

BAB III

ANALISA DAN RANCANGAN SISTEM BERJALAN

3.1. Tinjauan Perusahaan

3.1.1 Sejarah Perusahaan

Teguh Karya Abadi Motor (TKAM) didirikan pada tahun 2001 oleh Bapak Wahyudi yang merupakan pemilik sekaligus kepala bengkel. Letak bengkel ini sangat strategis karena berada di areal pemukiman padat penduduk di daerah Sunter Jakarta, bengkel ini tepatnya berlokasi di Jl. Danau Sunter Utara G3 No 28-29 Sunter Agung Tanjung Priok Jakarta Utara. TKAM melayani berbagai jenis dan merk kendaraan seperti Toyota, Honda, Suzuki tidak hanya bergerak di bidang *service maintenance* atau berkala seperti *tune-up*, ganti oli tapi juga menangani *service* besar dan *overhaul* atau turun mesin bahkan menangani masalah pada transmisi otomatis. Bengkel ini juga menyediakan jasa *spooring* dan *balancing* dan kerusakan kaki-kaki lainnya.

3.1.2 Struktur Organisasi

Struktur organisasi terdiri Kepala Bengkel, Foreman, Senior Teknisi dan helper serta kasir.

3.2. Pengumpulan Data Pakar

3.2.1. Objek Pakar

1. Nama : Wahyudi
Jabatan : Owner merangkap Kepala Bengkel

2. Nama : Daniel
Jabatan : *Foreman*

- Masa Kerja : 15 Tahun
3. Nama : Budi
- Jabatan : Senior Teknisi
- Masa Kerja : 10 Tahun

3.2.2. Hasil Wawancara

Data yang diperoleh penulis untuk diolah bersumber dari hasil wawancara dan jawaban kusioner dari pakar :

1. Bapak Wahyudi selaku Kepala Bengkel mempunyai pendapat :
 - a. Jika *Battery*/accu drop mempunyai gejala : Mesin tidak dapat distarter, ada Terdengar bunyi "ctak-ctak" atau tidak terdengar suara apapun, lampu indikator redup, tegangan *battery* kurang dari 11 V.
 - b. Sirkuit armature kosleting mempunyai gejala : Mesin tidak bisa distarter, motor starter tidak berputar, suara *magnetic switch* terdengar.
 - c. Magnetic switch rusak mempunyai gejala : Sirkuit pull-in coil pada magnetic switch putus.
 - d. Ujung pinion aus mempunyai gejala : Motor starter berputar tetapi tidak menstarter mesin
 - e. *Brush* tidak pas atau aus mempunyai gejala : Motor starter berputar, tetapi terlalu lambat atau momennya kecil.
 - f. Kontak magnetic switch coil konslet mempunyai gejala : Motor starter tidak dapat berhenti.
 - g. Waktu pengapian tidak tepat mempunyai gejala : arus listrik ke starter putus

- h. Pompa bahan bakar rusak atau mati mempunyai gejala : Ada kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar, Supply bahan bakar tidak lancar
- i. Kabel busi bocor atau putus mempunyai gejala : Mesin Pincang, Pengapian tidak terjadi pada semua busi
- j. Ignition coil rusak mempunyai gejala : Tidak ada pengapian pada busi, Tahanan pada ignition coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan ignition coil *Primary*: 0.41 - 0.53 Ohm, *Secondary*: 7 - 9 kOhm)
- k. Kabel coil rusak mempunyai gejala : Tahanan kabel coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan kabel busi 10 - 22 k Ohm/m)
- l. Busi mati mempunyai gejala : mesin tidak bertenaga, terdengar letupan di ruang mesin dan knalpot
- m. Ring piston atau piston aus mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat pagi saja, Keluar asap putih pada lubang knalpot, mesin tidak bertenaga, Terdapat kerak karbon pada batang katup
- n. Celah katup inlet atau outlet bocor mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat dilakukan akselerasi, mesin tidak bertenaga.
- o. Seal katup bocor atau rusak mempunyai gejala : Ada udara yang masuk atau kebocoran pada sistem air intake, Putaran idle mesin tidak sesuai spesifikasi
- p. Kebocoran oli pada celah blok silinder dengan kepala silinder mempunyai gejala : Lampu cek engine menyala terus, Mesin Mati
- q. Pegas katup lemah atau celah katup tidak sesuai spesifikasi mempunyai gejala : Asap putih keluar secara terus menerus

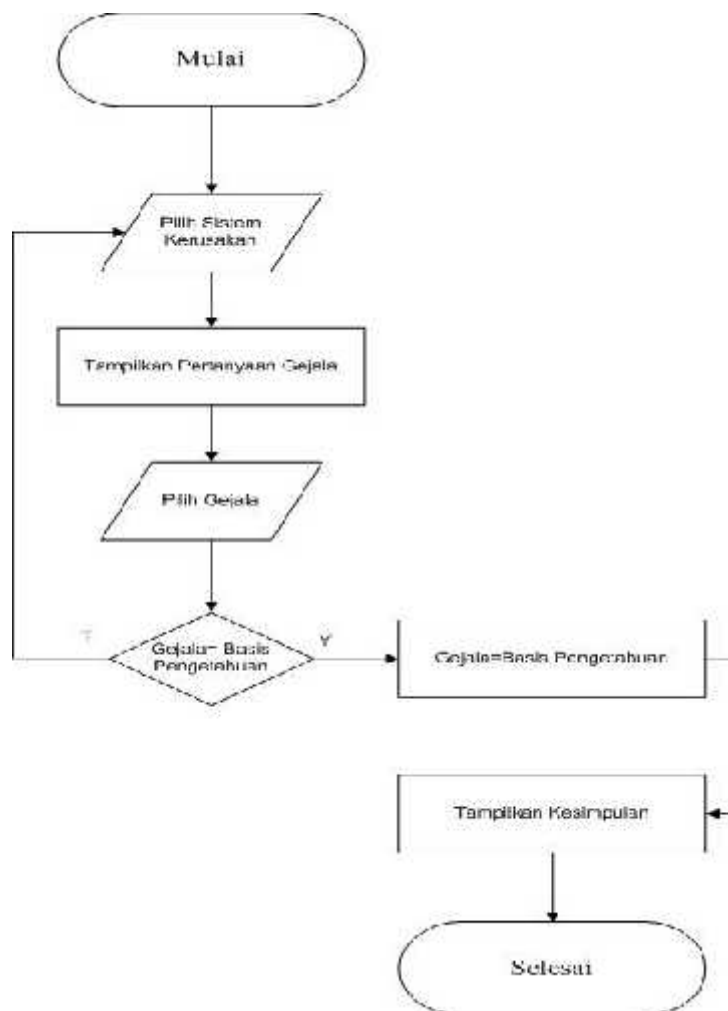
2. Bapak Daniel selaku Foreman mempunyai pendapat :
 - a. Jika *Battery*/accu drop mempunyai gejala : Mesin tidak dapat distarter, ada Terdengar bunyi "ctak-ctak" atau tidak terdengar suara apapun, lampu indikator redup, tegangan *battery* kurang dari 11 V.
 - b. Sirkuit armature kosleting mempunyai gejala : Mesin tidak bisa distarter, motor starter tidak berputar, suara *magnetic switch* terdengar.
 - c. Magnetic switch rusak mempunyai gejala : Sirkuit pull-in coil pada magnetic switch putus.
 - d. Ujung pinion aus mempunyai gejala : Motor starter berputar tetapi tidak menstarter mesin
 - e. *Brush* tidak pas atau aus mempunyai gejala : Motor starter berputar, tetapi terlalu lambat atau momennya kecil.
 - f. Kontak magnetic switch coil konslet mempunyai gejala : Motor starter tidak dapat berhenti.
 - g. Waktu pengapian tidak tepat mempunyai gejala : arus listrik ke starter putus
 - h. Pompa bahan bakar rusak atau mati mempunyai gejala : Ada kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar, Supply bahan bakar tidak lancar
 - i. Kabel busi bocor atau putus mempunyai gejala : Mesin Pincang, Pengapian tidak terjadi pada semua busi
 - j. Ignition coil rusak mempunyai gejala : Tidak ada pengapian pada busi, Tahanan pada *ignition coil* tidak sesuai spesifikasi (Resistan *ignition coil Primary*: 0.41 - 0.53 Ohm, *Secondary*: 7 - 9 kOhm)
 - k. kabel coil rusak mempunyai gejala : Tahanan kabel coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan kabel busi 10 - 22 k Ohm/m)

- l. Busi mati mempunyai gejala : mesin tidak bertenaga, terdengar letupan di ruang mesin dan knalpot
 - m. Ring piston atau piston aus mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat pagi saja, Keluar asap putih pada lubang knalpot, mesin tidak bertenaga, Terdapat kerak karbon pada batang katup
 - n. Celah katup inlet atau outlet bocor mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat dilakukan akselerasi, mesin tidak bertenaga.
 - o. Seal katup bocor atau rusak mempunyai gejala : Ada udara yang masuk atau kebocoran pada sistem *air intake*, Putaran idle mesin tidak sesuai spesifikasi
 - p. Kebocoran oli pada celah blok silinder dengan kepala silinder mempunyai gejala : Lampu cek engine menyala terus, Mesin Mati
 - q. Pegas katup lemah atau celah katup tidak sesuai spesifikasi mempunyai gejala : Asap putih keluar secara terus menerus
3. Bapak Budi selaku Senior Teknisi mempunyai pendapat :
- a. Jika *Battery*/accu drop mempunyai gejala : Mesin tidak dapat distarter, ada Terdengar bunyi "ctak-ctak" atau tidak terdengar suara apapun, lampu indikator redup, tegangan *battery* kurang dari 11 V.
 - b. Sirkuit armature kosleting mempunyai gejala : Mesin tidak bisa distarter, motor starter tidak berputar, suara *magnetic switch* terdengar.
 - c. *Magnetic switch* rusak mempunyai gejala : Sirkuit pull-in coil pada *magnetic switch* putus.
 - d. Ujung pinion aus mempunyai gejala : Motor starter berputar tetapi tidak menstarter mesin.

- e. *Brush* tidak pas atau aus mempunyai gejala : Motor starter berputar, tetapi terlalu lambat atau momennya kecil.
- f. Kontak *magnetic switch coil* konslet mempunyai gejala : Motor starter tidak dapat berhenti.
- g. Waktu pengapian tidak tepat mempunyai gejala : arus listrik ke starter putus
- h. Pompa bahan bakar rusak atau mati mempunyai gejala : Ada kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar, Supply bahan bakar tidak lancar
- i. Kabel busi bocor atau putus mempunyai gejala : Mesin Pincang, Pengapian tidak terjadi pada semua busi.
- j. *Ignition coil* rusak mempunyai gejala : Tidak ada pengapian pada busi, Tahanan pada ignition coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan ignition coil *Primary*: 0.41 - 0.53 Ohm, *Secondary*: 7 - 9 kOhm)
- k. kabel coil rusak mempunyai gejala : Tahanan kabel coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan kabel busi 10 - 22 k Ohm/m)
- l. Busi mati mempunyai gejala : mesin tidak bertenaga, terdengar letupan di ruang mesin dan knalpot
- m. Ring piston atau piston aus mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat pagi saja, Keluar asap putih pada lubang knalpot, mesin tidak bertenaga, Terdapat kerak karbon pada batang katup
- n. Celah katup inlet atau outlet bocor mempunyai gejala : Asap putih keluar hanya saat dilakukan akselerasi, mesin tidak bertenaga.
- o. Seal katup bocor atau rusak mempunyai gejala : Ada udara yang masuk atau kebocoran pada sistem *air intake*, Putaran idle mesin tidak sesuai spesifikasi

- p. Kebocoran oli pada celah blok silinder dengan kepala silinder mempunyai gejala : Lampu cek engine menyala terus, Mesin Mati
- q. Pegas katup lemah atau celah katup tidak sesuai spesifikasi mempunyai gejala : Asap putih keluar secara terus menerus

3.3. Algoritma Sistem Pakar



Gambar III.1.

Rancangan Algoritma

[illegible]

3.4.2. Rule-rule Pada Pakar

Berikut Rule yang ada dalam sistem pakar ini:

Rule 1 :

Jika mesin tidak bisa starter **dan** terdengar bunyi “ctak-ctak” **dan** lampu indikator redup **dan** tegangan battery kurang dari 11 Volt **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pada accu/battery

Rule 2:

Jika motor starter tidak berputar **maka** didiagnosa mengalami kerusakan ujung pinion motor starter aus.

Rule 3:

Jika Tidak ada tekanan balik dan tidak ada suara pada selang bahan bakar saat kunci On dan **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pompa bahan bakar

Rule 4:

Jika ada kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar **maka** didiagnosa mengalami kerusakan kebocoran selang bahan bakar

Rule 5:

Jika mobil tidak bisa hidup **dan** pada tangki tidak terdapat cukup bahan bakar dan supply bahan bakar tidak lancar **maka** didiagnosa bahan bakar kurang

Rule 6:

Jika mesin pincang dan pengapian tidak terjadi pada semua busi **maka** didiagnosa mengalami kerusakan busi mati

Rule 7:

Jika tahanan pada kabel busi tidak sesuai spesifikasi dan terlihat percikan api pada kabel busi **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pada kabel busi.

Rule 7:

Jika tidak ada pengapian pada busi dan sambungan kabel ignition coil kendur atau lepas **maka** didiagnosa mengalami kerusakan kabel coil kendur.

Rule 8:

Jika tahanan kabel coil tidak sesuai spesifikasi **maka** didiagnosa mengalami kerusakan kabel coil.

Rule 9:

Jika tahanan pada coil tidak sesuai spesifikasi **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pada coil.

Rule 10:

Jika mesin tidak ada tenaga **dan** keluar asap putih pada lubang knalpot **dan** asap putih keluar hanya saat pagi saja **dan** terdapat kerak karbon pada batang katup **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pada seal katup bocor.

Rule 11:

Jika mesin tidak ada tenaga dan terdapat letupan di ruang mesin **dan** knalpot **maka** didiagnosa mengalami kerusakan waktu pengapian tidak tepat.

Rule 12:

Jika keluar asap putih pada lubang knalpot **dan** asap putih keluar hanya pada saat akselerasi **maka** didiagnosa mengalami kerusakan celah katup *inlet* atau *outlet* bocor.

Rule 13:

Jika keluar asap putih pada lubang knalpot **dan** asap putih keluar terus menerus **maka** didiagnosa mengalami kerusakan ring piston atau piston aus.

Rule 14:

Jika ada udara masuk atau kebocoran pada sistem intake **maka** didiagnosa mengalami kerusakan sistem air intake bocor.

Rule 15:

Jika mesin mati dan lampu *check engine* menyala terus **maka** didiagnosa mengalami kerusakan *control unit*.

Rule 16:

Jika terdengar bunyi tidak normal pada bagian kepala silinder **maka** didiagnosa mengalami kerusakan pegas katup lemah.

Rule 17:

Jika temperatur mesin naik diatas normal **dan** adanya gelembung terus menerus pada air radiator **dan** adanya oli dalam air radiator **maka** didiagnosa mengalami kerusakan kebocoran oli pada celah blok silinder dengan kepala silinder.

Keterangan Gejala:

Kode	Gejala
G001	Mesin tidak bisa distarter
G002	Terdengar bunyi "cetak-cetak" atau tidak terdengar suara apapun /Suara magnetic switch terdengar
G003	Lampu indikator redup
G004	Tegangan battery kurang dari 11 Volt
G005	Motor starter tidak berputar
G006	Sambungan kabel kendur
G007	Sirkuit pull-in coil pada magnetic switch putus
G008	Motor starter berputar, tetapi tidak menstarter mesin
G009	Motor starter berputar, tetapi terlalu lambat atau momennya kecil
G010	Motor starter tidak dapat berhenti
G011	arus listrik ke starter putus
G012	Mesin tidak bisa hidup
G013	Pada tangki tidak terdapat cukup bahan bakar
G014	Tidak ada tekanan balik atau suara yang dapat dirasakan pada selang bahan bakar saat kunci kontak di-ONkan
G015	Suara fuel pump tidak terdengar dari lubang pengisian bahan bakar sekitar 2 detik setelah kunci kontak ON dan kemudian berhenti
G016	Supply bahan bakar tidak lancar
G017	Ada kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar
G018	Ada penyumbatan pada selang bahan bakar atau saluran bahan bakar
G019	Mesin Pincang
G020	Pengapian tidak terjadi pada semua busi
G021	Tahanan kabel busi tidak sesuai spesifikasi (Resistan kabel busi 10 - 22 k Ohm/m)
G022	Terlihat percikan api pada kabel busi
G023	Tidak ada pengapian pada busi
G024	Sambungan kabel ignition coil kendur atau lepas
G025	Tahanan kabel coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan kabel busi 10 - 22 k Ohm/m)
G026	Tahanan pada ignition coil tidak sesuai spesifikasi (Resistan ignition coil Primary: 0.41 - 0.53 Ohm, Secondary: 7 - 9 kOhm)
G027	mesin tidak bertenaga
G028	terdengar letupan di ruang mesin dan knalpot
G029	Keluar asap putih pada lubang knalpot
G030	Asap putih keluar hanya saat pagi saja
G031	Terdapat kerak karbon pada batang katup
G032	Asap putih keluar hanya saat dilakukan akselerasi
G033	Putaran idle mesin tidak sesuai spesifikasi
G034	Ada udara yang masuk atau kebocoran pada sistem air intake
G035	Mesin Mati
G036	Lampu cek engine menyala terus

G037	Asap putih keluar secara terus menerus
G038	Terdengar bunyi tidak normal pada bagian kepala silinder
G039	Temperatur mesin naik diatas normal overheating
G040	Gelembung terus menerus pada air radiator
G041	Adanya oli dalam air radiator

Gambar III.4

Tabel Gejala

Keterangan Kerusakan:

Kode	Nama Kerusakan
Z001	Kerusakan tidak ditemukan
K001	Battery drop
K002	Sirkuit armature koslet
K003	Sambungan kabel tidak terhubung dengan baik
K004	Magnetic switch rusak
K005	Ujung pinion aus
K006	Brush tidak pas atau aus
K007	Kontak magnetic switch coil konslet
K008	Waktu pengapian tidak tepat
K009	Bahan bakar pada tangki kurang
K010	Pompa bahan bakar rusak atau mati
K011	Kabel coil kendor
K012	Kemungkinan sirkuit putus, konslet dan kendur
K013	Kabel busi rusak
K014	Distributor rusak atau tidak berfungsi dengan baik
K015	Ignition coil rusak atau mati
K016	kabel coil rusak
K017	Fuel injector rusak
K018	Ada beberapa busi yang mati atau putus
K019	Ring piston atau piston aus
K020	Celah katup inlet atau outlet bocor
K021	Seal katup bocor atau rusak
K022	Kebocoran oli pada celah blok silinder dengan kepala silinder
K023	Pegas katup lemah atau celah katup tidak sesuai spesifikasi
K024	Kebocoran pada sambungan atau selang bahan bakar
K025	Cek pada sistem bahan bakar
K026	Cek pada sistem pengapian
K027	Cek pada sistem mesin

Gambar III.5

Tabel Kerusakan