BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi menjadi salah satu sektor penting yang sangat berperan dalam mendukung pembangunan nasional. Ketersediaan jaringan transportasi yang baik dan andal tidak hanya memudahkan mobilitas masyarakat, tetapi juga meningkatkan efisiensi distribusi barang dan jasa. Kereta api sebagai salah satu moda transportasi darat memiliki keunggulan dibandingkan moda lain, seperti kapasitas angkut yang besar, penggunaan energi yang lebih efisien, tingkat keselamatan yang lebih tinggi, serta dampak lingkungan yang lebih rendah. Oleh sebab itu, pengembangan infrastruktur jalan rel menjadi fokus utama dalam upaya memperkuat konektivitas antarwilayah. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian yang menyatakan bahwa penyelenggaraan perkeretaapian bertujuan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara massal dengan selamat, aman, nyaman, cepat, tepat, tertib, dan efisien.

Wilayah Yogyakarta dan Pacitan memiliki karakteristik yang saling melengkapi. Yogyakarta dikenal sebagai pusat pendidikan, budaya, dan pariwisata, sedangkan Pacitan di Jawa Timur memiliki potensi besar di sektor wisata bahari, pertanian, dan industri lokal. Namun, akses antara kedua wilayah ini masih terbatas karena belum ada jalur kereta yang langsung menghubungkan keduanya. Mobilitas masyarakat dan distribusi barang saat ini lebih banyak bergantung pada jalan raya yang punya keterbatasan kapasitas dan sering mengalami kemacetan sehingga menyebabkan waktu tempuh yang lama.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), Kabupaten Pacitan memiliki jumlah penduduk sekitar 587.970 jiwa pada tahun 2020, sedangkan Kota Yogyakarta memiliki jumlah penduduk sekitar 373.589 jiwa pada tahun 2020. Perbedaan karakteristik dan aktivitas kedua wilayah menunjukkan perlunya peningkatan konektivitas untuk mendukung mobilitas penduduk dan kegiatan

ekonomi. Perancangan jalan rel Yogyakarta–Pacitan diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan konektivitas antarwilayah. Jalur ini berpotensi mempercepat distribusi logistik, meningkatkan kenyamanan perjalanan, serta mendukung pengembangan kawasan dan sektor pariwisata di kedua daerah.

Pengembangan jalur kereta api Yogyakarta–Pacitan juga sejalan dengan arah kebijakan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) yang mengarahkan pengembangan jaringan perkeretaapian untuk meningkatkan konektivitas antarwilayah, mendukung pemerataan pembangunan, serta memperkuat integrasi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi nasional. Koridor Yogyakarta–Pacitan memiliki posisi strategis karena menghubungkan wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dengan kawasan selatan Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi di sektor pariwisata, pertanian, dan perdagangan. Hingga saat ini, mobilitas penumpang dan distribusi barang pada koridor tersebut masih didominasi oleh transportasi jalan raya yang memiliki keterbatasan kapasitas serta rentan terhadap kemacetan dan peningkatan biaya operasional. Oleh karena itu, pembangunan jalur kereta api pada koridor Yogyakarta–Pacitan diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas wilayah, memperlancar distribusi logistik, mengurangi beban lalu lintas jalan raya, serta mendorong pertumbuhan ekonomi regional. Selain itu, pembangunan jalur ini juga berpotensi mendukung pemerataan pembangunan melalui peningkatan keterhubungan wilayah yang selama ini memiliki akses transportasi yang relatif terbatas dibandingkan koridor utama di Pulau Jawa (Kementerian Perhubungan, 2018).

Dalam perancangannya, aspek teknis menjadi perhatian utama. Penentuan trase akan disesuaikan dengan kondisi topografi, geologi, dan kemiringan medan untuk menjamin keselamatan serta kenyamanan operasional kereta api. Desain geometrik dan struktur rel juga mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.

Berdasarkan uraian tersebut, perancangan jalan rel Yogyakarta–Pacitan penting dilakukan untuk mendukung konektivitas, pengembangan wilayah, dan

pertumbuhan ekonomi. Diharapkan jalur ini dapat menjadi alternatif transportasi yang lebih efisien serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, ada beberapa permasalahan utama yang perlu dipecahkan dalam perancangan jalan rel Yogyakarta–Pacitan, yaitu:

1. Bagaimana rancangan trase jalan rel Yogyakarta–Pacitan yang aman, efisien, dan sesuai dengan kondisi topografi serta geologi wilayah setempat?
2. Bagaimana desain aspek teknis perkeretaapian yang meliputi geometrik jalur, struktur rel, sistem drainase permukaan dan bawah permukaan, serta penanganan galian dan timbunan sesuai standar yang berlaku?
3. Bagaimana memproyeksikan permintaan penumpang dan barang pada koridor Yogyakarta–Pacitan, serta menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan yang komprehensif?
4. Bagaimana hasil analisis kelayakan finansial dan ekonomi proyek, dan faktor-faktor apa saja yang dapat meningkatkan kelayakan proyek di masa mendatang?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan perancangan ini sebagai berikut :

1. Tersedia desain trase jalan rel yang optimal berdasarkan kondisi topografi dan geologi sehingga menghasilkan jalur yang aman, nyaman, dan stabil untuk operasional kereta api.
2. Dalam penentuan geometrik jalur, konstruksi rel, drainase permukaan dan bawah permukaan, serta penanganan galian dan timbunan sesuai dengan standar teknis perkeretaapian sesuai PM 60 Tahun 2012.
3. Diperolehnya proyeksi permintaan penumpang dan barang pada koridor Yogyakarta–Pacitan serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan.
4. Diperolehnya hasil evaluasi kelayakan finansial dan ekonomi proyek berdasarkan indikator NPV, FIRR, dan EIRR.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis dalam bidang perancangan infrastruktur perkeretaapian. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjadi referensi teknis yang komprehensif untuk perancangan jalan rel Yogyakarta–Pacitan yang mengintegrasikan aspek geometrik, struktur, dan sistem drainase guna menjamin kestabilan serta keamanan jalur kereta api.
2. Meningkatkan pemahaman mengenai perancangan infrastruktur perkeretaapian yang mencakup aspek teknis, ekonomi, dan perencanaan infrastruktur transportasi secara terpadu.
3. Mendukung penyusunan desain jalan rel yang tahan lama dan dapat dioperasikan secara optimal dengan mengakomodasi sistem drainase yang efektif untuk menghindari gangguan operasional akibat genangan air dan erosi.
4. Memberikan kontribusi dalam menciptakan infrastruktur jalan rel yang tidak hanya efisien dan aman, tetapi juga berkelanjutan dengan pengelolaan drainase terpadu yang mendukung kelangsungan lingkungan dan fungsi teknis jalur rel.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang mencakup aspek teknis perancangan jalur kereta api serta analisis manfaat pembangunan pada koridor Yogyakarta–Pacitan. Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi teknis trase dan perencanaan geometrik berupa penentuan jalur kereta api dengan pertimbangan kondisi medan, kemiringan, dan daya dukung tanah di antara Yogyakarta dan Pacitan, termasuk perencanaan sistem drainase yang mampu mengelola aliran air dan menjaga stabilitas tanah sepanjang koridor.
2. Perancangan struktur dan elemen rel seperti balast, bantalan, dan rel yang sesuai dengan standar perkeretaapian nasional, dengan sistem drainase jalur rel untuk mencegah kerusakan akibat genangan dan kelembaban berlebih pada struktur bawah rel.

3. Analisis hidrologi dan perencanaan sistem drainase permukaan serta drainase bawah permukaan untuk menjaga stabilitas struktur jalan rel dan mengendalikan limpasan air pada koridor perencanaan.
4. Analisis manfaat pembangunan jalur kereta api berdasarkan peningkatan konektivitas wilayah, mobilitas masyarakat, dan distribusi logistik.

1.6 Sistematika Perancangan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai alur pembahasan serta keterkaitan antar bab dalam laporan. Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bab 1: Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pentingnya pembangunan jalan rel Yogyakarta–Pacitan dalam konteks pembangunan nasional dan pengembangan wilayah. Di dalamnya juga dijelaskan rumusan masalah yang menjadi fokus perancangan, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai, serta ruang lingkup dan batasan kajian yang membatasi lingkup studi agar tetap fokus dan terarah. Bab ini diakhiri dengan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran struktural laporan secara keseluruhan.

b. Bab 2: Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Pada bab ini, pembahasan berfokus pada teori-teori dasar dan konsep yang mendukung perancangan jalur kereta api sekaligus drainase. Termasuk di dalamnya adalah standar teknis. Tinjauan pustaka juga mencakup studi kasus pembangunan jalur kereta api di medan pegunungan atau wilayah beriklim tropis yang relevan, serta regulasi dan kebijakan lingkungan yang harus dipatuhi dalam pembangunan. Pembahasan drainase dalam penelitian ini meliputi konsep dan metode analisis hidrologi serta hidraulika yang digunakan dalam perencanaan sistem drainase jalur kereta api. Analisis tersebut mencakup penentuan curah hujan rencana, intensitas hujan, debit rencana, daerah tangkapan air hujan, koefisien pengaliran, serta perencanaan kapasitas dan dimensi saluran drainase guna menjamin kelancaran aliran air dan menjaga keamanan konstruksi jalur kereta api.

c. Bab 3: Pemilihan Trase dan Geometri Jalur Rel

Bab ini menjelaskan secara detail kondisi geografis, topografi, dan geologi jalur antara Yogyakarta dan Pacitan. Kondisi iklim dan pola curah hujan wilayah juga dibahas untuk mendukung analisis kapasitas dan kebutuhan drainase. Selain aspek fisik, bab ini memaparkan kondisi sosial ekonomi dan demografi masyarakat, serta potensi dan kendala lingkungan yang mungkin dihadapi saat pembangunan. Informasi tersebut menjadi dasar dalam proses perencanaan, karena karakteristik wilayah akan memengaruhi penentuan trase, desain geometri jalur, serta struktur rel yang dirancang.

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi wilayah tersebut, bab selanjutnya membahas aspek teknis perancangan jalur kereta api. Pembahasan diawali dengan studi kelayakan jalur dan evaluasi beberapa alternatif trase yang mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi. Selanjutnya dilakukan perancangan geometri jalur yang meliputi penentuan radius tikungan, kelandaian maksimum, dan elevasi jalur sesuai standar yang berlaku untuk menjamin keamanan dan kelancaran operasional kereta api. Perancangan struktur jalan rel mencakup pemilihan jenis rel, bantalan, dan balas yang disesuaikan dengan beban lalu lintas kereta serta kondisi tanah di lokasi perencanaan.

d. Bab 4: Desain Drainase Jalur Rel

Selain itu, dalam bab ini terdapat perancangan sistem drainase jalur rel, yang terdiri dari:

- Drainase permukaan, berupa saluran terbuka yang berfungsi mengalirkan air hujan secara cepat dari sepanjang tepi jalur agar tidak terjadi genangan.
- Drainase bawah permukaan, berupa saluran pipa tertutup yang menghindari infiltrasi air berlebih ke bantalan rel sehingga mencegah penurunan daya dukung tanah dan kerusakan jalur.

Perancangan drainase didasarkan pada data curah hujan dan tipe tanah, dengan perhitungan kapasitas saluran sesuai volume limpasan maksimum. Penentuan lokasi saluran drainase strategis untuk mencegah potensi erosi, longsor, serta memastikan keselamatan dan umur panjang jalur rel.

e. Bab 5: Analisis Kelayakan Finansial dan Ekonomi

Bab ini membahas analisis kelayakan finansial dan ekonomi proyek pembangunan jalur kereta api Yogyakarta–Pacitan. Analisis meliputi proyeksi permintaan penumpang dan barang, estimasi biaya investasi, biaya operasi dan pemeliharaan, serta evaluasi kelayakan menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Financial Internal Rate of Return* (FIRR), dan *Economic Internal Rate of Ret*urn (EIRR). Hasil analisis digunakan untuk menilai tingkat kelayakan proyek serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan investasi.

f. Bab 6: Kesimpulan

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari seluruh proses perancangan jalur kereta api Yogyakarta–Pacitan yang mencakup pemilihan trase, perancangan geometri jalur, perencanaan sistem drainase, serta evaluasi kelayakan finansial dan ekonomi. Selain itu, disampaikan rekomendasi untuk pengembangan perencanaan pada tahap berikutnya.