BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kini sistem perkeretaapian di Indonesia terus mengalami perkembangan, hal ini terlihat dari adanya perkembangan kereta api modern, khususnya pada wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu Kereta Rel Listrik (KRL) Jogja-Solo. KRL Jogja-Solo mulai beroperasi sejak 10 Februari 2021 menggantikan Kereta Rel Diesel (KRD) Prambanan Ekspres (Prameks) yang telah beroperasi selama 27 tahun. Tujuan dioperasikannya KRL Jogja-Solo turut mendukung peningkatan alur transportasi antar kota, khususnya di wilayah Yogyakarta dan Solo. Seperti halnya Prameks, KRL menjadi pilihan utama moda transportasi bagi masyarakat Yogyakarta dan Solo, terutama bagi para commuters, yaitu orang-orang yang bertempat tinggal di Solo, tetapi bekerja atau memiliki kepentingan di Yogyakarta ataupun sebaliknya.

KRL menggunakan listrik sebagai tenaga penggerak yang berasal dari listrik aliran atas (LAA) maupun rel ketiga. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 50 Tahun 2018 tentang Persyaratan Teknis Instalasi Listrik Perkeretaapian, Transmisi Tenaga Listrik Arus Aliran Atas adalah peralatan instalasi listrik yang berfungsi menyalurkan daya listrik arus searah melalui katenari. Daya listrik yang dibutuhkan KRL Jogja-Solo akan disuplai menggunakan kawat konduktor yang membentang di bagian atas sepanjang rute KRL yang disebut sebagai sistem *catenary* atau LAA. Sistem penyuplaian daya tersebut menggunakan sistem penyuplaian dua sisi. Sistem ini menyuplai daya KRL dengan menggunakan dua gardu traksi bersebelahan dalam satu petak jalan atau petak jalan lain yang terhubung dengan interkoneksi secara paralel. Apabila terjadi gangguan yang menyebabkan gardu traksi tidak beroperasi, maka gardu traksi lain (di

sebelahnya) dapat digunakan untuk mencatu daya KRL pada petak jalan tersebut (*mem-back up*).

Merujuk pada data yang dihimpun oleh PT KCI, pada tahun 2022 volume penumpang KRL Jogja-Solo mencapai 4.249.115 penumpang. Bersamaan dengan tingginya minat masyarakat, memungkinkan jumlah perjalanan KRL bertambah sehingga berdampak pada kebutuhan suplai daya maupun peningkatan beban KRL akibat adanya penambahan sarana yang beroperasi. Peningkatan ini tentunya perlu diimbangi dengan adanya penambahan gardu. Adanya penambahan gardu memungkinkan untuk meminimalisir terjadinya risiko *trip* akibat kurangnya suplai daya. Selain itu, dengan mengoptimalkan penempatan jarak gardu traksi mampu menghindari terjadinya penurunan tegangan akibat semakin meningkatnya beban KRL.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat diidentifikasi bahwa keandalan sistem elektrifikasi KRL Jogja-Solo berkaitan dengan adanya jatuh tegangan pada lintas dan jarak penempatan gardu traksi listrik aliran atas yang optimal. Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengatasi permasalahan serupa dan juga bertujuan guna mendorong optimalisasi dan keandalan pengoperasian KRL Jogja-Solo.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang terjadi antara lain:

1. Sehubungan dengan meningkatnya jumlah penumpang KRL Yogyakarta-Solo yang berpotensi terhadap kemungkinan adanya permintaan penambahan *headway* jumlah perjalanan di masa yang akan datang.
2. Apabila terjadi penambahan perjalanan KRL akan berdampak terhadap meningkatnya konsumsi daya listrik yang juga berakibat pada penambahan gardu traksi pada segmen Gawok-Ceper.
3. Jarak ideal antar gardu traksi pada listrik aliran atas DC adalah 5-8 km. Sedangkan pada segmen Gawok-Ceper berjarak 11,85 km memungkinkan terjadinya risiko *trip* dan penurunan tegangan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang terjadi dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kebutuhan dan kapasitas gardu traksi pada segmen Gawok-Ceper?
2. Bagaimana besaran tegangan jatuh pada gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper?
3. Berapa jarak ideal gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper agar tidak terjadi tegangan jatuh?

D. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan Kertas Kerja Wajib ini adalah untuk mengkaji jarak ideal antar gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper, serta memberikan masukan dan saran kepada pihak-pihak terkait guna dilakukannya optimalisasi terhadap penempatan gardu traksi di lintas Yogyakarta-Palur. Sementara itu, Adapun tujuan dari penulisan Kertas Kerja Wajib ini adalah:

1. Mengetahui kondisi eksisting gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper
2. Mengidentifikasi resiko *trip* gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper
3. Menganalisis kebutuhan dan kapasitas daya gardu traksi
4. Menganalisis besaran resistansi dan potensi tegangan jatuh maksimum gardu traksi
5. Menganalisis jarak ideal penempatan gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper sesuai dengan kebutuhan.

E. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi ruang lingkup penelitian antara lain:

1. Objek kajian penelitian dibatasi pada gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper.
2. Analisis yang dilakukan mencakup analisis *headway* KA yang berdampak pada kebutuhan dan kapasitas daya gardu traksi,

tegangan jatuh maksimum, dan penentuan jarak ideal antar gardu traksi sesuai dengan kebutuhan.

3. Tidak membahas perhitungan biaya pembangunan gardu traksi beserta komponennya.
4. Hanya merekomendasikan hasil penelitian sebagai referensi dalam rancangan solusi optimalisasi penempatan gardu traksi sebagai upaya dalam meminimalisir resiko *trip*.

F. Manfaat Penelitian

Dalam pelaksanaan penulisan Kertas Kerja Wajib ini terdapat beberapa manfaat dilakukannya penelitian tersebut. Berikut merupakan manfaat yang diperoleh dari dilakukannya penelitian tersebut.

1. Regulator (Direktorat Jenderal Perkeretaapian)
Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi dalam kajian rencana optimalisasi penempatan gardu traksi antara Stasiun Gawok dan Stasiun Ceper guna meminimalisir resiko *trip* dan turut mendukung peningkatan operasi KRL lintas Yogyakarta-Palur.
2. Pihak Lain
Hasil penelitian diharapkan mampu menjadi bahan referensi maupun informasi bagi pihak-pihak terkait yang memiliki kepentingan akademik dan memiliki kesesuaian dengan teori pembahasan yang ada dalam penelitian ini.
3. Penulis
Hasil penelitian diharapkan mampu menambah wawasan dan pemahaman terkait optimalisasi gardu traksi guna meminimalisir resiko *trip* dan mendukung peningkatan operasi KRL lintas Yogyakarta-Palur.