

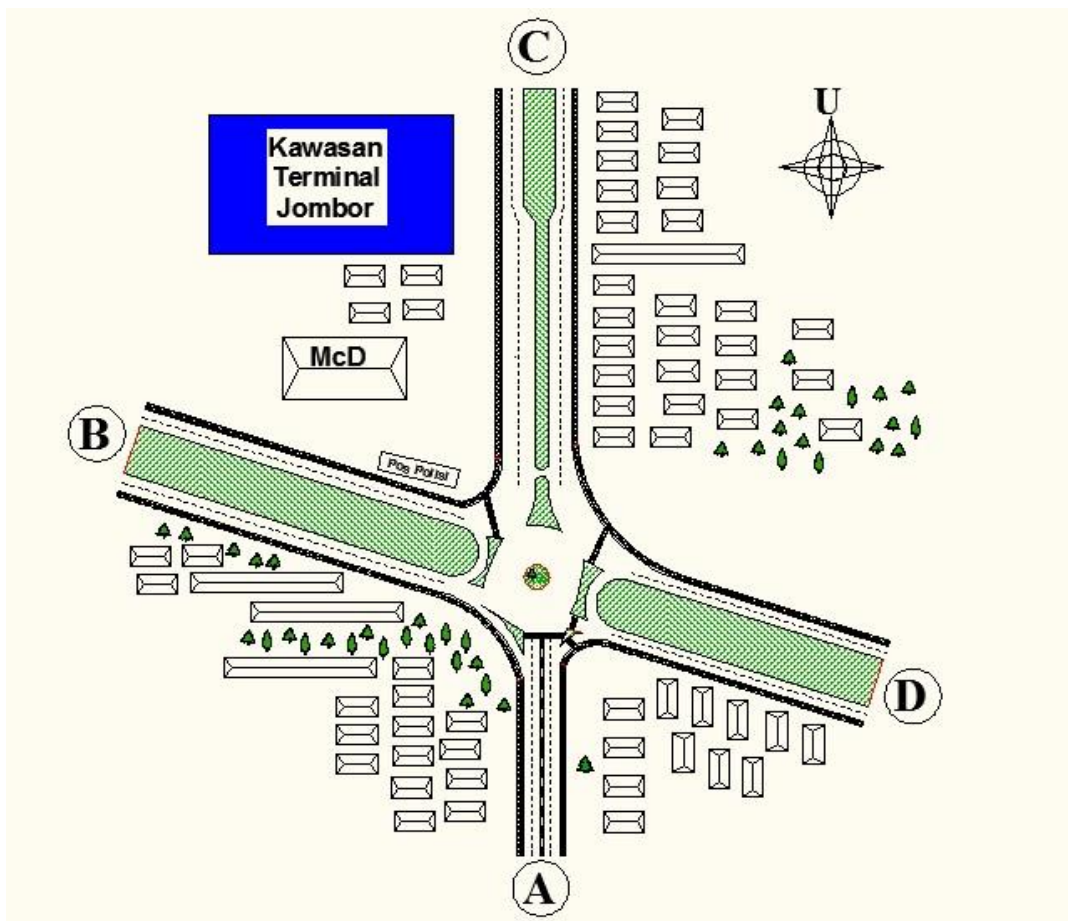
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Masukan

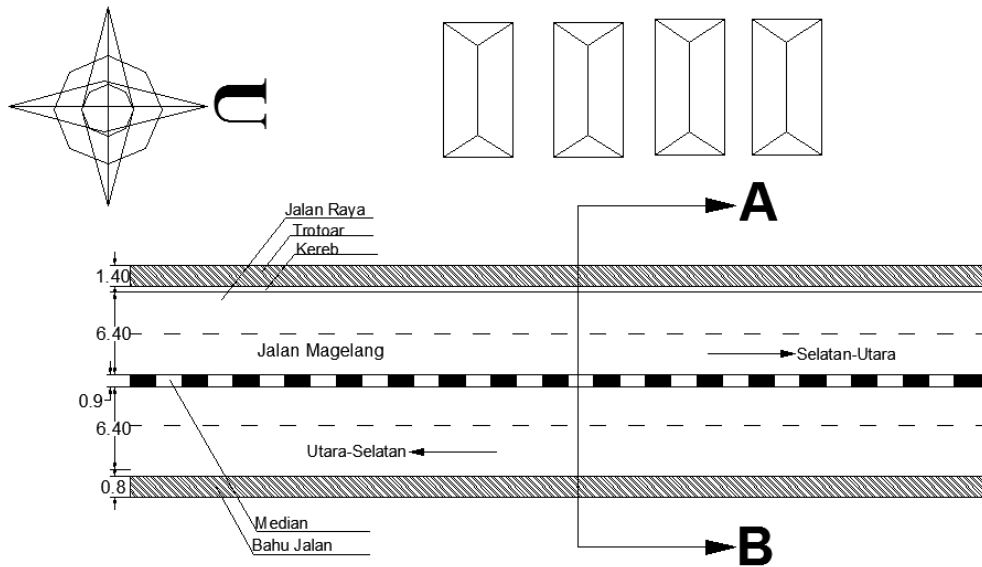
Kondisi Geometrik dan Lingkungan Ruas. Dari hasil survei kondisi lingkungan dan geometrik yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan pengukuran menggunakan alat ukur panjang pada setiap ruas jalan, pada penelitian ini terdapat empat ruas jalan, yaitu :

- a. Lengan A : Jalan Magelang A
- b. Lengan B : Jalan Siliwangi
- c. Lengan C : Jalan Magelang B
- d. Lengan D : Jalan Padjajaran

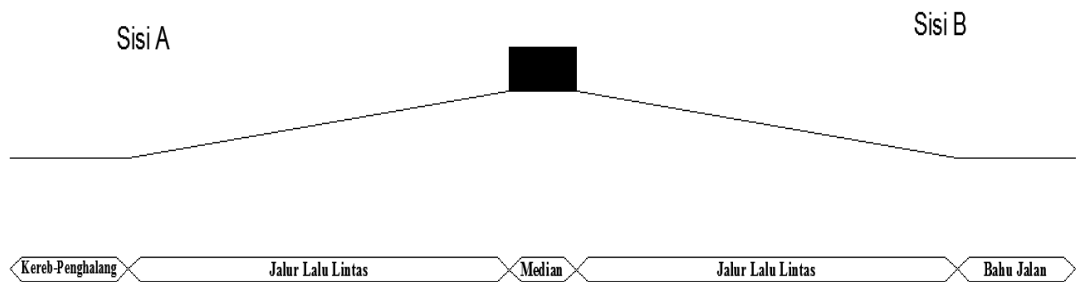


Gambar 4.1 Denah Sketsa Lokasi Penelitian Eksisting

a. Jalan Magelang A



Gambar 4.2 Potongan memanjang ruas jalan Magelang A



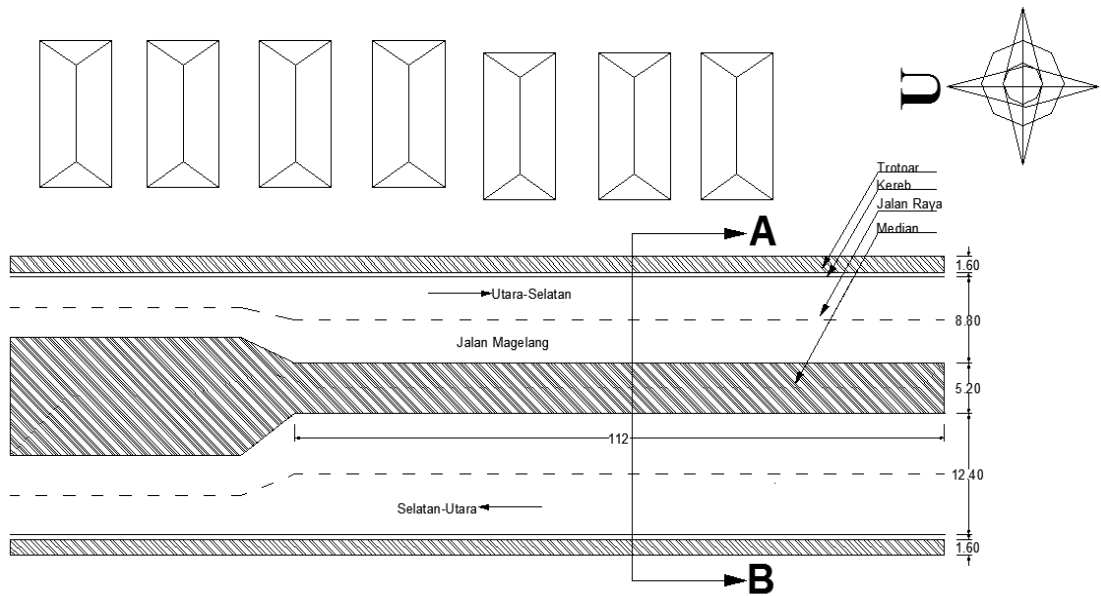
Gambar 4.3 Potongan melintang ruas jalan Magelang A

Ruas jalan lengan A merupakan tipe jalan (4/2D) atau jalan empat lajur dua arah terbagi, termasuk jalan perkotaan, dengan data geometrik sebagai berikut:

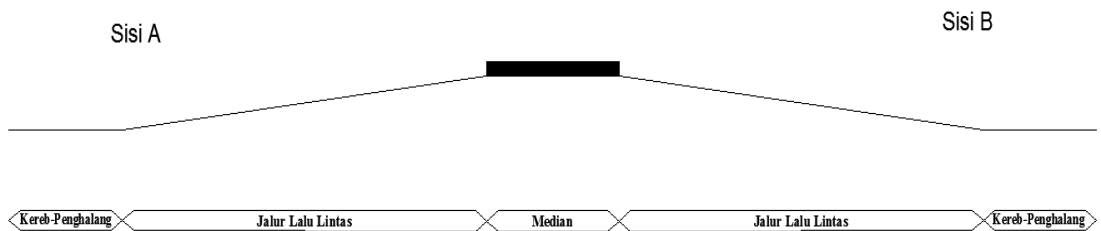
Tabel 4.1 Data Geometrik Ruas Jalan Magelang A

	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas	6,4	6,4	12,8	6,4
Kereb (K) atau Bahu (B)	(K)	(B)		
Jarak Kereb – Penghalang (m)	1,4	-	1,4	1,4
Lebar efektif bahu (m)	-	0,8	0,8	0,8
Median			0,9	

b. Jalan Magelang B



Gambar 4.4 Potongan memanjang ruas jalan Magelang B



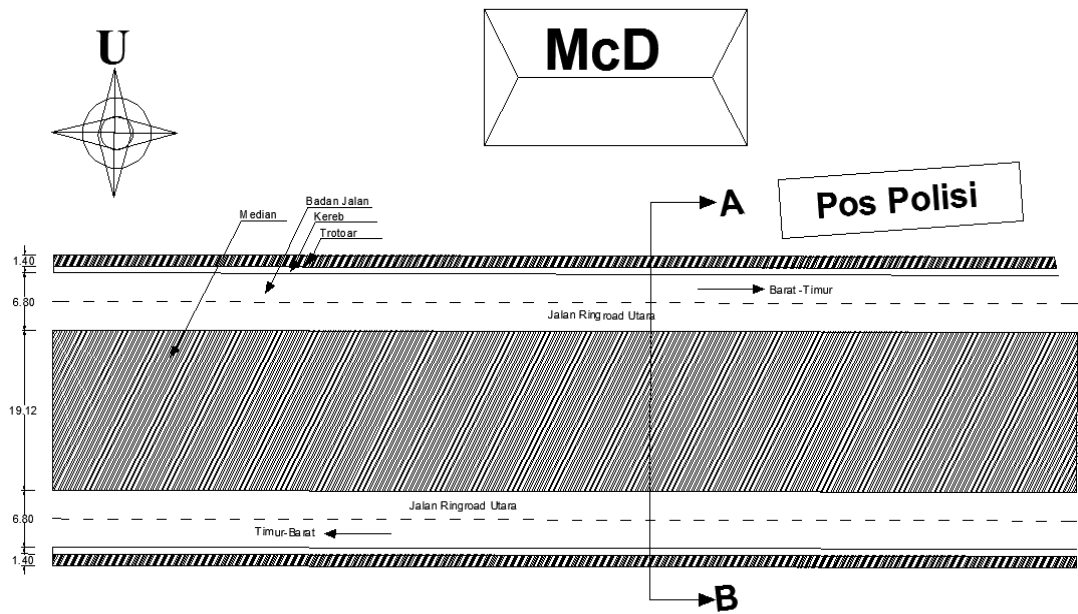
Gambar 4.5 Potongan melintang ruas jalan Magelang B

Ruas jalan lengan C merupakan tipe jalan (4/2D) atau jalan empat lajur dua arah terbagi, termasuk jalan perkotaan, dengan data geometrik sebagai berikut:

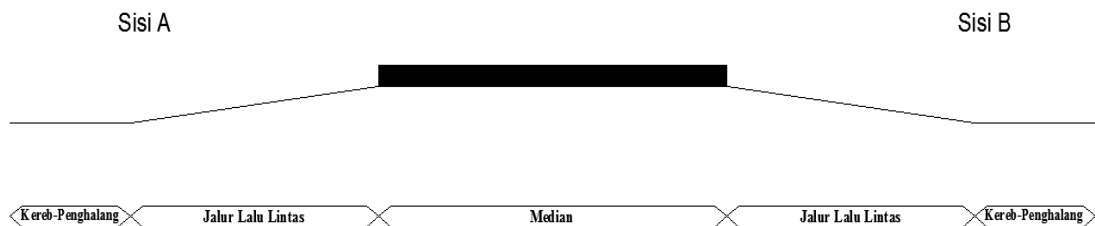
Tabel 4.2 Data Geometrik Ruas Jalan MagelangB

	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas	8,8	12,4	21,2	10,6
Kereb (K) atau Bahu (B)	(K)	(K)		
Jarak Kereb – Penghalang (m)	2,9	1,5	4,4	2,2
Lebar efektif bahu (m)	-	-	-	-
Median (m)			5,2	

c. Jalan Siliwangi



Gambar 4.6 Potongan memanjang ruas jalan Siliwangi



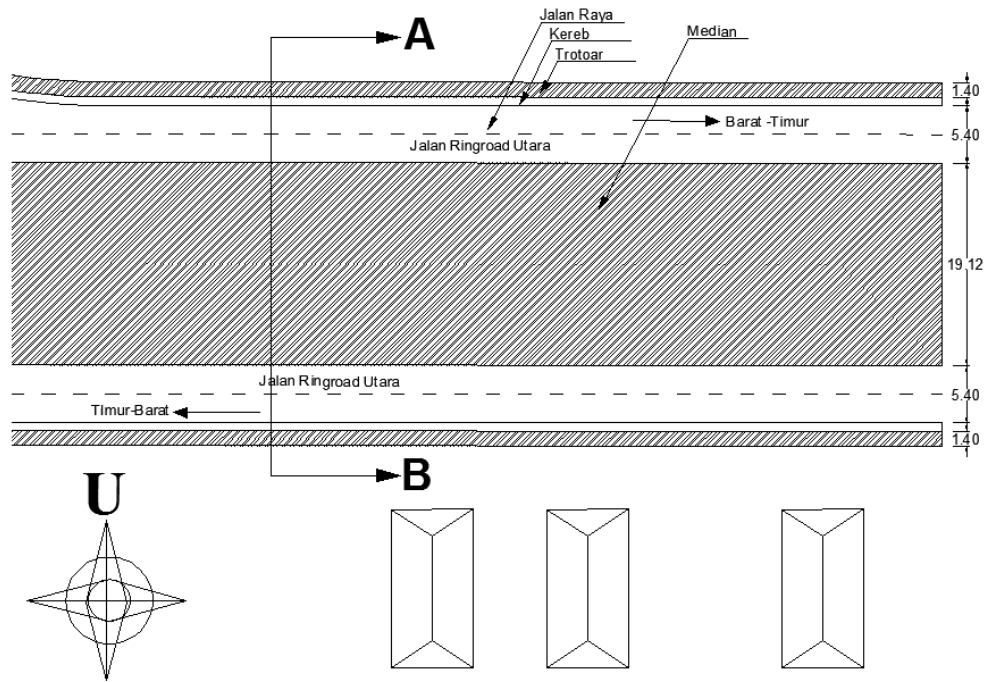
Gambar 4.7 Potongan melintang ruas jalan Siliwangi

Ruas Jalan lengan B merupakan tipe jalan (4/2D) atau jalan empat lajur dua arah terbagi, termasuk jalan luar kota, dengan data geometrik sebagai berikut:

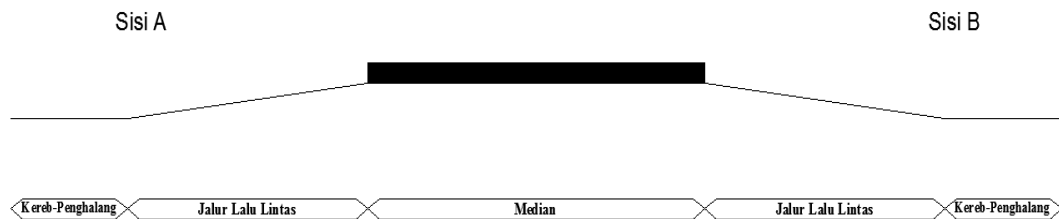
Tabel 4.3 Data Geometrik Ruas Jalan Siliwangi

	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas	6,8	6,8	12,8	6,4
Kereb (K) atau Bahu (B)	(K)	(K)		
Jarak Kereb – Penghalang (m)	1,4	1,3	2,7	1,35
Lebar efektif bahu (m)	-	-	-	-
Median (m)			19,12	

d. Jalan Padjajaran



Gambar 4.8 Potongan memanjang ruas jalan Padjajaran



Gambar 4.9 Potongan melintang ruas jalan Padjajaran

Ruas jalan lengan D merupakan tipe jalan (4/2D) atau jalan empat lajur dua arah terbagi, termasuk jalan luar kota, dengan data geometrik sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Geometrik Ruas jalan Padjajaran

	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar jalur lalu-lintas	5,4	5,4	10,8	5,4
Kereb (K) atau Bahu (B)	(K)	(K)		
Jarak Kereb – Penghalang (m)	2	1,2	3,2	1,6
Lebar efektif bahu (m)	-	-	-	-
Median (m)			19,12	

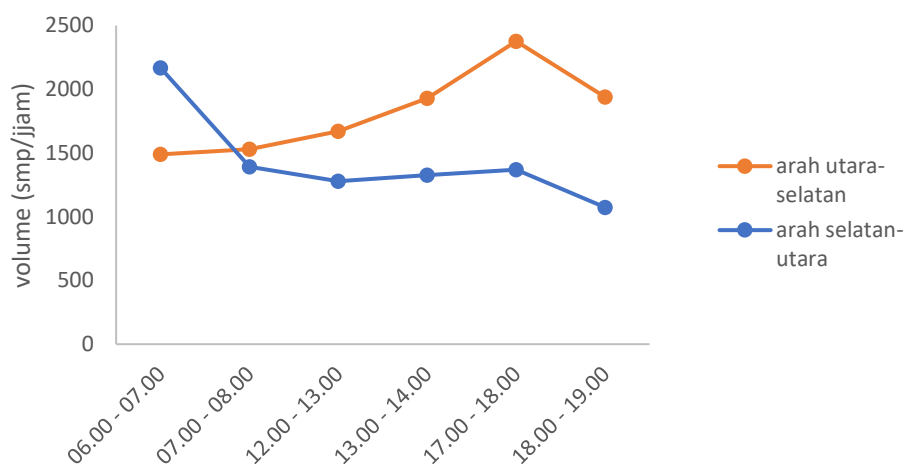
4.2. Data Lalu Lintas

4.2.1. Volume

Pada penelitian ini dilakukan dalam satu hari kerja, yaitu Senin 14 Mei 2018, dalam perhitungan volume menggunakan satuan smp/jam. Berikut grafik volume pada setiap lengan Bundaran Jombor.

1. Jalan Magelang A

Volume pada kedua arah pada jalan Magelang A disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.10 Grafik volume lalu lintas pada Jalan Magelang A

Dari grafik diatas diketahui volume maksimum di Jalan Magelang A untuk arah utara-selatan terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB, yaitu sebesar 2376,9 smp/jam, sedangkan untuk arah selatan-utara volume maksimum terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB, yaitu sebesar 2167,6 smp/jam.

Tabel 4.5 Data Volume Kendaraan Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	HV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total Kend/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1,2)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=0,25)		
06.00-07.00	33	39,6	747	747	2811	702,75	3591	1489,35
07.00-08.00	60	72	821	821	2550	637,5	3431	1530,5
12.00-13.00	38	45,6	1136	1136	1958	489,5	3132	1671,1

Berlanjut.

Tabel 4.6 Data Volume Kendaraan Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang A (Lanjutan)

Waktu pengamatan	HV		LV		MC		Jumlah	V Total
	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1,2)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=0,25)	Kend/Jam	Kend/Jam
13.00-14.00	49	58,8	1240	1240	2526	631,5	3815	1930,3
17.00-18.00	42	50,4	1419	1419	3630	907,5	5091	2376,9
18.00-19.00	30	36	1185	1185	2869	717,25	4084	1938,25

Tabel 4.7 Data Volume Kendaraan Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang A

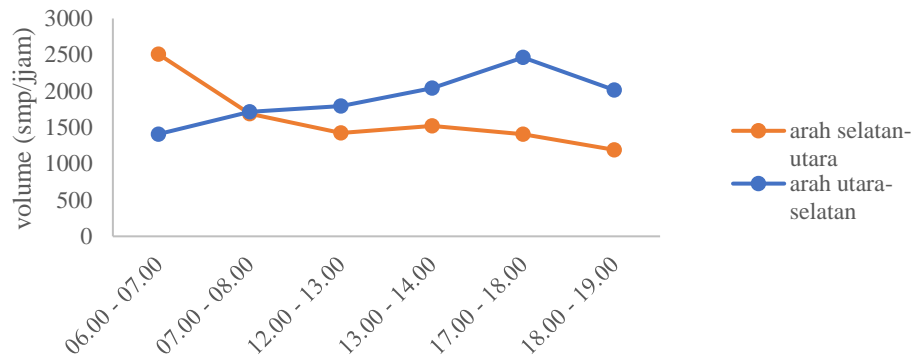
Waktu pengamatan	HV		LV		MC		Jumlah	V Total
	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1,2)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=0,25)	Kend/Jam	Kend/Jam
06.00-07.00	44	52,8	1011	1011	4415	1103,7	5470	2167,55
07.00-08.00	43	51,6	629	629	2842	710,5	3514	1391,1
12.00-13.00	50	60	786	786	1729	432,25	2565	1278,25
13.00-14.00	62	74,4	856	856	1582	395,5	2500	1325,9
17.00-18.00	22	26,4	812	812	2122	530,5	2956	1368,9
18.00-19.00	31	37,2	709	709	1310	327,5	2050	1073,7

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 V &= (HV \times Emp) + (LV \times Emp) + (MC \times Emp) \\
 &= (33 \times 1,2) + (747 \times 1) + (2881 \times 0,25) \\
 &= 39,6 + 747 + 720,25 \\
 &= 1489,35 \text{ Smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Jalan Magelang B

Volume pada kedua arah pada jalan Magelang B disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Grafik volume lalu pada jalan Magelang B

Dari grafik diatas diketahui volume maksimum pada Jalan Magelang B untuk arah selatan-utara terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB, yaitu sebesar 2507,95 smp/jam, sedangkan untuk utara-selatan volume tertinggi terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB, yaitu sebesar 2462,7 smp/jam.

Tabel 4.8 Data Volume Kendaraan Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	HV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total Kend/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1,2)	Ken d/Jam	Smp/Jam (emp=1)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=0,25)		
06.00-07.00	96	115,2	1127	1127	5063	1265,7	6286	2507,95
07.00-08.00	91	109,2	742	742	3344	836	4177	1687,2
12.00-13.00	133	159,6	781	781	1933	483,25	2847	1423,85
13.00-14.00	143	171,6	874	874	1895	473,75	2912	1519,35
17.00-18.00	84	100,8	796	796	2043	510,75	2923	1407,55
18.00-19.00	71	85,2	735	735	1482	370,5	2288	1190,7

Tabel 4.9 Data Volume Kendaraan Arah Utara-Selatan pada jalan Magelang B

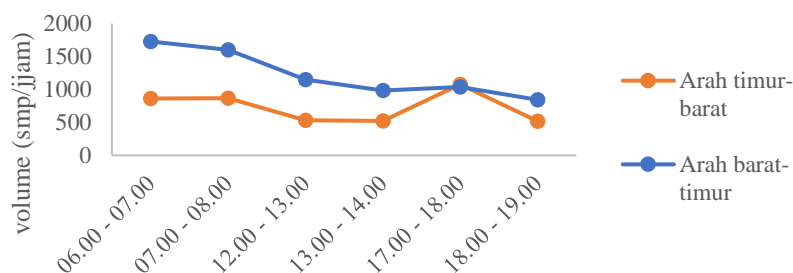
Waktu pengamatan	HV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total Kend/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1,2)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=1)	Kend/Jam	Smp/Jam (emp=0,25)		
06.00-07.00	63	75,6	777	777	2222	555,5	3062	1408,1
07.00-08.00	100	120	921	921	2693	673,25	3714	1714,25
12.00-13.00	79	94,8	1149	1149	2196	549	3424	1792,8
13.00-14.00	110	132	1246	1246	2649	662,25	4005	2040,25
17.00-18.00	76	91,2	1334	1334	4150	1037,5	5560	2462,7
18.00 - 19.00	56	67,2	1182	1182	3058	764,5	4296	2013,7

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 V &= (HV \times Emp) + (LV \times Emp) + (MC \times Emp) \\
 &= (44 \times 1,2) + (1011 \times 1) + (4415 \times 0,25) \\
 &= 52,8 + 1011 + 1103,75 \\
 &= 2507,95 \text{ Smp/jam}
 \end{aligned}$$

3. Jalan Siliwangi

Volume pada kedua arah pada jalan Siliwangi disajikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.12 Grafik volume lalu lintas pada Jalan Siliwangi

Dari grafik diatas diketahui volume maksimum di Jalan Siliwangi untuk arah timur-barat terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB yaitu sebesar 1076,9 smp/jam, sedangkan untuk arah barat-timur volume maksimum terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB, yaitu sebesar 1727,4 smp/jam.

Tabel 4.10 Data Volume Kendaraan Arah Timur-Barat pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	LT		LB		MHV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total smp/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam		
06.00-07.00	14	28	8	12	18	23,4	296	296	1002	501	1338	860,4
07.00-08.00	11	22	9	13,5	27	35,1	284	284	1025	512,5	1356	867,1
12.00-13.00	8	12,8	36	54	36	46,8	221	221	400	200	701	534,6
13.00-14.00	6	9,6	10	15	36	46,8	256	256	393	196,5	701	523,9
17.00-18.00	12	24	3	4,5	313	406,9	313	313	657	328,5	1298	1076,9
18.00-19.00	2	3,2	6	9	20	26	228	228	501	250,5	757	516,7

Tabel 4.11 Data Volume Kendaraan Arah Barat-Timur pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	LT		LB		MHV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total smp/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam		
06.00-07.00	13	26	18	27	33	42,9	564	564	2135	1067,5	2763	1727,4
07.00-08.00	10	20	19	28,5	58	75,4	497	497	1960	980	2544	1600,9
12.00-13.00	10	20	53	79,5	53	68,9	507	507	948	474	1571	1149,4
13.00-14.00	13	26	11	16,5	61	79,3	486	486	751	375,5	1322	983,3
17.00-18.00	22	44	4	6	19	24,7	427	427	1069	534,5	1541	1036,2
18.00-19.00	13	26	2	3	38	49,4	343	343	843	421,5	1239	842,9

Untuk menentukan faktor emp jalan luar perkotaan adalah sebagai berikut ini.

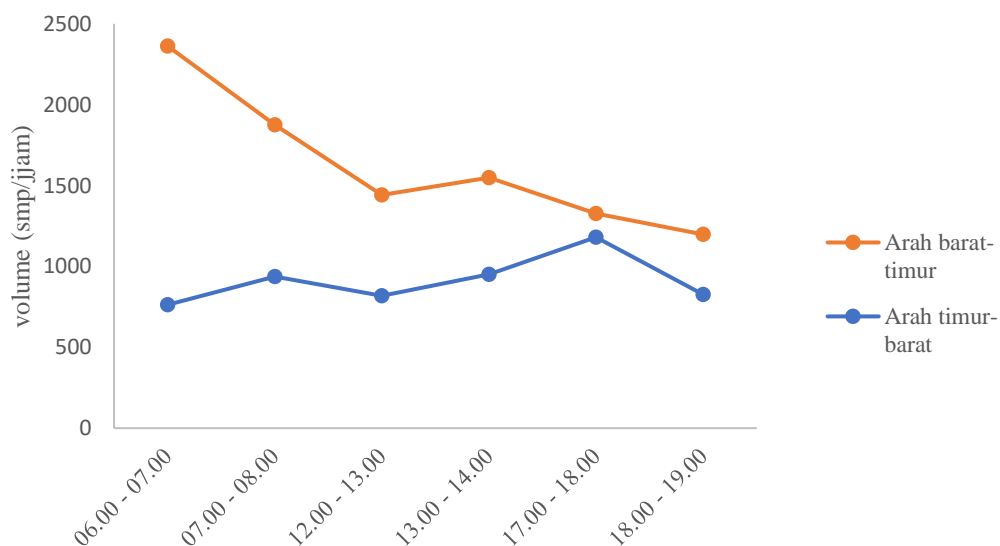
Tabel 4.12 Tabel Faktor Penentuan EMP Jalan Perkotaan

Arus LL per arah	LT	LB	MHV	LV	MC
0	1,6	1,2	1,2	1	0,5
1000	2	1,4	1,4	1	0,6
1800	2,5	1,7	1,6	1	0,8
> 2150	2	1,5	1,3	1	0,5

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 V &= (LT \times Emp) + (LB \times Emp) + (MHV \times Emp) + (LV \times Emp) + (MC \times Emp) \\
 &= (14 \times 0,5) + (8 \times 1,2) + (18 \times 1,2) + (296 \times 1) + (1002 \times 0,5) \\
 &= 28 + 12 + 23,4 + 296 + 501 \\
 &= 860,4 \text{ Smp/jam}
 \end{aligned}$$

4. Jalan Padjajaran



Gambar 4.13 Grafik volume lalu lintas pada Jalan Padjajaran

Dari grafik di atas diketahui volume maksimum di Jalan Padjajaran untuk arah barat-timur volume tertinggi terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB, yaitu sebesar 2363 smp/jam, sedangkan untuk arah timur-barat volume maksimum terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB, yaitu sebesar 1180,7 smp/jam.

Tabel 4.13 Data Volume Kendaraan Arah Barat-Timur pada Jalan Padjajaran

Waktu pengamatan	LT		LB		MHV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total smp/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam		
06.00-07.00	2	4	9	13,5	40	52	659	659	3269	1634,5	3979	2363
07.00-08.00	2	4	11	16,5	52	67,6	570	570	2434	1217	3069	1875,1
12.00-13.00	15	37,5	10	15	60	78	623	623	1378	689	2086	1442,5
13.00-14.00	15	30	22	33	57	74,1	670	670	1482	741	2246	1548,1
17.00-18.00	12	30	6	9	38	49,4	587	587	1302	651	1945	1326,4
18.00-19.00	18	36	8	12	26	33,8	490	490	1252	626	1794	1197,8

Tabel 4.14 Data Volume Kendaraan Arah Timur-Barat pada Jalan Padjajaran

Waktu pengamatan	LT		LB		MHV		LV		MC		Jumlah Kend/Jam	V Total smp/Jam
	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam	Kend/Jam	Smp/Jam		
06.00-07.00	1	2	0	0	5	6,5	305	305	899	449,5	1210	763
07.00-08.00	0	0	6	9	11	14,3	344	344	1140	570	1501	937,3
12.00-13.00	4	8	3	4,5	14	18,2	355	355	864	432	1240	817,7
13.00-14.00	1	2	8	12	32	41,6	428	428	934	467	1403	950,6
17.00-18.00	3	7,5	0	0	19	24,7	404	404	1489	744,5	1915	1180,7
18.00-19.00	1	2	0	0	12	15,6	346	346	927	463,5	1286	827,1

Untuk menentukan faktor emp jalan luar perkotaan adalah sebagai berikut ini.

Tabel 4.15 Tabel Faktor Penentuan EMP Jalan Perkotaan

Arus LL per arah	LT	LB	MHV	LV	MC
0	1,6	1,2	1,2	1	0,5
1000	2	1,4	1,4	1	0,6
1800	2,5	1,7	1,6	1	0,8
> 2150	2	1,5	1,3	1	0,5

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned}
 V &= (LT \times Emp) + (LB \times Emp) + (MHV \times Emp) + (LV \times Emp) + (MC \times Emp) \\
 &= (2 \times 2) + (9 \times 1,5) + (40 \times 1,3) + (659 \times 1) + (3269 \times 0,5) \\
 &= 4 + 13,5 + 12 + 659 + 1634,5 \\
 &= 860,4 \text{ Smp/jam}
 \end{aligned}$$

4.3. Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh rata-rata digunakan sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur. Pada penelitian ini kecepatan tempuh kendaraan diukur menggunakan alat *speed gun* sehingga untuk mendapatkan rata-rata diambil 5 LV dan 5 MC secara random dalam interval satu jam.

Analisa kecepatan tempuh rata-rata pada keempat lengan bundaran Jombor sebagai berikut ini.

1. Jalan Magelang A

Tabel 4.16 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di jalan Magelang A

Waktu pengamatan	Arah utara-selatan		Arah selatan-utara	
	LV	MC	LV	MC
06.00-07.00	25	41	25	27
	26	25	30	25
	40	44	22	20
	20	37	31	22
	23	31	22	25
rata-rata	26.8	35.6	26	23.8
rata-rata total	31,20 km/jam		26 km/jam	

Berlanjut

Tabel 4.17 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di jalan Magelang A (Lanjutan)

Waktu pengamatan	Arah utara-selatan		Arah selatan-utara	
07.00-08.00	LV	MC	LV	MC
	30	35	37	28
	23	27	31	28
	30	25	27	37
	23	35	36	32
	26	37	33	35
rata-rata	26.4	31.8	32.8	32
rata-rata total	29,10 km/jam		32,40 km/jam	
Waktu pengamatan	Arah utara-selatan		Arah selatan-utara	
12.00-13.00	LV	MC	LV	MC
	22	32	27	37
	23	29	24	36
	21	31	33	32
	23	34	34	35
	31	37	32	32
rata-rata	24	32.6	30	34.4
rata-rata total	28,30 km/jam		32,20 km/jam	
13.00-14.00	LV	MC	LV	MC
	21	30	24	38
	24	32	23	36
	24	24	27	32
	23	35	32	38
	27	32	33	35
rata-rata	23.8	30.6	27.8	35.8
rata-rata total	27,20 km/jam		31,80 km/jam	
17.00-18.00	LV	MC	LV	MC
	21	22	25	35
	23	29	26	33
	19	27	37	36
	24	21	29	33
	23	38	32	28
rata-rata	22	27.4	29.8	33
rata-rata total	24,70 km/jam		31,40 km/jam	
18.00-19.00	LV	MC	LV	MC
	20	32	26	31
	22	24	25	25
	32	24	27	33
	23	26	28	21
	28	32	34	35
rata-rata	25	27.6	28	29
rata-rata total	26,30 km/jam		28,50 km/jam	

Keterangan:

Jarak pengamatan : 50 M

LV : Kendaraan Ringan

MC : Sepede Motor

2. Jalan Magelang B

Tabel 4.18 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	Arah selatan-utara		Arah utara-selatan	
06.00-07.00	LV	MC	LV	MC
	32	27	33	35
	31	25	30	30
	27	33	33	33
	25	31	35	35
	28	27	34	32
rata-rata	28.6	28.6	33	33
rata-rata total	28,60 km/jam		33,00 km/jam	
07.00-08.00	LV	MC	LV	MC
	31	34	28	39
	28	31	28	30
	23	33	32	38
	29	33	25	33
	37	28	22	32
rata-rata	29.6	31.8	27	34.4
rata-rata total	30,70 km/jam		30,70 km/jam	
12.00-13.00	LV	MC	LV	MC
	36	30	31	32
	26	39	22	33
	31	30	26	32
	34	44	32	31
	33	32	31	36
rata-rata	32	35	28.4	32.8
rata-rata total	33,50 km/jam		30,60 km/jam	
13.00-14.00	LV	MC	LV	MC
	34	32	22	38
	33	33	25	33
	36	33	26	36
	33	31	19	25
	29	30	20	30
rata-rata	33	31.8	22.4	32.4
rata-rata total	32,40 km/jam		27,40 km/jam	

Berlanjut

Tabel 4.19 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Magelang B
(Lanjutan)

Waktu pengamatan	Arah selatan-utara		Arah utara-selatan	
17.00-18.00	LV	MC	LV	MC
	24	41	23	33
	31	38	30	28
	29	44	24	35
	30	38	30	38
	28	29	27	34
rata-rata	28.4	38	26.8	33.6
rata-rata total	33,20 km/jam		30,20 km/jam	
Waktu pengamatan	Arah selatan-utara		Arah utara-selatan	
18.00-19.00	LV	MC	LV	MC
	31	35	31	35
	29	37	21	29
	33	36	22	31
	32	43	25	35
	30	41	22	32
rata-rata	31	38.4	24.2	32.4
rata-rata total	34,70 km/jam		28,30 km/jam	

Keterangan :

Jarak pengamatan : 50 m

LV : Kendaraan ringan

MC : Sepeda motor

3. Jalan Siliwangi

Tabel 4.20 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	Arah timur-barat		Arah barat-timur	
06.00-07.00	LV	MC	LV	MC
	34	42	21	24
	33	40	23	30
	26	30	22	29
	32	35	19	32
	35	39	25	33
rata-rata	32	37.2	22	29.6
rata-rata total	34,60 km/jam		25,80 km/jam	

Berlanjut

Tabel 4.21 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Siliwangi
(Lanjutan)

Waktu pengamatan	Arah timur-barat		Arah barat-timur	
07.00-08.00	LV	MC	LV	MC
	32	25	22	36
	36	34	19	29
	35	31	27	32
	39	42	23	39
	33	40	21	21
rata-rata	35	34.4	22.4	31.4
rata-rata total	34,70 km/jam		26,90 km/jam	
12.00-13.00	LV	MC	LV	MC
	32	42	31	33
	33	39	32	33
	36	43	24	32
	29	40	21	32
	42	33	22	39
rata-rata	34.4	39.4	26	33.8
rata-rata total	36,90 km/jam		29,90 km/jam	
13.00-14.00	LV	MC	LV	MC
	34	40	32	44
	36	35	33	30
	33	39	28	32
	36	36	33	31
	31	41	24	26
rata-rata	34	38.2	30	32.6
rata-rata total	36,10 km/jam		31,30 km/jam	
17.00-18.00	LV	MC	LV	MC
	32	32	28	32
	33	32	22	40
	27	31	28	42
	24	32	33	32
	32	32	23	39
rata-rata	29.6	31.8	26.8	37
rata-rata total	30,70 km/jam		31,90 km/jam	

Berlanjut

Tabel 4.22 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Siliwangi
(Lanjutan)

Waktu pengamatan	Arah timur-barat		Arah barat-timur	
	LV	MC	LV	MC
18.00-19.00	34	35	32	41
	34	35	39	42
	31	43	26	33
	32	39	34	35
	36	42	25	23
	rata-rata	33.4	38.8	31.2
rata-rata total	36,10 km/jam		33,00 km/jam	

Keterangan :

Jarak pengamatan : 50 m

LV : Kendaraan ringan

MC : Sepeda motor

4. Jalan Padjajaran

Tabel 4.23 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Padjajaran

Waktu pengamatan	Arah barat-timur		Arah timur-barat	
	LV	MC	LV	MC
06.00-07.00	22	29	30	45
	19	25	32	35
	20	32	36	39
	22	30	32	38
	20	33	40	41
	rata-rata	20.6	29.8	34
rata-rata total	25,20 km/jam		37,00 km/jam	
07.00-08.00	28	34	33	40
	24	36	32	39
	26	31	25	39
	22	38	30	40
	27	34	31	43
	rata-rata	25.4	34.6	30.2
rata-rata total	30,00 km/jam		35,20 km/jam	

Berlanjut.

Tabel 4.24 Data Kecepatan Kendaraan pada Kedua Arah di Jalan Padjajaran
(Lanjutan)

Waktu pengamatan	Arah barat-timur		Arah timur-barat	
12.00-13.00	LV	MC	LV	MC
	30	38	33	39
	26	37	31	42
	31	31	36	35
	29	39	32	38
	30	33	32	45
rata-rata	29.2	35.6	32.8	39.8
rata-rata total	32,40 km/jam		36,30 km/jam	
13.00-14.00	LV	MC	LV	MC
	24	38	29	43
	22	37	32	33
	29	32	28	39
	25	42	31	40
	30	37	33	40
rata-rata	26	37.2	30.6	39
	31,60	34,80		
rata-rata total	km/jam	km/jam	25.6	35
rata-rata total	34 km/jam		30,30 km/jam	
18.00-19.00	LV	MC	LV	MC
	33	34	30	42
	37	36	29	39
	26	42	29	36
	31	39	30	37
	32	40	27	42
rata-rata	32	38.2	29	39.2
rata-rata total	35 km/jam		34,10 km/jam	

Jarak pengamatan : 50 m

LV : Kendaraan ringan

MC : Sepeda motor

4.4. Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang jalan yang diamati dibagi panjang jalan yang diamati tersebut. Kepadatan sulit untuk diukur secara pasti. Kepadatan dapat dihitung berdasarkan kecepatan dan volume. Hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan adalah sebagai berikut ini.

$$D = \frac{Q}{U_s}$$

Dimana :

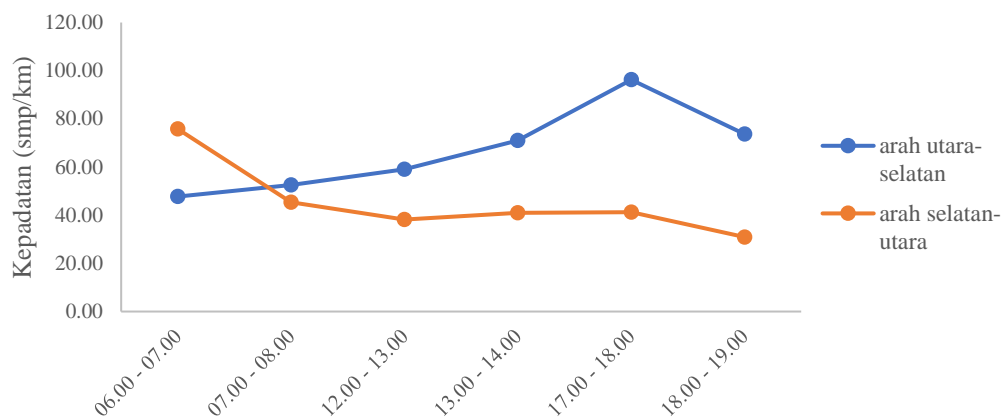
D = Kepadatan lalu lintas (kend/jam)

V = Volume lalu lintas (kend/jam)

U_s = Kecepatan lalu lintas rata-rata ruang (km/jam)

1. Jalan Magelang A

Berikut ini adalah gambar grafik kepadatan untuk kedua arah pada jalan Magelang A



Gambar 4.14 Grafik kepadatan pada jalan Magelang A

Tabel 4.25 Data Kepadatan Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	1489,35	31,20	47,74
07.00-08.00	1530,5	29,10	52,59
12.00-13.00	1671,1	28,30	59,05
13.00-14.00	1930,3	27,20	70,97
17.00-18.00	2376,9	24,70	96,23
18.00-19.00	1938,25	26,30	73,70

Tabel 4.26 Data Kepadatan Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	2167,55	28,60	75,79
07.00-08.00	1391,1	30,70	45,31
12.00-13.00	1278,25	33,50	38,16
13.00-14.00	1325,9	32,40	40,92
17.00-18.00	1368,9	33,20	41,23
18.00-19.00	1073,7	34,70	30,94

Dari tabel 4.25 dan 4.26 didapat kepadatan maksimum untuk arah utara-selatan sebesar 96,23 smp/km yang terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB. Sedangkan untuk arah selatan-utara kepadatan maksimum sebesar 75,79 smp/km yang terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB.

Contoh perhitungan :

$$\text{Volume lalu lintas (V)} = 1489,35 \text{ smp/jam}$$

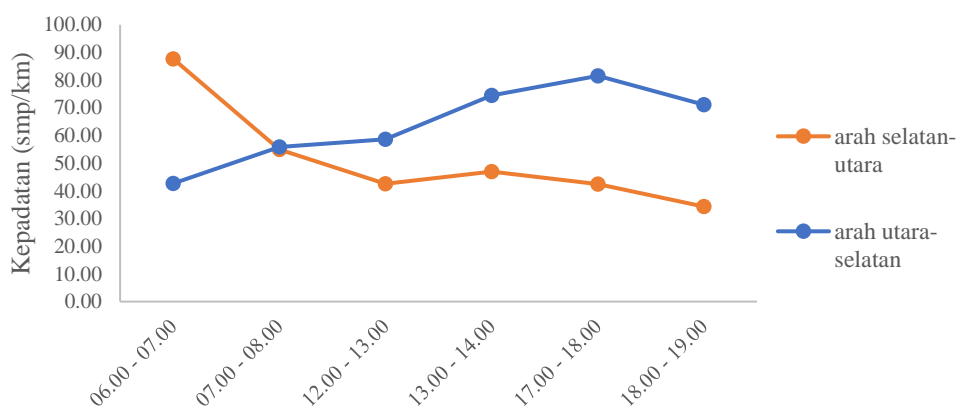
$$\text{Kecepatan rata-rata kendaraan (US)} = 31,20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kepadatan(D)} = \frac{1489,35}{31,20}$$

$$= 47,74 \text{ smp/km.}$$

2. Jalan Magelang B

Berikut ini adalah gambar grafik kepadatan untuk kedua arah pada jalan Magelang B



Gambar 4.15 Grafik kepadatan pada jalan Magelang B

Tabel 4.27 Data Kepadatan Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	2507,95	28,60	87,69
07.00-08.00	1687,2	30,70	54,96
12.00-13.00	1423,85	33,50	42,50
13.00-14.00	1519,35	32,40	46,89
17.00-18.00	1407,55	33,20	42,40
18.00-19.00	1190,7	34,70	34,31

Tabel 4.28 Data kepadatan Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	14081	33	42,67
07.00-08.00	1714,25	30,70	55,84
12.00-13.00	1792,8	30,60	58,59
13.00-14.00	2040,25	27,40	74,46
17.00-18.00	2462,7	30,20	81,55
18.00-19.00	2013,7	28,30	71,16

Dari Tabel 4.27 dan 4.28 didapat kepadatan maksimum untuk arus selatan-utara sebesar 87,69 smp/km yang terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB. Sedangkan untuk arah selatan-utara kepadatan maksimum sebesar 81,55smp/km yang terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB.

Contoh perhitungan

$$\text{Volume lalu lintas (V)} = 2507,95 \text{ smp/jam}$$

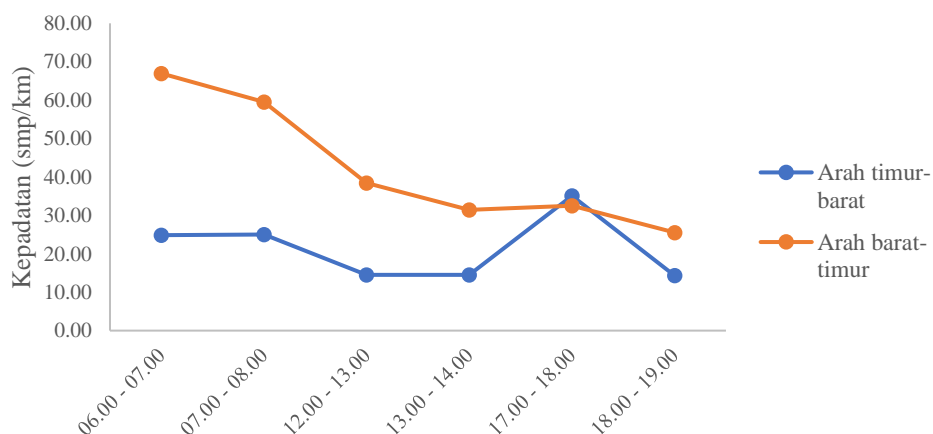
$$\text{Kecepatan rata-rata kendaraan (US)} = 28,60 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kepadatan(D)} = \frac{2507,95}{28,60}$$

$$= 87,69 \text{ smp/km.}$$

3. Jalan Siliwangi

Berikut ini adalah gambar grafik kepadatan kedua arah pada jalan Magelang A



Gambar 4.16 Grafik kepadatan pada Jalan Siliwangi

Tabel 4.29 Data Kepadatan Arah Timur-Barat pada Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	860,4	34,60	24,87
07.00-08.00	867,1	34,70	24,99
12.00-13.00	534,6	36,90	14,49
13.00-14.00	523,9	36,10	14,51
17.00-18.00	1076,9	30,70	35,08
18.00-19.00	516,7	36,10	14,31

Tabel 4.30 Data Kepadatan Arah Barat-Timur pada Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	1727,4	37,40	46,19
07.00-08.00	1600,9	34,80	46,00
12.00-13.00	1149,4	38,60	29,78
13.00-14.00	983,3	35,20	27,93
17.00-18.00	1036,2	34,90	29,69
18.00-19.00	842,9	30,00	28,10

Dari tabel 4.29 dan 4.30 didapat kepadatan maksimum untuk arah timur-barat sebesar 35,08 smp/km yang terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB. Sedangkan untuk arah barat-timur kepadatan maksimum sebesar 46,19 smp/km yang terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB.

Contoh perhitungan

$$\text{Volume lalu lintas (V)} = 1076,9 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata kendaraan (US)} = 30,70 \text{ km/jam}$$

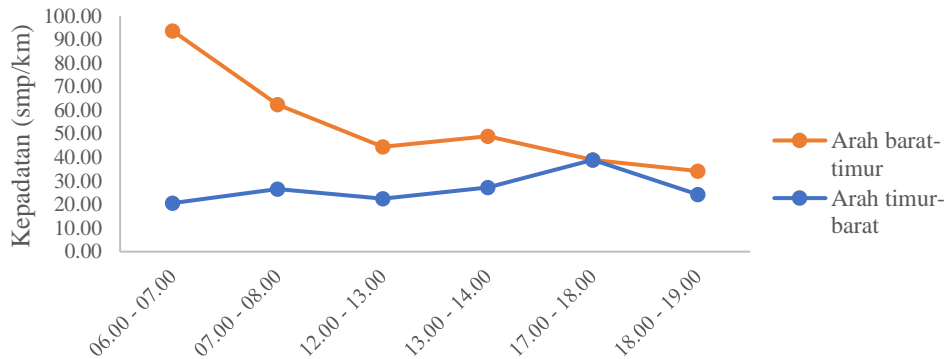
$$\text{Kepadatan(D)} = \frac{1076,9}{30,70}$$

$$= 35,08 \text{ smp/km.}$$

4. Jalan Padjajaran

Berikut ini adalah gambar grafik kepadatan kedua arah pada jalan Magelang

A



Gambar 4.17 Grafik kepadatan pada jalan Padjajaran

Tabel 4.31 Data Kepadatan Arah Barat-Timur pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	2363	25,20	93,77
07.00-08.00	1875,10	30	62,50
12.00-13.00	1442,50	32,40	44,52
13.00-14.00	1548,10	31,60	48,99
17.00-18.00	1326,40	34	39,01
18.00-19.00	1197,80	35,10	34,13

Tabel 4.32 Data Kepadatan Arah Timur-Barat pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (km/jam)	K (smp/km)
06.00-07.00	763	37	20,62
07.00-08.00	937,3	35,20	26,63
12.00-13.00	817,7	36,30	22,53
13.00-14.00	950,6	34,80	27,32
17.00-18.00	1180,7	30,30	38,97
18.00-19.00	827,1	34,10	24,26

Dari tabel 4.31 dan 4.32 didapat kepadatan maksimum untuk arah barat-timur sebesar 93,77 smp/km yang terjadi pada jam 06.00-07.00 WIB. Sedangkan untuk arah timur-barat kepadatan maksimum sebesar 38,97 smp/km yang terjadi pada jam 17.00-18.00 WIB.

Contoh perhitungan

$$\text{Volume lalu lintas (V)} = 2363 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata kendaraan (US)} = 25,20 \text{ km/jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepadatan(D)} &= \frac{2363}{25,20} \\ &= 93,77 \text{ smp/km.} \end{aligned}$$

4.5. Hubungan Antara Volume, Kecepatan, dan Kepadatan dengan Metode *Greenshields*

Metode *greenshields* adalah metode yang digunakan untuk mempresentasikan hubungan matematis antara volume, kecepatan, dan kepadatan. metode *greenshields* merumuskan bahwa hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan diasumsikan linear (Tamin, 2000).

1. Jalan Magelang A

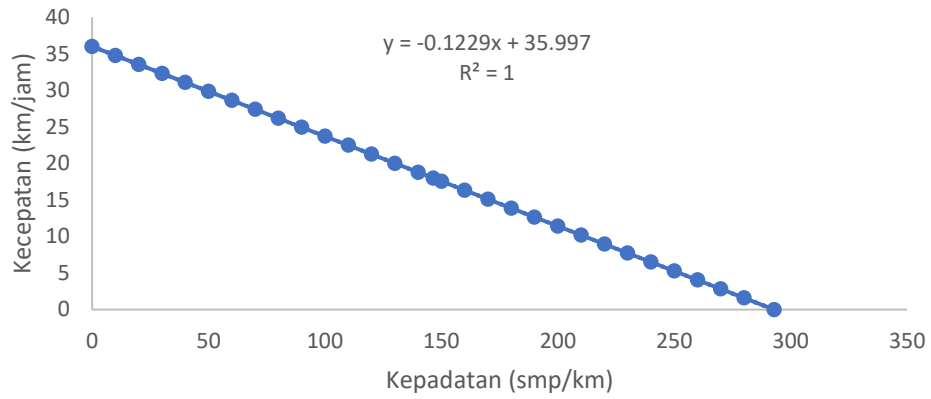
Tabel 4.33 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arah Utara-Selatan dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) yi	D (smp/km) xi	xi*yi	xi ²	yi ²
06.00-07.00	1489,35	31,2	47,74	1489.35	2278.69	973.44
07.00-08.00	1530,5	29,1	52,59	1530.50	2766.18	846.81
12.00-13.00	1671,1	28,3	59,05	1671.10	3486.84	800.89
13.00-14.00	1930,3	27,2	70,97	1930.30	5036.30	739.84
17.00-18.00	2376,9	24,7	96,23	2376.90	9260.36	610.09
18.00-19.00	1938,25	26,3	73,70	1938.25	5431.35	691.69
Jumlah	10936,4	166,8	400,27	10936,40	28259,72	4662,76

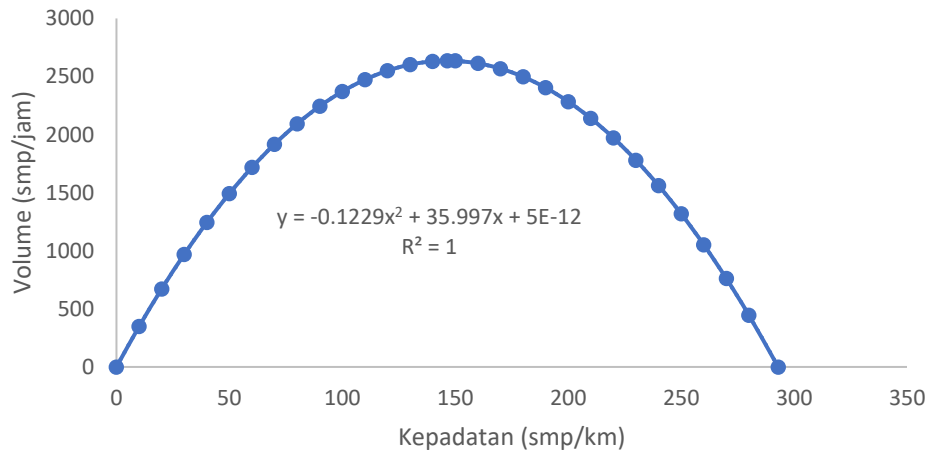
Dari tabel 4.33 diperoleh parameter sebagai berikut ini

Tabel 4.34 Parameter Metode *Greenshields* Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang A

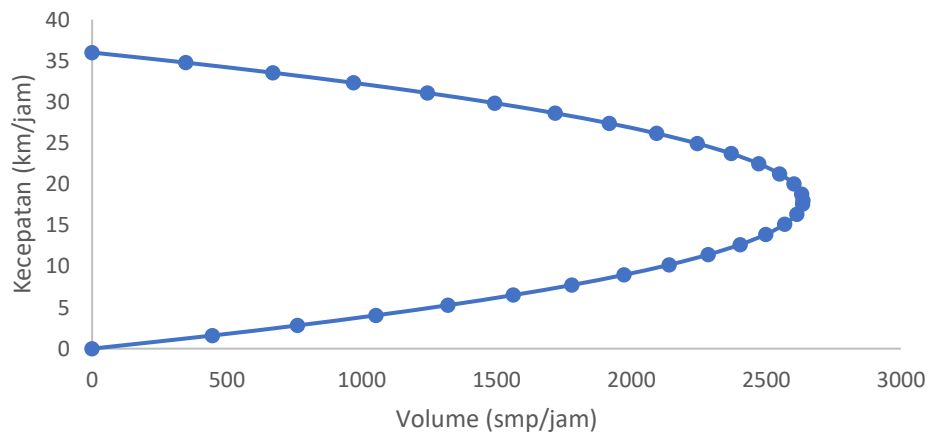
No	Parameter	Nilai
1	a = Sff	35,9 km/jam
2	b	-0,123
3	Dj	292,92 smp/km
4	Dm	146,48 smp/km
5	Vmaks	2636,41 smp/jam
6	Sm	17,99 km /jam



Gambar 4.18 Grafik hubungan antara kepadatan dan kecepatan arah utara-selatan pada jalan Magelang A



Gambar 4.19 Grafik hubungan antara kepadatan dan volume arah utara-selatan pada jalan Magelang A



Gambar 4.20 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah utara-selatan pada jalan Magelang A

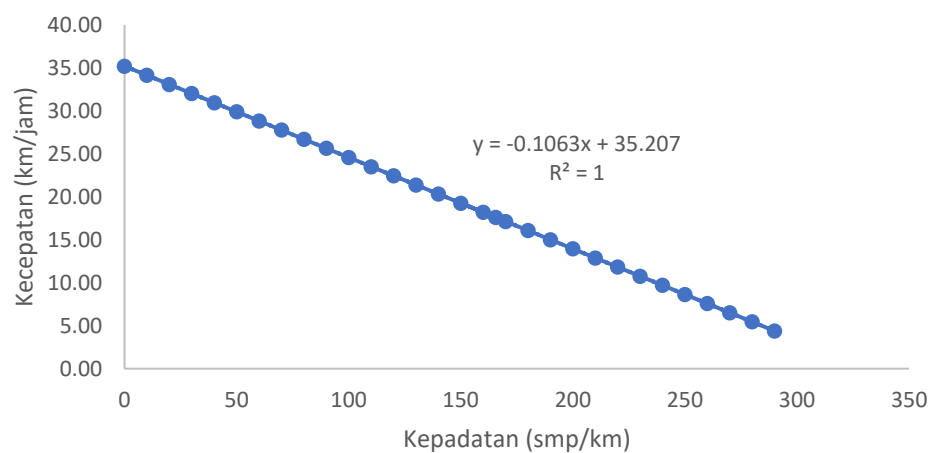
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Selatan-Utara dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Magelang A

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	2167,55	26	75,79	1970,50	5743,89	676
07.00-08.00	1391,1	32,4	45,31	1468,13	2053,24	1049,76
12.00-13.00	1278,25	32,2	38,16	1228,65	1455,94	1036,84
13.00-14.00	1325,9	31,8	40,92	1301,35	1674,68	1011,24
17.00-18.00	1368,9	31,4	41,23	1294,68	1700,07	985,96
18.00-19.00	1073,7	28,5	30,94	881,86	957,43	812,25
Jumlah	8605,4	182,3	272,36	8145,16	13585,25	33233,29

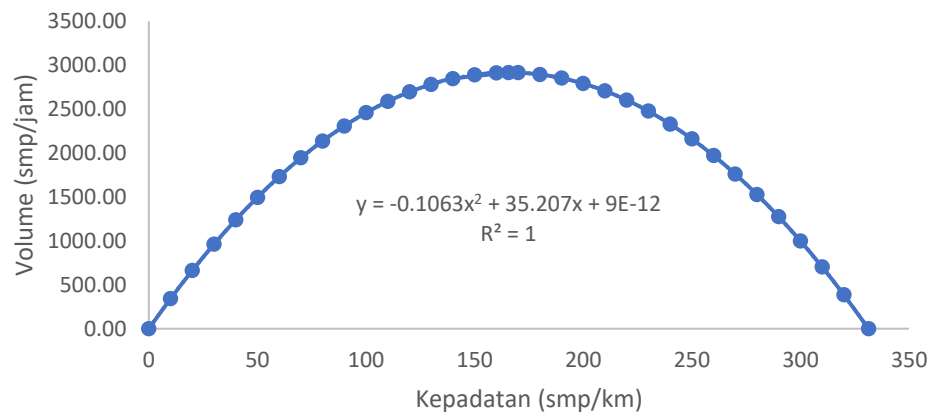
Dari tabel 4.35 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.36 Parameter Metode *Greenshields* Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang A

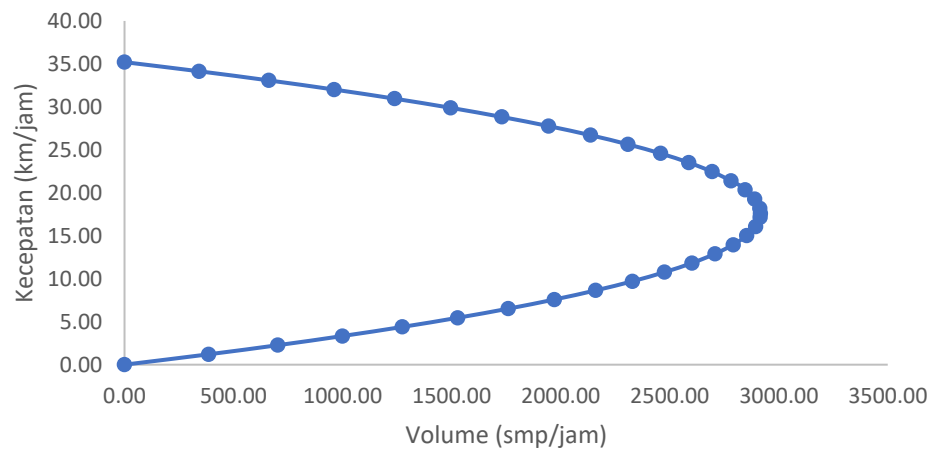
No	Parameter	Nilai
1	a = Sff	35,21 km/jam
2	b	-0,11
3	Dj	331,33 smp/km
4	Dm	165,66 smp/km
5	Vmaks	2916,23 smp/jam
6	Sm	17,60 km/jam



Gambar 4.21 Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah selatan-utara pada jalan Magelang A



Gambar 4.22 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah selatan-utara pada jalan Magelang A



Gambar 4.23 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah selatan-utara pada jalan Magelang A

2. Jalan Magelang B

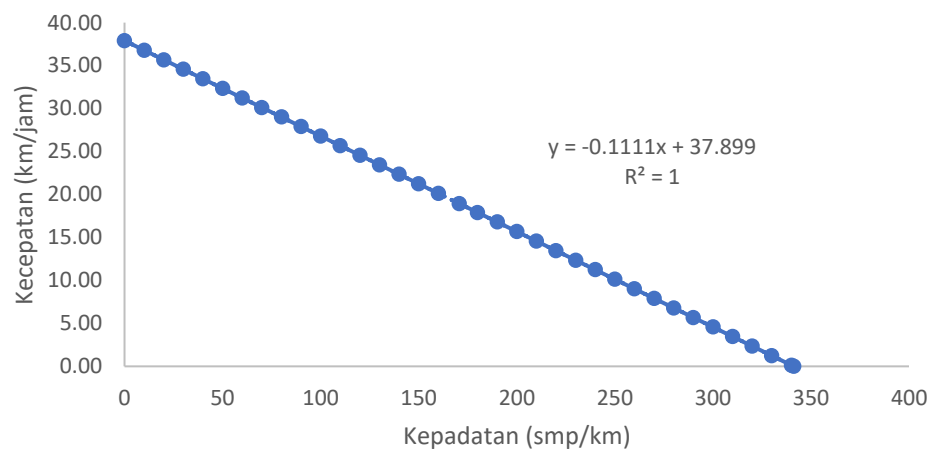
Tabel 4.37 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Arah Selatan-Utara dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i * y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	2507,95	28,6	87,69	2507,95	7689,63	817,96
07.00-08.00	1687,2	30,7	54,96	1687,20	3020,34	942,49
12.00-13.00	1423,85	33,5	42,50	1423,85	1806,5	1122,25
13.00-14.00	1519,35	32,4	46,89	1519,35	2199	1049,76
17.00-18.00	1407,55	33,2	42,40	1407,55	1797,43	1102,24
18.00-19.00	1190,7	34,7	34,31	1190,70	1177,46	1204,09
Jumlah	9736,6	193,1	308,75	9736,6	17690,37	6238,79

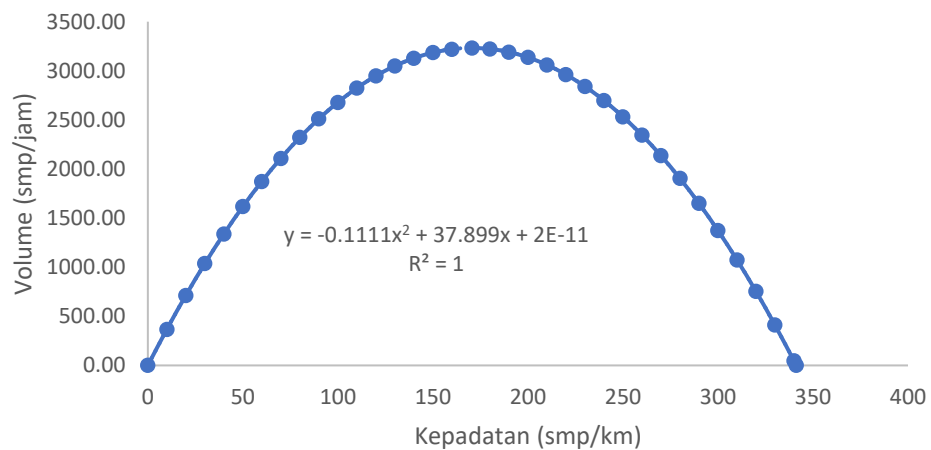
Dari tabel 4.37 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.38 Parameter Metode *Greenshields* Arah Selatan-Utara pada Jalan Magelang B

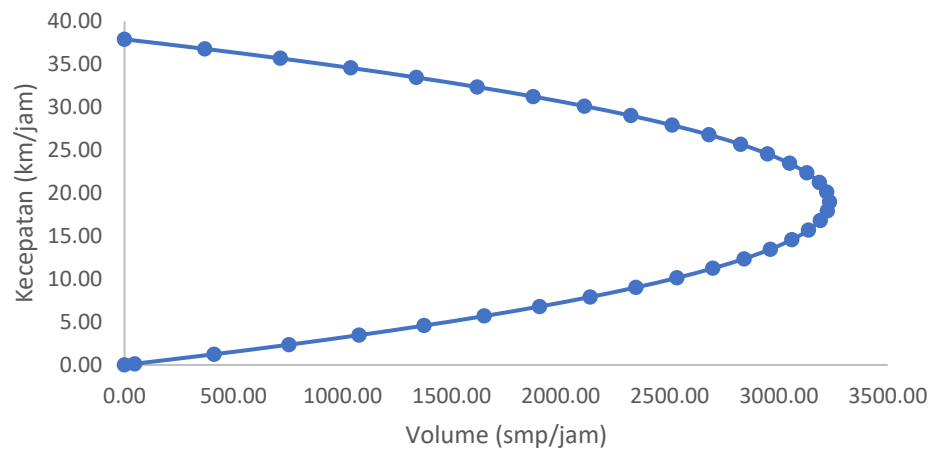
No	Parameter	Nilai
1	a = Sff	37,9 km/jam
2	b	-0,11
3	Dj	341,21 smp/km
4	Dm	170,61 smp/km
5	Vmaks	3232,9 smp/jam
6	Sm	18,949 km/jam



Gambar 4.24 Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah selatan-utara pada jalan Magelang B



Gambar 4.25 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah selatan-utara pada jalan Magelang B



Gambar 4.26 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah selatan-utara pada jalan Magelang B

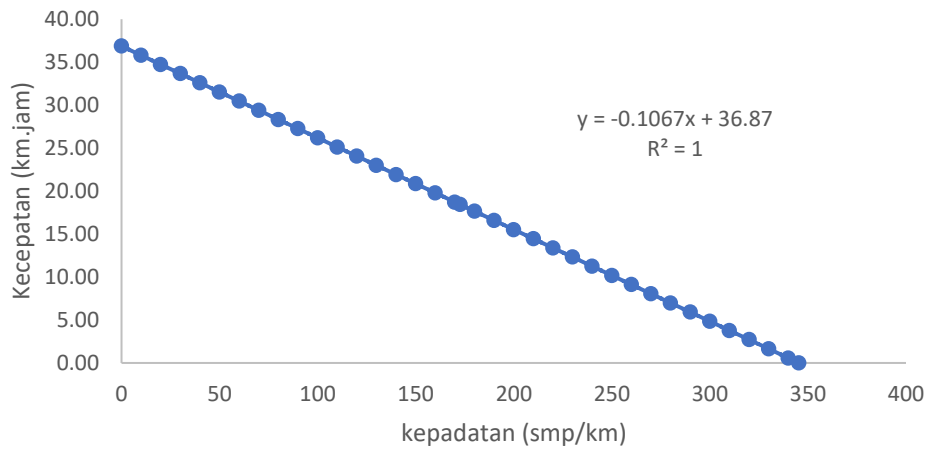
Tabel 4.39 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arah Utara-Selatan dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Magelang B

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	1408.1	33	42,67	1408,10	1820,70	1089
07.00-08.00	1714.25	30,7	55,84	1714,25	3117,97	942,49
12.00-13.00	1792.8	30,6	58,59	1792,80	3432,58	936,36
13.00-14.00	2040.25	27,4	74,46	2040,25	5544,54	750,76
17.00-18.00	2462.7	30,2	81,55	2462,70	6649,81	912,04
18.00-19.00	2013.7	28,3	71,16	2013,70	5063,10	800,89
Jumlah	11431.8	180,2	384,26	11431,8	25628,70	5431,54

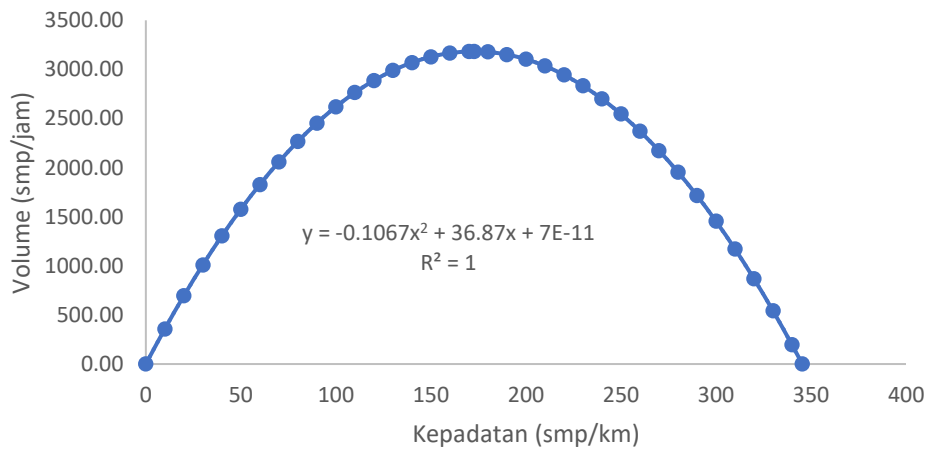
Dari tabel 4.39 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.40 Parameter Metode *Greenshields* Arah Utara-Selatan pada Jalan Magelang B

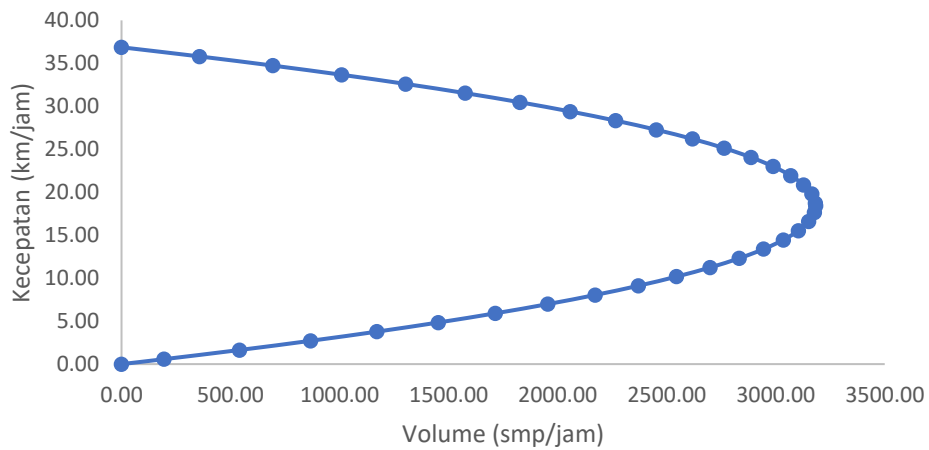
No	Parameter	Nilai
1	$a = S_{ff}$	36,87 km/jam
2	b	-0,11
3	D_j	345,50 smp/km
4	D_m	172,70 smp/km
5	V_{maks}	3183,68 smp/jam
6	S_m	18,43 km/jam



Gambar 4.27 Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah utara-selatan pada jalan Magelang B



Gambar 4.28 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah utara-selatan pada jalan Magelang B



Gambar 4.29 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah utara-selatan pada jalan Magelang B

3. Jalan Siliwangi

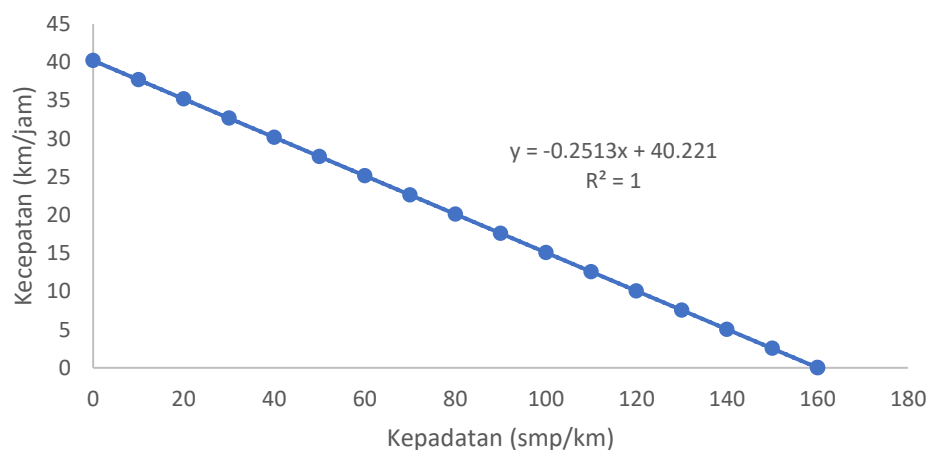
Tabel 4.41 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arah Timur-Barat dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	860,4	34,6	24,87	860,4	618,37	1197,16
07.00-08.00	867.1	34,7	24,99	867,1	624,42	1204,09
12.00-13.00	534.6	36,9	14,49	534,6	209,90	1361,61
13.00-14.00	523.9	36,1	14,51	523,9	210,61	1303,21
17.00-18.00	1076.9	30,7	35,08	1076,9	1230,48	942,49
18.00-19.00	516.7	36,1	14,31	516,7	204,86	1303,21
Jumlah	4379.6	209,1	128,24699	4379,6	3098,643	43722,81

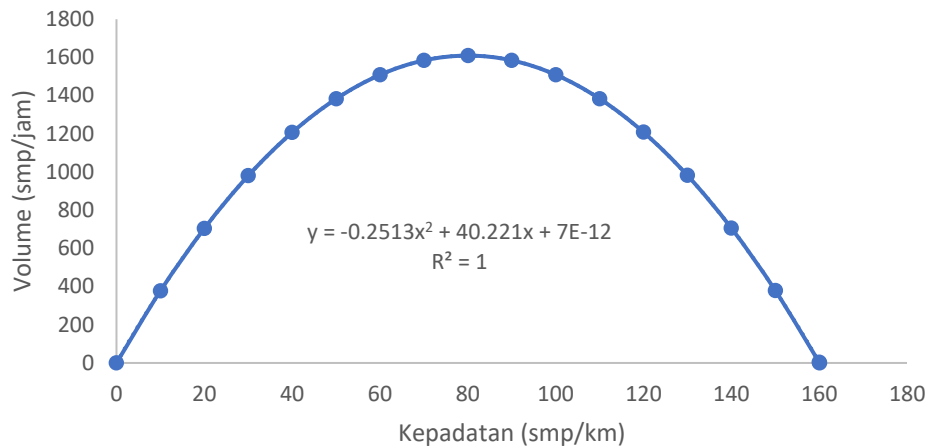
Dari tabel 4.41 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.42 Parameter Metode *Greenshields* Arah Timur-Barat pada Jalan Siliwangi

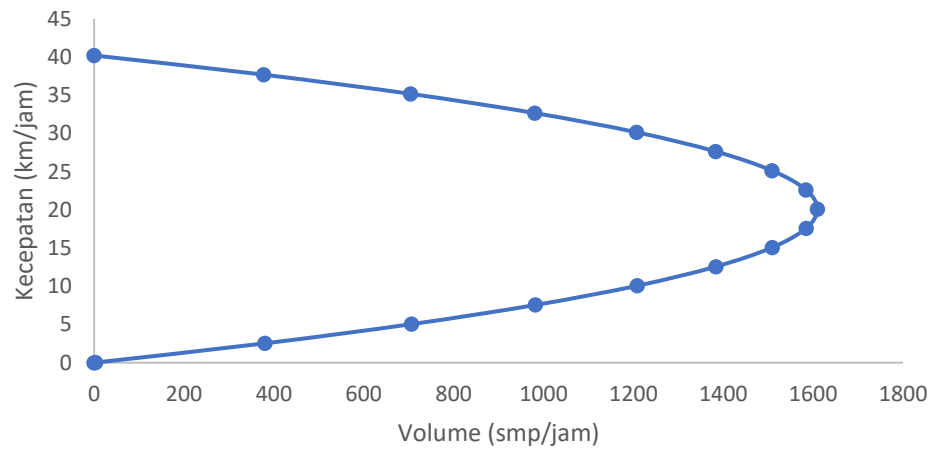
No	Parameter	Nilai
1	a = Sff	40,22 km/jam
2	b	-0,25
3	Dj	160,08 smp/km
4	Dm	80,4 smp/km
5	Vmaks	1609,58 smp/jam
6	Sm	20,11 km/jam



Gambar 4.30 Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah timur-barat pada jalan Siliwangi



Gambar 4.31 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah timur-barat pada jalan Siliwangi



Gambar 4.32 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah timur-barat pada jalan Siliwangi

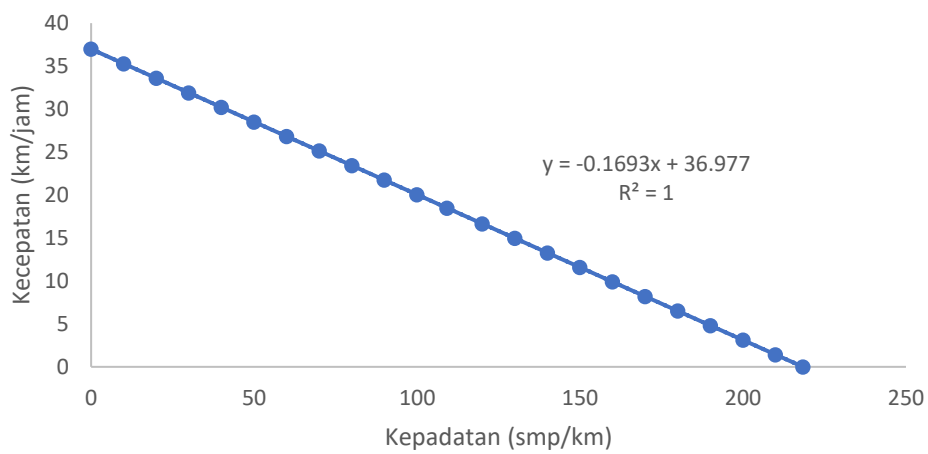
Tabel 4.43 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arah Barat-Timur dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Siliwangi

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i * y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	1727,4	25,8	66,95	1727,4	4482,77	665,64
07.00-08.00	1600,9	26,9	59,51	1600,9	3541,80	723,61
12.00-13.00	1149,4	29,9	38,44	1149,4	1477,75	894,01
13.00-14.00	983,3	31,3	31,42	983,3	986,92	979,69
17.00-18.00	1036,2	31,9	32,48	1036,2	1055,13	1017,61
18.00-19.00	842,9	33	25,54	842,9	652,42	1089
Jumlah	7340,1	178,8	254,34849	7340,1	12196,78	5369,56

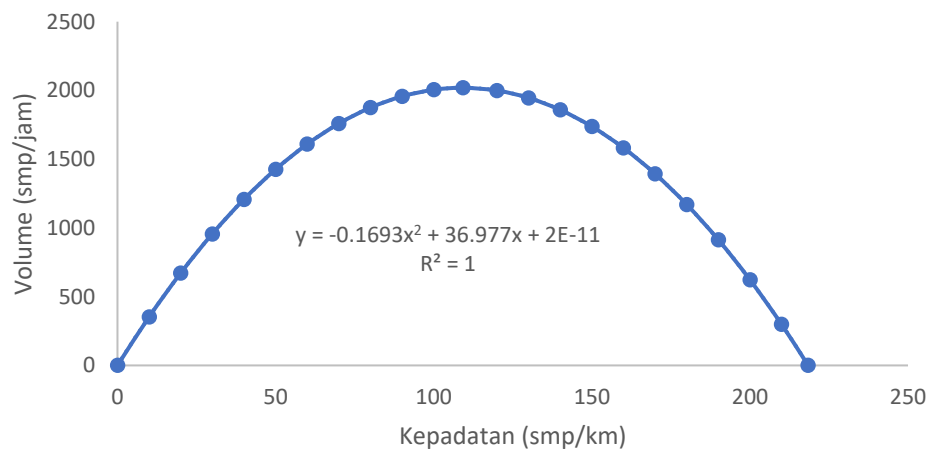
Dari tabel 4.43 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.44 Parameter Metode *Greenshields* Arah Barat-Timur pada Jalan Siliwangi

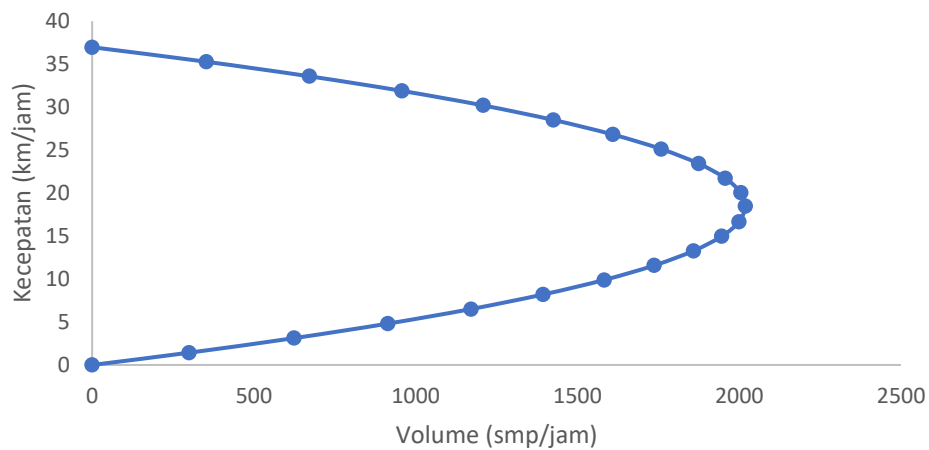
No	Parameter	Nilai
1	a = Sff	36,98 km/jam
2	b	-0,17
3	Dj	218,41 smp/km
4	Dm	109,21 smp/km
5	Vmaks	2019,06 smp/jam
6	Sm	18,488 km/jam



Gambar 4.33 Grafik hubungan kepadatan dan kecepatan arah barat-timur pada jalan Siliwangi



Gambar 4.34 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah barat-timur pada jalan Siliwangi



Gambar 4.35 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah barat-timur pada jalan Siliwangi

4. Jalan Padjajaran

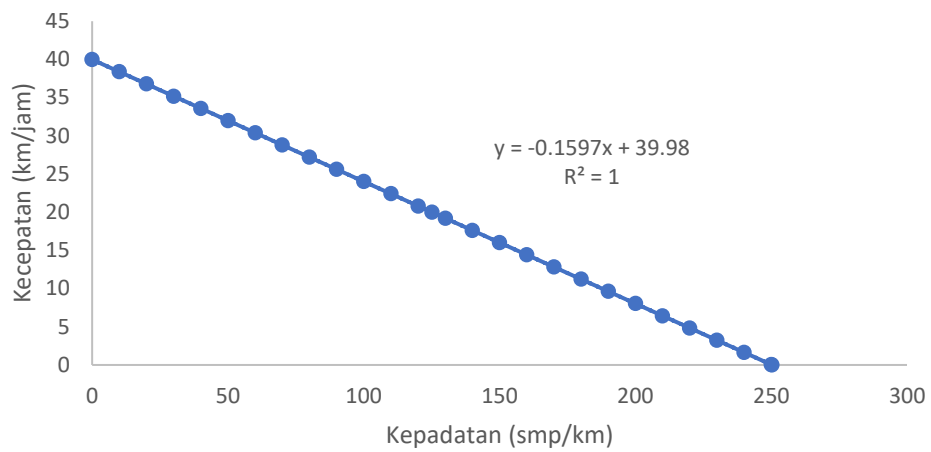
Tabel 4.45 Hasil Perhitungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Arah Barat-Timur dengan Metode *Greenshields* pada Jalan Padjajaran

Waktu pengamatan	V (smp/jam)	US (Km/jam) y_i	D (smp/km) x_i	$x_i * y_i$	x_i^2	y_i^2
06.00-07.00	2363	25,2	93,77	2363	8792,78	635,04
07.00-08.00	1875,1	30	62,50	1875,1	3906,67	900
12.00-13.00	1442,5	32,4	44,52	1442,50	1982,17	1049,76
13.00-14.00	1548,1	31,6	48,99	1548,10	2400,07	998,56
17.00-18.00	1326,4	34.	39,01	1326,40	1521,92	1156
18.00-19.00	1197,8	35,1	34,13	1197,80	1164,54	1232,01
Jumlah	9752,9	188,3	322,922	9752,90	19768,151	39785,17

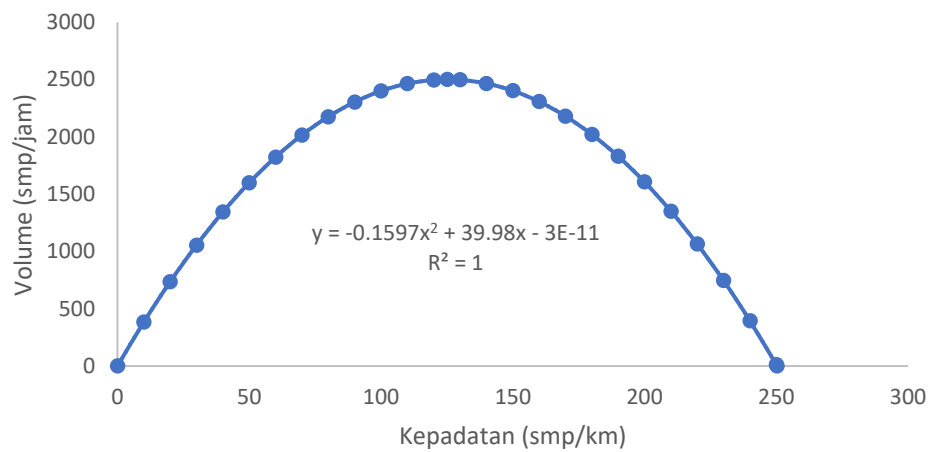
Dari tabel 4.45 diperoleh parameter sebagai berikut ini.

Tabel 4.46 Parameter Metode *Greenshields* Arah Barat-Timur pada Jalan Padjajaran

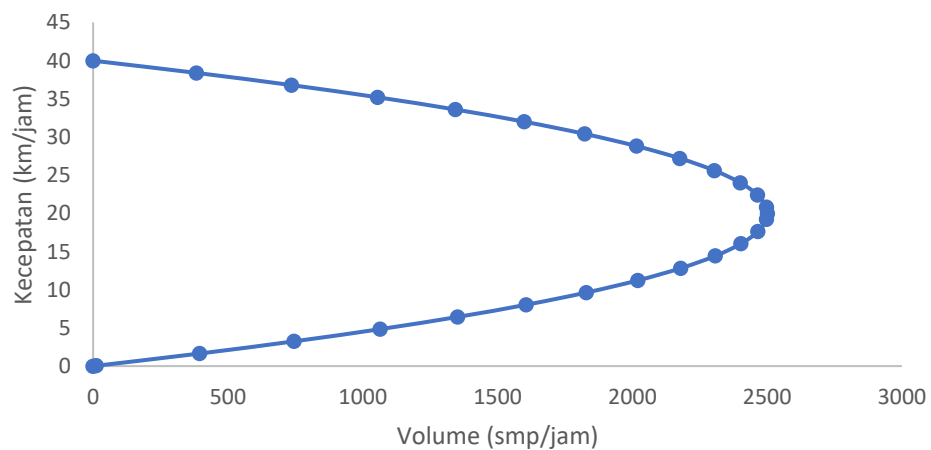
No	Parameter	Nilai
1	$a = S_{ff}$	39,98 km/jam
2	b	-0,16
3	D_j	250,3 smp/km
4	D_m	125,15 smp/km
5	V_{maks}	2501,76 smp/jam
6	S_m	19,964 km/jam



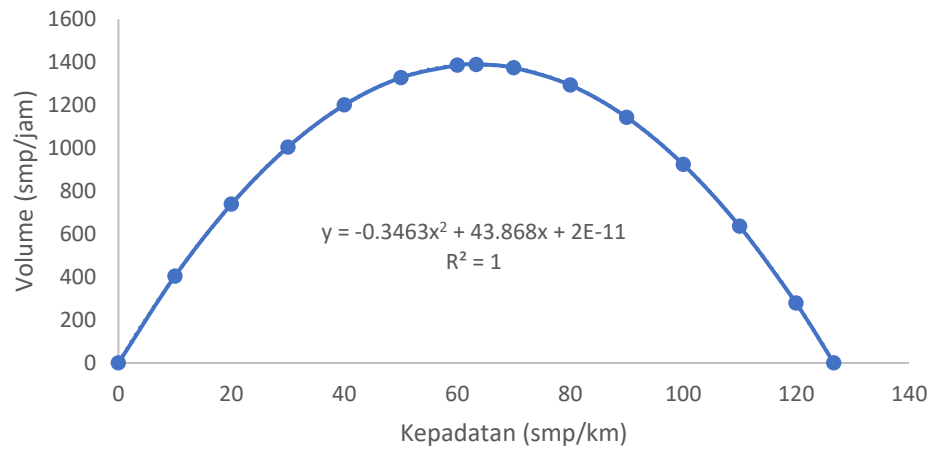
Gambar 4.36 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah barat-timur pada jalan Padjajaran



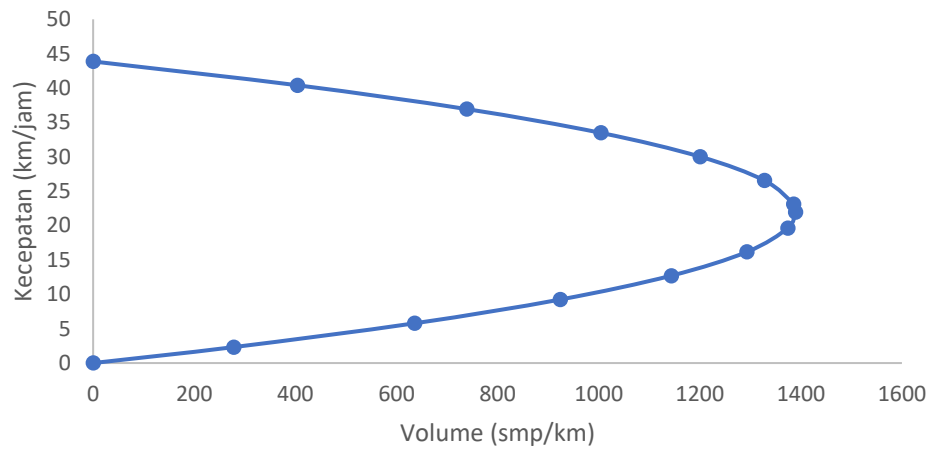
Gambar 4.37 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah barat-timur pada jalan Padjajaran



Gambar 4.38 Grafik hubungan volume dan kepadatan arah barat-timur pada jalan Padjajaran



Gambar 4.40 Grafik hubungan kepadatan dan volume arah timur-barat pada jalan Padjajaran



Gambar 4.41 Grafik hubungan volume dan kecepatan arah timur-barat pada jalan Padjajaran