

**STUDI PERPANJANGAN LINTAS DAN RENCANA POLA
OPERASI KA SIBINUANG LINTAS PADANG – PAUH LIMA**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi
Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya



DIAJUKAN OLEH :

MUHAMMAD HADI RAMADHAN

NOTAR : 19.03.066

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA–STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
MANAJEMEN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN
BEKASI
2022**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Kertas Kerja Wajib ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan

Notar : 19.03.066

Tanda Tangan :

Tanggal : 4 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

KERTAS KERJA WAJIB

**STUDI PERPANJANGAN LINTAS DAN RENCANA POLA
OPERASI KA SIBINUANG LINTAS PADANG – PAUH LIMA**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

MUHAMMAD HADI RAMADHAN

Nomor Taruna : 19.03.066

Telah di Setujui Oleh :

PEMBIMBING

EKA ARISTA ANGGOROWATI, M.Sc

TANGGAL 2 AGUSTUS 2022

PEMBIMBING

BOBBY AGUNG HERMAWAN, S.ST., MT.

TANGGAL 2 AGUSTUS 2022

KERTAS KERJA WAJIB
STUDI PERPANJANGAN LINTAS DAN RENCANA POLA
OPERASI KA SIBINUANG LINTAS PADANG – PAUH LIMA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Oleh :

MUHAMMAD HADI RAMADHAN

Nomor Taruna : 19.03.066

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI PADA
TANGGAL 4 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

PEMBIMBING

EKA ARISTA ANGGOROWATI, M.Sc

NIP.

PEMBIMBING

BOBBY AGUNG HERMAWAN, S.ST., MT.

NIP.

PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI
PERKERETAAPIAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD
BEKASI
2022

KERTAS KERJA WAJIB
STUDI PERPANJANGAN LINTAS DAN RENCANA POLA
OPERASI KA SIBINUANG LINTAS PADANG – PAUH LIMA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

MUHAMMAD HADI RAMADHAN

Nomor Taruna : 19.03.066

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI PADA TANGGAL
4 AGUSTUS 2022

DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
DEWAN PENGUJI

Penguji 1	Penguji 2
Drs. Uned Supriadi	Ir. Imam Prasetyo, S.T.,M.T., IPM
Penguji 3	Penguji 4
Drs. Fauzi, MT.	Bobby Agung H, S.ST., MT.

MENGETAHUI

KETUA PROGRAM STUDI MANAJEMEN TRANSPORTASI
PERKERETAAPIAN

Ir. BAMBANG DRAJAT, MM

NIP. 195812281989031002

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan

Notar : 19.03.066

Program Studi : Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

STUDI PERPANJANGAN LINTAS DAN RENCANA POLA OPERASI KA SIBINUANG LINTAS PADANG - PAUH LIMA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasi Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 4 Agustus 2022

Yang Menyatakan

(M Hadi Ramadhan)

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Sang pengatur alam semesta yang dengan Rahman dan Rahim serta Ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir Kertas Kerja Wajib (KKW) berjudul "**Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang – Pauh Lima**" tepat pada waktunya.

Kertas Kerja Wajib ini disusun dan diajukan dalam rangka penyelesaian program studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian guna memperoleh sebutan Ahli Madya. Disamping itu, penulisan tugas akhir ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai perencanaan perpanjangan lintas dan pola operasi kereta api.

Tentunya dalam penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan karena begitu banyaknya bantuan, doa dan dukungan. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD beserta para staf dan jajarannya;
2. Bapak Ir. Bambang Drajat, MM selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian;
3. Ibu Eka Arista Anggorowati, M.Sc dan Bapak Bobby Agung Hermawan, S.ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan Tugas Akhir ini;
4. Ibuku serta kakakku yang selalu memberikan doa-doa terbaiknya dan membantu serta mendukung saya dengan sepenuh hati dan jiwa.
5. Bapak Rony Lesmana Pejabat Pembuat Komitmen Satuan Kerja Padang – Pariaman yang telah mengizinkan saya untuk belajar di kantor Satuan Kerja;
6. Rekan-rekan Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Kelas II Wilayah Sumatera Bagian Barat yang memberikan saya pengalaman terbaik selama melaksanakan Praktek Kerja Lapangan dan magang.
7. Rekan-rekan Spoor 16 yang menjadi teman berbagi cerita duka dan suka selama dikampus PTDI-STTD;

8. Sahabat akrab saya Aldy Ardiansyah yang selalu bersama saya saling tolong menolong dalam menyusun tugas akhir;
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa materil maupun non materil secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian penulisan tugas akhir ini;

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih jauh dari sempurna serta masih banyak terdapat kekurangan karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan ikhlas dan senang hati.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan

Bekasi, 28 Juli 2022

Penulis

M HADI RAMADHAN

NOTAR : 19.03.066

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Maksud Dan Tujuan	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II	5
GAMBARAN UMUM	5
A. Kondisi Transportasi.....	5
B. Gambaran Umum Lintas Padang – Pauh Lima.....	6
BAB III.....	12
KAJIAN PUSTAKA	12
A. Perkeretaapian	12
B. Sarana Perkeretaapian	12
C. Operasi Kereta Api.....	13
D. Grafik Perjalanan Kereta Api	14
E. Analisis Data Demand	17
F. Analisis Perhitungan Data Sampel Survei <i>Home Interview</i>	19
G. Analisis Kebutuhan Sarana.....	20
H. Analisis Perhitungan Headway.....	22
BAB IV	25
METODE PENELITIAN	25

A. ALUR PIKIR PENELITIAN	25
B. BAGAN ALIR PENELITIAN	28
C. TEKNIK ANALISIS DATA	30
BAB V	33
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	33
A. ANALISIS DEMAND	33
B. ANALISIS KEBUTUHAN SARANA	44
C. ANALISIS POLA OPERASI	51
BAB VI	61
PENUTUP.....	61
A. KESIMPULAN.....	61
B. SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kondisi Jalan Rel Lintas Padang - Pauh Lima	6
Tabel II. 2 Jenis-jenis Bantalan yang digunakan	7
Tabel II. 3 Jenis-jenis Penambat yang digunakan	8
Tabel II. 4 Stasiun di lintas Padang – Pauh Lima.....	9
Tabel III. 1 Sampel Statistik Survei Wawancara Rumah Tangga (HI).....	20
Tabel V. 1 Jenis Pekerjaan	33
Tabel V. 2 Maksud Perjalanan	34
Tabel V. 3 Keinginan Harga Tiket Kereta Api.....	35
Tabel V. 4 Keinginan Jam Kereta Api.....	35
Tabel V. 5 Asal Perjalanan Penumpang KA Sibinuang.....	36
Tabel V. 6 Tujuan Perjalanan (Kecamatan) Penumpang Kereta Api Sibinuang .	36
Tabel V. 7 Tanggapan penumpang Kereta Api Sibinuang.....	37
Tabel V. 8 Total demand aktual pengguna jasa Kereta Api Perkotaan	38
Tabel V. 9 Penentuan Sampel Statistik Wawancara Rumah Tangga	39
Tabel V. 10 Penentuan Sampel Survei.....	40
Tabel V. 11 Hasil Analisis Survei Stated Preference Masyarakat Kecamatan Pauh	40
Tabel V. 12 Demand Total	44
Tabel V. 13 Data Jumlah Penumpang Tahun 2019, 2020 dan 2021.....	45
Tabel V. 14 Peramalan Jumlah Penumpang	45
Tabel V. 15 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Perjalanan Kereta Api	46
Tabel V. 16 Perhitungan Headway Pada Kereta Api Sibinuang	47
Tabel V. 17 Analisis Waktu Tempuh Perjalanan.....	48
Tabel V. 18 Rencana Kegiatan Pada Stasiun Keberangkatan.....	49
Tabel V. 19 Peramalan Jumlah Trainset	50
Tabel V. 20 umlah KA berdasarkan GAPEKA	51
Tabel V. 21 Kecepatan rata-rata.....	52
Tabel V. 22 Jarak Antar Stasiun	53
Tabel V. 23 Headway Antar Kereta	54
Tabel V. 24 Kapasitas Lintas KA Sibinuang	55

Tabel V. 25 Waktu Tempuh KA Sibinuang	56
Tabel V. 26 Jadwal Eksisting KA Sibinuang	56
Tabel V. 27 Jadwal Eksisting KA Sibinuang	56
Tabel V. 28 Usulan Rencana Jadwal Perjalanan KA Sibinuang.....	58
Tabel V. 29 Usulan Rencana Jadwal Perjalanan KA Sibinuang.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Peta Kondisi Fasilitas Operasi Divre 2 Sumatera Barat	10
Gambar IV. 1	Skema Bagan Alur Pikir Penelitian.....	25
Gambar IV. 2	Bagan Alir Penelitan	29
Gambar V. 1	Peta Zona Kecamatan Pauh	39
Gambar V. 2	Diagram Pemilihan Moda.....	41
Gambar V. 3	Diagram Keinginan Orang Berpindah Ke Kereta Api.....	43
Gambar V. 4	Diagram Keinginan Orang Berpindah Ke Kereta Api.....	43
Gambar V. 5	Rencana Gapeka Baru Untuk Kereta Api Sibinuang.....	59
Gambar V. 6	Rencana Gapeka Baru Untuk Kereta Api Sibinuang.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kereta api sebagai transportasi tulang punggung (back bone) dengan angkutan massal yang memberikan peningkatan aksesibilitas dan keterhubungan antar wilayah guna mendukung pemerataan dan pengembangan suatu wilayah. Salah satu upaya meningkatkan peran perkeretaapian adalah meningkatkan pelayanan pengguna jasa kereta api dengan suatu perencanaan sistem jaringan jalur kereta api yang bersifat komprehensif dan terintegrasi.

Dalam rangka meningkatkan layanan kepada para pengguna jasa kereta api yang tercantum pada Master Plan dari Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Barat dan pada Rencana Strategis (RENSTRA) Ditjen Perkeretaapian bahwa akan diadakannya angkutan penumpang sampai ke Stasiun Pauh Lima ini berdasarkan permintaan Pemerintah Daerah (PEMDA) di wilayah Limau manis. Berdasarkan data dari Dishub Kota Padang terhadap *desire line* lima zona perjalanan terbesar bahwasanya daerah Limau Manis menjadi zona ketiga dengan bangkitan perjalanan terbanyak dengan 62.315 perjalanan orang/hari, hal ini sesuai dengan hasil observasi secara langsung bahwa di wilayah Limau Manis memiliki potensi *demand*, banyaknya mahasiswa dan pegawai kantor yang kegiatan sehari-hari kerja/kuliah menuju ke pusat Kota Padang. Hal ini menyebabkan masyarakatnya sangat membutuhkan adanya angkutan penumpang kereta api sebagai moda transportasi sehari-hari untuk menuju ke pusat Kota Padang. Jarak perpanjangan relasi Padang-Pauh Lima ini ± 17 km, direncanakan akan dioperasikan mulai tahun ini. Perpanjangan relasi ini dikarenakan tingginya mobilitas masyarakat Pauh Lima dan membutuhkan moda transportasi kereta api.

Oleh karena itu, jika adanya perpanjangan relasi KA Sibinuang hingga ke Stasiun Pauh Lima dapat membantu dalam mengakomodir penumpang yang akan melanjutkan perjalanannya menuju Kota Padang. Hal ini juga sejalan

dengan adanya rencana Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Barat dan DIVRE II Sumatera Barat dengan mengadakan angkutan penumpang hingga ke Stasiun Pauh Lima. Dari latar belakang tersebut, penulis mengambil judul Studi Perpanjangan Lintas dan Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima.

B. Identifikasi Masalah

1. Adanya permintaan penumpang Kereta Api Sibinuang tujuan Stasiun Padang yang beroperasi sekarang hingga ke Stasiun Pauh Lima dari pengguna jasa;
2. Belum adanya pelayanan kereta api penumpang sampai ke Pauh Lima.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan diatas, maka rumusan dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa *demand* Kereta Api Sibinuang rute perpanjangan relasi Padang-Pauh Lima?
2. Bagaimana pola operasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang-Pauh lima?

D. Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penyusunan Kertas Kerja Wajib adalah sebagai acuan untuk merencanakan pola operasi dan perpanjangan relasi hingga ke Stasiun Pauh Lima yang outputnya berupa Gapeka Baru.

1. Menghitung *demand* Kereta Api Sibinuang rute perpanjangan relasi Padang-Pauh Lima.
2. Merencanakan pola operasi dengan adanya perpanjangan relasi perjalanan Kereta Api Sibinuang dari Stasiun Padang hingga Stasiun Pauh Lima.

E. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan dalam pengkajian penulisan penelitian ini serta keterbatasan waktu, dana dan tenaga, maka agar tidak terlepas dari tujuan penelitian perlu dibatasi ruang lingkup penulisan. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini yaitu:

1. Lokasi Penelitian di lintas wilayah studi Padang - Pauh Lima
2. Penelitian ini membahas *demand* aktual pada pengguna jasa kereta api perkotaan dan *demand* potensial yang ada di daerah sekitaran Stasiun Pauh Lima.
3. Pada penelitian ini dilakukan dengan membahas penyusunan pola operasi baru terhadap adanya perpanjangan relasi perjalanan Kereta Api Sibinuang hingga Stasiun Pauh Lima.
4. Output dari penelitian ini berupa Gapeka baru.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang diterapkan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan tentang Latar Belakang penulisan Kertas Kerja Wajib, Identifikasi Masalah, Perumusan Masalah, Maksud dan Tujuan penulisan, Batasan Pengertian serta Sistematika Penulisan.

BAB II : GAMBARAN UMUM

Gambaran umum berisi kondisi wilayah, kondisi geografis, kondisi demografi, kondisi transportasi, dan kondisi eksisting lintas Padang – Pauh Lima

BAB III : KAJIAN PUSTAKA

Berisi uraian konsep teori yang dijadikan acuan penulisan penelitian, yang diambil dari buku literatur, jurnal maupun karya ilmiah, undang-undang serta peraturan Menteri yang berkaitan dengan penelitian sebagai dasar justifikasi usulan pemecahan masalah.

BAB IV : METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian memuat bahan, subyek atau materi penelitian, peralatan, jalannya penelitian, variabel dan definisi operasional variabel serta analisis. Pada bagian ini dilengkapi dengan bagan atau skema penelitian.

BAB V : ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Bagian ini berisikan tentang hasil pengumpulan data, proses pengolahan dan analisis data. Analisis data dapat berupa interpretasi evaluasi hasil pengolahan data dan upaya pemecahan masalah. Upaya pemecahan masalah dapat menggunakan metode pendekatan yang sudah dituangkan pada metodologi.

BAB VI : PENUTUP

Memuat hasil akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan saran yang diharapkan menjadi bahan acuan atau rekomendasi bagi pihak terkait dalam proses perkembangan perkeretaapian di Indonesia khususnya pada lintas Padang – Pauh Lima.

BAB II

GAMBARAN UMUM

A. Kondisi Transportasi

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Padang 2021 Dalam Angka Dalam Angka (2021) pengembangan dan peningkatan sarana dan prasarana di sektor pehubungan terus dilakukan pemerintah, baik Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah. Kondisi jalan Kota Padang tahun 2020 tidak mengalami perubahan yang signifikan bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Menurut jenis permukaan, jalan di Kota Padang yang telah di aspal adalah sebesar 38,21 persen (801,3 km) dan sisanya 61,79 persen selain diaspal. Bila dilihat menurut kondisi, jalan berkondisi baik yaitu sebesar 66,01 persen (1.384,11 km).

Tingkat mobilitas yang tinggi ini menyebabkan kebutuhan akan pelayanan jasa transportasi semakin meningkat dari tahun ke tahun yang bisa dilihat dari meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan bermotor. Angkutan umum merupakan angkutan yang memiliki kelebihan yaitu fleksibel dapat menjangkau kawasan dan mudah didapat setiap saat. Terminal adalah prasarana yang digunakan untuk naik turun penumpang dari kendaraan umum, kondisi yang terjadi saat ini yaitu kurang optimalnya fungsi dari terminal tersebut, disebabkan penempatan lokasi terminal yang tidak sesuai dengan pola pergerakan masyarakat dan aksesibilitasnya rendah, sehingga proses naik turun penumpang pada pusat kegiatan masyarakat dengan menggunakan badan jalan untuk menunggu penumpang. Tidak optimalnya fungsi terminal merupakan kelemahan dari angkutan jalan yang bisa dijadikan peluang bagi kereta api untuk mengoptimalkan pengoperasian kereta

B. Gambaran Umum Lintas Padang – Pauh Lima

1. Kondisi Prasarana

Pada lintas Padang - Pauh Lima sepanjang ±17km dimana seluruhnya masih menggunakan jalur tunggal (*single track*).

a. Kondisi Jalan dan Jembatan

1) Jalan Rel

Jalan rel merupakan satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton atau konstruksi lainnya yang terletak dipermukaan, di bawah dan di atas tanah atau tergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api. Jenis rel yang di gunakan untuk jalur lintas Padang – Pauh lima masih menggunakan R.54, R.42, dan R.33. Berikut kondisi rel untuk lintas Padang - Pauh Lima.

Tabel II. 1 Kondisi Jalan Rel Lintas Padang - Pauh Lima

LINTAS	SEPUR	JENIS REL (m)			
		R.54	R.41/42	R.33	R.25
PD-BKP	TUNGGAL	0	807	8.440	0
BKP-KAJ	TUNGGAL	0	5.160	0	0
KAJ-LMA	TUNGGAL	4.004	0	0	0
JUMLAH		4.004	5.967	8.440	0

Sumber : Dinas Jalan Rel dan Jembatan Divre 2 Sumatera Barat, 2021

2) Bantalan

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012 bantalan berfungsi untuk meneruskan beban dari rel ke balast menahan beban kereta api yang berjalan di atas rel. Bantalan dipasang melintang rel pada jarak antara bantalan yang satu dengan lainnya sepanjang 60 cm. Bantalan yang digunakan di Indonesia ada 3 jenis, yaitu bantalan beton, bantalan besi, dan bantalan kayu. Fungsi dan persyaratan umum bantalan adalah :

- a) Untuk memberi tumpuan dan tempat pemasangan kaki rel dan penambat.

- b) Untuk menahan beban-beban rel dan menyalurkannya serta mungkin ke *ballast*.
- c) Untuk menahan lebar jalan rel dan kemiringan rel.
- d) Untuk memberikan isolasi yang memadai antara kedua rel.
- e) Harus tahan terhadap pengaruh mekanis dan cuaca dalam jangka waktu yang lama.

Jenis bantalan yang digunakan pada Divisi Regional II Sumbar adalah bantalan beton, besi dan juga masih digunakan bantalan kayu khususnya untuk jembatan. Jenis bantalan yang digunakan di lintas Padang - Pauh Lima hampir keseluruhan sudah menggunakan bantalan beton, namun ada beberapa titik masih menggunakan bantalan kayu.

Berikut adalah rincian penggunaan bantalan di Divisi Regional 2 Sumatera Barat lintas Padang - Pauh Lima.

Tabel II. 2 Jenis-jenis Bantalan yang digunakan

ANTARA	SEPUR	JENIS BANTALAN (m)		
		BETON	KAYU	BESI
PD-BKP	TUNGGAL	8.821	335	91
BKP-KAJ	TUNGGAL	4.750	250	180
KAJ-LMA	TUNGGAL	3.807	151	46
JUMLAH		17.378	736	317

Sumber : Dinas Jalan Rel dan Jembatan Divre 2 Sumatera Barat, 2021

3) Penambat

Penambat merupakan suatu komponen yang menambatkan rel pada bantalan sedemikian sehingga kedudukan rel menjadi tetap, kokoh, kuat dan tidak bergeser. Fungsi penambat adalah:

- a) Menyerapkan gaya-gaya rel dengan elastis dan menyalurkan ke bantalan
- b) Meredam sebanyak mungkin getaran dan pukulan akibat

gerakan sarana

- c) Menahan lebar sepur dan kemiringan rel pada batas tertentu
- d) Mengisolasi aliran listrik dari rel ke bantalan terutama bantalan beton

Jenis penambat dibedakan menjadi 2 yaitu :

- a) Penambat Kaku, yang terdiri dari mur dan baut namun juga ditambah pelat landas, biasanya dipasang pada bantalan besi dan kayu. Contoh penambat kaku yaitu tirpon (baut, mur).
- b) Penambat Elastis dibagi dalam dua jenis yaitu penambat elastis tunggal dan penambat elastis ganda, penambat elastis tunggal yang terdiri dari pelat landas, tirpon, mur dan baut. Sedangkan penambat elastis ganda terdiri dari pelat andas, pelat tirpon, mur.

Contohnya yaitu KA clip, pandrol, DE clip, F *type*, nabla dan dorken. Pada umumnya jenis penambat yang digunakan di Divre

2 Sumatera Barat lintas Padang - Pauh lima menggunakan penambat jenis elastis seperti E clip dan DE clip.

Adapun jenis penambat pada lintas Padang - Pauh Lima menggunakan jenis penambat pandrol/E Clip, F Type dan DE Clip. Berikut jenis penambat yang ada di lintas Padang - Pauh Lima:

Tabel II. 3 Jenis-jenis Penambat yang digunakan

ANTARA	SEPUR	JENIS PENAMBAT (m)		
		PANDROL /E CLIP	F TYPE	DE CLIP
PD-BKP	TUNGGAL	-	-	9.247
BKP-KAJ	TUNGGAL	4.004	-	-
KAJ-LMA	TUNGGAL	4.434	-	-
JUMLAH		8.438	-	9.247

Sumber : Dinas Jalan Rel dan Jembatan Divre 2 Sumatera Barat, 2021

b. Kondisi Stasiun

Pada lintas Padang – Pauh Lima terdiri dari 4 stasiun. Berikut data stasiun yang berada di Lintas Padang – Pauh Lima :

Tabel II. 4 Stasiun di lintas Padang – Pauh Lima

No	Nama Stasiun	Letak KM	Kelas
1	Padang	Km.7+093	1
2	Bukit Putus	Km.1+933	1
3	Kampung Juar	Km.4+434	2
4	Pauh Lima	Km.8+438	2

Sumber : Divre 2 Sumatera Barat, 2021

c. Kondisi Fasilitas Operasi Kereta Api

Peralatan persinyalan adalah seperangkat fasilitas yang berfungsi untuk memberikan isyarat berupa, bentuk, warna atau cahaya yang ditempatkan pada suatu tempat tertentu, memberi isyarat dengan arti tertentu untuk mengatur dan mengontrol pengoperasian kereta api. Adapun beberapa persyaratan umum sistem persinyalan, antara lain:

- 1) Syarat utama sistem persinyalan yang harus dipenuhi adalah azas keselamatan (*fail – safe*), artinya jika terjadi sesuatu kerusakan pada sistem persinyalan, kerusakan tersebut tidak boleh menimbulkan bahaya bagi perjalanan kereta api.
- 2) Sistem persinyalan harus mempunyai tingkat keandalan yang tinggi dan memberikan aspek yang tidak meragukan. Dalam hal ini aspek sinyal harus tampak dengan jelas dan tegas dari jarak yang ditentukan, memberikan arti atau aspek yang baku, mudah dimengerti dan mudah diingat.
- 3) Susunan penempatan sinyal-sinyal di sepanjang jalan rel harus sedemikian rupa sehingga aspek menurut jalan rel memberikan aspek sesuai urutan yang baku,

agar masinis dapat memahami kondisi operasional bagian petak yang akan dilalui.

Fasilitas operasi pada lintas Padang – Pauh Lima masih menggunakan sinyal mekanik.



Gambar II. 1 Peta Kondisi Fasilitas Operasi Divre 2 Sumatera Barat

Sumber : Unit Sintelis Divre 2 Sumatera Barat

- Keterangan
- : S&H dengan Pesawat Blok TBI
 - : S&H dengan Pesawat Blok Elektromagnetik
 - : S&H Tanpa Pesawat Blok
 - : Stasiun Non Operasi

d. Kondisi Perlintasan Kereta Api Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima

Perlintaan kereta api merupakan perpotongan antara jalan rel dengan jalan raya. Perlintasan kereta api dibagi menjadi dua macam yaitu perlintasan sebidang dan tidak sebidang.

1) Perlintasan Sebidang

Perllintasan sebidang ada yang resmi dan ada yang tidak resmi. Masing-masing perlintasan tersebut ada yang dijaga dan tidak dijaga. Untuk perlintasan resmi

dijaga dilengkapi dengan pintu perlintasan, gardu penjaga, genteng, telepon dan rambu-rambu. Sedangkan, untuk perlintasan yang resmi tidak dijaga hanya perlu rambu-rambu. Dan untuk perlintasan tidak resmi (liar) ini dibuat tanpa seizin instansi yang berwenang. Pada tahun 2020- 2021 adanya peningkatan jalur dari Stasiun Padang- Stasiun Pariaman yang menjadi R54 yang mengakibatkan sterilisasi perlintasan sebidang (liar) dengan melakukan pemagaran. Sehingga dapat meminimalisir perlintasan sebidang (liar) yang dapat mengganggu pengoperasian Kereta Api .

2) Perlintasan Tidak sebidang

Perlintasan tidak sebidang dibagi menjadi dua macam yaitu *underpass* dan *flyover*. *Underpass* merupakan jalan rel berada diatas jalan raya. Sedangkan *flyover* merupakan jalan rel yang berada dibawah jalan raya. Dalam *masterplan* Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Barat adanya konstruksi pembangunan *flyover* di perlintasan Stasiun Tabing pada tahun 2021 dan adanya rencana *flyover* di lintas Stasiun Lubuk Buaya.

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

A. Perkeretaapian

Menurut Undang-Undang No.23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian Dalam Undang-undang tersebut dijelaskan dalam pasal 1 yang menjelaskan bahwa Perkeretaapian adalah suatu kesatuan sistem yang terdiri dari prasarana, sarana dan sumber daya manusia serta norma, kriteria, persyaratan dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi. Berdasarkan pengertian diatas bahwa sistem perkeretaapian terbagi menjadi 3 yaitu prasarana, sarana dan sumber daya manusia. Sesuai dengan undang-undang tersebut prasarana adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan, sedangkan sarana adalah kendaraan yang dapat bergerak dijalan rel.

Peraturan Pemerintah No. 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian

Bahwa perkeretaapian diselenggarakan untuk memperlancar perpindahan orang dan/atau barang secara masal dengan selamat, aman, nyaman, cepat, dan efisien. Jadi, perkeretaapian adalah suatu sistem transportasi yang berfungsi untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan aman, nyaman, cepat dan efisien.

B. Sarana Perkeretaapian

1. Menurut Undang-undang No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian, bahwa sarana Perkeretaapian adalah kendaraan yang dapat bergerak dijalan rel.

Berdasarkan Undang-undang tersebut pada pasal 96 ayat 1 menurut jenisnya terdiri dari:

- a. Lokomotif;
- b. Kereta; dan

- c. Gerbong.
2. Menurut Undang-undang No. 23 Tahun 2007 Pasal 133 Tentang Penyelenggara Sarana Perkeretaapian Penyelenggaraan sarana perkeretaapian dalam penelitian ini akan melakukan pengangkutan orang dengan kereta api yang dilakukan dengan menggunakan kereta berdasarkan undang-undang di atas pada pasal 133 penyelenggara sarana perkeretaapian wajib:
 - a. Mengutamakan pelayanan keselamatan dan keamanan orang;
 - b. Mengutamakan pelayanan kepentingan umum;
 - c. Menjaga kelangsungan pelayanan pada lintas yang ditetapkan;
 - d. Mengumumkan jadwal perjalanan kereta api dan tarif angkutan kepada masyarakat; dan
 - e. Mematuhi jadwal keberangkatan kereta api
 3. Menurut KM No. 42 Tahun 2010 Tentang Standar Spesifikasi Teknik Kereta Penggerak Sendiri:
 - a. Kereta Rel Diesel merupakan kereta yang mempunyai penggerak sendiri yang menggunakan sumber tenaga motor diesel.
 - b. Kereta Rel Diesel menurut jenisnya terdiri atas:
 - 1) Kereta Rel Diesel Hidrolik (KRDH); dan
 - 2) Kereta Rel Diesel Elektrik (KRDE)

C. Operasi Kereta Api

Menurut Yuliantono(2011), operasi kereta api dalam arti luas adalah semua aktivitas atau kegiatan yang berkaitan dengan menjalankan kereta api. Dalam arti sempit operasi kereta api adalah pengendalian terhadap masalah yang timbul karena adanya gerakan dan pengguna sarana. Prinsip-prinsip pengoperasian kereta api yaitu sebagai berikut:

1. Usahakan angkutan kereta api berjalan terus dalam keadaan isi
2. Kecepatan KA mempengaruhi waktu perjalanan
3. Unit-unit prasarana, sarana dan operasi saling tergantung antara satu dengan yang lainnya

4. Angkutan KA akan menguntungkan untuk angkutan jarak jauh dengan muatan maksimum
5. Potensi kapasitas angkut tidak tetap, tergantung metode atau strategi yang digunakan
6. Pengoperasian sarana yang melebihi kebutuhan akan menambah biaya
7. Waspada terhadap angkutan puncak
8. Perencanaan yang realistis dapat mencapai hasil yang baik
9. Keandalan dan kepercayaan adalah faktor utama

Dalam pengoperasiannya jalur kereta api untuk kepentingan perjalanan kereta api dibagi dalam beberapa petak blok sesuai dengan Pasal 17 ayat 1. Dan untuk pelaksanaan perjalanan kereta api diatur dalam Pasal 24 ayat 1 yang dimulai dari stasiun keberangkatan, bersilang, bersusulan dan berhenti di stasiun tujuan diatur berdasarkan Gapeka.

D. Grafik Perjalanan Kereta Api

1. Menurut PP No.72 tahun 2009 tentang lalu lintas dan Angkutan Kereta Api.

Menurut PP No.72 tahun 2009 tentang lalu lintas dan Angkutan Kereta Api , GAPEKA adalah pedoman pengaturan pelaksanaan perjalanan kereta api yang digambarkan dalam bentuk garis yang menunjukkan stasiun, waktu, jarak, kecepatan dan posisi perjalanan kereta api mulai dari berangkat, bersilang, bersusulan dan berhenti yang digambarkan secara grafis untuk pengendalian perjalanan kereta api.

GAPEKA bisa dirubah karena ada perubahan – perubahan yang sangat mencolok, antara lain :

- a. Perubahan Puncak Kecepatan

Pembatas kecepatan maksimum yang berlaku lebih dari 6 bulan sudah diperhitungkan dalam GAPEKA.

- b. Taspas Tetap

Pembatas kecepatan maksimum yang berlaku lebih dari 6 bulan sudah diperhitungkan dalam GAPEKA.

c. Taspat Sementara

Tidak diperhitungkan dalam GAPEKA, karena bersifat sementara dan lokasinya tidak bisa diprediksi, pada lintas yang sudah ditentukan seharusnya tambahan waktu perjalanan akibat taspat ini tidak boleh lebih dari kantong waktu yang tersedia (lebih kurang 5 persen).

d. Sistem Persinyalan

Setiap ada perubahan sistem persinyalan, tentu disesuaikan dalam GAPEKA, karena ada perubahan mendasar dalam aturan perjalanan KA.

e. Perubahan/Tambahan KA

Apabila sudah terlalu banyak adanya perubahan maupun tambahan kereta api, baik karena kualitas maupun kuantitas lebih dari 30 persen, maka GAPEKA harus diganti dengan GAPEKA baru.

2. Masa berlaku GAPEKA

Masa berlakunya Gapeka biasanya setahun sekali, tetapi dapat juga tidak dibatasi oleh suatu kurun waktu tertentu. Hal ini disebabkan adanya tuntutan dari berbagai faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal. (Supriadi, 2014)

a. Faktor Internal

Perubahan Gapeka disebabkan karena adanya perubahan kualitas prasarana perkeretaapian (peningkatan jalan rel atau sistem persinyalan), perubahan kualitas sarana yang menyebabkan puncak kecepatan kereta api meningkat.

b. Faktor Eksternal

Perubahan Gapeka disebabkan karena adanya permintaan para pemakai jasa angkutan kereta api (penumpang atau barang).

3. Langkah- langkah Pembuatan GAPEKA

Terwujudnya penyelenggaraan angkutan kereta api yang selamat, aman, nyaman, cepat, tepat, tertib dan efisien ditentukan oleh beberapa factor yang salah satunya yaitu keberhasilan dalam perencanaan pembuatan Gapeka.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 72 Tahun 2009. Dalam perencanaan pembuatan Gapeka yang dibuat oleh penyelenggara prasarana perkeretaapian tentunya sudah mempertimbangkan beberapa hal, yaitu antara lain sebagai berikut: (PP72, 2009)

- a. Masukan dari penyelenggara sarana perkeretaapian;
- b. Kebutuhan angkutan kereta api; dan
- c. Sarana perkeretaapian yang ada.

Mengingat pentingnya peranan kereta api dalam menunjang mobilitas angkutan penumpang dan barang. Maka diperlukan perencanaan perjalanan kereta api yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, perencanaan Gapeka harus disusun secara realistis sesuai dengan kebutuhan pasar (demand) dan sesuai dengan ketersediaan sarana dan prasarana perkeretaapian (supply). Perencanaan Gapeka harus disusun secara realistis sesuai dengan kebutuhan pasar dan sesuai dengan ketersediaan sarana dan prasarana perkeretaapian. Perencanaan perjalanan kereta api yang dituangkan dalam Gapeka dapat disusun dengan optimal, apabila memperhatikan langkah-langkah persiapan paling utama yang harus dilakukan, yaitu menyiapkan data-data berikut:

- a. Data Lalu Lintas Perjalanan Kereta Api Eksisting meliputi:
 - 1) Gapeka eksisting
 - 2) Malka, Tem dan PPK yang berkaitan dengan Gapeka eksisting
 - 3) Buku waktu
- b. Data permintaan angkutan penumpang
Untuk menyiapkan data ini, penulis melakukan survei lapangan dengan cara penyebaran kuesioner terhadap calon penumpang kereta api untuk dijadikan sampel, dan hasil survei tersebut dapat ditetapkan kereta api yang sesuai dengan kebutuhan pasar dan selanjutnya untuk dilukiskan dalam Gapeka.
- c. Data mengenai keandalan prasarana perkeretaapian
 - 1) Kecepatan maksimum yang diizinkan pada tiap-tiap koridor atau lintas tertentu

- 2) Pembatasan kecepatan yang terdapat di tiap-tiap koridor atau lintas tertentu
 - 3) Kapasitas lintas
 - 4) Kapasitas stasiun
 Yang dimaksud kapasitas stasiun adalah kemampuan suatu stasiun dalam melayani persilangan dan/ atau penyusulan (disusul atau menyusul) antara dua kereta api atau lebih yang lewat di stasiun tersebut
 - 5) Beban gandar
 - 6) Jadwal perawatan prasarana. longg
- d. Data mengenai keandalan sarana perkeretaapian
- 1) Kecepatan maksimum sarana
 - 2) Ketersediaan sarana siap operasi

E. Analisis Data Demand

1. Demand

Kebutuhan transportasi dapat diperkirakan dari permintaan atas jasa transportasi . Menurut Morlok (2005) permintaan jasa transportasi merupakan cerminan kebutuhan akan transportasi dari pemakai tersebut, baik angkutan manusia maupun angkutan barang. Permintaan atas jasa transportasi diturunkan dari kebutuhan seseorang untuk berjalan dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk melakukan kegiatan. Pada penelitian dilakukan analisis demand secara aktual dan potensial. Pada demand secara aktual dilihat secara kondisi eksisting, dimana penumpang sudah menggunakan angkutan kereta api penumpang dalam melakukan perjalanan sehari-hari dan untuk demand secara potensial melihat kemungkinan /potensi adanya rencana diadakan angkutan kereta api penumpang pada suatu wilayah dengan melihat bagaimana tanggapan masyarakat untuk beralih moda ke kereta api dari moda yang biasa digunakan sehari-hari.

2. Demand Forecast

Peramalan adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang sedangkan perkiraan dengan cara subjektif dan atau tidak dari data-data masa lalu, memperkirakan sesuatu di masa yang akan datang (Sumayang L, 2003:24) .

Peramalan terhadap jumlah penumpang Kereta Api Sibinuang jelas merupakan hal penting untuk dilakukan. Karena, data penumpang inilah yang seringkali dijadikan dasar untuk perencanaan ataupun sasaran pembangunan di masa yang akan datang dan juga untuk menentukan kebutuhan sarana dalam pemenuhan kebutuhan penumpang untuk 5 tahun ke depan.

3. Metode Perhitungan Peramalan Penumpang

Metode analisa penghitungan jumlah sarana yang dibutuhkan untuk mengangkut jumlah penumpang khususnya untuk lintas Kayu Tanam – Pauh Lima dibutuhkan data mengenai proyeksi jumlah penumpang untuk memprediksi jumlah penumpang pada masa yang akan datang. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Aritmatika dengan nilai standar deviasi terkecil. Berikut merupakan analisa yang di gunakan untuk menghitung perkiraan jumlah penumpang untuk tahun berikutnya: Rata-rata pertambahan volume penumpang dari tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 adalah:

$$Ka = \frac{(Pn - Po)}{(Tn - To)}$$

$$Pn = Po + Ka (Tn - To)$$

Keterangan:

Ka : Kenaikan rata-rata penumpang per tahun (pnp/tahun)

Pn : Jumlah Penumpang pada tahun ke-n (pnp)

Po : Jumlah Penumpang pada tahun awal (pnp)

Tn : Tahun ke- n

To : Tahun awal

4. Analisis Demand Penumpang

Dalam melakukan analisis perhitungan demand forecast berdasarkan data demand terhadap adanya rencana perpanjangan relasi Kereta Api Lembah Anai yang dilakupenggkan perhitungan secara total pada demand aktual dan potensial. Pada demand aktual ini didapatkan dari survei terhadap penumpang kereta lembah anai berupa data usia, pekerjaan, jenis kelamin, tingkat penggunaan kereta perkotaan pada hari kerja dan hari libur, asal dan tujuan stasiun, seta tanggapan penumpang terhadap perpanjangan relasi Kereta Api Lembah Anai lintas Kayu Tanam-Pauh Lima. Dari hasil survei tersebut nantinya dapat diketahui karakteristik seberapa besar jumlah pengguna kereta api lembah anai dan juga melihat permintaan penumpang terhadap kebutuhan perjalanan dalam menggunakan moda kereta api lembah anai. Kemudian, untuk demand secara potensial didapatkan dari hasil survei home interview masyarakat Kecamatan Pauh dengan adanya rencana diadakan kereta api penumpang di wilayah Kecamatan Pauh Lima tepatnya di Stasiun Pauh Lima dan melihat preferensi masyarakat untuk berpindah moda dari kendaraan pribadi dan angkutan umum ke moda kereta api. Dalam melakukan survey baik pada pengguna jasa kereta api perkotaan maupun survey terhadap masyarakat pauh dilakukan secara teknik *stated preference*. Menurut Tamin (2000), *Stated Preference* merupakan pendekatan terhadap responden untuk mengetahui respon mereka terhadap situasi yang berbeda. Masing-masing individu ditanya tentang responnya jika mereka dihadapkan kepada situasi yang diberikan dalam keadaan yang sebenarnya (bagaimana preferensinya terhadap pilihan yang ditawarkan).

F. Analisis Perhitungan Data Sampel Survei *Home Interview*

Dalam melakukan survei wawancara rumah tangga untuk mengetahui demand di wilayah Kecamatan Pauh terkait adanya rencana angkutan kereta api penumpang di Stasiun Pauh Lima diperlukan pengambilan sampel. Untuk pengambilan sampel dalam survei wawancara rumah tangga berdasarkan

jumlah penduduk daerah studi. Penentuan sampel dapat dilihat dari dalam tabel di bawah ini:

Tabel III. 1 Sampel Statistik Survei Wawancara Rumah Tangga (HI)

Penduduk Wilayah	Sampel Yang Dianjurkan	Sampel Minimum
<50.000	1 dalam 5	1 dalam 10
50.000-150.000	1 dalam 8	1 dalam 20
150.000-300.000	1 dalam 10	1 dalam 35
300.000-500.000	1 dalam 15	1 dalam 50
500.000-1.000.000	1 dalam 20	1 dalam 70
>1.000.000	1 dalam 25	1 dalam 100

Sumber : Bruton, 1985

Untuk kajian wilayah studi ini terdiri dari 6 kelurahan dengan jumlah penduduk Kecamatan Pauh sebesar 51.070 jiwa penduduk. Menurut sampel statistik pengambilan sampel untuk wawancara rumah tangga dengan jumlah sampel penduduk 51.070 jiwa penduduk adalah 50.000 – 150.000 maka besar sampel yang dianjurkan yaitu 1 dalam 8 (12,5%) dan sampel minimum dalam 20 (50%)

G. Analisis Kebutuhan Sarana

Kebutuhan sarana adalah kebutuhan yang perlu diperhatikan dalam pembuatan perjalanan Kereta Api Sibinuang agar dapat menampung penumpang dengan jumlah *demand* yang sesuai, maka dari itu sarana yang digunakan perlu diperhitungkan. Perhitungan jumlah sarana yang dibutuhkan berdasarkan kemampuan operasi pada lintas perkeretaapian yang akan dioperasikan dan jumlah sarana yang melakukan perawatan dan pemeliharaan di depo. Seluruh armada kereta api yang akan dioperasikan harus memenuhi Standar Pengoperasian Sarana yang telah ditetapkan.

1. Kebutuhan Perjalanan

Frekuensi perjalanan kereta api adalah jumlah perjalanan kereta api pada suatu jalur kereta api dalam waktu 24 jam atau dalam periode waktu tertentu dengan satuan frekuensi kereta api adalah jumlah kereta api dalam satuan waktu. Sedangkan untuk menghitung jumlah kebutuhan

sarana dapat melihat jumlah kebutuhan jumlah perjalanan keretanya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Perjalanan KA} = \frac{\text{Jumlah Penumpang Per Hari}}{\text{Kapasitas Angkut KA Per Trainset}}$$

Sumber : Supriadi, 2008

2. Waktu Tunggu Terminal

Waktu tunggu terminal adalah suatu siklus dari perjalanan kereta api terhitung dari waktu yang dibutuhkan saat naik/turun penumpang sekaligus pemeriksaan pada sarana dan awak sarana yang dilaksanakan di stasiun awal dan stasiun akhir.

3. Akselerasi dan Deselerasi

Akselerasi merupakan satuan yang menunjukkan berapa kecepatan (km/h) dalam tiap detik dapat meningkat. Akselerasi/percepatan dipengaruhi oleh kemampuan dari motor traksi dan beban yang diangkut oleh kereta. Sedangkan deselerasi merupakan kebalikan dari akselerasi, perlambatan tersebut dipengaruhi oleh beban yang diangkut dan kemampuan dari alat pengereman pada sarana.

Rumus:

$$v_t = v_0 + at$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan:

v_t = kecepatan akhir yang dicapai (m/s)

v_0 = kecepatan awal sebelum melakukan percepatan/perlambatan (m/s)

a = percepatan/perlambatan (m/s²)

t = waktu (s)

Untuk menghitung jumlah kebutuhan sarana sebagai berikut :

Untuk menghitung jumlah kebutuhan sarana sebagai berikut :

$$Q = \frac{2(WP+WTT)}{\text{headway} \times 0,85}$$

Keterangan:

Q = Jumlah kereta api atau stamformasi yang diperlukan untuk mendukung operasi, yaitu yang berada dilintas baik ke hulu maupun ke hilir dan yang berada dikedua terminal (stasiun awal dan tujuan)

WP = Waktu tempuh perjalanan kereta api dalam satu lintas yang dihitung

WTT = Waktu tunggu terminal, adalah waktu tunggu di stasiun akhir dan stasiun awal

H. Analisis Perhitungan Headway

Headway merupakan selang waktu pergerakan antar kereta dengan satuan menit. *Headway* minimum dalam suatu jarak dalam suatu petak jalan/blok dapat dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan dan dipengaruhi oleh sistem persinyalan yang digunakan, sistem jalur, petak blok terpanjang, dan kecepatan operasi sarana.

Ada beberapa rumus yang biasa digunakan untuk menghitung headway sesuai dengan kriterianya:

1. Jalur Tunggal

a. Persinyalan Mekanik

$$H = \frac{60 JA - B + 180}{v} + 1$$

Sumber : Supriadi, 2008

b. Persinyalan Otomatik Tertutup

$$H = \frac{60 JA - B + 180}{v}$$

Sumber : Supriadi, 2008

2. Jalur Ganda

a. Persinyalan Mekanik

$$H = \frac{60 JA - B + 180}{V} + 1$$

Sumber : Supriadi, 2008

b. Persinyalan Otomatik Tertutup dengan Persinyalan Sinyal Terjauh

$$H = \frac{60 JA - B + 150}{V} + 0,25$$

Sumber : Supriadi, 2008

c. Persinyalan Otomatik Tertutup dengan Persinyalan Sinyal Terdekat

$$H = \frac{60 JA - B + 90}{V} + 0,25$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan:

H : Headway (menit)

JA-B : Jarak antara stasiun A- B (km)

V : Kecepatan rata-rata grafis (km/ja m)

180, 150, 90 : Jarak yang disediakan masinis dari melihat sinyal muka hingga berhenti 1, 0,25,

1,5 : Waktu bloking (menit)

Dalam perhitungan headway, kecepatan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata grafis, sedangkan puncak kecepatan yang digunakan untuk menghitung kecepatan rata-rata grafis yaitu 90% untuk jalur ganda dan 80% untuk jalur tunggal.

$$V_{rata-rata} = \frac{\Sigma KA pnp \times V_g pnp + \Sigma KA brg \times V_g brg}{\Sigma KA pnp + \Sigma KA brg}$$

Sumber : Supriadi, 2008

Keterangan :

Vrata-rata = kecepatan rata-rata (km/jam)

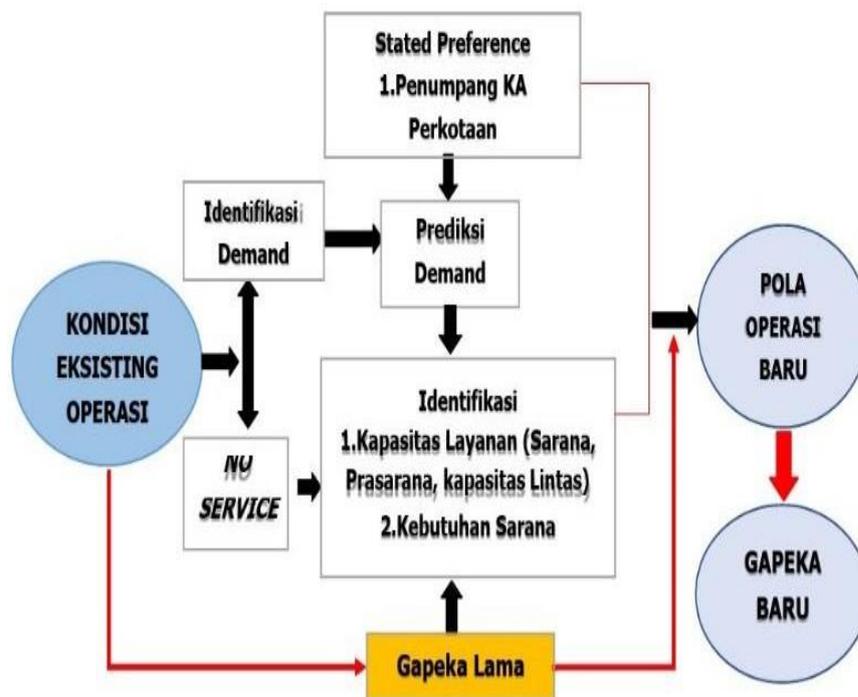
Vg KA pnp = puncak kecepatan grafis KA penumpang
(km/jam) $85\% \times V_{maks}$ KA penumpang

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. ALUR PIKIR PENELITIAN

Alur pikir merupakan suatu metode dalam menjelaskan suatu permasalahan yang ada agar dapat ditemukan penyelesaiannya. Alur pikir dalam metode kajian ini merupakan rencana penyelesaian identifikasi masalah dalam tugas KKW yang sedang dikerjakan, mengenai Studi Perpanjangan Lintas dan Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima. Hasil dari alur pikir metode kajian ini nantinya akan menghasilkan kesimpulan yang dapat digunakan sebagai acuan penyelesaian atau sebagai masukan sebuah masalah yang telah diambil. Pada alur pikir penelitian ini akan dijelaskan proses-proses penelitian mulai dari masukan sampai dengan keluaran yang diharapkan oleh peneliti. Dibawah ini merupakan skema pada alur pikir penelitian:



Gambar IV. 1 Skema Bagan Alur Pikir Penelitian

Dari skema alur pikir penelitian diatas, akan dijelaskan proses- proses penelitian ini mulai dari menginput sampai dengan didapatkan outputnya:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah adalah suatu tindakan observasi secara langsung untuk mengetahui penyebab atau faktor timbulnya suatu masalah. Pada tahapan ini akan didapat berbagai masalah yang ada di wilayah studi (Lintas Padang - Pauh Lima) dan kemudian dirumuskan untuk dijadikan beberapa permasalahan pokok. Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini antara lain :

- a. Adanya permintaan penumpang Kereta Api Sibinuang tujuan Stasiun Padang yang beroperasi sekarang hingga ke Stasiun Pauh Lima dari pengguna jasa;
- b. Belum adanya pelayanan kereta api penumpang sampai ke Pauh Lima.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data – data yang akan digunakan dalam mengolah dan menganalisis permasalahan yang timbul. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dari demand secara aktual melihat kondisi terhadap penumpang kereta api yang eksistingnya sudah menggunakan moda kereta api tersebut dan demand secara potensial untuk melihat kemungkinan/pelebaran respon dari masyarakat terkait adanya rencana angkutan kereta api penumpang di wilayah tersebut. Pada survei stated preference kepada penumpang Kereta Api Perkotaan Sumatera Barat untuk mengetahui tanggapan dan respon terhadap karakteristik penumpang kereta api dengan adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang-Pauh Lima yang diperoleh dari survei di dalam kereta (On Train) pada Kereta Api Lembah Anai dan Sibinuang. Kemudian, survei stated preference diberikan kepada masyarakat dapat mengetahui penggunaan moda yang digunakan sehari-hari dan mendapatkan hasil kemauan orang

untuk berpindah ke moda kereta api. Untuk data sekunder didapatkan dari Divre II Sumatera Barat dan Balai Teknik Perkeretaapian Sumatera Barat sebagai data pendukung dalam penelitian ini.

3. Pengolahan data

Setelah data-data yang diperlukan didapat maka akan dilakukan analisis untuk mengetahui demand penumpang terhadap perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima dan mengolah data dengan perhitungan dalam penyusunan pola operasi baru. Parameter yang digunakan dalam membuat perencanaan pola operasi baru adalah adanya potensi demand penumpang, perhitungan kebutuhan sarana, perhitungan headway, kapasitas lintas, waktu tempuh untuk menunjang perencanaan perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang di GAPEKA pada lintas Padang - Pauh Lima.

4. Penyusunan Alternatif Pemecahan Masalah

Penyusunan alternatif pemecahan masalah dilakukan untuk menentukan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang timbul pada wilayah studi. Dalam hal ini dianalisis sampai diperoleh perhitungan yang optimal dalam merencanakan pola operasi pada Kereta Api Sibinuang di lintas Padang – Pauh Lima untuk memenuhi demand penumpang dalam melakukan mobilitas sehari-hari dalam menggunakan moda transportasi kereta api. Analisis – analisis tersebut dapat berupa:

- a. Analisis demand penumpang untuk mendapatkan jumlah permintaan penumpang terhadap perjalanan Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima dan untuk memprediksi potensi berpindahnya pengguna dari moda pada saat ini menuju moda kereta api
- b. Analisis kebutuhan sarana untuk dapat menghasilkan jumlah sarana yang dibutuhkan sesuai dengan permintaan penumpang.
- c. Analisis pada perhitungan headway digunakan untuk mengatur jarak perjalanan antar kereta, didapatkan dari perhitungan jarak antar

sinyal blok diantara 2 stasiun dan kecepatan operasi Kereta Api Sibinuang di Lintas Padang – Pauh Lima.

- d. Analisis perencanaan penambahan perjalanan di GAPEKA melakukan perhitungan pada kapasitas lintas dengan memberi gambaran jumlah kereta yang beredar setiap harinya yang sesuai dengan lintasnya masing-masing, kemudian melihat kondisi eksisting GAPEKA dengan melihat jam pada GAPEKA yang masih kosong belum digunakan sebagai perjalanan kereta api.

5. Keluaran (output)

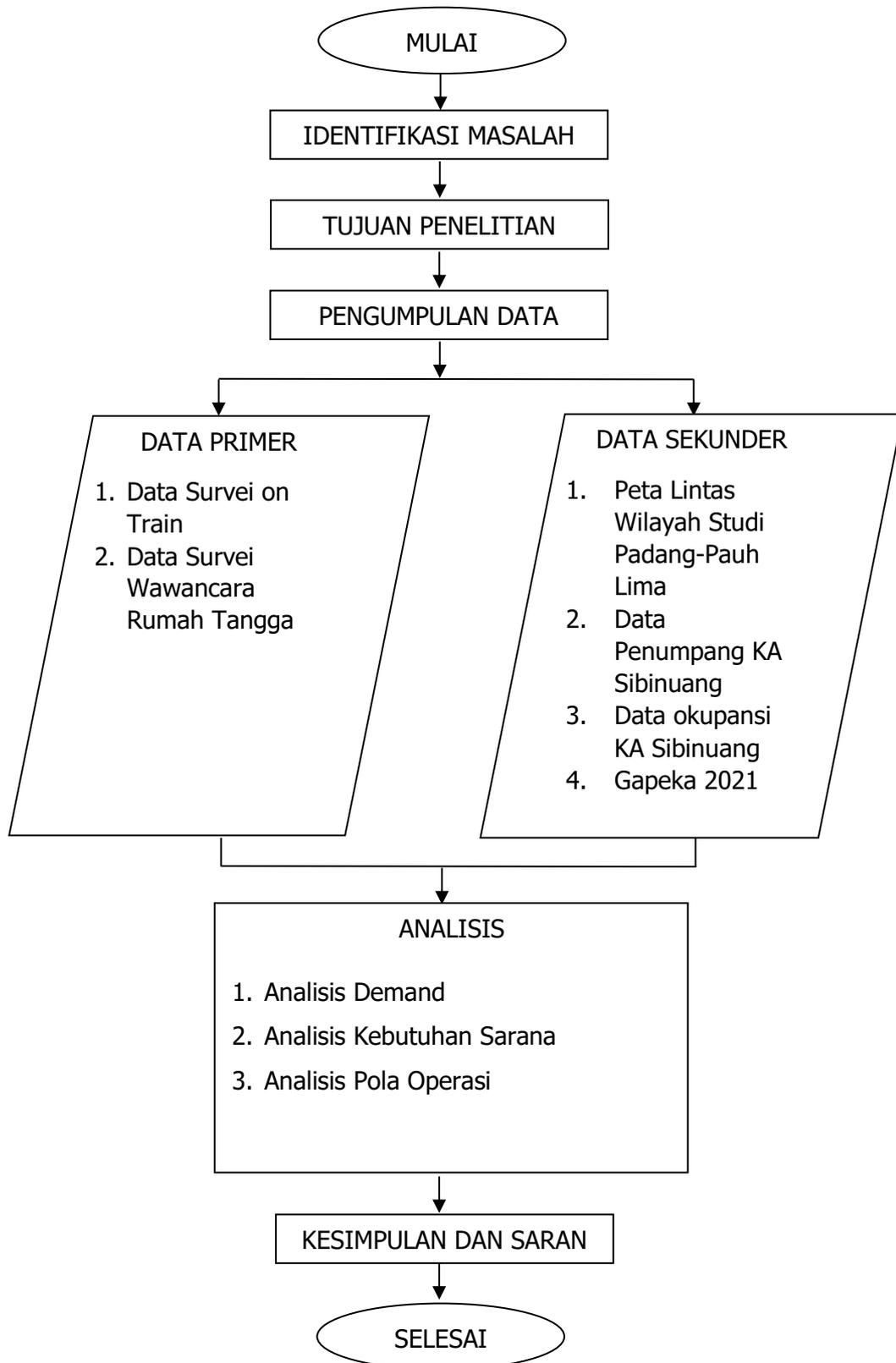
Setelah didapatkannya hasil kondisi eksisting pada tahapan pengolahan data yang telah dilakukan tahap ini merupakan tahap yang menindaklanjuti kepada pemilihan alternatif – alternatif terbaik untuk pemecahan masalah. Hasil keluaran dari penelitian ini berupa GAPEKA (Grafik perjalanan Kereta Api) pada perpanjangan pola operasi baru pada Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima.

6. Kesimpulan

Kesimpulan menjelaskan pokok – pokok bahasan dalam penelitian ini termasuk alternatif pemecahan terbaik dengan hasil pemenuhan kebutuhan demand penumpang terhadap perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang di lintas Padang - Pauh Lima.

B. BAGAN ALIR PENELITIAN

Bagan alir merupakan tahapan kegiatan dalam analisis dari awal studi sampai menghasilkan suatu rekomendasi dan kesimpulan. Pola pikir yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir penelitian sebagai berikut:



Gambar IV. 2 Bagan Alir Penelitian

C. TEKNIK ANALISIS DATA

1. Analisis Demand Penumpang

Analisis Demand atau analisis permintaan ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah permintaan terhadap moda kereta api penumpang terhadap rencana adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima secara demand aktual dan demand potensial. Data yang berkaitan dengan calon penumpang pengguna kereta api dengan data yang diambil dari survei lapangan dengan penarikan sample yang menggunakan teori pendekatan slovin, serta persentase karakteristik pengguna Kereta Api Sibinuang. Pada analisis demand aktual ini penumpang untuk mengetahui perjalanan menggunakan kereta api dan tanggapan dari penumpang Kereta Api tersebut terhadap adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang sampai ke Stasiun Pauh Lima. Kemudian, untuk demand potensial didapatkan dari wawancara kepada masyarakat di Kecamatan Pauh yang akan diadakannya angkutan Kereta Api penumpang di wilayah tersebut sebagai stasiun pemberhentian Kereta Api Sibinuang. Pada analisis demand potensial ini melihat potensi bangkitan dari masyarakat terkait adanya angkutan kereta api penumpang yang dilakukan secara teknik stated preference untuk memprediksi potensi berpindahnya pengguna dari moda pada saat ini seperti kendaraan pribadi dan angkutan umum menuju moda kereta api.

2. Analisis Kebutuhan Sarana

Dalam menghitung kebutuhan sarana / trainset dapat dihitung berdasarkan demand penumpang yang didapatkan pada analisis demand secara aktual dan potensial yang kemudian didapatkan kebutuhan jumlah perjalanan per hari. Untuk melakukan analisis kebutuhan sarana dengan jumlah rangkaian yang beredar, baik yang sedang dalam perjalanan maupun sedang menunggu di stasiun terminal pemberangkatan awal maupun di stasiun terminal kedua untuk berangkat kembali untuk beroperasi sehari. Adapun beberapa kebutuhan data perhitungan yang dibutuhkan menunjang perhitungan kebutuhan sarana sebagai berikut:

a. Waktu Peredaran Sarana

Perhitungan waktu peredaran sarana digunakan untuk mengetahui waktu yang diperlukan suatu sarana melakukan perjalanan dari stasiun keberangkatan ke stasiun akhir lalu kembali lagi ke stasiun awal.

Dalam penelitian ini terdapat perhitungan yang menjadi bagian dari perhitungan waktu peredaran sarana, diantaranya:

1) Waktu Tempuh

Untuk mencari waktu tempuh ada beberapa bagian yang menjadi perhitungan waktu tempuh, meliputi:

- a) Kecepatan grafis
- b) Waktu percepatan dan perlambatan
- c) Waktu tunggu di stasiun antara

2) Waktu Tunggu terminal

Pada bagian ini akan dilakukan analisa yang terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan operator pada setiap stasiun keberangkatan dan stasiun kedatangan yang akan disesuaikan dengan prosedur keberangkatan dan kedatangan.

3) Headway Antar Kereta Api

Dalam perhitungan kebutuhan sarana ini diperlukan headway antar kereta api, dimana waktu operasi perhari dibagi dengan frekuensi perjalanan per hari dengan ketentuan headway 1000 menit untuk 440 menitnya untuk perawatan dan waktu hilang.

3. Analisis Pada Perpanjangan Pola Operasi Kereta Api Sibinuang Lintas Padang – Pauh Lima

Suatu perencanaan pembuatan perjalanan Kereta Api Sibinuang perlu diperhitungkan semua dari GAPEKA dan Kapasitas Lintas.

a. Kapasitas Lintas

Kapasitas lintas dibutuhkan dalam pembuatan perjalanan Kereta Api guna untuk memberi gambaran jumlah kereta yang beredar setiap harinya yang sesuai dengan lintasnya masing-masing. Kapasitas lintas memperhitungkan headway, jam peredaran kereta atau jam dinas kereta dengan menggunakan koefisien yang digunakan pada jalur tunggal.

b. Headway

Perhitungan headway digunakan untuk mengatur jarak perjalanan antar kereta, di ambil dari perhitungan jarak antar sinyal jenis diantara 2 stasiun dan kecepatan operasi Kereta Api Sibinuang di lintas Padang - Pauh Lima.

c. Waktu tempuh

Dalam melakukan analisis perhitungan waktu tempuh dalam Gapeka yang digunakan adalah waktu tempuh berdasarkan puncak kecepatan grafis. Menganalisis waktu tempuh dengan cara menghitung jarak dibagi kecepatan, yang mana jarak di dapat dari Gapeka 2021 dan kecepatan sarana dari KA Sibinuang

d. GAPEKA (Grafik Perjalanan Kereta Api)

Grafik perjalanan kereta api yang harus diperhatikan terlebih dulu dalam pembuatan perjalanan kereta api, penambahan perjalanan kereta api, sehingga dari GAPEKA harus melihat jam pada GAPEKA yang masih kosong belum digunakan sebagai perjalanan kereta api.

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

A. ANALISIS DEMAND

Analisis *Demand* Pengguna Jasa Kereta Api

Dalam analisis ini didapatkan *demand* secara aktual pada kondisi eksisting, dimana masyarakat sudah menggunakan moda Kereta Api Sibinuang dalam pemenuhan kebutuhan perjalanan sehari-hari. Kemudian, dari hasil *demand* pada pengguna jasa Kereta Api Sibinuang ini didapatkan seberapa besar tanggapan dengan adanya perpanjangan relasi KA Sibinuang untuk lintas Padang-Pauh Lima.

1. Analisis Deskriptif Karakteristik Pengguna Jasa Kereta Api Sibinuang. Adapun karakteristik pengguna jasa Kereta Api Perkotaan dengan menggunakan analisis secara deskriptif yang meliputi analisis mengenai:
 - a. Berdasarkan Pekerjaan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh karakteristik responden berdasarkan jenis pekerjaan yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel V. 1 Jenis Pekerjaan

No	Pekerjaan	Jumlah	Persentase
1	Pegawai Negeri Sipil	8	3%
2	Pegawai BUMN/BUMD	9	4%
3	pegawai swasta	62	24%
4	Pelajar/ Mahasiswa	88	34%
5	wiraswasta /pengusaha	55	22%
6	ibu rumah tangga	34	13%

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif yang berhubungan dengan jenis pekerjaan, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berstatus pelajar atau mahasiswa sebanyak 88 orang dan sebagian kecil berstatus sebagai pegawai negeri sipil sebanyak 8 orang. Dapat dilihat dari diagram jenis pekerjaan bahwasannya didominasi mahasiswa/pelajar dengan melakukan perjalanan ke kampus dengan menjadikan Stasiun Pauh Lima sebagai stasiun naik turun penumpang yang berada di wilayah Kecamatan Pauh. Sehingga

dapat mendukung adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang sampai ke Stasiun Pauh Lima untuk membantu mengakomodir mahasiswa dalam melakukan perjalanan pulang pergi sehari-hari.

b. Berdasarkan Maksud Perjalanan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh karakteristik responden berdasarkan jenis pekerjaan yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel V. 2 Maksud Perjalanan

No	Pekerjaan	Jumlah	Persentase
1	Bekerja	80	31%
2	Kuliah/ Sekolah	82	32%
3	Rekreasi	14	6%
4	Belanja	13	5%
5	Bisnis	61	24%
6	Lain –lain	6	2%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif yang berhubungan dengan jenis pekerjaan, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden melakukan perjalanan dengan maksud kuliah/sekolah sebanyak 82 orang dan sebagian kecil melakukan perjalanan dengan maksud lain-lain sebanyak 6 orang. Dari profile responden hasil survey bahwa penumpang kereta dengan tujuan terbanyak untuk kuliah/sekolah di Kota Padang dan menuju ke kampus yang wilayahnya di Kecamatan Pauh, dimana sangat membutuhkan angkutan kereta api penumpang untuk mengakomodir sampai menuju wilayah pauh lima. Hal ini sangat menunjang dan mendukung adanya rencana perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang sampai menuju Stasiun Pauh Lima.

c. Berdasarkan Keinginan Harga Tiket Kereta Api

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh karakteristik responden berdasarkan jenis pekerjaan yang disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel V. 3 Keinginan Harga Tiket Kereta Api

No	Keinginan Harga Tiket KA	Jumlah	Persentase
1	Rp.5.000	38	15%
2	Rp.6.000	44	17%
3	Rp.7.000	41	16%
4	Rp.8.000	80	31%
5	Rp.9.000	34	13%
6	Rp.10.000	19	8%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif yang berhubungan dengan jenis pekerjaan, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden menginginkan untuk tarif pada perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima seharga Rp.8000 sebanyak 80 orang dan sebagian kecil dengan tarif seharga Rp. 10.000 sebanyak 19 orang. Pengguna jasa KA Sibinuang mengharapkan dengan adanya perpanjangan relasi ini dengan penerapan tarif yang murah dan terjangkau bagi masyarakat untuk melakukan mobilisasi sehari- hari.

d. Berdasarkan Keinginan Jam Kereta Api

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh karakteristik responden berdasarkan keinginan jam kereta api yang disajikan pada table di bawah ini:

Tabel V. 4 Keinginan Jam Kereta Api

No	Keinginan Jam Kereta Api	Jumlah	Persentase
1	05:00-07:00	60	24%
2	07:00-09:00	34	13%
3	09:00-11:00	27	11%
4	11:00-13:00	36	14%
5	13:00-15:00	26	10%
6	15:00-17:00	52	20%
7	17:00-19:00	21	8%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif yang berhubungan dengan jenis pekerjaan, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden membutuhkan perjalanan kereta api pada pukul 05:00-07:00 WIB sebanyak 60 orang, dikarenakan untuk memenuhi kebutuhan pergi kerja, kuliah/sekolah dan sebagian kecil

mempunyai perjalanan kereta api pada pukul 17:00-19:00 sebanyak 21 orang.

- e. Asal dan Tujuan Perjalanan (Kecamatan) Penumpang Kereta Api Sibinuang

Tabel V. 5 Asal Perjalanan Penumpang KA Sibinuang

No	Asal Perjalanan (Kecamatan)	Frekuensi(Orang)	Persentase (%)
1	Lubuk Alung	17	7%
2	Padang Timur	23	9%
3	Padang Utara	31	12%
4	Pariaman Tengah	104	40%
5	Pariaman Utara	15	6%
6	Pauh	66	26%
Jumlah		256	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan table diatas didapatkan asal perjalanan penumpang pada Kereta Api Sibinuang dalam sehari-hari terbanyak berasal dari Kecamatan Pariaman Tengah, dimana populasi dari masyarakat yang menggunakan Kereta Api Sibinuang merupakan domisili yang berasal dari kecamatan tersebut.

Tabel V. 6 Tujuan Perjalanan (Kecamatan) Penumpang Kereta Api Sibinuang

No	Tujuan Perjalanan (Kecamatan)	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1	Lubuk Alung	24	10%
2	Padang Timur	106	41%
3	Padang Utara	56	22%
4	Pariaman Tengah	11	4%
5	Pariaman Utara	12	5%
6	Pauh	47	18%
Jumlah		256	100%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel di atas didapatkan tujuan perjalanan penumpang pada Kereta Api Sibinuang dalam sehari-hari terbanyak berasal dari Kecamatan Padang Timur, dimana masyarakat banyak melakukan kegiatan di pusat Kota Padang. Kemudian, dari tabel di atas Kecamatan Pauh merupakan tujuan perjalanan tiga terbanyak tujuan

perjalanan penumpang Kereta Api Sibinuang, dikarenakan banyak mahasiswa yang melakukan perjalanan menuju kecamatan pauh untuk sekolah/ kuliah. Untuk kondisi eksistingnya di kecamatan pauh belum adanya angkutan KA penumpang , hal ini tentunya menjadi salah satu faktor penguat untuk diadakannya Kereta Api Sibinuang ini sampai ke stasiun Pauh Lima, dikarenakan adanya demand yang membutuhkan moda transportasi Kereta Api untuk mengakomodir perjalanan sehari-hari.

2. Analisis Tanggapan Penumpang Terhadap Perpanjangan Relasi Kereta Api Sibinuang

Adapun analisis terhadap preferensi penumpang Kereta Api Sibinuang untuk mengetahui *demand* secara actual dalam penggunaan moda kereta api pada kondisi eksisting. Adapun hasil data survei demand actual berupa tanggapan adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang pada penumpang Kereta Api Sibinuang sebagai berikut:

a. Pengguna KA Sibinuang

Tabel V. 7 Tanggapan penumpang Kereta Api Sibinuang

No	Penggunaan KA Sibinuang	Frekuensi (Orang)	Persentase (%)
1	Setuju	233	91%
	Tetap Naik KA Sibinuang	225	88%
	Pindah KA Lain	8	3%
2	Tidak Setuju	23	9%

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan dari survei on train pada penumpang Kereta Api Sibinuang dengan adanya rencana perpanjangan Kereta Api Sibinuang hingga Stasiun Pauh Lima. Dapat diketahui bahwa sebesar 91% dari total responden menyatakan setuju terhadap perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima dengan jumlah 225 orang tetap memilih Kereta Api Sibinuang dan sebanyak 8 orang akan pindah moda kereta api lain, kemudian sebesar 9% tidak setuju dengan adanya perpanjangan relasi sampai ke pauh lima.

- b. Total *Demand* Aktual Terhadap Tanggapan Pengguna Jasa Kereta Api Perkotaan Terkait Perpanjangan Relasi Kereta Api Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima.

Berdasarkan hasil survei terhadap wawancara penumpang Kereta Api Sibinuang ini didapatkan total penumpang terhadap tanggapan setuju untuk adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang-Pauh Lima.

Tabel V. 8 Total demand aktual pengguna jasa Kereta Api Perkotaan

No	Nama Kereta Api	Penggunaan Kereta Api	Frekuensi (Orang)
1	Sibinuang	Setuju	225
		Tidak Setuju	46
Total			271

Sumber: Hasil Analisis, 2022

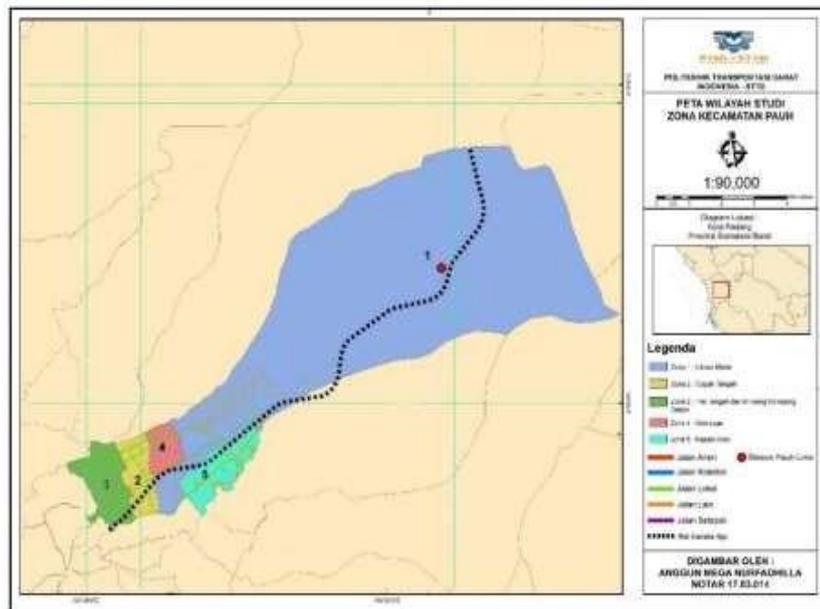
Dari table diatas didapatkan hasil total deman secara actual terhadap tanggapan pengguna jasa kereta api terkait adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang yaitu sebesar 271 orang dalam melakukan perjalanan/hari dari jumlah total responden survei yang akan menggunakan Kereta Api Sibinuang, 225 orang menyatakan setuju dan 46 orang tidak setuju adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang relasi Padang – Pauh Lima.

3. Analisis *Demand* Masyarakat Pauh Terhadap Adanya Angkutan Penumpang Sibinuang

Dalam analisis ini didapatkan *demand* secara potensial dengan melihat preferensi masyarakat untuk bersedia atau tidaknya masyarakat beralih untuk menggunakan Kereta Api Sibinuang yang direncanakan di wilayah pauh sampai Stasiun Pauh Lima, dikarenakan adanya rencana angkutan kereta api penumpang di wilayah pauh. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai *stated preference* masyarakat terhadap rencana angkutan Kereta Api Sibinuang.

- a. Demand Penumpang Yang Ada di Sekitar Stasiun Pauh Lima
- Adanya rencana diadakan angkutan Kereta Api penumpang di wilayah Pauh dengan tujuan pemberhentian Kereta Api di Stasiun Pauh Lima maka dilakukannya survei *home interview* di daerah sekitaran Stasiun Pauh Lima, tepatnya di Kecamatan Pauh untuk melihat jumlah *demand* masyarakat terhadap angkutan kereta api penumpang dalam pemenuhan kebutuhan mobilisasi sehari-hari.

Untuk pengambilan sampel dalam survei *home interview* berdasarkan jumlah penduduk daerah studi. Adapun peta pembagian zona terkait survei *home interview* di kecamatan Pauh terlampir sebagai berikut:



Gambar V. 1 Peta Zona Kecamatan Pauh

Sumber : Bappeda, 2022

Tabel V. 9 Penentuan Sampel Statistik Wawancara Rumah Tangga

Penduduk Wilayah	Sampel Yang Dianjurkan	Sampel Minimum
<50.000	1 dalam 5	1 dalam 10
50.000-150.000	1 dalam 8	1 dalam 20
150.000-300.000	1 dalam 10	1 dalam 35
300.000-500.000	1 dalam 15	1 dalam 50
500.000-1.000.000	1 dalam 20	1 dalam 70
>1.000.000	1 dalam 25	1 dalam 100

Sumber: Bruton, 1985

Untuk wilayah studi Kecamatan Pauh dengan jumlah penduduk sebesar 51.070 jiwa penduduk. Menurut *sampling* statistik, maka dapat dilakukan pengambilan sampel untuk wawancara rumah tangga sebanyak:

Jumlah Penduduk	:50.000-150.000
Sampel yang di anjurkan	:1 dalam 8 (12,5%)
Sampel Minimum	:1 dalam 20 (55)

Tabel V. 10 Penentuan Sampel Survei

Zona	Wilayah	Jumlah Penduduk	Sampel Minimum	Sampel KK
1	Limau Manis	9296	465	119
2	Cupak Tengah	11402	570	145
3	Piai Tengah dan Binuang Kp.Dalam	10548	527	134
4	Koto Luar	9160	458	117
5	Kepalo Koto	10664	533	136

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 11 Hasil Analisis Survei Stated Preference Masyarakat Kecamatan Pauh

Zona	Jumlah Sample Penduduk	Demand Potensial (Orang)		Persentase(%)	
		Bersedia Pindah KA	Tidak Bersedia	Bersedia Pindah KA	Tidak Bersedia
1	482	448	34	93%	7%
2	589	536	53	91%	9%
3	543	473	70	87%	13%
4	470	391	79	83%	17%
5	552	437	115	79%	21%
Total	2636	2285	351		

Sumber: Hasil Analisis, 2022

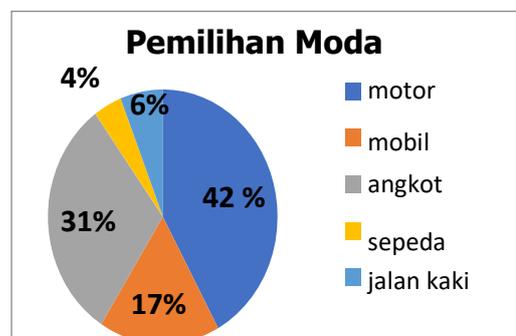
Dari hasil tabel di atas didapatkan hasil tanggapan setuju dengan bersedia pindah moda kereta api dan tidak bersedia pada sample penduduk yang diperoleh terkait adanya angkutan kereta api penumpang di Stasiun Pauh Lima. Kemudian, untuk mendapatkan jumlah *demand* potensial perjalanan orang/ hari didapatkan dari jumlah tanggapan sampel penduduk yang menyatakan setuju dan bersedia mau berpindah ke moda kereta api.

b. Analisis *Stated Preference* Masyarakat Pauh Terhadap Kebutuhan Angkutan Kereta Api Penumpang

Pada kondisi eksisting belum adanya angkutan kereta api penumpang di wilayah pauh, sehingga masyarakat dalam melakukan mobilisasi sehari-hari menggunakan moda kendaraan pribadi ataupun angkutan umum. Kemudian, dengan adanya rencana diadakan angkutan Kereta Api penumpang sampai dengan tujuan Stasiun Pauh Lima ini diadakan survei terhadap tanggapan masyarakat dengan melakukan analisis *demand* perjalanan untuk memprediksi potensi berpindahnya pengguna dari moda pada saat ini menuju moda kereta api. Sehingga pada survei *stated preference* ini digunakan untuk mengetahui perilaku pelaku perjalanan terhadap introduksi suatu fasilitas moda transportasi baru dengan melihat responden dalam memilih antara moda kereta api (yang ditawarkan) dengan moda pada kondisi eksisting.

1) Pemilihan Moda

Pemilihan moda ini diaplikasikan untuk mengalokasikan matrik asal tujuan perjalanan ke setiap moda transportasi yang ada. Untuk kondisi eksisting masyarakat menggunakan sepeda motor, mobil, angkutan umum untuk perjalanan sehari-hari. Dari hasil survei wawancara *home interview* pada masyarakat di zona wilayah Stasiun Pauh Lima yang akan direncanakan adanya angkutan Kereta Api penumpang



Gambar V. 2 Diagram Pemilihan Moda

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan data di atas, moda yang paling banyak digunakan untuk melakukan perjalanan adalah sepeda motor sebesar 42% dan persentase penggunaan moda terkecil adalah sepeda sebesar 4%. Berdasarkan dari diagram di atas terdapat tiga persentase terbanyak masyarakat dalam penggunaan moda yaitu kendaraan pribadi seperti motor dan mobil serta angkutan umum. *Stated Preference* Masyarakat Pauh Terhadap Adanya Angkutan Kereta Api

Dari penggunaan moda yang digunakan masyarakat terlihat pada tabel V.10 dan V.11 yang kemudian dikonversikan menjadi data matriks od orang/hari dengan mengalikan rata-rata persentase jumlah sampel penduduk diperoleh yang bersedia pindah ke moda kereta. Dalam hal ini, terlihat pada gambar V.2 tiga moda yang sering digunakan oleh masyarakat yaitu kendaraan pribadi (motor dan mobil) serta angkutan umum yang kemudian didapatkan persentase orang berpindah dari pengguna kendaraan pribadi dan angkutan umum ke kereta api dengan dilakukan *stated preference* pada penduduk di Kecamatan Pauh tiap zonanya.

Berdasarkan survei *stated preferences* menunjukkan keinginan orang mau berpindah dari kendaraan pribadi dan angkutan umum ke moda kereta api dari 2.636 orang. Pada kendaraan pribadi didapatkan sebesar 81% keinginan orang berpindah ke

moda kereta api dan sebesar 89% untuk pengguna angkutan umum yang bersedia pindah ke kereta api.

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar V. 3 Diagram Keinginan Orang Berpindah Ke Kereta Api



Gambar V. 4 Diagram Keinginan Orang Berpindah Ke Kereta Api

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil survei *state preference* didapatkan matriks asal tujuan orang/hari terkait jumlah permintaan potensial (*demand potential*) yang diperoleh dari hasil kali pada rata-rata kemauan masyarakat bersedia pindah ke moda kereta api sebesar 87% dengan matriks asal tujuan perjalanan pengguna kendaraan pribadi dan angkutan Umum. Dilakukan *stated preference* pada pengguna kendaraan pribadi seperti motor dan mobil serta

angkutan umum ke moda kereta api, dikarenakan kedua moda tersebut merupakan moda terbanyak yang digunakan oleh masyarakat.

c. Analisis *Demand* Total

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada *demand* aktual dari pengguna jasa KA perkotaan dan *demand* potensial diakumulasikan secara total untuk mengetahui demand secara total yang setuju terkait rencana adanya perpanjangan relasi KA Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima dan bersedia untuk menggunakan moda Kereta Api Sibinuang. adapun Tabel terkait hasil demand total sebagai berikut ini:

Tabel V. 12 Demand Total

Demand	Jumlah (Orang)
Demand Aktual	271
Demand Potensial	2285
Total	2556

Sumber: Hasil Analisis, 2022

B. ANALISIS KEBUTUHAN SARANA

Untuk menghitung jumlah sarana yang dibutuhkan dalam mengangkut penumpang khususnya penumpang lintas Padang - Pauh Lima maka perlu adanya perhitungan jumlah penumpang yang telah di hitung dari demand penumpang agar dapat merencanakan jumlah sarana yang dibutuhkan pada lintas tersebut. Data yang dijadikan sampel untuk menghitung tingkat pertumbuhan penumpang adalah data penumpang Kereta Api Sibinuang selama 3 tahun pada tahun 2019, 2020 dan 2021, untuk volume penumpang 2021 sudah ditambahkan dengan demand total yang telah didapatkan baik secara demand actual dan potensial. Berikut data penumpang Kereta Api Sibinuang selama 3 tahun

Tabel V. 13 Data Jumlah Penumpang Tahun 2019, 2020 dan 2021

NO	TAHUN	JUMLAH PENUMPANG
1	2019	42.635
2	2020	40.285
3	2021	68.788
	JUMLAH	149.152

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari data jumlah asumsi jumlah penumpang 3 tahun pada Kereta Api Sibinuang didapatkan ramalan 5 tahun mendatang pertumbuhan jumlah penumpang berdasarkan metode perhitungan. Berikut akan dianalisa tingkat pertumbuhan jumlah penumpang untuk lima tahun berikutnya:

Tabel V. 14 Peramalan Jumlah Penumpang

NO	TAHUN	JUMLAH PENUMPANG
1	2019	42.635
2	2020	40.285
3	2021	68.788
4	2022	108.018
5	2023	121.094
6	2024	134.171
7	2025	147.247
8	2026	160.324

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari hasil analisis peramalan jumlah penumpang untuk lima tahun mendatang, dapat diketahui jumlah penumpang setiap tahunnya terus meningkat. Faktor tersebut berkaitan dengan semakin bertambahnya pengguna yang beralih ke moda transportasi publik yaitu kereta api, karena semakin tingginya minat masyarakat yang menginginkan moda transportasi yang cepat, tepat waktu, murah dan terjangkau. Kapasitas tempat duduk untuk kondisi eksisting ini adalah 78 *seat* duduk dan jumlah perjalanan dalam satu hari KA Sibinuang terdapat 6 perjalanan, sehingga dalam sehari terdapat 468 *seat* dan dalam satu tahun terdapat 170.820 *seat*.

1. Analisis Kebutuhan Perjalanan

Untuk menghitung kebutuhan sarana diperlukan untuk mengetahui kebutuhan sarana melalui perhitungan dimana jumlah penumpang yang menggunakan kereta per hari di bagi dengan kapasitas kereta, dimana untuk kapasitas pada KA Sibinuang dengan kapasitas 78 *seat* duduk.

Untuk perkiraan jumlah perjalanan kereta dihitung dengan:

$$\text{Kebutuhan Perjalanan} = \frac{\text{Jumlah penumpang kereta per hari}}{\text{Kapasitas kereta}}$$

Contoh untuk perhitungannya pada tahun 2022, sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Perjalanan (2022)} &= \frac{296}{78} \\ &= 4 \text{ kali perjalanan} \end{aligned}$$

Dari model perhitungan di atas, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel V. 15 Perkiraan Jumlah Kebutuhan Perjalanan Kereta Api

NO	TAHUN	JUMLAH PENUMPANG TOTAL PER TAHUN	JUMLAH PENUMPANG TOTAL PER HARI	JUMLAH PERJALANAN PER HARI
1	2022	108.018	296	4
2	2023	121.094	332	4
3	2024	134.171	368	5
4	2025	147.247	403	5
5	2026	160.324	439	6

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Pada kondisi eksisting Kereta Api Sibinuang tahun 2021 memiliki 6 perjalanan dalam sehari dengan tingkat okupansi belum optimal, akan tetapi berdasarkan hasil analisa di atas dapat diketahui bahwa tahun 2021 Kereta Api Sibinuang bisa dilakukan jika dalam sehari frekuensi perjalanan yaitu 4 perjalanan sesuai dengan hasil survei penumpang dan hasil *demand forecast* penumpang sehingga dapat meningkatkan okupansi dan memenuhi kebutuhan perjalanan penumpang dalam menggunakan kereta api.

2. Headway KA

Untuk menentukan kebutuhan sarana dibutuhkan juga untuk perhitungan headway pada Kereta Api Sibinuang dengan rencana adanya perpanjangan relasi KA Sibinuang Stasiun Padang sampai dengan Stasiun

Pauh Lima. Headway atau waktu interval Kereta Api Sibinuang dari Stasiun Padang – Pauh Lima berdasarkan waktu operasi kereta api per hari dibagi dengan jumlah kebutuhan perjalanan per hari, dimana untuk waktu operasi KA per hari didapatkan 65% dari waktu sehari yang sisanya digunakan untuk perawatan prasarana dan waktu hilang selama 440 menit sehingga untuk waktu Operasi kereta api per hari dibutuhkan waktu selama 1000 menit.

Contoh untuk perhitungannya pada tahun 2020, sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Headway (2022)} &= \frac{\text{Waktu Operasi KA Per Hari}}{\text{Kebutuhan Perjalanan}} \\
 &= \frac{1000 \text{ menit}}{4} \\
 &= 250 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Dari model perhitungan di atas, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel V. 16 Perhitungan Headway Pada Kereta Api Sibinuang

Tahun	Jumlah Perjalanan Per Hari	Headway (Menit)
2022	4	250
2023	4	250
2024	5	200
2025	5	200
2026	6	167

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3. Waktu Tempuh Terminal (WTP)

Waktu tempuh merupakan waktu yang diperlukan suatu sarana untuk melakukan perjalanan dari stasiun asal sampai stasiun akhir yang dipengaruhi oleh percepatan sarana, perlambatan sarana, waktu naik turun penumpang di stasiun antara dan kecepatan maksimal yang dapat dioperasikan suatu sarana. Berdasarkan kriteria desain kemampuan sarana untuk melakukan percepatan sarana sebesar $0,4 \text{ m/s}^2$ dan perlambatan sebesar $0,8 \text{ m/s}^2$.

Berikut adalah contoh perhitungan waktu tempuh percepatan dan perlambatan pada Stasiun Padang - Lubuk Alung, sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan Grafis} = 60 \times 90\% = 54 \text{ Km/Jam}$$

$$\text{Percepatan} = \frac{\left(\frac{54}{3600} \times 1000\right) m/s^{-0}}{0,4 m/s^2}$$

$$= 37,5 \text{ detik}$$

$$\text{Perlambatan} = \frac{0 - \left(\frac{54}{3600} \times 1000\right) m/s}{1,0 m/s^2}$$

$$= 18,75 \text{ detik}$$

Berdasarkan hasil perhitungan waktu percepatan dan perlambatan maka dapat dihitung waktu tempuh perjalanan antar stasiun, data jarak antar stasiun, selanjutnya akan ditambahkan dengan naik turun penumpang selama 180 detik, berikut analisis waktu tempuh perjalanan antar stasiun:

Tabel V. 17 Analisis Waktu Tempuh Perjalanan

No	Stasiun	Waktu Percepatan (detik)	Waktu Perlambatan (detik)	Waktu Naik Turun Penumpang (detik)	Waktu Perjalanan (detik)	Total Waktu Tempuh	
						Detik	Menit
1	Padang-Bukit Putus	37,5	18,75	180	360	420	7
2	Bukit Putus-Kampung Juar	37,5	18,75	180	350	412	6
3	Kampung Juar-Pauh Lima	28,12	14,06	180	370	450	8
Total		103,12	51,56	540	1080	1282	21

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan di atas didapatkan waktu tempuh perjalanan Kereta Api Sibinuang sebesar 21 menit untuk Lintas Padang-Pauh lima.

4. Waktu Tunggu Terminal (WTT)

Waktu tunggu terminal merupakan waktu yang digunakan oleh penyelenggaraan sarana untuk melakukan pemeriksaan terhadap awak sarana dan kesiapan dari rangkaian yang akan dijalankan. Adapun waktu yang dibutuhkan untuk persiapan pada stasiun keberangkatan, sebagai berikut ini:

Tabel V. 18 Rencana Kegiatan Pada Stasiun Keberangkatan

NO	KEGIATAN	Jumlah Waktu(Menit)
1	Persiapan Awak Sarana	
	Pemeriksaan sertifikat kecakapan	0,5
	Pemeriksaan kesehatan	1
	Pemberian surat tugas	0,5
2	Pemeriksaan Sarana	
	Penempatan rangkaian sarana pada emplasemen yang di tentukan	2
	Pemeriksaan perangkat pengeraman	2
	Pemeriksaan perangkat keselamatan	1
	Pemeriksaan peralatan perangkai	1
	Pemeriksaan kelistrikan	1
3	Persiapan keberangkatan	
	Pemeriksaan dokumen perjalanan kereta api	0,5
	Mengawasi naiknya penumpang	0,5
TOTAL		10

Sumber: Peraturan Dinas 19 jilid I PT.Kereta Api Indonesia, 2021

Rencana kegiatan pada stasiun keberangkatan didasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 2009. Sedangkan untuk stasiun akhir pada Kereta Api Sibinuang di Stasiun Pauh Lima. Sehingga untuk total waktu tunggu terminal (WTT) adalah 15 menit untuk kegiatan pemeriksaan rangkaian / persiapan berangkat.

5. Perhitungan Kebutuhan Trainset

Berdasarkan analisis perhitungan *demand* yang telah didapatkan akan dilakukan perhitungan perkiraan kebutuhan sarana untuk 5 tahun ke depan berdasarkan hasil forecasting pada *demand* penumpang terkait adanya perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima. Dalam perhitungan kebutuhan sarana

menggunakan hasil perhitungan pada headway antar kereta, waktu tempuh perjalanan kereta dan waktu tunggu terminal yang telah didapatkan hasil perhitungannya.

Berikut adalah contoh perhitungan kebutuhan sarana yang dibutuhkan untuk 5 tahun kedepan pada tahun 2022 berdasarkan dengan kebutuhan perjalanan

$$Q(2022) = \frac{WP+WTT}{Headway \times 0,85}$$

$$Q = \frac{121+15}{250}$$

$$Q = 1 \text{ TS Siap Operasi}$$

Untuk hasil perhitungan kebutuhan sarana siap operasi (SO) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V. 19 Peramalan Jumlah Trainset

No	Tahun	Headway (menit)	WTP (menit)	WTT (menit)	Kebutuhan Sarana SO
1	2022	250	121	15	1
2	2023	250	121	15	1
3	2024	200	121	15	1
4	2025	200	121	15	1
5	2026	167	121	15	1

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil analisa di atas mengenai peramalan jumlah armada yang dibutuhkan untuk menampung jumlah penumpang setiap tahunnya yang terus bertambah, dapat diketahui bahwasannya kebutuhan sarana setiap tahunnya terus meningkat. Sehingga dengan adanya perpanjangan relasi baru pada Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima ini dengan frekuensi perjalanan sebanyak 4 kali dalam 1 hari masih bisa menggunakan 1 *trainset* siap operasi untuk 5 tahun mendatang yaitu pada tahun 2022-2026 sesuai dengan *demand* total baik secara aktual dan potensial yang telah didapatkan sehingga dapat memenuhi kebutuhan penumpang dalam melakukan perjalanan kereta api sehari-hari.

C. ANALISIS POLA OPERASI

1. Kecepatan Rata - rata Lintas Padang - Pauh Lima

Kecepatan maksimal kereta api sibinuang adalah kecepatan maksimal yang diperbolehkan untuk kereta api sibinuang dalam pengoperasiannya. Dalam menghitung kecepatan kereta api sibinuang menggunakan kecepatan grafis, kecepatan grafis 90% dari puncak kecepatan sarana atau prasarana. Sesuai dengan GAPEKA 2021 pada puncak kecepatan maksimum prasarana jalan yang diberlakukan pada lintas Padang - Pauh Lima adalah 45 km/jam dan untuk lintas Naras - padang adalah 60 km/jam. Sehingga didapatkan hasil untuk kecepatan grafis pada lintas Naras - Padang adalah 54 km/jam dan untuk lintas Padang - Pauh Lima adalah 40,5 km/jam. Jumlah kereta api yang melintas sebagai berikut :

Tabel V. 20 umlah KA berdasarkan GAPEKA

No	Lintas	Jumlah Kereta Api Penumpang	Jumlah Kereta Api Barang
1	Naras - Pariaman	6	0
2	Pariaman – Kurai Taji	6	0
3	Kurai Taji – Pauh Kamba	15	0
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	15	0
5	Lubuk Alung – Duku	18	0
6	Duku – Lubuk Buaya	21	0
7	Lubuk Buaya- Tabing	21	0
8	Tabing- Air Tawar	21	0
9	Air Tawar- Alai	21	0
10	Alai – Padang	21	0
11	Padang- Bukit Putus	0	4
12	Bukit Putus- Kampung Juar	0	42
13	Kampung Juar – Pauh Lima	0	42

Sumber : GAPEKA 2021

Contoh perhitungan kecepatan rata-rata untuk petak jalan terpanjang yakni Pariaman – Kurai Taji adalah sebagai berikut. Menghitung kecepatan rata-rata grafis

$$\begin{aligned} V_{\text{grafis KA pnp}} &= 90\% \times 60 \\ &= 54\text{km/jam} \end{aligned}$$

$$V_{\text{rata-rata}} = \frac{(\sum KA \text{ Penumpang} \times V) + (\sum KA \text{ Barang} \times V) + (\sum KA \text{ Dinas} \times V)}{\sum KA \text{ Penumpang} + \sum KA \text{ barang} + \sum KA}$$

$$V \text{ rata - rata} = \frac{(6 \times 54) + (0 \times 0)}{6 + 0}$$

$$V \text{ rata - rata} = 54 \text{ km/jam}$$

Dari hasil analisa tersebut, maka akan didapatkan kecepatan rata-rata pada lintas Kayu Tanam- Pauh Lima sebagai berikut :

Tabel V. 21 Kecepatan rata-rata

No	Lintas	V Maks Prasarana (Km/Jam)	V Maks Sarana (Km/ Jam)	V Grafis (Km/ Jam)	V Rata-rata (Km/ Jam)
1	Naras - Pariaman	60	100	54	54
2	Pariaman - Kurai Taji	60	100	54	54
3	Kurai Taji – Pauh Kamba	60	100	54	54
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	60	100	45	45
5	Lubuk Alung – Duku	60	100	54	54
6	Duku – Lubuk Buaya	60	100	36	36
7	Lubuk Buaya- Tabing	60	100	45	45
8	Tabing- Air Tawar	60	100	54	54
9	Air Tawar- Alai	60	100	54	54
10	Alai – Padang	60	100	54	54
11	Padang- Bukit Putus	45	100	40,5	40,5
12	Bukit Putus-Kampung Juar	45	100	40,5	40,5
13	Kampung Juar- Pauh Lima	45	100	40,5	40,5

Sumber: Hasil Analisis. 2022

2. Kapasitas Lintas Lintas Padang – Pauh Lima

Untuk mengetahui kapasitas lintas yang dilalui oleh Kereta Api Sibinuang maka perlu dihitung headway pada lintas tersebut. Untuk mengetahuinya diperlukan data-data mengenai prasarana pada lintas tersebut. Data yang dibutuhkan meliputi sistem persinyalan yang digunakan, jarak antar stasiun terjauh pada lintas tersebut, dan kecepatan rata-rata di lintas Padang - Pauh Lima yang terdapat pada tabel V.23. Berikut data-data yang diperlukan untuk mengetahui headway di suatu lintas yang akan digunakan untuk menghitung kapasitas lintas:

Tabel V. 22 Jarak Antar Stasiun

No	Petak Jalan	Jarak (Km)	Kecepatan Rata-rata(Km/ Jam)
1	Naras- Pariaman	6,907	54
2	Pariaman – Kurai Taji	13,432	54
3	Kurai Taji -Pauh Kamba	7,878	54
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	5,789	45
5	Lubuk Alung – Duku	3,947	54
6	Duku – Lubuk Buaya	5,498	36
7	Lubuk Buaya- Tabing	4,194	45
8	Tabing- Air Tawar	4,005	54
9	Air Tawar- Alai	3,35	54
10	Alai – Padang	1,892	54
11	Padang- Bukit Putus	5,16	40,5
12	Bukit Putus- Kampung Juar	4,434	40,5
13	Kampung Juar – Pauh Lima	4,004	40,5
Jumlah	70,49		

Sumber : Gapeka 2021

Dengan mengetahui jarak antar stasiun dan batas kecepatan, maka akan dapat dilakukan sebuah Analisa untuk menghitung headway kereta yang melintas. Analisa dapat dikaji dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Contoh perhitungan *headway* untuk petak jalan terpanjang yaitu

$$H = \frac{60 \times S_{A-B} + 180}{V} + 1$$

Pariaman – Kurai Taji adalah sebagai berikut:

Diketahui : $S_{A-B} = 13,432$ km

$V = 54$ km/jam

Ditanya : $H = \dots?$

Jawab : $H = \frac{60 \times 13,432 + 180 + 1}{54}$

$H = \frac{60 \times 13,432 + 180 + 1}{54}$

54

$H = 19,25$ menit

Dari hasil perhitungan tersebut, maka akan didapatkan *headway* pada lintas Padang – Pauh Lima

Tabel V. 23 Headway Antar Kereta

No	Lintas	Jarak (Km)	Kecepatan Rata-rata (Km/ Jam)	Headway (Menit)
1	Naras - Pariaman	6,907	54	12
2	Pariaman – Kurai Taji	13,432	54	19,25
3	Kurai Taji – Pauh Kamba	7,878	54	13,08
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	5,789	45	12,71
5	Lubuk Alung – Duku	3,947	54	8,71
6	Duku – Lubuk Buaya	5,498	36	15,16
7	Lubuk Buaya- Tabing	4,194	45	10,59
8	Tabing- Air Tawar	4,005	54	8,78
9	Air Tawar- Alai	3,35	54	8,05
10	Alai – Padang	1,892	54	6,43
11	Padang- Bukit Putus	5,16	40,5	12, 11
12	Bukit Putus- Kampung Juar	4,434	40,5	12,01
13	Kampung Juar – Pauh Lima	4,004	40,5	10,37
Jumlah		70,49		

Sumber : Hasil Analisis, 2022

Dari hasil tabel diatas, kita dapat mengetahui kapasitas ada pada lintas Padang – Pauh Lima dengan perhitungan sebagai berikut:

$$K = \frac{1440}{H} \times 0,65$$

Sebagai contoh perhitungan kapasitas lintas diambil petak jalan Pariaman – Kurai Tajik arena memiliki jarak terpanjang di lintas Padang – Pauh Lima.

Diketahui : H = 13 menit

Ditanya : K = ...?

Jawab : $K = \frac{1440 \times 0,65}{19,25}$

K = 49 kereta/hari

Dari hasil Analisa tersebut, maka akan didapatkan kapasitas lintas pada:

Tabel V. 24 Kapasitas Lintas KA Sibinuang

No	Lintas	Jarak (Km)	Headway (Menit)	Kapasitas Lintas (KA/Hari)	KA Digunakan (KA/Hari)
1	Naras - Pariaman	6,907	12	78	6
2	Pariaman – Kurai Taji	13,432	19,25	49	6
3	Kurai Taji – Pauh Kamba	7,878	13,08	72	15
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	5,789	10,76	74	15
5	Lubuk Alung – Duku	3,947	8,71	107	18
6	Duku – Lubuk Buaya	5,498	10, 44	62	21
7	Lubuk Buaya- Tabing	4,194	8,99	88	21
8	Tabing- Air Tawar	4,005	8,78	107	21
9	Air Tawar- Alai	3,35	8,05	116	21
10	Alai – Padang	1,892	6,43	145	21
11	Padang- Bukit Putus	5,16	12, 11	77	4
12	Bukit Putus- Kampung Juar	4,434	12,01	78	42
13	Kampung Juar – Pauh Lima	4,004	10,37	90	42
Jumlah		70,49			

Sumber : Hasil Analisis, 2022

3. Waktu Tempuh Lintas Padang – Pauh Lima

Waktu tempuh adalah waktu yang dibutuhkan Kereta Api Sibinuang untuk berjalan dari stasiun ke stasiun. Perhitungan waktu tempuh Kereta Api Sibinuang berdasarkan kecepatan rata-rata yang sudah di analisis. Contoh perhitungan waktu tempuh untuk petak jalan terpanjang yaitu Pariaman – Kurai Taji adalah sebagai berikut:

Diketahui : $S = 13,432 \text{ km}$

$V_{\text{grafis}} = 54 \text{ km/jam}$

Ditanya : $T = \dots?$

Jawab :
$$T = \frac{60 \times 13,432}{54}$$

$T = 15 \text{ menit}$

Dari hasil analisis diatas maka didapatkan hasil perhitungan waktu tempuh pada lintas Padang – Pauh Lima yang terdapat pada tabel berikut ini :

Tabel V. 25 Waktu Tempuh KA Sibinuang

No	Petak Jalan	Jarak (Km)	V Grafis (Km/Jam)	Waktu Tempuh (Menit)
1	Naras - Pariaman	6,907	54	8
2	Pariaman – Kurai Taji	13,432	54	15
3	Kurai Taji – Pauh Kamba	7,878	54	9
4	Pauh Kamba – Lubuk Alung	5,789	45	8
5	Lubuk Alung – Duku	3,947	54	4
6	Duku – Lubuk Buaya	5,498	36	9
7	Lubuk Buaya- Tabing	4,194	45	6
8	Tabing- Air Tawar	4,005	54	4
9	Air Tawar- Alai	3,35	54	4
10	Alai – Padang	1,892	54	2
11	Padang- Bukit Putus	5,16	40,5	8
12	Bukit Putus- Kampung Juar	4,434	40,5	7
13	Kampung Juar – Pauh Lima	4,004	40,5	6

Sumber : Hasil Analisis, 2022

4. Menentukan Jadwal Kereta Api Sibinuang

Untuk menentukan jadwal KA datang dan berangkat di stasiun pemberhentian pada sepanjang lintas Padang – Pauh Lima dilakukan dengan memperhatikan Gapeka eksisting, permintaan calon penumpang, dan daftar jalur di stasiun pemberhentian.

Tabel V. 26 Jadwal Eksisting KA Sibinuang

NO	NO KA	NRS	PMN		KTJ		DUK		LA
		Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat
1	B9/B10	06:50	07:04	07:05	07:19	07:21	07:41	07:51	07:58
2	B13/B14	10:55	11:09	11:10	11:24	11:26	11:45	11:56	12:03
3	B17F/B18F	16:15	16:29	16:30	16:44	16:46	17:05	17:16	17:23

Sumber : Divre II Sumatera Barat, 2022

Tabel V. 27 Jadwal Eksisting KA Sibinuang

NO	NO KA	LA	DUK		KTJ		PMN		NRS
		Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat	Ber	Dat
1	B11/B12	09:05	09:12	09:25	09:44	09:46	10:02	10:03	10:15
2	B15/B16	13:10	13:17	13:25	13:44	13:46	14:02	14:03	14:15
3	B19F/B20F	18:25	18:32	18:42	19:01	19:03	19:19	19:20	19:32

Sumber: Divre II Sumatera Barat, 2022

Tabel di atas adalah jadwal KA Sibinuang kondisi *eksisting* dengan 6 perjalanan PP dari Stasiun Naras – Stasiun Lubuk Alung. Berdasarkan survei yang dilakukan sebagian besar responden menyarankan dioperasikannya KA Sibinuang pada pagi hari antara pukul 04.00-05.00 WIB dan pada malam hari saran dioperasikannya perjalanan KA Sibinuang pada pukul 18.00-00.00 WIB. Berikut rekomendasi jadwal perjalanan KA Sibinuang untuk tahun 2022 sebanyak 4 perjalanan PP, dengan menggunakan 1 Trainset SO kereta yang terdapat dibawah ini:

Tabel V. 28 Usulan Rencana Jadwal Perjalanan KA Sibinuang

No KA	NRS	PMN		LA		DUK		TA		PD		BKT		PAL
	Ber	Dat												
B9/B10/B11	06:50	07:19	07:21	07:40	07:44	07:51	08:01	08:08	08:10	08:24	08:28	08:47	09:00	09:20
B15/B16/B17	13:17	13:46	13:48	14:07	14:19	14:26	14:36	14:43	14:45	14:53	14:56	15:15	15:19	15:39

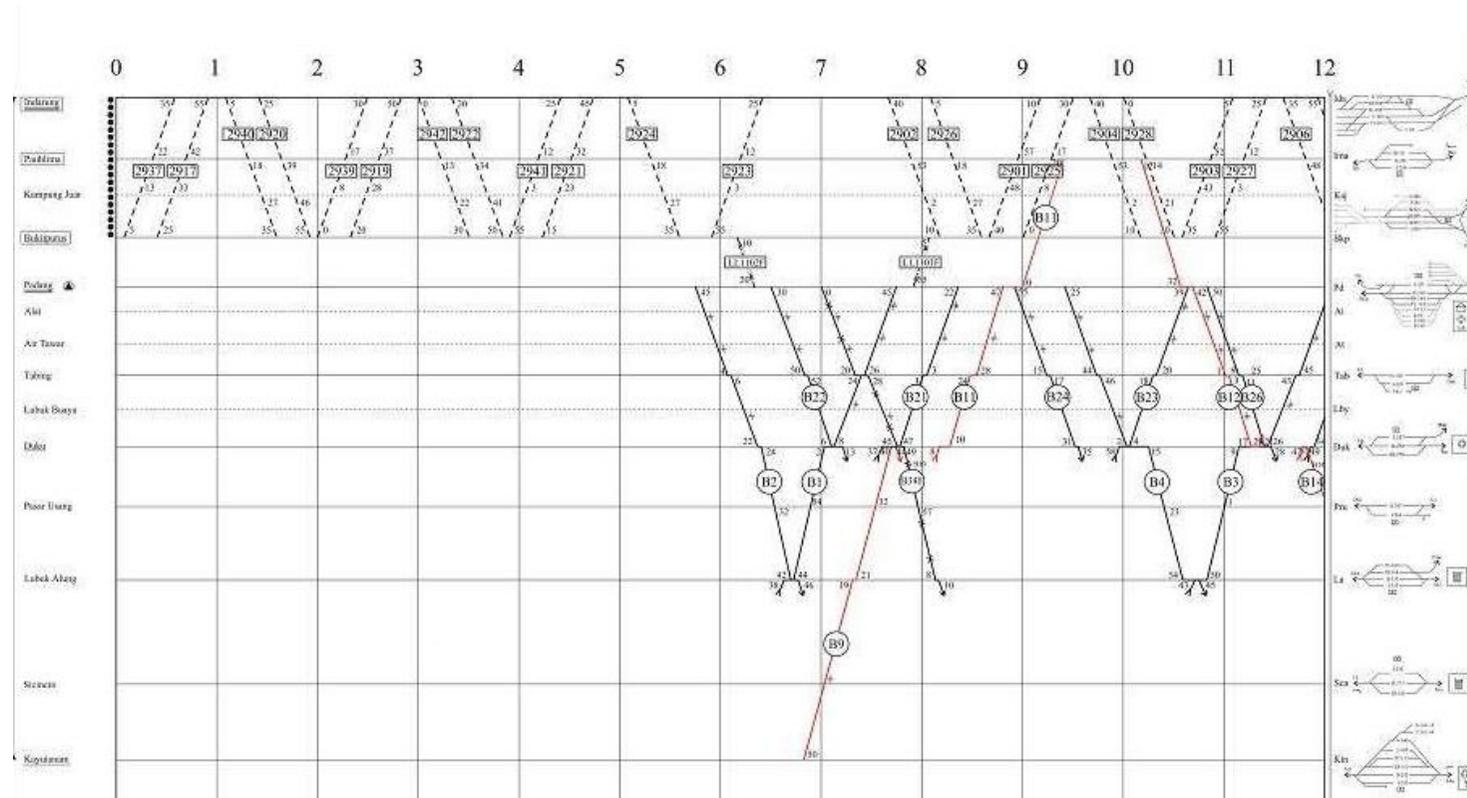
Sumber:Hasil Analisis, 2022

Tabel V. 29 Usulan Rencana Jadwal Perjalanan KA Sibinuang

No KA	PAL	BKT		PD		TA		DUK		LA		PMN		NRS
	Ber	Dat												
B9/B10/B11	10:12	10:32	10:42	11:01	11:03	11:17	11:21	11:28	11:40	11:47	11:49	12:08	12:10	12:39
B15/B16/B17	17:05	17:25	17:30	17:49	17:53	18:07	18:22	18:29	18:38	18:45	19:03	19:22	19:24	19:53

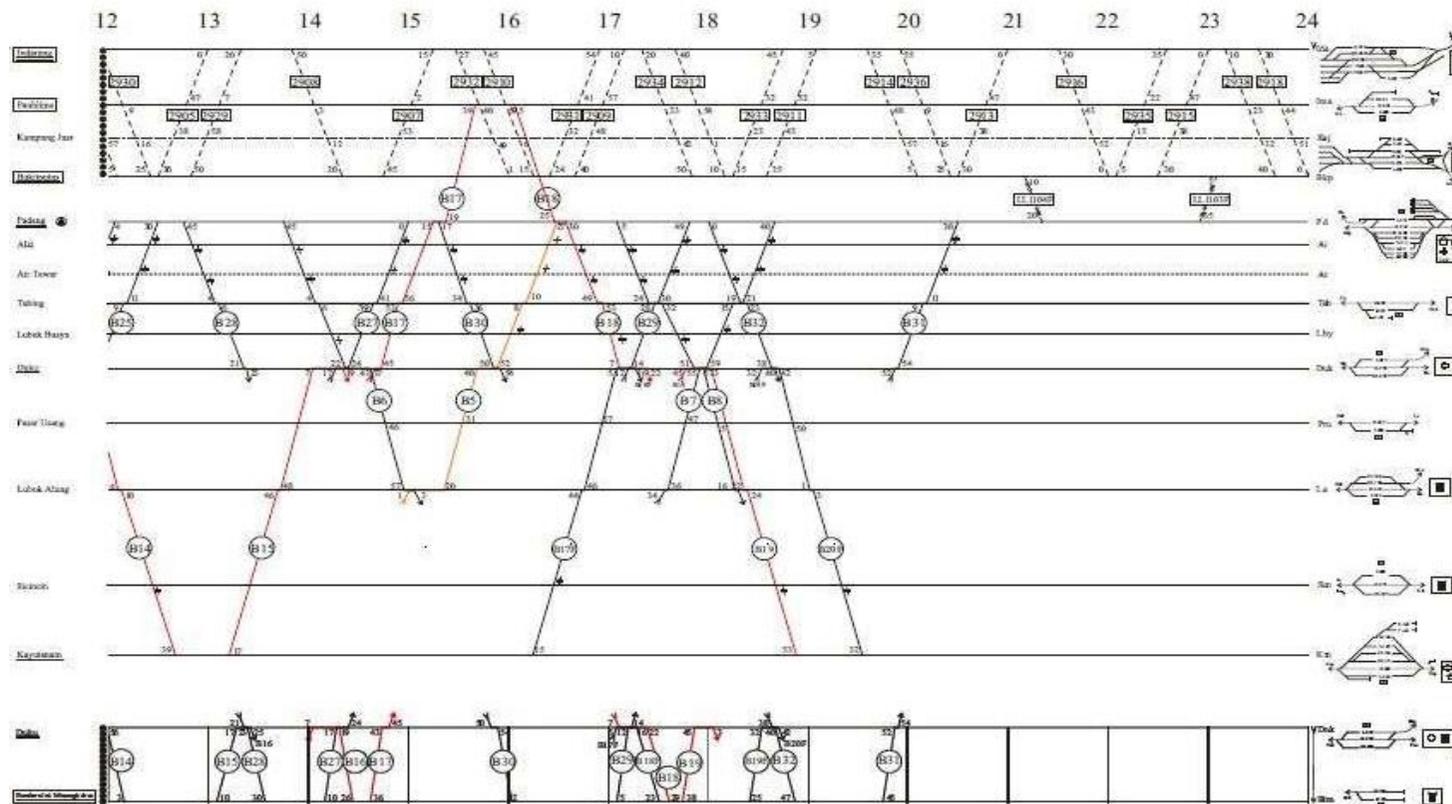
Sumber:Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan tabel diatas, merupakan tabel usulan jadwal KA Sibinuang terkait adanya rencana perpanjangan pola operasi baru dengan frekuensi perjalanan sebanyak 4 kali perjalanan (pp) dengan jam keberangkatan pertama dari Stasiun Naras pada pukul 06:50 dan kedatangan terakhir pada pukul 19:53.



Gambar V. 5 Rencana Gapeka Baru Untuk Kereta Api Sibinuang

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar V. 6 Rencana Gapeka Baru Untuk Kereta Api Sibinuang

Sumber: Hasil Analisis, 2022

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian tentang rencana perpanjangan pola operasi KA Sibinuang lintas Padang - Pauh Lima dapat diambil beberapa kesimpulan sesuai dengan hasil analisa dan perhitungan pada bab sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis perhitungan *demand* baik secara aktual dan potensial pada rencana perpanjangan pola operasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang - Pauh lima didapatkan jumlah demand total 2556 orang yang menyatakan setuju terkait adanya rencana perpanjangan relasi Kereta api Sibinuang sampai ke Stasiun Pauh lima dan bersedia mau beralih moda ke kereta api untuk memenuhi kebutuhan sehari- hari dalam melakukan mobilisasi menuju ke pusat *Central Bussines District* (CBD) di Kota Padang;
2. Untuk menunjang adanya perpanjangan pola operasi Kereta Api Lembah Anai lintas Kayu tanam-Pauh Lima didapatkan hasil kebutuhan sarana berdasarkan sesuai dengan kebutuhan perjalanan dalam jangka waktu 5 tahun ke depan pada tahun 2022 - 2026 masih bisa digunakan 1 trainset siap operasi (SO) ;
3. Pola operasi yang diterapkan berdasarkan hasil analisis kemampuan operasi dan prediksi penumpang pada Kereta Api Sibinuang tahun 2022 lintas Padang - Pauh Lima sebanyak 4 kali (pp) dalam sehari.

B. SARAN

Berdasarkan penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat dihasilkan beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan untuk operasional Kereta Api Sibinuang khususnya pada lintas Padang - Pauh Lima, antara lain:

1. Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Sumatera Bagian Barat perlu mengembangkan Stasiun Pauh Lima sebagai stasiun naik turun penumpang untuk menunjang rencana diadakan angkutan kereta api penumpang dengan stasiun pemberhentian terakhir di Stasiun Pauh Lima, dikarenakan adanya demand yang besar terhadap penggunaan moda kereta api dalam mobilisasi sehari-hari.
2. PT Kereta Api Indonesia diharapkan untuk jangka panjang dapat menambah jumlah sarana kereta api tambahan untuk mengganti Kereta Api Sibinuang ketika sedang mendapat perawatan atau sedang mengalami gangguan untuk meningkatkan keandalan Kereta Api Sibinuang dalam menunjang pengoperasian pada perpanjangan relasi Kereta Api Sibinuang.
3. Diharapkan adanya penambahan kebutuhan perjalanan sebanyak 2 kali (pp) dalam sehari pada perpanjangan pola operasi Kereta Api Sibinuang lintas Padang-Pauh Lima untuk memenuhi *demand* masyarakat pada tahun 2022 dengan 4 kali (pp) hingga pada tahun 2026 sebanyak 6 kali (pp) kebutuhan perjalanan.

DAFTAR PUSTAKA

(2007). "*Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

(2009). "*Peraturan Pemerintah No. 56 Tahun 2009 Tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

(2009). "*Peraturan Pemerintah No. 72 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Kereta Api*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

(2009). "*Keputusan Menteri No. 42 Tahun 2010 Tentang Standar Spesifikasi Teknis Kereta Berpenggerak Sendiri*". Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Angelalia Roza,dkk (2017). *Analisis Reveal Dan Stated Preference Terhadap Atribut Travel Time Dan Travel Cost Pada Kompetisi Moda Bus dan Kereta Api:Studi Kasus Malaysia. Jurnal Rekayasa Sipil UNAND Vol.13 No.1.* Sumatera Barat.

Margono. *Pengantar Teknik Statistika*. Jakarta: Erlangga, 2004.

Morlok, Edward K. *Pengantar Teknik dan Perencanaan*. Jakarta: Erlangga, 2005. Nursalam. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: CV Pustaka Setia, 2003.

PD 19,2011. *Peraturan Dinas 19 Jilid I*. Bandung:PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.

PD8A,2011.Penggunaan Sarana Pada Lintas Dengan Lebar Jalan Rel 1.067 mm.

Bandung:PT Kereta Api Indonesia (Persero) Kantor Pusat Bandung.

Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sumayang L. *Perencanaan Permintaan Jasa Transportasi*. Jakarta: Penerbit Kencana

Supriadi, U. 2008. *Kapasitas Lintas dan Permasalahannya*. Bandung: PT. Kereta Api (Persero)

Supriadi, U. 2014. *Modul Perencanaan Perjalanan Kereta Api II*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.

Supriadi, U. 2015. *Modul Operasi Kereta Api*. Bandung: PT. Kereta Api (Persero). Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Sumatera Bagian Barat Lintas Padang–Pariaman-Bukit Putus-Pauh Lima, 2022. *Laporan umum Tim PKL Balai Teknik Perkeretaapian Wilayah Sumatera Bagian Barat Lintas Padang–Pariaman-Bukit Putus-Pauh Lima*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat.

LAMPIRAN

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing : Eka Arista Anggorowati, M.Sc
Notar : 1903066	Tanggal Asistensi (1 Juli 2022)
Prodi : D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 1
Judul kkw : Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	

No	Evaluasi	Revisi
1	Rumusan Masalah	Hubungkan rumusan masalah dengan metode penelitian.

Pembimbing

(Eka Arista Anggorowati, M.Sc)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing : Eka Arista Anggorowati, M.Sc
Notar : 1903066	Tanggal Asistensi : (8 Juli 2022)
Prodi : D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 2
Judul kkw : Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	

No	Evaluasi	Revisi
1	Flowchart	Sesuaikan bentuk flowchart dengan bentuk bentuk nya.

Pembimbing

(Eka Arista Anggorowati, M.Sc)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing : Eka Arista Anggorowati, M.Sc
Notar : 1903066	Tanggal Asistensi : (15 Juli 2022)
Prodi : D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 3
Judul kkw : Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	

No	Evaluasi	Revisi
1	Maksud dan Tujuan Penelitian	Sederhanakan pemecahan masalah sesuai dengan aturan yang ada.

Pembimbing

(Eka Arista Anggorowati, M.Sc)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing : Eka Arista Anggorowati, M.Sc
Notar : 1903066	Tanggal Asistensi : (22 Juli 2022)
Prodi : D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 4
Judul kkw : Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	

No	Evaluasi	Revisi
1	Kesimpulan dan Saran	Kesimpulan dan saran harus dapat menjawab permasalahan yang ada.

Pembimbing

(Eka Arista Anggorowati, M.Sc)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama : Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing : Eka Arista Anggorowati, M.Sc
Notar : 1903066	Tanggal Asistensi : (25 Juli 2022)
Prodi : D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 5
Judul kkw : Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	

No	Evaluasi	Revisi
1	Paparan Sidang	Membuat paparan sidang sesuai KKW yang telah dibuat.

Pembimbing

(Eka Arista Anggorowati, M.Sc)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama	: Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing :
Notar	: 1903066	Bobby Agung H, S.ST., MT.
Prodi	: D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Tanggal Asistensi :
Judul kkw	: Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	(1 Juli 2022) Asistensi 1

No	Evaluasi	Revisi
1	Identifikasi Masalah	Menambahkan identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan rumusan masalah.

Pembimbing

(Bobby Agung H, S.ST., MT.)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



KARTU ASISTENSI KKW

Nama	: Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing :
Notar	: 1903066	Bobby Agung H, S.ST., MT.
Prodi	: D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Tanggal Asistensi :
Judul kkw	: Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	(8 Juli 2022) Asistensi 2

No	Evaluasi	Revisi
1	Tinjauan pustaka	Melengkapi data dengan teori-teori, literatur dan aturan yang ada.

Pembimbing

(Bobby Agung H, S.ST., MT.)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



PTDI - STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI KKW

Nama	: Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing :
Notar	: 1903066	Bobby Agung H, S.ST., MT.
Prodi	: D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Tanggal Asistensi :
Judul kkw	: Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima	(15 Juli 2022) Asistensi 3

No	Evaluasi	Revisi
1	Kebutuhan data	Data primer dan sekunder terlalu umum, harus dibuat poin-poin pada data sebagai penjelasan data tersebut.

Pembimbing

(Bobby Agung H, S.ST., MT.)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



PTDI - STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI KKW

Nama	: Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing :	Bobby Agung H, S.ST., MT.
Notar	: 1903066	Tanggal Asistensi :	(22 Juli 2022)
Prodi	: D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 4	
Judul kkw	: Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima		

No	Evaluasi	Revisi										
1	Metode penelitian	Penelitian menggunakan metode kuantitatif harus mengacu pada peraturan dan terdapat perhitungan dalam penelitian.										
	<p>The screenshot shows a Microsoft Word document with a table containing the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurusi</td> <td>147.263</td> </tr> <tr> <td>Roda</td> <td>62.167</td> </tr> <tr> <td>Kota Tanahli</td> <td>200.463</td> </tr> <tr> <td>Sampah</td> <td>1.192.448</td> </tr> </tbody> </table> <p>Source: RPP Kota Padang, 2021</p> <p>D. KONDISI TRANSPORTASI</p> <p>Berdasarkan Roster Pukul 320008, Kota Padang 2021 dalam Angka Tahun 2021 (2021) menunjukkan data transportasi secara umum, di sektor perhubungan terdapat pemotongan, baik transportasi Pukul maupun Perkeretaapian. Kondisi jalan Kota Padang tahun 2020 tidak memiliki pemotongan yang signifikan, baik di kawasan dengan lahan sebelumnya. Menurut hasil pemotongan, jalan di Kota Padang yang telah di mulai adalah sebesar 30,21 persen (101,3 km) dan mencapai 41,79 persen setelah selesai. Bisa dilihat menurut kondisi jalan berhadapan baik yaitu sebesar 46,01 persen (1.394,11 km).</p> <p>Tingkat modalitas yang tinggi di masyarakat dibutuhkan oleh pelayanan jasa transportasi sebagai alternatif dari bus ke bus yang bisa dilihat dari meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan bermotor, angkutan umum merupakan modalitas yang memiliki kapasitas yang</p>		Kategori	Jumlah	Kurusi	147.263	Roda	62.167	Kota Tanahli	200.463	Sampah	1.192.448
Kategori	Jumlah											
Kurusi	147.263											
Roda	62.167											
Kota Tanahli	200.463											
Sampah	1.192.448											

Pembimbing

(Bobby Agung H, S.ST., MT.)

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA - STTD



PTDI - STTD
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA

KARTU ASISTENSI KKW

Nama	: Muhammad Hadi Ramadhan	Dosen Pembimbing :	Bobby Agung H, S.ST., MT.
Notar	: 1903066	Tanggal Asistensi :	(25 Juli 2022)
Prodi	: D III Manajemen Transportasi Perkeretaapian	Asistensi 5	
Judul kkw	: Studi Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi KA Sibinuang Lintas Padang-Pauh Lima		

No	Evaluasi	Revisi										
1	Paparan sidang	Jangan menimbulkan pertanyaan dari pernyataan yang ada di KKW, semua harus secara padat dan jelas.										
<p>The screenshot shows a Microsoft Word document with a table containing the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Jumlah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurusi</td> <td>147.263</td> </tr> <tr> <td>Roda</td> <td>62.167</td> </tr> <tr> <td>Kereta Tempah</td> <td>200.463</td> </tr> <tr> <td>Sampah</td> <td>1.592.448</td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table, the text reads: 'D. KONDISI TRANSPORTASI' followed by a paragraph of text. A video call window in the top right corner shows a person named Bobby H.</p>			Kategori	Jumlah	Kurusi	147.263	Roda	62.167	Kereta Tempah	200.463	Sampah	1.592.448
Kategori	Jumlah											
Kurusi	147.263											
Roda	62.167											
Kereta Tempah	200.463											
Sampah	1.592.448											

Pembimbing

(Bobby Agung H, S.ST., MT.)