

## **PERENCANAAN REAKTIVASI JALAN REL KERETA API KORIDOR MAGELANG – AMBARAWA**

Rizqi Nugroho, Giovanny Natasha F. P., Moga Narayudha<sup>\*)</sup>, Bambang Pudjianto<sup>\*)</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

### **ABSTRAK**

*Lalu lintas jalan raya pada lintas Semarang – Magelang mengalami kenaikan arus lalu lintas yang signifikan, derajat kejenuhan jalan raya dan waktu tempuh, dan penurunan kecepatan kendaraan. Diperlukan alternatif untuk mengatasi kondisi tersebut. Sesuai dengan Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Jawa Tengah, untuk lintas Semarang – Magelang, jalur kereta api koridor Magelang – Ambarawa merupakan bagian dari bentuk reaktivasi jalan rel kereta api nonaktif. Studi kelayakan reaktivasi jalan kereta api lintas Semarang – Magelang tahun 2013, menunjukkan potensi penumpang kereta api sebesar 2038 pnp/hari, potensi angkutan barang sebesar 7,7 ton/hari dan didukung oleh jalan rel eksisting yang dapat direaktivasi. Berdasarkan kondisi topografi dengan kelandaian rata-rata 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, dikembangkan 3 alternatif trase dengan pemanfaatan jalur eksisting sepanjang 21,9 km dan trase alternatif terpilih sepanjang 13,1 km. Dari hasil analisis potensi penumpang dan kondisi eksisting adalah digunakan kelas 4 untuk kelas jalan rel dengan keseluruhan perencanaan tersebut didasarkan pada ketentuan PM No. 60 tahun 2012, KM No. 52 tahun 2000, dan PD PJKA No. 10 tahun 1986.*

**kata kunci :** *Lalu Lintas, Alternatif Trase, Reaktivasi, Rancangan Geometri, Rancangan Struktur*

### **ABSTRACT**

*Highway Traffic on Semarang – Magelang track was having a significant increased of traffic flow, the degree saturation of highways and travel time, and decreased of vehicle speed. An alternative is required to overcome conditions. In accordance with the Railways Master Plan of Central Java Province, for Semarang – Magelang track, the railway corridor Magelang – Ambarawa is one of the reactivation form of the non active railway. Feasibility study of railway reactivation of Semarang – Magelang track in 2013, potential train passengers by 2038 pnp/day, the potential for freight transport by 7.7 tons/day and supported by the existing of rail way which can be reactivated. Based on topography with the avarage flatness is 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, there are 3 alternatives for railway track that was developed with the utilization of existing track along 21.9 km and selected alternative track along 13,1 km. From the result of potential analysis of the passanger and existing condition are using grade 4th for railway grade plans with overall planning is based on the previsions of PM No. 60 in 2012, KM. No. 52 in 2000, and PD PJKA No. 10 in 1986.*

**keywords:** *Traffic, Alternative Alignment, Reactivation, Geometric Design, Structural Design*

---

<sup>\*)</sup> Penulis Penanggung Jawab

## PENDAHULUAN

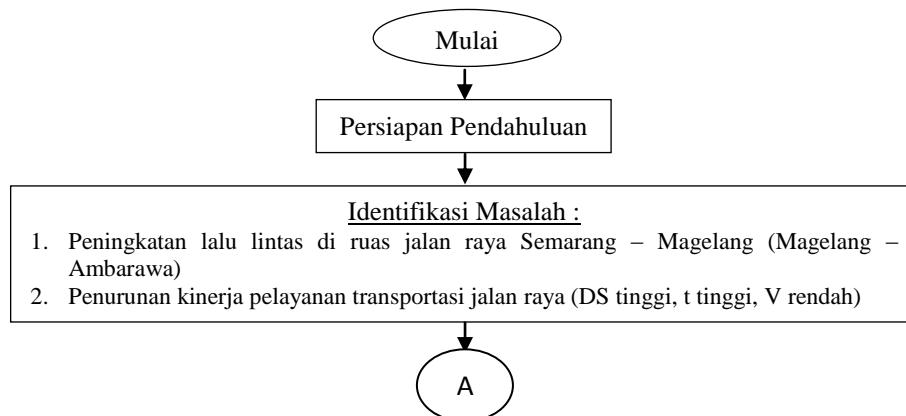
Adanya potensi perpindahan moda transportasi jalan raya ke moda transportasi jalan rel dikarenakan lalu lintas jalan raya pada lintas Semarang – Magelang mengalami kenaikan arus lalu lintas yang signifikan, moda transportasi jalan raya yang sudah mencapai titik jenuh, waktu tempuh perjalanan yang terhitung lama, dan kecepatan maksimum kendaraan yang rendah. Akibat dari menurunnya kualitas pelayanan pada moda transportasi jalan raya tersebut, diperlukan adanya alternatif pelayanan moda transportasi. Salah satu alternatif yang berpotensi untuk diwujudkan adalah dengan diaktifkannya kembali dan direncanakannya moda transportasi jalan rel.

Berdasarkan hasil analisis pada Studi Kelayakan Reaktivasi Jalan Rel Kereta Api Lintas Semarang – Magelang Dirjen KA Kemenhub RI tahun 2013, diperoleh kesimpulan bahwa untuk permintaan perjalanan terdapat potensi perpindahan moda transportasi jalan raya ke moda transportasi jalan rel dengan presentasi pengguna kendaraan roda dua 1,1%, pengguna kendaraan mobil pribadi 4,7%, pengguna travel 1,5%, pengguna bus non-ac 24,7%, dan pengguna bus ac 20,1%, dengan perkiraan permintaan perjalanan kereta api pada tahun pertama operasi (2017) adalah 2.038 pnp/hari. Selain itu, berdasarkan rekapitulasi pada tahun 2011, terdapat potensi angkutan barang untuk komoditi unggulan wilayah setempat berupa jagung sebesar 689616 ton, ubi kayu sebesar 227520 ton, tembakau sebesar 21141,71 ton, dan hasil perkebunan PTPN IX berupa hasil perkebunan kopi sebesar 263230 ton, dengan estimasi angkutan barang secara keseluruhan adalah 7,7 ton/hari. Sesuai dengan Rencana Induk Perkeretaapian (RIP) Provinsi Jawa Tengah, untuk lintas Semarang – Magelang, jalur kereta api koridor Magelang – Ambarawa merupakan bagian dari rencana reaktivasi jalan rel kereta api nonaktif.

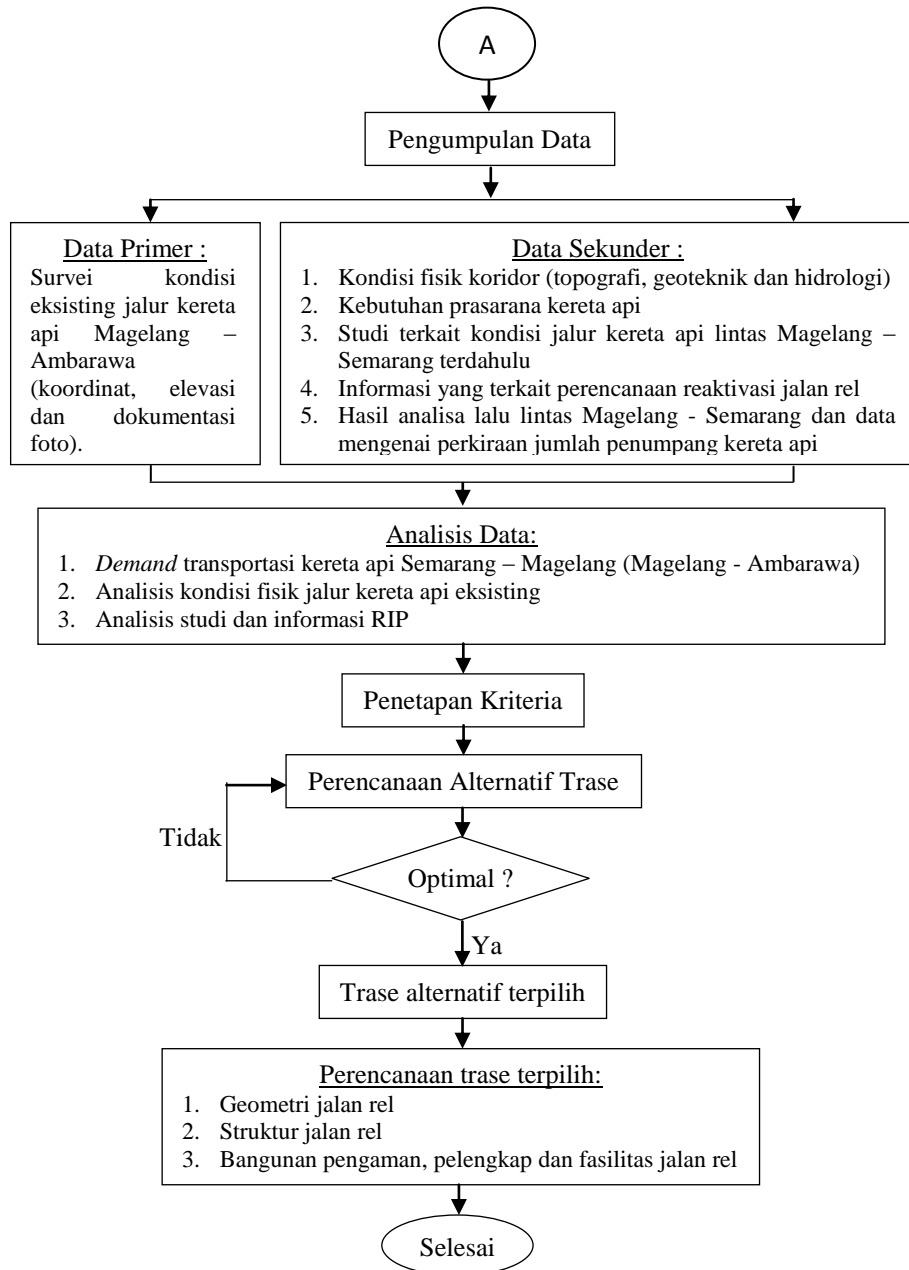
Kondisi eksisting jalur rel kereta api koridor Magelang – Ambarawa memiliki kelandaian rata-rata 20 ‰, beberapa sudah beralih fungsi dan badan jalan rel yang sudah tak terlihat, beberapa bangunan stasiun yang sudah tak terpakai dan beralih fungsi, untuk stasiun Ambarawa masih aktif digunakan untuk kereta api wisata.

## METODOLOGI

Diagram alir pengerjaan laporan tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 1. berikut :



Gambar 1. Bagan alir pengerjaan laporan tugas akhir



Gambar 1. Bagan alir pengerjaan laporan tugas akhir (lanjutan)

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam perencanaan jalan kereta api, baik itu dari aspek geometri, struktur maupun fasilitas jalan rel, perlu diperhatikan terlebih dahulu kelas dari pada jalan rel yang akan direncanakan dan digunakan. Berdasarkan hasil analisa data yang berkaitan dengan penentuan kelas jalan rel, diperoleh nilai – nilai berikut :

a. Nilai frekuensi kereta api :

- 1) jumlah sarana (*train set*) yang dibutuhkan untuk kereta api penumpang, baik untuk kelas pelayanan ekonomi maupun non-ekonomi, masing-masing 3 set atau rangkaian gerbong kereta api dengan kebutuhan masing – masing 2 trip per hari.

2) jumlah kebutuhan sarana untuk kereta api barang adalah satu set yang terdiri dari 3 unit gerbong barang dengan kebutuhan 2 trip per hari.

Dengan kebutuhan 2 trip per hari (pulang pergi), maka jumlah nilai frekuensi adalah =  $(3 + 3 + 1) \cdot 2 = 14$  kereta api.

b. Nilai daya angkut lintas kereta api, dengan ditetapkan tonase lokomotif ( $T_1$ ) = 100 ton (jumlah 14 lokomotif), tonase gerbong penumpang ( $T_p$ ) = 45 ton (jumlah 72 gerbong) dan tonase gerbong barang ( $T_b$ ) = 50 ton (jumlah 6 gerbong),  $K_b = 1,5$ ,  $K_1 = 1,4$ , dan  $S = 1,1$ , adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} TE &= T_p + (K_b \cdot T_b) + (K_1 \cdot T_1) \dots\dots\dots(1) \\ &= (45 \cdot 72) + (1,5 \cdot (50 \cdot 6)) + (1,4 \cdot (100 \cdot 14)) \\ &= 5650 \text{ ton/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T &= 360 \cdot S \cdot TE \dots\dots\dots(2) \\ &= 360 \cdot 1,1 \cdot 5650 \\ &= 2237400 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

c. Nilai daya angkut penumpang (dengan asumsi berat per penumpang adalah 60 kg) dan barang dalam juta per tahun adalah sebagai berikut :

1) Kereta api penumpang:  $2038 \text{ pnp/hari} = 2038 \times 60 \times 365 = 44632200 \text{ kg/tahun} = 44632,2 \text{ ton/tahun}$ .

2) Kereta api barang :  $7,7 \text{ ton / hari} = 7,7 \times 365 = 2810,5 \text{ ton/tahun}$ .

Jumlah nilai daya angkut lintas kereta api penumpang dan barang adalah =  $44632,2 \text{ ton/tahun} + 2810,5 \text{ ton/tahun} = 47442,7 \text{ ton/tahun}$ .

Dari hasil pendefinisian tersebut diperoleh nilai frekuensi kereta api sebesar 14 kereta api per satu jalur/hari. Berdasarkan Keputusan Menteri No. 52 tahun 2000 tentang Jalur Kereta Api Pasal 24 ayat 2(d), nilai frekuensi 14 kereta api tergolong ke dalam jalan rel kereta api kelas 4 yang memiliki *range* frekuensi antara 13 kereta api per satu jalur/hari sampai dengan 25 kereta api per satu jalur/hari. Selain itu, jika digolongkan berdasarkan Lampiran Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 tahun 2012 poin 1.5(a) tentang kelas jalan rel dengan lebar jalan rel 1067 mm terhadap nilai daya angkut lintas, jumlah nilai daya angkut lintas kereta api penumpang dan barang yang memiliki nilai 2237400 ton/tahun dan jumlah nilai daya angkut penumpang dan barang yang memiliki nilai 47442,7 ton/tahun, tergolong ke dalam jalan rel kelas 5 yang memiliki batasan daya angkut lintas kereta api < 2,5 juta ton/tahun. Dari hasil penetapan kelas berdasarkan aspek frekuensi dan daya angkut lintas tersebut, ditetapkan kesimpulan untuk menggunakan jalan rel kelas 4.

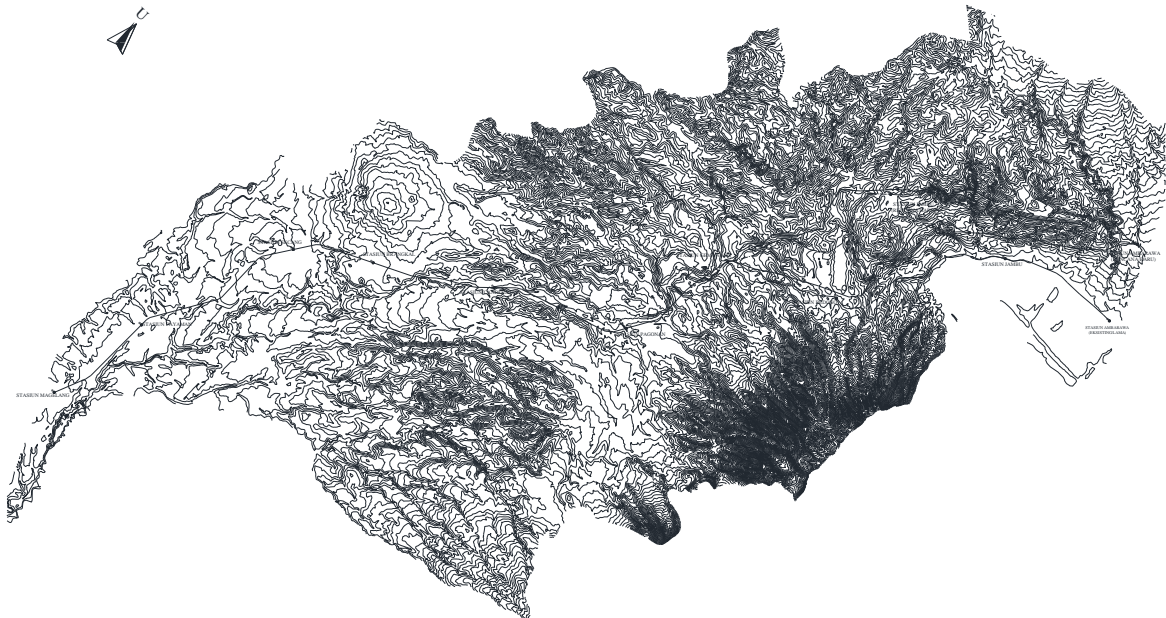
Dalam perencanaan trase, sebelum menentukan trase akhir yang akan ditetapkan untuk perencanaan reaktivasi jalan rel kereta api koridor Magelang – Ambarawa, terlebih dahulu dievaluasi trase lama atau trase eksisting. Untuk kondisi eksisting jalan rel, secara keseluruhan kondisi fisiknya sudah hilang, dan sudah beralih fungsi menjadi fasilitas umum seperti tertimbun jalan raya dan tertimbun trotoar. Adapun kondisi fisik yang masih terlihat hanya tersisa  $\pm 10 \%$  dari total panjang jalan rel yang saat ini sudah tidak beroperasi.

Berikut adalah klasifikasi dan *ranking* dari pada trase untuk perencanaan reaktivasi jalan rel kereta api koridor Magelang – Ambarawa.

Tabel 1. Kasifikasi dan *Ranking* Pemilihan Trase

Klasifikasi	Trase 1		Trase 2		Trase 3	
	Kapasitas	Rank	Kapasitas	Rank	Kapasitas	Rank
Panjang Trase	35,4 km	1	35,0 km	2	34,7 km	3
Total Alinyemen Horizontal	47 buah	1	35 buah	3	34 buah	2
Total Alinyemen Vertikal	15 buah	3	16 buah	2	16 buah	2
Kelandaian Rata - Rata	13,243 ‰	2	11,478 ‰	3	13,977 ‰	1
Volume Galian	973518,5232 m <sup>3</sup>	1	322933,9235 m <sup>3</sup>	3	305616,2954 m <sup>3</sup>	2
Volume Timbunan	53812,20053 m <sup>3</sup>		65994,43202 m <sup>3</sup>		123465,4721 m <sup>3</sup>	
Jumlah Persilangan Sebidang dengan Jalan Raya	13 buah	3	13 buah	3	13 buah	3
<b>Total</b>		<b>11</b>		<b>16</b>		<b>13</b>

Keterangan ranking: total nilai ranking dengan nominal terbesar adalah yang terbaik



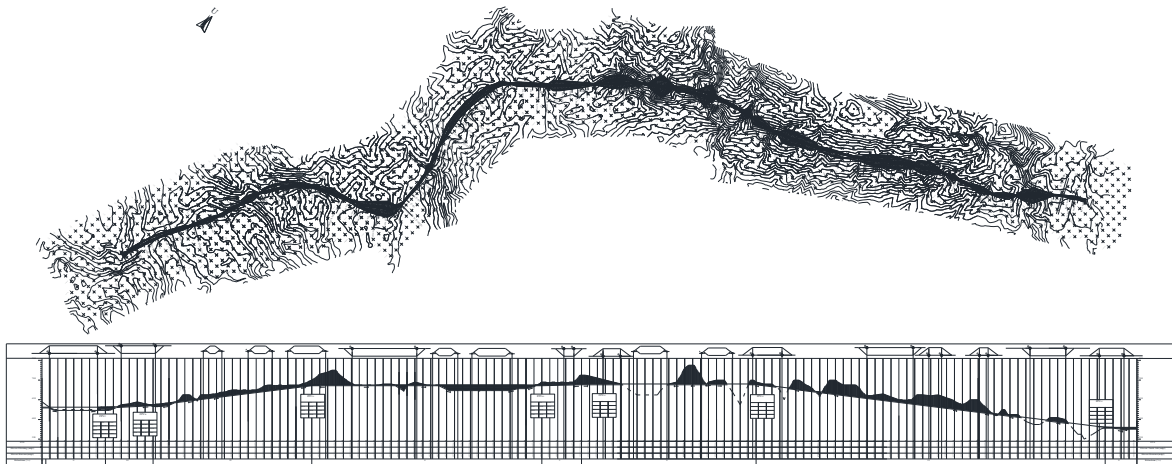
Gambar 2. Trase eksisting dan trase alternatif realinyemen

## HASIL PERENCANAAN

Dari hasil pengklasifikasian dan *ranking* trase untuk perencanaan jalan rel kereta api, berdasarkan trase eksisting dan alternatif realinyemen yang ada, diambil kesimpulan untuk menggunakan trase 2 yang akan digunakan pada langkah pengerjaan berikutnya dalam perencanaan reaktivasi jalan rel kereta api koridor Magelang – Ambarawa. Untuk trase eksisting tidak dilakukan perencanaan ulang.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api dan Peraturan Dinas PJKA No. 10 tahun 1986 tentang Perencanaan Konstruksi Jalan Rel, spesifikasi teknis untuk jalan rel kelas 4 adalah sebagai berikut:

- a. Jari – jari minimum lengkung lingkaran tanpa lengkung peralihan 1330 m.  
Jari – jari lengkung lingkaran tanpa lengkung peralihan 2000 m pada trase eksisting.  
Jari – jari lengkung lingkaran tanpa lengkung peralihan 2000 m dan 1500 m pada trase baru atau realinyemen.
- b. Jari – jari minimum lengkung lingkaran dengan lengkung peralihan 440 m.  
Jari – jari lengkung lingkaran dengan lengkung peralihan 1000 m dan 800 m pada trase baru atau realinyemen.
- c. Jari – jari yang dipakai pada alinyemen vertikal sebesar 8000 m.
- d. Landai penentu maksimum  $25 \text{ ‰}$ .
- e. Kelandaian maksimum di emplasemen  $1,5 \text{ ‰}$ .
- f.  $V_{\text{maks}} = 90 \text{ km/jam}$ .
- g.  $P_{\text{maks}} \text{ gandar} = 18 \text{ ton}$ .
- h. Tipe rel = R54.
- i. Jenis bantalan = beton prategang.
- j. Jarak antar sumbu bantalan = 60 cm.
- k. Jenis penambat = elastis ganda (*e-clip*).
- l. Tebal balas atas = 25 cm.
- m. Lebar bahu balas = 40 cm.
- n. Tanah dasar dengan  $\sigma_{\text{ijin maksimal}} = 1,4 \text{ kg/cm}^2$ .
- o. Perencanaan saluran drainase dengan periode ulang curah hujan 5 tahun.
- p. Nomor wesel W10, tg  $\alpha$  1:10 dan kecepatan 35 km/jam.



Gambar 3. Situasi dan potongan memanjang trase

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil indentifikasi masalah, analisis data, dan perencanaan reaktivasi jalan rel kereta api koridor Magelang – Ambarawa, ditetapkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Lalu lintas jalan raya pada lintas Semarang – Magelang mengalami kenaikan arus lalu lintas, derajat kejenuhan jalan raya meningkat, waktu tempuh meningkat dan kecepatan kendaraan menurun.
- b. Pengembangan moda transportasi berbasis jalan rel sebagai alternatif moda transportasi jalan raya dengan potensi penumpang kereta api sebesar 2038 pnp/hari dan potensi angkutan barang sebesar 7,7 ton/hari.

- c. Adanya jalur eksisting yang mendukung untuk dilakukannya reaktivasi sepanjang 21,9 km. Kondisi trase eksisting sebagian besar sudah beralih fungsi dan ada yang sudah tidak terlihat tubuh jalan relnya. Namun stasiun Ambarawa masih aktif digunakan sebagai kereta api wisata.
- d. Penetapan kelas 4 sebagai kelas jalan rel berdasarkan ketentuan dan dengan spesifikasi teknis sebagaimana tercantum dalam PM Perhubungan No. 60 tahun 2012, KM Perhubungan No. 52 tahun 2000 dan PD PJKA No.10 tahun 1986.
- e. Direncanakan pemanfaatan trase eksisting sepanjang 21,9 km dan trase baru atau realinyemen trase sepanjang 13,1 km.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Tengah, 2009. *Rencana Induk Perkeretaapian Provinsi Jawa Tengah*, Dishubkominfo Jateng, Semarang.
- Direktorat Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan RI, 2013. *Studi Kelayakan Reaktivasi Jalan Kereta Api Lintas Semarang – Magelang*, Kemenhub RI, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2000. *Keputusan Menteri Perhubungan No. 52 Tahun 2000 Tentang Jalur Kereta Api*, Kemenhub RI, Jakarta.
- Perusahaan Jawatan Kereta Api, 1986. *Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986 Tentang Perencanaan Konstruksi Jalan Rel*, PJKA, Bandung.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan No. 10 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian*, Kemenhub RI, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan No. 29 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api*, Kemenhub RI, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2012. *Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api*, Kemenhub RI, Jakarta.