

STUDI POLA OPERASI JALUR KERETA API GANDA LINTAS LAYANAN BETUNG – SUPAT – BABAT SUPAT – SUMBER AGUNG

Pramita Niki Utami¹, Sri Atmaja Putra JNNR³, Dian Setiawan⁴

INTISARI

Salah satu cadangan batu bara terbesar terdapat di Kabupaten Banyuasin. Banyaknya cadangan SDA di Kabupaten Banyuasin tersebut berdampak pada pembangunan perusahaan baru serta lapangan pekerjaan baru di Kabupaten Banyuasin, sehingga terjadi “Bangkitan dan Tarikan Perjalanan” atau pergerakan arus lalu lintas penumpang dan barang di Kabupaten Banyuasin. Sehingga perlu adanya rencana pembangunan jalur ganda kereta api lintas layanan Betung – Sumber Agung, Sumatera Selatan akan melewati empat stasiun, antara lain Stasiun Betung, Stasiun Supat, Stasiun Babat Supat, dan Stasiun Sumber Agung. Pada perencanaan pembangunan jalur ganda kereta api dibutuhkan pola pengoperasian guna penyusunan konsep rencana operasi yang akan menjadi pedoman dalam merencanakan operasi kereta api selengkapannya.

Analisis kajian pola operasi kereta api lintas layanan Betung – Sumber Agung direncanakan menggunakan data sekunder hasil koordinasi dengan instansi terkait, serta berdasarkan acuan Peraturan Menteri 43 Tahun 2011, Undang – undang No.23 Tahun 2007, dan Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 2009. Kajian pola operasi kereta api mempertimbangkan tipikal tata letak dan panjang jalur di stasiun, pengaturan lalu lintas kereta api di stasiun, dan rute – rute perjalanan kereta api di Stasiun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola pengoperasian jalur ganda kereta api lintas layanan Betung – Sumber Agung pada stasiun Betung memiliki 6 jalur, 8 rute yang terbentuk, semua rute terpakai, memiliki ratio rute konflik 0,719, dan tingkat pembebanan rute 0,736. Pada Stasiun Supat memiliki 4 jalur, 4 rute yang terbentuk, 2 rute yang terpakai, memiliki ratio konflik 0,500, dan tingkat pembebanan rute 0,500. Pada Stasiun Babat Supat memiliki 4 jalur, 4 rute yang terbentuk, 2 rute yang terpakai, memiliki ratio konflik 0,500, dan tingkat pembebanan rute 0,500. Pada Stasiun Sumber Agung memiliki 4 jalur, 4 rute yang terbentuk, semua rute terpakai, memiliki ratio konflik 0,500, dan tingkat pembebanan rute 0,391.

Kata kunci : Pola Operasi, Tipikal Tata Letak Dan Panjang Jalur, Pengaturan Lalu Lintas, Rute – rute Perjalanan Kereta Api.

¹Disampaikan pada Seminar Tugas Akhir

²Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. NIM : 20130110280

³Dosen Pembimbing I

⁴Dosen Pembimbing II

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu cadangan batu bara terbesar terdapat di Kabupaten Banyuasin tepatnya di Kecamatan Bayur, Betung, dan Banyuasin III yang dikelola oleh PT Tubinda Indonesia. Banyaknya cadangan SDA di Kabupaten Banyuasin tersebut berdampak pada pembangunan perusahaan baru serta lapangan pekerjaan baru di Kabupaten Banyuasin, sehingga terjadi “Bangkitan dan Tarikan Perjalanan” atau pergerakan arus lalu lintas penumpang dan barang di Kabupaten Banyuasin. Adanya bangkitan dan tarikan perjalanan tersebut menyebabkan karakteristik transportasi tersendiri di Kabupaten Banyuasin. Karakteristik transportasi tersebut menyebabkan Kabupaten Banyuasin ini menjadi daerah penyangga kota Palembang.

Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan di dalam Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) mengharapkan perkeretaapian nasional menjadi tulang punggung angkutan barang dan angkutan penumpang, sehingga dapat menjadi salah satu penggerak utama perekonomian nasional.

Kajian pola operasi pada proses pembangunan jalur kereta api memiliki peranan yang sangat penting. Pentingnya kajian pola operasi pada rencana pembangunan jalur kereta api di Indonesia salah satunya di Betung – Sumber Agung adalah untuk mengembangkan pembangunan perkeretaapian dari sisi sarana dan prasarana.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas maka dapat dikemukakan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

- Bagaimana kajian pola operasi jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung?
- Bagaimana tipikal tata letak dan panjang efektif tiap-tiap jalur stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung?
- Bagaimana pengaturan lalu lintas kereta api pada stasiun untuk mendukung operasional jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung?
- Bagaimana rute – rute perjalanan kereta api yang dapat terbentuk, terpakai, berkonflik, dan tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi kereta api pada jalur stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

- Merencanakan pola operasi jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Merancang tipikal tata letak dan panjang efektif tiap-tiap jalur stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Merencanakan pengaturan lalu lintas kereta api pada stasiun untuk mendukung operasional jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Merencanakan rute – rute perjalanan kereta api yang dapat terbentuk, terpakai, berkonflik, dan tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi kereta api pada jalur stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi saran dan masukan kepada instansi terkait dalam hal ini Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan dan PT. Kereta Api Indonesia Divre III Sumatera Selatan dan Lampung, mengenai kajian pola operasi jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Menambah pengetahuan tentang kajian pola operasi jalur kereta api bagi penulis.
- Menambah referensi studi perkeretaapian bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Penelitian ini hanya dilakukan pada lintas Betung - Sumber Agung.
- Penelitian ini membahas pola operasi jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Penelitian ini tidak membahas jenis, kegiatan, kelas, fungsi, dan lokasi stasiun – stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Penelitian ini membahas tipikal tata letak dan panjang efektif tiap – tiap jalur stasiun di lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- Penelitian ini membahas pengaturan lalu lintas kereta api dan rute – rute

perjalanan kereta api yang dapat terbentuk, terpakai, berkonflik, serta tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi kereta api di stasiun – stasiun lintas layanan Betung – Sumber Agung.

- f. Penelitian ini tidak menghitung kapasitas lintas rencana jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung.
- g. Penelitian ini tidak membahas mengenai layout stasiun secara mendetail sampai dengan desain arsitektural dan struktural bangunan stasiun.
- h. Penelitian ini tidak membahas alinemen vertikal dan horizontal.
- i. Penelitian ini tidak merencanakan sistem drainase pada jalur kereta api.

6. Keaslian Penelitian

Tugas akhir dengan judul “Studi Pola Operasi Jalur Ganda Kereta Api Betung-Sumber Agung” belum pernah diajukan dan dipublikasikan sebelumnya. Adapun studi yang berhubungan dengan Pola Operasi diberikan dalam Tabel 1. adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Studi yang berhubungan dengan Pola Operasi

No	Judul	Peneliti	Tahun
1	Studi <i>Detail Engineering Design</i> (DED) Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Rejosari Sampai Stasiun Rengas, Lampung.	Teguh Andika	2016
2	Studi Peningkatan Emplasemen Stasiun Untuk Mendukung Operasional Jalur Kereta Api Ganda Pada Lintas Layanan Muara Enim – Lahat	Fajar Kurniawan	2016

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Peran Dan Karakteristik Moda Transportasi Kereta Api Nasional

Peran perkeretaapian dalam pembangunan telah disebutkan dalam Peraturan Menteri

Perhubungan No. 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) bahwa pembangunan transportasi perkeretaapian nasional diharapkan mampu berperan sebagai tulang punggung angkutan penumpang dan angkutan barang, sehingga menjadi salah satu penggerak utama perekonomian nasional. Penyelenggaraan perkeretaapian nasional diharapkan mampu mendukung pertumbuhan ekonomi nasional melalui perwujudan visi perkeretaapian nasional tahun 2030 yaitu mewujudkan perkeretaapian yang berdaya saing, berintegritas, berteknologi, bersinegri dengan industri, terjangkau dan mampu menjawab tantangan perkembangan.

2. Strategi Pengembangan Jaringan Dan Angkutan Kereta Api

Sasaran strategi pengembangan jaringan kereta api menurut Peraturan Menteri 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS) yaitu mewujudkan jaringan layanan perkeretaapian yang mampu meningkatkan pangsa pasar angkutan kereta api sesuai dengan target penyelenggaraan perkeretaapian nasional tahun 2030. Adapun strategi pengembangan jaringan kereta api perkotaan sepenuhnya difokuskan untuk layanan angkutan (*urban transport*).

Untuk mencapai sasaran pengembangan jaringan dan layanan perkeretaapian nasional akan ditempuh kebijakan - kebijakan seperti berikut :

1. Meningkatkan kualitas pelayanan, keamanan dan keselamatan perkeretaapian.
2. Meningkatkan peran kereta api perkotaan dan kereta api antar kota.
3. Mengintegrasikan layanan kereta api dengan moda lain dengan membangun akses menuju bandara, pelabuhan, dan kawasan industri.
4. Meningkatkan keterjangkauan (aksesibilitas) masyarakat terhadap layanan kereta api melalui mekanisme kewajiban pelayanan publik (*public services obligation*).

3. Sistem Perkeretaapian Indonesia

Menurut Undang – Undang No.23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian telah menimbang bahwa perkeretaapian sebagai salah satu moda transportasi dalam sistem transportasi nasional yang mempunyai karakteristik pengangkutan

secara massal dan keunggulan tersendiri, yang tidak dapat dipisahkan dari moda transportasi lain, perlu dikembangkan potensinya dan ditingkatkan perannya sebagai penghubung wilayah, baik nasional maupun internasional, untuk menunjang, mendorong, dan menggerakkan pembangunan nasional guna meningkatkan kesejahteraan rakyat.

Berdasarkan Undang-Undang No.23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian pasal 35, prasarana perkeretaapian terdiri atas: Jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api.

Berdasarkan Undang-Undang tersebut pasal 96, sarana perkeretaapian menurut jenisnya terdiri atas: Lokomotif, kereta, gerbong, dan peralatan khusus.

4. Kriteria Desain Operasi Kereta Api

Perencanaan pola operasi kereta api adalah penyusunan konsep rencana operasi yang akan menjadi pedoman dalam merencanakan operasi kereta api. Dalam hal ini akan berkaitan dengan waktu perjalanan yang sesungguhnya, kecepatan rata – rata (*schedule speed* atau *commercial speed*), jadwal perjalanan, dan pengaturan operasi. Adapun kriteria desain operasi dalam perencanaan konsep pola operasi kereta api adalah : jenis dan kegiatan stasiun, kelas stasiun, fungsi stasiun, lokasi stasiun, tipikal tata letak dan panjang efektif jalur stasiun, pengaturan lalu lintas kereta api di stasiun, rute – rute perjalanan kereta api di stasiun, kapasitas lintas jalur kereta api.

5. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan tinjauan pustaka dan studi literatur penelitian terkait memiliki acuan dari penelitian terdahulu. Adapun penelitian yang berkaitan, diantaranya :

1. Teguh Andika (2016) meneliti tentang Studi *Detailed Engineering Design (DED)* Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Rejosari Sampai Stasiun Rengas, Lampung yang menitikberatkan pada perencanaan geometri jalan rel dan potongan melintang jalur kereta api antara stasiun Rejosari – stasiun Rengas.
2. Fajar Kurniawan (2016) meneliti tentang Studi Peningkatan Emplasemen Stasiun Untuk Mendukung Operasional Jalur Kereta Api Ganda Pada Lintas Layanan Muara Enim – Lahat yang menitikberatkan pada pembahasan konfigurasi emplasemen stasiun dan fasilitas operasi kereta api, khususnya persinyalan.

C. LANDASAN TEORI

1. Tipikal Tata Letak Dan Panjang Jalur di Stasiun

a. Tipikal Tata Letak Jalur Stasiun

Tata letak stasiun atau emplasemen adalah konfigurasi jalur untuk suatu tujuan tertentu, yaitu menyusun kereta atau gerbong menjadi rangkaian yang dikehendaki dan menyimpannya pada waktu tidak digunakan. Dalam merancang tata letak jalur kereta api di stasiun harus disesuaikan dengan kebutuhan, situasi, dan kondisi di lapangan, yaitu:

- 1) Jika stasiun di wilayah relatif datar
 - Jumlah minimal jalur KA
Jalur KA di stasiun operasi jalur ganda minimal 3 atau 4 jalur.
 - Jalur Simpan
Digunakan untuk menyimpan mesin – mesin alat berat perawatan jalan rel.
- 2) Jika stasiun di wilayah turunan
 - Jumlah minimal jalur KA
Jalur KA di stasiun operasi jalur ganda minimal 3 atau 4 jalur,.
 - Jalur Tangkap
Tergantung letak turunan yang menuju stasiun tersebut dan dipasang pada wesel pertama dari arah turunan menuju jalur tangkap.

b. Panjang Jalur Efektif Di Stasiun

Panjang jalur efektif menurut Peraturan Dinas No. 10 Tahun 1986 adalah panjang jalur aman untuk penempatan rangkaian sarana kereta api dari kemungkinan terkena senggolan dari pergerakan kereta api atau langsiran yang berasal dari jalur sisi sebelah menyebaliknya. Panjang jalur efektif dibatasi oleh sinyal, patok bebas wesel, ataupun rambu batas berhenti kereta api. Panjang efektif tiap-tiap emplasemen harus dicantumkan pada daftar penggunaan jalur kereta api dan dalam Reglemen Pengaman Setempat (RPS). Hal ini untuk memperhitungkan panjang rangkaian suatu kereta api yang akan menyilang atau menyusul dalam keadaan aman.

2. Pengaturan Lalu Lintas Kereta Api Di Stasiun

Menurut Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api, pengaturan perjalanan kereta api terdiri atas wilayah pengaturan: setempat, daerah, dan terpusat. Pengaturan perjalanan kereta api

dilakukan dengan semboyan berupa : isyarat dari petugas pengatur perjalanan kereta api, sinyal, tanda, dan marka.

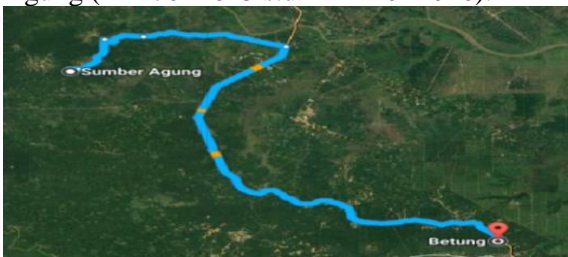
3. Rute – Rute Perjalanan Kereta Api Di Stasiun

Pola dan jumlah pergerakan kereta api dapat dilihat dari rute yang terbentuk, terpakai, dan berkonflik. Rute berkonflik di suatu stasiun akan sangat mempengaruhi kapasitas sistem *interlocking*, kebutuhan akan emplasemen, dan kapasitas stasiun. Pembahasan kapasitas sistem *interlocking* tidak dapat dipisahkan dari pemahaman terkait dengan adanya konflik antara rute-rute yang dapat dibentuk oleh sistem *interlocking* tersebut. Analisis konflik dari pembentukan rute ini dinamakan *Conflict Rate* (CR). Nilai kapasitas sistem *interlocking* merupakan hasil dari pengurangan antara 100% dengan nilai persentase CR yang diperoleh.

D. METODOLOGI

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian direncanakan pada lintas Betung – Sumber Agung yaitu mulai dari Stasiun Betung sampai dengan Stasiun Sumber Agung sepanjang 39.5 km. Pada ruas Betung – Sumber Agung (Km 70 + 845 s.d Km 110 + 016).



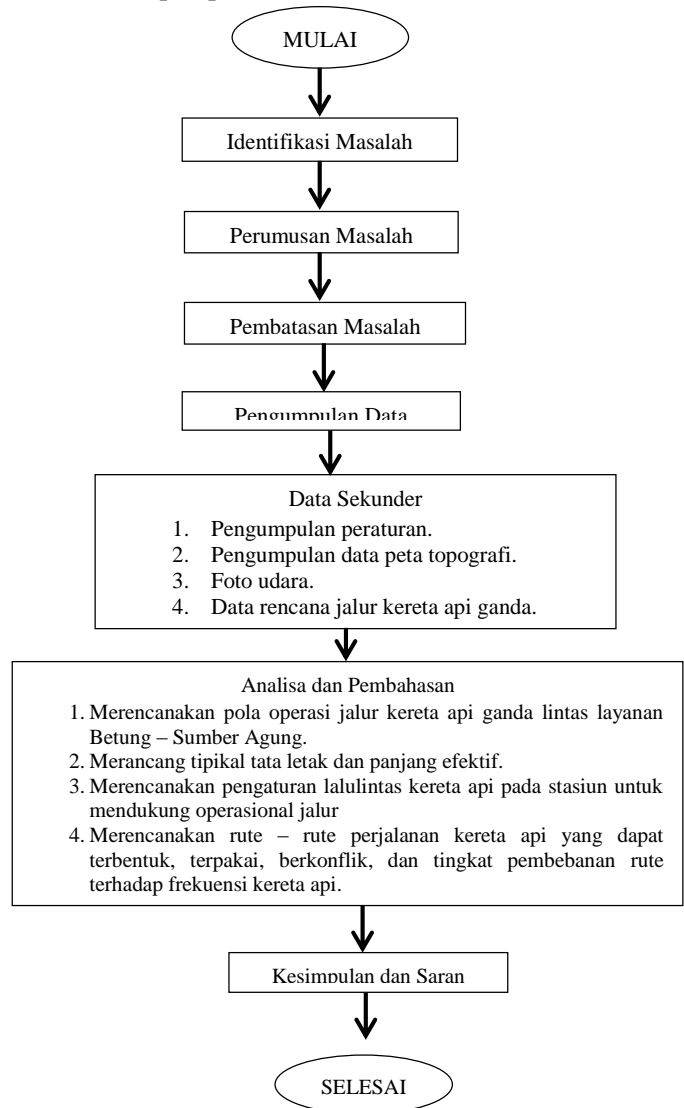
Gambar 1. Wilayah studi perencanaan

2. Referensi Peraturan

Pada studi ini mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan No.43 Tahun 2011, Undang – Undang No.23 Tahun 2007, Peraturan Dinas No.10 Tahun 1998 dan Peraturan Menteri No. 72 Tahun 2009 sebagai acuan perencanaan, ada pun sumber lain yaitu menggunakan Studi *Detailed Engineering Design* (DED) Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Rejosari Sampai Stasiun Rengas oleh Teguh Andika, Studi Peningkatan Emplasemen Stasiun Untuk Mendukung Operasional Jalur Kereta Api Ganda Pada Lintas Layanan Muara Enim – Lahat oleh Fajar Kurniawan.

3. Tahapan Analisis

Secara umum tahapan pelaksanaan pekerjaan ini terdiri dari: Tahap Persiapan, Tahap Pengumpulan Data, Tahap Analisis dan Perencanaan serta Tahap Finalisasi. Penyusunan tahapan pekerjaan ini disesuaikan dengan kebutuhan pelaporan dalam studi ini



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

E. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

1. Tinjauan Umum Kajian Pola Operasi

Tujuan dari perencanaan pola operasi yaitu penyusunan konsep rencana operasi yang akan menjadi pedoman dalam merencanakan operasi kereta api selengkapnyanya. Perencanaan pola operasi akan direncanakan di Kabupaten Banyuasin dan Kabupaten Musi Banyuasin. Pada perencanaan pola operasi akan dilakukan pada lintas layanan Betung – Sumber Agung yang berada diantara 4 stasiun.. Kondisi tata guna lahan berdasarkan dari foto udara yang didapatkan dari

Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan. Di sekitar Stasiun Betung – Sumber Agung didominasi dengan perkebunan. Daftar rencana nama, letak, jenis stasiun, dan lokasi stasiun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Daftar rencana nama, letak, jenis stasiun, dan lokasi stasiun

No	Nama Stasiun	Letak (KM)	Fungsi Stasiun	Lokasi Stasiun
1	Betung	70+487	Penumpang dan Barang	Kab. Banyuasin
2	Supat	87+787	Penumpang	Kab. Musi Banyuasin
3	Babat Supat	97+487	Penumpang	Kab. Musi Banyuasin
4	Sumber Agung	109+987	Penumpang	Kab. Musi Banyuasin

2. Tipikal Tata Letak Dan Panjang Jalur Efektif

a. Panjang Efektif Jalur Stasiun

Pada Provinsi Sumatera Selatan lokomotif yang sering digunakan untuk menarik gerbong penumpang dan barang adalah CC206 dan CC205 yang mana rangkaian kereta api yang direncanakan mengangkut 10 gerbong penumpang dan 60 gerbong barang.

Perhitungan rencana panjang efektif jalur stasiun mengambil perencanaan kereta api jenis CC206 dengan panjang rangkaian penumpang berjumlah 10 gerbong adalah sebagai berikut :

- Jenis Lokomotif : CC206
- Panjang Tiap Lokomotif : 15,5 meter
- Panjang Tiap Gerbong : 20,920 meter (K1-Argo)
- Panjang Jalur Efektif : $(15,5 \text{ meter}) + (10 \times 20,920 \text{ meter}) + 20 \text{ meter (faktor aman)} = 224,7 \text{ meter} \approx 250 \text{ meter}$

Sementara rencana panjang efektif stasiun berdasarkan rangkaian kereta api barang jenis CC205 dengan panjang rangkaian berjumlah 60 gerbong adalah sebagai berikut :

Jenis Lokomotif : CC205
 Panjang Tiap Lokomotif: 17,678 meter
 Panjang Tiap Gerbong : 14,062 meter(KKBW)
 Panjang Jalur Efektif

a. Stasiun Betung

- Jalur II, III, IV, dan V : $(2 \times 17,678 \text{ meter}) + (14,062 \times 60 \text{ meter}) + 20 \text{ meter (faktor aman)} = 899,076 \approx 900 \text{ meter}$
- Jalur I dan IV : $(2 \times 17,678 \text{ meter}) + (14,062 \times 50 \text{ meter}) + 20 \text{ meter (faktor aman)} = 758,456 \approx 800 \text{ meter}$

b. Stasiun Supat, Stasiun Babat Supat, dan Stasiun Sumber Agung

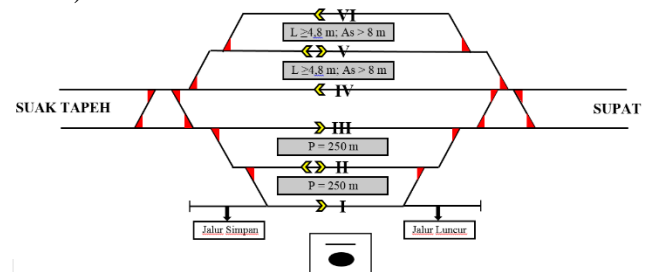
- Jalur II dan III : $(2 \times 17,678 \text{ meter}) + (14,062 \times 60 \text{ meter}) + 20 \text{ meter (faktor aman)} = 899,076 \approx 900 \text{ meter}$
- Jalur I dan IV : $(2 \times 17,678 \text{ meter}) + (14,062 \times 50 \text{ meter}) + 20 \text{ meter (faktor aman)} = 758,456 \approx 800 \text{ meter}$

b. Tipikal Tata Letak Stasiun

1. Stasiun Betung

Stasiun Betung merupakan stasiun penumpang, stasiun barang, dan stasiun operasional dengan perencanaan sebagai berikut :

- 1) Kelas Stasiun : Sedang
- 2) Jumlah Jalur Ka : 6 Jalur
- 3) Jalur Simpan : 1 Jalur
- 4) Jalur Luncur : 1 Jalur
- 5) Panjang Jalur Efektif : Terpendek 800 m
- 6) Rencana Tata letak Jalur :

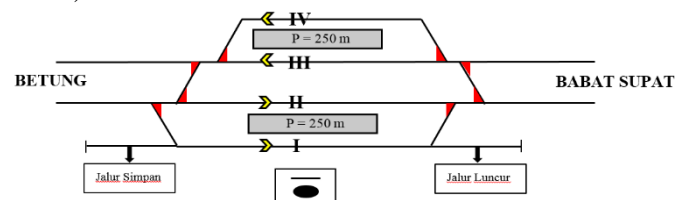


Gambar 3. Track Layout Stasiun Betung

2. Stasiun Supat

Stasiun Supat merupakan stasiun penumpang dan stasiun operasi dengan perencanaan sebagai berikut:

- 1) Kelas Stasiun : Kecil
- 2) Jumlah Jalur Ka : 4 Jalur
- 3) Jalur simpan : 1 Jalur
- 4) Jalur luncur : 1 Jalur
- 5) Panjang jalur efektif : Terpendek 800 m
- 6) Rencana Tata letak Jalur:



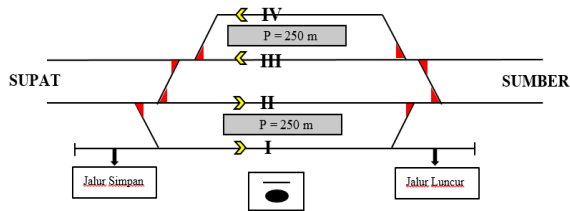
Gambar 4. Track Layout Stasiun Supat

3. Stasiun Babat Supat

Stasiun Babat Supat merupakan stasiun penumpang dan stasiun operasi dengan perencanaan sebagai berikut:

- 1) Kelas Stasiun : Kecil

- 2) Jumlah Jalur Ka : 4 Jalur
- 3) Jalur simpan : 1 Jalur
- 4) Jalur luncur : 1 Jalur
- 5) Panjang Jalur Efektif : Terpendek 800m
- 6) Rencana Tata letak Jalur :

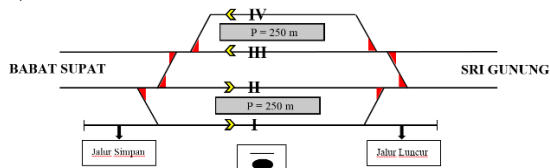


Gambar 5. *Track Layout* Stasiun Babat Supat

4. Stasiun Sumber Agung

Stasiun Sumber Agung merupakan stasiun penumpang dan stasiun operasi dengan perencanaan sebagai berikut:

- 1) Kelas Stasiun : Kecil
- 2) Jumlah Jalur Ka : 4 Jalur
- 3) Jalur simpan : 1 Jalur
- 4) Jalur luncur : 1 Jalur
- 5) Panjang Jalur Efektif : Terpendek 800m
- 6) Rencana Tata letak Jalur :



Gambar 6. *Track Layout* Stasiun Sumber Agung

3. Pengaturan Lalu Lintas

Berdasarkan pada lampiran Keputusan Direktur Jenderal Perkeretaapian Nomor : KA.000/SK.00/DJKA/2020 data GAPEKA 2020 lintas Palembang – Betung – Jambi – Simpang – Betung – Pondok Meja dalam sehari terdapat perjalanan kereta api sebanyak 22 kereta api yang terdiri dari 4 kereta api barang, 12 kereta api penumpang dekat, dan 6 kereta api penumpang jauh. Pada Stasiun Betung terdapat perjalanan kereta api sebanyak 22 kereta api yang terdiri dari 4 kereta api barang, 12 kereta api penumpang dekat, dan 6 kereta api penumpang jauh. Pada Stasiun Supat – Sumber Agung terdapat perjalanan kereta api sebanyak 10 kereta api yang terdiri dari 4 kereta api barang dan 6 kereta api penumpang jauh. Stasiun Betung merupakan stasiun pangkal untuk kereta api penumpang dekat.

a. Stasiun Betung

Rencana Pola Operasi

- Jalur I
 - a) Diutamakan kereta api dari Suak Tapeh arah ke Supat.

- b) Dihubungkan dengan jalur kereta api II.
- c) Jalur I digunakan untuk kereta api dengan kode 12 dan 14.

- Jalur II
 - a) Diutamakan kereta api dari Suak Tapeh arah ke Supat.
 - b) Bisa melayani kereta api dari arah Supat ke Suak Tapeh dalam keadaan langsir.
 - c) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - d) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 2, M2, M4, M6, M1, M3, dan M5.
- Jalur III
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Bisa melayani kereta api dari arah Suak Tapeh ke arah Supat.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1002 dan 1004.
- Jalur IV
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Bisa melayani kereta api dari arah Supat ke arah Suak Tapeh.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau KA berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur IV digunakan untuk kereta api dengan kode 11 dan 13.
- Jalur V
 - a) Diutamakan kereta api dari arah Supat ke Suak Tapeh.
 - b) Bisa melayani kereta api dari arah Suak Tapeh ke Supat dan keadaan langsir.
 - c) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - d) Jalur V digunakan untuk kereta api dengan kode 1, M7, M9, M11, M8, M10, dan M12.
- Jalur VI
 - a) Diutamakan kereta api dari Suak Tapeh arah ke Supat.
 - b) Dihubungkan dengan jalur kereta api V.
 - c) Jalur VI digunakan untuk kereta api dengan kode 1001 dan 1003.

b. Stasiun Supat

Rencana Pola Operasi dan Pengaturan Lalu Lintas

Rencana Pola Operasi

- Jalur I

- a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Betung ke arah Babat Supat.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Supat tidak terpakai karena jalur I direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - Jalur II
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Betung ke arah Babat Supat.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002, 12, 14, 1004, dan 2.
 - Jalur III
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Babat Supat ke arah Betung.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, 1003, dan 1.
 - Jalur IV
 - a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Babat Supat ke arah Betung.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Supat tidak terpakai karena jalur IV direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
- c. Stasiun Babat Supat**
Rencana Pola Operasi
- Jalur I
 - a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Supat ke arah Sumber Agung.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Babat Supat tidak terpakai karena jalur I direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - Jalur II
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Supat ke arah Sumber Agung.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002, 12, 14, 1004, dan 2.
 - Jalur III
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Sumber Agung ke arah Supat.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, 1003, dan 1.
 - Jalur IV
 - a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Sumber Agung ke arah Supat.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Babat Supat tidak terpakai karena jalur IV direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
- d. Stasiun Sumber Agung**
Rencana Pola Operasi
- Jalur I
 - a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Babat Supat ke arah Sri Gunung.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur I digunakan untuk kereta api dengan kode 12, 14, dan 2.
 - Jalur II
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Babat Supat ke arah Sri Gunung.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.

- d) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002 dan 1004.
- Jalur III
 - a) Merupakan jalur utama kereta api (lurus) atau jalur raya.
 - b) Diutamakan kereta api arah Sri Gunung ke arah Babat Supat.
 - c) Diutamakan untuk kereta api langsung atau kereta api berhenti tanpa persilangan.
 - d) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1003.
- Jalur IV
 - a) Dihubungkan dengan jalur kereta api utama.
 - b) Diutamakan kereta api arah Sumber Agung ke arah Supat.
 - c) Merupakan jalur sayap.
 - d) Jalur IV digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, dan 1.

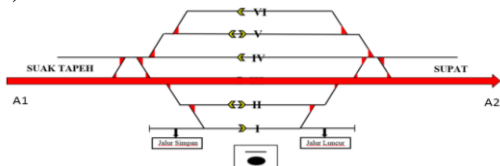
4. Rute – Rute Perjalanan Kereta Api Di Stasiun

a. Stasiun Betung

1. Rute Terbentuk

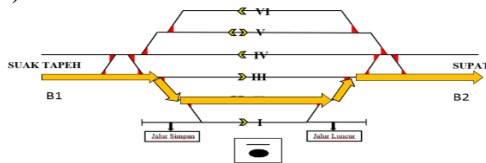
Rute yang dapat terbentuk pada stasiun betung yaitu 8 rute yang terdiri dari Rute A, Rute B, Rute C, Rute D, Rute E, Rute F, Rute G, dan Rute H.

1) Rute A



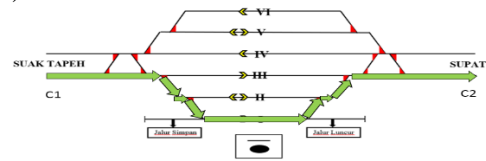
Gambar 7. Rute A pada Stasiun Betung

2) Rute B



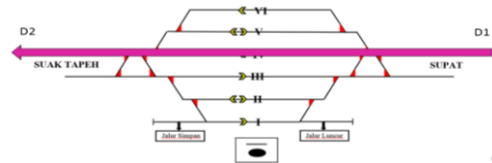
Gambar 8. Rute B pada Stasiun Betung

3) Rute C



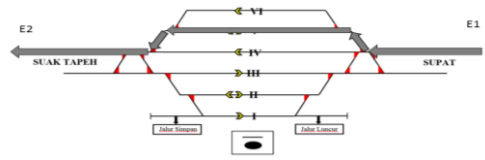
Gambar 9. Rute C pada Stasiun Betung

4) Rute D



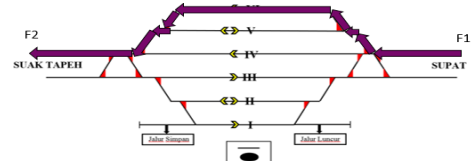
Gambar 10. Rute D pada Stasiun Betung

5) Rute E



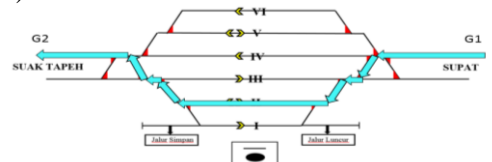
Gambar 11. Rute E pada Stasiun Betung

6) Rute F



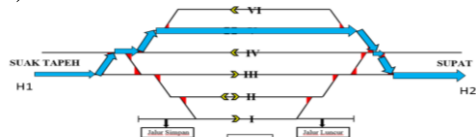
Gambar 12. Rute F pada Stasiun Betung

7) Rute G



Gambar 13. Rute G pada Stasiun Betung

8) Rute H



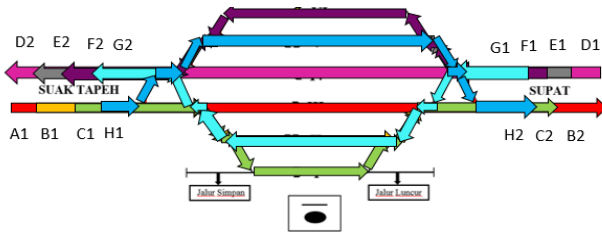
Gambar 14. Rute H pada Stasiun Betung

2. Rute Terpakai

Perencanaan rute terpakai disesuaikan pada pengaturan lalu lintas berdasarkan Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan, serta pertimbangan dalam pemilihan jalur. Rute terpakai perjalanan kereta api pada Stasiun Betung rute terpakai untuk semua rute A (1002 dan 1004), rute B (2, M2, M4, dan M6), rute C (12 dan 14), rute D (11 dan 13), rute E (1, M7, M9, dan M11), rute F (1001 dan 1003), rute G (M1, M3, dan M5), dan rute H (M8, M10, dan M12).

3. Rute Berkonflik (*Conflict Rate*)

Ratio rute berkonflik pada Stasiun Betung ditentukan berdasarkan notasi asal dan tujuan rute. Dapat dianalisis dengan matrix untuk menentukan prosentase berkonflik yang terjadi.



Gambar 15. Notasi Asal dan Tujuan Rute Stasiun Betung

Sehingga, perhitungan *Conflic Rate* sebagai berikut :

Tabel 3. Rute Konflik Stasiun Betung

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	S	D	D	N	N	N	X	D
B	D	S	D	N	N	N	X	D
C	D	D	S	N	N	N	D	D
D	N	N	N	S	D	D	D	X
E	N	N	N	D	S	D	D	X
F	N	N	N	D	D	S	D	X
G	X	X	X	D	D	D	S	X
H	D	D	D	X	X	X	X	S

Keterangan : S = *Self Correlation*, N = *No-conflict*, D = *Divergen*, X = *Crossing*

Berdasarkan Tabel 5.9 analisis rute berkonflik pada Stasiun diketahui jumlah total kombinasi rute yang terbentuk yaitu 64 rute, jumlah kombinasi rute yang tidak berkonflik (N) yaitu 18 rute, dan jumlah kombinasi rute berkonflik (S, D, dan X). D Dari analisis rute berkonflik selanjutnya dapat ditentukan prosentase rute berkonflik dengan perhitungan sebagai berikut:

- Jumlah kombinasi rute berkonflik = 46 rute
- Jumlah total kombinasi rute yang terbentuk = 64 rute
- $Conflic Rate = 46/64 \times 100\% = 71,86\%$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Conflict Rate* (CR) stasiun Betung sebesar 71,86%.

4. Tingkat Pembebanan Rute

Untuk tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi KA pada Stasiun Betung yaitu dilihat dari GAPEKA terdapat 22 KA yang melewati Stasiun Betung. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Betung dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Betung

Rute		A	B	C	D	E	F	G	H	Total
	KA	2	4	2	2	4	2	3	3	22
A	2	0.008	0.017	0.008				0.012	0.012	0.058
B	4	0.017	0.033	0.017				0.025	0.025	0.116
C	2	0.008	0.017	0.008				0.012	0.012	0.058
D	2				0.008	0.017	0.008	0.012	0.012	0.058
E	4				0.017	0.033	0.017	0.025	0.025	0.116
F	2				0.008	0.017	0.008	0.012	0.012	0.058
G	3	0.012	0.025	0.012	0.012	0.025	0.012	0.019	0.019	0.136
H	3	0.012	0.025	0.012	0.012	0.025	0.012	0.019	0.019	0.136
Total	22	0.058	0.116	0.058	0.058	0.116	0.058	0.136	0.136	0.736

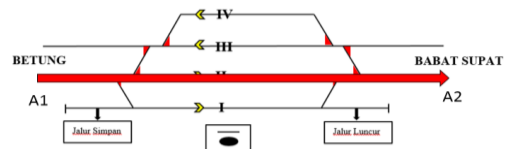
Sehingga didapat total untuk 22 kereta api tingkat pembebanan rute pada Stasiun Betung sebesar **0,736**.

b. Stasiun Supat

1. Rute Terbentuk

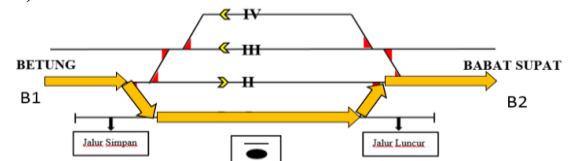
Rute yang dapat terbentuk pada stasiun betung yaitu 8 rute yang terdiri dari Rute A, Rute B, Rute, C, Rute D.

1) Rute A



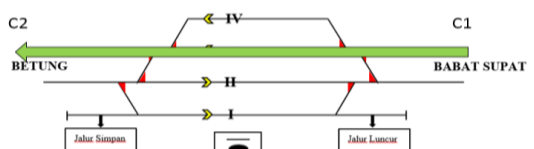
Gambar 16. Rute A pada Stasiun Supat

2) Rute B



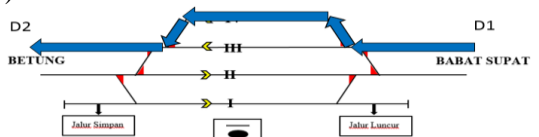
Gambar 17. Rute B pada Stasiun Supat

3) Rute C



Gambar 18. Rute C pada Stasiun Supat

4) Rute D



Gambar 19. Rute D pada Stasiun Supat

2. Rute Terpakai

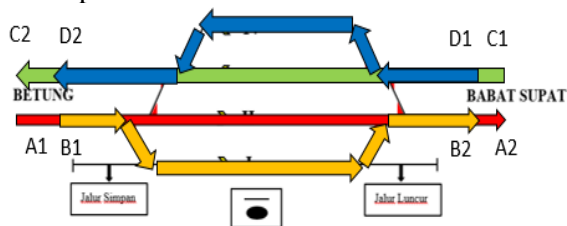
Perencanaan rute terpakai disesuaikan pada pengaturan lalu lintas berdasar Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan, serta pertimbangan dalam pemilihan jalur. rute terpakai perjalanan kereta api pada Stasiun Supat rute terpakai untuk 2 rute yaitu rute A (1002, 12, 14, 1004,

dan 2) dan C (1001, 11, 13, 1003, dan 1). Rute B dan Rute C tidak terpakai karena menurut GAPEKA per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan merencanakan pada Stasiun Supat tidak ada kereta api yang berhenti sehingga semua perjalanan baik ke arah Stasiun Betung menuju Babat Supat dan sebaliknya menggunakan jalur raya (II dan III). Rute B dan Rute D direncanakan terpakai ketika tingkat kapasitas kereta api yang melewati Stasiun Supat meningkat.

3. Rute Berkonflik (*Conflict Rate*)

Ratio rute berkonflik pada Stasiun Supat ditentukan berdasarkan notasi asal dan tujuan rute. Dapat dianalisis dengan matrix untuk menentukan prosentase berkonflik yang terjadi.

Informasi dan detail analisis rute dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 20. Notasi Asal dan Tujuan Rute Stasiun Supat

Sehingga, perhitungan *Conflict Rate* sebagai berikut :

Tabel 5. Rute Konflik Stasiun Supat

	A	B	C	D
A	S	D	N	N
B	D	S	N	N
C	N	N	S	D
D	N	N	D	S

Keterangan : S = *Self Correlation*, N = *No-conflict*, D = *Divergen*, X = *Crossing*

Berdasarkan Tabel 5.17 analisis rute berkonflik pada Stasiun Supat diketahui jumlah total kombinasi rute yang terbentuk yaitu 16 rute, jumlah kombinasi rute yang tidak berkonflik (N) yaitu 8 rute, dan jumlah kombinasi rute berkonflik (S dan D) yaitu 8 rute. Dari analisis rute berkonflik selanjutnya dapat ditentukan prosentase rute berkonflik dengan perhitungan sebagai berikut:

- Jumlah kombinasi rute berkonflik = 8 rute
- Jumlah total kombinasi rute yang terbentuk = 16 rute

$$\bullet \text{ Conflict Rate} = \frac{8}{16} \times 100\% = 50\%$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Conflict Rate* (CR) stasiun Supat sebesar 50%.

4. Tingkat Pembebanan Rute

Untuk tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi KA pada Stasiun Supat yaitu dilihat dari GAPEKA terdapat 10 KA yang melewati Stasiun Supat. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Supat dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Supat

Rute		A	B	C	D	Total
	KA	5		5		10
A	5	0.250				0.250
B						
C	5			0.250		0.250
D						
Total	10	0.250		0.250		0.500

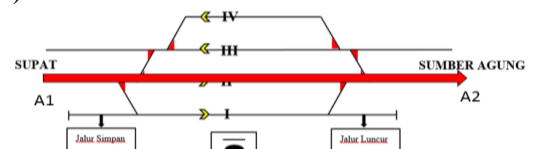
Sehingga didapat total untuk 10 kereta api tingkat pembebanan rute pada Stasiun Supat sebesar 0.500. Pada rute C dan D tidak memiliki tingkat pembebanan rute karena tidak ada perjalanan kereta api yang melewati rute C dan D.

c. Stasiun Babat Supat

1. Rute Terbentuk

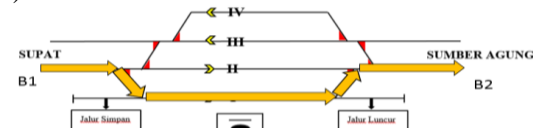
Rute yang dapat terbentuk pada stasiun betung yaitu 8 rute yang terdiri dari Rute A, Rute B, Rute C, Rute D.

1) Rute A



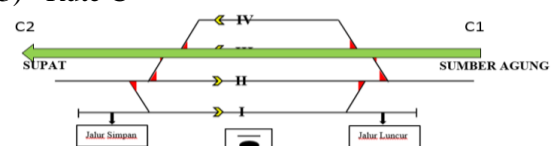
Gambar 21. Rute A pada Stasiun Babat Supat

2) Rute B



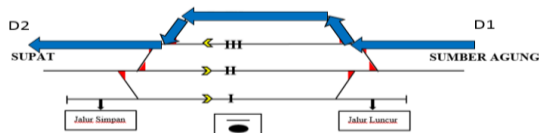
Gambar 22. Rute B pada Stasiun Babat Supat

3) Rute C



Gambar 23. Rute C pada Stasiun Babat Supat

4) Rute D



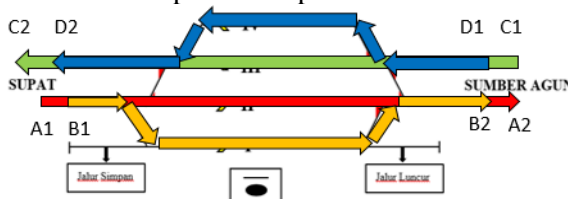
Gambar 24. Rute D pada Stasiun Babat Supat

2. Rute Terpakai

Perencanaan rute terpakai disesuaikan pada pengaturan lalu lintas berdasar Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan, serta pertimbangan dalam pemilihan jalur. Rute terpakai perjalanan kereta api pada Babat Supat rute terpakai untuk 2 rute yaitu rute A (1002, 12, 14, 1004, dan 2) dan C (1001, 11, 13, 1003, dan 1). Rute B dan Rute D tidak terpakai karena menurut GAPEKA per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan merencanakan pada Stasiun Supat tidak ada kereta api yang berhenti sehingga semua perjalanan baik ke arah Stasiun Betung menuju Babat Supat dan sebaliknya menggunakan jalur raya (II dan III). Rute B dan Rute D direncanakan terpakai ketika tingkat kapasitas kereta api yang melewati Stasiun Babat Supat meningkat.

3. Rute Berkonflik

Ratio rute berkonflik pada Stasiun Babat Supat ditentukan berdasarkan notasi asal dan tujuan rute, selanjutnya dapat dianalisis dengan matrix untuk menentukan prosentase berkonflik yang terjadi. Informasi dan detail analisis rute dapat dilihat pada Gambar 5.31.



Gambar 25. Notasi Asal dan Tujuan Rute Stasiun Babat Supat

Sehingga, perhitungan *Conflict Rate* sebagai berikut :

Tabel 7. Rute Konflik Stasiun Babat Supat

	A	B	C	D
A	S	D	N	N
B	D	S	N	N
C	N	N	S	D
D	N	N	D	S

Keterangan : S = *Self Correlation*, N = *No-conflict*, D = *Divergen*, X = *Crossing*

- Jumlah kombinasi rute berkonflik = 8 rute
- Jumlah total kombinasi rute yang terbentuk = 16 rute
- $Conflict Rate = \frac{8}{16} \times 100\% = 50\%$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Conflict Rate* (CR) stasiun Babat Supat sebesar 50%.

4. Tingkat Pembebanan

Untuk tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi KA pada Stasiun Babat Supat yaitu dilihat dari GAPEKA terdapat 10 KA yang melewati Stasiun Babat Supat. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Babat Supat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Babat Supat

Rute		A	B	C	D	Total
	KA	5		5		10
A	5	0.250				0.250
B						
C	5			0.250		0.250
D						
Total	10	0.250		0.250		0.500

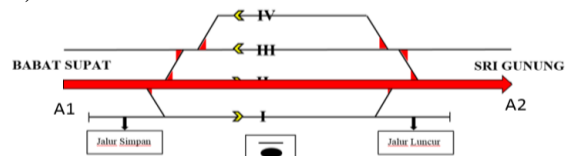
Total tingkat pembebanan rute di Stasiun Supat adalah 0.500. Pada rute C dan D tidak memiliki tingkat pembebanan rute karena tidak ada perjalanan kereta api yang melewati rute C dan D.

d. Stasiun Sumber Agung

1. Rute Terbentuk

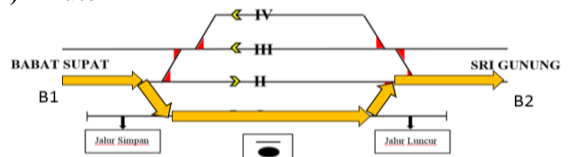
Rute yang dapat terbentuk pada stasiun betung yaitu 8 rute yang terdiri dari Rute A, Rute B, Rute, C, Rute D.

1) Rute A



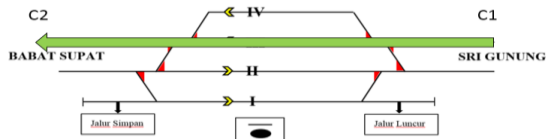
Gambar 26. Rute A pada Stasiun Sumber Agung

2) Rute B



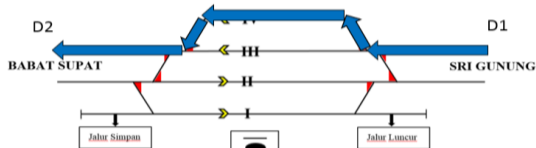
Gambar 27. Rute B pada Stasiun Sumber Agung

3) Rute C



Gambar 28. Rute C pada Stasiun Sumber Agung

4) Rute D



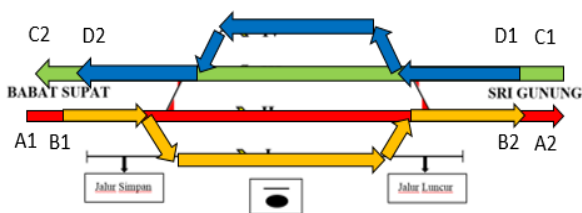
Gambar 29. Rute D pada Stasiun Sumber Agung

2. Rute Terpakai

Perencanaan rute terpakai disesuaikan pada pengaturan lalu lintas berdasarkan Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) per 1 April 2020 untuk PT. KAI Divre III Sumatera Selatan, serta pertimbangan dalam pemilihan jalur. Rute terpakai perjalanan kereta api pada Stasiun Sumber Agung rute terpakai untuk 3 rute yaitu rute A (1002 dan 1004), rute B (12, 14, dan 2), Rute C (1003), dan Rute D (1001, 11, 13, dan 1).

3. Rute Berkonflik (Conflict Rate)

Ratio rute berkonflik pada Stasiun Sumber Agung ditentukan berdasarkan notasi asal dan tujuan rute, selanjutnya dapat dianalisis dengan matrix untuk menentukan prosentase berkonflik yang terjadi. Informasi dan detail analisis rute dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Notasi Asal dan Tujuan Rute Stasiun Sumber Agung

Sehingga, perhitungan *Conflict Rate* dan sebagai berikut :

Tabel 9. Rute Konflik Stasiun Sumber Agung

	A	B	C	D
A	S	D	N	N
B	D	S	N	N
C	N	N	S	D
D	N	N	D	S

Keterangan : S = *Self Correlation*, N = *No-conflict*, D = *Divergen*, X = *Crossing*

- Jumlah kombinasi rute berkonflik = 8 rute
- Jumlah total kombinasi rute yang terbentuk = 16 rute
- $Conflict Rate = 8/16 \times 100\% = 50\%$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Conflict Rate* (CR) stasiun Sumber Agung sebesar 50%.

4. Tingkat Pembebanan Rute

Untuk tingkat pembebanan rute terhadap frekuensi KA pada Stasiun Sumber Agung yaitu dilihat dari GAPEKA terdapat 10 KA yang melewati Stasiun Sumber Agung. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Sumber Agung dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tingkat pembebanan rute pada Stasiun Sumber Agung

Rute		A	B	C	D	Total
	KA	2	3	1	4	10
A	2	0.040	0.040			0.080
B	3	0.060	0.001			0.061
C	1			0.010	0.040	0.050
D	4			0.040	0.160	0.250
Total	10	0.100	0.041	0.050	0.200	0.391

Total tingkat pembebanan rute Stasiun Sumber Agung 0.391.

F. KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada aspek – aspek pola operasi jalur ganda lintas layanan Stasiun Betung – Stasiun Sumber Agung untuk mendukung perjalanan kereta api dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan pola operasi jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung pada studi ini mengenai tipikal tata letak dan panjang efektif jalur kereta api, pengaturan lalu lintas kereta api di Stasiun, dan rute – rute perjalanan kereta api yang dapat terbentuk, terpakai, berkonflik, dan tingkat pembebanan rute.

2. Panjang sepur efektif yang dibutuhkan untuk mendukung angkutan operasional jalur kereta api ganda yaitu :
 - a. Stasiun Betung sebesar 900 meter untuk jalur rel II, III, IV, dan V dan 800 meter untuk jalur rel I dan VI. Perencanaan panjang efektif pada Stasiun Betung ini guna mengakomodasi rangkaian kereta api barang dan penumpang khususnya angkutan batu bara dan hasil bumi lainnya yang semakin hari semakin membutuhkan jumlah rangkaian yang panjang guna memenuhi permintaan angkutan logistik di daerah tersebut.
 - b. Stasiun Supat, Stasiun Babat Supat, dan Stasiun Sumber Agung sebesar 900 meter untuk jalur rel II dan III dan 800 meter untuk jalur rel I dan IV. Perencanaan panjang efektif pada Stasiun Supat ini guna mengakomodasi rangkaian kereta api khususnya rangkaian penumpang.
3. Pengaturan lalu lintas kereta api pada stasiun untuk mendukung operasional jalur kereta api ganda lintas layanan Betung – Sumber Agung direncanakan sebagai berikut :
 - a. Stasiun Betung
 - 1) Stasiun Betung terletak di KM 70+487, direncanakan memiliki kategori kelas sedang (stasiun penumpang dan barang), memiliki 6 jalur kereta api, 1 jalur simpan dan 1 jalur lurus.
 - 2) Pengaturan lalu lintas:
 - a) Jalur I digunakan untuk kereta api dengan kode 12 dan 14.
 - b) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 2, M2, M4, M6, M1, M3, dan M5.
 - c) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1002 dan 1004.
 - d) Jalur IV digunakan untuk kereta api dengan kode 11 dan 13.
 - e) Jalur V digunakan untuk kereta api dengan kode 1, M7, M9, M11, M8, M10, dan M12.
 - f) Jalur VI digunakan untuk kereta api dengan kode 1001 dan 1003.
 - b. Stasiun Supat
 - 1) Stasiun Supat terletak di KM 87+787, direncanakan memiliki kategori kelas kecil (stasiun penumpang), memiliki 4 jalur kereta api, 1 jalur simpan dan 1 jalur lurus.
 - 2) Pengaturan lalu lintas:
 - a) Jalur I pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Supat tidak terpakai karena jalur I direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - b) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002, 12, 14, 1004, dan 2.
 - c) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, 1003, dan 1.
 - d) Jalur IV pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Supat tidak terpakai karena jalur IV direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - c. Stasiun Babat Supat
 - 1) Stasiun Babat Supat terletak di KM 97+487, direncanakan memiliki kategori kelas kecil (stasiun penumpang), memiliki 4 jalur kereta api, 1 jalur simpan dan 1 jalur lurus.
 - 2) Pengaturan lalu lintas :
 - a) Jalur I pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Babat Supat tidak terpakai karena jalur I direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - b) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002, 12, 14, 1004, dan 2.
 - c) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, 1003, dan 1.
 - d) Jalur IV pada rencana pola pengoperasian di Stasiun Babat Supat tidak terpakai karena jalur IV direncanakan ketika tingkat kapasitas kereta api meningkat.
 - d. Stasiun Sumber Agung
 - 1) Stasiun Sumber Agung terletak di KM 109+987, direncanakan memiliki kategori kelas kecil (stasiun penumpang), memiliki 4 jalur kereta api, 1 jalur simpan dan 1 jalur lurus.
 - 2) Pengaturan lalu lintas :
 - a) Jalur I digunakan untuk kereta api dengan kode 12, 14, dan 2.
 - b) Jalur II digunakan untuk kereta api dengan kode 1002 dan 1004.

- c) Jalur III digunakan untuk kereta api dengan kode 1003.
 - d) Jalur IV digunakan untuk kereta api dengan kode 1001, 11, 13, dan 1.
4. Rute – rute perjalanan kereta api yang dapat terbentuk, terpakai, berkonflik, dan tingkat pembebanan rute :
- a. Stasiun Betung
 - 1) Rute yang dapat terbentuk : 8 rute.
 - 2) Rute yang terpakai: Semua rute terpakai
 - 3) Ratio rute konflik : 0,719
 - 4) Tingkat pembebanan rute : 0,736
 - b. Stasiun Supat
 - 1) Rute yang dapat terbentuk : 4 rute.
 - 2) Rute yang terpakai : 2 rute terpakai
 - 3) Ratio rute konflik : 0,500
 - 4) Tingkat pembebanan rute : 0,500
 - c. Stasiun Babat Supat
 - 1) Rute yang dapat terbentuk : 4 rute.
 - 2) Rute yang terpakai : 2 rute terpakai
 - 3) Ratio rute konflik : 0,500
 - 4) Tingkat pembebanan rute : 0,500
 - d. Stasiun Sumber Agung
 - 1) Rute yang dapat terbentuk : 4 rute.
 - 2) Rute yang terpakai: Semua rute terpakai
 - 3) Ratio rute konflik : 0,500
 - 4) Tingkat pembebanan rute : 0,391

2. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya. Beberapa saran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan kajian pola operasi dapat dilanjutkan dengan menambahkan konsep rencana operasi kereta api meliputi jenis pengangkutan kereta api, kegiatan di stasiun, petak jalan, kapasitas lintas, dan fasilitas operasi dan hubungan blok.
2. Diharapkan studi selanjutnya mampu melakukan survey lapangan agar mengetahui kondisi aslinya.

G. DAFTAR PUSTAKA

Andika, T., 2016. *Studi Detail Engineering Design (DED) Jalur Kereta Api Ganda Stasiun Rejosari Sampai Stasiun Rengas, Lampung*. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

- Fuady, B. H., Buchari, E., & Arliansyah, J., 2015. Karakteristik Transportasi Kabupaten Banyuasin Sebahagai Daerah Penyangga Kota Palembang. *Jurnal Transportasi*.
- Kurniawan, F., 2016. Studi Peningkatan Emplasemen Stasiun Untuk Mendukung Operasional Jalur Kereta Api Ganda Pada Lintas Layanan Muara Enim – Lahat. Tugas Akhir. Universitas Gadjah Mada.
- PJKA, 1986. Perencanaan Konstruksi Jalan Rel (Peraturan Dinas Nomor 10). Bandung: Perusahaan Jawatan Kereta Api.
- PJKA, 2012. Penggunaan Sarana Pada Lintas Kereta Api (Peraturan Dinas 8A). Bandung: Perusahaan Jawatan Kereta Api.
- Sekretariat Negara, 2007. Undang-Undang No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian. Lembaran Negara RI Tahun 2007, No. 23. Jakarta: Republik Indonesia.
- Sekretariat Negara, 2011. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian. Lembaran Negara RI Tahun 2011, No. 10. Jakarta: Republik Indonesia.
- Sekretariat Negara, 2011. Peraturan Menteri No. 43 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS). Lembaran Negara RI Tahun 2011, No. 43. Jakarta: Republik Indonesia.
- Sekretariat Negara, 2009. Peraturan Menteri No. 72 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 72. Jakarta: Republik Indonesia.
- Setiawan, D., 2016. Kajian Pola Operasi Jalur Ganda Kereta Api Muara Enim-Lahat. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*.
- Setiawan, D., Muthohar, I., & Murwono, D., 2015. Analisis *Conflict Rate* pada Perhitungan Kapasitas Sistem *Interlocking* yang Mempengaruhi Penyusunan Formulasi Kapasitas Stasiun. Lampung: Internasional Symposium FSTPT ke-18 Universitas Lampung.
- UGM, Humas, 2016, "Pengaturan Pola Operasi Kereta Api Indonesia Perlu Dioptimalkan", (<https://www.ugm.ac.id/id/news/13084pengaturan.pola.operasi.kereta.api.indonesia.perlu.dioptimalkan>), diakses tanggal 5 Januari 2017).