

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi perkeretaapian memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi logistik secara efisien. Dibandingkan dengan modal transportasi lain, kereta api memiliki berbagai keunggulan, seperti kapasitas angkut yang besar, keamanan tinggi, efisiensi energi, serta dampak lingkungan yang lebih rendah. Dengan meningkatnya kebutuhan akan transportasi yang ramah lingkungan dan efisien, pengembangan serta reaktivasi jalur rel menjadi salah satu solusi strategis dalam membangun sistem transportasi berkelanjutan.

Pada kesempatan kali ini, kami akan membahas perencanaan teknis reaktivasi jalur rel Kedungjati - Ambarawa. Pemilihan jalur ini didasarkan pada rencana reaktivasi yang tertuang dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) Tahun 2018, yang menekankan pengembangan jaringan kereta api guna meningkatkan konektivitas serta mendukung transportasi berkelanjutan. Jalur rel Kedungjati - Ambarawa memiliki nilai historis yang panjang sejak era kolonial, namun seiring waktu mengalami penonaktifan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan ulang untuk memastikan jalur ini memenuhi standar keselamatan, efisiensi operasional, serta penyesuaian terhadap kondisi infrastruktur yang ada.

Perencanaan teknis reaktivasi jalur rel ini dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api yang mencakup aspek geometri jalur, struktur jalan rel, sistem persinyalan, serta keselamatan perlintasan. Selain itu, rencana ini juga selaras dengan kebijakan RIPNas 2018 yang menargetkan peningkatan kapasitas jaringan kereta api guna mendukung sistem transportasi multimoda yang lebih efisien.

Dalam proses perancangan, digunakan bantuan perangkat lunak *Civil 3D*, *Google Earth Pro*, dan *Global Map Pro* untuk mendapatkan data topografi, geometri trase, serta dimensi jalur rel yang optimal. Dengan pendekatan ini,

diharapkan jalur rel Kedungjati – Ambarawa dapat kembali beroperasi secara efektif, mendukung mobilitas masyarakat, serta berkontribusi pada sistem transportasi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.2 Deskripsi Topik Kajian

Transportasi rel memiliki peran penting dalam mendukung mobilitas, pemerataan akses, dan pertumbuhan wilayah. Dalam konteks ini, proyek reaktivasi jalur kereta api Ambarawa–Kedungjati menjadi bagian dari upaya pembangunan infrastruktur berkelanjutan berbasis rel di Indonesia. Penelitian ini akan mengkaji perencanaan reaktivasi trase yang menghubungkan kawasan Stasiun Ambarawa hingga Stasiun Kedungjati, dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Fokus kajian mencakup evaluasi kondisi eksisting, penentuan skenario reaktivasi terbaik melalui studi kelayakan trase, serta perencanaan alinyemen horizontal, vertikal, dan sistem perkerasan rel guna memastikan pemenuhan standar keselamatan dan operasional yang berlaku.

Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis kebutuhan pekerjaan galian dan timbunan, perbaikan struktur jembatan dan gorong-gorong, desain sistem drainase koridor rel, serta kajian potensi pengembangan kawasan di sepanjang jalur berbasis *Transit-Oriented Development* (TOD) dan *heritage railway*. Untuk mendukung pengelolaan proyek yang terukur dan sistematis, akan dilakukan penyusunan *Work Breakdown Structure* (WBS) untuk memetakan komponen pekerjaan, perhitungan volume konstruksi, estimasi durasi kegiatan, serta analisis harga satuan pekerjaan untuk memperoleh perkiraan biaya proyek yang lebih akurat. Hasil perencanaan juga dilengkapi dengan penyusunan diagram jaringan (*network planning*), Barchart, dan Kurva-S sebagai dasar penjadwalan, termasuk perencanaan kebutuhan sumber daya yang efisien sesuai ruang lingkup proyek secara keseluruhan.

1.3 Lokasi Kegiatan

Perencanaan Jalur rel kereta api ini berlokasi di Provinsi Jawa Tengah yang menghubungkan Stasiun Kedungjati yang berada pada Kabupaten Grobogan

dan Stasiun Ambarawa yang berada pada Kabupaten Ambarawa dengan jarak tempuh sejauh 37 km.



Gambar 1. 1 Gambar Peta Antara Stasiun Ambarawa ke Stasiun Kedungjati

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, yakni sebagai berikut:

- a. Apa saja tantangan teknis dalam reaktivasi jalur termasuk perbaikan infrastruktur eksisting dan adaptasi lahan, serta bagaimana teknologi dan material konstruksi terbaru dapat meningkatkan keandalan dan efisiensinya?
- b. Bagaimana penyesuaian desain ulang jalur rel dengan perubahan tata ruang berdasarkan RTRW Kabupaten Semarang dan regulasi daerah terkait?
- c. Bagaimana pengendalian kualitas dalam setiap tahap konstruksi untuk memastikan jalur rel yang dibangun memenuhi standar teknis sesuai PM 60 Tahun 2012?

1.5 Tujuan

Tujuan dari perancangan rel kereta api jalur Kedungjati – Ambarawa, yakni sebagai berikut:

- a. Menentukan alternatif trase optimal dan melakukan studi kelayakan Pembangunan jalan rel.

- b. Menyusun *Work Breakdown Structure* (WBS) dan menghitung volume kegiatan.
- c. Menyusun analisis harga satuan pekerjaan untuk estimasi biaya proyek.
- d. Menyusun *Network Diagram*, *Barchart*, dan Kurva-S untuk penjadwalan proyek yang efektif.

1.6 Metodologi

Metode yang digunakan dalam laporan tugas akhir mengenai reaktivasi jalur rel Kedungjati - Ambarawa ini adalah sebagai berikut:

- a. Menelaah literatur yang berkaitan dengan reaktivasi jalur rel dan manajemen konstruksi sebagai bahan referensi dalam penyusunan laporan.
- b. Mengumpulkan data teknis mengenai kondisi eksisting jalur rel, termasuk analisis infrastruktur dan adaptasi terhadap kondisi lahan saat ini, dengan menggunakan bantuan software *Google Earth*, *Global Mapper*, dan *Civil 3D*.
- c. Memodelkan struktur rel kereta api yang akan direaktivasi dengan pemodelan 3D berdasarkan data survei yang telah dikumpulkan untuk mengetahui kondisi eksisting serta rencana perbaikan yang dibutuhkan.
- d. Menganalisis faktor keamanan konstruksi, termasuk daya dukung tanah dan stabilitas struktur rel, untuk memastikan ketahanan jalur terhadap beban operasional.
- e. Mengolah dan menganalisis struktur stasiun eksisting di sepanjang jalur rel menggunakan bantuan software *AutoCAD*.

1.7 Dasar Hukum

Dasar hukum yang digunakan dalam laporan ini terkait dengan reaktivasi jalur rel Kedungjati–Ambarawa meliputi:

- a. **Peraturan Dinas No. 10 Perencanaan Konstruksi Jalan Rel PJKA**
Merupakan standar teknis yang dijadikan acuan awal dalam desain dan konstruksi jalan rel di Indonesia pada era PJKA. Regulasi ini mengatur

geometri trase meliputi desain lengkung horizontal seperti tipe SCS (*spiral - circle - spiral*) dan FC (*full circle*), batasan radius minimum, superelevasi/peninggian rel luar pada tikungan, serta gradien/kelandaian maksimum agar gaya sentrifugal dan berat kereta tetap aman. Pelebaran sepur di lengkung (*track gauge widening*) juga diatur untuk mencegah flange roda menjepit rel saat menikung. Pada aspek struktur jalan rel, peraturan ini merinci lapisan *ballast* (balas) sebagai peredam dan penyebar beban, *sub-ballast* sebagai filter dan penstabil, serta tanah dasar/*trackbed* yang wajib memenuhi syarat CBR dan kepadatan tertentu agar tidak terjadi amblesan. Terdapat pula spesifikasi kelas dan profil rel (misalnya rel ringan, sedang, berat) sesuai beban gandar, jenis bantalan (kayu, baja, beton) beserta jarak pemasangannya, sistem penambat (*fastening*), joint atau las rel (*welded/jointed track*), toleransi deviasi geometrik, hingga prosedur inspeksi dan serah terima konstruksi guna menjamin keselamatan dan keandalan operasional.

b. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian

Menjadi payung hukum utama yang mendefinisikan penyelenggaraan sistem perkeretaapian nasional di bawah kewenangan negara. UU ini menetapkan bahwa perkeretaapian dikuasai oleh negara dan pembinaannya dilakukan oleh pemerintah, mencakup perencanaan, pembangunan prasarana, pengaturan, pengendalian, dan pengawasan. Diatur juga bahwa penyelenggara sarana dan prasarana dapat melibatkan BUMN, BUMD, maupun swasta dengan skema perizinan tertentu. Aspek keselamatan dan keamanan ditekankan melalui kewajiban pemenuhan standar teknik, uji kelaikan, sertifikasi prasarana, kompetensi SDM, dan audit keselamatan. Pada pasal-pasal pengembangannya, pemerintah diwajibkan menyusun rencana induk, membangun jalur baru, serta memungkinkan reaktivasi jalur non-operasi untuk meningkatkan konektivitas, pelayanan publik, serta pemerataan akses. Oleh sebab itu, reaktivasi jalur *heritage/regional*

termasuk Kedungjati - Ambarawa memiliki legitimasi dalam aspek pemanfaatan kembali aset rel negara.

c. Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian

Aturan turunan yang menjabarkan implementasi teknis UU 23/2007. PP ini memuat persyaratan pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan prasarana rel, termasuk standar teknis minimal yang harus dipenuhi. Diatur bahwa jalur rel yang telah dinonaktifkan dapat diaktifkan kembali setelah melalui proses pemeriksaan teknis, analisis kelayakan ekonomi/finansial, kajian manfaat, dan rekomendasi keselamatan dari kementerian pembina. Operator atau pemilik izin wajib melaksanakan perawatan berkala (*corrective & preventive maintenance*), inspeksi geometri rel, pemeriksaan komponen (*ballast, fastening*, bantalan, wesel), serta audit dan *ramp check* oleh regulator di bawah Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. PP ini juga memberi ruang kerja sama pendanaan dan penugasan antara pemerintah pusat dan daerah dalam pengembangan jaringan rel regional.

d. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 11 Tahun 2012 tentang Tata Nal Perkeretaapian Nasional

Regulasi kebijakan makro yang menetapkan tatanan jaringan, peran, fungsi, dan hirarki layanan perkeretaapian nasional. Permen ini mendorong integrasi antarmoda (kereta sebagai *backbone* yang harus tersambung ke terminal, pelabuhan, bandara), pemerataan akses layanan hingga wilayah regional, serta penguatan kereta untuk angkutan massal perkotaan, logistik, dan pariwisata. Prinsip keselamatan menjadi syarat tatanan melalui penekanan pemenuhan standar desain, pembangunan, operasi, dan pemeliharaan. Dalam konteks Kedungjati - Ambarawa, reaktivasi jalur *heritage/regional* dinilai mendukung konektivitas Provinsi Jawa Tengah, pemerataan layanan, dan integrasi fungsi transportasi wisata.

e. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api

Bersifat sangat teknis sebagai acuan desain, konstruksi, dan kelayakan jalur rel operasi. Mengatur spesifikasi rel (tipe/berat, kekuatan minimum sesuai beban gandar), geometri horizontal (radius minimum, diagram spiral seperti SCS/TC/SCS, batasan *cant*/superelevasi dan kekurangannya), kelandaian maksimum, *gauge widening* di lengkung, *clearance* ruang bebas jalur, drainase wajib (longitudinal & *cross drain* untuk mencegah penurunan kualitas *trackbed*), jembatan dan terowongan (rating struktur), *wesel/turnout* geometri, perangkat sinyal, telekomunikasi, dan kelistrikan, serta marka dan pagar keselamatan. Setiap desain dan konstruksi wajib dibuktikan dengan perhitungan teknis dan uji kelaikan sebelum dioperasikan.

f. Nota Kesepahaman 2013 tentang Reaktivasi Jalur Kedungjati - Ambarawa

Dokumen komitmen kolaboratif antara regulator pusat melalui Direktorat Jenderal Perkeretaapian, operator negara PT Kereta Api Indonesia, dan pemerintah daerah regional yaitu Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. MoU ini menegaskan kesepakatan percepatan reaktivasi, pembagian peran pendanaan dan pelaksanaan, serta kewajiban menyusun studi kelayakan mencakup aspek teknis, operasional, ekonomi/finansial, manfaat sosial, dan lingkungan. Setelah jalur aktif, pengelolaan operasi dan perawatan akan berada pada operator kereta, sementara pemerintah mendukung regulasi, fasilitasi perizinan, dan sebagian pembiayaan infrastruktur.

g. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 2128 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS)

Dokumen induk perencanaan strategis perkeretaapian 2018 yang menjadi pedoman investasi dan pengembangan jaringan rel nasional. Menetapkan arah pengembangan jalur regional, perkotaan, barang, dan pariwisata, serta menekankan optimasi aset eksisting melalui reaktivasi jalur tidak aktif untuk meningkatkan mobilitas wilayah dan

pertumbuhan ekonomi lokal, khususnya koridor yang memiliki nilai heritage dan potensi wisata seperti Ambarawa. RIPNAS memperkuat integrasi moda dan peran kereta untuk turisme.

h. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Pasal 38 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Masuk pada *domain* manajemen keselamatan dalam tahap perencanaan konstruksi. perencana atau penyedia jasa wajib menjamin keandalan desain dan mutu dokumen teknis dengan:

- (1) menyusun gambar, spesifikasi teknis, perhitungan struktur atau jalan rel, BOQ, serta RAB sesuai data lapangan dan standar yang berlaku;
- (2) mempertimbangkan aspek keselamatan, keterbangunan (*buildability*), metode konstruksi, operasi, dan pemeliharaan;
- (3) melakukan koreksi atau revisi desain jika tidak memenuhi ketentuan kontrak maupun standar teknis;
- (4) bertanggung jawab atas kesalahan perencanaan yang berpotensi menurunkan mutu atau membahayakan proses konstruksi.

i. Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) 2023–2043

Merupakan kebijakan tata ruang daerah yang memasukkan pengembangan transportasi rel sebagai strategi konektivitas wilayah, pengurangan kemacetan jalan, dan transisi menuju sistem transportasi ramah lingkungan. Dalam perda ini, kawasan Ambarawa ditetapkan sebagai wilayah dengan potensi pariwisata dan *heritage*, sehingga dukungan reaktivasi jalur kereta termasuk dalam rencana pengembangan infrastruktur transportasi daerah untuk menunjang mobilitas masyarakat dan turisme sejarah.