

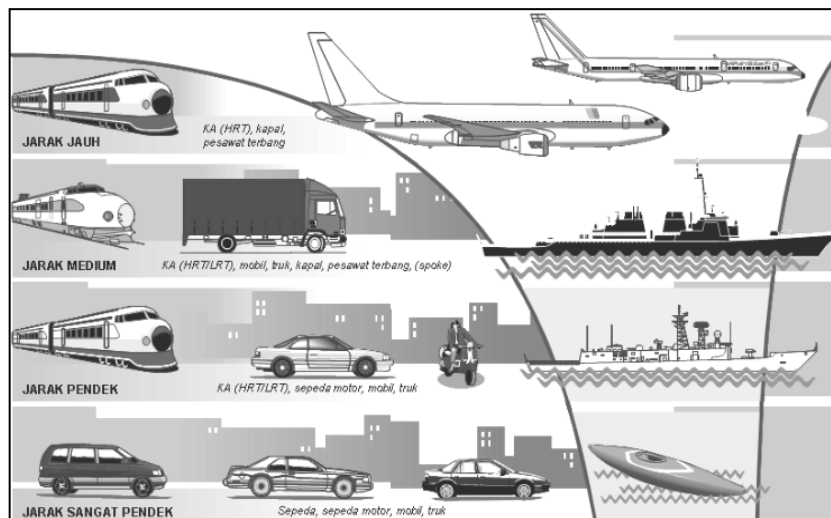
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Moda Transportasi Kereta Api

Kereta Api merupakan moda transportasi dengan konsumsi bahan bakar atau energi yang paling efisien ditinjau dari jumlah penumpang yang dapat diangkut maupun jarak perjalanannya.

Rosyidi (2015), menjelaskan beberapa karakteristik moda transportasi kereta api yang berkaitan dengan keunggulan dan keandalannya dibandingkan dengan moda angkutan lainnya sebagai berikut.

1. Moda angkutan jalan rel adalah tipe moda angkutan yang memungkinkan jangkauan pelayanan orang/barang dalam jarak pendek, sedang, dan jauh dengan kapasitas yang besar (angkutan masal), tergantung pada keadaan topografi daerah yang memungkinkan dilalui secara baik oleh kereta. Gambar 2.1 memberikan ilustrasi bagaimana perbandingan jangkauan pelayanan kereta api terhadap beberapa moda angkutan lainnya.



Gambar 2.1. Perbandingan jangkauan pelayanan kereta api terhadap beberapa moda angkutan lainnya.

(Sumber: Rosyidi, 2015)

2. Angkutan kereta api memiliki potensi sebagai angkutan hemat energi yaitu angkutan dengan konsumsi energi (BBM) yang relatif kecil. Seperti pada Tabel 2.1, konsumsi energi untuk angkutan kereta api yang dihitung melalui satuan tenaga kuda (TK, *horse power*) per satu ton barang yang dipindahkan, adalah lebih kecil dibandingkan dengan angkutan moda lainnya. Gambar 2.2 menjelaskan perbandingan pemakaian BBM angkutan kereta api dan moda lainnya dalam satuan orang per liter BBM.

Tabel 2.1 Perbandingan penggunaan energi (TK) dari berbagai moda

Kendaraan	Penggunaan energi
KA	3 TK
Truck	20 TK
Pesawat Jet	300 TK
Kapal Laut	1,5 TK

Keterangan : TK = tenaga kuda

(Sumber: Rosyidi, 2015)

NO.	MODA TRANSPORTASI	VOLUME ANGKUT	KONSUMSI ENERGI BBM / KM	KONSUMSI ENERGI BBM / orang
1.	KERETA API	1500 orang	3 liter	0,002 liter / orang
2.	BUS	40 orang	0,5 liter	0,0125 liter / orang
3.	PESAWAT TERBANG	500 orang	40 liter	0,08 liter / orang
4.	KAPAL LAUT	1500 orang	10 liter	0,006 liter / orang

Gambar 2.2 Pemakaian BBM liter per orang untuk beberapa moda angkutan.

(Sumber: Rosyidi, 2015)

3. Keselamatan perjalanan kereta api lebih baik dibandingkan moda lainnya, karena mempunyai jalur (track) dan fasilitas terminal tersendiri, sehingga tidak dipengaruhi oleh kegiatan lalu lintas non-kereta api yang menjadikan dapat meminimalisasikan konflik dengan moda lainnya. Beberapa kasus kecelakaan kereta api di Indonesia yang diakibatkan konflik pada pertemuan sebidang antara kereta api dan kendaraan, yang sebagian besar terjadi akibat kelalaian pengendalian kendaraan jalan raya yang tidak memahami peraturan dan rambu untuk memprioritaskan perjalanan kereta api.
4. Kereta api memiliki potensi keandalan waktu perjalanan yang cukup tinggi, karena selain mempunyai jalur tersendiri, kecepatan relatif lebih konstan, sehingga kemudahan dalam pengaturan dan risiko keterlambatan kecil dan tidak terlalu dipengaruhi oleh cuaca.
5. Perkeretaapian merupakan angkutan yang ramah lingkungan, dengan emisi gas buang kecil dan pengembangan teknologi kereta berbasis energi listrik, memungkinkan sebagai moda angkutan yang mampu menjawab masalah lingkungan hidup manusia di masa datang.
6. Dapat dipergunakan sebagai pelayanan aktivitas khusus, karena daya angkut besar, dan memiliki jalur sendiri, sehingga perjalanan suatu aktivitas khusus dapat dilaksanakan tanpa banyak memberikan dampak sosial secara langsung, misalnya, untuk pertahanan keamanan, pengiriman khusus bahan sembako, bahan pabrik semen, bahan aspal dari penyulingan minyak bumi.
7. Kecepatan perjalanan kereta api bervariasi dan dapat disesuaikan untuk penumpang atau barang yang dilayaninya, mulai dari kecepatan rendah hingga tinggi, misalnya dari Kereta Api Barang Pengangkut Batu Bara dengan kecepatan 40-60 km/jam sehingga Kereta Api Levitasi Magnetik dengan kecepatan 400-600 km/jam.
8. Biaya total variabel (biaya operasionalnya) perhitungan per hari cukup tinggi, namun biaya variabel dalam per ton tiap km sangat rendah disebabkan kapasitas angkut besar jika dibandingkan dari moda lainnya. Tabel 2.2 memberikan deskripsi kinerja beberapa moda dalam perkiraan biaya per ton-km dalam US dollar.

Tabel 2.2 Perbandingan biaya operasi kendaraan beberapa moda transportasi

JENIS ALAT ANGKUT	TOTAL BIAYA PER HARI (US DOLLAR)	BIAYA PER TON-KM (US DOLLAR)
Kereta Beroda (400 lb diangkut 20 km)	0,37	0,093
Kereta & Gerobak (3 Ton diangkut 40 km)	3,84	0,032
Truk (10 Ton diangkut 240 km)	54,50	0,023
Kereta Api (2000 Ton diangkut 40 mil)	780,04	0,010

(Sumber: Rosyidi, 2015)

Meskipun memiliki beberapa keunggulan angkutan kereta api dibandingkan moda lainnya sebagaimana dijelaskan diatas, angkutan kereta api juga mempunyai kelemahan dan hambatan terutama pada aspek operasinya. Berikut ini dijelaskan beberapa kelemahan dan hambatan transportasi kereta api.

1. Disain infrastruktur. Kereta api bergerak dengan beban berat berkecepatan tinggi menuntut desain sistem dan komponen insfrastruktur yang sangat kuat. Selain itu fasilitas infrastruktur tersebut didisain secara khusus dan tidak bisa digunakan oleh moda angkutan lain.
2. Disain kendaraan. Angkutan kereta api menggunakan sarana khusus sehingga perlu penyediaan (disain dan fabrikasi) peralatan khusus seperti lokomotif dan gerbong.
3. Biaya insfrastrukt dan peralatan. Jenis sarana dan insfrastruktur yang khusus menyebabkan biaya yang diperlukan untuk penyediaan insfrastruktur menjadi mahal dan padat modal, sehingga investasi yang perlu disediakan menjadi tinggi.
4. Keterbatasan pelayanan. Pelayanan pergerakan manusia dan barang oleh kereta api hanya terbatas pada jalur dan prasarana stasiunnya saja, sifatnya tidak *door to door*. Dengan demikian, interkoneksi moda dengan transportasi lainnya menjadi penting.
5. Teknologi sarana tinggi. Angkutan kereta api memerlukan aplikasi teknologi yang tinggi, sehingga teknologi baru tidak langsung dapat langsung digunakan dan diterapkan.

6. Keterbatasan jalur. Apabila terjadi ada hambatan misalnya ada kasus kecelakaan yang melibatkan kereta api pada suatu jalur, angkutan kereta api lainnya tidak dapat dengan serta merta dialihkan ke jalur lainnya dan menyebabkan risiko keterlambatan perjalanan.
7. Konflik dengan pengembangan kota. Khusus untuk kawasan perkotaan yang telah memiliki jaringan kereta api konvensional sebelumnya, perkembangan angkutan ini dapat sedikit banyak menghambat perkembangan fisik kota misalnya lokasi persilangan kereta api dan jalan raya. Dengan demikian, untuk meminimalisasi konflik dalam pengembangan kota, investasi tinggi perlu dilakukan misalnya dengan membuat subway, jalur khusus dan persilangan tidak sebidang.

B. Prasarana Perkeretaapian

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.60 Tahun 2012 yang tertuang dalam Bab 1 Pasal 1 ayat 3. Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan. Jalur kereta api adalah jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api.

Menurut Rosyidi (2015), prasarana kereta api dapat digolongkan secara terperinci sebagai :

1. Jalur atau jalan rel,
2. Bangunan stasiun,
3. Jembatan,
4. Sinyal dan telekomunikasi.

Untuk kajian di bidang ketekniksipilan, lebih banyak terfokus kepada penyediaan prasarana (infrastruktur) kereta api berupa jalur atau jalan rel, terowongan, bangunan stasiun dan jembatan serta bangunan pendukung lainnya. Meskipun demikian dalam lingkup pembahasan dalam studi ini lebih ditumpukan kepada perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan prasarana jalur dan jalan rel.

C. Perkembangan Jalan Rel di Indonesia

Jaringan jalan rel pertama kali didirikan oleh NIS (*Netherlands Indische Spoorweg Maattsschappij*) pada 18 Juni 1864 dengan jalur dari Kemijen, Semarang ke Tanggung dengan jarak 26 km dengan lebar sepur 1435 mm dan dibuka untuk pengangkutan umum pada tahun 1867. Jalan rel (berlebar sepur 1435 mm) dilanjutkan ke Solo dan Yogyakarta yang dibuka pada 18 Februari 1870 dan 10 Juni 1872. Selanjutnya untuk jalur rel (berlebar sepur 1067 mm) direncanakan pembangunan secara merata untuk menghubungkan pusat kegiatan di Pulau Jawa. Selain di Jawa, pembangunan jalur kereta api dilaksanakan di Aceh (1876), Sumatera Utara (1889), Sumatera Barat (1891), Sumatera Selatan (1914), dan Sulawesi (1922).

Setelah pemerintah penjajahan Belanda menyerah kepada *Dai Nippon*, penguasaan jaringan kereta api beralih kepada pemerintah penjajahan Jepang. Jaringan angkutan kereta api di Jawa dan Madura diubah menjadi *Riyaku Skyoku*, kemudian diubah menjadi *Tesudo Kyoku*. Selama penguasaan Jepang, operasional kereta api hanya diutamakan untuk kepentingan perang.

Setelah proklamasi kemerdekaan Republik Indonesia, terjadi pengambil alihan penguasaan angkutan kereta api yang dipelopori oleh angkatan muda Bandung di Balai Besar Bandung. Pada tahun 1945, didirikan Djawatan Kereta Api Republik Indonesia (DKRI). Pada tahun 1967 melalui PP No.61 tahun 1967 diubah menjadi Perusahaan Jawatan Kereta Api (PJKA). Sebagai pendorong peningkatan pelayanan jasa angkutan kereta api dengan PP No.57 Tahun 1990, PJKA berubah menjadi Perusahaan Umum Kereta Api (Perumka) dan pada akhirnya saat ini sebagai badan usaha sebagai Perseroan Terbatas Kereta Api (PT. KA Indonesia).

Pada saat ini jalan rel di Indonesia yang masih aktif beroperasi berada di Pulau Jawa dan Sumatera dengan panjang total jalan rel yang masih aktif adalah 4.069,40 km. Berikut akan disajikan dalam Tabel 2.3 panjang jaringan jalan rel yang masih aktif maupun non aktif di Indonesia dan Gambar 2.3 serta Gambar 2.4 dijelaskan persebaran jaringan jalan rel di Pulau Jawa dan Sumatera.

Tabel 2.3 Panjang jaringan jalan rel

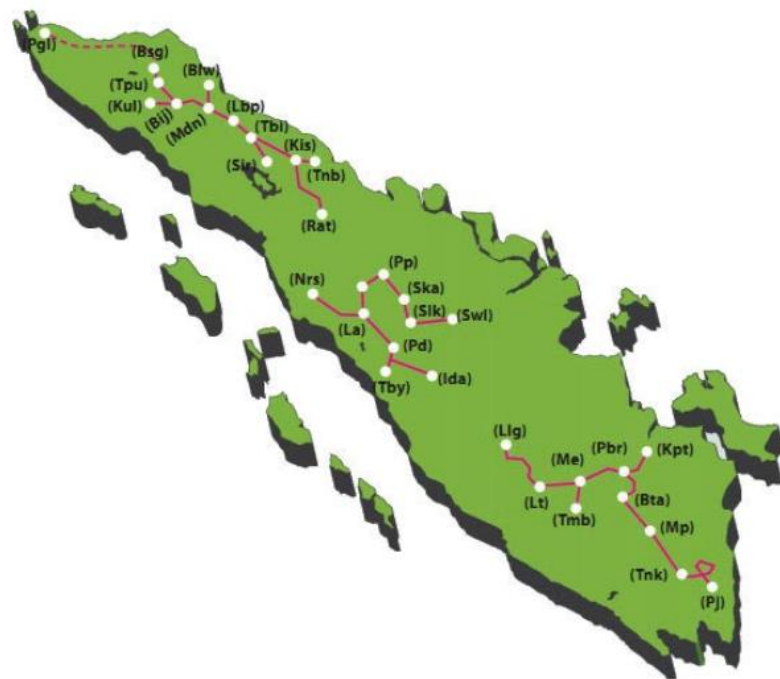
Wilayah	Aktif (km)	Non Aktif (km)
Jawa	2.893,00	3.026,31
Sumatera	1.176,40	681,96
Total	4.069,40	3.708,27

(Sumber: PT. KAI tahun 2015)



Gambar 2.3 Persebaran jaringan jalan rel di Pulau Jawa

(Sumber: PT. KAI tahun 2015)



Gambar 2.4 Persebaran jaringan jalan rel di Sumatera

(Sumber: PT. KAI tahun 2015)

Sementara itu, Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan di dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) merencanakan pengembangan perkeretaapian nasional sampai tahun 2030 dengan cara mengoptimalkan jaringan rel eksisting dan membangun jalan rel baru. Pengembangan jaringan jalan rel ini diharapkan mampu mengakomodir

kebutuhan layanan kereta api berdasarkan dimensi kewilayahan antara lain : jaringan kereta api antar kota di Pulau Jawa difokuskan untuk mendukung layanan angkutan penumpang dan barang, sedangkan jaringan kereta api antar kota di Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua difokuskan untuk mendukung layanan angkutan barang.

D. Struktur Jalan Rel

Menurut Rosyidi (2015), Struktur jalan rel merupakan suatu konstruksi yang direncanakan sebagai prasaranan atau infrastruktur perjalanan kereta api. Konsep struktur jalan rel adalah rangkaian super dan sub-struktur yang menjadi satu kesatuan komponen yang mampu mendukung pergerakan kereta api secara aman. Karena menopang pergerakan kereta api, maka struktur jalan rel merupakan sistem dinamik antar komponen penyusunnya yang dapat mendistribusikan beban rangkaian kereta api dan sekaligus menyediakan pergerakan yang stabil dan nyaman.

Berdasarkan komponennya, struktur jalan rel dibagi ke dalam dua bagian struktur yang terdiri dari kumpulan komponen-komponen jalan rel yaitu :

1. Struktur bagian atas, atau dikenal sebagai *superstructure*. Komponen superstruktur akan menerima beban pertama kalo dari kendaraan lokomotif, kereta, atau gerbong. Oleh karena itu, seluruh komponen superstruktur didisain sekokok mungkin (kaku) supaya dapat menerima beban dengan baik tanpa mengalami deformasi permanen dan mampu menyebarkan beban ke substruktur. Superstruktur terdiri dari komponen-komponen penyusunnya dijelaskan berikut ini :

- a. Rel (rail)

Rel merupakan batangan baja longitudinal yang berhubungan secara langsung, dan memandu serta memberikan tumpuan terhadap pergerakan roda kereta api secara berterusan.

- b. Penambat (Fastening)

Penambat rel adalah suatu komponen yang menambatkan rel pada bantalan sedemikian rupa sehingga kedudukan rel adalah tetap, kukuh, dan tidak bergeser terhadap bantalannya.

c. Bantalan (Sleeper/Tie/Crosstie)

Bantalan memiliki beberapa fungsi yang penting, diantaranya menerima beban dari rel dan mendistribusikannya kepada lapisan balas dengan tingkat tekanan (tegangan) menjadi lebih kecil, mempertahankan sistem penambat untuk mengikat rel pada kedudukannya dan menahan pergerakan rel arah longitudinal, lateral dan vertikal.

d. Sambungan Rel

Sambungan rel adalah suatu konstruksi yang mengikat dua ujung rel, sedemikian sehingga kereta api dapat berjalan di atasnya dengan aman dan nyaman.

2. Struktur bagian bawah, atau dikenali sebagai *substructure*. Komponen substruktur akan menerima beban dari struktur bagian atas (superstruktur) sehingga substruktur didisain sekokoh mungkin supaya menerima beban dengan baik. Adapun komponen-komponen substruktur dijelaskan sebagai berikut :

a. Lapisan Fondasi Atas atau Lapisan Balas (*Ballast*)

Konstruksi lapisan balas terdiri dari material granular/butiran dan diletakkan sebagai lapisan permukaan (atas) dari konstruksi substruktur. Lapisan balas berfungsi untuk menahan gaya vertikal, lateral dan longitudinal yang dibebankan kepada bantalan sehingga bantalan dapat mempertahankan jalan rel pada posisi yang disyaratkan.

b. Lapisan Fondasi Bawah atau Lapisan Subbalas (*Subballast*)

Lapisan di antara lapisan balas dan lapisan tanah dasar adalah lapisan subbalas. Lapisan subbalas berfungsi sebagaimana lapisan balas, diantaranya mengurangi tekanan di bawah balas sehingga dapat didistribusikan kepada lapisan tanah dasar sesuai dengan tingkatannya.

c. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Lapisan tanah dasar merupakan lapisan dasar pada struktur jalan rel yang harus dibangun terlebih dahulu. Fungsi utama dari lapisan tanah dasar adalah menyediakan landasan yang stabil untuk lapisan balas dan subbalas.

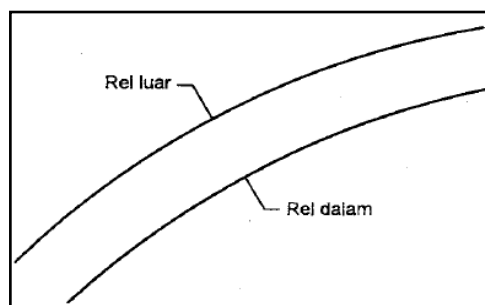
E. Geometri Jalan Rel

Perencanaan geometri jalan rel merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan rel yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada penggunaannya. Geometri jalan rel harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat mencapai hasil yang efisien, aman, nyaman dan ekonomis. Perencanaan geometri pada jalan rel direncanakan berdasarkan standar yang digunakan di Indonesia oleh PT. Kereta Api (persero), dan mengacu pada Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986 dan Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012.

Dalam geometri jalan rel bagian yang ditinjau yaitu:

1. Alinemen Horisontal

Apabila dua bagian lintas lurus perpanjangannya bertemu membentuk sudut, maka dua bagian tersebut harus dihubungkan oleh suatu lengkung horisontal (Gambar 2.5). Lengkung horisontal dimaksudkan untuk mendapatkan perubahan secara berangsur-angsur arah alinemen horisontal jalan rel (Utomo, 2009).

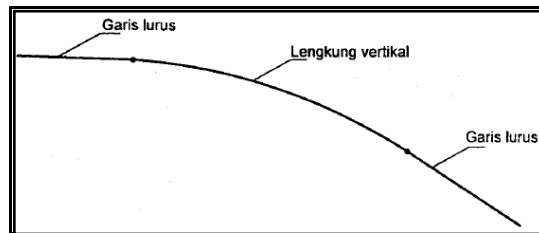


Gambar 2.5 Alinemen horisontal.

(Sumber: Utomo, 2009)

2. Alinemen Vertikal

Alinemen vertikal merupakan proyeksi sumbu jalan rel pada bidang vertikal yang melalui sumbu jalan rel tersebut. Alinemen ini terdiri dari garis lurus, dengan atau tanpa kelandaian, dan lengkung vertikal. Lengkung vertikal yang dimaksudkan sebagai lengkung transisi dari suatu kelandaian ke kelandaian berikutnya, sehingga perubahan kelandaiannya akan berangsur-angsur dan beraturan. Selain itu lengkung vertikal juga dimaksudkan untuk memberikan pandangan yang cukup dan keamanan/keselamatan kereta api (Utomo, 2009).

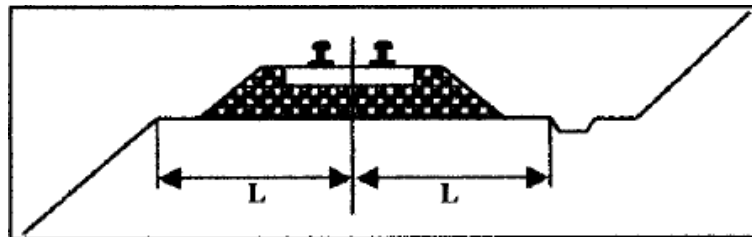


Gambar 2.6 Alinemen vertikal

(Sumber: Utomo, 2009)

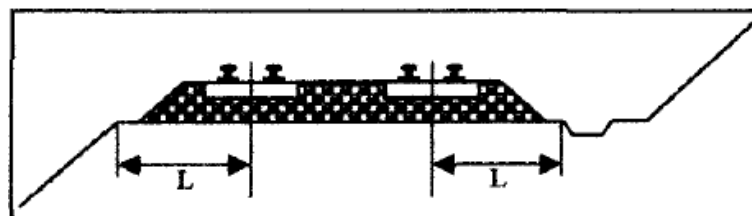
3. Penampang Melintang Jalan Rel

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012, penampang melintang jalan rel adalah potongan pada jalan rel, dengan arah tegak lurus sumbu jalan rel, dimana terlihat bagian-bagian dan ukuran-ukuran jalan rel dalam arah melintang.



Gambar 2.7 Penampang melintang rel tunggal

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)



Gambar 2.8 Penampang melintang rel ganda

(Sumber: PM No. 60 Tahun 2012)

F. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang telah dilakukan terkait tugas akhir dengan topik Studi *Detail Engineering Detail* (DED) Geometrik Jalur Kereta Api Ganda adalah sebagai berikut.

1. Teguh Andika (2016) meneliti tentang “Studi *Detail Engineering Detail* (DED) Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Rejosari sampai Stasiun Rengas, Lampung” yang menitikberatkan pada perencanaan geometri jalan rel dan potongan melintang pada Stasiun Rejosari – Stasiun Rengas dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi serta analisis trase, dan didapatkan desain jalur kereta api ganda atau trase pada Stasiun Rejosari – Stasiun Rengas.
2. Priaji Herhutomosunu (2016) meneliti tentang “Studi *Detail Engineering Design* (DED) Geometrik Jalur Ganda Kereta Api Stasiun Rengas – Stasiun Sulusuban, Lampung” yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Rengas – Stasiun Sulusuban dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi serta analisis trase, dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Rengas – Stasiun Sulusuban.
3. Budi Setiawan (2016) meneliti tentang “Studi *Detail Engineering Design* (DED) Geometrik Jalur Ganda Kereta Api Stasiun Sulusuban – Stasiun Kalibalangan, Lampung” yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Sulusuban – Stasiun Kalibalangan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi serta analisis trase, dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Sulusuban – Stasiun Kalibalangan.

4. Ari Gusrizal (2016) meneliti tentang “Studi Detail Engineering Design (DED) Geometrik Jalur Ganda Kereta Api Stasiun Kalibalangan – Stasiun Cempaka, Lampung” yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Kalibalangan – Stasiun Cempaka dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi serta analisis trase, dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Kalibalangan – Stasiun Cempaka.
5. Virma Asriza (2017) meneliti tentang “Studi Detail Engineering Design (DED) Geometrik Jalur Kereta Api Ganda” (Studi Kasus : Jalur Kereta Api dari Stasiun Muara Enim sampai Stasiun Banjarsari, Divisi Regional III Palembang, Sumatera Selatan) yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Muara Enim – Stasiun Banjarsari dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi, data elevasi tanah serta jalur rel yang sudah ada (*eksisting*) dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Muara Enim – Stasiun Banjarsari.
6. Baiq Mitha Ratna Dwi Mastina (2017) meneliti tentang “Studi Detail Engineering Design (DED) Geometrik Jalur Kereta Api Ganda” (Studi Kasus : Jalur Kereta Api dari Stasiun Cicalengka sampai Stasiun Nagreg, Bandung, Jawa Barat) yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Cicalengka sampai Stasiun Nagreg dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi, data elevasi tanah serta jalur rel yang sudah ada (*eksisting*) dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan

pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Cicalengka sampai Stasiun Nagreg.

7. Erwin Nur Fajar (2017) meneliti tentang “Studi Detail Engineering Design (DED) Geometrik Jalur Kereta Api Ganda” (Studi Kasus : Jalur Kereta Api dari Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat, Sumatera Selatan) yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi, data elevasi tanah serta jalur rel yang sudah ada (*eksisting*) dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat.
8. Edi Kurniawan (2017) meneliti tentang “Studi Detail Engineering Design (DED) Geometrik Jalur Kereta Api Ganda” (Studi Kasus : Jalur Kereta Api dari Stasiun Banjarsari – Stasiun Sukacinta, Sumatera Selatan) yang menitikberatkan pada perancangan geometri jalur ganda kereta api dan perhitungan volume pekerjaan serta anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur ganda kereta api antara Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yakni menganalisa peraturan yang ada, data topografi, data elevasi tanah serta jalur rel yang sudah ada (*eksisting*) dan didapatkan desain jalur kereta api ganda dan perhitungan volume pekerjaan yang menghasilkan anggaran biaya pelaksanaan pembangunan jalur kereta api ganda antara Stasiun Sukacinta – Stasiun Lahat.