

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kereta Rel Listrik atau disingkat dengan KRL adalah alat transportasi yang bergerak dengan menggunakan sistem propulsi motor listrik. Kereta rel listrik yang beroperasi memerlukan daya listrik sebagai energinya yang disuplai dari gardu traksi dengan menggunakan kawat konduktor yang membentang sepanjang lintas kereta rel listrik yang bisa juga disebut dengan jaringan *catenary* atau listrik aliran atas (LAA).

Untuk saat ini transportasi dengan jarak yang cukup jauh dengan berkapasitas tinggi adalah sistem perkeretaapian. Tetapi untuk kereta berbasis lokomotif *diesel* telah mengalami penurunan yang cukup besar karena bersaing ketat dengan transportasi darat yang lainnya dan transportasi udara. Saat ini kereta rel listrik menjadi pesaing yang kuat karena menjadi transportasi yang efisien dan juga ekonomis (H.Y. Kuo & T. H. Chen. 1998).

Jakarta sebagai pusat pemerintahan Indonesia yang terus berkembang dengan berbagai aspek permasalahannya. Salah satu contohnya adalah aspek terhadap transportasi kereta rel listrik. Sebagai salah satu perbandingan dengan Jepang. Jepang memiliki jaringan dan infrastruktur yang modern dan tertata dengan baik (Haroen, Y., Tri D. R., M. Ikhsan & M. Ivan Fikriadi. 2013)

Pada wilayah JABODETABEK, pergerakan penduduk dari satu kota menuju kota yang lain sangatlah cepat pergerakannya. Terutama para orang-orang yang tinggal di daerah luar Jakarta, tetapi bekerja di daerah Jakarta (Awaluddin Saputra, 2019). Kereta Rel Listrik (KRL) merupakan salah satu moda transportasi favorit masyarakat khususnya di wilayah JABODETABEK. KRL sendiri memiliki beberapa kelebihan diantaranya

adalah KRL dapat mengangkut penumpang dalam jumlah yang banyak, memiliki letak stasiun yang strategis dan dapat terhindar dari kemacetan yang terjadi di wilayah JABODETABEK.

Kondisi listrik aliran atas pada wilayah JABODETABEK memang cukup untuk mensuplai kereta rel listrik yang beroperasi hingga saat ini, tetapi dengan berkembangnya jumlah penduduk pada daerah JABODETABEK dan meningkatnya minat pengguna kereta rel listrik maka dari itu, jumlah armada pada KRL yang beroperasi pun harus ditambah. Dengan penambahan armada kereta rel listrik perlu juga di dukung dengan *headway* yang semakin singkat. Maka dari itu, mengakibatkan kapasitas gardu perlu dihitung kembali agar mengurangi gangguan jika kapasitas gardu tidak mencukupi sesuai dengan kapasitasnya.

Adapun faktor yang menyebabkan besarnya daya kapasitas yang digunakan oleh kereta rel listrik adalah jumlah penumpang kereta rel listrik yang maksimal sehingga menyebabkan beban berlebih pada kereta rel listrik, kapasitas daya gardu yang tidak sebanding dengan penggunaan daya kapasitas kereta rel listrik dan jarak antar gardu traksi menuju gardu traksi lain yang jauh.

Kereta Rel Listrik (KRL) saat ini beroperasi di JABODETABEK dengan daya listrik yang diperoleh dari 52 gardu traksi dengan total daya sebesar 265.945 kVA yang akan disuplai menuju rangkaian KRL (Eri Suherman & Hario Utama Amri, 2019). Menurut jurnal perkeretaapian Indonesia Volume II Nomor 1 Maret 2018 ISSN 2550-1127 77 Data pertumbuhan penumpang KRL tahun 2017 menyebutkan bahwa penggunaan kereta rel listrik pada Januari 2017 rata-rata mencapai 806.168 per hari, dengan 1015 perjalanan sehingga terjadi penumpukan penumpang di setiap stasiunnya. Lalu, terjadi peningkatan pada bulan Desember 2017 pengguna kereta rel listrik hingga 937.390 perhari. Dengan peningkatan pengguna kereta rel listrik maka perlu juga diperhitungkan jumlah daya yang dibutuhkan oleh kereta rel listrik.

Listrik aliran atas merupakan jaringan listrik dengan daya 1500 VDC. Untuk mendapatkan daya sebesar 1500 VDC perlu melalui beberapa proses diantaranya adalah, PLN mensuplai tegangan sebesar 20 kVAC lalu diturunkan tegangannya oleh *transformator step down* menjadi 1200 VAC yang kemudian disearahkan oleh penyearah (*silicon rectifier*) mejadi 1500 VDC yang akan mensuplai kereta rel listrik dengan penyaluran daya melalui *pantograf*.

Dengan seiring berjalannya waktu jumlah armada kereta rel listrik yang tersedia pada wilayah JABODETABEK masih belum mampu untuk mengurai kemacetan, bahkan saat ini PT. PLN (Persero) sebagai pensuplai utama daya untuk kereta rel listrik mengalami kewalahan untuk memenuhi kebutuhan listrik yang dibutuhkan untuk menggerakkan kereta rel listrik.

Maka dari itu, dalam skripsi ini penulis akan membahas permasalahan tersebut dengan mengambil judul “**Analisis Perhitungan Kapasitas Daya Gardu Traksi Guna Memenuhi Kebutuhan KRL Pada Lintas Jatinegara - Bekasi**”

## 1.2 Batasan Masalah

Pada sistem kelistrikan kereta rel listrik menggunakan sistem gardu traski yang dimana berfungsi sebagai penyaluran listrik menuju beban atau kereta rel listrik melalui jaringan *catenary*. Pada penelitian ini penulis akan membahas analisis perhitungan kapasitas daya gardu traksi untuk mensuplai daya menuju beban (kereta rel listrik).

Pada laporan ini penulis akan membatasi ruang lingkup batasan pada hal-hal berikut :

1. Analisis perhitungan kapasitas daya hanya pada ruang lingkup gardu traksi pada lintas Jatinegara–Bekasi.
2. Perhitungan kapasitas daya mengacu pada standar perhitungan kapasitas daya.

3. Perbandingan daya gardu traksi dengan kebutuhan daya yang digunakan untuk kebutuhan kereta rel listrik.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Setelah melihat latar belakang yang telah dijelaskan, penulis tertarik untuk menganalisa kapasitas daya pada gardu traksi untuk memenuhi kebutuhan daya pada kereta rel listrik dengan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menghitung kapasitas daya pada gardu traksi yang digunakan oleh kereta rel listrik di lintas Jatinegara-Bekasi ?
2. Apakah daya yang tersedia cukup untuk mensuplai daya menuju beban?
3. Bagaimana perbandingan daya gardu traksi dengan kebutuhan daya yang digunakan apakah sesuai dengan perhitungan?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dalam penelitian ini, maka dari itu tujuan dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jumlah daya yang digunakan pada saat KRL melintas
2. Untuk menghitung penggunaan daya KRL guna meningkatkan efisiensi kinerja pada KRL
3. Untuk mengurangi adanya gangguan pada saat KRL melintas

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian ini, manfaat yang didapatkan diharapkan dengan hasil yang baik maka dari itu, menghasilkan laporan yang sistematis dan bermanfaat untuk semuanya sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini berharap mendapat tambahan wawasan untuk mengetahui sistem kelistrikan pada kereta rel listrik.

2. Dapat digunakan sebagai referensi pembelajaran yang akan berkaitan dengan sistem kelistrikan kereta rel listrik.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan oleh penulis dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Metode *Interview*, yaitu : dengan cara pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan langsung dengan pihak perusahaan, terutama pada karyawan yang berada di PT KAI (Persero) UPT Resor Listrik Aliran Atas 1.9 Jatinegara
2. Metode *Library Research*, yaitu : cara pengumpulan data yang diperoleh dari buku-buku pedoman perusahaan serta *literature-literature* lain yang mempunyai hubungan dengan objek yang akan dipelajari
3. Metode *Field Research*, yaitu : cara pengumpulan data dengan terjun langsung kelapangan.

## 1.7 Sistematika Pembahasan

Penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab dan sub-bab yang masing-masing terdiri atas :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada Bab ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan dari penulisan skripsi, manfaat dari penulisan skripsi ini, metode penelitian dan sistematika pembahasan penulisan skripsi.

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjabar dasar-dasar teori tentang ilmu-ilmu yang berkaitan dengan analisa kapasitas daya pada gardu traksi dan membahas tentang teori yang meliputi sistem elektrifikasi pada kereta rel listrik.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi perhitungan kapasitas daya pada gardu traksi pada lintas Jatinegara-Bekasi

#### **BAB IV TEMUAN HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pembahasan hasil perhitungan kapasitas daya pada gardu traksi pada lintas Jatinegara-Bekasi

#### **BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI**