

**PERAWATAN DAN PERBAIKAN SISTEM PENGAPIAN YAMAHA MIO
SPORTY**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

**RYAN PRADANA PUTRA
NIM. 17074040/2017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

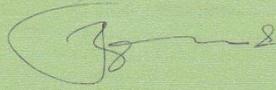
Judul : Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Sepeda Motor
Yamaha Mio Sporty
Nama : Ryan Pradana Putra
NIM/TM : 17074040/2017
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 18 Agustus 2020

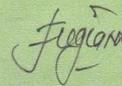
Disetujui oleh :

Ketua Program Studi Teknik Otomotif,

Pembimbing,



Wawan Purwanto, S.Pd, M.T., Ph.D
NIP. 198409152010121008



Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si.
NIP. 197302131999031005

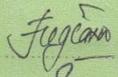
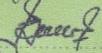
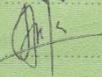
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Sepeda
Motor Yamaha Mio Sporty
Nama : Ryan Pradana Putra
NIM/TM : 17074040/2017
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 18 Agustus 2020

Tim penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si	1. 
2. Sekretaris	: Dedi Setiawan, S.Pd, M.Pd.T	2. 
3. Anggota	: Ahmad Arif, S.Pd, M.T	3. 



KEMENTERIAN RIST, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7055922 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ryan Pradana Putra
NIM/TM : 17074040/2017
Program Studi : Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah dengan lazim.

Padang, 18 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Ryan Pradana Putra
17074040/2017

ABSTRAK

Ryan Pradana Putra (17074040/2017), Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty.

Tujuan Utama dari Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty ini adalahh sebagai sarana pendukung bagi mahasiswa untuk memudahkan untuk menguasai mata kuliah Teknologi Sepeda Motor terutama pada sistem pengapian sepeda motor ini bertujuan agar sepeda motor mio sporty bisa di gunakan kembali pada saat pratikum serta menambah media pembelajaran agar dapat memudahkan mahasiswa pada saat pratikum dalam menganalisa sistem pengapian.

Proses perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor mio sporty meliputi beberapa tahapan yaitu analisis kerusakan, langkah pemeriksaan dan perbaikan berupa pemeriksaan tahanan cap busi, pemeriksaan tahanan coil pengapian , pemeriksaan tahanan spul pengapian, langkah pembongkaran dan penggantian komponen serta proses uji kinerja sistem pengapian sepeda motor mio sporty.

Setelah di lakukan perawatan dan perbaikan sepeda motor mio sporty. Maka di harapkan sistem pengapian mio sporty kembali seperti semula dan dapat di gunakan kembali untuk praktikum pada Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Kata Kunci : *Perawatan, Perbaikan, Sistem Pengapian, Yamaha Mio Sporty.*

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Perawatan dan Perbaikan Sistem Pengapian Mio Sporty”** sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mengalami kesulitan, hal ini dikarenakan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, penulis belum tentu dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinudin S, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.Pd., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Otomotif, Jurusan Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Wagino, S.Pd., M.Pd.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif.
5. Bapak Toto Sugiarto, S.Pd., M.Si selaku Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak Dedi Setiawan, S.Pd, M.Pd.T dan Bapak Ahmad Arif, S.Pd, MT selaku Penguji Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis.
8. Teristimewa untuk orang tua yang telah memberikan dukungan, baik moral maupun materil.

9. Teman-teman dan sahabat Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini sehingga dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Padang, 23 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Tugas Akhir.....	3
F. Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Perawatan dan Perbaikan.....	5
1. Pemeliharaan Terencana	6
2. Pemeliharaan Tak Terencana.....	6
B. Sistem Pengapian	9
1. Fungsi Sistem Pengapian	9
2. Jenis dan Macam-macam Sistem Pengapian	9
3. Syarat Sistem Pengapian.....	11
4. Komponen Sistem Pengapian	11
5. Sistem Pengapian Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty.....	16
BAB III PEMBAHASAN	

A. Analisis Kerusakan	26
B. Langkah Pemeriksaan dan Perbaikan	26
C. Langkah Pembongkaran dan Pengantian Komponen.....	28
BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	31
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Generator.....	12
Gambar 2. Koil Pengapian.....	15
Gambar 3 Busi.....	16
Gambar 4. Komponen Sistem Pengapian CDI.....	17
Gambar 5. Kunci Kontak.....	18
Gambar 6. Baterai.....	19
Gambar 7. Diagram Sirkuit CDI.....	20
Gambar 8. Busi.....	22
Gambar 9. Rangkaian Sistem Pengapian Yamaha Mio Sporty.....	23
Gambar 10. Pengecekan tahanan cap <i>Spark plug</i>	26
Gambar 11. Pemeriksaan tahanan <i>ignition coil</i>	27
Gambar 12. Pemeriksaan tahanan <i>unit pick up coil</i>	27
Gambar 13. Pembongkaran <i>rotor generator</i>	28
Gambar 14. Pembongkaran <i>unit pick up coil</i>	28
Gambar 15. Pemeriksaan <i>unit pick up coil</i>	29
Gambar 16. Pemasangan <i>unit pick up coil</i>	29
Gambar 17. Pemasangan <i>rotor generator</i>	30
Gambar 18. Pengencangan baut <i>generator</i>	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Analisis Kerusakan.....	26
Tabel 2. Pemeriksaan Tahanan cap <i>Spark plug</i>	26
Tabel 3. Memeriksa Tahan <i>Ignition Coil</i>	27
Tabel 4. Memeriksa Tahanan <i>unit pick up coil</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
Lampiran 1. Kondisi Sepeda Motor Mio Sporty Sebelum di Perbaiki	35
Lampiran 2. Proses Perawatan dan Perbaikan	36
Lampiran 3. Sepeda Motor Mio Setelah Penyelesaian Tugas Akhir	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat ini menuntut terjadinya sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing. Mutu dan kualitas tersebut bisa didapatkan dari seringnya melakukan praktikum di lapangan dan pendidikan yang baik. Salah satu penyebab rendahnya kualitas sumber daya manusia adalah kurangnya sarana praktikum pada dunia pendidikan. Apabila ilmu yang didapat secara teori tidak dibarengi dengan praktikum, maka akan berakibat terhadap peserta didik setelah dilapangan atau dunia industri. Salah satu lembaga yang berkembang dalam penggandaan sumber daya manusia dibidang otomotif adalah Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Mahasiswa dididik dan diberi kesempatan yang seluas-luasnya dalam belajar, baik dalam lingkungan kampus maupun di dunia industri agar mahasiswa menguasai teknologi otomotif sebaik-baiknya.

Akan tetapi masih ditemukan kendala pada motor praktek yang tidak dapat bekerja dengan normal atau berhenti bekerja secara total. Oleh karena itu setelah dilakukan pengecekan terhadap sepeda motor maka di dapatkan beberapa komponen sistem pengapian yang di analisis keadaan kurang baik atau tidak bisa bekerja lagi. Setelah melakukan analisa terhadap sepeda motor selanjutnya mahasiswa melakukan pembongkaran dan pemasangan komponen

pada sepeda motor yang di telah di analisa terjadi kerusakan agar sepeda motor dapat di gunakan kembali.

Setelah perawatan dan perbaikan pada sepeda motor ini dapat menunjang dan membantu dalam kegiatan Praktikum ,sehinga mahasiswa dapat mudah memahami dan menganalisa sistem pengapian yang merupakan bakal setelah berada di industri.

Oleh karena itu, maka penulis tertarik untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada sepeda motor mio sporty. Perawatan dan Perbaikan sepeda motor ini di diangkat langsung sebagai tugas akhir yang diberi judul “Perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor mio sporty”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka di dapat identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya sarana pratikum pada dunia pendidikan.
2. Motor praktek yang tidak dapat bekerja dengan normal atau berhenti bekerja secara total.
3. Kerusakan pada komponen sistem pengapian.

C. Batasan Masalah

Mengingat kondisi sepeda motor tidak dapat bekerja dengan baik maka penulis membatasi masalah tugas akhir ini tentang ”Bagaimana cara melakukan Perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor mio sporty”

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang di paparkan di dalam latar belakang maka di ambil permasalahan sebagai berikut :

1. Apa saja komponen komponen sistem pengapian sepeda motor mio sporty ?
2. Bagaimana cara kerja sistem pengapian sepeda motor mio sporty ?
3. Bagaimana cara menganalisa kesalahan sistem pengapian sepeda motor mio sporty ?
4. Bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor mio sporty ?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan disusunnya tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Tujuan yang ingin di capai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui komponen komponen sistem pengapian sepeda motor mio sporty.
2. Mengetahui cara kerja sistem pengapian sepeda motor mio sporty.
3. Mengetahui bagaimana cara merangkai sistem pengapian sepeda motor mio sporty.
4. Mengetahui bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem pengapian pada sepeda motor mio sporty.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan perawatan dan perbaikan sistem pengapian sepeda motor mio sporty adalah sebagai berikut :

1. Dapat menambah pengetahuan penulis tentang komponen, cara kerja, dan rangkaian sistem pengapian pada sepeda motor.
2. Merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi penulis dalam menyelesaikan program diploma III di Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP.
3. Untuk melengkapi media penunjang praktikum di workshop Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP.
4. Dengan selesainya tugas akhir ini penulis memperoleh pengalaman mengenai cara melakukan perawatan dan perbaikan sistem pengapian pada sepeda motor.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Perawatan

Menurut Daryanto (2004:17) “Perawatan adalah suatu kegiatan pengontrolan dan selalu memperhatikan kondisi kendaraan baik dari segi mesin maupun sistem lainnya yang ada pada kendaraan agar kendaraan aman, nyaman, dan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan”.

Namun secara umum dapat kita perhatikan bahwa hal-hal yang harus dilakukan dalam perawatan Antara lain melakukan pemeriksaan atau pemeliharaan pada bagian-bagian yang kritis, memberikan pelumasan, pembersihan dan lain-lain. Adapun pengertian dari perawatan adalah suatu usaha yang dilakukan untuk mempertahankan kondisi peralatan ke kondisi yang lebih mendukung atau mempertahankan operasi dari peralatan sehingga proses kerja berjalan lancar.

Menurut Daryanto (2004:116) berikut ini adalah manfaat yang didapatkan apabila kendaraan dilakukan perawatan berkala secara teratur :

1. Kondisi kendaraan akan selalu dalam performa maksimal.
2. Berkendara menjadi lebih nyaman dan aman.
3. Mengurangi pembebanan biaya lebih besar.
4. Mengurangi resiko kendaraan tiba-tiba mogok di perjalanan.
5. Umur kendaraan menjadi tahan lama.
6. Bagi kendaraan baru merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan *claim warranty*.

Menurut (Hasriyono, 2009) perawatan dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Perawatan Terencana (*Planned maintenance*)

Perawatan terencana adalah proses perawatan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Dalam pemeliharaan terencana terdapat instrumen pengendalian dan instrumen pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terencana merupakan bagian dari instrumen manajemen pemeliharaan yang terdiri atas pemeliharaan *preventif*, pemeliharaan *prediktif*, pemeliharaan *korektif*.

2. Perawatan Tak Terencana

Perawatan yang tak terencana adalah jenis perawatan yang dilakukan secara tiba-tiba karena alat atau peralatan akan segera digunakan. Seringkali terjadi bahwa peralatan yang baru digunakan sampai rusak tanpa adanya perawatan yang berarti, baru kemudian dilakukan perbaikan apabila akan digunakan. Dalam manajemen instrumen pemeliharaan, cara tersebut dikenal dengan pemeliharaan tak terencana atau darurat (*emergency maintenance*).

Pada umumnya metode yang digunakan dalam penerapan pemeliharaan adalah metode darurat dan tak terencana. Metode tersebut membiarkan kerusakan pada alat yang terjadi tanpa atau dengan sengaja sehingga untuk menggunakan kembali alat tersebut maka dilakukan perbaikan atau reparasi. Pemeliharaan tak terencana jelas akan

mengganggu proses produksi dan biasanya biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan jauh lebih banyak dibandingkan pemeliharaan rutin.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dalam sistem perawatan terdapat dua kegiatan pokok yang berkaitan dengan tindakan perawatan, yaitu:

a. Perawatan yang bersifat *preventif*

Pemeliharaan *preventif* adalah pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu tertentu dan pelaksanaannya dilakukan secara rutin dengan beberapa instrumen yang dilakukan sebelum tujuannya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan suatu komponen yang tidak memenuhi kondisi normal. Pekerjaan yang dilakukan dalam pemeliharaan *preventif* adalah mengecek, melihat, menyetel, mengkalibrasi, melumasi, dan pekerjaan lain yang bukan pangaatian suku cadang berat. Pemeliharaan *preventif* membantu agar peralatan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang menjadi ketentuan pabrik pembuatnya.

b. Perawatan yang bersifat *korektif*

Perbaikan merupakan perawatan alat, barang/benda sistem yang rusak. Pada dasarnya aktivitas yang dilakukan adalah pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan fasilitas atau peralatan. Kegiatan perbaikan sering disebut sebagai kegiatan reparasi. Perawatan *korektif* dapat diidentifikasi sebagai perbaikan yang dilakukan karena adanya

kerusakan yang dapat terjadi akibat tidak dilakukannya perawatan *preventif* maupun telah dilakukan perawatan *preventif* tapi sama pada waktu tertentu fasilitas dan peralatan tersebut tetap rusak, jadi dalam hal ini kegiatan perawatan sifatnya hanya menunggu sampai terjadinya kerusakan baru kemudian diperbaiki atau dibetulkan.

c. *Predictive maintenance*

Maintenance jenis ini memiliki kemiripan dengan *preventive maintenance* namun tidak dijadwal secara teratur. *Predictive maintenance* mengantisipasi kegagalan suatu peralatan sebelum terjadi kerusakan total. *Predictive maintenance* menganalisa suatu kondisi peralatan dari trend perilaku peralatan.

Tujuan dan kegiatan *predictive maintenance* sendiri adalah mengeliminasi gangguan pada mesin dengan menerapkan teknologi yang sesuai untuk mengukur kondisi dari sebuah mesin, mengidentifikasi dan melaporkan permasalahan secepatnya dan memprediksi waktu pelaksanaan tindakan korektif dilaksanakan.

d. *Breakdown Maintenance*

Breakdown maintenance adalah perawatan yang dilakukan ketika sudah terjadi kerusakan pada mesin atau peralatan kerja sehingga mesin tersebut tidak dapat beroperasi secara normal atau terhentinya operasional secara total dalam kondisi mendadak. *Breakdown maintenance* ini harus dihindari karena akan terjadi

kerugian akibat berhentinya mesin produksi yang menyebabkan tidak tercapai kualitas ataupun *output* produksi.

B. Sistem Pengapian

1. Fungsi Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan sistem yang berfungsi untuk menghasilkan percikan bunga api pada busi yang kuat dan tepat untuk memulai pembakaran campuran udara bahan bakar di ruang bakar pada motor bensin. Percikan api yang terjadi pada busi harus terjadi pada saat yang tepat (pada akhir langkah kompresi) untuk menjamin pembakaran yang sempurna, sehingga mesin bekerja dengan halus dan ekonomis. Secara umum komponen sistem pengapian terdiri dari baterai, kunci kontak, spul, pulser, kapasitor discharge ignition, coil, kabel tahanan tinggi dan busi (Daryanto, 2004)..

2. Jenis – Jenis Sistem Pengapian

Menurut Daryanto (2004) Sistem pengapian secara umum di bedakan menjadi 3 jenis, yaitu :

a. Sistem Pengapian Konvensional

Sistem pengapian konvensional adalah sistem pengapian yang menggunakan kontak pemutus sebagai komponen pemutus dan penghubung arus pada kumparan primer koil. Ciri khusus sistem pengapian konvensional ini adalah proses pemutus arus primer dilakukan secara mekanik, yaitu dengan proses membuka dan menutupnya kontak pemutus. Kontak pemutus bekerja seperti

saklar di mana pada saat tertutup arus dapat mengalir dan pada saat kontak pemutus terbuka arus akan terhenti.

b. Sistem Pengapian Elektronik

Sistem pengapian ini memanfaatkan komponen elektronik seperti transistor, resistor, dll untuk memutus dan mengalirkan arus primer ke koil. Jika pada sistem pengapian konvensional pemutusan arus primer koil dilakukan secara mekanis dengan membuka dan menutup kontak pemutus, maka pada sistem pengapian elektronik pemutusan arus primer koil dilakukan secara elektronis.

c. Sistem Pengapian Terkontrol Komputer

Sistem pengapian terkontrol komputer merupakan sistem pengapian yang ada pada mesin yang sudah menggunakan sistem bahan bakar injeksi *electronic fuel injection* (EFI). Pengontrolan pengapian dilakukan oleh komputer (*electronic control unit/ECU*) yang juga sebagai pengontrol sistem penginjeksian bahan bakar. Pengontrolan ini terutama pada sistem pemajuan atau pemunduran saat pengapian (*ignition timing*) yang disesuaikan dengan kondisi kerja mesin. Komputer unit menentukan saat pengapian berdasarkan masukan dari sensor dan memori internalnya yang memiliki data saat pengapian yang optimal untuk setiap kondisi putaran *engine*.

Setelah menentukan saat pengapian, komputer unit memberikan sinyal saat pengapian ke *igniter*. Bila sinyal tersebut

dalam posisi OFF, *igniter* akan memutus aliran arus primer koil dengan cepat sehingga terjadi tegangan tinggi pada kumparan sekunder.

3. Syarat Sistem Pengapian

Menurut (Sudarwanto: 2011) syarat –syarat dari sistem pengapian antara lain:

- a. Sistem Pengapian harus memiliki sumber arus listrik yang memadai selama sistem bekerja.
- b. Sistem pengapian harus menghasilkan tegangan yang tinggi supaya bunga api listrik yang dihasilkan pada celah busi yang mampu membakar campuran udara dan bahan bakar terkompresi di dalam ruang bakar.
- c. Sistem pengapian harus mampu mendistribusikan tegangan tinggi yang dihasilkan ke tiap-tiap busi sesuai dengan urutan penyalaan pada mesin.
- d. Sistem pengapian harus mampu melayani kebutuhan saat pengapian yang tepat disesuaikan dengan putaran dan beban mesin.
- e. Sistem pengapian harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap panas dan getaran yang dihasilkan oleh mesin.

4. Komponen Sistem Pengapian

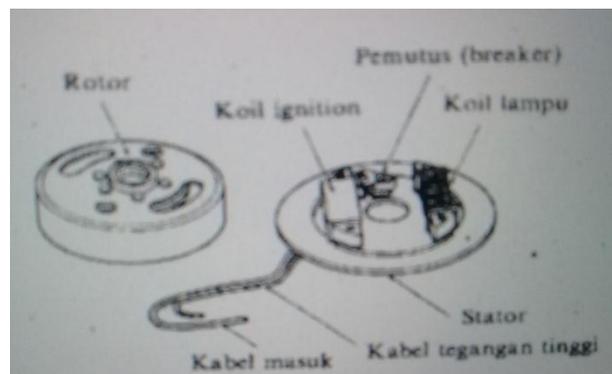
a. Baterai

Baterai merupakan sumber arus bagi lampu-lampu pada kendaraan. Selain itu baterai juga berfungsi sebagai sumber arus pada sistem pengapian. Prinsip kerja dari baterai adalah pada saat kutub

positif (timbal oksida) dan kutub negatif (timbal) bereaksi dengan larutan elektrolit (asam sulfat) maka akan terjadi pelepasan muatan elektron. Elektron yang bergerak dari kutub negatif ke kutub itu akan menjadi arus listrik (Daryanto, 2004).

b. Generator

Dalam sebuah generator terdiri dari dua bagian yaitu rotor yang berupa magnet dan beberapa kumparan. Generator ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa pada saat terdapat garis gaya magnet yang terputus oleh lilitan kawat, maka pada lilitan kawat tersebut akan timbul gaya gerak listrik induksi. Arus listrik yang dihasilkan merupakan arus bolak balik atau AC (Alternating Current). Arus tersebut yang akan menyuplai sebagian besar arus saat motor berjalan. Gambar dari generator dapat dilihat pada gambar berikut (Daryanto, 2004).



Gambar 1. Generator
(Sumber : Daryanto, 2004)

c. CDI

Pemutus arus ada dua macam yaitu dengan memakai platina atau dengan menggunakan sistem CDI. Pada penggunaan platina memakai sistem xviii seperti pada sakelar. Platina berfungsi sebagai pemutus arus

yang mengalir ke kumparan primer pada koil pengapian. Dengan bekerjanya platina ini maka medan magnet pada koil selalu berubah-ubah yang mengakibatkan timbulnya tegangan sekitar 10.000 volt pada kumparan sekunder. Bekerjanya platina ini diatur oleh poros kam, sehingga waktu atau saat penyalaan dari gas bahan bakar dalam silinder dapat diatur menurut ketentuan yang telah ditetapkan. Pada platina waktu akan terbuka, akan timbul bunga api. Untuk menghindari hal tersebut digunakanlah kondensator sebagai pengaman atau peredam. Selain penggunaan platina juga ada sistem yang mampu bekerja untuk memutus arus ke kumparan primer koil pengapian tanpa adanya percikan api, yaitu sistem CDI. Pemutusan arus yang dilakukan oleh unit CDI adalah dengan cara menahan arus dalam kondensator saat SCR mati dan mengalirkannya ke kumparan primer koil saat hidup (Daryanto, 2004).

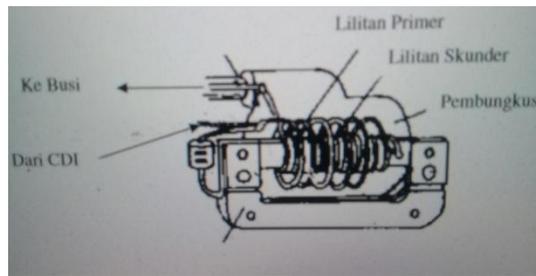
d. Kondensator

Menurut sifatnya, kondensator dapat menghasilkan sejumlah muatan listrik menurut kapasitas dan dalam waktu tertentu. Oleh sebab itulah kondensator dapat digunakan sebagai peredam atau penghisap arus listrik ekstra yang timbul akibat adanya tegangan induksi diri pada kumparan primer yang dapat menimbulkan bunga api listrik pada platina. Kondensator ini biasanya dibuat dari kertas isolasi dan kertas perak. Pada sistem CDI kondensator berada pada unit CDI yang telah dikemas dalam cetakan plastik. Dalam unit CDI ini kondensator berfungsi untuk menahan arus saat SCR kemudian mengalirkannya ke kumparan primer koil pengapian saat SCR

hidup. Dalam sistem CDI tidak akan terjadi loncatan bunga api listrik seperti pada penggunaan platina sehingga kerja yang dilakukan lebih efektif (Daryanto, 2004).

e. Koil pengapian

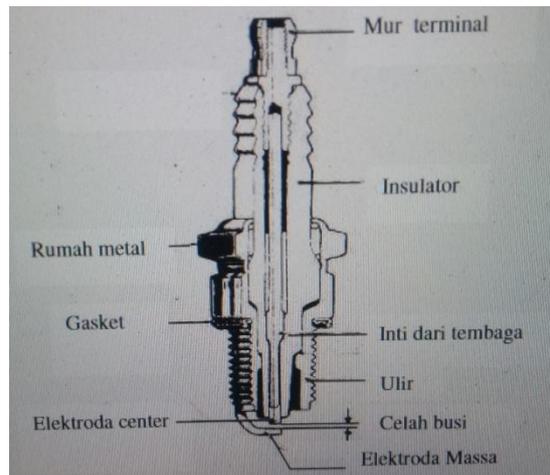
Arus listrik yang datang dari generator ataupun baterai akan masuk ke dalam koil. Arus ini mempunyai tegangan sekitar 12 volt dan oleh koil tegangan ini akan dinaikkan sampai mencapai tegangan sekitar 10.000 volt. Dalam koil terdapat kumparan primer dan skunder yang dililitkan pada plat besi tipis yang bertumpuk. Pada gulungan primer mempunyai kawat yang dililitkan dengan diameter 0,6 sampai 0,9 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 200 lilitan. Sedangkan pada kumparan skunder mempunyai lilitan kawat dengan diameter 0,05 sampai 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 20.000 lilitan. Karena perbedaan pada jumlah gulungan pada kumparan primer dan skunder maka pada kumparan skunder akan timbul tegangan kira-kira 10.000 volt. Arus dengan tegangan tinggi ini timbul akibat terputus-putusnya aliran arus pada kumparan primer yang mengakibatkan tegangan induksi pada kumparan skunder. Karena hilangnya medan magnet ini terjadi saat terputusnya arus listrik pada kumparan primer, maka dibutuhkan suatu sakelar atau pemutus arus. Dalam hal ini bisa memakai platina (contact breaker) atau sistem CDI (Daryanto, 2004).



Gambar 2. koil Pengapian
(Sumber : Daryanto, 2004)

f. Busi

Busi adalah suatu alat yang dipergunakan untuk meloncatkan bunga api listrik di dalam silinder ruang bakar. Bunga api listrik ini akan diloncatkan dengan perbedaan tegangan 10.000 volt diantara kedua kutup elektroda dari busi. Karena busi mengalami tekanan, temperatur tinggi dan getaran yang sangat keras, maka busi dibuat dari bahan-bahan yang dapat mengatasi hal tersebut. Pemakaian tipe busi untuk tiap-tiap mesintelah ditentukan oleh pabrik pembuat mesin tersebut. Jenis busi pada umumnya dirancang menurut keadaan panas dan temperatur didalam ruang bakar. Secara garis besar busi dibagi menjadi tiga yaitu busi dingin, busi sedang (medium type) dan busi panas. Busi dingin adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan cepat sekali. Jenis ini biasanya digunakan untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya tinggi. Busi panas adalah busi yang menyerap serta melepaskan panas dengan lambat. Jenis ini hanya dipakai untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya rendah (Sumber : Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004)



Gambar 3. busi

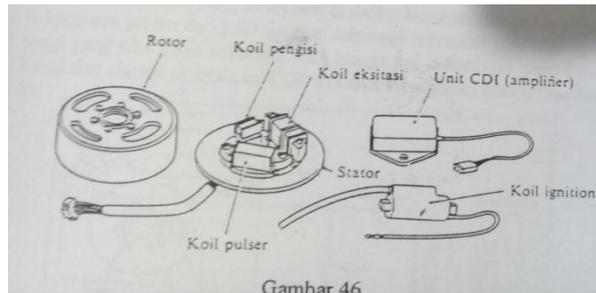
(Sumber : Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004)

5. Sistem Pengapian Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty

Sistem pengapian pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty menggunakan sistem pengapian CDI (*Capasitor Discharge Ignition*) atau sistem pengapian pengosongan kapasitif yang merupakan penyempurnaan dari sistem pengapian magnet konvensional dengan kontak platina. Penyempurnaan terletak pada penggantian titik kontak (*breaker point*) dengan unit CDI. Penggantian titik kontak dengan unit CDI dimaksudkan untuk menghindari motor sulit dihidupkan karena pada titik kontak mudah sekali teroksidasi, aus, dan sensitif terhadap air. Bila titik kontak platina terjadi hal – hal tersebut maka akan mempengaruhi kinerja dari sepeda motor. Dengan penggantian titik kontak dengan unit CDI maka kemungkinan kerusakan dan gangguan akan dapat diminimalkan, sehingga akan diperoleh sistem pengapian yang lebih baik. Bila sistem pengapian baik maka motor akan mudah untuk dihidupkan. Sebuah sistem pengapian CDI umumnya terdiri dari

komponen–komponen seperti pada gambar berikut ini (Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004).

Sistem pengapian CDI mempunyai komponen-komponen yang mempunyai fungsi sebagai berikut:



Gambar 4. Komponen Sistem Pegapian CDI
(Sumber : Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004)

a. **Komponen - Komponen Sistem Pengapian Yamaha Mio Sporty**

1) Kunci Kontak

Kunci kontak merupakan sakelar utama yang disamping menghubungkan baterai dengan seluruh sistem yang ada di sepeda motor (termasuk sistem pengapian), juga berfungsi untuk menghubungkan kumparan pengisian dengan unit CDI . Pada saat kunci kuntak diputar ke posisi (ON), maka titik kontak yang ada di kedua terminalnya akan saling behubungan, sehingga arus listrik dapat mengalir dari satu terminal ke terminal yang lainnya. (Anonim:2009)



Gambar 5. kunci kontak

Kunci Kontak (Anonim:2009)

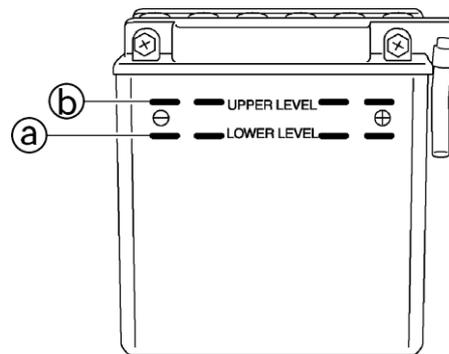
2) Fuse/Sekering

Sekring adalah suatu alat yang digunakan sebagai pengaman dalam suatu rangkaian listrik apabila terjadi kelebihan muatan listrik atau suatu hubungan arus pendek. Fuse (Sekering) terdiri dari 2 Terminal dan biasanya dipasang secara Seri dengan Rangkaian Elektronika / Listrik yang akan dilindungi. (Anonim:2009)

3) Baterai

Baterai pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty dipakai sebagai sumber arus lampu-lampu dan sistem pengapian. Apabila mesin sudah hidup tugas dari baterai diambil alih oleh kumparan pengisian. Mengingat pentingnya peranan baterai tersebut, maka kondisi baterai harus selalu dijaga. Salah satunya adalah dengan jalan mengontrol ketinggian air dalam baterai yang akan selalu berkurang karena dipengaruhi oleh reaksi kimia di dalam baterai itu sendiri. Apabila menambah air dalam baterai pastikanlah

bahwa yang dipakai adalah air destilasi dan jangan memakai air ledeng atau air lainnya. Selain itu kebersihan dari kedua kutub baterai harus selalu dijaga untuk menjamin suplai arus berjalan dengan lancar tanpa terhalang oleh adanya kotoran. (Sumber : Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004)



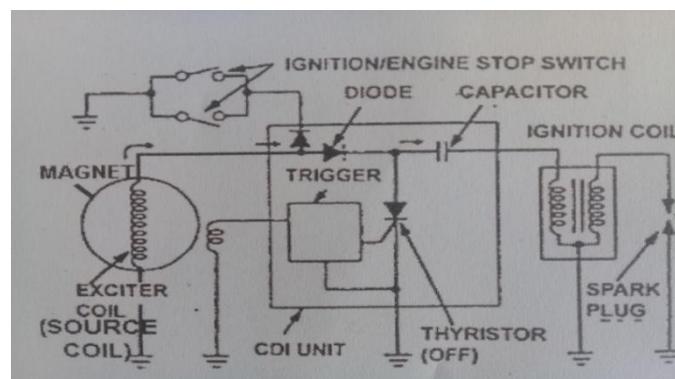
Gambar 6. baterai
(Sumber : Buku Manual Yamaha Mio, 2005)

4) Generator

Generator terdiri dari dua bagian yaitu rotor yang berupa magnet dan beberapa kumparan. Generator ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa pada saat terdapat garis gaya magnet yang terputus oleh lilitan kawat, maka pada lilitan kawat tersebut akan timbul gaya gerak listrik induksi. Arus listrik yang dihasilkan merupakan arus bolak balik atau AC (Alternating Current). Arus tersebut yang akan menyuplai sebagian besar arus saat motor berjalan. Gambar dari generator dapat dilihat pada gambar berikut (Daryanto, 2004).

5) CDI

Cara kerja dari rangkaian unit CDI diatas adalah saat ada arus yang daribaterai, maka arus akan melewati kumparan penguat dan stand by di kaki kolektor transistor (Tr). Saat transistor hidup karena adanya arus yang dibangkitkan oleh koil pulsa, maka arus yang stand bydi kaki kolektor transostor akan mengalir ke massa. hal ini menyebabkan terjadinya kemagnetan pada inti besi kumparan penguat. Jika koil pulsa tidak mengalirkan arus lagi maka kemagnetan akan menjadi hilang, sehingga timbul tegangan induksi pada kedua penguat tersebut. Tegangan induksi pada kumparan skunder akan mengisi kapasitor setelah disearahkan oleh dioda terlebih dahulu. Pada putaran poros engkol yang kedua koil pulsa kembali menghasilkan arus yang akan menghidupkan SCR. Karena SCR aktif maka arus yang ada didalam kapasitor akan dikeluarkan ke kumparan primer koil pengapian. (Anonim:2009)



Gambar 7. Diagaram Sirkuit CDI

(Sumber : Buku Sepeda motor julid 2, Jalius Jama, dkk: 2008)

6) Koil Pengapian

Koil pengapian berfungsi untuk mengubah arus yang diterima CDI menjadi tegangan tinggi untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada celah busi. Tegangan pada kumparan sekunder dihasilkan dari induksi bersama, dimana prinsip kerja dari induksi bersama yaitu apabila pada inti besi dililit dua buah kumparan (kumparan primer dan sekunder) dan pada kumparan primer dialiri arus kemudian arus listrik tersebut diputus secara tiba-tiba maka tegangan induksi terjadi pada kedua kumparan tersebut. (Anonim:2009)

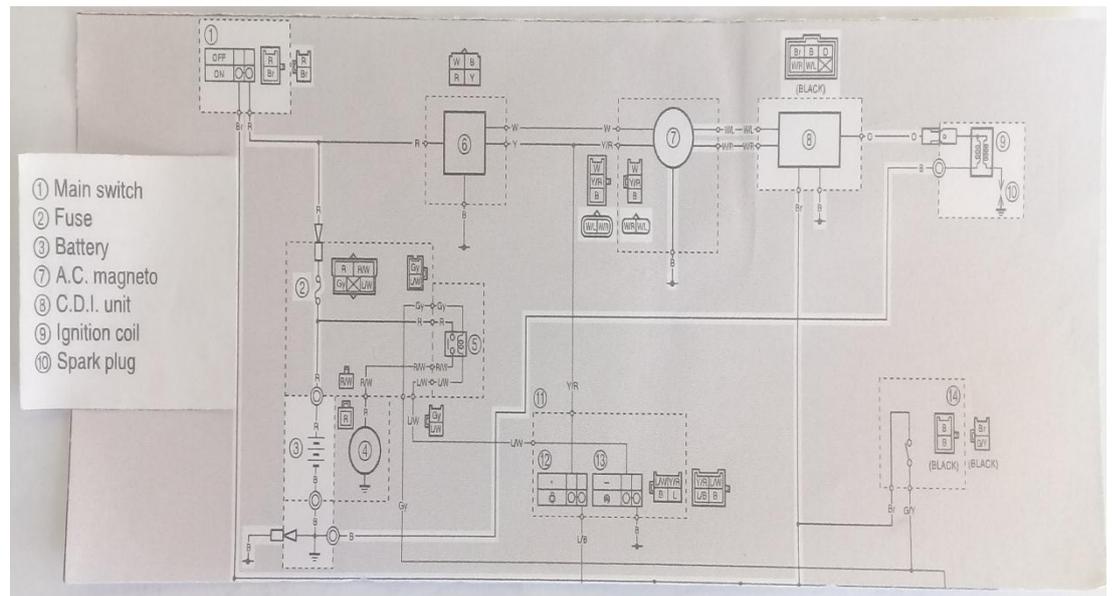
7) Busi

Busi merupakan komponen terakhir pada sistem pengapian sepeda motor yang berfungsi sebagai penghasil bunga api listrik sebagai reaksi dari tegangan tinggi yang dihasilkan oleh koil pengapian. Gambar busi pada sepeda motor dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Busi dapat mencapai temperatur 2000 C pada langkah kerja, dan pada langkah masuk, busi tersebut didinginkan oleh campuran bahan bakar dan udara secara tiba-tiba. Pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty, busi mengalami perubahan suhu yang sangat cepat setiap dua kali putaran poros engkol. Tekanan didalam silinder lebih rendah daripada tekanan atmosfer pada langkah masuk, tetapi pada langkah kerja meningkat menjadi lebih dari 45 atm. Saat kondisi tersebut pada

busi tidak boleh terjadi kebocoran. Atas dasar itulah, maka pemilihan busi harus disesuaikan dengan kondisi operasi mesin atau disesuaikan dengan nilai panas yang dimiliki oleh busi tersebut. Nilai panas adalah kemampuan busi untuk meradiasikan sejumlah panas. Nilai panas busi dapat diketahui melalui panjang unsur insulator (T). Busi dingin, mengakibatkan permukaan yang bersinggungan dengan api menjadi lebih kecil, dan jalur perambatannya lebih pendek sehingga prosesnya akan lebih cepat. Pada busi panas ujung insulatornya lebih panjang dengan permukaan singgung dengan api lebih besar. Hal ini menyebabkan jalur perambatan panasnya lebih panjang sehingga prosesnya lebih lambat. Busi yang baik menurut ciri-ciri fisiknya adalah dengan warna ulir kuning keemasan, permukaan kutub negatifnya rata, serta menghasilkan bunga api yang berwarna keniru-biruan dan terpusat pada anoda dan katoda busi. Pemilihan busi yang tepat dapat dilihat dari warna insulatornya, yaitu berwarna coklat terang untuk pemakaian busi yang sesuai dengan kondisi operasi mesin. (Anonim:2009)



Gambar 8. Busi
Busi (Anonim:2009)



Gambar 9. Rangkaian sistem pengapian Yamaha mio sporty

(Sumber Buku Manual Yamaha Mio,2005)

b. Cara Kerja Sistem pengapian Yamaha Mio Sporty

Sistem pengapian CDI pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty memakai arus pengapian ditunjukkan oleh gambar berikut. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa konstruksistem pengapian CDI pada sepeda motor Yamaha Mio Sporty adalah terdiri dari baterai, koil pulsa, unit CDI, koil pengapian, timing circuii,sakelar utama (main switch) dan busi (spark plug).

Cara kerja dari sistem pengapian yang ditunjukkan oleh gambar diatas adalah pada saat kunci kontak ON arus mengalir daribaterai ke sekering kemudian ke kunci kontak. Dari kunci kontak arus diteruskan ke kumparan primer pada kumparan

penguat arus di unit CDI sehingga arus stand by di kaki kolektor transistor (Tr).

Pada sepeda motor 4 tak setiap melakukan satu kali proses pembakaran memerlukan dua kali putaran poros engkol. Saat putaran poros engkol yang pertama pick up coil menghasilkan tegangan dan tegangan ini diatur oleh sirkuit pengontrol waktu pengapian untuk mengaktifkan saklar pada kaki basis transistor sehingga transistor hidup. Apabila transistor hidup (ON) maka arus yang stand by di kaki kolektor transistor akan mengalir ke massa, sehingga timbul kemagnetan pada inti besi kumparan penguat arus. Setelah pick up coil tidak menghasilkan arus lagi, transistor pada kumparan penguat arus akan mati. Hal ini menyebabkan kemagnetan pada inti besi kumparan penguat jadi hilang, sehingga menimbulkan tegangan induksi pada kedua kumparan penguat arus tersebut. Tegangan yang dihasilkan oleh kumparan sekunder akan lebih besar dari kumparan primer dan tegangan ini akan disalurkan oleh dioda untuk mengisi kapasitor. Pada putaran poros engkol yang kedua, pick up coil kembali menghasilkan tegangan. Tegangan yang dihasilkan ini diatur oleh ignition timing control circuit untuk mengaktifkan SCR. Karena SCR aktif (ON) maka arus yang disimpan oleh kondensator akan dikeluarkan melalui SCR ke kumparan primer sehingga menyebabkan tegangan induksi

pada kedua kumparan pengapian. Tegangan induksi yang dihasilkan kumparan skunder mencapai sekitar 10.000 volt. Tegangan ini akan diteruskan oleh kabel tegangan tinggi menuju ke busi. Karena pada busi terdapat celah, maka akan menyebabkan loncatan bunga api listrik yang digunakan dalam pembakaran. (Sumber : Hadi Suganda, Katsumi Kageyama, 2004)

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Komponen – komponen sistem pengapian pada motor mio sporty terdiri dari Baterai merupakan sumber arus bagi sistem kelistrikan yang ada pada sepeda motor mio sporty. Generator merupakan komponen sistem kelistrikan yang berfungsi menghasilkan arus bolak balik atau ac (Alternating Current). CDI merupakan komponen sistem kelistrikan yang berfungsi memutus arus yang mengalir pada kumparan primer pada koil pengapian. Kondensor merupakan komponen sistem kelistrikan yang berfungsi menahan arus yang akan mengalir ke kumparan primer koil pengapian. Koil merupakan komponen sistem kelistrikan yang berfungsi meningkatkan tegangan yang dihasilkan generator sekitar 12 volt dan oleh koil di tingkatkan menjadi 10.000 volt. Busi merupakan komponen sistem kelistrikan yang berfungsi meloncatkan bunga api listrik di dalam silinder ruang bakar.
2. Cara kerja sistem kelistrikan sepeda motor mio sporty, yaitu : pada saat kunci kontak ON maka arus dari baterai mengalir menuju CDI dan CDI akan memutus arus yang mengalir pada kumparan primer koil. Pada saat motor di starter maka dinamo stator pada motor akan berputar dan juga memutar rotor pada generator yang kemudian terjadi medan magnet yang akan menghasilkan listrik yang akan menuju ke kiprok yang akan mengisi baterai dan membagi arus ke

seluruh perangkat kelistrikan. Dan saat bersamaan pulser akan mengasikkan harus menuju CDI yang akan meningkatkan kumparan sekunder pada koil pengapian yang mengakibatkan tegangan pada koil meningkat yang akan di teruskan ke busi berupa percikan bunga api oleh busi.

3. Cara merangkai sistem kelistrikan mio sporty, yaitu : hubungkan kabel kunci kontak yang berwarna merah ke batrai dan kabel berwarna coklat ke CDI selanjutnya Hubungkan kabel spul yang berwarna kuning, hitam, dan putih ke kiprok setelah menghubungkan kabel tersebut. Hubungkan kabel plaser yang berwarna coklat dan coklat strip putih ke CDI setelah itu Hubungkan kabel kiprok yang berwarna merah ke batrai Hubungkan kabel dari CDI yang berwarna orage ke koil pegapian.
4. Cara melakukan perawatan dan perbaikan pada sistem kelistrikan sepeda motor mio sporty, yaitu : pertama Lakukan pengecekan secara berkala pada sistem kelistrikan sepeda motor mio sporty dari karat dan kotoran yang akan membuat komponen pada sistem kelistrikan tidak bekerja maksimal. Setelah itu Periksa secara berkala kabel-kabel yang menyatu pada sistem kelistrikan tidak terjadi konsleting yang akan mengakibatkan kerusakan pada komponen sistem kelistrikan sepeda motor mio. Lalu Lakukan pengantian pada komponen kelistrikan yang rusak agar tidak megakibatkan konsleting yang akan membuat komponen yang lain juga ikut rusak.

B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan mengenai sistem pengapian sepeda motor sebagai berikut :

1. Setiap melakukan perawatan kelistrikan sepeda motor sebaiknya berpedomanlah pada buku panduan agar bisa di kerjakan dengan baik.
2. Menggunakan alat sesuai dengan fungsinya dan menggunakan SST (*Special Service Tools*) untuk membuka komponen yang memerlukan alat khusus tersebut.
3. Berhati-hati dalam bekerja agar terhindar dari kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2009). Motor Listrik .<http://dunialistrik.blogspot.com/2009/04/motor-listrik-ac-satu-fasa.html>. Diunduh Senin, 2 Mei 2015, 21.30 WIB.
- Buku Servis Manual Yamaha Mio,2005.
- Daryanto. 2004. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Kemendiknas. 2014. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir/Skripsi*. Padang. Universitas Negeri Padang.
- Denton. 2004. *Automobile Electrical and Electronic Systems* Third edition. Britania Raya :British Library
- Hadi Suganda dan Katsumi Kageyama. 2004. *Pedoman Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Pradnya Pramita
- Jalius Jama, dkk. 2008. *Buku Sepeda motor jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kristanto, P. 2015. *Sistim Kelistrikan Otomotif*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Sudarwanto. 2011. *Sistem Kelistrikan Kendaraan Ringan*. Yogyakarta : PT Pustaka Insani Madani.
- Sudarwanto. (2011). *Sistem Kelistrikan Kendaraan Ringan*. Yogyakarta : PT PustakaInsani Madani.
- Universitas Negeri Padang. 2014. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir/Skripsi*. Padang : UNP