik adalah gaya listrik yang menggerakkan arus untuk mengalir di sepanjang rangkaian listrik. Besaran satuan untuk tegangan listrik adalah volt, dengan simbol V . (Faizal Bagus Adi Nugraha, 2016)

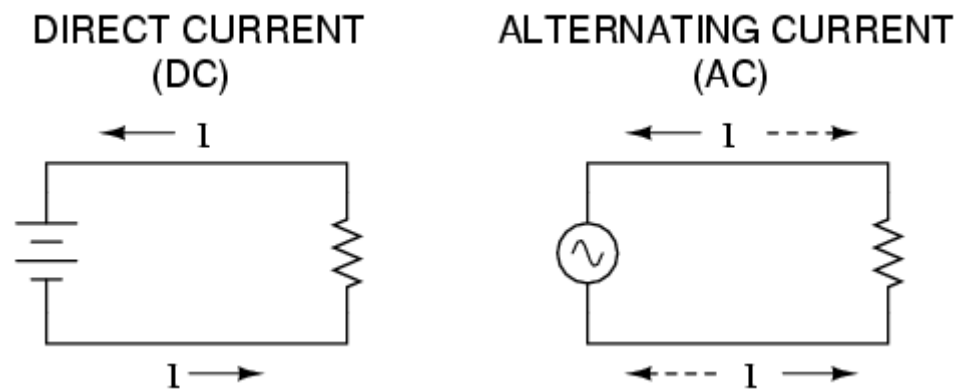
Tegangan listrik dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- 1) Tegangan Listrik Searah (*Direct Current/DC*)
- 2) Tegangan Listrik Bolak-Balik (*Alternative Current/AC*)



Gambar 2.2 Grafik Tegangan pada arus AC dan DC (Knowledge-
indo, 2013)

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 atau tetap.



Gambar 2.3 Arah Aliran Arus (Knowledge-indo, 2013)

Sedangkan tegangan listrik AC memungkinkan arus listrik mengalir dengan dua arah, pada tiap-tiap setengah siklusnya nilainya akan berubah-ubah secara berkala. (Malvino, 2003)

3. Tahanan Listrik

Tahanan listrik adalah kemampuan suatu bahan atau elemen untuk menghambat aliran arus listrik. Tahanan dinyatakan dengan huruf R dengan satuan Ohm atau sering disimbolkan dengan lambang omega (Ω). Satu ohm adalah tahanan listrik yang mampu menahan arus listrik yang mengalir sebesar satu ampere dengan tegangan satu volt. (*NEW STEP 1*, 1995: 2-7)

2.4 Konsep Kelistrikan

2.4.1 Hukum Ohm

Suatu pernyataan yang mengatakan bahwa besar arus listrik yang mengalir melalui sebuah penghantar listrik dan berbanding lurus dengan perbedaan potensial yang diterapkan pada penghantar listrik tersebut. (Wikipedia, 2015, p. 1)

Bila dua benda yang mempunyai perbedaan muatan listrik dihubungkan dengan suatu penghantar, maka akan terjadi aliran listrik. Arus listrik yang terjadi berbanding lurus dengan tegangan listrik dan berbanding terbalik terhadap tahanan. (Malvino,2003)

Hukum ini dapat digunakan untuk menentukan besar arus yang mengalir pada rangkaian bila tegangan diberikan pada tahanan. Rumus yang digunakan adalah:

$$I = \frac{V}{R}$$

Keterangan:

I = Arus Listrik (Ampere)

V = Tegangan (Volt)

R = Tahanan (Ohm)

2.4.2 Rangkaian Listrik

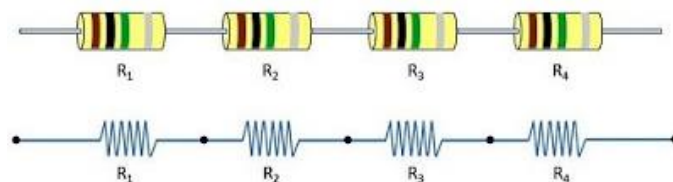
Pada suatu rangkaian kelistrikan yang ada pada sepeda motor biasanya terdapat dua atau lebih tahanan listrik. Rangkaian listrik terbentuk oleh sumber arus atau tegangan. Terdapat 3 metode rangkaian yang biasanya terdapat di dalam sepeda motor, yaitu:

- Rangkaian Seri
- Rangkaian Paralel
- Rangkaian Kombinasi (Seri dan Paralel)

Nilai/jumlah tahanan dari seluruh tahanan yang dirangkai dalam sikit/rangkaian disebut dengan tahanan total. Cara perhitungan tahanan, arus dan tegangan dari ketiga jenis rangkaian di atas adalah berbeda-beda. (Purnomo, 2017)

1. Rangkaian Seri

Bentuk rangkaian yang bersusun, dimana rangkaian tersebut diletakkan secara berurutan. Nilai total tahanan resistor di dapat dari total akumulasi keseluruhan tahanan pada rangkaian ini (Sutiman, 2004)



Gambar 2.4 Rangkaian Seri (ilmusiana, 2015)

Dengan adanya tahanan listrik di dalam rangkaian, maka bila ada arus yang mengalir melewati tahanan akan

menyebabkan tegangan turun. Besarnya perubahan tegangan dikarenakan adanya tahanan disebut dengan *voltage drop*. Rumus tegangan, tahanan dan arus listrik pada rangkaian seri adalah:

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$$

$$R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\text{dimana } I = \frac{V}{R} \text{ dan } V = R \times I$$

2. Rangkaian Paralel

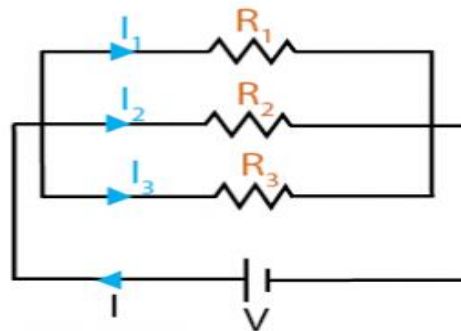
Tipe sambungan pada rangkaian paralel adalah bila dua atau lebih tahanan di sambungkan dalam satu rangkaian dan salah satu dari ujung resistor dihubungkan ke positif dan ujung lainnya dihubungkan ke negatif.

Pada rangkaian paralel, tegangan baterai (V) bernilai sama dengan 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 . Rumus arus listrik, tahanan dan tegangan yang ada pada rangkaian paralel yaitu:

$$V_{total} = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

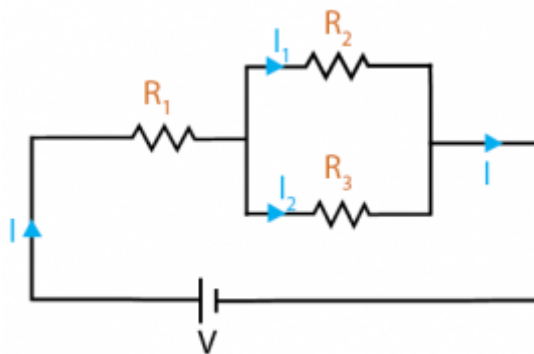
$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \rightarrow R_{total} = \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$



Gambar 2.5 Rangkaian Paralel (TotalOtomotif, 2017)

3. Rangkaian Seri - Paralel

Tipe penyambungan rangkaian seri-paralel yaitu sebuah tahanan dengan dua atau lebih tahanan dirangkakan dalam satu rangkaian. Rangkaian ini merupakan gabungan dari rangkaian seri dan paralel di dalam satu rangkaian.



Gambar 2.6 Rangkaian Seri – Paralel (Sainsseru, 2017)

Tahanan total dalam rangkaian seri-paralel dihitung dengan langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung tahanan pengganti (*R Pengganti*), yaitu gabungan dari tahanan *R1* dan *R3* yang dihubungkan secara paralel.

$$\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} \rightarrow R_{pengganti}$$

$$= \frac{R2 \times R3}{R2 + R4}$$

- b. Menghitung tahanan total, yaitu gabungan *R1* dengan *R Pengganti* yang dihubungkan secara seri.

$$R_{total} = R1 + R_{pengganti}$$

2.5 Komponen Elektronika

1. Resistor

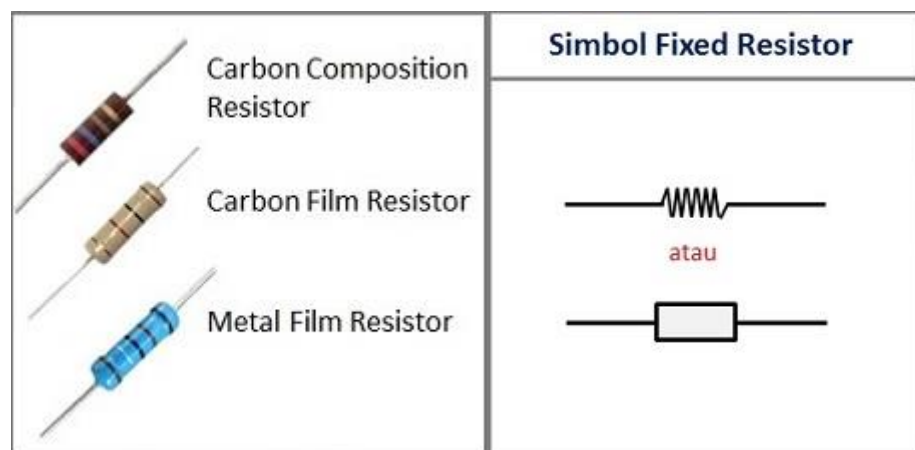
Berfungsi untuk menghambat arus listrik yang melewatinya, sehingga semakin besar nilai resistansi sebuah resistor yang dipasang maka semakin kecil arus yang mengalir. Satuan nilai resistansi suatu resistor adalah Ohm dan diberi lambang *R*.

Ada dua macam jenis resistor yaitu, resistor variabel dan resistor tetap. Resistor variabel merupakan resistor yang nilai resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.



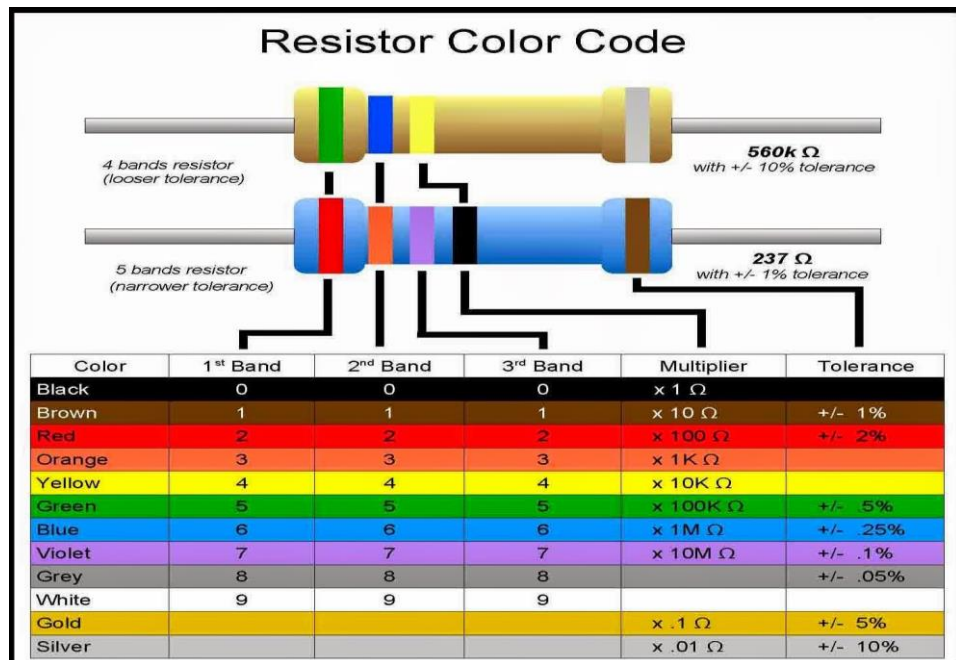
Gambar 2.7 Resistor Variabel (Elektrokode, 2015)

Sedangkan resistor tetap adalah, resistor yang mempunyai nilai hambatan yang tetap. Bahan pembuat resistor berupa karbon, kawat atau paduan logam. Nilai hambatan resistor ditentukan oleh tebal dan panjangnya lintasan karbon



Gambar 2.8 Resistor Tetap (Elektrokode, 2015)

Kode warna pada resistor menyatakan harga resistansi dan toleransinya, sehingga semakin kecil nilai toleransi suatu resistor maka semakin baik. Pada umumnya resistor memiliki 4 gelang warna. Membaca nilai resistansi pada resistor dapat menggunakan tabel gelang warna.



Gambar 2.9 Kode Warna pada Resistor (Elektrokode, 2015)

2. Kapasitor

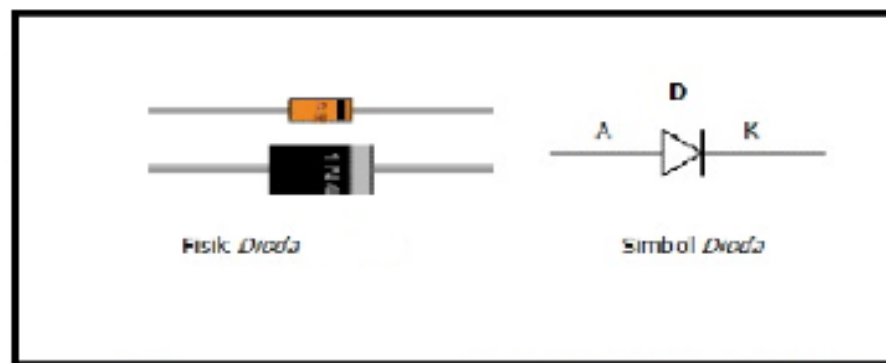
Kapasitor yang dalam rangkaian elektronika dilambangkan dengan huruf "C" adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi/muatan listrik di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor ditemukan oleh Michael Faraday (1791-1867), satuan kapasitor disebut Farad (F).



Gambar 2.10 Kapasitor (Elektrokode, 2015)

3. Dioda

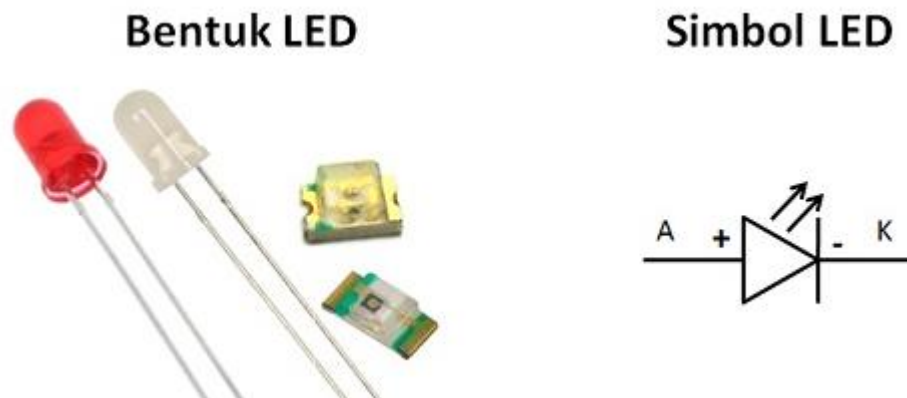
Dioda atau diode adalah sambungan bahan p-n yang berfungsi sebagai penyearah. Bahan tipe-p akan menjadi sisi anode sedangkan bahan tipe-n akan menjadi katode. Diode bisa berlaku sebagai sebuah saklar tertutup (apabila bagian anode mendapatkan tegangan positif sedangkan katodenya mendapatkan tegangan negatif) dan berlaku sebagai saklar terbuka (apabila bagian anode mendapatkan tegangan negatif sedangkan katode mendapatkan tegangan positif).



Gambar 2.11 Dioda (Elektrokode, 2015)

4. LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.



Gambar 2.12 Bentuk dan Simbol LED (Elektrokode, 2015)

2.6 Pengertian Kelistrikan *Body*

Sistem kelistrikan *body* adalah instalasi dari berbagai rangkaian sistem kelistrikan dari kendaraan. Rangkaian kelistrikan *body* tersebut, antara lain sistem penerangan dan sistem peringatan.(Amiarja, 2013)

Sistem penerangan terbagi dalam beberapa sistem antara lain sistem lampu penerangan depan, belakang, dan lampu peringatan. Lampu penerangan depan terdiri atas lampu kepala/depan (*head light*), dan lampu kota (depan/belakang). Sedangkan lampu peringatan terdiri atas lampu rem (*brake light*), lampu tanda belok (*turn signal light*), klakson (*horn*) dan lampu-lampu indikator dan instrumen. (Kristanto, 2015)

Berikut ini yang termasuk ke dalam kelistrikan *body* yaitu:

1. Sistem Penerangan

Sistem ini berfungsi untuk memberi cahaya penerangan terutama pada malam hari agar pengendara tetap nyaman dalam mengendalikan kendaraan. (Siswanto, 2004)

Sistem penerangan pada sepeda motor terdiri dari atas lampu kepala atau lampu utama, lampu belakang. Lampu utama terdapat lampu jarak dekat dan jarak jauh.

Spesifikasi lampu pada sistem penerangan Suzuki Nex 2014:

- Lampu besar : 12V – 32/32V x 1
- Lampu MIL : 12V – 3,4W x 1
- Lampu sein depan : 12V – 10W x 2
- Lampu rem/lampu belakang : 12V – 18/5W x 1
- Lampu sein belakang : 12V – 10W x 2

2. Sistem Isyarat dan Tanda Belok

Sebagai pemberi isyarat atau tanda terhadap pengguna kendaraan lain. Sistem ini terdiri atas lampu tanda belok, lampu indikator MIL, dan *Horn*. (Siswanto, 2004)

3. Sistem Pengisian

Berfungsi sebagai penyedia energi listrik untuk seluruh kebutuhan listrik sepeda motor saat hidup. Pada saat mesin hidup sistem pengisian yang mengambil alih suplai listrik, sementara pada saat mesin mati atau akan distarter maka baterai yang memberikan suplai listrik. Selain itu sistem pengisian dapat memberikan energi listrik kepada baterai agar baterai selalu terisi penuh.

2.7 Komponen Sistem Penerangan

Sistem penerangan pada sepeda motor dibagi menjadi dua fungsi, yaitu:

- 1) sebagai penerangan dan 2) sebagai pemberi isyarat atau peringatan (*signalling/warning*).

Yang termasuk ke dalam fungsi penerangan yaitu:

1. *Headlight* (lampu besar atau lampu utama)
2. *Taillight* (lampu belakang)
3. *Instrumen Lights* (lampu-lampu instrumen)

Sedangkan yang termasuk ke dalam fungsi pemberi isyarat dan peringatan yaitu:

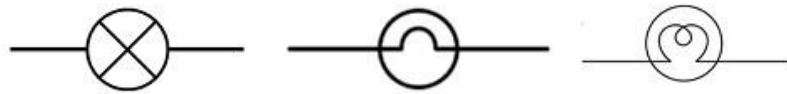
1. *Brake light* (lampu rem)
2. *Turn signals light* (lampu tanda belok)

2.7.1 *Headlight* (Lampu Besar atau Lampu Utama)

Fungsi lampu besar adalah untuk menerangi bagian depan dari sepeda motor saat dijalankan pada malam hari, lampu kepala dilengkapi dengan lampu jarak jauh dan lampu jarak dekat yang memberika isyarat jarak kepada pengendara lain.



Simbol-simbol Lampu



Gambar 2.13 Lampu utama Nex 2014 (Elektrokode, 2015)

Terdapat dua tipe lampu besar (*Headlight*) yaitu:

1. Tipe *Semi Sealed Beam*

Suatu konstruksi lampu yang dapat diganti dengan mudah, dan cepat bola lampunya (*bulb*) tanpa memerlukan penggantian secara keseluruhan jika bola lampunya terbakar atau putus. Bola lampu yang termasuk sealed beam adalah:

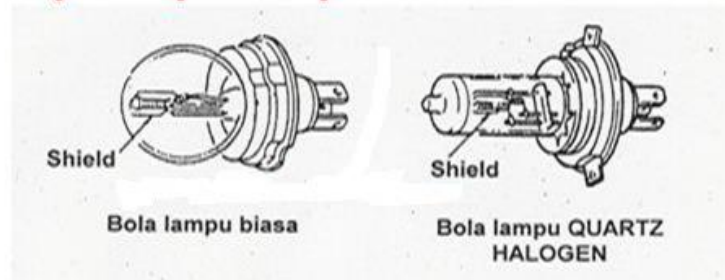
- Bola Lampu Biasa

Bola lampu yang menggunakan *filamen* (kawat pijar), bola lampu jenis ini mempunyai keterbatasan yaitu tidak dapat bekerja diatas suhu yang sudah ditentukan karena *filamen* dapat menguap. Uap tersebut dapat menimbulkan endapan yang mengakibatkan rumah lampu tertutup dan dapat mengurangi daya terang lampu tersebut.

- Bola Lampu Quartz Halogen

Tipe bola lampu ini saat bekerja akan terasa lebih panas dari lampu biasa, oleh karena itu terdapat sedikit minyak pada kaca bola lampu yang menyebabkan kaca menjadi retak dan *filamen* terbakar, maka pada saat melepas jangan menyentuh langsung dengan tangan atau kain yang mengandung minyak. (Siswanto, 2004)

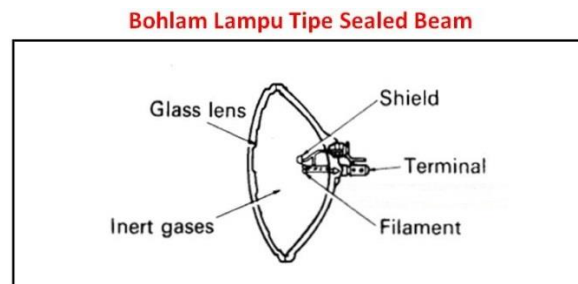
Lampu Kepala Tipe Semi Sealed Beam



Gambar 2.14 Tipe Semi Sealed Beam (teknikotomotif, 2017)

2. Tipe Sealed Beam

Pada beberapa model sepeda motor generasi sebelumnya, menggunakan lampu kepala tipe *sealed beam*. Tipe ini antara reflektor, kaca lampu dan filamen dipasang menjadi satu unit sehingga menjadi bola lampu ukuran besar. (Siswanto, 2004)



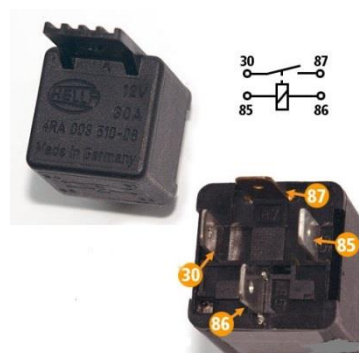
Gambar 2.15 Tipe Sealed Beam (teknikotomotif, 2017)

2.7.2 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar atau switch yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan saklar atau komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau low power, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Jenis relay dibedakan berdasarkan jumlah *pole* dan *throw* dan dibedakan menjadi 3, yaitu:

1. Relay tipe *Single Pole Single Throw* (SPST)

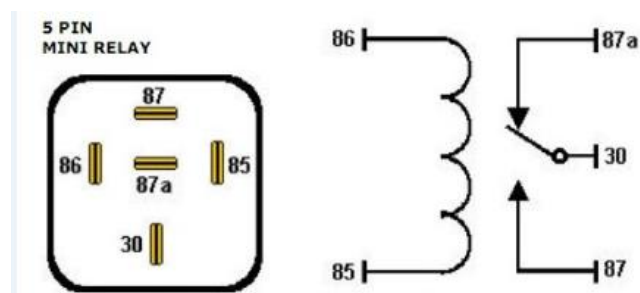
Relay tipe ini memiliki empat kaki terminal, dua kaki terminal sebagai kontak point (saklar) dan dua terminal lainnya untuk kumparan elektromagnet. Dua terminal yang digunakan sebagai kontak point satu sebagai *pole* dan satu lagi sebagai *throw*.



Gambar 2.16 Relay 4 Kaki (Elektrokode, 2015)

2. Relay tipe *Single Pole Double Throw* (SPDT)

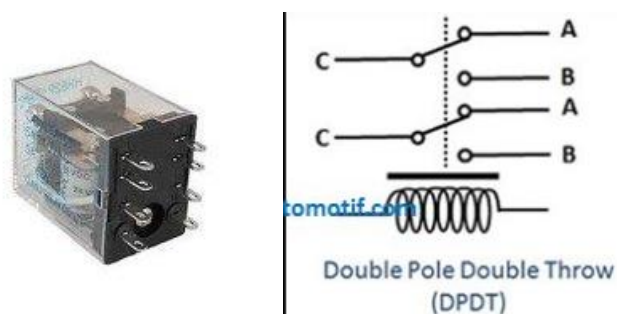
Relay tipe ini memiliki lima kaki terminal, tiga kaki terminal digunakan sebagai kontak point (saklar) dan dua kaki terminal lainnya digunakan sebagai kumparan elektromagnet. Tiga terminal yang digunakan sebagai kontak point satu sebagai *pole* dan dua sebagai *throw*.



Gambar 2.17 Relay 5 Kaki (Elektrode, 2015)

3. Relay tipe *Double Pole Double Throw* (DPDT)

Relay tipe ini memiliki delapan buah terminal, enam terminal digunakan sebagai kontak point (saklar) dan dua terminal digunakan sebagai kumparan elektromagnet. Enam terminal yang digunakan sebagai kontak point yang terdiri dari dua pasang saklar single pole double throw.



Gambar 2.18 Relay 8 Kaki (Teknik Otomotif, 2017)

2.7.3 Lampu Belakang dan Lampu Rem (*Tail Light dan Brake Light*)

Lampu belakang berfungsi untuk memberikan isyarat jarak sepeda motor dengan pengendara lainnya yang berada di belakang pada saat malam hari. Lampu ini biasa disebut dengan lampu kota bahkan dapat disebut juga lampu senja karena biasanya di nyalakan sebelum malam hari. Untuk bagian depan biasa disebut lampu jarak (*clearance light*) dan untuk bagian belakang dapat disebut lampu belakang (*tail light*). (Purnomo, 2017)



Gambar 2.19 Lampu Belakang Nex 2014

Sedangkan lampu rem pada kendaraan bermotor biasanya berwarna merah dan diletakkan di bagian belakang menyatu dengan lampu belakang atau lampu kota. Daya lampu rem harus lebih besar daripada lampu belakang dengan tujuan pada saat lampu belakang menyala dan motor sedang direm, akan terjadi perubahan sinar lampu yang terlihat menjadi lebih terang. (Choerony, 2015)

2.7.4 Sistem Lampu Sein/Tanda Belok (*Turn Signal System*)

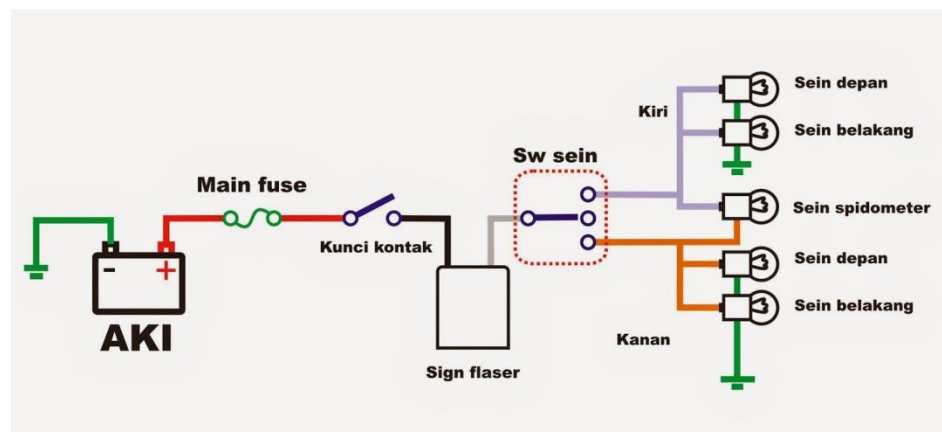
Sistem tanda belok berfungsi untuk memberikan isyarat ketika hendak berbelok kepada kendaraan yang didepan atau di belakang. Isyarat tersebut berupa lampu berwarna kuning yang menyala berkedip dan dipasang pada sebelah kanan dan kiri kendaraan, pada bagian depan dan belakang kendaraan. (Siswanto, 2004)

Pengemudi dapat mengetahui ketika lampu tanda belok bekerja atau menyala dapat dilihat dari *speedometer* yang terdapat indikator lampu sein. Komponen dari sistem tanda belok yaitu:

- Baterai sebagai sumber tenaga listrik
- Kunci kontak sebagai penghubung atau pemutus arus listrik
- *Flasher* sebagai penghasil aliran arus listrik ke lampu yang berubah – ubah, besar arus secara kontinyu agar menghasilkan nyala lampu yang berkedip
- *Switch* tanda belok berfungsi untuk menghubungkan ke lampu sesuai dengan arah belok (Kanan – Netral – Kiri)
- Lampu untuk merubah energi listrik menjadi energi cahaya.

Jalur listrik dan Cara kerja sistem tanda belok:

Jika switch sein di pencet, maka arus dari baterai akan mengalir melewati sekering kemudian menuju kunci kontak lalu melewati flasher dan menuju ke lampu sein depan dan belakang dan indikator sein speedometer. (Nugraha, 2016)



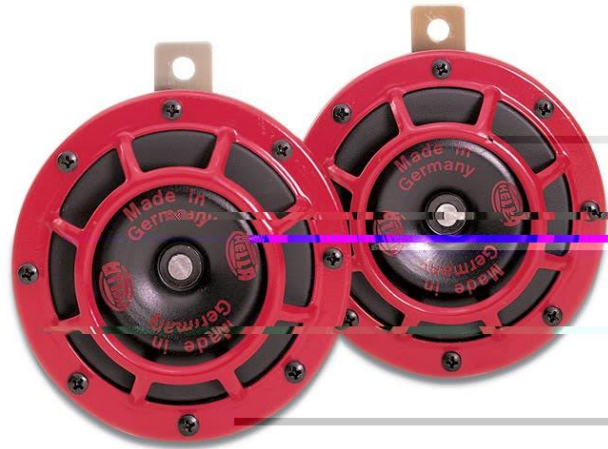
Gambar 2.20 Rangkaian Kelistrikan Sistem Tanda Belok Suzuki Nex

(PT. SUZUKI INDOMOBIL, 2012)

2.7.5 Klakson (*Horn*)

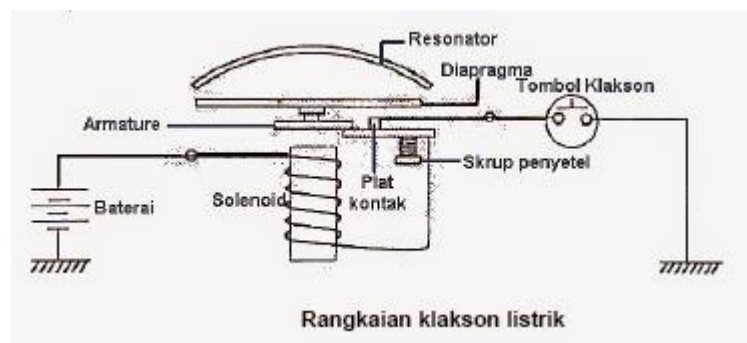
Klakson berfungsi untuk memberikan isyarat dengan bunyi atau suara yang ditimbulkannya. Terdapat beberapa tipe klakson, yaitu:

- Klakson listrik
- Klakson udara



Gambar 2.21 Klakson Listrik (bahasotomotif, 2013)

Klakson yang banyak digunakan pada sepeda motor adalah klakson listrik. Komponen dari klakson listrik terdiri atas diafragma (*diaphragma*), lilitan kawat (*coil*), kontak platina (*contact*), dan pemutus (*armature*). Salah satu contoh rangkaian sistem klakson listrik adalah:



Gambar 2.22 Rangkaian Klakson Listrik (bahasotomotif, 2013)

Cara kerja klakson listrik

Bila tombol klakson ditekan maka arus dari baterai mengalir ke *coil* relay, tombol klakson dan ke massa. *Coil* relay menghasilkan magnet, plat kontak relay terhubung. Hubungan plat kontak relay menyebabkan arus mengalir ke kontak platina klakson, *coil* klakson dan ke massa. Karena terdapat arus pada coil klakson maka inti *coil* menjadi magnet dan menarik plunger. Tertariknya plunger akan menarik diafragma dan platina sehingga platina terbuka. Terbukanya platina menyebabkan arus ke *coil* klakson terhenti, maka kemagnetan hilang. Hilangnya kemagnetan menyebabkan plunger tertarik gaya pegas diafragma, maka plunger kembali pada posisi semula, dan platina terhubung lagi. Demikian seterusnya sehingga diafragma bergetar, getaran diafragma menghasilkan bunyi, frekuensi ± 250 get/det. (Siswanto, 2004)

2.7.6 Sistem Instrumentasi

Yang dimaksud dengan instrumentasi adalah perlengkapan sepeda motor berupa alat ukur yang memberikan informasi kepada pengendara tentang keadaan sepeda motor tersebut. Sistem instrumentasi pada setiap sepeda motor tidak sama jumlahnya, mulai dari sepeda motor dengan instrumentasi sederhana sampai sepeda motor dengan sistem instrumentasi yang lengkap.

Pada beberapa model sistem instrumentasi dihubungkan dengan ECU (*Engine Control Unit*) yang akan memonitori seluruh aspek dari mesin dan fungsi sistem kelistrikan saat mesin dijalankan. Informasinya diperoleh dari berbagai saklar (*switch*) dan sensor. Jika dalam sistem muncul kesalahan dapat diketahui dari lampu tanda peringatan (*Malfunction Indicator Lamp*) atau pada panel LCD (*Liquid Crystal Display*) bagi beberapa model sepeda motor.

Indikator pada sistem instrumentasi, yaitu:

- Indikator lampu tanda belok
Berfungsi sebagai isyarat kepada pengendara, agar pengendara mengetahui jika lampu tanda belok menyala.
- Indikator lampu tanda kerusakan (*MIL*)
Berfungsi untuk mendeteksi kerusakan yang terjadi pada sistem kelistrikan maupun sensor-sensor yang terdapat pada sepeda motor.
- Indikator lampu jauh
Berfungsi sebagai isyarat kepada pengendara agar mengetahui jika lampu jauh sedang menyala.
- Indikator bahan bakar
Berfungsi sebagai tanda kepada pengendara agar dapat mengetahui keadaan jumlah bahan bakar yang ada pada tangki sepeda motor tersebut.

- Indikator kecepatan (*Speedometer*)

Berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengendara tentang kecepatan sepeda motor. *Speedometer* pada sepeda motor ada 2 macam yaitu digerakkan secara mekanik dengan kawat baja dan digerakkan secara elektronik.

2.8 Komponen Sistem Pengisian

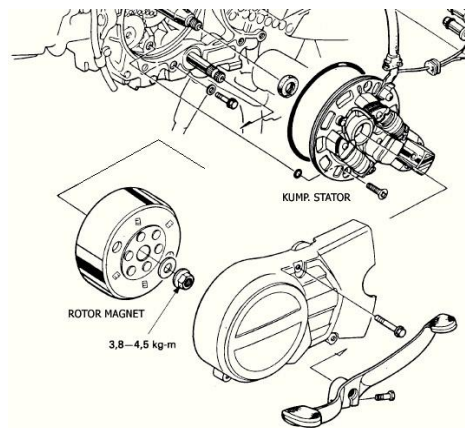
Sistem pengisian berfungsi sebagai pendukung fungsi baterai. Fungsi baterai pada sepeda motor adalah untuk mensuplai kebutuhan listrik pada komponen-komponen sistem kelistrikan seperti motor stater, lampu-lampu dan sistem kelistrikan lainnya. Karena kapasitas baterai yang sangat terbatas, jadi tidak akan dapat mensuplai kebutuhan tenaga listrik secara terus menerus. (Nugraha, 2005)

Daya baterai harus selalu terisi penuh agar dapat mensuplai kebutuhan listrik setiap waktu yang diperlukan oleh sistem kelistrikan pada sepeda motor tersebut. Untuk itu pada sepeda motor diperlukan sistem pengisian yang memproduksi tenaga listrik untuk mengisi kembali baterai sekaligus mendukung kinerja baterai mensuplai listrik ke sistem yang membutuhkannya pada saat sepeda motor dihidupkan.

Berikut adalah komponen pada sistem pengisian:

- 1) Sumber Tegangan, berfungsi sebagai penyedia tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan mensuplai kebutuhan sistem-sistem kelistrikan. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem pengisian

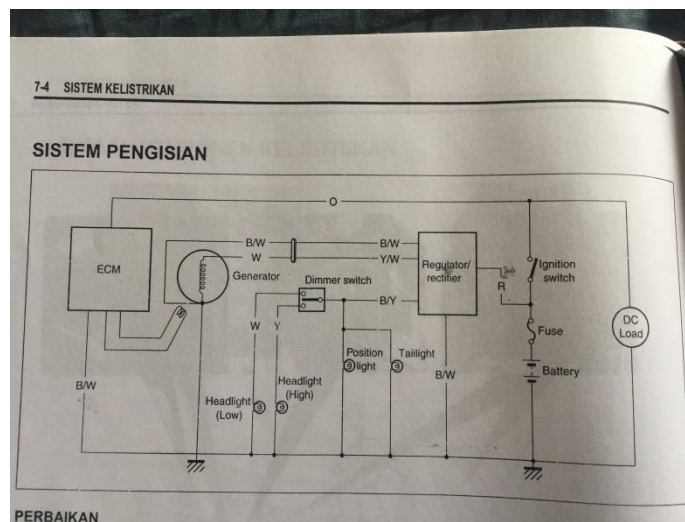
sepeda motor merupakan tegangan AC (*Alternating Current*) yang sering disebut Alternator. Alternator terdiri atas kumparan pembangkit (Kumparan *Stator*) dan magnet permanen (Rotor) yang berfungsi untuk mengubah energi mekanis yang didapatkan dari putaran mesin menjadi tenaga listrik arus bolak-balik (AC).



Gambar 2.23 Stator dan Rotor (bahasotomotif, 2013)

- 2) Baterai merupakan penyimpan tenaga listrik yang dihasilkan oleh sistem pengisian, energi listrik diubah kedalam bentuk energi kimia. Baterai juga berfungsi sebagai penyedia tenaga listrik sementara (dalam bentuk tegangan DC) yang diperlukan oleh sistem-sistem kelistrikan sepeda motor, dengan didukung oleh sistem pengisian.
- 3) *Rectifier* merupakan serangkaian komponen elektronik, fungsi utama *rectifier* adalah sebagai penyearah arus bolak-balik yang dihasilkan alternator menjadi arus searah. Pada sistem pengisian sepeda motor, *rectifier* juga berfungsi sebagai pengatur atau pembatas (regulator) arus dan tegangan pengisian yang masuk ke baterai sudah penuh maupun pada putaran tinggi.

- 4) Generator berfungsi sebagai penyedia tegangan yang digunakan untuk mengisi baterai dan mensuplai kebutuhan sistem-sistem kelistrikan. Sumber tegangan yang digunakan pada sistem pengisian sepeda motor merupakan sumber tegangan AC (*Alternating Current*), yang sering disebut Alternator. (Muhamad, 2014)
- 5) Sekering (10A) berfungsi sebagai pengaman rangkaian sistem pengisian terhadap kemungkinan adanya hubungan singkat.



Gambar 2.24 Rangkaian Sistem Pengisian (PT. SUZUKI INDOMOBIL, 2012)

2.9 Modifikasi Arus pada *Headlamp*

Kata modifikasi berasal dari bahasa Inggris yaitu *modification*. Berikut adalah beberapa macam pengertian modifikasi menurut beberapa sumber, yaitu:

- *Modify*: 1. Memodifikasi, mengubah 2. Membatasi 3. Mengurangi
(John M, Echols, Kamus Inggris-Indonesia, hal 384)

- *Modification*: modifikasi, perubahan

(John M, Echols, *Kamus Inggris-Indonesia*, hal 384)

Inti dari sebuah modifikasi yaitu merubah sesuatu dari kondisi semula menjadi sesuatu yang menjadi lebih menarik tanpa menghilangkan fungsi aslinya, konsep modifikasi selalu berkembang sesuai dengan perkembangan zaman dan teknologi. (Nurpratama, 2016)

Pada penelitian ini modifikasi yang dilakukan adalah perubahan arus pada lampu kepala (*headlamp*) yang berupa arus AC (*Alternating Current*) menjadi arus DC (*Direct Current*). Modifikasi tersebut bertujuan agar tingkat terang pada lampu kepala menjadi stabil tidak bergantung pada spull atau generator.

Jika lampu kepala pada sepeda motor menggunakan arus AC (*Alternating Current*), arusnya berasal dari spull atau generator. Jadi ketika kunci kontak ON dan mesin menyala lampu kepala juga ikut menyala, hal ini menyebabkan tingkat terang lampu yang tidak stabil karena bergantung pada putaran mesin jika kecepatan tinggi lampu akan terang dan jika kecepatan menengah hingga rendah lampu akan meredup.

Jika lampu menggunakan arus DC, lampu tersebut akan mendapatkan arus langsung dari baterai tidak bergantung pada putaran mesin. Ketika kunci kontak ON lampu kepala akan langsung menyala tanpa harus menghidupkan mesin, proses ini menyebabkan tingkat terang pada lampu kepala akan lebih stabil karna arus yang diberikan dari baterai searah dan stabil.