

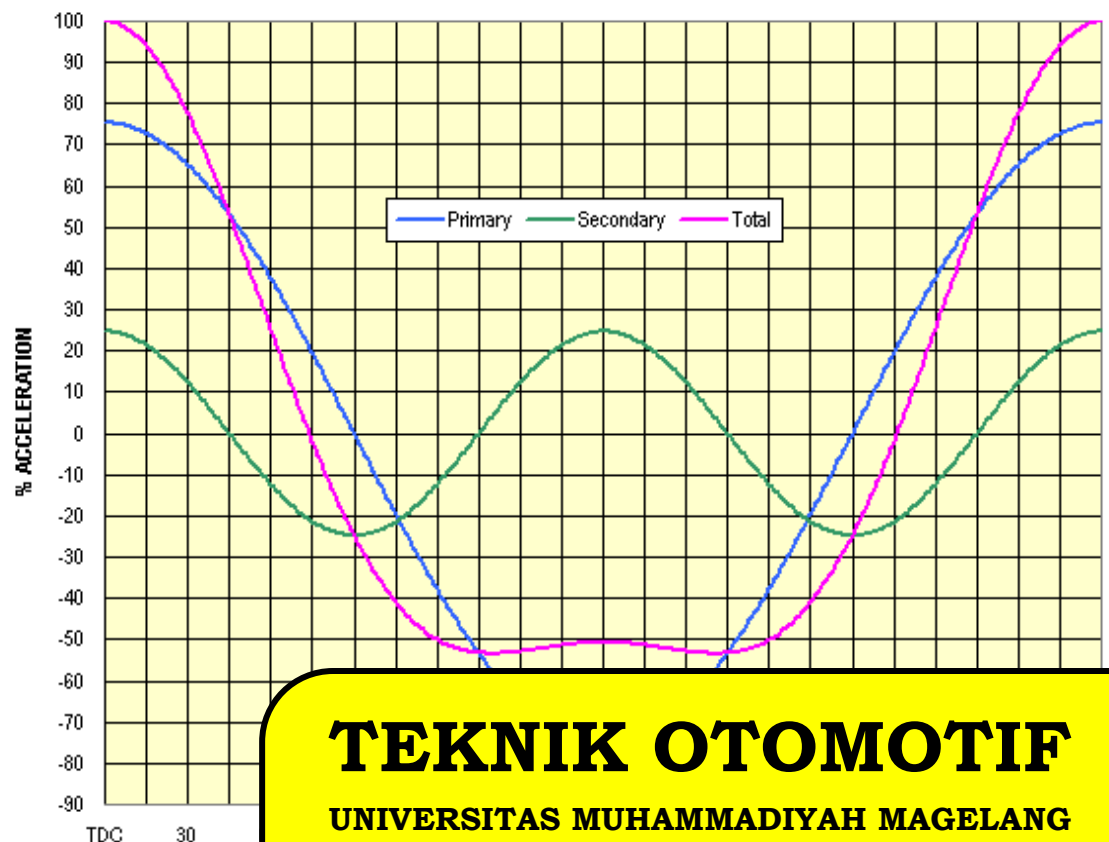


Teknik Sepeda Motor lanjut

Disusun Oleh :
Muji Setiyo, ST, MT

- ✓ Analisis Goemetri Mesin
- ✓ Analisis Cam Shaft
- ✓ Analisis Sistem Pengapian Electronic
- ✓ Analisis CVT

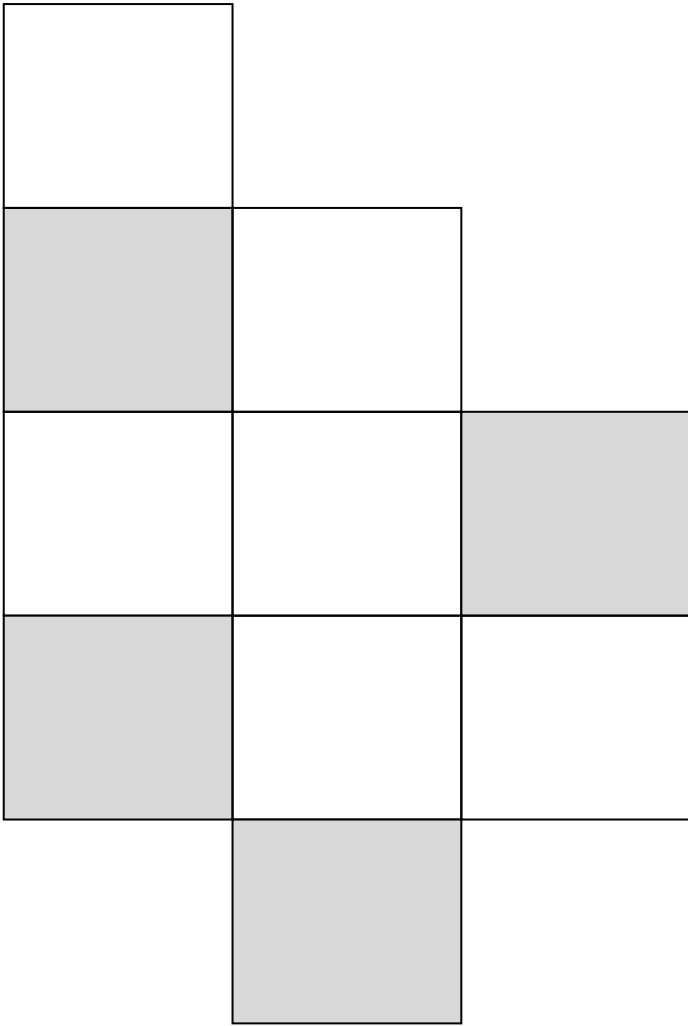
Piston Acceleration Components



TEKNIK OTOMOTIF

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

Alamat : Jl Mayjend Bambang Sugeng Km. 05 Mertoyudan Magelang
Telp (0293) 366945



Catatan perubahan :

Edisi 1 September 2010

Edisi 2 September 2011

Edisi 3 September 2012



PENGANTAR

Modul praktek ini dibuat sebagai panduan mata kuliah Praktek Teknik Sepeda Motor. Panduan ini digunakan bersama sama dengan Buku Panduan Reparasi (BPR), SOP Laboratorium, dan beberapa modul yang berkaitan dengan kompetensi (misalnya prosedur pembongkaran, perakitan, dan penyetelan). Panduan ini berisi empat bab yang merupakan kompetensi tingkat lanjut pada Praktek Teknik Sepeda motor.

1. Analisis Geometri Mesin
2. Analisi Cam Shaft
3. Sistem Pengapian Elektronik
4. Analisis Transmisi Otomatis (CVT)

Diharapkan modul ini dapat membantu mahasiswa dalam mencapai target kompetensi. Semoga memberikan manfaat.

Magelang, September 2012

Acuan	Dibuat oleh	Diperiksa dan divalidasi
1. Kurikulum DIII Teknik Otomotif	Pengampu,	Ketua Program Studi
2. Silabi Mata Kuliah Praktek Teknik Sepeda Motor	(Muji Setiyo, ST, MT) NIK. 108306043	(Saifudin, ST, M.Eng) NIK. 017408179

DAFTAR ISI

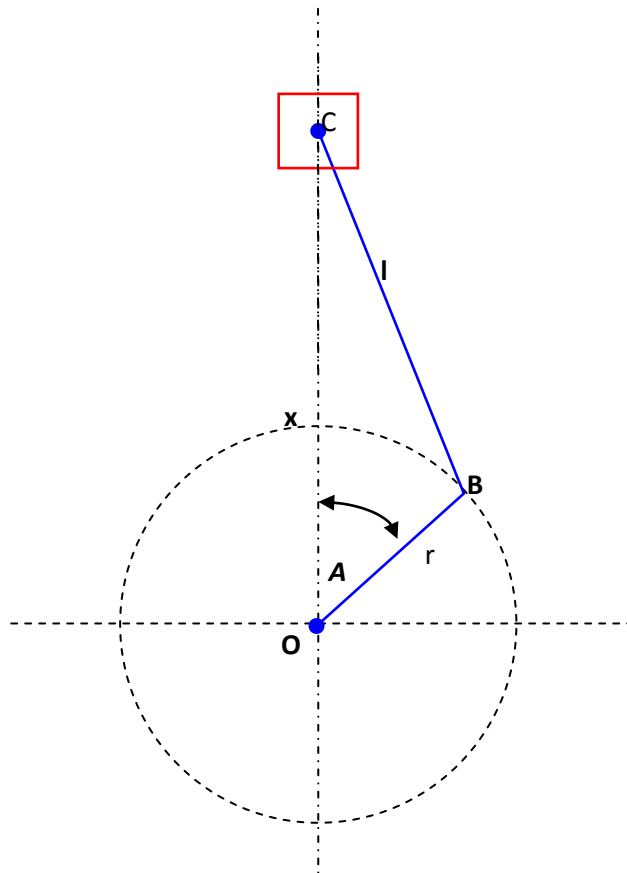
GEOMETRI MESIN	5
ANALISIS CAM SHAFT	12
SISTEM PENGAPIAN ELEKRONIK	18
ANALISIS CONSTANT VARIABLE TRANSMISSION (CVT).....	31

PROJECT 1

GEOMETRI MESIN

A. PENDAHULUAN

Geometri mesin atau lebih spesifik Geometri engkol adalah bangun yang dibentuk oleh mekanisme engkol dan piston melalui batang penghubung connecting rod saat mesin berputar dengan sudut tertentu. Gambar berikut adalah kerangka geometri mesin yang terdiri dari engkol /crank, lengan/connecting rod, dan piston. Engkol membentuk sudut terhadap garis sumbu vertical mesin.



Keterangan :

O : titik pusat poros engkol/ crank shaft

r : panjang engkol, adalah jarak dari titik pusat engkol O ke titik B (titik B merupakan titik pusat crank pin)

L : panjang lengan, adalah panjang connecting rod, yaitu jarak antara titik B dengan titik C (titik C merupakan pusat pin piston.

x : jarak antara titik O dengan titik C ,

A : sudut yang dibentuk crank

Hubungan segitiga engkol

Hubungan geometri segitiga engkol antara panjang engkol, panjang connecting rod dan panjang lintasan piston dikenal dengan istilah **triangle relation**. Triangle relation ini menghubungkan titik titik O , B , C , dan X . selain itu ada sudut yang dibentuk oleh engkol yaitu sudut A . Panjang engkol r yang merupakan setengah dari langkah piston selalu tetap, begitu juga panjang connecting rod l juga selalu tetap. Dengan demikian pada dinamika gerak mesin ada dua komponen yang panjang dan besarnya selalu berubah ubah, komponen yang dimaksud adalah panjang lintasan x dan sudut engkol A .

Posisi piston

$$x = r \cos A + \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2 A}$$

Kecepatan piston

$$\begin{aligned} x' &= \frac{dx}{dA} \\ &= -r \sin A + \frac{(\frac{1}{2}) \cdot (-2) \cdot r^2 \sin A \cos A}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2 A}} \\ &= -r \sin A - \frac{r^2 \sin A \cos A}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2 A}} \end{aligned}$$

B. TUJUAN PRAKTEK

Tujuan dari proses praktek ini adalah Mahasiswa mampu

1. Menganalisis posisi piston pada tiap tiap perpindahan sudut engkol dengan metode pengukuran langsung kemudian membandingkan dengan hasil perhitungan.
2. Mengukur offset piston, kemudian menganalisis fungsi offset piston dan resiko keterbalikan posisi piston.
3. Mengidentifikasi posisi kecepatan piston minimal dan maksimal

C. METODE PRAKTEK

1. ALAT DAN BAHAN

ALAT :

- Unit toolset untuk melakukan pembongkaran dan perakitan mesin sepeda motor.
- Busur derajat
- Vernier caliper

BAHAN :

- Unit sepeda motor
- Bensin
- Minyak pelumas

2. LANGKAH KERJA

- a. Pelajari buku panduan dan selalu berkonsentrasi pada goal kompetensi.
- b. Lakukan pembongkaran piston dan penutup fly wheel.
- c. Bersihkan piston, ukur offset piston.
- d. Rakit piston silinder.
- e. Pasang busur derajat pada fly wheel/ magnet. (0 derajat pada posisi TMA)
- f. Putar fly wheel searah putaran mesin tiap 10 derajat, ukur posisi piston dari TMA dengan vernier kaliper. (lakukan sampai 360 derajat).
- g. Catat hasil pengukuran.

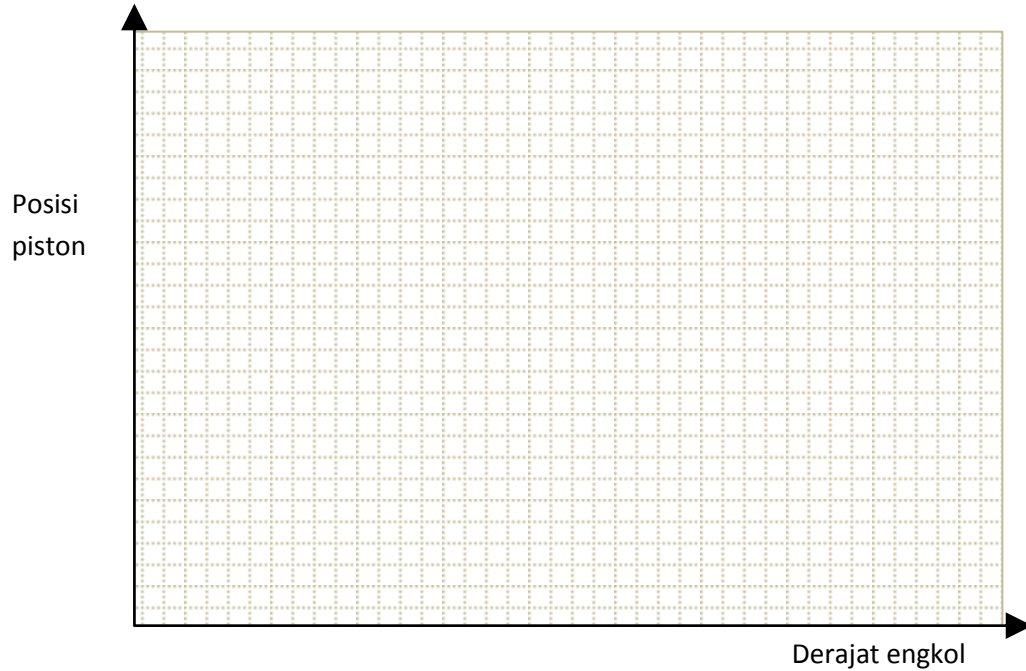
D. HASIL PRAKTEK

1. Tabel hasil pengukuran posisi piston

d.e	Hasil Pengukuran (mm)	d.e	Hasil Pengukuran (mm)
0		190	
10		200	
20		210	
30		220	
40		230	
50		240	
60		250	
70		260	
80		270	
90		280	
100		290	
110		300	
120		310	
130		320	
140		330	
150		340	
160		350	
170		360/0	
180			

2. Grafik posisi piston

Pindahkan hasil pengukuran pada tabel diatas kedalam plot grafik berikut. (Buat dalam Microsoft excel)



3. Offset piston.

Jarak dari pen piston ke sisi depan =mm

Jarak dari pen piston ke sisi blkg =mm

Pergeseran pen piston/ offset =mm

E. PEMBAHASAN

Buat pembahasan secara terperinci proses praktek yang saudara lakukan. Pembahasan meliputi :

1. Hitung panjang connecting rod dari mesin yang saudara analisis.
2. Dari grafik posisi piston, periksa jarak tempuh piston dari TMA sampai engkol 90 derajat, dan dari engkol 90 derajat sampai TMB. (Jika terjadi perbedaan, mengapa?).
3. Pada sudut berapa piston bergerak pada kecepatan minimal dan maksimal....?.
4. Analisis offset piston dan resiko keterbalikan posisi.

F. KESIMPULAN

Berikan kesimpulan tentang hasil praktek.

Catatan

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for taking notes. It occupies most of the page below the 'Catatan' header.

PROJECT 2 ANALISIS CAM SHAFT

A. PENDAHULUAN

Cam shaft merupakan komponen utama mesin empat tak. Cam shaft mengatur pemasukan dan pengeluaran gas dari intake manifold sampai exhaust manifold. Setiap mesin memiliki spesifikasi cam shaft yang berbeda, kemudian disebut dengan karakter cam shaft. Berikut merupakan spesifikasi cam shaft :

Cam Lift :Lift cam shaft adalah perbandingan jarak antara tinggi cam terhadap base circle

Durasi : sudut lamanya katup membuka.

Overlap : sudut yang diapit saat kedua katup sama sama membuka.

LSA : sudut yang dibentuk antara kedua puncak cam

Rocker arm ratio : perbandingan panjang lengan rocker arm.

Valve lift : tinggi angkat katup

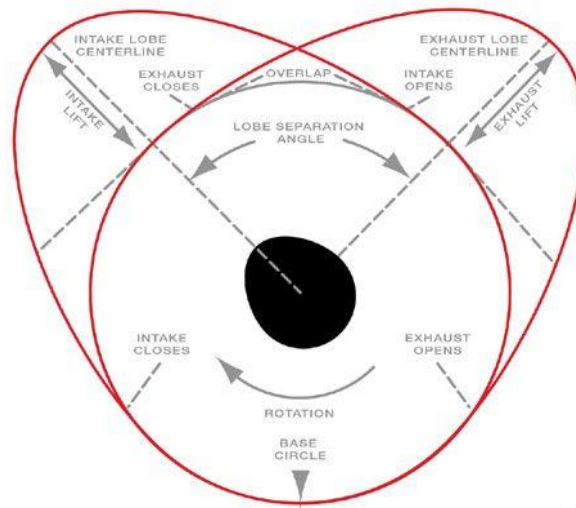
Rumus
$$h = l \times \frac{a}{b} - c$$

h = valve lift

l = cam lift

a/b = rocker arm ratio

c =value clearance



B. TUJUAN PRAKTEK

Tujuan dari proses praktek ini adalah Mahasiswa mampu

1. Menggambar karakter camshaft.
2. Menghitung cam lift, durasi, LSA, overlap, rocker arm ratio, dan valve lift.

C. METODE PRAKTEK

1. ALAT DAN BAHAN

ALAT :

- Unit toolset untuk melakukan pembongkaran dan perakitan kepala silinder sepeda motor.
- Mesin bubut
- DTI
- Busur derajat
- Vernier caliper

BAHAN :

- Unit sepeda motor
- Bensin
- Minyak pelumas

2. LANGKAH KERJA

- a. Pelajari buku panduan dan selalu berkonsentrasi pada goal kompetensi.
- b. Lakukan pembongkaran kepala silinder dan mekkatup.
- c. Bersihkan cam shaft dan rocker arm.
- d. Pasang camshaft pada spindel mesin bubut.
- e. Pasang busur derajat pada ujung cam shaft. (0 derajat ekuivalen pada posisi TMA kompresi).
- f. Letakkan DTI pada cam, set pada nol.
- g. Putar cam shaft dengan tangan searah putaran mesin tiap 10 derajat, ukur tinggi lift cam shaft dengan DTI. (lakukan sampai 360 derajat).
- h. Catat hasil pengukuran untuk cam katup masuk dan buang.

D. HASIL PRAKTEK

1. Tabel hasil pengukuran posisi cam shaft.

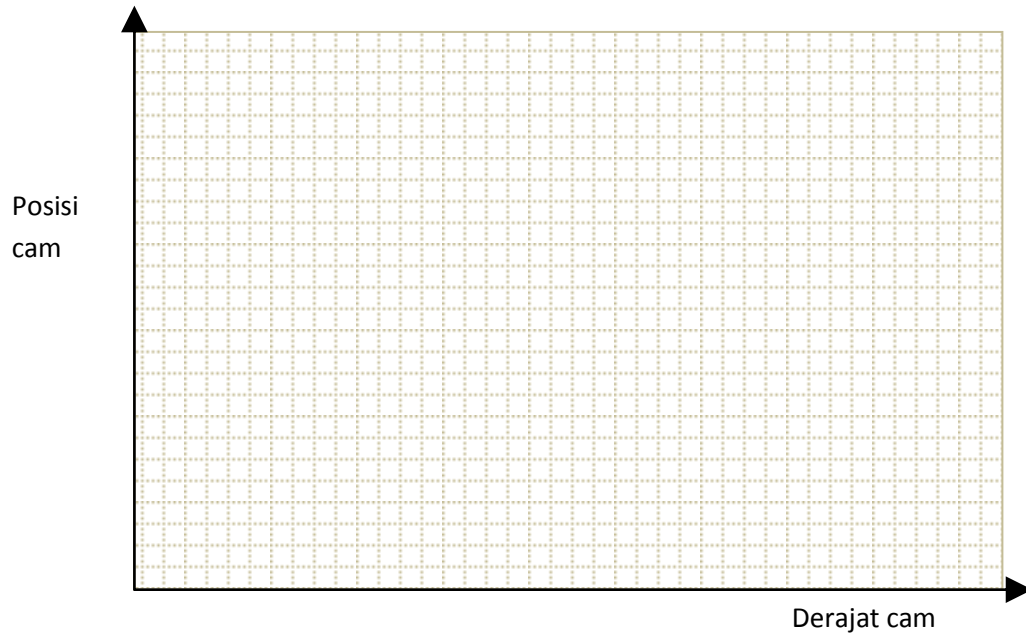
d.c	Cam lifter In (mm)	Cam lifter Ex (mm)
0		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		
110		
120		
130		
140		
150		
160		
170		
180		

d.c	Cam lifter In (mm)	Cam lifter Ex (mm)
190		
200		
210		
220		
230		
240		
250		
260		
270		
280		
290		
300		
310		
320		
330		
340		
350		
360/0		

d.c : derajat camshaft

4. Grafik posisi cam

Pindahkan hasil pengukuran pada tabel diatas kedalam plot grafik berikut. (Buat dalam Microsoft excel)



5. Cam lift (1)

Tinggi cam lift =.....

6. Rocker arm ratio

Tulis ukuran rocker arm

a=.....mm

b=.....mm

7. Durasi katup

Katup masuk membuka pada =.....

Katup masuk menutup pada =.....

Katup buang membuka pada =.....

Katup buang menutup pada =.....

8. LSA :.....⁰

G. PEMBAHASAN

Buat pembahasan secara terperinci proses praktek yang saudara lakukan. Pembahasan meliputi :

1. Hitung durasi cam shaft, LSA, overlap, dan valve lifter.
2. Faktor faktor yang mempengaruhi valve lift (tinggi angkat katup).

E. KESIMPULAN

Berikan kesimpulan tentang hasil praktek.

Catatan tambahan

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for additional notes or comments. It occupies most of the page's vertical space below the header.

PROJECT 3

SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK

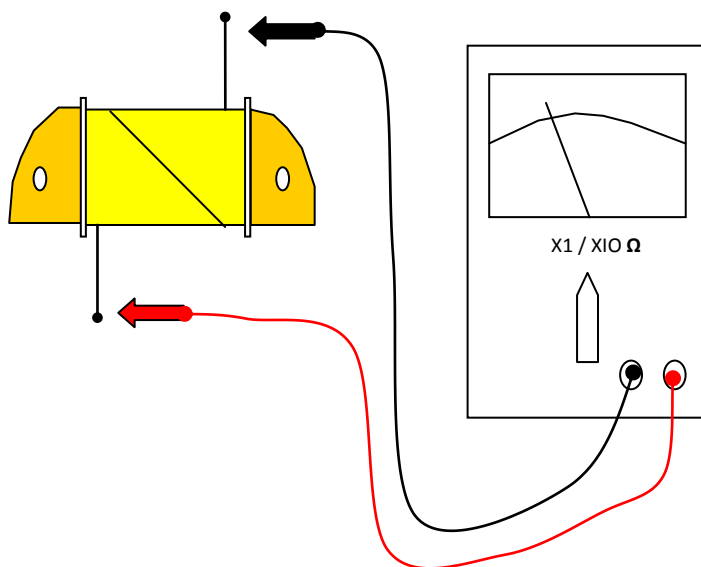
A. TUJUAN

1. Melakukan pemeriksaan komponen sistem pengapian elektronik dan menganalisisnya.
2. Merangkai sistem pengapian elektronik (sintesa) pada trainer sistem pengapian.

B. MEMERIKSA RESISTANSI SPOOL PENGAPIAN

CARA PENGUKURAN :

1. Pilih selector AVO METER (OHM METER) pada posisi **X1** atau **X10**
2. Kalibrasi dulu alat ukur sebelum digunakan.
3. Hubungkan jumper – jumper AVO METER pada ujung ujung kumparan. Sebagian jenis kumparan salah satu ujungnya sisambung ke inti besi kumparan, maka untuk mengukur tahanannya dengan cara menghubungkan jumper ke ujung kumparan positif dan ke inti besi



TYPE	HITAM/MERAH
GL SERIES	150 - 600
WIN	150 - 700
TIGER	100- 300
NEOTECH	-
NSR	50 - 200
STAR	100 - 400
GRAND	100 - 400
SUPRA	100 - 400
KHARISMA	-

Hasil Pembacaan :.....

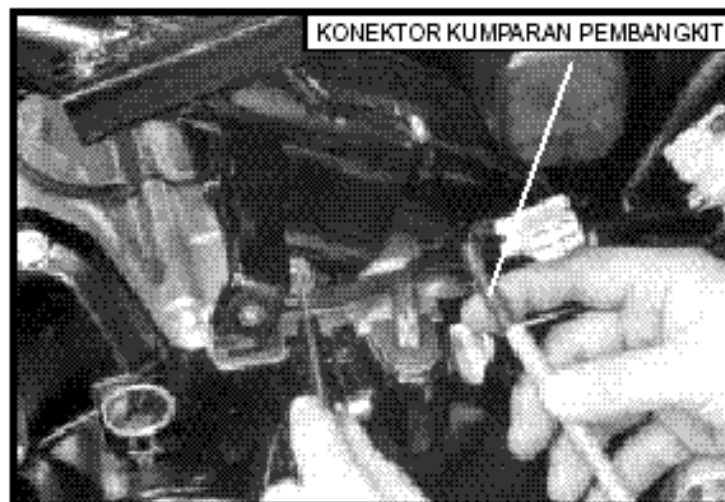
Kesimpulan :.....

(Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi)

C. MEMERIKSA OUTPUT TEGANGAN SPOOL PENGAPIAN

CARA PENGUKURAN :

1. Pilih selector AVO METER (VOLT METER) pada posisi **ACV X250**
2. Kalibrasi dulu alat ukur sebelum digunakan.
3. Lepaskan konektor kumparan pembangkit
4. Hubungkan jumper merah AVO METER pada ujung positif kumparan (warna merah / hitam), dan jumper hitam pada ujung negative kumparan. (Ujung negative kumparan selalu dihubungkan dengan bodi mesin).
5. Putar mesin dengan kick starter atau elektrik starter; baca pergerakan jarum pada alat ukur.



STD : MINIMAL 70 VOLT

Hasil Pembacaan :.....

Kesimpulan :.....

(Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi)

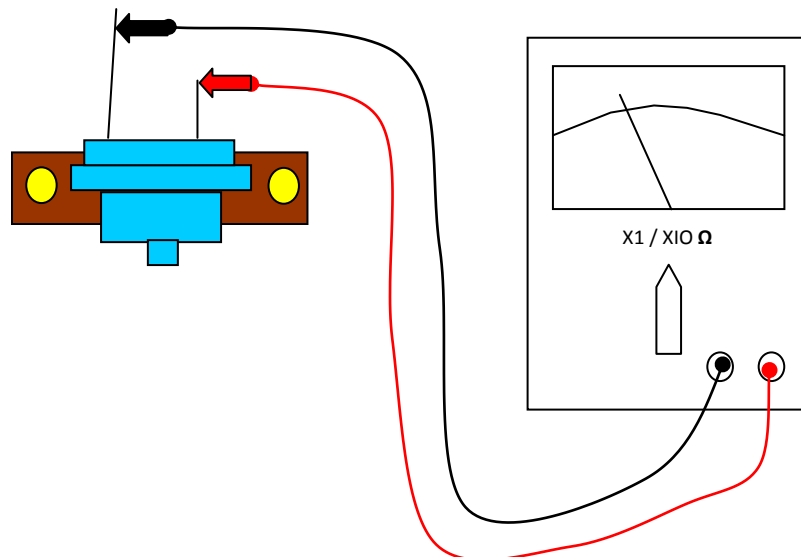
Pengukuran output tegangan kumparan harus dilakukan saat pemeriksaan spool.

- Spool terbakar / hubung massa tetap terbaca hasil pengukuran tahanannya tetapi tidak mengeluarkan out tegangan (kecil)

D. MEMERIKSA RESISTANSI PULSER

CARA PENGUKURAN :

1. Pilih selector AVO METER pada posisi $X1 \Omega$ atau $X10 \Omega$
2. Kalibrasi dulu alat ukur sebelum digunakan.
3. Hubungkan jumper – jumper AVO METER pada ujung ujung pulser. Sebagian jenis pulser salah satu ujungnya disambung ke inti besi kumparan, maka untuk mengukur tahanannya dengan cara menghubungkan jumper ke ujung kumparan positif dan ke inti besi / besi penguat pada pulser



TYPE	BIRU/KUNING
GL SERIES	500 - 600
WIN	120 - 160
TIGER	290 - 360
NEOTECH	290 - 360
NSR	150 - 300
STAR	50 - 170
GRAND	180 - 280
SUPRA	180 - 280
KHARISMA	50 - 170

Hasil Pembacaan :.....

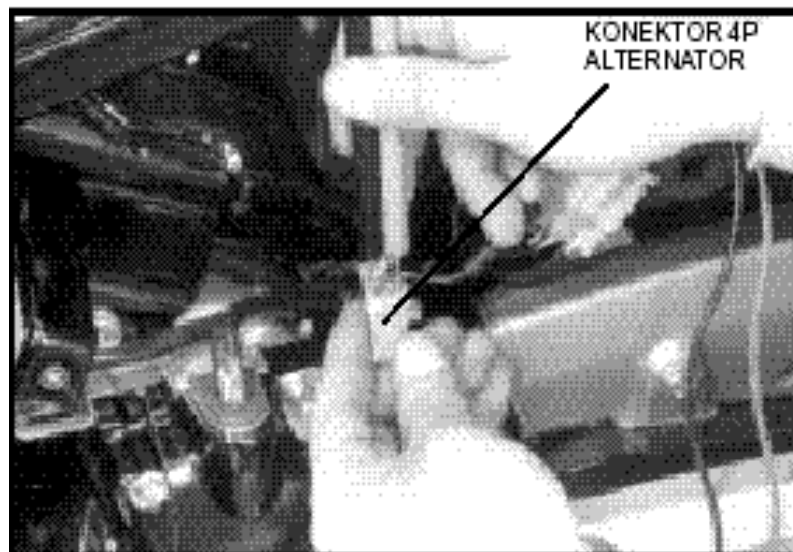
Kesimpulan :.....

(Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi)

E. MEMERIKSA OUTPUT TEGANGAN PULSER

CARA PENGUKURAN :

1. Pilih selector AVO METER pada posisi **ACV X10**
2. Kalibrasi dulu alat ukur sebelum digunakan.
3. lepaskan konektor pulser pembangkit
4. Hubungkan jumper merah AVO METER pada ujung positif kumparan (warna biru / kuning), dan jumper hitam pada ujung negative kumparan. (Ujung negative kumparan selalu dihubungkan dengan bodi mesin).
5. Putar mesin dengan kick starter atau elektrik starter; baca pergerakan jarum pada alat ukur.



STD : MINIMAL 0,5 VOLT

Hasil Pembacaan :.....

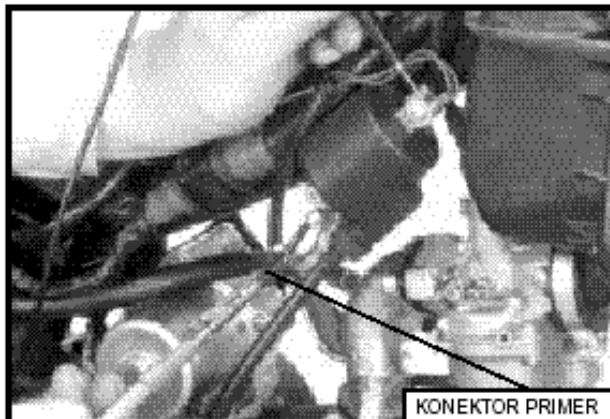
Kesimpulan :.....

(Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi)

Pengukuran output tegangan pulser harus dilakukan saat pemeriksaan pulser.

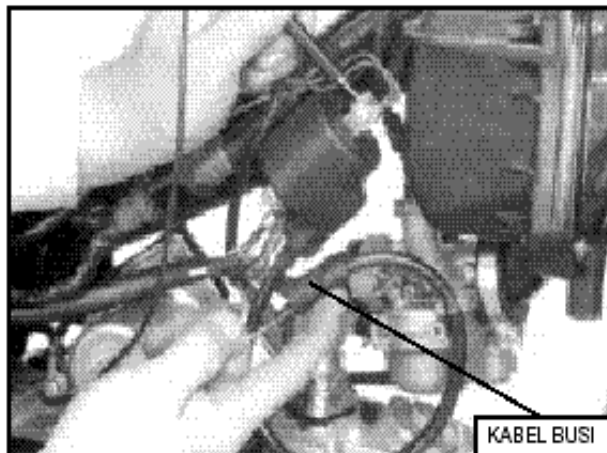
- Pulser terbakar / hubung massa tetap terbaca hasil pengukuran tahanannya tetapi tidak mengeluarkan out tegangan (kecil)

F. MEMERIKSA TAHANAN KOIL



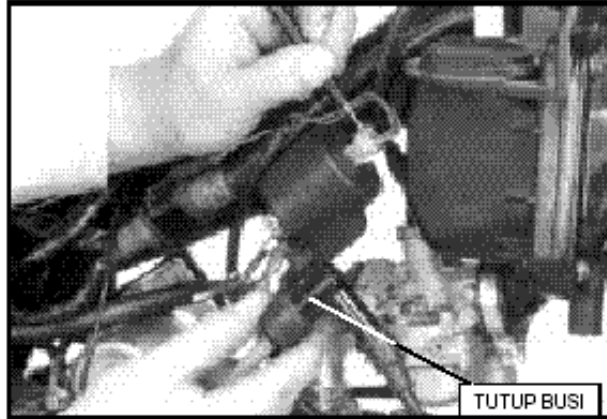
1. Ukur tahanan antara terminal kabel primer dan massa.

STANDAR: 0,5 - 0,6 Ω
(20°C)



2. Ukur tahanan kumparan sekunder antara terminal kabel primer dan tutup busi.

STD: 11,5 - 14,5 K Ω
(20°C)



3. Lepaskan tutup busi dari kabel busi. Ukur tahanan kumparan sekunder antara terminal kabel primer dan kabel busi.

**STANDAR: 7,8 - 8,2
KΩ (20°C)**

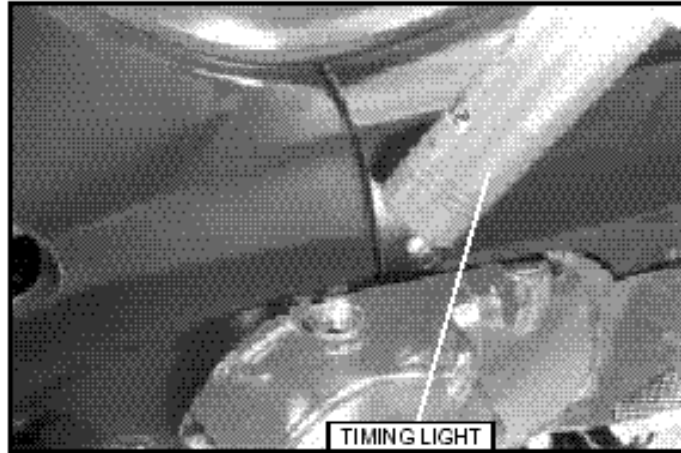
G. MEMERIKSA SAAT PENGAPIAN

Baca Instruksi Cara Kerja Timing Light

Panaskan mesin. Matikan mesin dan lepaskan tutup lubang pemeriksaan tanda pengapian. Hubungkan timing light ke kabel busi. Hidupkan mesin pada putaran stasioner. PUT STASIONER: 1400 + 100 RPM



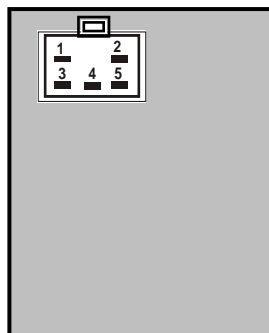
Waktu pengapian sudah benar apabila tanda "F" bertepatan dengan tanda penyesuai pada tutup bak mesin kiri. Naikkan putaran mesin sampai kurang lebih 2500 RPM. Saat pengapian harus bergeser maju atau tanda pengajuan maksimal bertepatan dengan tanda penyesuai pada bak mesin.



H. PIN CONECTOR CDI

Setiap merk dari pabrikan sepeda motor memiliki penempatan pin pada soket CDI yang berbeda. Meskipun untuk satu jenis CDI memiliki spesifikasi dan bentuk yang sama antar sepeda motor satu dengan yang lainnya. Misal pada sepeda motor honda : Hampir seluruh model bebek/ cup dengan pengapian CDI AC memiliki bentuk dan pin yang sama meskipun spesifikasi dan dimensinya berbeda. Berlaku juga pada model GL series, mulai GL 100 CDI sampai dengan GL pro CDI. Yamaha Crypton dengan yamaha FIZ memiliki dimensi dan wiring yang mirip meskipun CDI ini memiliki karakter yang berbeda, satu untuk 4 tak dan satunya lagi untuk 2 tak. Honda supra series memiliki model dan penempatan pin yang sama dengan kawasaki kaze. Suzuki RC series memiliki bentuk CDI yang juga sama persis. Berikut beberapa model pin CDI beserta keterangan konektornya.

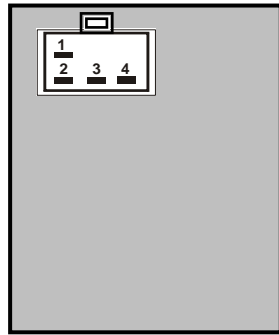
1. Honda GL series, supra series, dan Kaze (CDI AC)



Placing pin

1. Pulser
2. Coil
3. Massa
4. Kunci kontak
5. Source coil

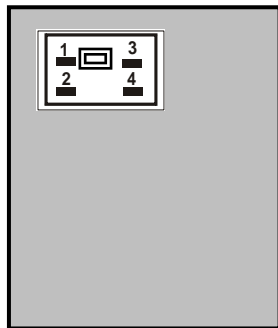
2. Honda kharisma



Placing pin

1. Massa
2. Coil
3. + kunci kontak
4. pulser

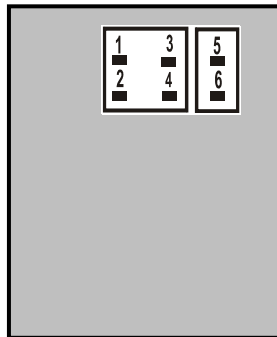
3. Honda kirana dan sonic



Placing pin

1. Pulser
2. +kunci kontak
3. Massa
4. coil

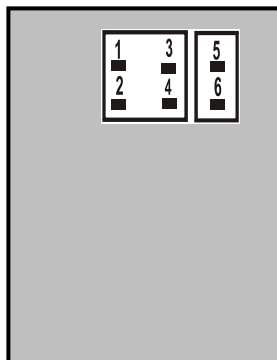
4. Suzuki shogun (110 & 125); Honda Mega Pro & Neotech



Placing pin

1. pulser
2. massa
3. Coil
4. kosong
5. kosong
6. + kunci kontak

5. Honda tiger

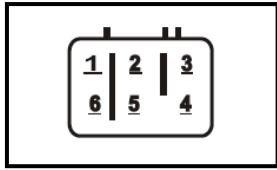


Placing pin

1. Pulser
2. Massa
3. Coil
4. Massa
5. Kunci kontak
6. Source coil

6. Yamaha jupiter

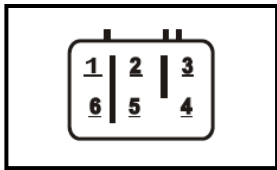
Placing pin



1. Coil (orange)
2. Massa (hitam)
3. + kunci kontak (coklat)
4. Massa (merah)
5. Pulser (putih)
6. kosong

7. Suzuki satria F 150

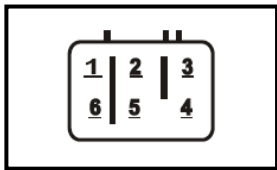
Placing pin



1. Coil (putih/biru)
2. Massa (hitam/putih)
3. Pulser (biru/kuning)
4. Massa (orange)
5. Tacho meter
6. + kunci kontak (hijau/putih)

8. Suzuki smash

Placing pin



1. Coil
2. Massa
3. Pulser
4. Massa
5. NC
6. + kunci kontak

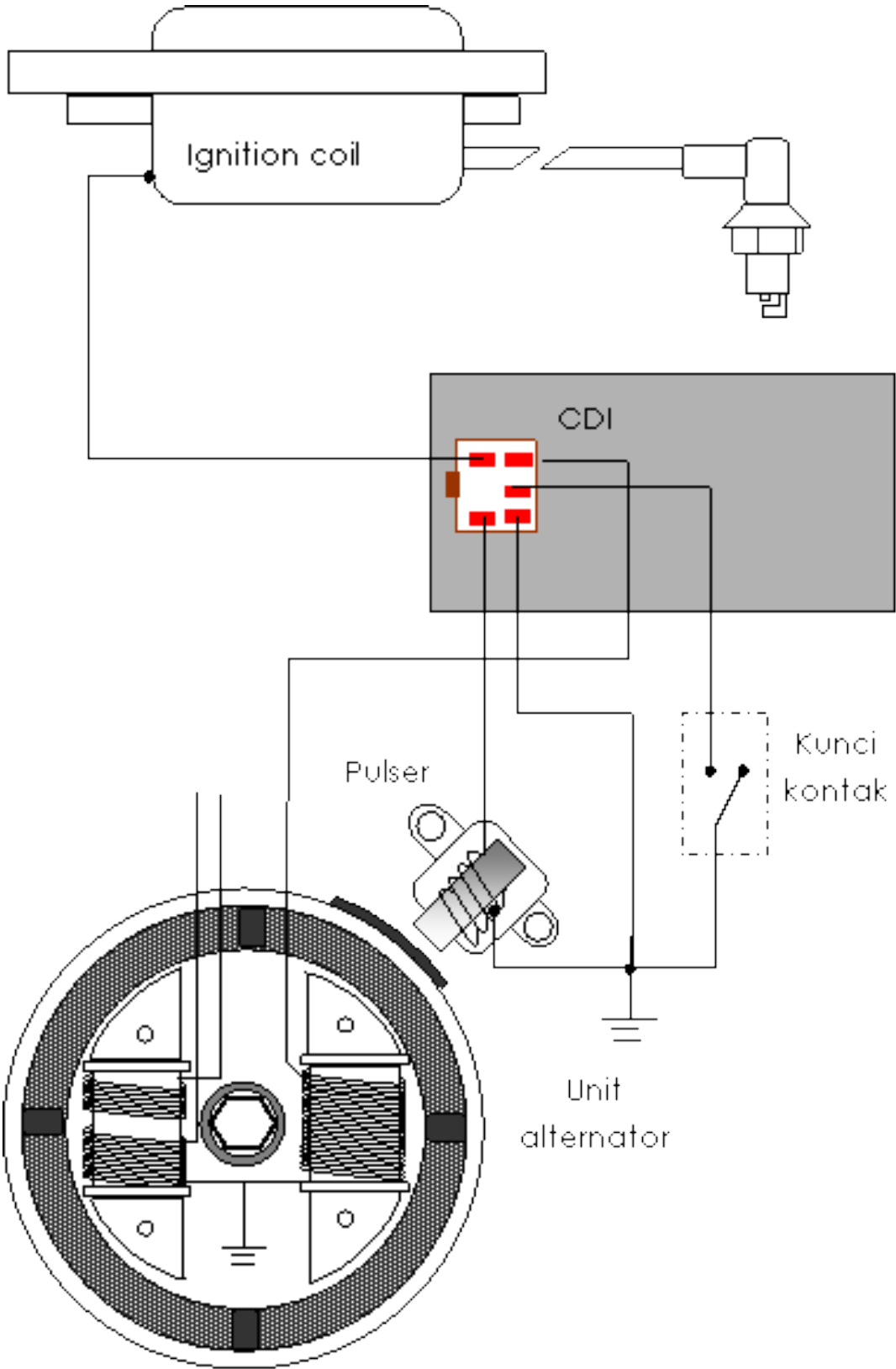
9. Yamaha F1ZR

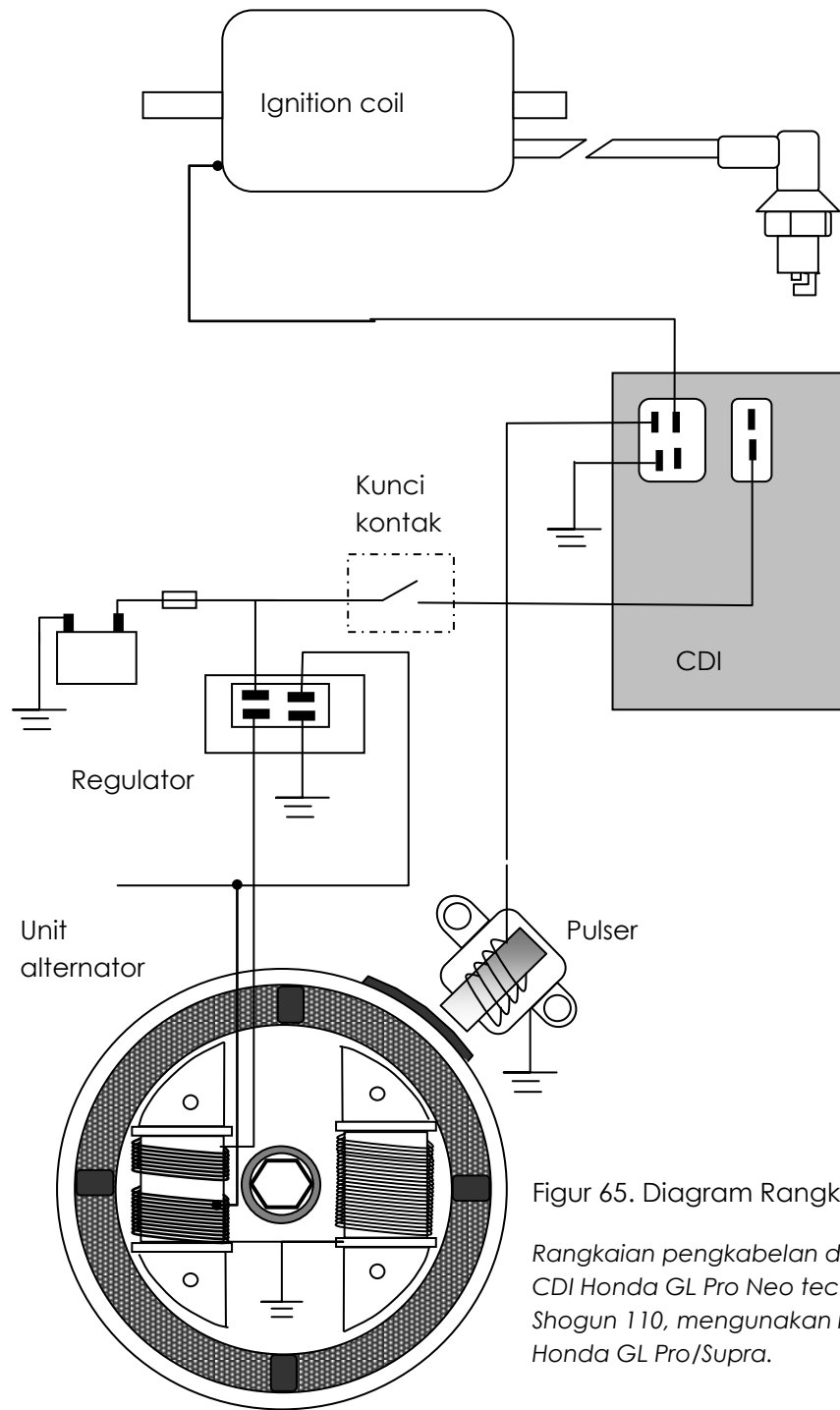
1. Orange = Coil
2. Hitam = Massa
3. Hitam/Merah = Source coil
4. Hitam/Putih = Kunci Kontak
5. Hijau/putih = Massa
6. Putih/Biru = Pulser
7. Putih/Merah = Massa

10. Yamaha RX KING

1. Orange = Coil
2. Hitam = Massa
3. Hitam/Merah = Kunci Kontak
4. Hitam/Putih = Source coil
5. Putih/Hijau = Pulser

I. WIRING DIAGRAM

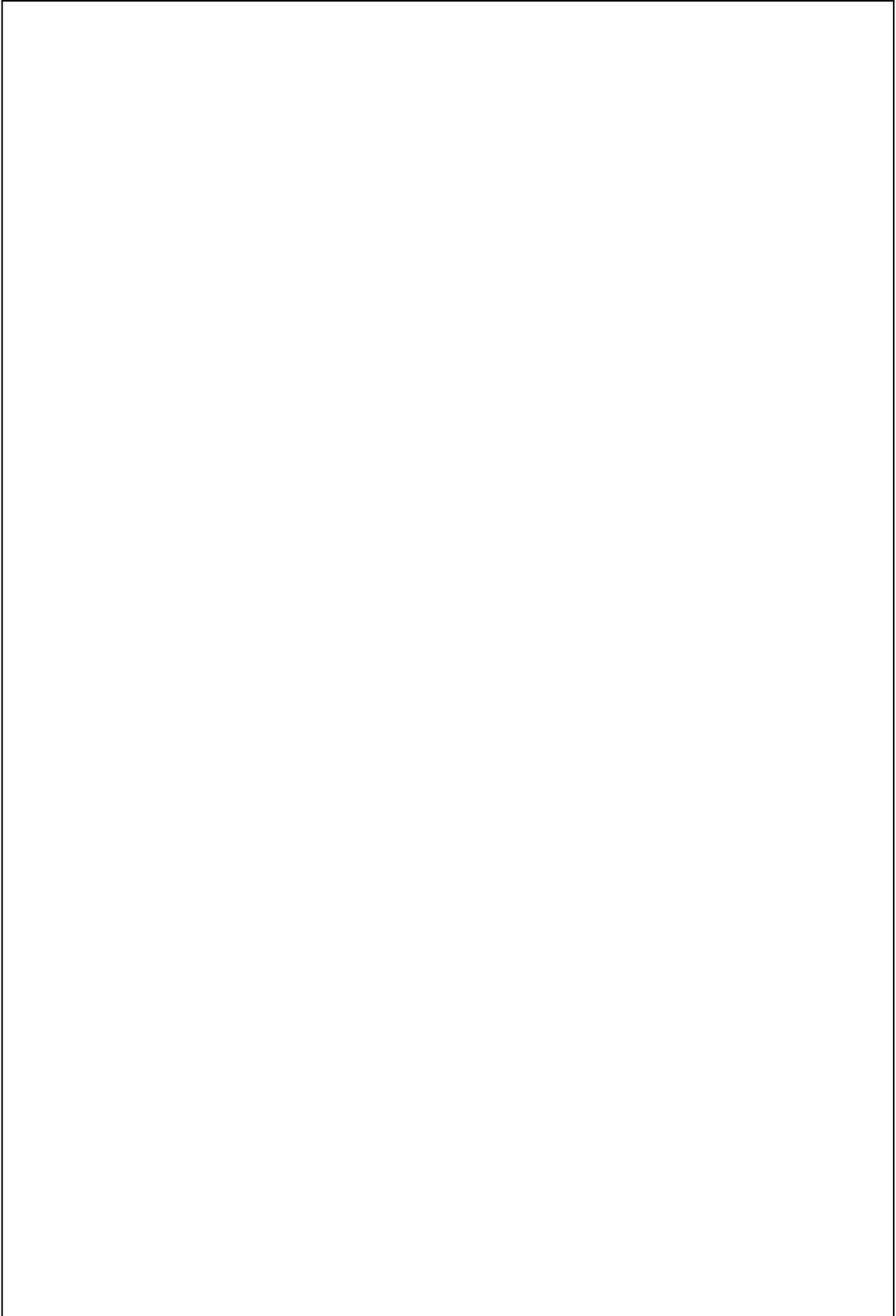




Figur 65. Diagram Rangkaian

Rangkaian pengkabelan dengan CDI Honda GL Pro Neo tech/ Suzuki Shogun 110, menggunakan regulator Honda GL Pro/Supra.

Catatan tambahan

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for additional notes or comments. It occupies most of the page below the header.

PROJECT 4

ANALISIS CONSTANT VARIABLE TRANSMISSION (CVT)

A. TUJUAN

1. Menganalisis komponen CVT dan cara kerjanya
2. Melakukan servis CVT
3. Setelah selesai praktek diharapkan mampu melakukan rekayasa (engineering) komponen CVT untuk meningkatkan performance sepeda motor matic.

B. Prosedur

Ikuti petunjuk Buku Pedoman Reparasi (BPR)

C. Pembahasan

Lakukan pembahasan pada tiap tiap komponen yang diteliti, meliputi :

1. Nama komponen
2. Fungsi komponen
3. Cara kerja komponen
4. Proses perpindahan daya dan analisis kerugiannya
5. Upaya upaya untuk mengurangi kerugian daya pada CVT

Catatan