

BAB II

STUDI AWAL

2.1. Karya yang berkaitan (sejenisnya)

Pada sepeda motor sumber listrik terdiri dari dua macam, yaitu aki atau *battery* sebagai sumber listrik utama dan sumber listrik yang menggunakan pembangkit listrik AC. *Battery* merupakan alat untuk menyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia. *Battery* dapat menyimpan listrik untuk digunakan pada saat tertentu, misalnya pada saat starting. Setiap sel *battery* terdiri dari 2 macam plat, yaitu plat positif yang tersusun dari oksida timah hitam (lambang kimianya PbO_2) dan plat negatif yang tersusun dari plumbum atau timah hitam (lambang kimianya Pb). Sedangkan sumber listrik AC diambil dari alternator, yang terdiri dari lilitan (kumparan kawat) untuk pengisian *battery*. Lilitan akan menghasilkan arus listrik bila ada kutub – kutub magnet yang mempengaruhi kumparan tersebut. Kutub - kutub magnet ini didapat dari sebuah rotor magnet yang ditempatkan pada poros pedal kick starter. Untuk sepeda motor yang tidak menggunakan *battery* sama sekali maka kabel-kabel diambil langsung dari lilitan.

2.2. Dasar-dasar Teoritis

2.2.1. Konsep Energi dan Daya listrik

2.2.1.1. Energi listrik

Pemakaian energi listrik dewasa ini sudah sangat luas, bahkan manusia sangat sulit melepaskan diri dari kebutuhan dengan energi listrik. Semakin lama tidak ada satupun alat kebutuhan manusia yang tidak membutuhkan listrik. Karena semua ini manusia tiap hari selalu berfikir bagaimana menciptakan dan menggunakan energi listrik secara efektif dan efisien.

Energi listrik merupakan suatu bentuk energi yang berasal dari sumber arus atau pengertian lainnya adalah kemampuan untuk melakukan atau menghasilkan usaha listrik (kemampuan yang diperlukan untuk memindahkan muatan dari satu titik ke titik yang lain). Energi listrik dilambangkan dengan W .

Energi listrik dapat diubah menjadi bentuk lain, misalnya:

- Energi listrik menjadi energi kalor / panas, contoh: setrika, solder, dan kompor listrik.
- Energi listrik menjadi energi cahaya, contoh: lampu.
- Energi listrik menjadi energi mekanik, contoh: motor listrik.

- Energi listrik menjadi energi kimia, contoh: peristiwa pengisian accu, peristiwa penyepuhan (peristiwa melapisi logam dengan logam lain).

perumusan yang digunakan untuk menentukan besar energi listrik yaitu :

$$W = Q \cdot V \dots\dots\dots (1)$$

(Sumber : diktat rangkaian listrik I dan II)

keterangan : W = Energi listrik (Joule)

Q = Muatan listrik (Coulomb)

V = Beda potensial (Volt)

2.2.1.2. Daya listrik

Daya listrik adalah banyaknya energi tiap satuan waktu dimana pekerjaan sedang berlangsung atau kerja yang dilakukan persatuan waktu. Dari definisi ini, maka daya listrik (P) dapat dirumuskan:

Daya = Energi/waktu

$$P = W/t \dots\dots\dots(2)$$

(Sumber : diktat buku rangkaian listrik I dan II)

Keterangan : P = daya (watt)

W = usaha (joule)

t = waktu (sekon)

Tegangan (kadang disebut sebagai *Voltase*) adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam rangkaian, dan dinyatakan dalam satuan. Besaran ini dari sebuah yang mengakibatkan adanya aliran listrik dalam listrik. Tergantung pada perbedaan potensial listriknya, suatu dapat dikatakan sebagai ekstra rendah, rendah, tinggi atau ekstra tinggi.

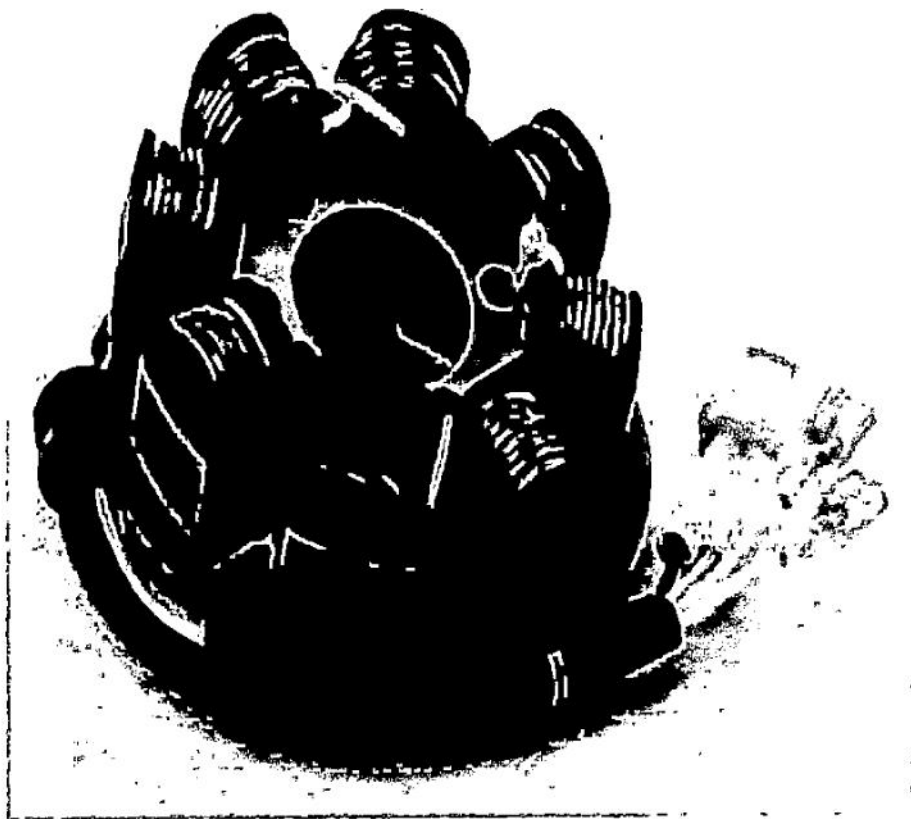
Arus listrik merupakan gerakan kelompok partikel bermuatan listrik dalam arah tertentu. Arah arus listrik yang mengalir dalam suatu konduktor adalah dari potensial tinggi ke potensial rendah (berlawanan arah dengan gerak elektron).

Pada alat-alat listrik, biasanya tertulis besar daya listrik dan tegangan yang harus digunakan. Misalnya, pada sebuah lampu tertulis 220 V/25 W. Artinya, lampu tersebut mempunyai daya 25W. Jika dipasang pada tegangan 220V. jika dipasang pada tegangan kurang dari 220 V, lampu tersebut akan menyala redup jika dipasang pada tegangan lebih dari 220 V, lampu tersebut akan menyala lebih terang. Namun, filamennya akan lebih cepat putus. Daya dan tegangan pada suatu alat listrik dapat bervariasi nilainya tetapi besar hambatan yang terdapat

2.2.2. Komponen – Komponen Kelistrikan Sepeda Motor

2.2.2.1. Generator / Lilitan

Generator AC atau alternator adalah suatu alat pembangkit tenaga listrik arus AC, sedangkan generator DC adalah pembangkit arus DC. Sifat generator AC adalah dapat menghasilkan arus yang relatif besar pada kecepatan / putaran rendah, sedangkan pada generator DC arus yang dihasilkan sangat kecil pada putaran rendah sehingga generator AC biasa dipergunakan pada sepeda motor.



Gambar 2.1 Lilitan Sepeda Motor

Berikut ini adalah bagian – bagian yang terdapat pada generator AC adalah :

- *Rotor*

Rotor adalah bagian yang mengandung magnet (tiga buah magnet yang tersusun bersilang) dan berputar diantara kumparan – kumparan. Pada sepeda motor, rotor berfungsi juga sebagai roda penerus / roda gila

- *Stator*

Stator adalah bagian yang terdiri atas kumparan – kumpran dan dalam keadaan diam (statis).

FUNGSI UTAMA GENERATOR pada kendaraan bermotor adalah:

- untuk membangkitkan tenaga listrik, yang digunakan untuk pemuatan kembali (recharging) aki.
- sumber tenaga listrik pendukung aki, agar tenaga listrik aki tidak pernah terkuras sampai habis.
- menahan kendaraan tetap menyala bilamana aki lemah atau mati.

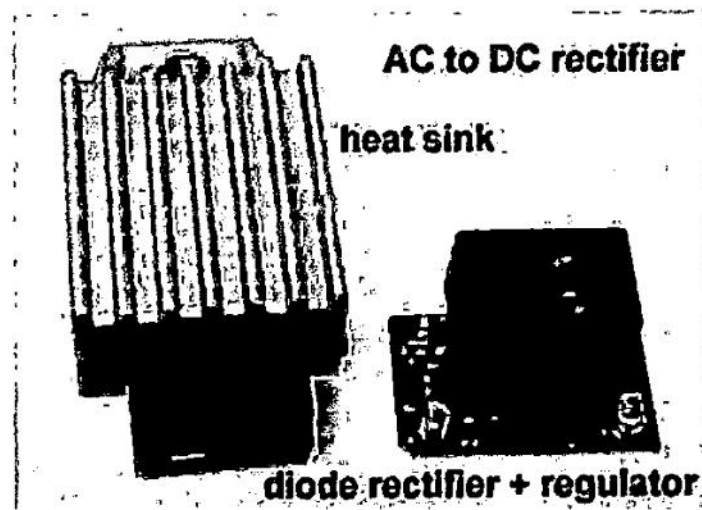
2.2.2.2. Rectifier (penyearah arus)

Penyearah adalah alat yang mengubah listrik arus bolak (AC) ke arus searah (DC). sebuah proses yang dikenal sebagai perbaikan.

Rectifier memiliki banyak kegunaan termasuk sebagai komponen catu daya dan sebagai detektor dari radio sinyal. Rectifier dapat terbuat dari solid state diode, tabung vakum dioda, merkuri katup busur, dan komponen lainnya.

System listrik sepeda motor dirancang untuk menggunakan listrik arus searah. Oleh karena itu, arus listrik AC dari generator AC harus diubah menjadi arus DC. Hal ini dilakukan dengan mengalirkan arus listrik AC melalui rectifier. Arus listrik hanya dapat melalui rectifier dalam satu arah saja dan arus listrik yang arahnya berlawanan terhenti dan tidak diteruskan oleh rectifier.

Penempatan rectifier dalam rangkaian system pengisian akan memungkinkan mengalirnya arus listrik dari alternator ke battery, tetapi listrik tidak dapat mengalir dari battery ke alternator. Bahan yang digunakan untuk membuat rectifier adalah selenium dan silikon.



Cuprok / Kiprok adalah nama bahan / material, sedangkan diode adalah nama peranti mikroelektronik yang terbuat dari material semikonduktor, yang bersifat hanya mengantar arus listrik pada satu arah. Jadi diode digunakan sebagai rectifier alias penyearah arus bolak-balik (AC, alternating current) ke arus denyut (PC, pulsating current) yang setelah ditapis (filtered) riak (ripple)nya menjadi arus searah (DC, direct current)

2.2.2.3. Accu atau Battery

Battery merupakan alat untuk menyimpan tenaga listrik dalam bentuk tenaga kimia. Battery dapat menyimpan listrik untuk digunakan pada saat tertentu, misalnya pada saat starting. Setiap sel battery terdiri dari 2 macam plat, yaitu plat positif yang tersusun dari oksida timah hitam (lambang kimianya PbO_2) dan plat negatif yang tersusun dari plumbum atau timah hitam (lambang kimianya Pb). Adapun biasanya jumlah plat negatif lebih banyak dari pada plat positif. Plat - plat tersebut disusun bersebelahan dan di antara plat – plat tersebut diberi pemisah dengan bahan non konduktor (separator). Pada separator lubang – lubang dan alur yang halus untuk memberi jalan terhadap sirkulasi elektrolit. Elektrolit terbuat dari campuran air sulingan dan

Berikut ini adalah proses yang terjadi pada battery.

- Pengisian (charging) dari generator dan rectifier ke battery
- Pembuangan (discharging) untuk ke beban (lampu dan peralatan lainnya) dan penyalaan busi.

Banyak tipe battery yang beredar dipasaran dengan memiliki kelebihan dan kekurangannya.

Battery biasanya diklasifikasikan terhadap dua tipe, yaitu:

- Battery primer
- Battery sekunder

Sedangkan battery sekunder terbagi lagi menjadi 2 jenis yakni battery basah dan battery kering. Battery yang biasa digunakan untuk sepeda motor adalah battery sekunder (battery basah / kering), yaitu battery yang dapat diisi dan dikosongkan berulang – ulang.



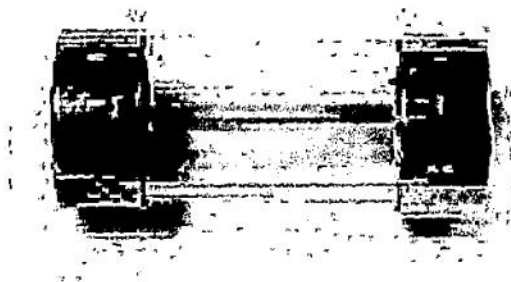
Gambar 2.3 Accu Motor

FUNGSI UTAMA AKI pada kendaraan bermotor adalah:

1. Untuk menggerakkan motor starter via tombol starter atau sebagai pemicu / penyulut (trigger).
2. Untuk mencatu arus listrik searah (direct current, DC) ke instrumen kontrol (pengukur BBM, dll), klakson, dan lampu-lampu.
3. Untuk mencatu tenaga daya tegangan dan arus listrik ketika kendaraan dalam keadaan padam.

2.2.2.4. Sekering

Sekering (*zekering*) adalah suatu alat yang digunakan sebagai pengaman dalam suatu rangkaian apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau suatu hubungan arus pendek. Cara kerjanya apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau terjadi hubung singkat, maka secara otomatis sekering tersebut akan memutuskan dan tidak akan menyebabkan kerusakan pada komponen yang lain.



Gambar 2.4. Sekering

Sekering otomatis digunakan untuk melindungi perangkat kelistrikan pada sistem kelistrikan kendaraan bermotor biasanya dibuat dengan 6 Volt, 12 Volt dan 24 Volt. Tegangan 6 Volt terdapat pada mobil-mobil tua, sedang tegangan 12 Volt merupakan tegangan yang umum digunakan sedang tegangan 24 Volt digunakan pada mobil niaga ukuran besar. Sekering dikelompokkan pada beberapa rangkaian, ada yang khusus untuk arus utama yang keluar dari lampu, rangkaian sistem pengapian, rangkaian utilities seperti radio, dan berbagai rangkaian lainnya.

2.2.2.5. Bohlam

Komponen ini berfungsi mengubah daya listrik menjadi panas dan cahaya. Cahaya ini bangkit dalam filament yang mendapat arus listrik dan berpijar hingga menegeluarkan cahaya. Lampu bohlam adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan foton. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi oksigen di udara dari berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat oksidasi.

Salah satu kelebihan bola lampu adalah dapat dihasilkannya bola lampu dalam berbagai besar voltase, dari puluhan hingga ratusan volt, namun karena jumlah listrik yang diperlukan bola lampu untuk menghasilkan cahaya yang terang lebih besar dibandingkan dengan

sumber cahaya buatan lainnya, maka secara bertahap bola lampu mulai digantikan lampu neon, *LED*, dan lain-lain. Lampu Bohlam memanaskan filamen tungsten. menggunakan gas inert di dalam tabungnya, saat lampu bohlam dinyalakan arus akan mengalir melalui filamen yang menyebabkan tungsten memanans. Panas dari aliran elektron ini akan menyebabkan atom-atom pada kristal bergetar dan elektron yang terikat pada atom meloncat ke tingkat energi yang lebih tinggi. Saat elektron yang terikat kembali ke tingkat energi semula, kelebihan energi yang dimiliki elektron akan dibuang dalam bentuk foton, atau dalam kata lain filamen akan berpijar. Foton yang dihasilkan berkisar pada rentang cahaya tampak dan infra merah. Pada temperatur tinggi, filamen ini akan menghasilkan lebih banyak cahaya tampak dari pada infra merah. (itu sebabnya dipilih tungsten yang memiliki titik leleh tinggi sebagai filamen dari bohlam). Selain itu, bohlam diisi dengan gas inert agar filamen tungsten tidak teroksidasi dan rusak.



Gambar 2.5 Bohlam Motor

2.2.2.6. Beban yang menggunakan Arus Listrik

a. Klakson

Pada saat tombol klakson ditekan maka arus dari battery masuk ke kumparan elektromagnetik sehingga besi magnet menarik pelat pemutus yang konstruktif dan menekan titik lepas sambung. Saat titik lepas sambung terbuka maka arus dapat mengalir melalui resister sehingga tidak terjadi bunga api di titik lepas sambung. Demikian juga arus yang melauai kumparan menjadi berkurang sehingga kemagnetannya lemah dan tidak cukup kuat menarik pelat pemutus.

Pelat kembali ke posisi asal sehingga titik lepas sambung tertutup kembali dan arus listrik (siklus) terulang kembali selama tombol klakson ditahan. Selama pelat pemutus bergerak ke atas dan ke bawah, secara konstruktif menggerakkan pula diafragma yang selanjutnya akan menimbulkan suara. Nada diafragma yang selanjutnya akan menngerakkan pelat pemutus dan dapat diatur melalui penyetelan jarak.

b. Relay sein/pengedip lampu

Flasher atau relay sein adalah alat untuk mengedip - mengedipkan lampu sein. Flasher yang umum digunakan adalah jenis *Heat Filament* dan *Kapasitor*

Jenis heat filament:

Pada relay sein jenis ini, arus dari battery mengalir ke titik lepas dan terus ke kawat (heat filament) kemudian kelampu sein melalui sakelar sein dan lampu sein menyala. Pada saat arus mengalir kawat yang koefisien muainya besar, kawat akan menjadi panas dan memuai sehingga titik lepas sambung merenggang dan arus terputus kemudian lampu sein menjadi padam. Akibat arus terputus maka kawat menyusut dan titik lepas sambung kembali merapat sehingga arus dari battery dapat mengalir kembali sampai ke lampu sein dan menyala. Demikian seterusnya terjadi berulang-ulang selama sakelar tersambung.

Jenis Kapasitor:

Pada relai sein jenis kapasitor, aliran arus dari battery ke lampu sein dengan perbedaan titik lepas sambung, bekerja adanya kumparan dan teras (kapasitor) dengan prinsip elektromagnetik.

c. Unit bahan bakar

Unit bahan bakar terdiri dari dua bagian, yaitu meteran pengukur bahan bakar yang terletak pada instrument speedometer dan pelampung pengukur permukaan bensin yang

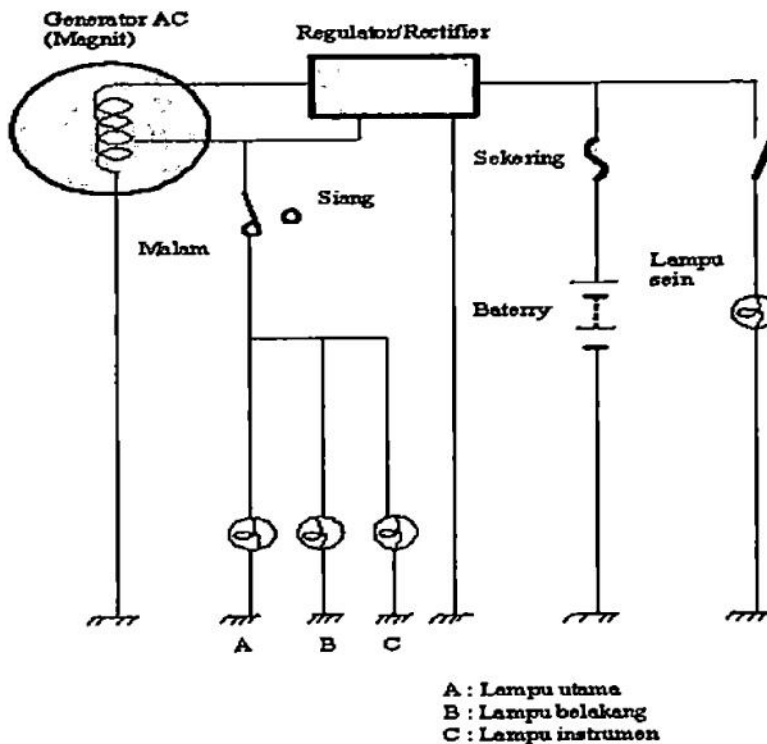
d. Lampu sein

Sakelar lampu rem berfungsi sebagai suatu sakelar terhadap lampu sein rem belakang yang bekerja bersama dengan diinjaknya pedal rem belakang.

e. Motor stater

Fungsinya adalah sama dengan kick starter yaitu memutar poros engkol untuk memulai / menstarter putaran mesin. Perbedaannya bahwa kick starter menggunakan tenaga mekanis, sedangkan motor starter menggunakan tenaga listrik.

2.2.2.7. Bagan Kelistrikan Sepeda Motor

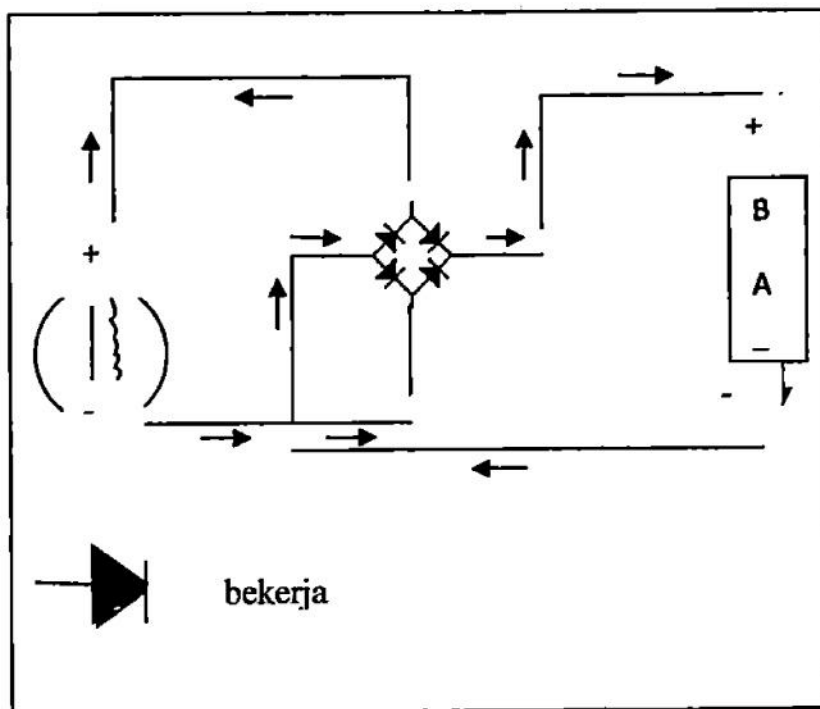


Gambar 2.6 Skema Kelistrikan Sepeda Motor

2.3. Prinsip Kerja Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor

Sebagian besar sepeda motor dilengkapi dengan battery, yang mana arus DC dari battery ini digunakan untuk menjalankan motor stater, klakson, lampu – lampu, dan lain – lain. Listrik yang dikandung battery ada batasnya bila selalu digunakan lama – lama akan habis juga listiknya, agar listrik yang terkandung pada battery dapat dipertahankan, maka dibutuhkan system pengisian battery.

Rata – rata sepeda motor yang ada pada saat ini dilengkapi dengan alat pembangkit listrik AC, Sumber listrik AC diambil dari Alternator yang mana terdiri atas *lilitan* (kumparan kawat).



Gambar 2.7 Prinsip kerja kelistrikan sepeda motor

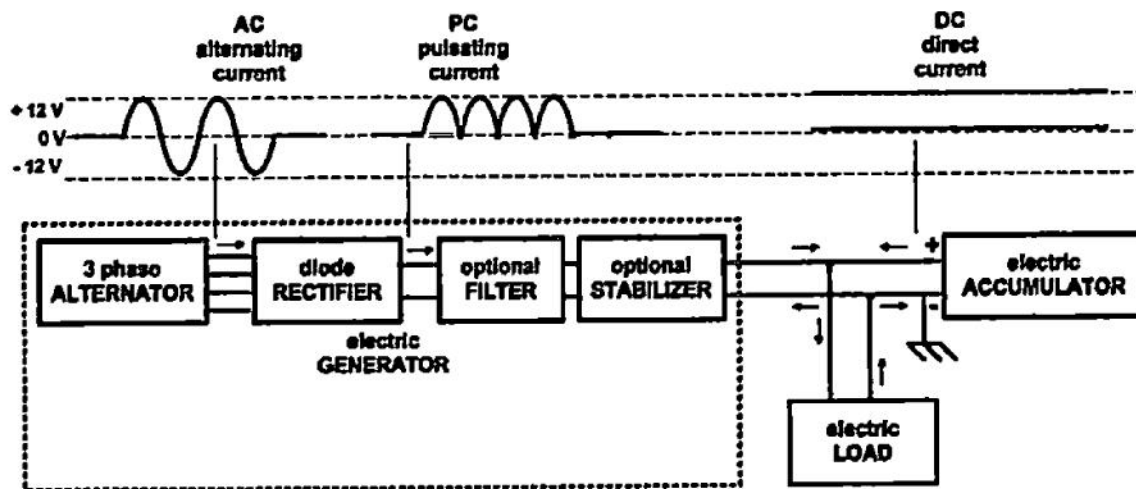
Prinsip Kerja Sistem Pengisian dan Penerangan Sepeda Motor adalah ketika sepeda motor dihidupkan akan memutar poros engkol yang juga

berfungsi sebagai pemutar magnet, magnet yang berputar ini selain untuk membangkitkan arus listrik pada lilitan juga berfungsi sebagai roda gila agar putaran poros engkol tidak mudah berhenti atau berat, lilitan (spoel) akan menghasilkan arus listrik bila ada kutub – kutub magnet yang mempengaruhi kumparan tersebut, kutub - kutub magnet ini didapat dari sebuah rotor magnet yang ditempatkan pada poros engkol.

Arus listrik yang dihasilkan lilitan pengisian tipenya AC (bolak-balik). Arah dan besar tegangan selalu berubah mengikuti putaran magnet, sedangkan arus listrik pada battery adalah DC. Agar alat pembangkit listrik ini dapat digunakan untuk mengisi battery, berarti arus AC harus diubah dahulu menjadi arus DC. Untuk mengubah arus AC menjadi DC digunakan sebuah komponen yang dinamakan *silicon diode*, diode ini dikenal dengan nama *cuprok*. Silicon diode dapat merubah arus AC menjadi DC dan arus yang mengalir pada diode ini hanya dapat menembus ke satu arah saja, bila ada arus listrik yang datang berlawanan arah dengan diode, maka arus listrik tersebut akan ditolak, arus AC dapat menjadi positif atau negatif, yang dapat menembus silicon diode hanyalah arus AC negatif diubah menjadi arus DC positif, setelah arus AC keluaran dari magnet diubah menjadi DC kemudian disalurkan menuju tempat penyimpanan yaitu battery.

Battery digunakan untuk menyimpan arus dari kiprok dikarenakan kebanyakan sepeda motor menggunakan system pengapian battery serta semua lamnu – lamnu dibebankan pada battery. Efek arus bolak – balik yang

dihasilkan dapat terlihat pada nyala lampu di saat mesinnya sedang hidup langsam, sedangkan bila putaran mesin dipercepat, efek ini akan tidak terlihat.



Gambar 2.8 Diagram blok sumber kelistrikan kendaraan bermotor

• ARUSDENYUT

1. Generator (alternator plus rectifier) ini tidak menghasilkan arus searah sempurna, melainkan tidak sempurna, yang disebut sebagai arus denyut (pulsating current, PC) yang tinggi gelombang amplitudonya tidak rata, melainkan mengandung riak (ripple), bergelombang naik - turun, kecuali dilewatkan via penyaring / penapis (filter) (lihat gambar).
2. Besar tenaga, daya, tegangan, arus dihasilkan tidak tetap (constant), melainkan bergantung pada kelajuan putaran mesin, dimana makin laju makin besar, dan sebaliknya.

3. Pada putaran lambat, tegangan aki lebih tinggi dari pada tegangan generator, namun arus listrik dari aki tidak akan mengalir ke generator yang dapat membuat tenaga listrik aki terkuras habis, karena ditahan oleh resistansi balik dioda. Sebaliknya, pada putaran cepat daya listrik dihasilkan lebih besar, tegangan generator sedikit lebih tinggi dari pada tegangan aki, dimana pada putaran cepat arus listrikpun lebih kuat, dan arus listrik mengalir dari generator ke aki, dengan demikian generator dapat melakukan pemuatan ulang aki.

- **ARUS TAK RATA DAN TAK CUKUP DAYA**

Jadi, jika aki dilepas ketika kendaraan dalam keadaan sudah menyala,

1. Arus listrik dihasilkan adalah arus denyut (lihat gambar), sehingga tidak dapat mencatu arus searah yang dibutuhkan klakson dan atau lampu - lampu.
2. Tenaga dan daya listrik dihasilkan tidak tetap besarnya, dan terutama pada putaran lambat, tidak cukup kuat untuk mencatu daya kebutuhan klakson dan atau lampu - lampu.
3. Karena itu, klakson bunyinya tidak sempurna, demikian juga nyala lampu redup dan mengikuti irama putaran mesin.

2.2.3. Pengujian sistem Kelistrikan sepeda Motor

Pengujian dilakukan supaya mendapat data dan hasil perhitungan yang relevansi sehingga hasil pengujian dapat digunakan sebagai acuan analisis pada perhitungan daya dan energi.

2.2.3.1. Data sistem kelistrikan

Dibawah ini merupakan data system kelistrikan, beban lampu dan arti warna kabel yang terpasang pada sepeda motor:

a) Honda Supra Th 2002

Tabel 2.2 spesifikasi motor Honda Supra

No	Jenis	Keterangan
1	System pengapian	CDI
2	System pembangkit listrik	magnet
3	Tipe aki	12V 3,5 Ah
4	Sekering	10A

No	Beban lampu	Daya	Jumlah
1	Lampu depan	12V 35W	1
2	Lampu belakang/rem	12V 5/18W	1
3	Lampu sinyal belok	12V 10W	4
4	Lampu – lampu penunjuk		
	- Lampu meter	12V 1,2 W	1
	- Netral	12V 1,2W	1
	- Posisi gear	12V 1,2W	4
	- Sinyal belok	12V 1,2W	1
	- Lampu jauh	12V 1,2W	1

No	Warna kabel	Keterangan
1	Hijau	(-) masa, berlaku untuk semua negative
2	Merah	(+) aki
3	hitam	(+) kunci kontak
4	Putih	(+) alternator pengisian, lampu dekat

5	Kuning	(+) arus beban kesaklar lampu
6	Biru	(+) lampu jauh
7	Abu-abu	(+) flasher
8	Biru laut	(+) sein/reting kanan
9	Orange	(+) sein/reting kiri
10	Coklat	(+) lampu kota
11	Hitam-Merah	(+) spul CDI
12	Hitam-Putih	(+) kunci kontak
13	hitam-Kuning	(+) koil
14	biru-Kuning	(+) pulser CDI
15	Hijau-Kuning	(+) lampu rem

b) Suzuki Smash Th 2005

Tabel 2.3 Spesifikasi motor smash 2005

No	Jenis	keterangan
1	System pengapian	DC - CDI
2	System pembangkit listrik	AC magnet
3	Tipe aki	12V 5 Ah
4	Sekering	10A

No	Beban lampu	Daya	Jumlah
1	Lampu depan	12V 32W	1
2	Lampu belakang/rem	12V 5/8 W	1
3	Lampu sinyal belok	12V 10W	4
4	Lampu – lampu penunjuk		
	- Lampu meter	12V 3W	1
	- Netral	12V 1,7W	1
	- Posisi gear		
	- Sinyal belok	12V 1,7W	4
	- Lampu jauh	12V 1,7W	1

	12V 1,7W	1
--	----------	---

No	Warna kabel	Keterangan
1	Hitam-Merah	(-) masa, berlaku untuk semua negative
2	Putih-Merah	(+) pengisian dari magnet
3	Putih-Biru	(+) koil ke CDI
4	Putih-hitam	(+) lampu rem
5	Kuning-Putih	(+) penerangan/lampu
6	Biru-kuning	(+) pulser ke CDI
7	Merah	(+) aki
8	Orange	(+) kunci kontak
9	Abu-abu	(+) lampu belakang
10	Hijau muda	(+) sein/reting kanan
11	Hitam	(+) sein/reting kiri

c) Yamaha Mio Th 2005

Tabel 2.4 Spesifikasi motor mio 2005

No	Jenis	Keterangan
1	System pengapian	DC - CDI
2	System pembangkit listrik	AC magnet
3	Tipe aki	12V 5 Ah
4	Sekering	10A

No	Beban lampu	Daya	Jumlah
1	Lampu depan	12V 25/25W	1
2	Lampu belakang/rem	12V 5/21W	1
3	Lampu sinyal belok	12V 10W	4
4	Lampu – lampu penunjuk		
	- Lampu meter	12V 1,7W	1
	- Netral	12V 3,4W	1
	- Posisi gear	12V 1,7W	4
	- Sinyal belok		
	- Lampu jauh	12V 3,4W	1

	12V 3,4W	1
--	----------	---

No	Warna kabel	Keterangan
1	Hitam	(-) masa, berlaku untuk semua negative
2	Hijau	(+) arus beban penerangan
3	Merah	(+) arus positif dari aki
4	Kuning	(+) lampu jauh
5	Coklat	(+) sein/reting kiri
6	Hijau	(+) arus beban (penerangan,dll)
7	Putih-Merah	(+) pulser CDI
8	Hijau-Hitam	(+) rem

2.2.4. Induktor

Induktor adalah komponen yang tersusun dari lilitan kawat. Induktor termasuk juga komponen yang dapat menyimpan muatan listrik. Bersama kapasitor induktor dapat berfungsi sebagai rangkaian resonator yang dapat beresonansi pada frekuensi tertentu.

Fungsi Induktor:

- Penyimpanan arus listrik dalam bentuk medan magnet.
- Menahan arus bolak-balik (ac).
- Meneruskan / meloloskan arus searah (dc).
- Sebagai penapis (*filter*).
- Sebagai penalaan (*tuning*).

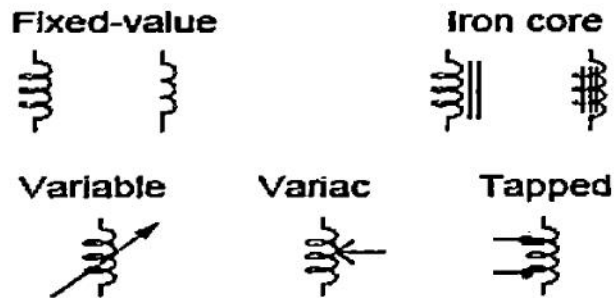
Kumparan / coil ada yang memiliki inti udara, inti besi, atau inti ferit. Nilai / harga dari inductor disebut sebagai induktansi dengan satuan dasar **henry**.

Jenis induktor :

1. **Fixed coil**, yaitu inductor yang memiliki harga yang sudah pasti. Biasanya dinyatakan dalam kode warna seperti yang diterapkan pada resistor. Harganya dinyatakan dalam satuan mikrohenry (μH).
2. **Variable coil**, yaitu inductor yang harganya dapat diubah-ubah atau disetel. Contohnya adalah coil yang digunakan dalam radio.
3. **Choke coil** (kumparan redam), yaitu coil yang digunakan dalam teknik sinyal frekuensi tinggi.

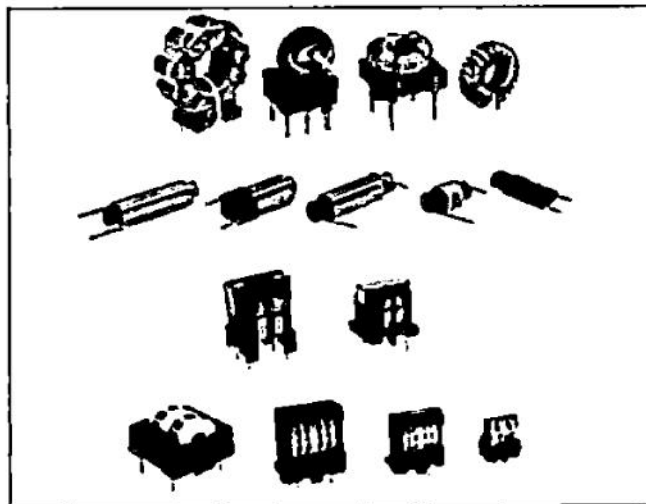
Simbol Induktor :

5 Inductors



Gambar 2.9 Simbol Induktor

Contoh bentuk fisik induktor :



Gambar 2.10 Bentuk Fisik Induktor

Sebuah **induktor** atau **reaktor** adalah sebuah komponen elektronika pasif (kebanyakan berbentuk torus) yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik (berbanding lurus dengan

$$V = L \times dI/dt \dots\dots\dots (3)$$

(Sumber : diklat rangkaian listrik I dan II)

Dimana V adalah tegangan listrik yang dihasilkan, dI/dt adalah laju perubahan arus listrik, dan L adalah sifat dari alat yang dinamakan induktansi. Satuan SI dari induktansi adalah **henry (H)**.

Kemampuan induktor untuk menyimpan energi magnet ditentukan oleh induktansinya, dalam satuan Henry. Biasanya sebuah induktor adalah sebuah kawat penghantar yang dibentuk menjadi kumparan, lilitan membantu membuat medan magnet yang kuat didalam kumparan dikarenakan hukum induksi Faraday. Induktor adalah salah satu komponen elektronik dasar yang digunakan dalam rangkaian yang arus dan tegangannya berubah-ubah dikarenakan kemampuan induktor untuk memproses arus bolak-balik.

Sebuah induktor ideal memiliki induktansi, tetapi tanpa resistansi atau kapasitansi, dan tidak memboroskan daya. Sebuah induktor pada kenyataanya merupakan gabungan dari induktansi, beberapa resistansi karena resistivitas kawat, dan beberapa kapasitansi. Pada suatu frekuensi, induktor dapat menjadi sirkuit resonansi karena kapasitas parasitnya. Selain memboroskan daya pada resistansi kawat, induktor berinti magnet juga memboroskan daya didalam inti karena efek histeresis, dan pada arus tinggi mungkin mengalami nonlinearitas karena nenienuhan.

2.2.4.1. Prinsip Kerja

Ketika kumparan dialiri arus, maka akan ada medan magnet didalam kumparan. Ketika arus berubah, maka medan magnet dalam kumparan juga berubah. Ketika medan magnet dalam kumparan berubah, maka akan ada induksi tegangan didalam kumparan yang sebanding dengan kecepatan perubahan medan magnet, dimana medan magnet sebanding dengan besar arus dalam kumparan. Oleh sebab itu terdapat tegangan induksi yang sebanding dengan kecepatan perubahan arus dalam kumparan.

2.2.4.2. Fungsi

Pada rangkaian DC, inductor dapat digunakan untuk memperoleh tegangan DC yang konstan terhadap fluktuasi arus, karena pada tegangan DC inductor bersifat menghubungkan/meneruskan arus listrik.

Pada rangkaian AC, inductor dapat meredam fluktuasi arus tidak diinginkan, karena pada tegangan AC inductor bersifat menghambat arus listrik.

2.2.5. Switching

Power Supply tipe switching menjadi semakin populer pemakaiannya karena tipe ini memberikan penyediaan daya DC yang efisiensi dan densitas

dayanya sangat tinggi dibandingkan dengan tipe linear. Dari segi efisiensi, tipe linier tidak begitu baik, karena pada prosesnya hasil keluaran penyearah diturunkan tegangannya melalui pengatur linier (linear regulator), dan selisih antara tegangan yang masuk dan tegangan yang dihasilkan dibuang dalam bentuk panas.

Terjadinya Panas berarti terjadi pembuangan energi yang besar dalam proses tipe linier tersebut sehingga efisiensinya pun menjadi kecil. Sedangkan pada tipe switching, perbaikan efisiensi dicapai dengan cara pengaturan medan magnet akibat selisih tegangan masukan dengan keluaran. Pengaturan yang dimaksud berhubungan dengan proses penyimpanan dan pembuangan energi magnet yang mana pada waktu komponen penyimpan energi magnet sampai pada titik energi tertentu, maka switch yang dipakai untuk mengirim daya ke sisi beban dimatikan (off state), dan komponen penyimpan energi magnet tadi kemudian mengambil alih tugas switch untuk mengirim daya yang tersimpan menuju ke sisi beban. Apabila 'tabungan' energi magnet tadi hampir habis, maka switch kembali dihidupkan (on state) untuk mengambil alih kembali tugas pengiriman daya ke beban dan secara bersamaan mulai menyimpan kembali energi magnet untuk mengulang proses yang sama.