

**KAJIAN TEKNO EKONOMI PEMBANGUNAN JALUR GANDA REL  
KERETA API TANJUNG KARANG – KOTABUMI  
PROVINSI LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**RETA MAYOLA JUWINDI  
1815011033**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### KAJIAN TEKNO EKONOMI PEMBANGUNAN JALUR GANDA REL KERETA API TANJUNGPURONG – KOTABUMI PROVINSI LAMPUNG

Oleh

RETA MAYOLA JUWINDI

Berdasarkan data BPS menunjukkan bahwa Indonesia mengalami kemajuan pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun, oleh karena itu dibutuhkan juga peningkatan dalam hal transportasi seperti moda kereta api (KA). Untuk meningkatkan pelayanan KA, pemerintah merencanakan pembangunan jalur ganda rel KA Tanjungpurong – Kotabumi. Sebelum masuk ke tahap DED, dilakukan analisis kelayakan terlebih dahulu termasuk kelayakan ekonomi dan finansial dengan tujuan mengetahui apakah jalur ganda ini layak atau tidak dari segi ekonomi dan finansial menggunakan parameter NPV, IRR dan BCR dan mengetahui manfaat finansial dari jalur ganda ini. Kajian ini dimulai dari mengumpulkan data, kemudian menghitung estimasi biaya proyek, lalu analisis data dan dilanjutkan pada analisis kelayakan ekonomi dan finansial sehingga menghasilkan 12 skenario dengan berbagai asumsi. Dari 12 skenario didapatkan hasil terbaik pada skenario optimis 4 dengan asumsi nilai tingkat inflasi sebesar 3%, dan TAC 40% menunjukkan nilai NPV, IRR, dan BCR sebesar Rp23.572.331.832.990,00., 26,03%, dan 4,40. 12 skenario telah menunjukkan bahwa semuanya telah mencapai syarat layak ekonomi dan finansial yaitu  $NPV > 0$ ,  $IRR > \text{Rate of Return}$ , dan  $BCR > 1$  dan dinyatakan bahwa proyek pembangunan jalur ganda rel kereta api Tanjungpurong – Kotabumi ini layak dilanjutkan ke tahap DED karena memberikan kontribusi besar untuk Negara dan pengembalian modal kurang dari umur ekonomis.

Kata kunci: Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), Investasi proyek, kelayakan finansial, Net Present Value (NPV)

## ABSTRACT

### TECHNO ECONOMIC STUDY OF THE CONSTRUCTION OF THE TANJUNGGARANG – KOTABUMI DOUBLE TRACK RAILWAY LAMPUNG PROVINCE

*By*

**Reta Mayola Juwindi**

Based on BPS data, it shows that Indonesia has progressed in population growth from year to year, therefore it is also necessary to increase transportation, such as the mode of train (KA). To improve rail services, the government plans to build a double track rail for the Tanjungkarang – Kotabumi railway. Before entering the DED stage, a feasibility analysis is carried out first including economic and financial feasibility with the aim of knowing whether this dual track is feasible or not from an economic and financial perspective using the parameters NPV, IRR and BCR and knowing the financial benefits of this dual track. This study starts from collecting data, then calculating project cost estimates, then analyzing data and continuing with economic and financial feasibility analysis to produce 12 scenarios with various assumptions. Of the 12 scenarios, the best results are obtained in optimistic scenario 4 assuming an inflation rate of 3%, and a TAC of 40% indicating an NPV, IRR and BCR value of Rp23.572.331.832.990,00., 26,03%, and 4.40. The 12 scenarios have shown that all of them have met the economic and financial feasibility requirements, namely  $NPV > 0$ ,  $IRR > \text{Rate of Return}$ , and  $BCR > 1$  and it is stated that the Tanjungkarang – Kotabumi double track railway construction project is feasible to continue to withstand DED because it contributes large for the State and the return on capital is less than the economic life.

Keywords: Benefit Cost Ratio (BCR), Internal Rate of Return (IRR), Investment project, financial feasibility , Net Present Value (NPV)

**KAJIAN TEKNO EKONOMI PEMBANGUNAN JALUR GANDA REL  
KERETA API TANJUNG KARANG – KOTABUMI  
PROVINSI LAMPUNG**

**Oleh**

**RETA MAYOLA JUWINDI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **KAJIAN TEKNO EKONOMI PEMBANGUNAN  
JALUR GANDA REL KERETA API TANJUNG  
KARANG - KOTABUMI PROVINSI LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Reta Mayola Juwindi**

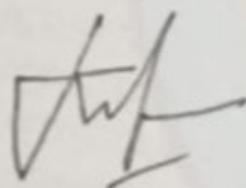
Nomor Pokok Mahasiswa : 1815011033

Program Studi : Teknik Sipil

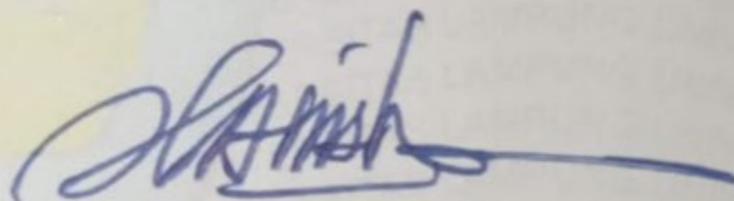
Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

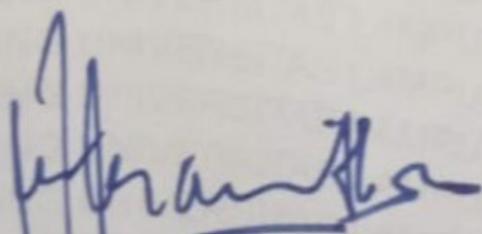


**Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D.**  
NIP 19720513 200312 1 002



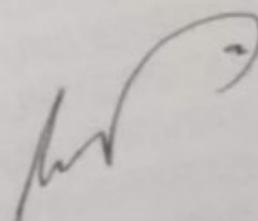
**Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.**  
NIP 19850228 201212 1 001

2. Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



**Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D.**  
NIP 19720829 199802 1 001

3. Ketua Jurusan Teknik Sipil



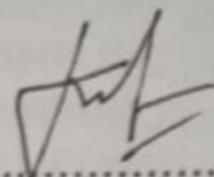
**Ir. Laksmi Irianti, M.T.**  
NIP 19620408 198903 2 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

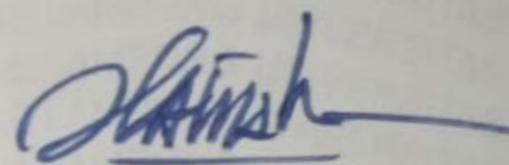
Ketua

: **Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph.D.** .....



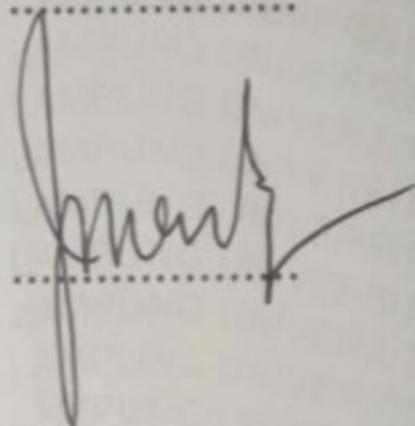
Sekretaris

: **Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.** .....

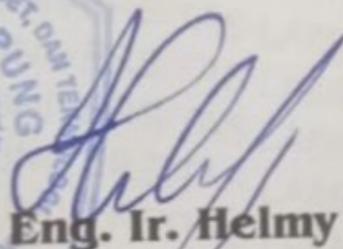


Penguji

Bukan Pembimbing : **Ir. Tas'an Junaedi, S.T., M.T.**



### 2. Dekan Fakultas Teknik

  
**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.}**  
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 April 2023**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, adalah:

Nama : Reta Mayola Juwindi

NPM : 1815011033

Prodi/jurusan : S1/Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pertanyaan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Mei 2023

Penulis,



10000  
METERA  
TEMPEL  
736AKX377999650

**Reta Mayola Juwindi**

## RIWAYAT HIDUP



Reta Mayola Juwindi lahir di Desa Teluk Kual, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi pada tanggal 24 maret 2000. Lahir dari pasangan Junaidi dan Jumiati, dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pada pendidikan formal dimulai tahun 2006 masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 116 Kota Jambi, dan lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 11 Kota Jambi yang diselesaikan pada tahun 2015, lalu melanjutkan ke pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Kota Jambi, mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2018.

Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Lampung sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, juga aktif melakukan beberapa kegiatan antara lain:

1. Menjadi anggota departemen kesekretariatan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil pada periode 2019/2020.
2. Menjadi sekretaris departemen kerohanian dan keolahragaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil pada periode 2020/2021.
3. Menjadi staff Ahli Badan Eksekutif Mahasiswa bidang Advokasi dan Kesejahteraan Mahasiswa (ADVOKESMA) Fakultas Teknik Universitas Lampung periode 2021.
4. Menjadi asisten dosen mata kuliah Kewirausahaan pada semester ganjil di tahun ajaran 2021/2022.
5. Menjadi asisten dosen mata kuliah Perkerasan Jalan Raya pada semester genap di tahun ajaran 2021/2022.
6. Melaksanakan Kerja Praktik di Proyek Pembangunan Gedung Perawatan Bedah Terpadu RSUD Abdul Moeloek pada tahun 2021.

Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha sehingga dapat menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.



## *Motto*

Man Jadda Wajada

(Siapa yang bersungguh-sungguh, maka akan berhasil)

Man Shabara Zhafira

(Siapa yang bersabar, maka akan beruntung)

**Terbentur...**

**Terbentur...**

**Terbentur...**

**Kemudian terbentuk...**



# *Persembahan*

Alhamdulillahirobbilalamin

Puji dan syukur tercurahkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala

Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu

Alaihi Wasallam.

Kupersembahkan karya ini kepada:

**Ibu, Bapak, dan adik-adikku yang tercinta**

Yang senantiasa memberikan dan melantunkan do'a yang selalu menyertaiku.

Kuucapkan pula terima kasih sebesar-besarnya karena telah mendidik dan membesarkanku dengan kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang belum bisa terbalaskan.

**Bapak Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph. D., Bapak Ir. Amril Ma'ruf**

**Siregar, S.T., M.T., dan Bapak Tas'an Junaedi. S.T., M.T.**

Yang sangat berjasa dan selalu memberikan ilmu dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

## SANWACANA

Puji Syukur penulis ucapkan karena dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kajian Tekno Ekonomi Pembangunan Jalur Ganda Rel Kereta Api Tanjungkarang – Kotabumi Provinsi Lampung”** dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Lampung. Selesaiannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Bapak Muhammad Karami, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
4. Bapak Kristianto Usman, S.T., M.T., Ph. D., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu pengetahuan, saran, kritik, semangat dan bimbingan dalam penelitian ini.
5. Bapak Ir. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T., selaku Pembimbing Kedua yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan, saran, kritik, serta semangat dalam membimbing penelitian ini.
6. Bapak Tas'an Junaedi, S.T., M.T., selaku Penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan bimbingan dalam penelitian ini.
7. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani D.E.A. IPM, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran, kritik, dan bimbingan dalam akademik.

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Keluarga tercinta, Ibu, Bapak, dan Adik-adikku Dito dan Lora serta juga sanak keluarga lainnya yang berada jauh dari tempat saya menuntut ilmu saat ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya karena selalu senantiasa mendoakan untuk apapun yang saya jalani sampai hari ini serta terimakasih atas semangat dan dukungan baik moril maupun materil.
10. Rekan-rekan Orang Hebat (Rani, Enggar, Wati, Alda, Bunga, Windi, Alka, Bundo Berti, dan Farah) serta dua orang baik lainnya yaitu Melly dan Agnes yang telah menemani dalam suka duka dan memberikan dukungan selama menempuh pendidikan di Teknik Sipil Universitas Lampung.
11. Rachmatia Agung Pratama, yang telah membantu dalam banyak hal dan selalu menemani dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Terimakasih juga kepada keluarga, rekan seperjuangan Angkatan 2018 Teknik Sipil Universitas Lampung yang telah memberikan masukan, kritikan, saran, serta doanya.

Jika skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari isi maupun cara penyampaiannya. Oleh karena itu, diharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, diharapkan agar skripsi ini dapat memberikan ilmu baru dan membawa manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung,

2023

Penulis,

**Reta Mayola Juwindi**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kereta Api.....	6
2.2 Jalur Kereta Api .....	6
2.2.1 Jalur tunggal ( <i>single track</i> ) .....	6
2.2.2 Jalur ganda ( <i>double track</i> ).....	7
2.3 Struktur Badan Jalan Rel.....	7
2.4 Persyaratan Teknis .....	10
2.4.1 Persyaratan Sistem .....	11
2.4.2 Persyaratan Komponen .....	11
2.5 Tekno Ekonomi.....	12
2.6 <i>Track Access Charges</i> (TAC).....	12
2.7 Analisis Ekonomi dan Finansial .....	13
2.7.1 NPV ( <i>Net Present Value</i> ) .....	13
2.7.2 IRR ( <i>Internal Rate of Return</i> ).....	13

2.7.3 BCR ( <i>Benefit Cost Ratio</i> ).....	14
2.8 Penelitian Terdahulu .....	14
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Umum.....	15
3.2 Lokasi Penelitian.....	15
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	18
3.3.1 Data Primer.....	18
3.3.2 Data Sekunder.....	18
3.4 Metode Analisis Data.....	18
3.4.1 Mengumpulkan Data.....	18
3.4.2 Menghitung RAB.....	18
3.4.3 Menganalisis Data.....	19
3.4.4 Menganalisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial.....	19
3.5 Diagram Alir.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Gambaran Umum Lokasi Kajian .....	21
4.2 Segmen pada Jalur Kereta Api Tanjungkarang – Kotabumi .....	21
4.2.1 Segmen Tanjungkarang – Labuhan Ratu.....	23
4.2.2 Segmen Labuhan Ratu – Gedung Ratu.....	23
4.2.3 Segmen Gedung Ratu – Rejosari.....	23
4.2.4 Segmen Rejosari – Branti.....	23
4.2.5 Segmen Branti – Tegineneng .....	24
4.2.6 Segmen Tegineneng – Rengas .....	24
4.2.7 Segmen Rengas – Bekri .....	24
4.2.8 Segmen Bekri – Haji Pemanggilan.....	24
4.2.9 Segmen Haji Pemanggilan – Sulusuban .....	24
4.2.10 Segmen Sulusuban – Blambangan Pagar.....	25
4.2.11 Segmen Blambangan Pagar – Kalibalangan .....	25
4.2.12 Segmen Kalibalangan – Candimas .....	25
4.2.13 Segmen Candimas – Kotabumi .....	25

4.3	Estimasi Biaya Proyek .....	26
4.4	Pengeluaran ( <i>Cost</i> ).....	27
4.4.1	Dana Investasi .....	27
4.4.2	Biaya Operasional dan Pemeliharaan .....	28
4.5	Depresiasi .....	28
4.6	Tarif Pajak Penghasilan (PPH) .....	29
4.7	Pendapatan ( <i>Revenue</i> ) .....	29
4.7.1	Kereta Penumpang.....	29
4.7.2	Kereta Barang.....	31
4.8	Asumsi Besaran Tekno Ekonomi.....	33
4.8.1	Tingkat Inflasi .....	33
4.8.2	<i>Rate of Return</i> .....	34
4.9	Aliran Kas ( <i>Cash Flow</i> ) .....	34
<b>V. PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ruang Bebas Lebar Rel 1067 mm pada Jalur Lurus untuk Jalur Ganda.....	8
2. Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm pada Jalur Lurus untuk Jalur Ganda.....	8
3. Ruang Bebas Lebar rel 1067 mm pada Lengkungan untuk Jalur Ganda ..	9
4. Ruang Bebas Lebar Rel 1435 mm pada Lengkungan untuk Jalur Ganda .	9
5. Lebar Jalan Rel 1067 .....	10
6. Lebar Jalan Rel 1435 .....	10
7. Diagram Hubungan PT.KAI dan Pemerintah .....	12
8. Peta Trase Jalur Lokasi Eksisting Antara Tanjung Karang – Kotabumi. ....	16
9. Peta Perjalanan Kereta Api Divisi Regional IV Tanjungkarang .....	17
10. Diagram Alir .....	20
11. Peta Lintas Divisi Regional IV Tanjungkarang .....	22
12. Grafik Data Inflasi 2003–2022.....	33
13. Grafik Prediksi Tingkat Inflasi 2022-2072.....	34
14. Grafik Rekapitulasi Nilai NPV .....	36
15. Grafik Rekapitulasi Nilai IRR.....	37
16. Grafik Rekapitulasi Nilai BCR .....	38
17. Grafik Rekapitulasi Periode Pengembalian .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perkembangan Keberangkatan Penumpang Kereta Api Provinsi Lampung 2015-2021 .....	2
2. Perkembangan Angkutan Barang Kereta Api Provinsi Lampung 2015-2021 .....	2
3. Penelitian Terdahulu.....	14
4. Rekapitulasi RAB Rejosari – Cempaka.....	26
5. Biaya Investasi Proyek .....	28
6. Biaya Operasional dan Pemeliharaan.....	28
7. Data Kereta Penumpang .....	30
8. Rekapitulasi Pendapatan Kereta Barang Pertahun.....	32
9. Perhitungan Analisis Investasi .....	35

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai jumlah penduduk terbanyak di dunia, pertumbuhan penduduk pun mengalami kemajuan dari tahun ke tahun. Karena banyaknya penduduk di Indonesia, maka dibutuhkanlah sarana transportasi untuk menunjang kegiatan sehari-hari di berbagai bidang seperti kegiatan industri, perdagangan, dan pariwisata, baik antar daerah, antar kota maupun antar provinsi. Semakin maju perekonomian suatu wilayah, maka permintaan akan transportasi juga semakin tinggi, serta ditandai dengan usaha pengoptimalan suatu moda yang ada seperti moda transportasi kereta api (KA) di Provinsi Lampung. Moda transportasi kereta api adalah salah satu moda angkutan darat yang mengangkut penumpang dan barang yang masih sangat diminati oleh masyarakat di Provinsi Lampung. Berdasarkan publikasi BPS (Badan Pusat Statistik) yang berjudul 'Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Juli 2022' disebutkan bahwa penumpang kereta api secara Nasional mengalami peningkatan sebesar 57,56% dari bulan Juli 2021, dan angkutan barang juga mengalami peningkatan sebesar 10,93% dari bulan Juli 2021. Dari publikasi BPS provinsi Lampung tentang 'Statistik Transportasi Provinsi Lampung' setiap tahun dari tahun 2011-2019 didapatkan pertambahan penumpang kereta api dan angkutan barang yang signifikan di setiap tahunnya dari 2011-2019. Data disajikan pada tabel 1 dan 2 berikut:

**Tabel 1.** Perkembangan Keberangkatan Penumpang Kereta Api Provinsi Lampung 2011-2019

Tahun	Jumlah Penumpang (orang)	Total km Penumpang (juta km)	Rata-rata km Penumpang
2011	922.733	186,14	201,73
2012	629.932	128,83	204,52
2013	552.013	118,14	214,016
2014	643.014	143,28	222,82
2015	590.379	128,41	217,5
2016	624.838	134,35	215,02
2017	715.318	160,87	215,87
2018	927.920	178,90	192,79
2019	888.525	127,83	143,87

*Sumber : Publikasi BPS Tentang Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2011-2019 .*

**Tabel 2.** Perkembangan Angkutan Barang Kereta Api Provinsi Lampung 2011-2019

Tahun	Jumlah barang (ribu ton)	Total km Ton (juta km)	Rata-rata km Ton
2011	9.376	3.837	409,278
2012	10.320	4.208	407,760
2013	11.019	4.496	408,098
2014	14.583	5.205	356,929
2015	13.552	5.535	408,433
2016	14.740	6.032	409,183
2017	18.262	7.478	409,518
2018	20.317	8.185	402,87
2019	21.337	8.629	404,41

*Sumber : Publikasi BPS Tentang Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2011-2019 .*

Oleh karena itu seiring dengan pertambahan keberangkatan penumpang dan angkutan barang maka kapasitas yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan pun semakin banyak. Untuk menghindari terjadinya persilangan dan persusulan kereta, serta untuk meningkatkan pelayanan KA yang

beroperasi, pemerintah merencanakan pembangunan jalur ganda (*double track*) rel KA Tanjungkarang - Kotabumi.

Dengan dibangunnya jalur ganda KA Tanjungkarang - Kotabumi Provinsi Lampung, diharapkan nantinya akan memaksimalkan pelayanan dan meningkatkan mobilitas angkutan baik penumpang maupun barang. Dengan adanya jalur ganda KA ini, masyarakat tidak perlu lagi menunggu lama keberangkatan kereta selanjutnya karena akan lebih banyak lagi kereta yang beroperasi.

Terkait pembangunan jalur ganda KA ini tentunya harus dilakukan berbagai proses, salah satunya ialah analisis kelayakan termasuk kelayakan dari segi ekonomi dan finansial seperti investasi yang terjadi pada jalur ganda ini guna mengetahui apakah pembangunan jalur ganda kereta api ini memiliki keuntungan atau malah sebaliknya hanya akan merugikan kegiatan yang ada di dalamnya di masa yang akan datang. Analisis ini akan menjadi pengantar dan juga menjadi pertimbangan terkait analisis kelayakan sebelum masuk ke tahap perencanaan atau DED (*Detail Engineering Design*) guna mengetahui apakah kereta api ini dapat direalisasikan atau tidak berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.60 Tahun 2012. Peraturan tersebut dibuat dengan tujuan agar jalur kereta api yang dibangun dan digunakan berfungsi sesuai peruntukannya dan memiliki tingkat keandalan yang tinggi, mudah dirawat dan dioperasikan (PM No 60, 2012).

Analisis kelayakan ekonomi dan finansial ditinjau menggunakan parameter NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*). Jika syarat kelayakan sudah terpenuhi, maka jalur ganda KA Tanjungkarang – Kotabumi ini dapat dilanjutkan pada tahap perencanaan/DED, pembangunan, dan perawatan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian akhir ini yaitu bagaimana analisis ekonomi dan finansial pada perencanaan pembangunan jalur ganda KA Tanjungkarang –

Kotabumi menggunakan parameter NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*).

### 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas tentunya harus tepat sasaran dan tidak terlalu luas sehingga perlu adanya pembatasan masalah terhadap bagian-bagian yang akan dikaji dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Kajian teknis yang akan dianalisis adalah rencana jalur ganda pada rel kereta api termasuk jembatan serta tidak membahas emplasemen dan sistem sinyal telekomunikasi dikarenakan pada jalur tunggal sudah terdapat emplasemen dan sistem sinyal telekomunikasi. Adapun perubahan yang terjadi, pada penelitian ini emplasemen dan sistem sinyal telekomunikasi tidak diperhitungkan karena data yang tidak mendukung.
- b. Analisis pada penelitian ini terbatas antara jalur ganda rencana stasiun Tanjungkarang - Kotabumi, Provinsi Lampung.
- c. Tinjauan berdasarkan GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api) antara rencana jalur ganda stasiun Tanjungkarang - Kotabumi, Provinsi Lampung.
- d. Analisis kelayakan ekonomi dan finansial yang dihitung menggunakan parameter NPV, IRR, dan BCR.
- e. Masa perencanaan yang digunakan dalam analisis kelayakan ekonomi dan finansial adalah selama 50 tahun.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini tentunya dilakukan dengan maksud dan tujuan tertentu, adapun maksud dan tujuannya yaitu:

- a. Mengetahui kelayakan secara ekonomi dan finansial rencana jalur ganda kereta api dengan menggunakan parameter NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*).

- b. Menganalisis manfaat finansial rencana pembangunan jalur ganda KA  
Tanjungkarang – Kotabumi

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini diharapkan nantinya dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca tulisan ini, adapun beberapa manfaat dari penelitian ini ialah:

- a. Bagi penulis, manfaat penelitian ini ialah dapat memberikan pemahaman bagaimana cara menganalisis suatu perencanaan jalur ganda kereta api, serta memberikan gambaran investasi untuk perencanaan suatu jalur kereta api.
- b. Bagi akademis, penelitian ini bermanfaat sebagai acuan dan referensi untuk penelitian sejenis sehingga dapat lebih memahami bagaimana kerangka kerja dalam melakukan analisis terhadap jalur ganda rel kereta api.
- c. Bagi instansi terkait, penelitian ini berguna sebagai bahan pertimbangan atau referensi dalam pengambilan kebijakan terhadap objek penelitian serta di dalam pelaksanaan pekerjaan sejenis lainnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kereta Api

Seperti yang tertuang dalam Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 pengertian perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api. Sementara kereta api ialah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api.

### 2.2 Jalur Kereta Api

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat 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, sementara jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api (PM No.60, 2012).

Pada lintasannya, jalur kereta api dibedakan menjadi dua yaitu *single track*, dan *double track*.

#### 2.2.1 Jalur tunggal (*single track*)

*Single Track* adalah jalur kereta api yang hanya terdiri dari satu jalur rel yang biasanya digunakan pada lintasan yang arus lalu lintasnya masih rendah. Oleh karena itu digunakan secara bergantian, tempat di mana

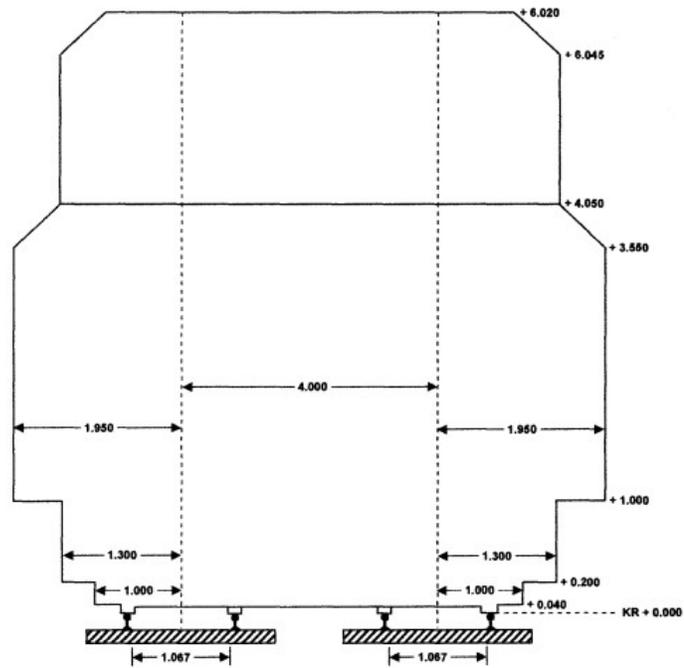
kereta api berpapasan dibuat siding dimana salah satu rangkaian menunggu sebelum diizinkan untuk berjalan. Permasalahan yang sering terjadi pada jalur tunggal adalah tingginya angka kecelakaan sehingga pengendalian penggunaan jalur tunggal ini harus dilakukan dengan suatu mekanisme yang tidak bisa gagal dengan menggunakan sinyal (Sunes *et al.*, 2019).

### 2.2.2 Jalur ganda (*double track*)

*Double track* adalah jalur kereta api yang jumlahnya dua atau lebih dengan tujuan agar masing-masing jalur digunakan untuk arah yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari kecelakaan kepala dengan kepala (*head on*) serta untuk meningkatkan kapasitas lintas dan disamping itu juga bisa meningkatkan aksesibilitas bila terjadi gangguan terhadap salah satu jalur. Penampang melintang jalan rel adalah potongan pada jalan rel, dengan arah tegak lurus sumbu jalan rel, di mana terlihat bagian-bagian dan ukuran-ukuran jalan rel dalam arah melintang (Sunes *et al.*, 2019).

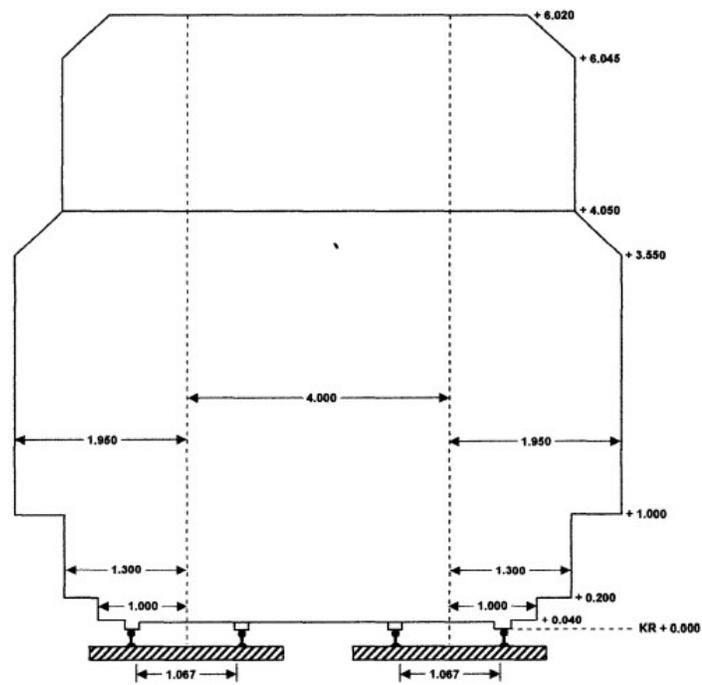
## 2.3 Struktur Badan Jalan Rel

Struktur jalan rel merupakan suatu konstruksi yang direncanakan sebagai prasarana 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. Dengan demikian, konsep akhir dari distribusi beban ini adalah menyalurkan tegangan dari beban kereta api kepada tanah dasar tanpa menimbulkan perubahan bentuk permanen pada tanah (Rosyidi, 2015).



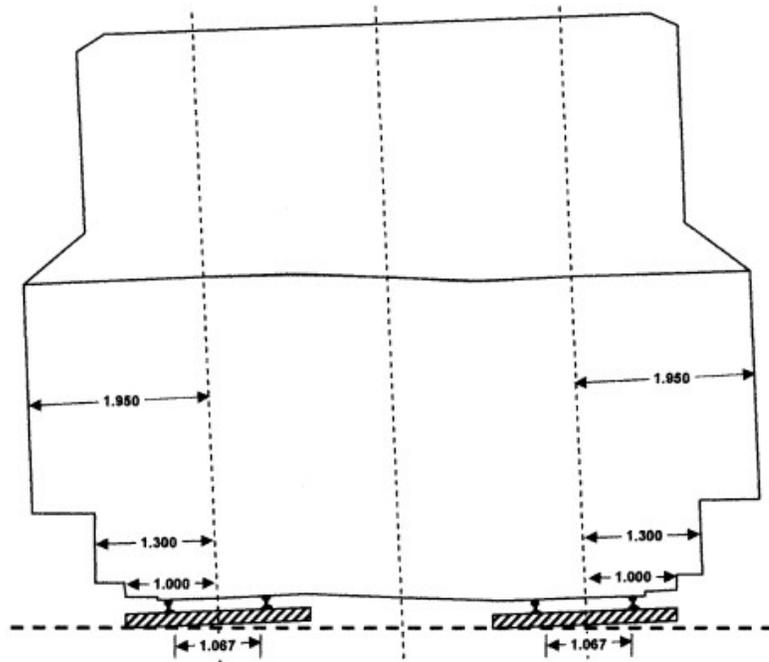
Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 1.** Ruang bebas lebar rel 1067 mm pada jalur lurus untuk jalur ganda.



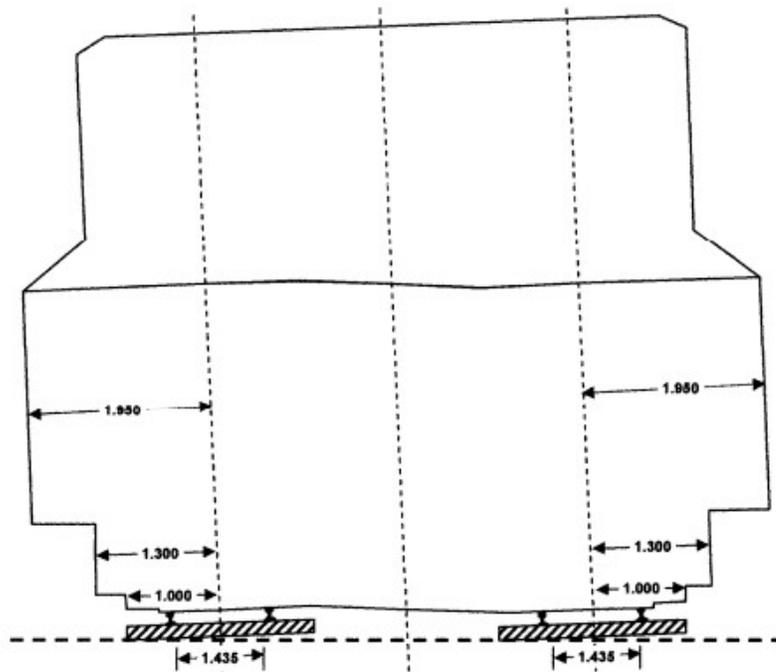
Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 2.** Ruang bebas lebar rel 1435 mm pada jalur lurus untuk jalur ganda.



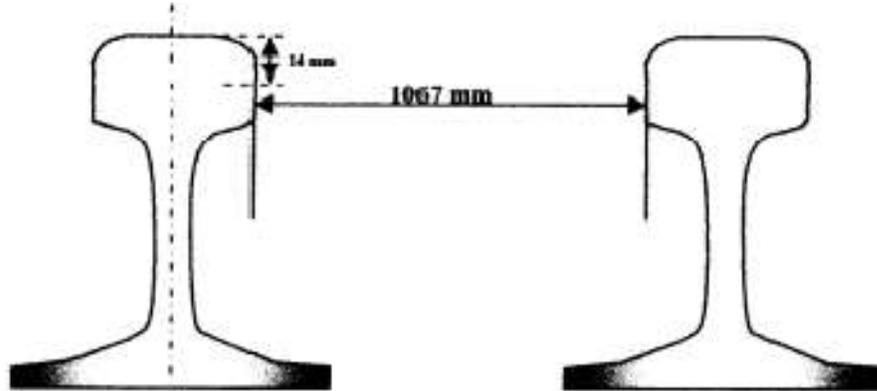
Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 3.** Ruang bebas lebar rel 1067 mm pada lengkungan untuk jalur ganda.



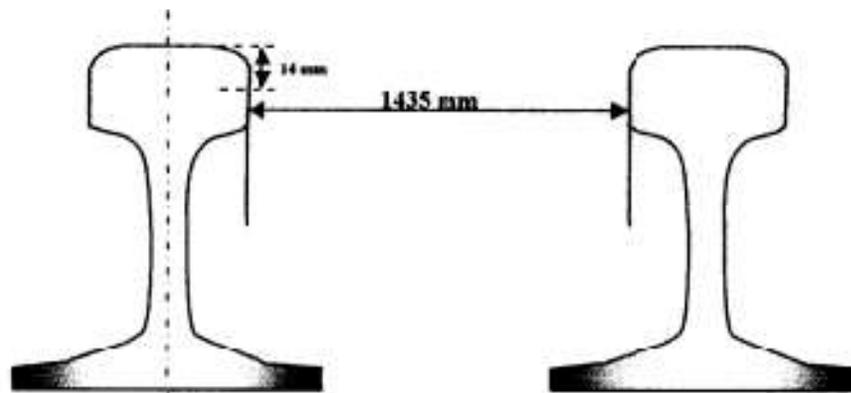
Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 4.** Ruang bebas lebar rel 1435 mm pada lengkungan untuk jalur ganda.



Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 5.** Lebar jalan rel 1067.



Sumber : Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012.

**Gambar 6.** Lebar jalan rel 1435.

## 2.4 Persyaratan Teknis

Persyaratan teknis adalah ketentuan teknis yang menjadi standar spesifikasi teknis prasarana atau sarana perkeretaapian, sementara spesifikasi teknis adalah persyaratan umum, ukuran, kinerja, dan gambar teknis prasarana atau sarana perkeretaapian (PP No 56, 2009). Perencanaan konstruksi jalur kereta api harus direncanakan sesuai persyaratan teknis sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis diartikan konstruksi jalur kereta api tersebut harus aman dilalui oleh sarana perkeretaapian dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya (PM No.60, 2012).

Analisis kelayakan teknis ialah suatu cara untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu kereta api dioperasikan secara teknis dan sesuai standar dari spesifikasi teknis yang tertulis pada Peraturan Menteri No.60 Tahun 2012 yang terdiri atas persyaratan sistem dan persyaratan komponen untuk struktur badan jalan rel.

#### 2.4.1 Persyaratan sistem

Persyaratan sistem merupakan kondisi yang harus dipenuhi untuk berfungsinya suatu sistem (PM No.60, 2012). Persyaratan sistem jalan rel terdiri atas konstruksi bagian atas dan konstruksi bagian bawah.

##### 2.4.1.1 Konstruksi jalan rel bagian atas

- a. Lebar jalan rel
- b. Kelandaian
- c. Lengkung vertikal
- d. Pelebaran jalan rel
- e. Peninggian jalan rel

##### 2.4.1.2 Konstruksi jalan rel bagian bawah

- a. Lebar formasi badan jalan
- b. Proteksi lereng
- c. Drainase

#### 2.4.2 Persyaratan komponen

Persyaratan Komponen merupakan spesifikasi teknis yang harus dipenuhi setiap komponen sebagai bagian dari suatu sistem (PM No.60, 2012).

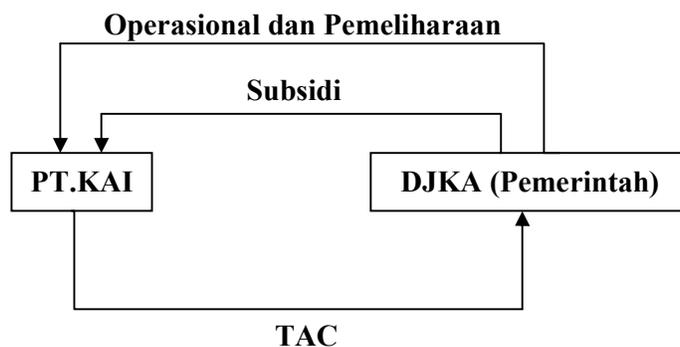
- a. Badan jalan
- b. Balas dan sub-balas
- c. Balas
- d. Sub-balas
- e. Bantalan
- f. Wesel

## 2.5 Tekno Ekonomi

Tekno ekonomi merupakan biaya-biaya yang mengalir (*cash flow*) dari suatu kegiatan teknis seperti pembangunan suatu proyek. Menurut Poerbo (1998), besaran-besaran tekno ekonomi yang perlu diperhatikan dalam studi kelayakan proyek konstruksi adalah seperti biaya konstruksi, biaya tidak langsung, biaya investasi total, modal, suku bunga, masa konstruksi, pendapatan, pengeluaran, depresiasi (penyusutan), Inflasi, dan *cash flow*.

## 2.6 Track Access Charges (TAC)

*Track Access Charges* (TAC) merupakan biaya penggunaan prasarana oleh penyelenggara sarana perkeretaapian (PT.KAI) kepada pemerintah (DJKA) atas penggunaan jalur kereta api milik pemerintah. Sementara itu selain biaya yang harus dikeluarkan oleh PT.KAI, pemerintah juga wajib mengeluarkan biaya subsidi serta biaya operasional dan pemeliharaan kepada PT.KAI sebagai pihak penyelenggara sarana perkeretaapian. Dalam hal tersebut, dikarenakan PT.KAI diberi tugas oleh pemerintah untuk melakukan pemeliharaan pengoperasian prasarana kereta. Menurut PM No. 62 tahun 2013, pada Pasal 2 Bab II disebutkan bahwa setiap badan usaha penyelenggara usaha sarana perkeretaapian milik negara wajib membayar biaya penggunaan prasarana perkeretaapian. Dibawah ini merupakan diagram hubungan antara PT.KAI dan pemerintah dalam mengelola sarana dan prasarana perkeretaapian:



**Gambar 7.** Diagram hubungan PT.KAI dan pemerintah.

## 2.7 Analisis Ekonomi dan Finansial

Analisis ekonomi ialah analisis yang mengacu pada dampak yang ditimbulkan oleh suatu usaha terhadap kondisi yang akan terjadi seperti kenaikan angka ekspor dan impor dan lainnya. Analisis finansial berhubungan dengan arus kas (*cash flow*) yang terjadi seperti modal yang ditanam (*cost*) dan keuntungan yang didapatkan (*benefit*). Analisis ekonomi dan finansial dibutuhkan dalam rangka mengetahui sejauh mana dampak parameter-parameter investasi yang telah ditetapkan sebelumnya boleh berubah karena adanya faktor situasi dan kondisi selama umur investasi, sehingga perubahan tersebut hasilnya akan berpengaruh secara signifikan pada keputusan yang telah diambil (Giatman, 2006). Pada penelitian ini analisis ekonomi dan finansial dilakukan untuk mengetahui layak atau tidak pembangunan rencana jalur ganda rel kereta Tanjungkarang – Kotabumi dengan menggunakan metode NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*).

### 2.7.1 NPV (*Net Present Value*)

Metode *Present Worth* ini digunakan untuk menentukan keuntungan suatu proyek dalam periode waktu analisis. Hal ini dihitung dari *Present Worth of the Benefit* (PVB) dan *Present Worth of the Cost* (PVC). *Net Present Value* adalah selisih antara *Present Value Benefit* dikurangi dengan *Present Value Cost*. Hasil NPV dari suatu proyek yang dikatakan layak secara ekonomi adalah yang menghasilkan nilai NPV bernilai positif. (Sunes *et al*, 2019)

$$\text{NPV} = \text{PV Benefit} - \text{PV Cost} \dots\dots\dots(1)$$

### 2.7.2 IRR (*Internal Rate of Return*)

Internal Rate of Return (IRR) digunakan untuk mengetahui tingkat suku bunga pada saat nilai NPV = 0. Nilai IRR dari suatu proyek harus lebih besar dari nilai suku bunga yang berlaku (*discount rate*) atau yang ditetapkan metode tingkat pengembalian (IRR) berdasarkan pada penentuan nilai tingkat suku bunga yang berlaku, dimana semua keuntungan masa depan yang diekuivalenkan ke nilai sekarang.

$$IRR = i' + \frac{(NPV')}{((NPV') - NPV)} (i - i') \dots \dots \dots (2)$$

### 2.7.3 BCR (*Benefit Cost Ratio*)

*Benefit Cost Ratio* adalah rasio antara *present value benefit* dibagi dengan *present value cost*. Hasil BCR dari suatu proyek dikatakan layak secara finansial bila nilai BCR lebih besar dari 1. Metoda ini dipakai untuk mengevaluasi kelayakan proyek dengan membandingkan total keuntungan terhadap total biaya yang telah diekuivalenkan ke tahun dasar dengan memakai nilai tingkat suku bunga (*discount rate*) yang berlaku. (Efriana *et al.*, 2019)

$$\text{Net } \frac{B}{C} \text{ Ratio} = \frac{\Sigma P.V.net \text{ benefit positif}}{\Sigma P.V.net \text{ benefit negatif}} \dots \dots \dots (3)$$

## 2.8 Penelitian Terdahulu

**Tabel 3.** Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	BCR	NPV	IRR
1	Hendra Taufik, Nulvi Rizaldi.	Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalur Kereta Api Minang Kabau International Airport (Mia) Sumatera Barat	1,24	Rp86.922.386	9,23% dengan bunga pinjaman 8,5%
2	Fazlina Amalia Sunes, <i>et al.</i>	Analisis Kelayakan Finansial Pada Proyek Pembangunan Kereta Api Jalur Ganda Gedebage - Cicalengka	2,13	Rp229.838.227.622	11,65% dengan bunga pinjaman 10%
3	Rinanda Putri Widyasti, <i>et al.</i>	Analisis Ekonomi Dan Finansial Pada Proyek Kereta Cepat Jakarta - Bandung	2,6	Rp62.207.039.472.49 2	13,1% dengan bunga pinjaman 10%

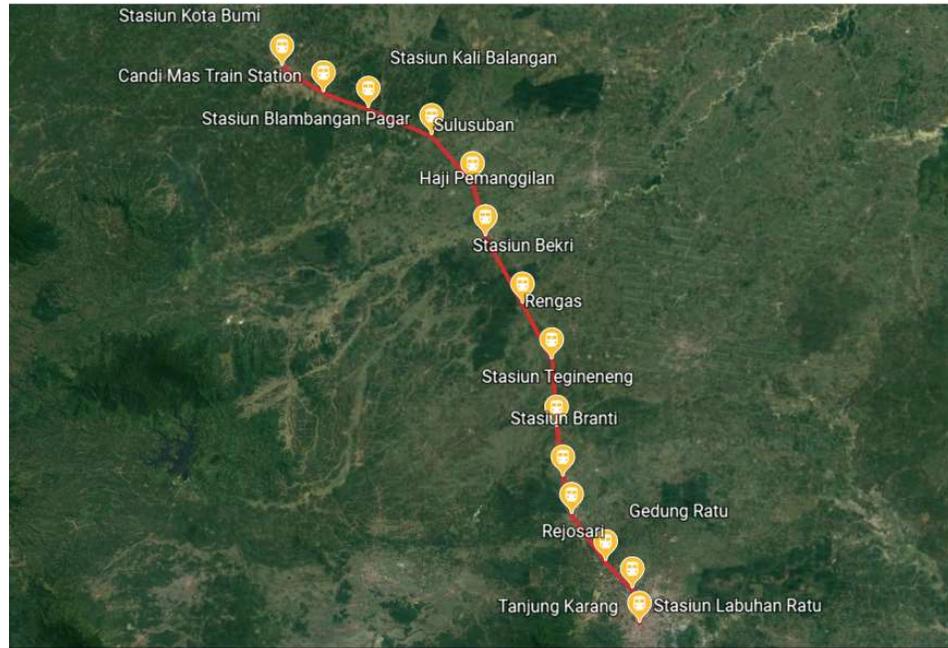
### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Umum**

Metode penelitian ialah sebuah prosedur atau langkah-langkah sistematis dalam pengerjaan tugas akhir ini sehingga dapat tercapai tujuan dari penelitian yaitu menganalisis layak atau tidaknya rencana jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang - Kotabumi dan melakukan perhitungan volume secara teknis untuk mendapatkan biaya sehingga dapat melakukan analisis ekonomi dan finansial untuk mengetahui kelayakan pembangunan jalur rel ganda berdasarkan perhitungan NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan BCR (*Benefit Cost Ratio*).

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Adapun lokasi rencana pembangunan jalur ganda rel kereta api ini berada di provinsi Lampung tepatnya dari Kota Bandar Lampung sampai dengan Kabupaten Lampung Utara tepatnya di Kecamatan Kotabumi. Stasiun-stasiun yang terdapat pada lintasan rencana pembangunan jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang (km 12,230) – Kotabumi (km 97,669) yaitu stasiun Tanjungkarang, Labuhan Ratu, Gedung Ratu, Rejo Sari, Branti, Tegineneng, Rengas, Bekri, Haji Pemanggilan, Sulusuban, Blambangan Pagar, Kali Balangan, Candimas, dan Kotabumi dengan total ada 14 stasiun sejarak 85,439 km.



*Sumber : Google Earth.*

**Gambar 8.** Peta trase jalur lokasi eksisting antara Tanjungkarang – Kotabumi.



Sumber : PT. KAI DIVRE IV Tanjungkarang.

Gambar 9. Peta perjalanan kereta api Divisi Regional IV Tanjungkarang.

### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Untuk melakukan penelitian ini digunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.3.1 Data primer**

Data primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan melalui survey dan pengamatan mengenai kondisi yang ada. Pada penelitian ini data primer seperti melakukan wawancara kepada pihak stasiun untuk mengetahui pendapatan dan pengeluaran apa saja pada investasi kereta api.

#### **3.3.2 Data sekunder**

Data sekunder ialah data penunjang yang didapat dari instansi-instansi tertentu. Pada penelitian ini, data sekunder seperti data gambar teknis, RAB dari jalur ganda rel kereta api GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api) dan data tarif kereta yang didapat dari PT.KAI (Persero) Provinsi Lampung.

### **3.4 Metode Analisis Data**

Dalam analisis yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan beberapa proses yaitu:

#### **3.4.1 Mengumpulkan data**

Melakukan wawancara kepada pihak stasiun (kepala stasiun) untuk mendapatkan data primer, dan meminta beberapa data sekunder kepada pihak PT.KAI (Persero) Provinsi Lampung.

#### **3.4.2 Menghitung RAB**

Menghitung estimasi biaya konstruksi dari rencana pembangunan jalur ganda rel kereta api setelah gambar teknis didapatkan dan dipelajari.

### 3.4.3 Menganalisis data

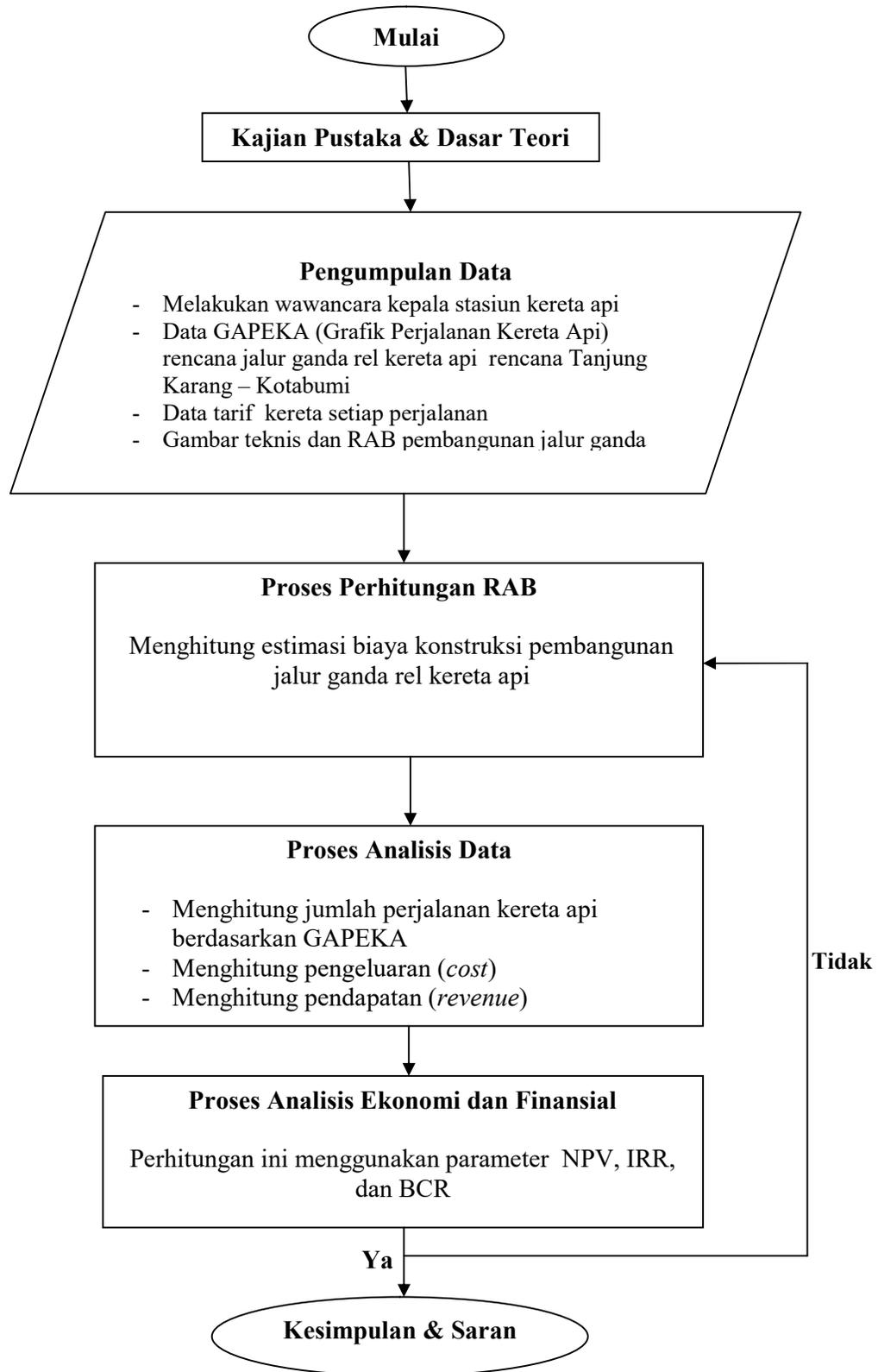
Melakukan analisis data setelah pengumpulan data selesai dilakukan, seperti menghitung perjalanan kereta api yang didapat dari GAPEKA, menghitung pengeluaran (*cost*), dan menghitung biaya yang didapatkan (*revenue*) dari pembangunan jalur rel ganda kereta api.

### 3.4.4 Menganalisis kelayakan ekonomi dan finansial

Menganalisis tingkat ekonomi dan finansial menggunakan parameter NPV (*Net Present Value*), dan IRR (*Internal Rate of Return*), BCR (*Benefit Cost Ratio*) dengan memperhatikan faktor-faktor depresiasi dan inflasi yang terjadi.

## 3.5 Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir dari penelitian ‘Kajian Tekno Ekonomi Pembangunan Jalur Ganda Rel Kereta Api Tanjungkarang – Kotabumi Provinsi Lampung’:



**Gambar 10.** Diagram alir.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Dari 12 skenario, ditunjukkan bahwa semua skenario memenuhi syarat-syarat investasi yaitu nilai NPV bernilai positif ( $NPV > 0$ ), IRR lebih besar dari tingkat pengembalian (*rate of return*) yang dimana nilai RoR sebesar 10%, dan  $BCR > 1$ , serta periode pengembalian (PP) kurang dari umur ekonomis.
- b. Kondisi terbaik terjadi pada skenario optimis 4, dengan tingkat inflasi sebesar 3%, dan TAC 40%, didapat nilai NPV sebesar Rp23.572.331.832.990,00, nilai IRR sebesar 26,03%, nilai BCR sebesar 4,40, dan periode pengembalian (PP) selama 7 tahun 5 bulan.
- c. Kondisi terburuk terjadi pada skenario pesimis 1, dengan tingkat inflasi sebesar 7%, dan TAC 25%, didapat nilai NPV sebesar Rp12.846.495.421.551,00, nilai IRR sebesar 15,39% nilai BCR sebesar 2,97, dan periode pengembalian (PP) selama 13 tahun.
- d. Dilihat dari 12 skenario, hal yang sangat berpengaruh terhadap kelayakan investasi yaitu nilai TAC yang dipakai. Semakin besar nilai TAC, maka semakin besar pula NPV yang dihasilkan sehingga pengembalian modal pun semakin cepat terjadi. Demikian dengan tingkat inflasi juga memberikan pengaruh juga terhadap hasil investasi, tetapi tidak signifikan nilai TAC.
- e. Selain dari nilai inflasi dan nilai TAC, pendapatan yang tidak pasti atau berubah-ubah di setiap waktunya dapat mempengaruhi kelayakan investasi.
- f. Berdasarkan keadaan finansial yang telah didapat, diambil kesimpulan bahwa rencana jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang – Kotabumi ini

dapat dilanjutkan ke tahap perencanaan/DED karena memberikan kontribusi besar untuk Negara dan pengembalian modal berkisar antara 7 tahun sampai dengan 13 tahun.

- g. Dilihat dari 12 skenario, rencana proyek pembangunan jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang – Kotabumi ini memberikan keuntungan bagi negara dari segi ekonomi karena menghasilkan keuntungan yang besar yang bisa dilihat dari nilai NPV yaitu lebih besar dari nol ( $NPV > 0$ ).
- h. Skenario yang terjadi bisa berubah jika perhitungan emplasemen dan sinyal telekomunikasi diperhitungkan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran berikut:

- a. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai nilai TAC atau transparansi nilai TAC jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang – Kotabumi sehingga perhitungan investasi lebih akurat.
- b. Perlu adanya penelitian terkait sinyal telekomunikasi dan fasilitas lainnya untuk pengadaan jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang – Kotabumi.
- c. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh sosial budaya dari adanya jalur ganda rel kereta api Tanjungkarang – Kotabumi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, Danu, F., Arbie. (2019). *Kajian Formulasi Track Access Charge (TAC) atas Penggunaan Prasarana Perkeretaapian*. Jurnal Penelitian Transportasi Darat.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2015). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2015*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2016). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2016*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2017). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2017*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2018). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2018*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2019). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2019*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2020). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2020*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2021). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2021*. BPS Provinsi Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. (2022). *Statistik Transportasi Provinsi Lampung 2022*. BPS Provinsi Lampung.
- Efriana, F., Purba, A., Kustiani, I. (2019). *Analisis Sensitivitas Kelayakan Proyek Kereta Cepat*. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Lampung.
- Giatman, M. (2006). *Ekonomi Teknik*. Jakarta. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada.
- Pamursari, N., Sulistyorini, R., Utoyo, B. (2019). *Analisis Investasi Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Tanjung Karang Kertapati (Segmen Tanjung Karang – Prabumulih)*. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Lampung.

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

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM.62 Tahun 2013 tentang *Perhitungan Biaya Penggunaan Prasarana Perkeretaapian Milik Negara*.

Peraturan Pemerintah Nomor 56 Tahun 2009 tentang *Penyelenggaraan Perkeretaapian*.

Widyasti, R.P., Purba, A., Karami, M. (2018). *Analisis Ekonomi dan Finansial pada Proyek Kereta Cepat Jakarta - Bandung*.

Rosyidi, S. A. P. (2015). *Rekayasa Jalan Kereta Api*. Yogyakarta : LP3M-UMY.

Sunes, A., Purba, A., Siregar, A. M. (2019). *Analisis Kelayakan Finansial Pada Proyek Pembangunan Kereta Api Jalur Ganda Gedebage- Cicalengka*. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Lampung.

Taufik, H., dan Rizaldi, M. (2016). *Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalur Kereta Api Minang Kabau Intrnational Airport (MIA) Sumatra Barat*. Perpustakaan Universitas Riau.

Universitas Lampung, 2020. *Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Penerbit Universitas Lampung.