

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, transportasi menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat dimana hampir setiap aktifitas tidak terlepas dari yang namanya transportasi, baik itu aktifitas produksi, distribusi maupun konsumsi. Terlebih untuk negara berkembang seperti Indonesia, untuk mendukung kegiatan perekonomian, transportasi menjadi media penyambung aktifitas masyarakat yang mutlak harus dipenuhi.

Disamping itu, keberadaan transportasi juga menjadi salah satu problematika, dimana semakin banyaknya populasi dapat mengakibatkan kepadatan lalu lintas yang menimbulkan kemacetan. Untuk itu, penyediaan moda transportasi massal yang efisien harus dilakukan.

Kereta api menjadi pilihan pemerintah dalam menunjang kebutuhan transportasi. Dimana, kereta api merupakan transportasi darat yang berjalan disepanjang lintasan rel, terdiri dari lokomotif dan beberapa rangkaian gerbong yang luas sehingga dapat mengangkut penumpang dan barang dalam skala yang besar. “Di kota-kota besar, baik antar kota, kereta api merupakan moda transportasi yang efisien yang ada, yang murah, karena itu harus diprioritaskan pembangunannya,” ucap Presiden Jokowi saat memimpin rapat terbatas, di kantor Kepresidenan, Jakarta, Senin (13/7/2015).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada bulan Desember 2016 jumlah penumpang kereta api tercatat 32,2 juta atau meningkat sebesar 8,29% dan jumlah barang yang diangkut tercatat 3,3 juta ton atau naik sebesar 4,38% dibandingkan dengan bulan Nopember 2016. Dari data tersebut maka dapat diketahui bahwa semakin banyaknya minat dalam memanfaatkan moda transportasi massal yang disediakan oleh pemerintah dapat mengurangi kepadatan lalu lintas, serta dapat mendukung industri kereta api yang ada didalam negeri.

Moda transportasi kereta api sebenarnya sudah diminati masyarakat sejak Indonesia belum merdeka, salah satunya adalah kereta rel listrik (KRL) yang perkembangannya dimulai sejak tahun 1925. KRL merupakan kereta rel yang bergerak berdasarkan sistem propulsi motor listrik dengan sumber utama listrik 1500VDC yang disalurkan melalui aliran arus atas (*catenary*) dan dialirkan ke KRL melalui pantograf.

Melihat semakin meningkatnya jumlah penumpang kereta api serta mendesaknya kebutuhan transportasi yang efisien maka efisiensi pada KRL harus diperhatikan agar terciptanya sistem kerja yang maksimal terkhusus pada sistem *propulsi* KRL yang berperan sebagai penggerak KRL. Dengan adanya sistem penggerak yang efisien maka dapat menjadi jawaban atas problematika diatas, bahwa KRL yang efisien sangat dibutuhkan masyarakat dalam setiap aktivitasnya sehingga ketepatan waktu berangkat dan waktu tiba sesuai dengan yang telah dijadwalkan atau tidak mengalami kemunduran waktu.

Karena kaitannya erat dengan kebutuhan masyarakat, maka problematika tersebut harus dicari solusinya, mengingat sebagai seorang muslim yang mana telah dijelaskan pada H.R. Muslim bahwa *“Barang siapa yang memudahkan kesulitan seorang mu'min dari berbagai kesulitan-kesulitan dunia, Allah akan memudahkan kesulitan-kesulitannya pada hari kiamat. Dan siapa yang memudahkan orang yang sedang dalam kesulitan niscaya akan Allah mudahkan baginya di dunia dan akhirat”*.

Selain itu juga telah dijelaskan pada Q.S Al-Maidah ayat 2 yang artinya, *“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya”*.

Dari uraian hadist dan surah diatas, sebagai seorang mu'min haruslah saling tolong-menolong dalam hal kebajikan. Pada kasus ini, membantu menciptakan sistem *propulsi* KRL yang efisien. Efisiensi sistem *propulsi* pada KRL yang tinggi guna menunjang kebutuhan masyarakat. Dalam hal ini dapat memudahkan kesulitan masyarakat, salah satunya ialah masyarakat sampai di tempat tujuan dengan tepat waktu ketika menggunakan moda transportasi KRL.

Untuk menunjang unjuk kerja sistem *propulsi* tersebut dibutuhkan beberapa komponen listrik yaitu *inverter* VVVF IGBT dan motor traksi sebagai penggerak. Kedua komponen tersebut memiliki efisiensi yang berbeda-beda.

Seperti halnya sistem kelistrikan, dari sumber pembangkit sampai ke beban yang terdapat rugi-rugi daya, maka pada KRL dari sumber masukkan hingga ke sistem *propulsi* juga terdapat rugi-rugi daya. Rugi-rugi daya tersebut harus ditekan seminimal mungkin guna meningkatkan efisiensi unjuk kerja sistem *propulsi* KRL. Oleh karena itu, untuk mengetahui efisiensi unjuk kerja sistem *propulsi* KRL, besarnya rugi-rugi daya setiap komponen sistem propulsi perlu diperhitungkan.

Penelitian “**Analisis Rugi-rugi Sistem Propulsi pada Kereta Rel Listrik (KRL)**” disusun untuk mengetahui besarnya rugi-rugi daya di setiap komponen sistem propulsi dengan menggunakan motor traksi AC 200kW. Penelitian ini dilakukan di PT. Industri Kereta Api atau PT. INKA (Persero), dimana perusahaan tersebut merupakan perusahaan kereta api terbesar di Asia Tenggara, sehingga produk-produk yang dihasilkan menjadi konsumsi baik dalam maupun luar negeri. Hal yang mendasari dari adanya penelitian tentang Analisis Rugi-rugi Sistem Propulsi pada Kereta Rel Listrik (KRL) yaitu karena sejauh ini belum adanya penelitian terkait dengan rugi-rugi sistem propulsi pada KRL.

Untuk mengetahui besarnya rugi-rugi setiap komponen sistem propulsi, pada penelitian ini menggunakan metode perhitungan dengan persamaan dan terdapat lima kondisi motor AC yang telah dilakukan pengukuran secara langsung oleh pihak perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan diatas, maka diperoleh beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besarnya rugi-rugi daya disetiap komponen sistem *propulsi* pada KRL?

2. Berapa besarnya efisiensi disetiap komponen sistem *propulsi* pada KRL?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui besarnya rugi-rugi dan efisiensi di setiap komponen sistem *propulsi* pada KRL.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah hanya membahas mengenai besarnya rugi-rugi daya dan efisiensi setiap komponen sistem propulsi pada KRL LAA listrik DC, motor traksi AC, terutama pada *inverter* VVVF IGBT dan motor traksi AC 200kW.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan mengenai sistem *propulsi* pada KRL.
2. Sebagai referensi dalam perancangan sistem *propulsi* pada KRL agar rugi-rugi daya sistem propulsi pada KRL dapat di tekan seminimal mungkin.
3. Hasil perhitungan rugi-rugi daya terkhusus pada motor traksi dapat di ajukan ke vendor, agar vendor dapat melakukan perbaikan efisiensi pada motor jika dirasa nilai efisiensi kecil.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi lima bab, yaitu:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang uraian latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.

2. **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab ini memuat tentang uraian kajian pustaka yang sebelumnya sudah dilakukan dan teori-teori mengenai KRL, sistem *propulsi* KRL, pantograf, *circuit breaker*, *filter* kapasitor, *inverter* VVVF IGBT, motor induksi tiga fasa atau motor traksi AC.

3. **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memuat tentang uraian alat, bahan dan rencana pelaksanaan penelitian tugas akhir yang akan dilakukan oleh penulis.

4. **BAB IV : HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini memuat tentang perhitungan matematis rugi-rugi daya dan efisiensi pada *inverter* VVVF IGBT dan motor traksi AC.

5. **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat tentang beberapa kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan.