



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah sangat maju di berbagai negara, tidak terkecuali negara Indonesia ini. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong manusia untuk selalu mempelajari dan membuat inovasi yang terbaru. Kendaraan dengan teknologi terbaru dibuat terus menerus hingga semakin mempermudah pengguna dalam pemakaiannya. Adanya perkembangan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat sehingga kehidupan masyarakat lebih baik. Alat transportasi merupakan kebutuhan yang penting untuk manusia dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari, baik itu transportasi darat, laut, maupun udara. Bahkan transportasi berperan penting dalam bidang ekonomi, sosial dan politik. aktivitas keseharian manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari banyak menggunakan transportasi darat dibandingkan transportasi laut maupun udara. Bahkan di Indonesia pada tahun 2016 mencatat 129,281,079 transportasi darat dari 14,580,666 mobil penumpang, 2,486,898 mobil bis, 7,063,433 mobil barang dan 105,150,082 sepeda motor. (Sumber: Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia-Korlantas Polri).

Perkembangan teknologi yang semakin canggih ini juga diperlukan sumber daya manusia yang mengerti dalam mengidentifikasi sistem yang ada pada transportasi darat, karena semakin canggih kendaraan semakin banyak sistem yang terpasang. Dalam dunia otomotif khususnya pada mobil dikenal berbagai macam sistem yang bekerja. Sistem-sistem tersebut bekerja saling berangkaian antara satu dengan yang lainnya, sehingga apabila salah satu dari sistem tersebut mengalami kerusakan, maka mobil akan mengalami kerusakan.

Dunia pendidikan ikut berperan membangun menopang perkembangan dunia teknologi di Indonesia. Khususnya pada perguruan tinggi, mahasiswa wajib menyelesaikan kompetensi-kompetensi pada seluruh bidang otomotif, sehingga dapat melahirkan lulusan atau sumber daya manusia yang dapat mengimbangi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang saat ini.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi ini berkembang dengan pesat terutama dibidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terapan. Perkembangan teknologi otomotif selalu mengikuti kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dan tuntutan konsumen. Pada perkembangannya mengacu tiga hal pokok yaitu kenyamanan, keamanan dan ramah lingkungan, diantara perkembangan pada auto mobil yang paling pesat adalah sistem kelistrikan. Sistem kelistrikan sendiri terbagi dalam kelistrikan engine dan kelistrikan body. Kelistrikan *engine* merupakan sistem kelistrikan yang ada pada suatu kendaraan khususnya *engine* dan membatu kinerja pada *engine*. Kelistrikan *engine* sendiri terdiri dari sistem pengapian, sistem starter dan sistem pengisian. Kendaraan tidak dapat hidup dengan sendiri, maka dari itu kendaraan membutuhkan tenaga dari luar untuk membantu menghidupkannya. Tenaga dari luar yang diberikan pada engine, berbeda-beda ada yang diengkol secara manual (dengan tenaga manusia) contohnya engine diesel yang digunakan untuk menggerakkan dynamo penerangan. Ada juga engine yang penggerak mulanya menggunakan teknologi modern. Contohnya engine pada kendaraan-kendaraan saat ini, penggerak mulanya menggunakan motor starter. “Kelistrikan *engine* ialah sistem kelistrikan *otomatisasi* yang dipergunakan untuk menghidupkan mesin serta mempertahankannya agar tetap hidup” (Toyota, 1995, hlm 6-1). Sistem starter merupakan salah satu dari sistem kelistrikan *engine* untuk membantu proses menghidupkan kendaraan.

Sistem starter yang dilengkapi pada kendaraan bermotor berfungsi untuk penggerak mula engine atau memutarakan motor sebelum terjadi proses pembakaran dalam pada ruang bakar engine. Prinsip kerja sistem starter adalah mengubah energi listrik menjadi energi gerak, dasar kerja dari suatu stator. Jika suatu penghantar melalui arus yang berada di dalam lapangan magnet maka penghantar itu akan tertolak keluar dari lapangan magnet, sekarang terdapat suatu tenaga, tenaga itu dihasilkan karena lapangan magnet pada suatu bagian dari penghantar itu ditegangkan sehingga sisi yang dilemahkan. (Daryanto, 2013:232). Berdasarkan kontruksinya motor starter dapat diklasifikasikan menjadi 3 bagian diantaranya motor starter tipe konvensional, motor starter tipe reduksi, motor starter tipe *planetary*. Motor starter yang akan diteliti lebih mendalam yaitu tentang motor starter tipe reduksi.

Motor starter tipe reduksi merupakan penggerak mula yang biasa digunakan di kendaraan besar/diesel, karena motor starter tipe ini menghasilkan momen yang lebih besar, dengan ukuran dan berat yang sama, bila dibandingkan dengan tipe konvensional. “Motor starter tipe reduksi memiliki *idle gear* diantara *drive* dan *driven gear*.” (Toyota,

2012, hlm 4). Kelebihan sistem starter tipe reduksi konstruksi armaturenya tidak seporos dengan *pinion gear* tapi putaran armaturenya direduksikan (diturunkan) oleh *idle gear* sampai sepertiganya. Maka putaran yang dihasilkan sangat kuat karena memiliki *idle gear*. Kendaraan *diesel* umumnya menggunakan motor starter tipe reduksi karena putarannya yang kuat sehingga mampu memutar engine *diesel* yang besar.

Motor starter tipe reduksi putarannya tidak cepat seperti motor starter tipe konvensional karena putaran angkernya diturunkan (direduksikan) oleh *idle gear*. Gangguan pada sistem starter (Daryanto. 2009:51) ada beberapa yaitu kondisi yang pertama, starter tidak dapat berputar (tidak ada suara *magnetic switch*) yang disebabkan beberapa hal berikut : Tegangan *battery* terlalu lemah karena rusak, sambungan terminal *battery*/ terminal 30 buruk, sambungan kabel ground kendur, sikring set kendur atau putus, hubungan kunci kontak dan *magnetic switch* buruk, soket kabel kendur, sirkuit antara kunci kontak dan *magnetic switch* putus, *brush* tidak pas atau aus, sirkuit pada *pull-in coil* putus, gerakan plunger dan *pinion* buruk. Kondisi yang kedua, motor starter berputar tetapi terlalu lambat (momen kecil), yang disebabkan sebagai berikut : kontak *magnetic switch* tidak cukup, sirkuit *armature* koslet, *commutator* terlepas, terbakar, atau aus, *Brush* aus, *Brush spring* lemah. Kondisi yang ketiga, motor starter tidak dapat berhenti yang disebabkan : *Contact poin magnetic switch* terhubung ke sikring, sirkuit *magnetic switch coil* koslet, kunci kontak tidak dapat kembali. Permalahan tersebut terjadi pada sistem motor starter tipe reduksi TOYOTA 14B.

Suatu *engine* tidak dapat mulai hidup (*start*) dengan sendirinya, maka diperlukan motor starter untuk memutar poros engkol dan membantu menghidupkan *engine*. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut manusia untuk membuat inovasi yang memudahkan melakukan aktivitas dengan adanya sistem starter pada kendaraan manusia tidak perlu lagi bersusah payah untuk menghidupkan engine dengan cara manual. Pada rancang bangun kendaraan off road toyota FJ40 diperlukan sistem starter yang mampu untuk menghidupkan *engine diesel* yaitu dengan menggunakan sistem starter tipe reduksi. Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas penulis merasa perlu untuk membahas sistem kelistrikan *engine* pada sistem starter tipe reduksi pada tugas akhir dengan judul **“ANALISIS SISTEM STARTER TIPE REDUKSI ENGINE 14B PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN OFF ROAD TOYOTA FJ40”**. Rancang bangun kendaraan off road toyota FJ40 dibuat oleh mahasiswa D3 Otomotif 2015 Departemen Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi

dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia, dengan menggunakan fasilitas yang disediakan di *workshop* otomotif DPTM FPTK UPI.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis dapat merumuskan masalah dalam penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan pada arus listrik terhadap tegangan pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B?
2. Bagaimana hubungan pada arus listrik terhadap putaran pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B?
3. Bagaimana hubungan pada arus listrik terhadap momen puntir pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B?
4. Berapa daya yang dihasilkan oleh motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pembahasan dalam penyusunan laporan, penulis membatasi masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana prinsip kerja dan cara kerja dari sistem starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B.
2. Menganalisa hubungan pada arus listrik terhadap tegangan pada motor starter tipe reduksi.
3. Menganalisa hubungan pada arus listrik terhadap putaran pada motor starter tipe reduksi.
4. Menganalisa hubungan pada arus listrik terhadap momen puntir pada motor starter tipe reduksi.
5. Menganalisa berapa daya yang dihasilkan oleh motor starter tipe reduksi.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui hubungan pada arus listrik terhadap tegangan pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B
2. Mengetahui hubungan pada arus listrik terhadap putaran pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B
3. Mengetahui hubungan pada arus listrik terhadap momen puntir pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B
4. Mengetahui daya yang dihasilkan oleh motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B

## 1.5 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis bagi penulis dan pembaca, yaitu:

1. Manfaat Teoritis
  - a. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai bagaimana cara kerja dan nama-nama komponen dari sistem starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B.
  - b. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai spesifikasi motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B.
  - c. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai rancang bangun kendaraan off road TOYOTA FJ40 sistem penghidup mula tipe reduksi pada TOYOTA 14B.
2. Manfaat Praktis
  - a. Mahasiswa dapat memberikan data-data hasil perhitungan dan perbandingan mengenai hubungan arus listrik dengan tegangan, putaran dan momen puntir pada motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B.
  - b. Mahasiswa dapat mengetahui dan memberikan data hasil penelitian mengenai besar daya yang dihasilkan oleh motor starter tipe reduksi TOYOTA 14B.
  - c. Mahasiswa dapat mengetahui sistem penghidup mula tipe reduksi pada rancang bangun kendaraan off road TOYOTA FJ40.

## 1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan ini merupakan urutan penyusunan materi dalam penulisan tugas akhir agar susunannya lebih teratur. Adapun sistematika penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung dalam sistem motor starter tipe reduksi dan prinsip kerja motor starter serta cara kerja motor starter tipe reduksi.

### **BAB III ANALISIS SISTEM KELISTRIKAN MOTOR STARTER TIPE**

## **REDUKSI PADA TOYOTA 14B**

Bab ini menjelaskan tentang pengukuran dan perhitungan sistem motor starter tipe reduksi pada TOYOTA 14B.

## **BAB IV SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Bab ini berisi simpulan dari perhitungan yang telah dilakukan dan rekomendasi dari hasil analisis untuk pengembangan lebih lanjut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

