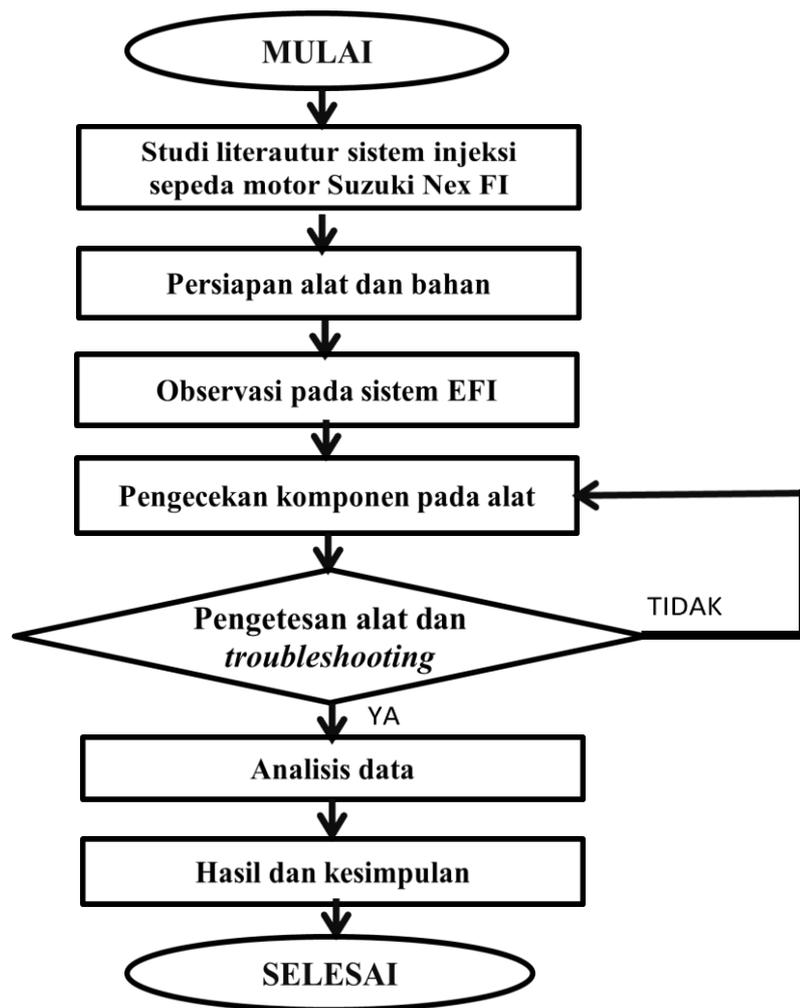


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu dan tempat untuk pelaksanaan pengujian dan analisis proyek akhir sebagai berikut :

1. Tempat analisis dan pengambilan data :

Di laboratorium D3 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang beralamat Jl. H.O.S Cokroaminoto, Pekuncen, Wirobrajan, Daerah Istimewah Yogyakarta 55253.

2. Waktu analisis dan pengambilan data :

Februari 2018-Mei 2018.

3.3 Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan saat analisis dan pengambilan data yaitu sebagai berikut :

- a) *Tool Box*
- b) Multitester digital
- c) Alat khusus
- d) *Fuel Pressure Gauge*
- e) gelas ukur
- f) termometer
- g) pemanas air

2. Dalam pengerjaan pembuatan media pembelajaran sistem injeksi sepeda motor suzuki Nex FI, maka bahan yang digunakan sebagai berikut :

- a) Sepeda motor Suzuki Nex FI
- b) Bor
- c) pengkikir

3.4 Daftar Pemeriksaan Lampu MIL

berikut adalah kode kedipan kerusakan yang dapat di deteksi pada lampu MIL Suzuki Nex FI :

Tabel 3.1 Kedipan Lampu MIL Suzuki Nex FI

JENIS SENSOR	CARA MENGATASI	KEDIPAN
CKPS (<i>Crankshaft Position Sensor</i>)	-Deteksi kerusakan -Mengganti Komponen -Meraset ECM	12
IAPS (<i>Intake Air Pressure Sensor</i>)	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Meraset ECM	13
TPS (<i>Throttlet Position Sensor</i>)	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Meraset ECM	14

ETS(<i>Engine Temperature Sensor</i>)	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Mereseet ECM	15
IATS (<i>Intake Air Temperature Sensor</i>)	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Kompoenen -Mereseet ECM	21
TO (<i>Tip Over sensor</i>)	-\Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Mereseet ECM	23
<i>Ignition coil</i>	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Mereseet ECM	32
ISC (<i>Idle Speed Control</i>)	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Mereseet ECM	40
Fuel Pump	-Deteksi Kerusakan -Mengganti Komponen -Mereseet ECM	41

Catatan : cara pembacaan kode kedipan lampu MIL yaitu saat lampu MIL berkedip satu kali waktu timingnya 0,3 detik maka pembacaan lampu di hitung 1 kedipan. Kemudian jika lampu MIL berhenti berkedip atau ada jeda saat itu waktu timingnya selama 1 detik maka pembacaan

lampu di hitung 0. Kemudian jika lampu berkedip lagi dua kali dengan waktu masing masing kedipan 0,3 detik maka di hitung 2 kedipan. Jadi pembacaan lampu MIL tersebut menjadi “12 kedipan”.

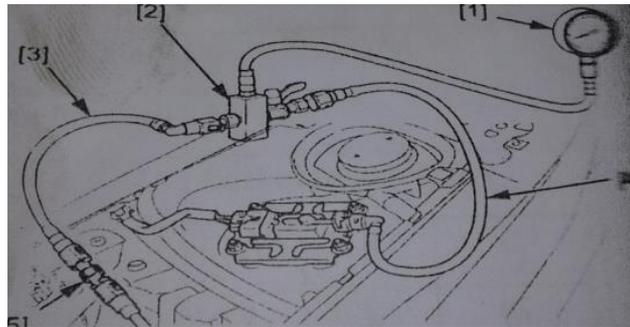
3.5 Proses Analisis Sistem EFI Suzuki Nex FI

Proses analisis dilakukan dengan cara membongkar beberapa komponen sistem EFI, mengukur komponen, mengidentifikasi kerusakan, dan memperbaiki kerusakan. Berikut adalah proses yang dilakukan :

3.5.1 Analisis *Fuel System*

Analisis pada sistem ini meliputi pembongkaran, pemeriksaan komponen, dan perbaikan jika terjadi kerusakan pada sebuah komponen. Berikut adalah beberapa pemeriksaanya :

1. Pemeriksaan tekanan bahan bakar menggunakan *Fuel Pressure Gauge*
 - a. Melepaskanudukan sepeda motor dan body motor
 - b. Melepaskan konektor pada pompa bbm
 - c. Memasang alat fuel pressure gauge seperti berikut

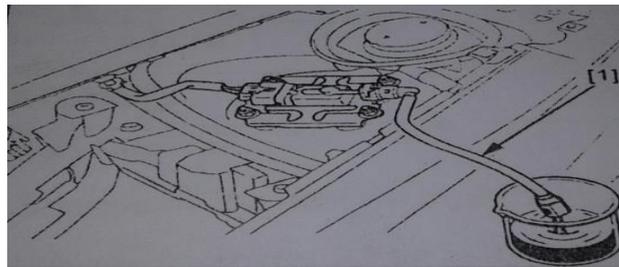


Gambar 3.2 Pengujian Tekanan Bahan Bakar

“Menurut gambar 3.2 : Pemeriksaan tekanan bahan bakar dilakukan menggunakan alat *Fuel Pressure Gauge* yang dipasangkan pada saluran keluar menuju selang bahan bakar pada pompa, nantinya alat tersebut akan menunjukkan tekanan bahan bakar saat kunci kontak ON”

- d. Memutar kunci kontak ON
 - e. Membaca tekanan bahan bakar, standar 294 kPa (3kg/cm²)
2. Memeriksa aliran bahan bakar menggunakan gelas ukur:
- a. Menyiapkan alat seperti gelas ukur, kabel jumper, dan *stopwatch*.
 - b. Melepas konektor pada *Fuel Pump*
 - c. Menghubungkan kabel jumper dengan salah satu terminal yang ada pada soket *Fuel Pump* dengan baterai.

- d. Melakukan pengukuran dengan menggunakan gelas ukur dan timer *stopwatch*.
- e. Standar pengukuran 100cc/10 detik.



Gambar 3.3 Memeriksa Aliran Bahan Bakar.

“Menurut gambar 3.3 : Pemeriksaan aliran bahan bakar menggunakan gelas ukur, kabel jumper dan *Stopwatch*. Kemudian selang bahan bakar yang menuju injektor dimasukan ke dalam gelas ukur, dan hitung menggunakan *stopwatch* sesuai standar pengukuran pada buku manual”

3. Pemeriksaan komponen kelistrikan pompa bbm
 - a. Memeriksa tegangan baterai dengan multimeter baterai yang memiliki standar tegangan : 12 V
 - b. Memeriksa hubungan kabel sekering menggunakan multimeter , sekering memiliki standar : BERHUBUNGAN
 - c. Memeriksa hubungan kabel menggunakan multimeter kunci kontak saat posisi ON memiliki standar : BERHUBUNGAN

- d. Memeriksa hubungan kabel pompa bbm menggunakan multitester, pompa bbm memiliki standar :
BERHUBUNGAN
4. Pemeriksaan hubungan kabel pada rangkaian kelistrikan bahan bakar
 - a. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara baterai dengan sekering, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - b. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara sekering dengan kunci kontak, yang memiliki standar : BERHUBUNGAN
 - c. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara kunci kontak dengan pompa bahan bakar, yang memiliki standar : BERHUBUNGAN
 - d. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara pompa bahan bakar dengan ECM, yang memiliki standar : BERHUBUNGAN
 - e. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara ECM dengan massa, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - f. Memeriksa tahanan injektor, yang memiliki standar tahanan : $12,2 \Omega$ pada suhu 25 derajat celcius.

5. Pengecekan hubungan kabel kelistrikan injektor
 - a. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara baterai dengan sekering, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - b. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara sekering dengan kunci kontak, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - c. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara kunci kontak dengan injektor, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - d. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara injektor dengan ECM, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN
 - e. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara ECM dengan massa, yang memiliki standar :
BERHUBUNGAN

3.5.2 Analisis Sistem Induksi Udara

1. Pemeriksaan saringan udara apabila sudah hitam harus diganti, standar : harus bersih dan tidak hitam setiap 10.000 Km harus diganti.
2. Pemeriksaan TPS (*Throttlet Position Sensor*)

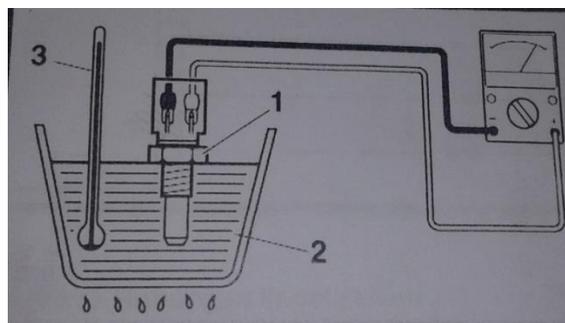
- a. Pemeriksaan tegangan *input* TPS menggunakan multimeter standar pengukuran : 4,5 – 5,5 V
 - b. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara TPS dengan ECM
 - c. Pemeriksaan tegangan *output* TPS dengan kabel “Y” dan multimeter, standar pengukuran saat katup tertutup : kurang lebih 0,7 V dan saat katup terbuka : kurang lebih 3,9 V.
3. Pemeriksaan IAPS (*Intake Air Pressure Sensor*)
- a. Pemeriksaan tegangan *input* IAPS dengan menggunakan multimeter, yang memiliki standar pengukuran : 4,5 V – 5,5 V.
 - b. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara IAPS dengan ECM
 - c. Pemeriksaan tegangan *output*IAPS dengan multimeter, pada saat putaran *idle* yang memiliki standar pengukuran : kurang lebih 0,789 – 4,0 V.
4. Pemeriksaan IATS (*Intake Air Temperature Sensor*)
- a. Pemeriksaan tegangan *input* IATS dengan menggunakan multimeter, yang memiliki standar pengukuran : 4,5 V – 5,5 V.
 - b. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara IAPS dengan ECM

- c. Pemeriksaan tahanan sensor IATS saat suhu 20 derajat celcius standar pengukuran : $\pm 2,64 \text{ K}\Omega$
5. Pemeriksaan ISC (*Idle Speed Control*)
- a. Pemeriksaan tahanan ISC menggunakan multimeter yang memiliki standar pengukuran : 20Ω
 - b. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara ISC dengan ECM

3.5.3 Analisis Sistem Pengapian

1. Pemeriksaan CKPS (*Crankshaft Position Sensor*)
- a. Memeriksa tahanan sensor CKP dengan menggunakan multimeter yang memiliki standar pengukuran : $180 \Omega - 230 \Omega$ pada suhu 20 derajat celcius.
 - b. Memeriksa tegangan sensor CKP dengan menggunakan multimeter yang memiliki standar pengukuran : 2 V atau lebih.
 - c. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara CKP dengan ECM.
2. Pemeriksaan ETS (*Engine Temperature Sensor*)
- a. Memeriksa tegangan input sensor ETS dengan menggunakan multimeter yang memiliki standar pengukuran : 4,5 V – 5,5 V

- b. Memeriksa tahanan sensor ETS dengan menggunakan multimeter, termometer, kabel penghubung, dan pemanas air, standar pengukuran sesuai dengan suhu air.
- c. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel antara ETS dengan ECM



Gambar 3.4 Pemeriksaan Tahanan ETS.

“Menurut gambar 3.4 : Pemeriksaan pada sensor ETS dilakukan menggunakan multimeter, kabel jumper, termometer, dan pemanas air”.

3. Pemeriksaan TO (*Tip Over Sensor*)
 - a. Memeriksa hubungan kabel dan menentukan warna kabel menggunakan multimeter antara TO dengan ECM

- b. Memeriksa tahanan sensor TO dengan menggunakan multitester yang memiliki standar pengukuran : $19,1 \Omega - 19,7 \Omega$ pada suhu $20 \text{ }^\circ\text{C}$

4. Pemeriksaan O₂ (*Oxygen Sensor*)
 - a. Memeriksa hubungan kabel dengan multitester antara O₂ sensor dengan ECM, yang memiliki standar pengukuran : BERHUBUNGAN
 - b. Memeriksa tegangan output O₂ dengan menggunakan multitester yang memiliki standar pengukuran : $0,3 \text{ V} - 1,2 \text{ V}$

5. Pemeriksaan ECM (*Electroni Control Module*)
 - a. Memeriksa tegangan input ECM dengan menggunakan multitester yang memiliki standar pengukuran : 12 V .

6. Pemeriksaan Hubungan Kabel
 - a. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multitester antara baterai dengan sekering, serta menentukan warna kabel antara baterai dengan sekering

- b. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara sekering dengan kunci kontak, serta menentukan warna kabel antara sekering dengan kunci kontak
- c. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara kunci kontak dengan ECM, serta menentukan warna kabel antara kunci kontak dengan ECM
- d. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara kunci kontak dengan koil, serta menentukan warna kabel antara kunci kontak dengan koil
- e. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara koil dengan ECM, serta menentukan warna kabel antara koil dengan ECM
- f. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara ECM dengan massa, serta menentukan warna kabel antara ECM dengan massa
- g. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara CKP 1 dengan ECM, serta menentukan warna kabel antara CKP 1 dengan ECM

- h. Pemeriksaan hubungan kabel menggunakan multimeter antara CKP 2 dengan ECM, serta menentukan warna kabel antara CKP 2 dengan ECM
- i. Memeriksa tahanan CKP yang memiliki standar pengukuran : $180 \Omega - 280 \Omega$ pada suhu 20°C
- j. Memeriksa tegangan CKP yang memiliki standar pengukuran : 2 V
- k. Memeriksa tahanan primer koil yang memiliki standar pengukuran : $2,1 \Omega - 3,1 \Omega$
- l. Memeriksa tahanan sekunder koil yang memiliki standar pengukuran : $7 - 14 \text{ K}\Omega$ (tutup busi)

3.5.4 Mendiagnosis Kerusakan Dengan Kedipan Lampu

Self diagnosis adalah pendiagnosaan yang dilakukan bila keadaan tidak normal pada mesin EFI, ECM akan menghidupkan lampu MIL dan menyimpan DTC dalam memori yang dapat dihapus. Terdapat 2 metode kerusakan yaitu :

1. *User mode* atau *Fail Safe* ini adalah menginformasikan masalah atau kerusakan yang ada pada sistem EFI dengan cara ECM menyalakan lampu MIL (lampu tidak berkedip) dan mesin masih bisa hidup. Tetapi walaupun mesin masih bisa hidup komponen yang terjadi kerusakan harus cepat diganti karena efeknya akan berpengaruh pada kinerja mesin,

dan mesin bisa mengalami kerusakan parah. Contohnya kerusakan yang terjadi pada : IAPS, IATS, TPS, ETS, ISC, dan O2

2. Dealer mode adalah menginformasikan masalah atau kerusakan yang terjadi pada sistem EFI dengan cara ECM menyalakan lampu MIL (lampu berkedip) dan mesin tidak bisa hidup . contohnya kerusakan yang terjadi pada : CKPS, TO, Injektor, pompa bahan bakar.

cara mengatasi kerusakan pada *user mode* dan *dealer mode* harus menggunakan alat khusus untuk mengetahui kerusakan melalui kedipan lampu MIL. Dalam menentukan kerusakan ada istilah DTC (*Diagnostic Trouble Code*). Dan ada 3 langkah atau prosedur untuk memperbaiki kerusakan tersebut yaitu :

- a. Pembacaan DTC baru

1. Lepas box baterai
2. Hubungkan alat khusus ke DLC
3. Tekan alat khusus pada posisi ON
4. Putar kunci kontak ON
5. Maka kedipan lampu kerusakan akan muncul

- b. Pembacaan DTC lama

1. Alat khusus masih pada posisi ON

2. Saat kunci kontak posisi OFF putar gas penuh dan tahan sampai kunci kontak ON
 3. Saat kunci kontak ON lepas gas, lampu indikator akan menyala sesuai kedipan kerusakan seperti pada saat pembacaan DTC baru.
- c. Menghapus atau mereset DTC yang tersimpan pada ECM
1. Saat lampu kedipan kerusakan masih berkedip, tekan alat khusus ke posisi OFF kemudian ON terus diulang sampai lampu kode kerusakan sudah tidak berkedip.
 2. Langkah berikutnya coba pembacaan DTC lama kembali, pastikan lampu sudah tidak berkedip seperti kedipan kerusakan.
 3. Jika lampu sudah tidak berkedip lagi artinya reset telah berhasil.