

BAB V

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Analisis Penyediaan jenis Angkutan

Penentuan jenis moda angkutan umum berdasarkan pedoman Peraturan Menteri perhubungan Nomor 15 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan angkutan umum bahwa untuk wilayah kabupaten yang berpenduduk kurang dari 1.000.000 jiwa dan Lebih Dari 500.000, trayek utama dilayani dengan bus kecil/atau mobil penumpang umum dan trayek cabang dilayani mobil penumpang umum.

Mobil penumpang umum ini sesuai dengan legalitas pada penyelenggaraan angkutan umum perkotaan, kapasitas yang dimiliki adalah 16 hingga 19 seat. Untuk lebih jelasnya lagi mengenai gambaran seat yang disediakan dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar V. 1 Sketsa Dimensi Mobil Penumpang Umum Pada Perencanaan Angkutan Pedesaan.

Sumber : Surat Keputusan Direktorat Jendral Perhubungan Darat No.15/2019

5.2 Perencanaan Trayek

5.2.1 Survei wawancara keinginan angkutan Umum

Survei wawancara keinginan Angkutan umum merupakan teknik pengumpulan data yang berdasarkan pada pendekatan terhadap pendapata responden dalam menghadapi berbagai pilihan alternatif yang bertujuan untuk mengetahui fakta dari sekelompok masyarakat tertentu dan melakukan evaluasi sehingga dapat membuat suatu alternatif pemecahan masalah.

Dalam hal ini survei wawancara keinginan Angkutan umum dilakukan untuk mengetahui bagaimana pendapat masyarakat di wilayah studi berkaitan dengan kinerja angkutan umum yang sudah ada dan kondisi angkutan umum yang diinginkan. Survei dilakukan dengan cara menanyakan langsung kepada masyarakat (disertakan dalam survei home interview), dengan memberikan alternatif pilihan

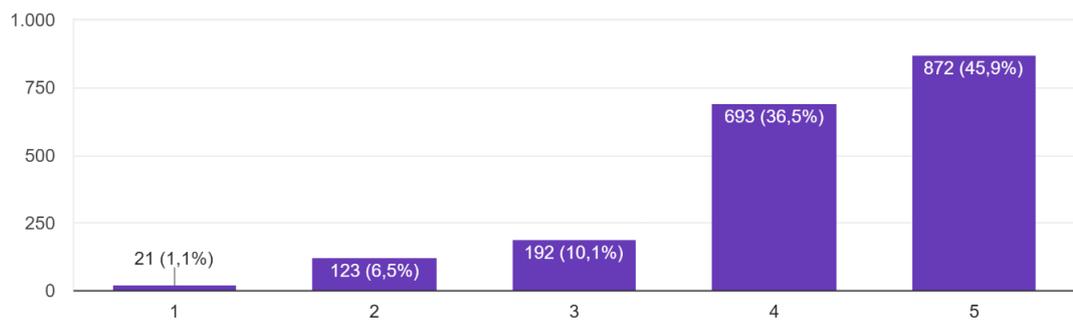
jawaban sehingga memungkinkan responden dapat memberikan pendapat yang bias dinyatakan dalam pilihan maupun pandangan.

Tujuan : Kuisisioner ini dibuat untuk mengetahui harapan dari masyarakat, jika disediakan angkutan pedesaan di Kabupaten Sambas.

Responden : Masyarakat berusia Produktif yang melakukan perjalanan (Rentan Usia 3-64 Tahun)

Jika terdapat angkutan umum dengan rute/ trayek sesuai dengan kebutuhan anda, apakah anda berencana menggunakan angkutan umum?

1.901 jawaban

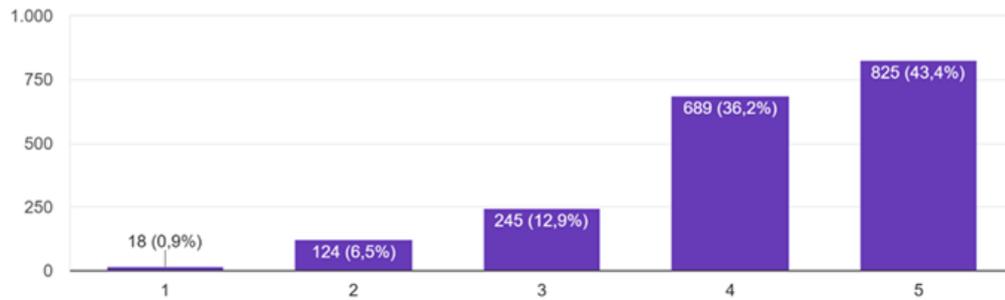


Gambar V. 2 Grafik Pertanyaan berencana menggunakan Angkutan Umum

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 45,9% dan tidak setuju 1,1% dalam menggunakan angkutan umum.

Apabila disediakan angkutan umum dengan kisaran tarif Rp.4000-7000 , apakah anda berkenan menggunakan angkutan tersebut?

1.901 jawaban

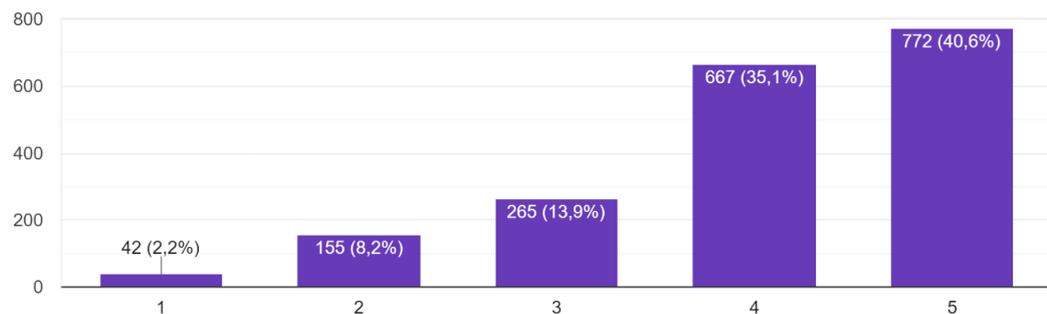


Gambar V. 3 Grafik Pertanyaan Tarif Angkutan yang di harapkan

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 43,4% dan tidak setuju 0,9% dalam menggunakan angkutan umum dengan tarif dasar 4000-7000.

Kapasitas penumpang lebih dari 70% masih nyaman ?

1.901 jawaban

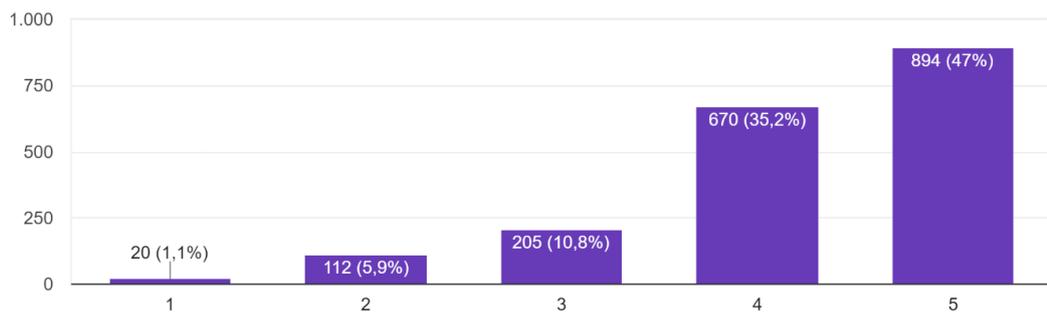


Gambar V. 4 Grafik pertanyaan kapasitas penumpang

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 40,6% dan tidak setuju 2,2% dalam menggunakan angkutan umum dengan kapasitas penumpang lebih dari 70%.

Armada angkutan umum perlu dilengkapi dengan AC ?

1.901 jawaban

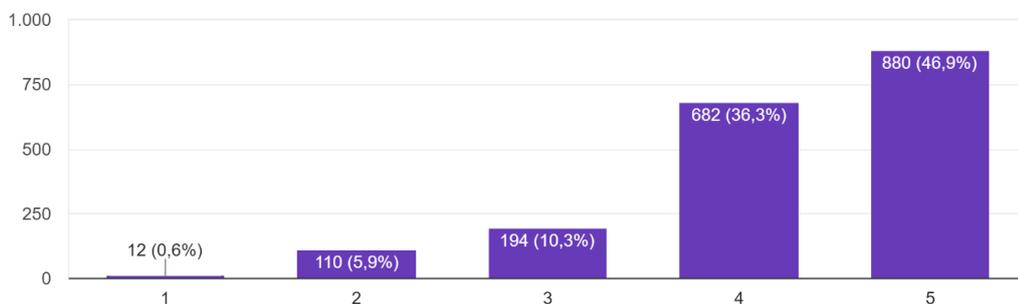


Gambar V.5 Grafik pertanyaan Armada Perlu Dilengkapi AC

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 47% dan tidak setuju 1,1% dengan dilengkapi fasilitas AC didalam armada angkutan umum.

Armada angkutan umum perlu peremajaan secara berkala

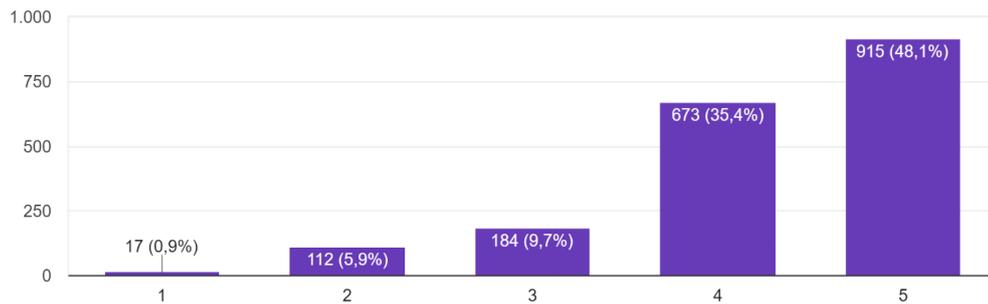
1.878 jawaban



Gambar V. 6 Grafik peremajaan secara Berkala

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 46,9% dan tidak setuju 0,6% dalam peremajaan armada angkutan umum secara berkala.

Pengemudi memiliki pengetahuan, keterampilan dan perilaku yang baik dalam mengoperasikan angkutan
1.901 jawaban

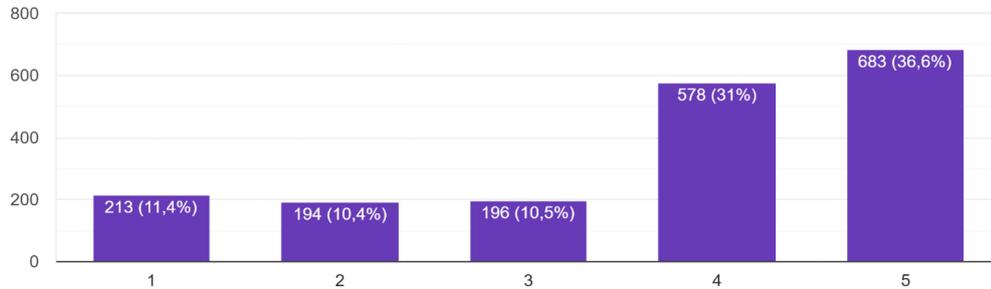


Gambar V. 7 Grafik Pertanyaan Pengemudi Memiliki Pengetahuan

Dari Survei yang telah dilakukan masyarakat menginginkan pengemudi angkutan umum memiliki pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang baik dalam mengoperasikan angkutan dan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 48,1% dan tidak setuju 0,9%

Bagaimana pendapat anda apabila kepadatan pengemudi merokok ketika mengemudikan angkutan umum ?

1.864 jawaban

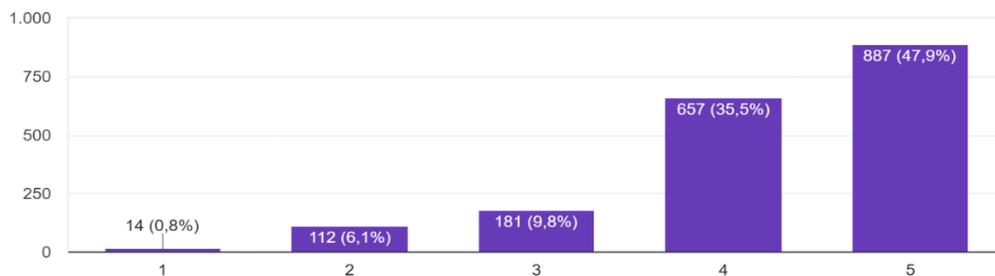


Gambar V.8 Grafik Pertanyaan Apabila Pengemudi Merokok

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat Tidak setuju 36,6% dan setuju 11,4% dalam menggunakan angkutan umum dan dapat dilihat dari respon masyarakat cukup banyak masyarakat yang tidak setuju jika pengemudi angkutan umum merokok saat mengemudi.

Disediakannya alat pemecah kaca jendela untuk keadaan darurat?

1.851 jawaban

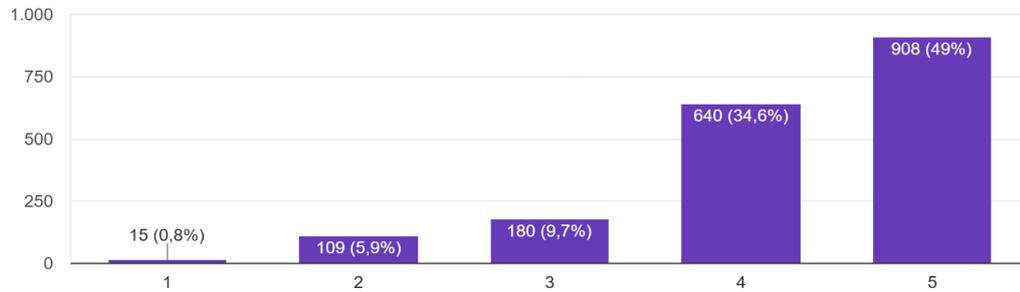


Gambar V. 9 Grafik Pertanyaan Disediakan Alat Pemecah kaca Jendela

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 47,9% dan tidak setuju 0,8% jika disediakan alat pemecah kaca jendela dalam keadaan darurat.

Dilakukan pengecekan awal terhadap kendaraan yang akan beroperasi

1.852 jawaban

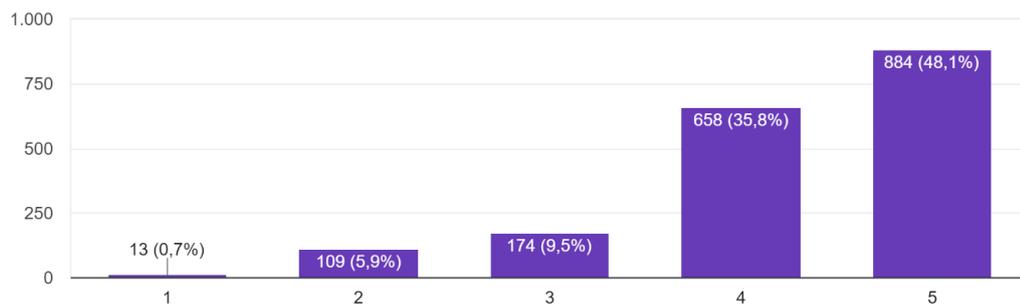


Gambar V.10 Grafik Pertanyaan Pengecekan Awal Terhadap Kendaraan

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 49% dan tidak setuju 0,8% jika dilakukan pengecekan awal terhadap kendaraan yang akan beroperasi.

Ketersediaan asuransi kecelakaan bagi pengguna angkutan umum

1.838 jawaban

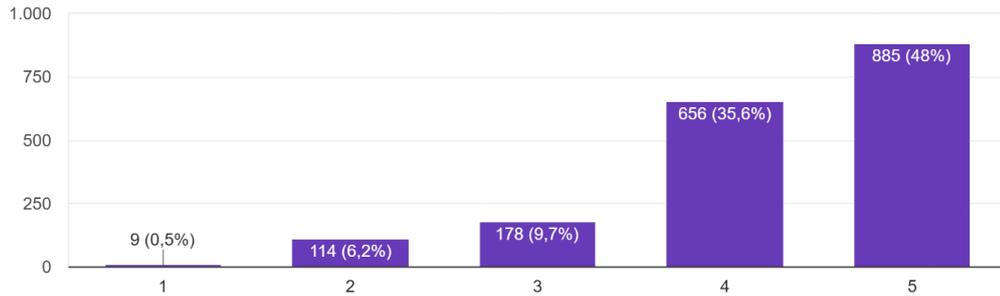


Gambar V.11 Grafik Pertanyaan Ketersediaan Asuransi Kecelakaan

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 48,1% dan tidak setuju 0,7% apabila disediakan asuransi kecelakaan bagi penumpang angkutan.

Apabila disediakan papan informasi digital terkait tarif dan trayek didalam angkutan umum, apakah sangat membantu anda?

1.842 jawaban

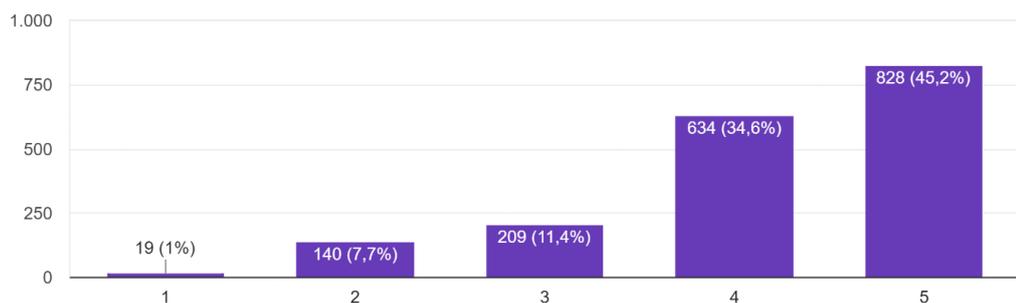


Gambar V. 12 Grafik Pertanyaan Disediakan Papan Informasi

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 48% dan tidak setuju 0,5% jika disediakan papan informasi digital terkait tarif dan trayek.

Jika dilakukan perbaikan angkutan umum yang sudah tidak layak , apakah anda akan terus menggunakan angkutan umum?

1.830 jawaban

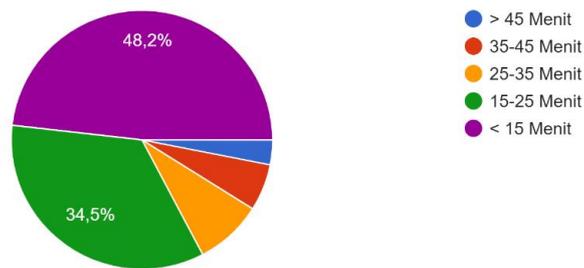


Gambar V.13 Grafik Pertanyaan Perbaikan Angkutan Umum

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 45,2% dan tidak setuju 1% jika dilakukan perbaikan angkutan umum yang sudah tidak layak.

Berapa Waktu tunggu angkutan yang masih dapat anda diterima?

1.803 jawaban



Gambar V. 14 Diagram Waktu Tunggu Angkutan

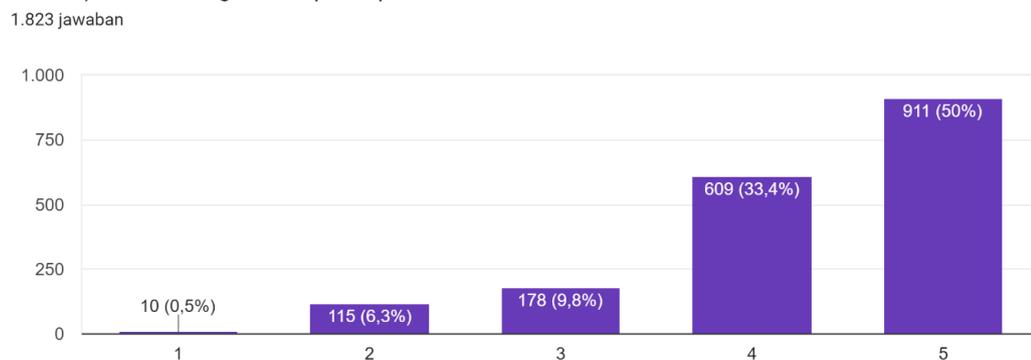
Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang menginginkan waktu tunggu <15menit 48,2% dan >45menit presentasenya sangat kecil. Berdasarkan PM 98 TAHUN 2013, Waktu puncak paling lama 15 menit. dan waktu non puncak paling lama 30 menit.



Gambar V. 15 Grafik Pertanyaan Perlu Disediakan Tanda Pengenal

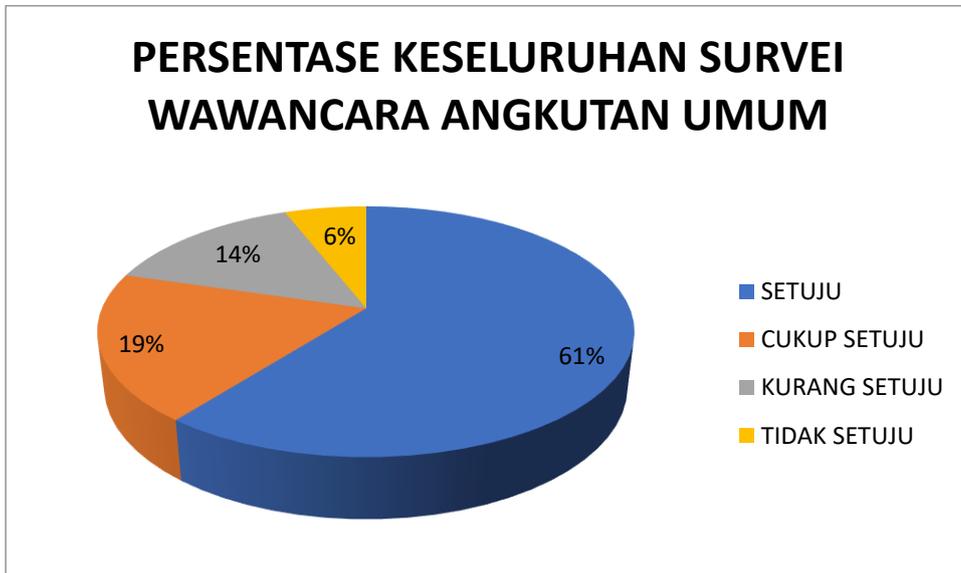
Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 46,6% dan tidak setuju 0,7% jika disediakan tanda pengenal/seragam untuk pengemudi.

Jika angkutan umum disediakan fasilitas untuk penumpang disabilitas (orang berkebutuhan khusus)/ Lansia, bagaimana pendapat anda?



Gambar V. 16 Grafik Pertanyaan Isediakan Fasilitas Penumpang Disabilitas

Dari Survei yang telah dilakukan didapatkan sebuah perbandingan presentase masyarakat yang sangat setuju 50% dan tidak setuju 0,5% apabila disediakan fasilitas untuk penumpang disabilitas (orang berkebutuhan khusus)/lansia.

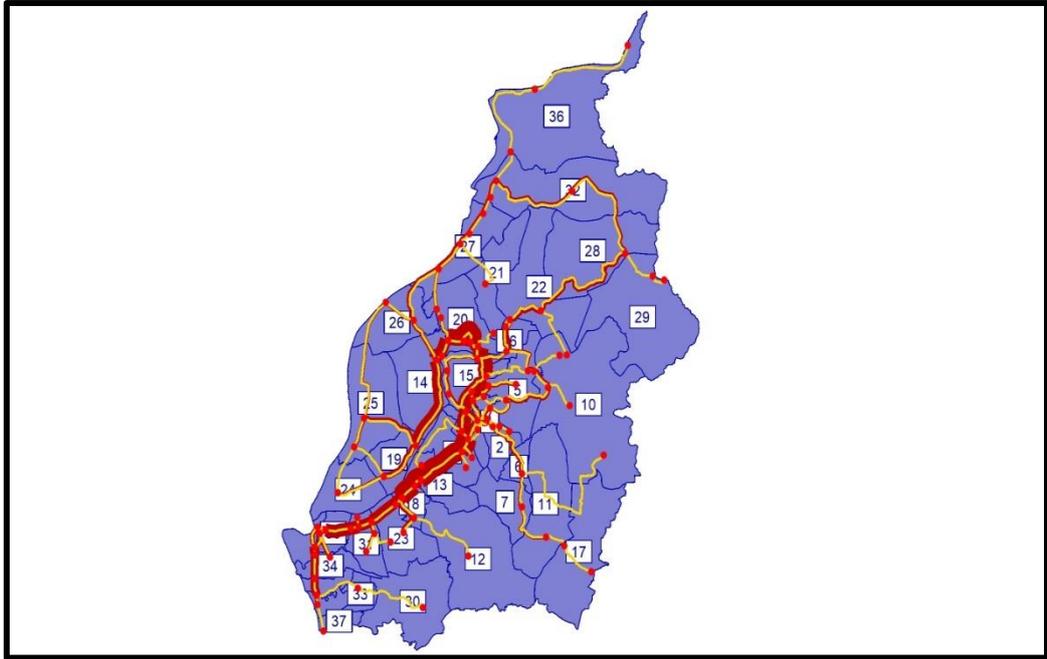


**Gambar V. 17 Diagram Persentase Keseluruhan Survei
wawancara angkutan umum**

Dari Hasil Survei Preferensi Masyarakat yang kami lakukan, Mendapatkan Hasil Data dari keseluruhan pertanyaan 61% yang setuju, 19% cukup setuju, 14% Kurang setuju dan 6% yang tidak setuju.

5.2.1 Pembebanan Hasil Wawancara Angkutan Umum

Dari hasil survei wawancara Angkutan Umum di atas akan dilakukan pembebanan untuk mengetahui demand potensial angkutan umum di kabupaten sambas yang akan di jadikan perencanaan trayek angkutan pedesaan di kabupaten Sambas.



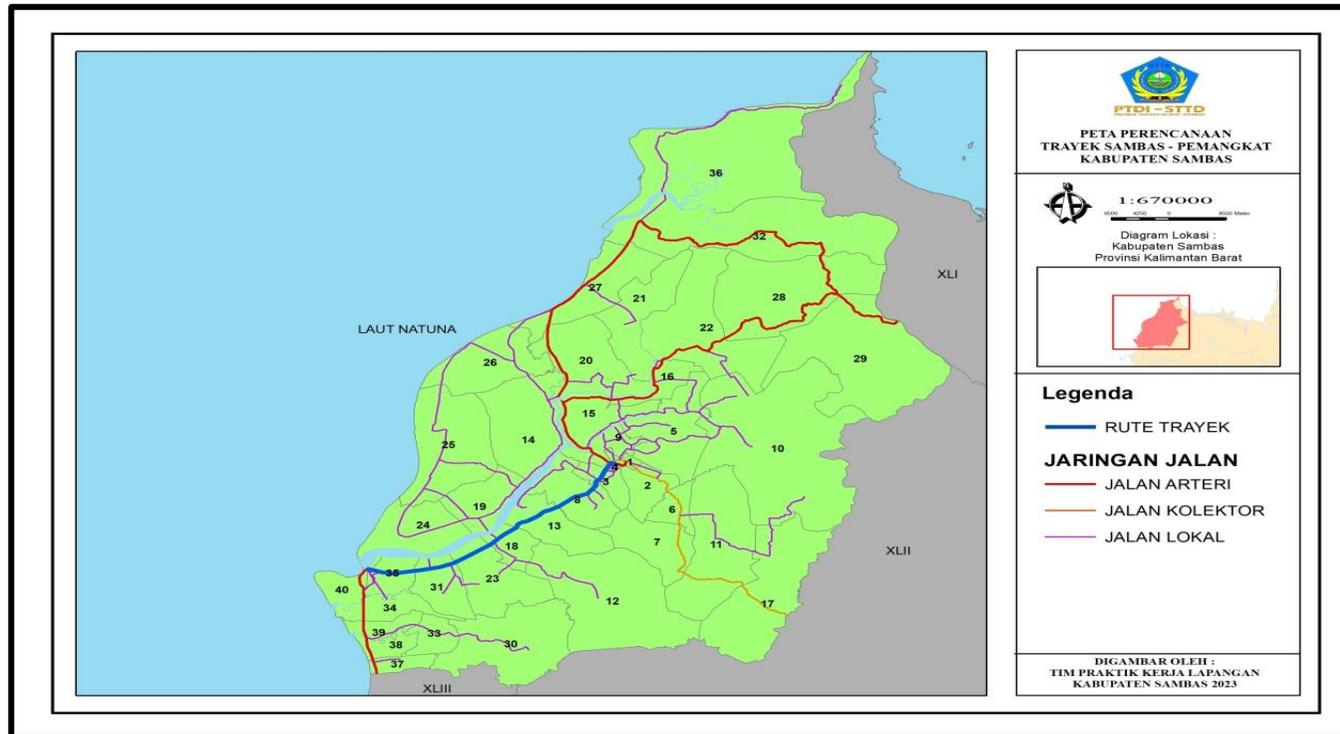
Gambar V. 18 Peta pembebanan Angkutan Umum

Dari Hasil pembebanan diatas dapat dilihat jalan yang paling tebal atau jalan yang paling banyak digunakan di Kabupaten Sambas.

5.2.2 Perencanaan Jaringan Trayek

Berdasarkan pembebanan yang telah dibuat dapat menjadi acuan untuk membuat Rute Rencana angkutan pedesaan di Kabupaten Sambas berikut Peta rencana trayek angkutan Pedesaan :

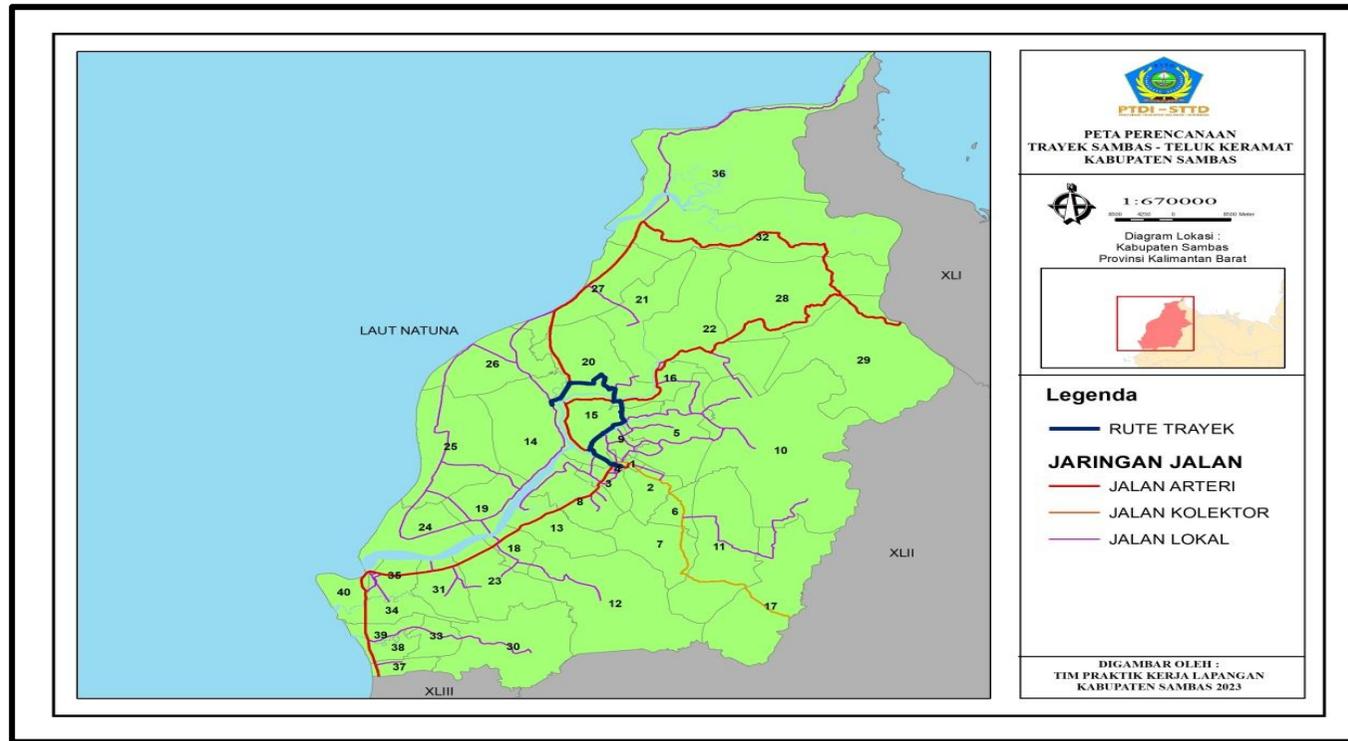
a. Sambas-Pemangkat



Gambar V. 19 Peta Rencana Trayek

Pengambilan rencana Rute ini berdasarkan dari hasil pembebanan yang telah dilakukan dan juga mempertimbangkan tata guna lahan yang berada pada lokasi tujuan trayek yaitu terdapat banyak area perdagangan, pendidikan pemukiman yang tinggi dan Rumah Sakit.

b. Sambas-Teluk Keramat



Gambar V. 20 Peta Rencana Trayek

Pengambilan rencana Rute ini berdasarkan dari hasil pembebanan yang telah dilakukan dan juga mempertimbangkan tata guna lahan yang berada pada lokasi tujuan trayek yaitu terdapat Area Pasar yang cukup besar yaitu pasar Sekura dan terdapat area perkebunan dan persawahan yang cukup luas serta tingkat pemukiman yang sedang

5.3 Kinerja Operasional Trayek Rencana

Berikut dijelaskan perhitungan analisis kinerja operasional masing-masing Trayek rencana angkutan pedesaan pada 40 zona wilayah kajian di kabupaten sambas:

5.3.1 Trayek rencana 1 (Sambas-Pemangkat)

1. Waktu pelayanan atau waktu operasi trayek direncanakan mulai pukul 06.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB (12 jam).

2. Jarak rute (L)

Panjang trayek dari titik awal hingga titik akhir atau titik tujuan trayek rencana (trayek 1) yaitu sepanjang 39 KM

3. Waktu perjalanan (Travel Time)

Waktu perjalanan atau waktu operasi dihitung dari titik awal hingga titik akhir perjalanan pada trayek rencana (trayek 1) dengan pengaturan kecepatan kendaraan sesuai dengan kecepatan minimal kendaraan sesuai dengan Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Nomor 687 tahun 2002 yaitu sebesar 30 km/jam. Berikut ditampilkan perhitungan waktu perjalanan trayek rencana 1

$$\begin{aligned}\text{Travel Time} &= \frac{\text{panjang rute} \times 60 \text{ (menit)}}{\text{kecepatan operasi}} \\ &= \frac{39 \times 60}{30} \\ &= 78 \text{ menit}\end{aligned}$$

4. Waktu henti kendaraan (LOT)

Waktu henti kendaraan pada titik asal dan tujuan (TTA atau TTB) ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan A dan B. Berikut ditampilkan perhitungan waktu henti kendaraan trayek rencana 1

$$\begin{aligned} \text{LOT} &= 10\% \times \text{Travel Time} \\ \text{LOT} &= 10\% \times 78 \\ \text{LOT} &= 7,8 \text{ menit atau } 8 \text{ menit} \end{aligned}$$

5. Deviasi Angkutan Umum

Deviasi waktu angkutan umum sebesar 5% per jam dari waktu perjalanan. Berikut ditampilkan perhitungan waktu deviasi trayek rencana 1

$$\begin{aligned} \sigma_{AB} &= 5\% \times \text{Travel Time} \\ \sigma_{AB} &= 5\% \times 78 \\ \sigma_{AB} &= 4 \text{ menit} \end{aligned}$$

6. Waktu Siklus atau Waktu Perjalanan Pulang Pergi (Round Trip Time) Waktu siklus dengan pengaturan kecepatan rata-rata 30 km/jam. Waktu perjalanan pulang pergi adalah waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk satu kali perjalanan pulang pergi ditambah dengan waktu henti di masing-masing titik asal dan tujuan. Berikut ditampilkan perhitungan waktu siklus atau waktu perjalanan pulang pergi trayek rencana 1

$$\begin{aligned} \text{CTABA} &= (\text{TAB} + \text{TBA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (\text{TTA} + \text{TTB}) \\ \text{CTABA} &= (78+78) + (4+4) + (7,8+7,8) \\ \text{CTABA} &= 179 \text{ Menit} \end{aligned}$$

7. Kecepatan operasi (V_o)

Kecepatan operasi (V_o) adalah kecepatan angkutan dari titik awal ke titik akhir perjalanan. Berikut ditampilkan perhitungan kecepatan operasi trayek rencana 1

$$\begin{aligned} V_o &= 60 \times L/\text{TT} \text{ (KM/JAM)} \\ V_o &= \frac{60 \times 39}{78} \\ V_o &= 30 \text{ KM/jam} \end{aligned}$$

- **Keadaan optimis (70%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 100%

8. Waktu antar kendaraan (headway)

Headway adalah selisih waktu keberangkatan antar kendaraan satu dengan kendaraan yang berada dibelakangnya dalam satu trayek. Berikut ditampilkan perhitungan waktu antara atau Headway trayek rencana 1

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{68}$$

$$H = \frac{798}{68}$$

$$H = 11,8 \text{ menit atau } 12 \text{ Menit}$$

9. Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah keberangkatan atau kedatangan angkutan umum yang melewati titik tertentu dalam suatu trayek selama periode yang telah ditetapkan. Berikut ditampilkan perhitungan Frekuensi trayek rencana 1

$$F = 60/H$$

$$F = 60/11,8$$

$$F = 5 \text{ kendaraan/jam}$$

10. Faktor Muatan (Load Faktor)

Faktor Muat kendaraan atau load factor adalah jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas tempat duduk yang tersedia dalam satu kendaraan pada periode waktu tertentu. Mengacu pada Surat Keputusan Dirjen Hubdat SK. 687/AJ.206/DRJD/2002 nilai load factor atau faktor muat kendaraan diambil sebesar 70%.

$$LF = 70\%$$

11. Waktu Tunggu (Wt)

Waktu tunggu adalah waktu yang dibutuhkan oleh penumpang dalam menunggu angkutan hingga penumpang tersebut mendapat kesempatan untuk menaiki angkutan umum. Berikut ditampilkan perhitungan waktu tunggu trayek rencana 1

$$Wt = 0,5 \times H$$

$$Wt = 0,5 \times 11,8$$

$$Wt = 5,9 \text{ menit atau } 6 \text{ menit}$$

12. Jumlah kebutuhan armada

Perhitungan jumlah kendaraan pada satu jenis trayek ditentukan oleh kapasitas kendaraan, waktu siklus, waktu henti antar kendaraan di terminal dan waktu antara. Berikut ditampilkan perhitungan jumlah kebutuhan armada pada trayek rencana 1

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{179}{11,8 \times 1}$$

$$K = 16 \text{ Kendaraan}$$

Rencana Operasi Trayek 1						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	39					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	179					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	8,4	10,1	11,8	13,5	15,2	16,9
Frekuensi (kendaraan/jam)	7	6	5	4	4	4
Jumlah Armada (unit)	21	18	16	13	12	11

Tabel V.1 Pola Operasi keadaan Optimis Trayek A

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan Optimis mendapatkan hasil headway selama 11,8

menit, frekuensi 5 kendaraan/jam dan jumlah armada 16 unit ketika load faktor sebesar 70%.

- **keadaan Moderat (50%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 50% dari total demand

1. Waktu tunggu (head way)

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{34}$$

$$H = \frac{798}{34}$$

$$H = 23,6 \text{ menit}$$

2. Frekuensi

$$F = 60/H$$

$$F = 60/23,6$$

$$F = 3 \text{ kendaraan/jam}$$

3. Faktor Muatan (load Faktor)

$$Lf = 70\%$$

4. Waktu Tunggu (Wt)

$$Wt = 0,5 \times H$$

$$Wt = 0,5 \times 23,6$$

$$Wt = 11,8 \text{ menit}$$

5. jumlah Kebutuhan armada

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{179}{23,6 \times 1}$$

K= 8 Kendaraan

Rencana Operasi Trayek 1						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	39					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	179					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	16,9	20,3	23,6	27,0	30,4	33,8
Frekuensi (kendaraan/jam)	4	3	3	2	2	2
Jumlah Armada (unit)	11	9	8	7	6	5

Tabel V.2 Pola Operasi Keadaan Moderat Trayek A

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan moderat mendapatkan hasil headway selama 23,6 menit, frekuensi 3 kendaraan/jam dan jumlah armada 8 unit ketika load faktor sebesar 70%.

- **Keadaan pesimis (30%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 30% dari total demand

1. Waktu tunggu (head way)

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{20}$$

$$H = \frac{798}{20}$$

$$H = 39,4 \text{ Menit}$$

2. Frekuensi

$$F = 60/H$$

$$F = 60/39,4$$

$$F = 2 \text{ kendaraan/jam}$$

3. Faktor Muatan (load Faktor)

$$L_f = 70\%$$

4. Waktu Tunggu (Wt)

$$W_t = 0,5 \times H$$

$$W_t = 0,5 \times 39,4$$

$$W_t = 20 \text{ menit}$$

5. jumlah Kebutuhan armada

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{179}{39,4 \times 1}$$

$$K = 5 \text{ Kendaraan}$$

Rencana Operasi Trayek A						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	39					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	179					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	28,1	33,8	39,4	45,0	50,7	56,3
Frekuensi (kendaraan/jam)	2	2	2	1	1	1
Jumlah Armada (unit)	6	5	5	4	4	3

Tabel V.3 Pola Operasi Keadaan Pesimis trayek A

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan moderat mendapatkan hasil headway selama 39,4 menit, frekuensi 2 kendaraan/jam dan jumlah armada 5 unit ketika load faktor sebesar 70%.

No	Indikator	Kinerja Angkutan Umum	Satuan
1	Jenis Kendaraan	Bus Kecil	
2	Kapasitas Kendaraan	19	Penumpang
3	Panjang Rute Trayek	39	Km
4	Kecepatan Operasi Rencana	30	Km/Jam
5	Waktu Perjalanan (<i>Travel Time</i>)	78	Menit
6	Waktu Berhenti Di Simpul (<i>Lay Over Time</i>)	7,8	Menit
7	Waktu Bolak-Balik (<i>Round Trip Time</i>)	179	Menit
8	Jumlah Permintaan Angkutan Umum/Hari	1620	Perjalanan/Hari
9	Penumpang Umum Per Jam	68	Penumpang
10	Faktor Muat (Load Factor)	70%	%
11	Frekuensi	6	Kend/Jam
12	Headway	11,8	Menit
13	Kebutuhan Jumlah Armada	16	Unit

Tabel V.4 Hasil Penghitungan rencana pola Operasi Trayek A

Tabel di atas menunjukkan hasil dari penghitungan rencana pola operasi rencana Trayek A di Kabupaten sambas yang menggunakan bus kecil dengan panjang trayek 39 Km.

- perbandingan Keadaan Pola Operasi

Rencana Trayek A			
Keterangan	optimis	moderat	pesimis
Kapasitas (penumpang)	19	19	19
Panjang Rute (km)	39	39	39
Kecepatan Operasi (km/jam)	30	30	30
Travel Time (menit)	78	78	78
RTT (menit)	179	179	179
Load Factor (%)	100%	100%	100%
Headway (menit)	16,9	33,8	56,3
Frekuensi (kendaraan/jam)	4	2	1
Jumlah Armada (unit)	11	5	3

Tabel V. 5 perbandingan Keadaan Pola Operasi Trayek Rencana A

Dari hasil Perbandingan di atas dapat diketahui Perbedaan headway, frekuensi, dan Jumlah armada dalam suatu pola operasi dikeadaan yang berbeda.

5.3.2 Trayek Rencana 2 (sambas-Teluk keramat)

1. Waktu pelayanan atau waktu operasi trayek direncanakan mulai pukul 06.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB (12 jam).

2. Jarak rute (L)

Panjang trayek dari titik awal hingga titik akhir atau titik tujuan trayek rencana (trayek 2) yaitu sepanjang 20 KM

3. Waktu perjalanan (Travel Time)

Waktu perjalanan atau waktu operasi dihitung dari titik awal hingga titik akhir perjalanan pada trayek rencana (trayek 2) dengan pengaturan kecepatan kendaraan sesuai dengan kecepatan minimal kendaraan sesuai dengan Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Nomor 687 tahun 2002 yaitu sebesar 30 km/jam. Berikut ditampilkan perhitungan waktu perjalanan trayek rencana 2

$$\begin{aligned}\text{Travel Time} &= \frac{\text{panjang rute} \times 60 \text{ (menit)}}{\text{kecepatan operasi}} \\ &= \frac{20 \times 60}{30} \\ &= 40 \text{ menit}\end{aligned}$$

4. Waktu henti kendaraan (LOT)

Waktu henti kendaraan pada titik asal dan tujuan (TTA atau TTB) ditetapkan sebesar 10% dari waktu perjalanan A dan B. Berikut ditampilkan perhitungan waktu henti kendaraan trayek rencana 2

$$\begin{aligned} \text{LOT} &= 10\% \times \text{Travel Time} \\ \text{LOT} &= 10\% \times 40 \\ \text{LOT} &= 4 \text{ menit} \end{aligned}$$

5. Deviasi Angkutan Umum

Deviasi waktu angkutan umum sebesar 5% per jam dari waktu perjalanan. Berikut ditampilkan perhitungan waktu deviasi trayek rencana 2

$$\begin{aligned} \sigma_{AB} &= 5\% \times \text{Travel Time} \\ \sigma_{AB} &= 5\% \times 40 \\ \sigma_{AB} &= 2 \text{ menit} \end{aligned}$$

6. Waktu Siklus atau Waktu Perjalanan Pulang Pergi (Round Trip Time) Waktu siklus dengan pengaturan kecepatan rata-rata 30 km/jam. Waktu perjalanan pulang pergi adalah waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk satu kali perjalanan pulang pergi ditambah dengan waktu henti di masing-masing titik asal dan tujuan. Berikut ditampilkan perhitungan waktu siklus atau waktu perjalanan pulang pergi trayek rencana 2

$$\begin{aligned} \text{CTABA} &= (\text{TAB} + \text{TBA}) + (\sigma_{AB} + \sigma_{BA}) + (\text{TTA} + \text{TTB}) \\ \text{CTABA} &= (40+40) + (2+2) + (4+4) \\ \text{CTABA} &= 92 \text{ Menit} \end{aligned}$$

7. Kecepatan operasi (V_o)

Kecepatan operasi (V_o) adalah kecepatan angkutan dari titik awal ke titik akhir perjalanan. Berikut ditampilkan perhitungan kecepatan operasi trayek rencana 2

$$\begin{aligned} V_o &= 60 \times L/\text{TT} \text{ (KM/JAM)} \\ V_o &= \frac{60 \times 20}{40} \\ V_o &= 30 \text{ KM/jam} \end{aligned}$$

- **Keadaan optimis (70%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 100%

8. Waktu antar kendaraan (headway)

Headway adalah selisih waktu keberangkatan antar kendaraan satu dengan kendaraan yang berada dibelakangnya dalam satu trayek. Berikut ditampilkan perhitungan waktu antara atau Headway trayek rencana 2

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{59}$$

$$H = \frac{798}{59}$$

$$H = 13,5 \text{ Menit}$$

9. Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah keberangkatan atau kedatangan angkutan umum yang melewati titik tertentu dalam suatu trayek selama periode yang telah ditetapkan. Berikut ditampilkan perhitungan Frekuensi trayek rencana 2

$$F = 60/H$$

$$F = 60/13,5$$

$$F = 4 \text{ kendaraan/jam}$$

10. Faktor Muatan (Load Faktor)

Faktor Muat kendaraan atau load factor adalah jumlah penumpang yang diangkut dengan kapasitas tempat duduk yang tersedia dalam satu kendaraan pada periode waktu tertentu. Mengacu pada Surat Keputusan Dirjen Hubdat SK.

687/AJ.206/DRJD/2002 nilai load factor atau faktor muat kendaraan diambil sebesar 70%.

$$LF = 70\%$$

11. Waktu Tunggu (Wt)

Waktu tunggu adalah waktu yang dibutuhkan oleh penumpang dalam menunggu angkutan hingga penumpang tersebut mendapat kesempatan untuk menaiki angkutan umum. Berikut ditampilkan perhitungan waktu tunggu trayek rencana 2

$$Wt = 0,5 \times H$$

$$Wt = 0,5 \times 13,5$$

$$Wt = 7 \text{ menit}$$

12. Jumlah kebutuhan armada

Perhitungan jumlah kendaraan pada satu jenis trayek ditentukan oleh kapasitas kendaraan, waktu siklus, waktu henti antar kendaraan di terminal dan waktu antara. Berikut ditampilkan perhitungan jumlah kebutuhan armada pada trayek rencana 2

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{92}{13,5 \times 1}$$

$$K = 7 \text{ Kendaraan}$$

Rencana Operasi Trayek B						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	20					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	92					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	9,7	11,6	13,5	15,5	17,4	19,3
Frekuensi (kendaraan/jam)	6	5	4	4	3	3
Jumlah Armada (unit)	10	8	7	6	5	5

Tabel V.6 Pola Operasi Keadaan Optimis Trayek B

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan Optimis mendapatkan hasil headway selama 13,5 menit, frekuensi 4 kendaraan/jam dan jumlah armada 7 unit ketika load faktor sebesar 70%.

- **keadaan Moderat (50%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 50% dari total demand

1. Waktu tunggu (head way)

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{30}$$

$$H = \frac{798}{30}$$

$$H = 27,1 \text{ Menit}$$

2. Frekuensi

$$F = 60/H$$

$$F = 60/27,1$$

$$F = 2 \text{ kendaraan/jam}$$

3. Faktor Muatan (load Faktor)

$$Lf = 70\%$$

4. Waktu Tunggu (Wt)

$$Wt = 0,5 \times H$$

$$Wt = 0,5 \times 27,1$$

$$Wt = 13 \text{ menit}$$

5. jumlah Kebutuhan armada

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{92}{27,1 \times 1}$$

K= 4 Kendaraan

Rencana Operasi Trayek B						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	20					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	92					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	19,3	23,2	27,1	30,9	34,8	38,6
Frekuensi (kendaraan/jam)	3	3	2	2	2	2
Jumlah Armada (unit)	5	4	4	3	3	2

Tabel V.7 Pola Operasi Keadaan Moderat Trayek B

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan moderat mendapatkan hasil headway selama 27,1 menit, frekuensi 2 kendaraan/jam dan jumlah armada 4 unit ketika load faktor sebesar 70%.

- **Keadaan pesimis (30%)**

Keadaan ketika Demand perjalanan angkutan umum sebanyak 30% dari total demand

1. Waktu tunggu (head way)

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P}$$

$$H = \frac{60 \times 19 \times 70\%}{18}$$

$$H = \frac{798}{18}$$

$$H = 45,1 \text{ Menit}$$

2. Frekuensi

$$F = 60/H$$

$$F = 60/45$$

$$F = 1 \text{ kendaraan/jam}$$

3. Faktor Muatan (load Faktor)

$$L_f = 70\%$$

4. Waktu Tunggu (Wt)

$$W_t = 0,5 \times H$$

$$W_t = 0,5 \times 45,1$$

$$W_t = 22,5 \text{ menit}$$

5. jumlah Kebutuhan armada

$$K = \frac{CT}{H \times Fa}$$

$$K = \frac{92}{45,1 \times 1}$$

$$K = 3 \text{ Kendaraan}$$

Rencana Operasi Trayek B						
Kapasitas (penumpang)	19					
Panjang Rute (km)	20					
Kecepatan Operasi (km/jam)	30					
Travel Time (menit)	78					
RTT (menit)	92					
Load Factor (%)	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Headway (menit)	32,2	38,6	45,1	51,5	57,9	64,4
Frekuensi (kendaraan/jam)	2	2	1	1	1	1
Jumlah Armada (unit)	3	2	3	2	2	1

Tabel V.8 Pola Operasi keadaan Pesimis Trayek B

Berdasarkan perhitungan pola operasi di atas dalam keadaan moderat mendapatkan hasil headway selama 45,1 menit, frekuensi 1 kendaraan/jam dan jumlah armada 3 unit ketika load faktor sebesar 70%.

- **hasil penghitungan rencana Pola Operasi Akngkutan**

No	Indikator	Kinerja Angkutan Umum	Satuan
1	Jenis Kendaraan	MPU	
2	Kapasitas Kendaraan	19	Penumpang
3	Panjang Rute Trayek	20	Km
4	Kecepatan Operasi Rencana	30	Km/Jam
5	Waktu Perjalanan (<i>Travel Time</i>)	40	Menit
6	Waktu Berhenti Di Simpul (<i>Lay Over Time</i>)	4,0	Menit
7	Waktu Bolak-Balik (<i>Round Trip Time</i>)	92	Menit
8	Jumlah Permintaan Angkutan Umum/Hari	1416	Perjalanan/Hari
9	Penumpang Umum Per Jam	59	Penumpang
10	Faktor Muat (Load Factor)	70%	%
11	Frekuensi	5	Kend/Jam
12	Headway	13,5	Menit
13	Kebutuhan Jumlah Armada	7	Unit

Tabel V.9 Hasil Penghitungan rencana pola Operasi Trayek B

Tabel di atas menunjukkan hasil dari penghitungan rencana pola operasi rencana Trayek B di Kabupaten sambas yang menggunakan bus kecil dengan panjang trayek 20 Km.

Rencana Trayek B			
Keterangan	optimis	moderat	pesimis
Kapasitas (penumpang)	19	19	19
Panjang Rute (km)	20	20	20
Kecepatan Operasi (km/jam)	30	30	30
Travel Time (menit)	40	40	40
RTT (menit)	92	92	92
Load Factor (%)	100%	100%	100%
Headway (menit)	19,3	36,6	64,4
Frekuensi (kendaraan/jam)	4	2	1
Jumlah Armada (unit)	7	4	3

Tabel V. 10 perbandingan Keadaan Pola Operasi Trayek Rencana B

Dari hasil Perbandingan di atas dapat diketahui Perbedaan headway, frekuensi, dan Jumlah armada dalam suatu pola operasi dikeadaan yang berbeda.