

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Rangkaian kelistrikan kendaraan merupakan satu sistem yang terdiri dari beberapa komponen kelistrikan dan kabel-kabel penghantar yang menghubungkan satu komponen dengan komponen lainnya. Komponen-komponen yang membentuk suatu sistem dihubungkan secara seri atau paralel tergantung dari kebutuhan dan kegunaan komponen. Rangkaian kelistrikan memerlukan pemeliharaan secara berkala untuk menjaga komponen pada suatu sistem kelistrikan bekerja secara normal. Oleh sebab itu dilakukan perbaikan sistem kelistrikan pada *Engine Stand* Timor S515i T2.

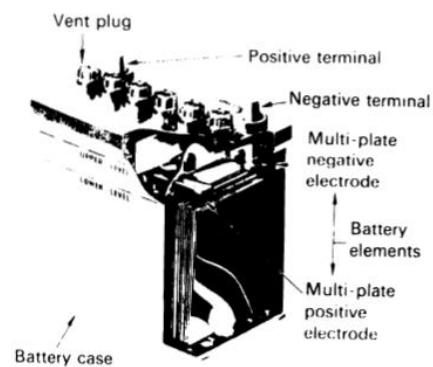
Adanya permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem kelistrikan *engine stand* Timor S515i, maka permasalahan-permasalahan tersebut dapat dipecahkan melalui pendekatan masalah sebagai berikut.

A. Kelistrikan Mesin

Kelistrikan mesin ialah sistem kelistrikan otomatisasi yang dipergunakan untuk menghidupkan mesin serta mempertahankannya agar tetap hidup. Bagian-bagiannya terdiri atas baterai yang mensuplai listrik ke komponen kelistrikan lainnya, sistem pengisian yang mensuplai listrik ke baterai, sistem *starter* yang memutar mesin pertama kali, sistem pengapian yang membakar campuran udara dengan bahan bakar yang dihisap ke dalam silinder, dan perlengkapan lainnya (Anonim, 1995 : 6-1). Sistem-sistem kelistrikan yang terdapat pada mesin diantaranya :

1. Baterai

Baterai adalah alat elektro kimia yang dibuat untuk mensuplai listrik ke sistem starter mesin, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Alat ini menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia, yang dikeluarkannya bila diperlukan dan mensuplainya ke masing-masing sistem kelistrikan atau alat yang memerlukannya (Anonim, 1995 : 6-2).



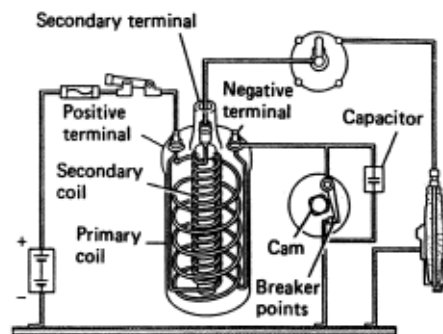
Gambar 1. Komponen Baterai
(Anonim, 1995 : 6-2)

2. Sistem pengapian

Sistem pengapian/*ignition* berfungsi menghasilkan loncatan bunga api listrik sehingga mampu membakar bahan bakar di dalam ruang pembakaran. Loncatan bunga api listrik dihasilkan pada voltase yang sangat tinggi sampai sekitar 40.000 volt yang terjadi pada celah elektroda pada busi (Daryanto, 2019 : 72). Sistem pengapian terdiri dari beberapa jenis dengan berbagai cara kerja, yaitu :

a. Sistem pengapian konvensional

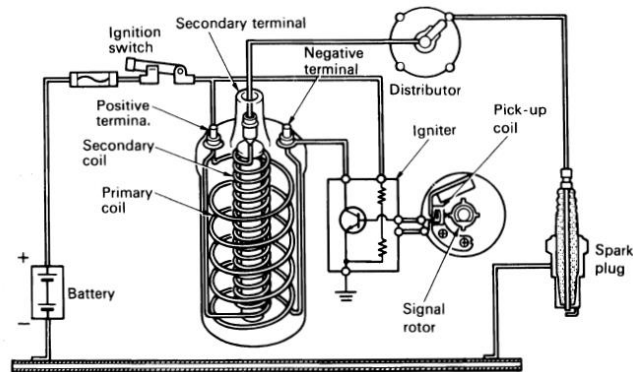
Sistem pengapian konvensional merupakan dasar terciptanya sistem pengapian modern masa kini. Sistem ini menghasilkan tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan jalan memutuskan arus listrik primer pada *ignition coil*. Oleh karena itu *ignition coil* pada sistem pengapian konvensional terdiri dari *breaker point*, *cam*, dan *condensor* (Anonim, 1995 : 6-17).



Gambar 2. Rangkaian Sistem Pengapian Konvensional
(Anonim, 1994 : 35)

b. Sistem Pengapian Elektronik

Sistem pengapian elektronik memungkinkan penyalaan busi diatur secara elektronika dengan menggunakan perangkat rangkaian yang dinamakan kontak atau *trigger box*. Kotak ini digunakan untuk menimbulkan *signal* atau pulsa dari distributor (Daryanto, 2019 : 80).



Gambar 3. Rangkaian Sistem Pengapian Elektronik
(Anonim, 1995 : 6-17)

Sistem pengapian elektronik terbagi menjadi beberapa macam,

yaitu :

- 1) *Distributor Less Ignition (DLI)*.
- 2) *Electronic Spark Advancer (ESA)*.
- 3) *Integrated Ignition Assembly (IIA)*.

3. Sistem starter

Suatu mesin tidak dapat menyala/*starter* dengan sendirinya, tetapi harus dibantu untuk memutar poros engkol sampai menghasilkan energi pembakaran. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan sistem *starter* untuk memutar mesin.

Motor *starter* yang digunakan pada kendaraan dilengkapi dengan *magnetic switch* yang memindahkan gigi yang berputar (*pinion gear*) untuk berkaitan atau lepas dari *ring gear* yang dipasangkan mengelilingi *flywheel* yang dibaut pada poros engkol. Ada dua tipe motor *starter* yang digunakan, yaitu motor *starter* tipe konvensional dan tipe reduksi. Pada umumnya motor *starter* digolongkan berdasarkan *output* nominalnya

(dalam KW) makin besar *output* makin besar kemampuan *starternya* (Anonim, 1995 : 6-26).

4. Sistem pengisian

Sistem pengisian berfungsi menyuplai atau memasok energi ke perlengkapan listrik lainnya saat mesin telah berputar. Selain itu, sistem ini untuk mengisi atau menjaga ateri agar tetap terisi dengan arus listrik yang cukup kuat atau tidak berubah kondisinya. Ada dua jenis sistem pengisian yang sering digunakan, yaitu menggunakan generator untuk menghasilkan arus DC dan alternator yang memakai diode atau *rectifier* (Daryanto, 2019 : 85).

5. Jaringan kabel

Jaringan kabel (*wiring harness*) adalah sekelompok kabel-kabel dan kawat yang masing-masing terisolasi, menghubungkan ke komponen-komponen dan melindungi komponen-komponen sirkuit dan sebagainya, kesemuanya disatukan dalam satu unit untuk mempermudah dihubungkan antara komponen-komponen kelistrikan dari suatu kendaraan (Anonim, 1995 : 6-39).

6. Komponen pelindung (pengaman)

Rangkaian listrik harus dilindungi dari arus yang berlebihan yang disebabkan bertambahnya beban atau hubung singkat. Arus berlebihan akan menyebabkan panas yang akan berdampak pada kerusakan kabel, isolator, maupun komponen utamanya. Terdapat 3 macam pengaman rangkaian, yaitu : *Fuse*, *fussible link* dan *circuit breaker*.

a. *Fuse* (Sekring)

Sekring berupa lembaran logam yang dipasang secara seri dengan beban. Lembaran logam akan meleleh apabila arus listrik yang mengalir melebihi kapasitas sekring atau mengalami hubung singkat. Sekring memiliki 2 tipe : Tabung dan pipi. Nilai kapasistas sekring beragam, hal ini bisa dilihat dengan mudah pada bodi sekring yaitu warna atau tulisan angka.

b. *Fusible link*

Fusible link memiliki fungsi yang sama dengan fuse tetapi kapasitasnya lebih dari 30 A. Terdapat 2 tipe fusible link, yaitu : Tipe pipi dan tipe kabel. Pada bodi fusible link terdapat angka nilai kapasitas, selain itu terdapat warna pada bodi sesuai nilai kapasitasnya.

c. *Circuit Breaker*

Circuit breaker berfungsi untuk memutus arus listrik bila arus yang melewati berlebihan sehingga rangkaian aman. Kerja *circuit breaker* (CB) berdasarkan panas yang disebabkan oleh besarnya arus yang mengalir melalui CB. Terdapat 2 tipe *circuit breaker* yaitu : Tipe *automatic reset* dan tipe Manual reset.

Pada tipe *automatic reset* bila arus listrik yang melewati CB berlebihan akibat hubung singkat atau beban berlebihan maka plat bimetal CB menjadi panas. Akibat \panas maka plat bimetal menjadi melengkung sehingga kontak terbuka dan aliran listrik putus. Setelah komponen penyebab gangguan diperbaiki/ diganti / system dimatikan

maka plat bimetal menjadi dingin sehingga kontak berhubungan kembali.

Pada *circuit breaker* tipe manual reset komponen bimetal berbentuk piringan melengkung seperti mangkok menempel pada plat kontak. Saat arus listrik berlebihan yang melewati CB akibat hubung singkat atau beban berlebihan maka plat bimetal CB menjadi panas. Akibat panas maka plat bimetal menjadi sedikit melengkung ke atas, sehingga kontak terbuka dan aliran listrik putus. Setelah komponen penyebab gangguan diperbaiki/ diganti / system dimatikan maka plat bimetal tetap melengkun ke atas, tidak mau kembali lagi ke posisi semula, untuk melakukan reset dilakukan dengan cara masukkan batang kecil ke lubang reset. Dan mendorong batang reset sehingga plat bimetal melengkung ke bawah dan kontak berhubungan kembali

7. Meter kombinasi dan indikator

Instrumen disusun pada papan panel (*dashboard*) yang letaknya dibagian depan tempat duduk pengemudi untuk mengetahui keadaan kendaraan dengan mudah. Instrumen panel memberitahukan kepada pengemudi secara terperinci dan menunjukkan kondisi kendaraan saat itu oleh meter-meter atau alat pengukur (*gauge*) dan lampu (*light*) indikator (Anonim : 1995, 6-54).

8. Kontrol rangkaian

Menghidupkan dan mematikan aliran listrik pada rangkaian perlu komponen kontrol. Saklar, tombol, relay, solenoid merupakan komponen yang banyak digunakan sebagai kontrol aliran listrik, sedangkan kontrol elektronik merupakan suatu rangkaian yang terdiri dari komponen resistor, kapasitor, diode, transistor maupun integrated circuit (IC).

a. Saklar

Saklar merupakan komponen kontrol yang paling banyak digunakan untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian. Saklar dikelompokkan menjadi 3, yaitu:

- 1) Saklar *Single Pole Single Throw* (SPST) yaitu saklar yang mempunyai input dan output hanya satu terminal. Contoh pada kendaraan yaitu saklar lampu ruangan, saklar lampu pintu dan sebagainya.
- 2) Saklar *Single Pole Double Throw* (SPDT) yaitu saklar yang mempunyai input satu dan output lebih dari satu. Contoh pada kendaraan yaitu kunci kontak, saklar tanda belok, saklar power window dan sebagainya.
- 3) Saklar *Multi Pole Multi Throw* (MPMT) yaitu saklar yang mempunyai input dan output lebih dari satu terminal. Contoh pada kendaraan antara lain saklar pada transmisi otomatis, saklar lampu kepala dan sebagainya.

b. Relay

Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara elektrik. Aplikasi relay pada kendaraan sangat banyak, sebab dengan relay maka arus yang melalui saklar utama dapat direduksi. Reduksi aliran listrik pada saklar utama memungkinkan saklar lebih awet, ukuran dan tenaga untuk mengoperasikan dapat diperkecil, disain lebih kompak dan menarik.

Secara umum relay dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

1) Relay *Normaly Close* (NC)

Relay NC yaitu relay yang pada kondisi normal kontakannya menutup.

2) Relay *Normaly Open* (NO)

Relay NO yaitu relay yang pada kondisi normal kontakannya membuka.

3) Relay Kombinasi

Relay kombinasi yaitu relay yang pada kondisi normal kontakannya ada yang menutup dan kontak lain membuka.

Tugas akhir perbaikan sistem kelistrikan *engine stand* Timor S515i T2 terlebih dahulu harus mengidentifikasi karakteristik *engine stand* tersebut. Sehingga rancangan perbaikan yang baru tidak merubah sistem kerja *engine stand* Timor S515i T2.

B. *Engine Stand Timor S515i T2*

1. Jaringan kabel

Jaringan kabel merupakan konduktor digunakan sebagai media mengalirkan listrik. Secara umum terdapat dua jenis kabel yaitu kabel pejal (*solid wire*) dan kabel serabut (*stranded wires*). Pada kendaraan juga terdapat kabel khusus yang digunakan, yaitu kabel baterai dan kabel busi. Untuk mempermudah identifikasi maupun penelusuran bila terjadi kerusakan pada rangkaian kelistrikan maka kabel dibuat berwarna.

Tabel 1. Kode Warna Kabel *Engine Stand Timor*

Kode	Warna		Kode	Warna
B	<i>Black</i>		O	<i>Orange</i>
BR	<i>Brown</i>		P	<i>Pink</i>
G	<i>Green</i>		R	<i>Red</i>
GY	<i>Gray</i>		V	<i>Violet</i>
L	<i>Blue</i>		W	<i>White</i>
LB	<i>Light blue</i>		Y	<i>Yellow</i>
LG	<i>Light green</i>		-	-

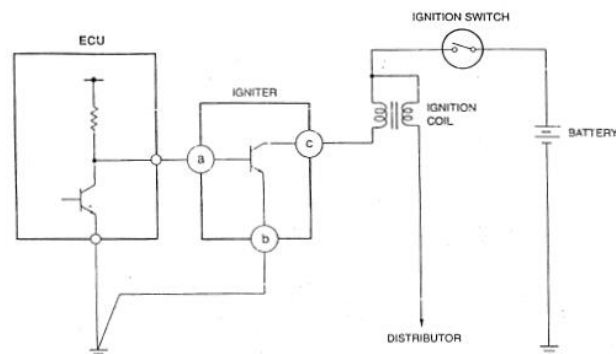
Jaringan kabel pada *engine stand Timor S515i T2* versi lama tidak beraturan karena jaringan kabel yang terlalu panjang dan penempatan komponen yang tidak tepat. Pada jaringan kabel terdapat beberapa kabel yang putus dan keropos karena lamanya pemakaian sehingga tidak berfungsi secara normal. Rangkaian jaringan kabel pada *engine stand Timor S515i T2* versi lama banyak yang tidak terbungkus plastik pelindung.



Gambar 4. Kondisi Jaringan Kabel *Engine Stand* Timor S515i T2

2. Sistem pengapian

Motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) menghasilkan tenaga dengan jalan membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Pada motor bensin, loncatan bunga api pada busi diperlukan untuk menyalakan campuran udara-bahan bakar yang telah dikompresikan oleh torak di dalam silinder (Anonim, 1995 : 6-12).



Gambar 5. Diagram Sistem Pengapian Elektronik *Engine Stand* Timor S515i

(Anonim, 1998 : 30-4)

Pada *Engine Stand* Timor S515i T2 untuk menghasilkan percikan bunga api yang kuat pada busi saat membakar campuran udara dan bahan

bakar sudah menggunakan sistem pengapian elektronik. Sistem pengapian elektronik terdiri dari beberapa komponen, yaitu :

a. *Ignition Coil*

Ignition coil berfungsi merubah arus listrik 12V yang diterima dari baterai menjadi tegangan tinggi (10KV atau lebih) untuk menghasilkan loncatan bunga api yang kuat pada celah busi.

Pada *ignition coil*, 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 elektromagnet/induksi magnet listrik (Anonim, 1995 : 6-14).



Gambar 6. *Ignition Coil Engine Stand Timor S515i T2*

1) Kumparan primer

Kumparan primer berfungsi untuk menimbulkan medan magnet pada koil pengapian, sehingga menghasilkan induksi pada kumparan-kumparannya. Ciri dari kumparan primer yaitu memiliki penampang yang besar (diameter 0,5 – 1,0 mm) tetapi lilitan sedikit (150 – 300 lilitan) dan berada di luar kumparan sekunder (Anonim, 1995 : 6-14)

2) Kumparan sekunder

Kumparan sekunder terbuat dari kawat tembaga tipis (0,05 – 0,1 mm) yang digulung 15.000 sampai 30.000 kali lilitan pada inti besi. Kumparan sekunder berfungsi untuk menginduksi tegangan menjadi lebih tinggi yang selanjutnya dialirkan ke busi untuk menimbulkan percikan bunga api.

b. Distributor

Distributor berfungsi untuk mendistribusikan aliran listrik bertegangan tinggi dari *ignition coil* ke setiap busi sesuai dengan *firing order*. Pada *engine stand* Timor S515i T2 menggunakan distributor dengan sensor optik yang terdiri atas sebuah LED, sebuah *photo transistor* dan piringan yang diputar oleh poros pemutar ataupun berputar bersama poros distributor (Sutiman, 2011 : 33). Sehingga distributor pada *engine stand* Timor S515i T2 tidak lagi menggunakan kontak pemutus (platina).



Gambar 7. Distributor *Engine Stand* Timor S515i T2

c. *Igniter*

Igniter terdiri dari sebuah detektor yang mendeteksi EMF yang dibangkitkan oleh *signal generator*, *signal amplifier* dan *power transistor*, yang melakukan pemutusan arus primer ignition coil pada saat yang tepat sesuai dengan signal yang diperkuat. Pengaturan *dwell angle* untuk mengoreksi *primary signal* sesuai dengan bertambahnya putaran mesin disatukan didalam *igniter*. Beberapa tipe *igniter* dilengkapi dengan sirkuit pembatas arus (*current limit circuit*) untuk mengatur arus primer maksimum (Anonim, 1994 : 37).

d. Busi

Tegangan tinggi yang dihasilkan pada kumparan sekunder *ignition coil* dikeluarkan (*discharge*) diantara elektroda tengah dan elektroda massa busi. Busi terdiri dari tiga komponen utama, yaitu elektroda, *insulator* dan *case*.



Gambar 8. Busi

Meskipun konstruksi dari busi sederhana, tetapi busi bekerja pada kondisi yang sangat berat. Temperatur elektroda busi dapat mencapai kira-kira 2000 derajat celcius selama langkah pembakaran juga tekanan didalam silinder yang tinggi (sekitar 45atm). Oleh sebab itu busi harus

bisa menjaga kemampuan penyalaan untuk jangka waktu yang lama, meskipun mengalami temperatur dan tekanan tinggi.

e. Kabel tegangan tinggi

Kabel tegangan tinggi digunakan untuk mengalirkan listrik tegangan tinggi dari induksi *ignition coil* ke busi. Tegangan induksi sangat besar yaitu 20.000 – 30.000 V, untuk itu kabel tegangan tinggi mempunyai isolator yang sangat tebal agar tidak terjadi kebocoran arus. Kabel busi umumnya terbuat dari karbon untuk mereduksi gangguan gelombang radio (Daryanto, 2019 : 72)

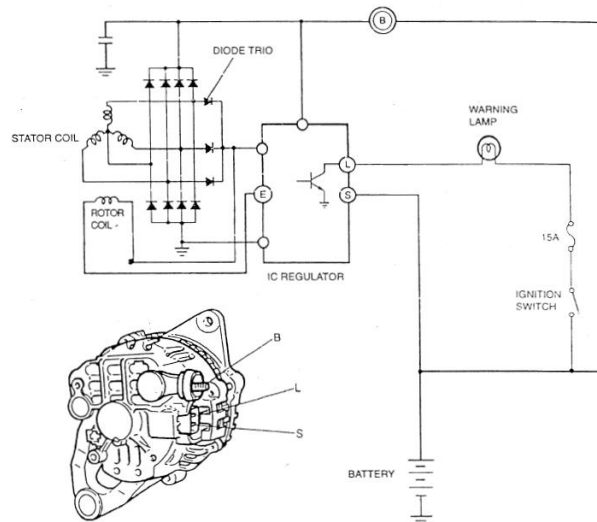


Gambar 9. Kabel Tegangan Tinggi (Anonim, 2009 : 324)

3. Sistem pengisian

Baterai harus selalu terisi penuh agar dapat mensuplai kebutuhan listrik setiap waktu yang diperlukan oleh tiap-tiap komponen listrik. Untuk itu pada mobil diperlukan sistem pengisian yang akan memproduksi listrik agar baterai selalu terisi penuh. Sistem pengisian akan memproduksi listrik untuk mengisi kembali baterai dan mensuplai kelistrikan ke komponen yang memerlukannya pada saat mesin dihidupkan.

Sebagian besar mobil dilengkapi dengan alternator yang menghasilkan arus bolak-balik yang lebih baik daripada dinamo yang menghasilkan arus searah dalam hal tenaga listrik yang dihasilkan maupun daya tahannya (Anonim, 1995 : 6-31)



Gambar 10. Sistem Pengisian *Engine Stand Timor S515i T2* (Anonim, 1998 : 32-4)

Pada sistem pengisian *engine stand Timor S515i T2* sudah menggunakan *compact alternator* dengan *built-in IC regulator* sehingga antara alternator dan regulator tergabung menjadi satu.

Compact alternator dengan *built-in IC regulator* dibuat dengan konstruksi yang sama seperti alternator ukuran standar tetapi kerja *IC regulator*nya berbeda dengan *point type regulator* biasa (Anonim, 1994 : 23). Konstruksi *compact alternator* dengan *built-in IC regulator* sebagai berikut :

a. *Rotor*

Rotor berfungsi sebagai *field magnet* dan berputar bersama-sama porosnya (*rotary field magnet alternator*). *Rotor assembly* tersusun atas *magnetic core, field coil, slip ring shaft* dan *fan*. Berbeda dengan alternator konvensional, *rotornya* mempunyai *fan* yang disatukan dengan kedua sisi poros.

b. *End frame*

Frame mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pendukung *rotor* dan sebagai pemegang dengan mesin. Kedua *end fram* mempunyai beberapa saluran udara untuk meningkatkan efisiensi pendinginan. *Rectifier, brush holder, IC regulator* dan lain-lain dilihat dengan baut terhadap bagian belakang *rear end frame*.

c. *Stator*

Stator assembly terdiri dari *stator core* dan *stator coil*. Ini dipasang dengan jalan pres dengan *drive end frame* (disatukan). Paas yang timbul pada *stator* dipindahkan ke *drive end frame* untuk meningkatkan efisiensi pendinginan.

d. *Rectifier*

Rectifier dirancang dengan tonjolan permukaan untuk membantu meradiasikan panas yang disebabkan arus *output*. Karena mempunyai struktur bodi tunggal dan terminal yang terisolasi diantara elemen *diode, rectifier* menjadi kompak.

e. *V-Ribbed Pulley*

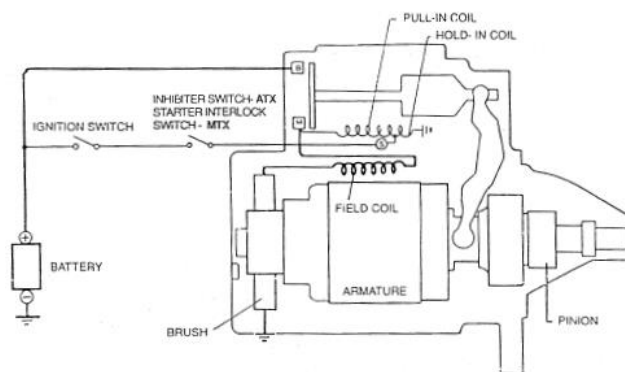
Pulley ratio meningkat sekitar 2,5% dengan penggunaan *V-ribbed pulley* yang memberikan efisiensi kecepatan tinggi yang lebih baik.

f. *IC regulator*

Alternator mempunyai *built-in IC regulator* yang kompak. *Sirkuit internal IC regulator* memiliki kualitas yang tinggi, *monolithic integrated circuit (IC)* untuk meningkatkan kemampuan pengisian.

4. *Sistem starter*

Motor *starter* pada umumnya dirancang sesuai dengan tegangan baterai yaitu 12V dan 24V. Salah satu tipe motor *starter* yang digunakan pada mobil yaitu motor *starter* tipe konvensional, seperti yang digunakan pada *engine stand Timor S515i T2*. Komponen-komponen motor *starter* tipe konvensional antara lain :



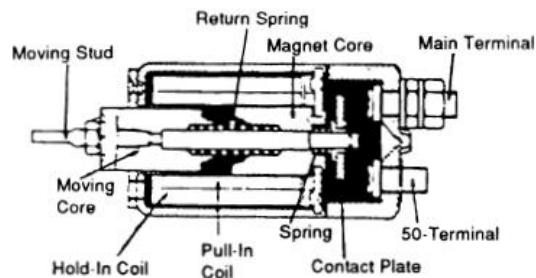
Gambar 11. *Sistem starter engine stand Timor S515i T2*
(Anonim, 1998 : 31-4)

a. *Magnetic switch*

Magnetic switch terdiri dari *pull-in coil*, *return spring*, *plunger*.

Sistem ini dioperasikan oleh gaya magnet yang dibangkitkan di dalam kumparan yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

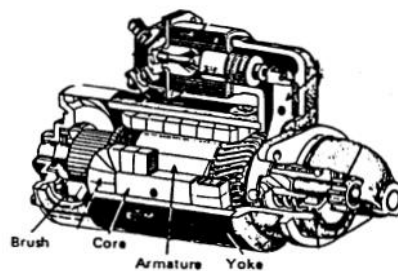
- 1) Mendorong *pinion gear* hingga berkaitan dengan *ring gear*.
- 2) Bekerja sebagai saklar utama yang memungkinkan arus besar dari baterai mengalir ke motor *starter*.



Gambar 12. *Magnetic switch*
(Anonim, 1995 : 6-28)

b. *Yoke & Pole core*

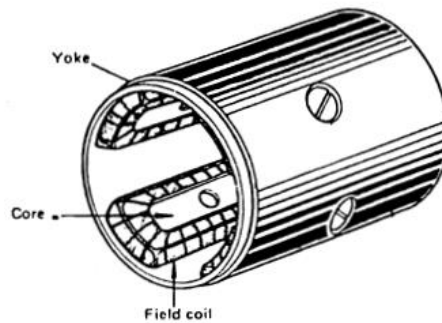
Yoke dibuat dari logam dengan bentuk silinder yang berfungsi sebagai tempat *pole core* yang diikat menggunakan sekrup. Sedangkan *pole core* memiliki fungsi sebagai penopang *field coil* dan memperkuat medan magnet yang ditimbulkan oleh *field coil*.



Gambar 13. *Yoke & Pole Core*
(Anonim, 1995 : 6-27)

c. *Field coil*

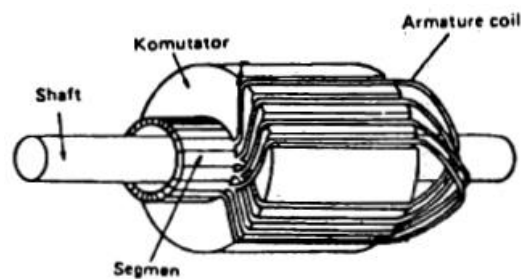
Field coil dibuat dari lempengan tembaga dengan maksud dapat memungkinkan mengalirnya arus listrik yang cukup kuat/besar. *Field coil* berfungsi untuk dapat membangkitkan medan magnet.



Gambar 14. *Field Coil*
(Anonim, 1995 : 6-27)

d. *Armature & shaft*

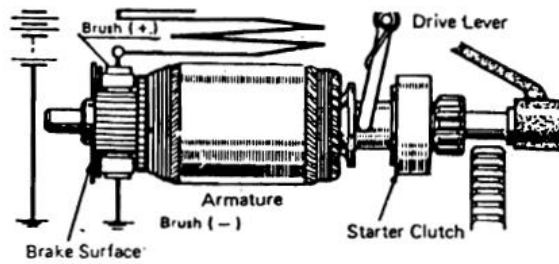
Armature terdiri dari sebatang besi yang berbentuk silindris dan diberi slot-slot, poros, komutator serta kumparan *armature* dan berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerakan putar.



Gambar 15. *Armature & shaft*
(Anonim, 1995 : 6-27)

e. *Brush*

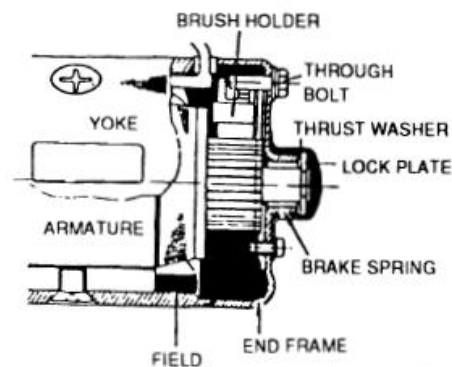
Brush dibuat dari tembaga lunak, dan berfungsi untuk meneruskan arus listrik dari *field coil* ke *armature coil* langsung ke *massa* melalui komutator. Umumnya *starter* memiliki empat buah *brush* yaitu dua buah *brush* positif dan dua buah *brush* negatif.



Gambar 16. *Brush*
(Anonim, 1995 : 6-27)

f. *Armature brake*

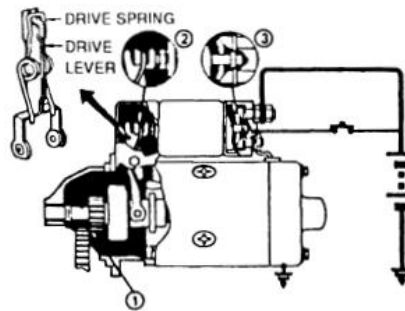
Armature brake berfungsi sebagai pengereman putaran *armature* setelah lepas dari perkaitan dengan roda penerus.



Gambar 17. *Armature brake*
(Anonim, 1995 : 6-28)

g. *Drive lever*

Drive lever berfungsi untuk mendorong *pinion gear* ke arah posisi berkaitan dengan roda penerus dan melepas perkaitan *pinion gear* dari perkaitan roda penerus.



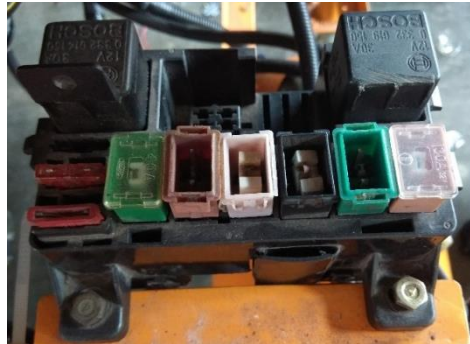
Gambar 18. *Drive lever*
(Anonim, 1995 : 6-28)

h. *Starter clutch*

Starter clutch berfungsi untuk memindahkan momen puntir dari *armature soft* kepada roda penerus sehingga dapat berputar. *Starter clutch* juga berfungsi sebagai pengaman dari *armature coil* bilamana roda penerus cenderung memutar *pinion gear*.

5. Komponen pelindung

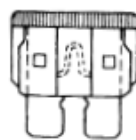
Komponen pelindung berfungsi sebagai pengaman rangkaian kelistrikan apabila arus yang melewati rangkaian berlebihan atau mengalami konsleting. Komponen pelindung *engine stand Timor S515i T2* ditempatkan pada *fuse box*, antara lain :



Gambar 19. Fuse box engine stand Timor S515i T2

a. Sekring (*fuse*)

Sekring berfungsi memutuskan arus jika pada sirkuit terjadi hubungan singkat/*konsleting* atau arus yang melewati sirkuit berlebihan. Hal ini dilakukan untuk mencegah komponen-komponen mengalami kerusakan yang disebabkan arus yang berlebihan. Ada dua macam tipe sekring, yaitu tipe *blade* (tancap) dan *cartridge* (tabung). Untuk membedakan kapasitas arus, sekring *blade* menggunakan warna dan tertulis pada bagian atas sekring sedangkan pada sekring *cartridge* kapasitas arus hanya ditulis pada salah satu ujung tabungnya.



TIBE SEKRING BLADE

SEKRING CARTRIDGE

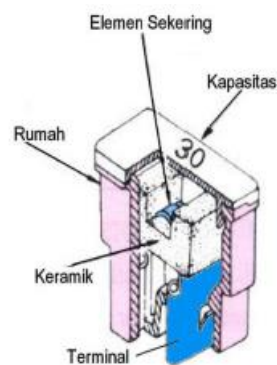
Gambar 20. Sekring/*fuse*
(Anonim, 1995 : 6-42)

Tabel 2. Identifikasi sekering

Kapasitas sekering (<i>Ampere</i>)	Identifikasi warna
5 A	Coklat kekuningan
7,5 A	Coklat
10 A	Merah
15 A	Biru
20 A	Kuning
25 A	Tidak berwarna
30 A	Hijau

b. *Fusible link*

Fusible link mempunyai konstruksi dan fungsi yang sama dengan sekering (*fuse*). Perbedaanya pada *fusible link* dapat digunakan untuk arus yang lebih besar karena ukuran kapasitas lebih besar dan mempunyai elemen yang lebih tebal. Warna pada *fusible link* menandakan besarnya kapasitas.



Gambar 21. *Fusible link*
(Anonim, 1995 : 6-43)

Tabel 3. Identifikasi *fusible link*

Kapasitas <i>Fusible link</i> (A)	Persamaan luas penampang pada <i>fusible link</i>	Warna
30	0,3	Merah muda
40	0,5	Hijau
50	0,85	Merah
60	1,0	Kuning
80	1,25	Hitam
100	2,0	Biru

6. Komponen penghubung

Jaringan kabel dibagi dalam beberapa bagian untuk lebih memudahkan dalam pemasangan pada kendaraan. Bagian jaringan kabel dihubungkan kesalah satu bagian oleh komponen kelistrikan dan elektronik dapat berfungsi seperti yang direncanakan (Anonim, 1995 : 6-41).

Pada *engine stand* Timor S515i T2 terdapat beberapa komponen penghubung antara lain :

a. Relay

Relay adalah peralatan listrik yang membuka dan menutup sirkuit kelistrikan berdasarkan penerimaan signal tegangan. Relay digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan aliran kelistrikan. Relay yang digunakan pada *engine stand* Timor S515i T2 adalah model NC (*Normaly close*).

b. Konektor

Konektor digunakan untuk menghubungkan kelistrikan antara dua jaringan kabel atau antara sebuah jaringan kabel dan sebuah komponen. Terdapat beberapa model konektor yang digunakan pada *engine stand* Timor S515i T2, untuk menghubungkan antar sensor-sensor maupun komponen kelistrikan lainnya.

c. Baut massa

Baut massa (*ground bolt*) adalah baut khusus untuk menjamin massa yang dapat dipercaya dari jaringan kabel dan komponen listrik lainnya ke bodi (Anonim, 1995 : 6-42).