

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Perancangan geometri jalan rel kereta api Semarang – Yogyakarta via Magelang ini berpedoman pada Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 296 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 2128 Tahun 2018 Tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS). Peraturan yang digunakan sebagai acuan dalam perencanaan geometri jalan rel kereta api ini adalah Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api dan juga Peraturan Menteri Perhubungan No. 11 Tahun 2012 tentang Tata Cara Penetapan Trase Jalur Kereta Api.

2.2. Trase

Trase merupakan sumbu atau garis-garis yang berhubungan yang terdapat pada peta topografi pada muka tanah (PM No. 11 Tahun 2012). Trase dibuat sebagai langkah awal dalam merencanakan struktur suatu jalan, jalan raya maupun jalan rel. Berdasarkan PM No. 11 Tahun 2012 harus dibuat minimal tiga macam pilihan trase yang selanjutnya dipilih salah satu yang memenuhi syarat. Trase yang memenuhi syarat tersebut digunakan sebagai acuan dalam merencanakan geometri jalan raya ataupun jalan rel. Adapun beberapa pertimbangan dalam menentukan trase terlihat pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1. Kriteria Pertimbangan Dalam Pemilihan Trase

No	Kriteria	Variabel
1	Teknis	Panjang Trase (km)
		Jumlah Tikungan
		Galian (m ³)
		Timbunan (m ³)
		Kelandaian Maksimum (‰)
		At Grade (km)
		Elevated (m)
2	Integrasi Jaringan	Terminal Bus
		Pelabuhan
		Sentra Industri
		Tempat Wisata
3	Hukum	Kesesuaian RTRW
		RIPNAS
		Peraturan Menteri
		Peraturan Dinas
4	Sosial	Melewati sarana dan prasarana : a. Pemukiman
		b. Lahan Pertanian
		c. Sarana Lainnya
5	Keuangan	Pembebasan Lahan
		Biaya Jembatan
		Pembebasan Pemukiman
		Biaya Pembangunan

2.3. Kereta Api

Menurut PM 60 Tahun 2012, perkeretaapian merupakan suatu sistem transportasi yang memiliki sarana, prasarana, sumber daya manusia, syarat dan juga prosedur untuk menyelenggarakan moda transportasi kereta api. Sedangkan kereta api merupakan sebuah sarana dalam perkeretaapian yang dapat berjalan sendiri maupun menggunakan rangkaian sarana perkeretaapian lainnya. Kereta api bergerak di atas jalan rel yang saling terhubung membentuk sebuah jalur sehingga dapat menempuh perjalanan. Pengertian kereta api terdapat dalam Undang-Undang

Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian, yang menyebutkan bahwa kereta api merupakan sebuah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya.

2.4. Studi Literatur

Aldi Wardana, Dkk. (2020) melakukan penelitian serupa dengan judul “Perencanaan Reaktivasi Jalur Kereta Api Lintas Madiun – Dolopo”. Penelitian tersebut dilakukan berdasarkan RIPNAS yang merencanakan akan mengaktifkan kembali jalur kereta api jalur kereta api lintas Madiun – Dolopo yang rencananya akan dilaksanakan pada tahun 2025 hingga 2030. Jalur kereta api tersebut akan menghubungkan lintasan antara Kota Madiun – Kabupaten Ponorogo dengan harapan akan meningkatkan semua potensi yang ada di Kabupaten Ponorogo dan meningkatkan kereta api menjadi moda transportasi utama yang digunakan oleh masyarakat untuk menempuh perjalanan antara Kota Madiun dan Kabupaten Ponorogo. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari peninjauan langsung kondisi di lapangan dan juga data sekunder yang terdiri dari data perencanaan tata ruang dan tata wilayah dari Pemerintahan Kota Madiun dan Kabupaten Ponorogo. Data sekunder lainnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta topografi, penggunaan lahan, jaringan jalan, dan data geologi yang digunakan sebagai acuan pembuatan desain trase jalur kereta api. Peneliti mengolah data tersebut untuk menentukan trase secara garis besar kemudian dilakukan survei di beberapa titik yang telah ditentukan oleh peneliti. Survei tersebut dilakukan agar peneliti dapat mengetahui kondisi di lapangan secara langsung. Langkah selanjutnya dilakukan analisis peta topografi dengan menggunakan *Autocad Civil 3D* untuk mendapatkan kondisi kontur tanah di lapangan. Selanjutnya dilakukan perencanaan perhitungan geometri meliputi alinyemen horizontal, alinyemen vertikal, kelandaian, struktur jalan rel, kecepatan maksimal, klasifikasi jalan rel, dan perhitungan volume galian dan timbunan. Kemudian dilakukan penggambaran struktur dengan menggunakan *Autocad Civil*

3D untuk memperoleh detail *section* jalur kereta api. Langkah terakhir yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat animasi jalur kereta api dengan menggunakan *Infraworks* untuk membuat animasi untuk memperoleh hasil visual jalan rel kereta api tersebut, sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah usulan alternatif trase dengan panjang Panjang jalur terpilih adalah 23,230 km, menggunakan lahan sawah seluas 779.860,7 m², lahan pemukiman masyarakat 381.975,6 m², dan sungai seluas 663,7 m². Perencanaan alinyemen horizontal dilakukan dengan kecepatan operasi 110 km/jam sehingga didapatkan memakai kelas jalan rel I dengan 15 lengkung horizontal yang memiliki jari-jari 1594 m, 800 m, 1200 m, 450 m, 400 m, 350 m, dan 200 m. Alinyemen vertikal juga menggunakan kelas jalan rel I dengan maksimal kelandaian 10% permil sesuai dengan PM. No. 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api. Perhitungan komulatif yang didapatkan yaitu galian tanah diperoleh 904,209.87 m³, volume timbunan tanah didapat 1,343,519.68 m³, volume balas yaitu 26,713.93 m³, dan volume subbalas diperoleh 55,402.37 m³ dan juga direncanakan membutuhkan banyak tanah yang akan ditimbun. Bantalan yang dibutuhkan dalam perencanaan tersebut adalah ± 38.718 buah. Penambat yang dibutuhkan adalah ± 154.871 buah. Rel yang dibutuhkan ± 1.858 buah. Drainase yang dibutuhkan ± 38.716 buah.

Wahyu Abdul Aziz, Dkk (2020) melakukan penelitian serupa dengan judul penulisan “Perencanaan Geometri Jalan Rel Berdasarkan Trase Terpilih Lintas Dolopo – Sukrodikraman”. Penelitian ini menggunakan data primer dari survei kondisi eksisting secara langsung dan juga data sekunder yaitu berupa peta wilayah eksisting dan peta wilayah lintas Dolopo – Sukrodikraman. Penelitian ini juga menggunakan beberapa software dalam pengerjaannya yaitu *Autodesk Infrawork* dan *AutoCad Civil 3D*. Dari hasil survei langsung di lokasi eksisting 95% kondisi lahan jalur eksisting sudah tidak layak digunakan kembali untuk jalur kereta api karena sudah dimanfaatkan oleh warga, 7% kondisi jalur eksisting berada dalam keadaan rusak, dan 3% kondisi jalur eksisting masih terlihat dan cukup baik. Dari pemilihan beberapa trase yang direncanakan terpilihlah alternatif trase baru sepanjang 15+279 km dengan klasifikasi kelas jalan 1 dan kecepatan operasi 110

km/jam. Struktur geometri pada trase ini menggunakan 4 lengkung horizontal dengan jenis lengkung *Spiral Curve Spiral*, dengan kelandaian vertikal dibawah 10 ‰ sesuai dengan kelas I pada lintas datar yaitu 0-10‰. Jumlah rel yang diperlukan adalah sebesar 1.224 batang rel, 25.465 buah bantalan, 101.860 buah jumlah penambat, 25.465 buah jumlah *precast* drainase, dan 17.570,85 m³ volume balas. Sedangkan volume galian yang diperlukan adalah 2.545.134,10 m³ dan volume timbunan tanah 467.211,65 m³.

Laporan Akhir Kementerian Perhubungan Direktorat Jendral Perkeretaapian oleh PT. Scalarindo Utama Consult dengan judul laporan “FS dan SID Jalur Kereta Api Krenceng – Anyer Kidul” melakukan studi penelitian serupa dengan menggunakan data primer dari hasil survei di lapangan dan juga data sekunder seperti peta rupabumi yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial, Peta RTRW, peta hutan lindung, dan lain sebagainya. Untuk analisis topografi dan geometri digunakan *software Agisoft Photoscan Profesional, Arcgis, Autocad Civil 3D, dan Global Mapper*. Dalam perencanaan ini dibuat lima buah alternatif jalur trase Krenceng – Anyer Kidul kemudian berdasarkan hasil perbandingan trase yang ada dipilih trase ketiga sebagai alternatif trase terbaik. Trase tersebut direncanakan sepanjang 20,27 km dengan kebutuhan lahan seluas 73,4 Ha. Lahan perumahan yang dibutuhkan sebanyak 327 unit, rumah ibadah sebanyak 3 unit, dan kantor/gudang sebanyak 3 unit. Lebar jalan rel direncanakan 1067 mm dengan jenis jalan rel kelas I. Kecepatan maksimum adalah sebesar 120 km/jam dengan beban gandar 18 ton. Struktur geometri direncanakan memiliki 14 buah Alinyemen horizontal dan 27 alinyemen vertikal dengan kelandaian maksimum sebesar 10 ‰. Biaya awal yang diperlukan dalam Pembangunan jalur kereta api ini adalah sebesar Rp 5.514.768.798.318 sudah termasuk dengan biaya pembangunan prasarana perkeretaapian sebesar Rp 1.865.218.645.646. Biaya operasi dan perawatan sarana prasarana adalah sebesar Rp 7.975.784.002 / tahun.

Laporan Akhir Kementerian Perhubungan Direktorat Jendral Perkeretaapian oleh PT. Pentagraphi Parama Consulting Engineers juga berisi tentang studi serupa dengan judul “Studi Kelayakan Jalur Kereta Api Akses Menuju Pelabuhan Makasar

New Port (MNP) dan Menuju Bandar Udara International Sultan Hasanuddin". Dalam studi ini dibuat 6 buah trase, terdiri dari 3 trase Lintas Stasiun Mandai – Pelabuhan Makassar New Port (MNP) dan 3 trase Lintas Stasiun Mandai – Bandara Sultan Hasanuddin dengan bantuan *software Google Earth, Agisoft Photoscan, ArcGis, dan Autocad Civil 3D*. Kemudian dilakukan pemilihan trase dengan metode pembobotan dan terpilih Alternatif trase 2 untuk Lintas Lintas Stasiun Mandai – Pelabuhan Makassar New Port (MNP), dan alternatif trase 3 untuk Lintas Stasiun Mandai – Bandara Sultan Hasanuddin namun dengan menggunakan alternatif moda transportasi lain yaitu bus. Panjang jalur kereta api untuk alternatif 2 adalah 14,2 km dan direncanakan memerlukan lahan seluas 429.737 m² dengan jumlah perumahan yang terdampak sebanyak 11 unit, jumlah kantor 17 unit, dan jumlah pabrik terdampak adalah 1 unit. Lebar jalur direncanakan 1435 mm dengan kecepatan maksimum 120 km/jam. Alternatif trase 2 direncanakan memiliki 10 alinyemen horizontal dan 5 alinyemen vertikal dengan kelandaian maksimum sebesar 6% dengan total volume galian sebesar 236.916,5 m³ dan volume timbunan sebesar 54.216,25 m³. Total biaya yang diperlukan dalam pembangunan adalah sebesar Rp 5.843.461.442.565 termasuk dengan biaya pembangunan sarana perkeretaapian yaitu sebesar Rp 3.168.327.834.000 untuk 14,2 km. Biaya operasi dan pemeliharaan sarana dan prasarana tiap tahun direncanakan sebesar Rp 20.851.728.000.