

Pengaruh Pergerakan Angkutan Umum Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas

Muhammad Fauzan, Kamaluddin Lubis

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding author: fauzanmuhammad4379@gmail.com

Abstrak

Medan merupakan kota yang cukup berkembang pesat di Sumatera bahkan di Indonesia dan memasuki kategori kota terbesar ke 3 di Indonesia tahun 2023 Medan adalah ibu kota provinsi Sumatera Utara dan di juluki sebagai pintu gerbang wilayah Indonesia bagian barat. Luas wilayah kota Medan 256,1 km, dan mempunyai jumlah penduduk yang sangat padat yaitu berkisar 2.527.050 jiwa. Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perilaku angkutan umum terhadap kelancaran arus lalu lintas. Dari hasil survey selama 7 hari. Nilai kepadatannya yaitu sebesar 149,915182 kend/jam. Volume kendaraan yang melintasi jalan Letda Sudjono pada pukul 07:00-08:00 WIB sebanyak 3535 kend/jam. Sedangkan puncak kepadatan yang disebabkan oleh pengaruh angkutan umum itu terjadi pada pukul 07:30- 07:45 (dari arah jalan Padang ke arah Letda Sudjono). Nilai kepadatannya sebesar 25,105 kend/jam dan volume angkutan umum yang melintasi jalan S Letda Sudjono sebanyak 150 angkot. Nilai kepadatannya sebesar 25,105 kend/jam dan volume angkutan umum yang melintasi jalan Letda Sudjono sebanyak 150 angkot.

Kata Kunci : Pergerakan, Angkutan, Arus Lalu Lintas

Abstract

Medan is a city that is quite rapidly growing in Sumatera and even in Indonesia and entering the 3rd largest city category in Indonesia in 2023 Medan is the capital of North Sumatra Province and is dubbed as the gateway to the western part of Indonesia. The area of Medan city is 256.1 km, and has a very dense population of around 2,527,050 people. The purpose of this study is to analyze public transportation behavior towards the smooth flow of traffic. From the survey results for 7 days. The density value is 149.915182 kend/hour. The volume of vehicles crossing Jalan Letda Sudjono at 07:00-08:00 WIB is 3535 kend/hour. While the peak of density caused by the influence of public transportation occurs at 07:30-07:45 (from the direction of Jalan Padang to the direction of Letda Sudjono). The density value is 25,105 kend/hour and the volume of public transportation that crosses Jalan S letda sudjono is 150 angkot. The density value is 25,105 kend/hour and the volume of public transportation that crosses Letda Sudjono Road is 150 angkot.

keywords : Movement, Transportation, Traffic Flow

PENDAHULUAN

Medan merupakan kota yang cukup berkembang pesat di Sumatera bahkan di Indonesia dan memasuki kategori kota terbesar ke 3 di Indonesia tahun 2023 Medan adalah ibu kota provinsi Sumatera Utara dan di juluki sebagai pintu gerbang wilayah Indonesia bagian barat. Luas wilayah kota Medan 256,1 km, dan mempunyai jumlah penduduk yang sangat padat yaitu berkisar 2.527.050 jiwa pada tahun 2023 dan terdapat 21 kecamatan yang berada di kota Medan (Bps kota Medan)

Sistem transportasi yang baik adalah suatu hal yang penting untuk dimiliki oleh suatu kota, terutama kota besar seperti Kota Medan yang memiliki banyak aktivitas dan banyak penduduk. Sistem transportasi merupakan hal krusial dalam menentukan ke efektifan suatu kota. Salah satu sistem transportasi umum yang ada di Kota Medan adalah angkutan kota. Angkutan kota (Angkot) sudah menjadi kebutuhan utama dalam mendukung kehidupan sehari-hari bagi sebagian besar masyarakat Kota Medan. Posisi angkutan kota yang menjadi kebutuhan utama ini

menyebabkan banyaknya jumlah kendaraan angkutan kota di Kota Medan. Namun hal tersebut tidak sesuai lagi dengan kapasitasnya maka sering menimbulkan kemacetan arus lalu lintas di Kota Medan. Permasalahan tersebut banyak menimbulkan dampak dan kerugian di berbagai bidang khususnya di bidang ekonomi. Permasalahan ini akan semakin meningkat seiring perkembangan yang terjadi pada suatu daerah (Rizky Sulistyawan, 2017)

Transportasi selalu menjadi masalah yang dihadapi oleh kota-kota besar. Usaha Pemerintah dalam memecahkan masalah transportasi banyak dilakukan melalui pemecahan sektoral, dengan meningkatkan kapasitas jaringan jalan, pembangunan jaringan jalan baru, rekayasa manajemen lalu lintas dan pengaturan transportasi angkutan umum. Berapapun biaya yang dikeluarkan, kemacetan dan tundaan tetap tidak bisa dihindari. Hal ini disebabkan karena kebutuhan pergerakan berkembang dengan pesat sedangkan penyediaan fasilitas dan prasarana transportasi berkembang sangat lambat sehingga tidak bisa mengikutinya.

Tingginya tingkat perjalanan di Kota Medan dibandingkan dengan jaringan jalan selalu menimbulkan permasalahan lalu lintas. Masalah lalu lintas berupa gangguan kelancaran atau kemacetan lalu lintas telah menimbulkan dampak negatif baik dari aspek ekonomi dan lingkungan. Meningkatnya biaya operasi kendaraan, kehilangan waktu, penurunan kenyamanan pengguna jalan dan penunjang kualitas udara serta peningkatan kebisingan disepanjang jalan.

Salah satu moda transportasi darat adalah angkutan umum (Angkot) yang

memegang peranan penting dalam mobilitas sehari-hari. Banyaknya angkutan umum menjadi permasalahan yang sangat besar bagi Pemerintah Kota Medan. Jumlah angkutan umum Kota Medan merupakan terbesar nomor 2 setelah Jakarta. Sebagai pengguna jasa transportasi umum pastinya kita menginginkan kendaraan yang ditumpangi memberikan rasa aman dan nyaman.

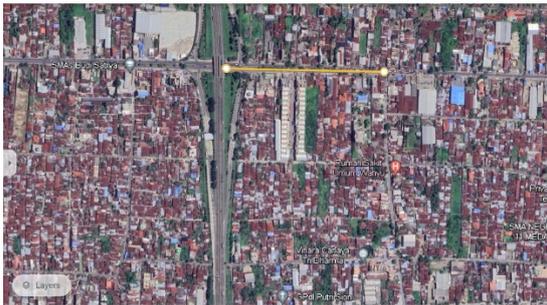
Kota Medan terus berkembang dengan pesat, salah satunya pada ruas jalan letda sudjono. Tetapi pada sebagian ruas jalan letda sudjono ini sering mengalami kemacetan khususnya pada pagi hari, siang hari dan sore hari karena banyaknya angkutan umum yang berjalan lambat, berhenti menaikkan atau menurunkan penumpang di tempat yang bukan di tempat pemberhentian, bahkan menunggu atau diam dan tidak teratur sehingga menyebabkan kendaraan yang berada di belakang angkutan umum tersebut berjalan lambat bahkan berhenti. Dari uraian di atas adalah merupakan latar belakang saya, dengan itu saya merasa tertarik mengambil judul penelitian pengaruh penggerakan angkutan umum terhadap kelancaran arus lalu lintas

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan metode PJKI.

Lokasi Penelitian

Lokasi yang di pilih sebagai tempat penelitian adalah ruas jalan letda sudjono di kota medan.



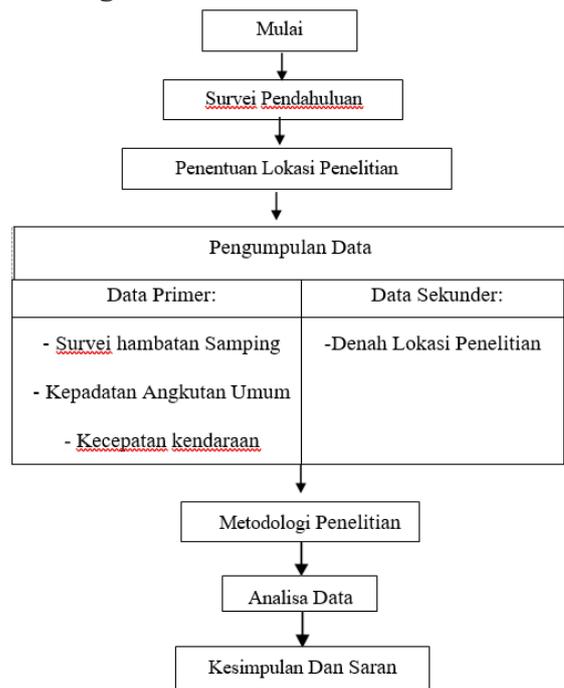
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data Yang Diperlukan

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah volume kendaraan (Q) terklarifikasi, kecepatan ruang kendaraan (Space mean speed) tiap kendaraan. Sedangkan besarnya kerapatan akan dihitung berdasarkan data arus dan kecepatan kendaraan. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu di lapangan dalam periode waktu tertentu.

Sedangkan kecepatan kendaraan dalam ruang dengan cara mengetahui jarak tertentu yang telah di terapkan yang dilalui oleh satu kendaraan dan kemudian di catat waktu tempuh kendaraan dalam jarak yang telah di tetapkan tersebut.

Kerangka Berfikir Penelitian



Gambar 2. Kerangka Berfikir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data Survei Penelitian

Dalam survei ini akan dilakukan pengukuran waktu tempuh aktual kendaraan menggunakan stopwatch dengan menentukan perjalanan survey dari Ruas Jalan gang padang sampai di jalan gerbang tol bandar selamat.

Karakteristik Fisik Ruas Jalan Letda Sudjono

Karakteristik fisik ruas jalan yang ditinjau menggunakan lapisan perkerasan lentur. Secara umum, ciri profil ruas jalan letda sudjono sebagai berikut:

- Ruas jalan ini berperan sebagai jalur menuju permukiman, pusat berbelanja, kampus, maupun tempat wisata kota yang berada pada Kota Medan.
- Ruas jalan ini mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap sistem

pergerakan lalu lintas di dalam Kota Medan ke zona asal maupun zona tujuan

- c. Marka Garis putus putus pemisah jalan tampak terlihat jelas pada badan jalan.

Data Geometri Jalan

Tabel 1. Data Geometri Jalan

Ruas Jalan Sisingamangaraja Pada Lokasi Penelitian	
Lebar badan jalan	14 M
Lebar 1 lajur jalan	4 M
Lebar bahu jalan	2 M
Kondisi permukaan jalan	Datar
Trotoar	-
Median jalan	1,5 M
Panjang jalan diteliti	200 M
Status jalan	Arteri Primer

Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di Jalan letda sudjono diperoleh berdasarkan hasil survey yang dilakukan secara terputus-putus dari pukul 07:00 sampai dengan pukul 18:00. Arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan ringan, angkutan umum, kendaraan berat, sepeda motor, dengan interval waktu 15 menit. Hasil survey volume lalu lintas dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

Untuk menghitung rata-rata LV, HV, MC dikalikan dengan nilai emp Sebagai contoh perhitungan maka diambil waktu data volume lalu lintas yang paling padat (Tabel 2 dan Tabel 3)

Tabel 2. Volume lalu lintas jalan padang menuju arah *flay over*, 16 Mei 2023 dari pukul (07:00-18:00)

Waktu	Kendaraan Ringan (LV) (emp = 1)	Angkutan Umum (LV) (emp = 1)	Kendaraan Berat (HV) (emp = 1,2)	Sepeda Motor (MC) (emp = 0,25)	Total Kendaraan
07:00-07:15	177	61	4	778	1020
07:15-07:30	202	89	5	456	752
07:30-07:45	127	150	5	688	970
07:45-08:00	244	110	7	432	793
08:00-08:15	164	59	2	308	533
08:15-08:30	168	73	3	228	472
08:30-08:45	174	43	2	234	453
08:45-09:00	138	51	4	361	551
12:00-12:15	189	55	5	492	741
12:15-12:30	225	72	5	214	512
12:30-12:45	181	50	2	357	590
12:45-13:00	188	66	8	370	632
13:00-13:15	140	69	3	292	504
13:15-13:30	155	56	6	413	630
13:30-13:45	170	54	5	225	454
13:45-14:00	140	42	9	397	579
16:00-16:15	214	63	3	461	741
16:15-16:30	172	43	4	361	580
16:30-16:45	185	44	8	346	575
16:45-17:00	183	54	4	641	882
17:00-17:15	197	75	2	420	694
17:15-17:30	138	38	2	687	865
17:30-17:45	194	65	4	520	783
17:45-18:00	185	34	2	569	790

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, Angkot, Pick up, Bus kecil
 HV: Bus besar, Truk 2 As

MC: Sepeda Motor, Becak Mesin

$$LV \times emp \text{ LV} = 127 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,00 = 127 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$$

$$\text{Angkutan umum} \times emp \text{ LV} = 150 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,00 = 150 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$$

$$HV \times emp \text{ HV} = 5 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,2 = 6 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$$

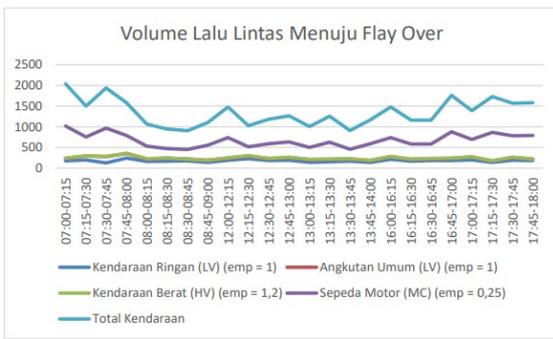
$$MC \times emp \text{ MC} = 688 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 0,25 = 172 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$$

Jadi untuk Q dalam smp/jam didapat:

$$Q = (LV \times emp \text{ LV}) + (LV \times emp \text{ LV}) + (HV \times emp \text{ HV}) + (MC \times emp \text{ MC}) \times 4$$

$$= (127 + 150 + 6 + 172) \times 4$$

$$= 1840 \text{ smp}/\text{Jam}$$



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Menuju *Fly Over*

Tabel 3. Volume lalu lintas jalan letda sudjono menuju arah jalan padang, 18 Mei 2023 dari pukul (07:00-18:00)

Waktu	Kendaraan Ringan (LV) (emp = 1)	Angkutan Umum (LV) (emp = 1)	Kendaraan Berat (HV) (emp = 1,2)	Sepeda Motor (MC) (emp = 0,25)	Total Kendaraan
07:00-07:15	195	85	16	521	817
07:15-07:30	210	108	9	499	826
07:30-07:45	155	82	20	612	869
07:45-08:00	128	66	18	387	599
08:00-08:15	131	54	7	460	652
08:15-08:30	162	87	10	469	728
08:30-08:45	109	73	12	288	482
08:45-09:00	173	67	18	365	623
12:00-12:15	119	113	26	231	489
12:15-12:30	117	66	5	290	478
12:30-12:45	115	86	21	460	682
12:45-13:00	139	81	23	502	745
13:00-13:15	172	96	16	278	562
13:15-13:30	152	109	21	412	694
13:30-13:45	166	80	14	340	600
13:45-14:00	150	76	13	407	646
16:00-16:15	180	137	18	603	938
16:15-16:30	168	74	23	383	648
16:30-16:45	164	70	22	290	546
16:45-17:00	94	48	13	433	588
17:00-17:15	153	70	20	292	535
17:15-17:30	158	95	15	294	562
17:30-17:45	141	74	14	392	621
17:45-18:00	182	82	20	364	648

Volume lalu lintas dihitung menurut jenis kendaraan:

LV: Mobil pribadi, Angkot, Pick up, Bus kecil
 HV: Bus besar, Truk 2 As

MC: Sepeda Motor, Becak Mesin

$LV \times emp \text{ LV} = 180 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,00 = 180 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$

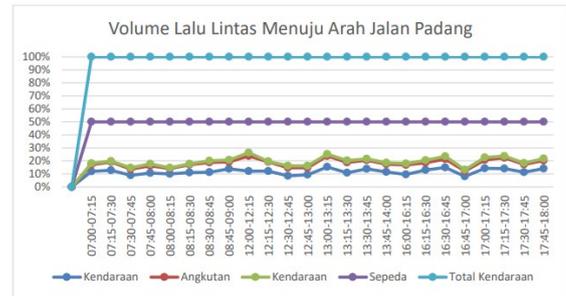
$Angkutan \text{ umum} \times emp \text{ LV} = 137 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,00 = 137 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$

$HV \times emp \text{ HV} = 18 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 1,2 = 144 \text{ smp}/15 \text{ menit}$

$MC \times emp \text{ MC} = 603 \text{ kend}/15 \text{ Menit} \times 0,25 = 100 \text{ smp}/15 \text{ Menit}$ Jadi untuk Q dalam smp/jam didapat:

$Q = (LV \times emp \text{ LV}) + (LV \times emp \text{ LV}) +$

$$\begin{aligned} & (HV \times emp \text{ HV}) + (MC \times emp \text{ MC}) \times 4 \\ & = (180 + 137 + 144 + 100) \times 4 \\ & = 2244 \text{ smp}/\text{Jam} \end{aligned}$$



Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas Menuju Arah Jalan Padang

Kecepatan Rata – rata

Seperti telah dijelaskan pada Bab 3, pengukuran kecepatan dilakukan dengan menggunakan metode tidak langsung, yaitu mengukur secara manual waktu tempuh kendaraan untuk melintasi jalan yang telah diketahui jaraknya. Pengukuran dilakukan oleh 2 orang pengamat

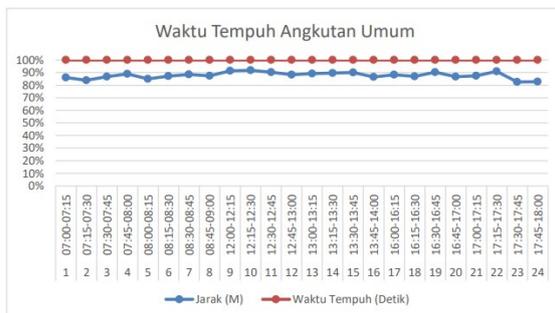
Ketika pengamat pertama memberi tanda dengan menaikkan tangannya pada garis start, maka pengamat ke 2 yang berdiri pada garis finish akan mulai menghitung dengan stopwatch dan menghentikan stopwatch pada saat kendaraan mencapai garis finish. Pengambilan sampel terhadap kendaraan yang ditinjau pada penelitian ini dilakukan setiap 15 menit dalam interval waktu satu jam. Dengan menggunakan rumus kecepatan rata-rata, maka data kecepatan didapat dari jarak tempuh kendaraan yang melintas pada segmen jalan dibagi waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati segmen jalan. Jarak wilayah survei ditetapkan yaitu sepanjang 200 meter. Data waktu tempuh volume kendaraan pada hari Senin dan Rabu dapat dilihat pada (Tabel 4. dan Tabel 5.).

Tabel 4. Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah jalan padang, 16 Mei 2023 dari pukul (07:00-18:00)

No	Waktu	Jarak (M)	Waktu Tempuh (Detik)
1	07:00-07:15	200	32.04
2	07:15-07:30	200	38.24
3	07:30-07:45	200	30.24
4	07:45-08:00	200	24.81
5	08:00-08:15	200	35.33
6	08:15-08:30	200	29.20
7	08:30-08:45	200	25.89
8	08:45-09:00	200	28.76
9	12:00-12:15	200	18.98
10	12:15-12:30	200	17.90
11	12:30-12:45	200	21.43
12	12:45-13:00	200	26.23
13	13:00-13:15	200	24.43
14	13:15-13:30	200	22.87
15	13:30-13:45	200	22.23
16	13:45-14:00	200	31.34
17	16:00-16:15	200	26.34
18	16:15-16:30	200	29.67
19	16:30-16:45	200	21.38
20	16:45-17:00	200	30.32
21	17:00-17:15	200	28.87
22	17:15-17:30	200	19.78
23	17:30-17:45	200	42.23
24	17:45-18:00	200	41.43

Volume lalu lintas puncak hari Senin jam 07:30-07:45. Data waktu tempuh (30,12) diubah menjadi kecepatan setempat dengan Pers 2.4 sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}
 V &= (200/30,12) \text{ m/det} = 6,640 \text{ m/det} \\
 &= 6,640 \times 3,6 \\
 &= 23,80 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$



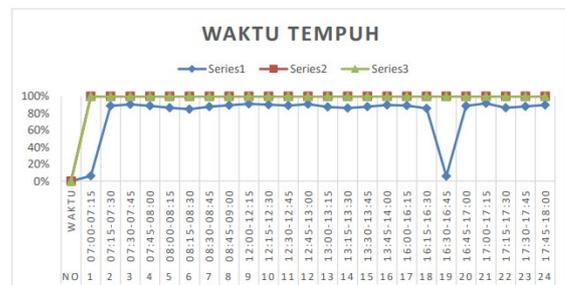
Gambar 5. Grafik Waktu Tempuh Angkutan Umum

Tabel 5. Waktu tempuh Angkutan Umum menuju arah flay over, 5 Mei 2023 dari pukul (07:00-18:00)

No	Waktu	Jarak (M)	Waktu Tempuh (Detik)
1	07:00-07:15	200	30.12
2	07:15-07:30	200	25.23
3	07:30-07:45	200	21.12
4	07:45-08:00	200	25.54
5	08:00-08:15	200	31.65
6	08:15-08:30	200	35.67
7	08:30-08:45	200	28.43
8	08:45-09:00	200	23.98
9	12:00-12:15	200	19.87
10	12:15-12:30	200	22.09
11	12:30-12:45	200	24.42
12	12:45-13:00	200	20.23
13	13:00-13:15	200	28.54
14	13:15-13:30	200	32.64
15	13:30-13:45	200	27.98
16	13:45-14:00	200	22.90
17	16:00-16:15	200	24.90
18	16:15-16:30	200	33.54
19	16:30-16:45	200	32.97
20	16:45-17:00	200	25.12
21	17:00-17:15	200	18.43
22	17:15-17:30	200	31.31
23	17:30-17:45	200	27.42
24	17:45-18:00	200	22.89

Volume lalu lintas puncak hari Rabu jam 16:00-16:15. Data waktu tempuh (24,91) diubah menjadi kecepatan setempat dengan Pers 2.4 sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}
 V &= (200/24,91) \text{ m/det} = 8,020 \text{ m/det} \\
 &= 8,020 \times 3,6 \\
 &= 20,60 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$



Gambar 6. Grafik Waktu Tempuh

Hambatan Samping

Untuk menghitung frekuensi kejadian hambatan samping terlebih dahulu jenis kendaraan harus dikalikan dengan faktor bobot. Penentuan kelas hambatan samping untuk mendapatkan faktor hambatan samping berdasarkan tabel bobot kejadian.

Tabel 6. Jumlah hambatan samping dari pukul 07:00-18:00 menuju arah kampus flay over, 16 Mei 2023

Hari/Tanggal	Waktu	PED	PSV	SMV	EEV
Senin 03 April 2017	07:00-07:15	8	12	27	27
	07:15-07:30	15	17	25	29
	07:30-07:45	11	15	13	31
	07:45-08:00	7	22	27	36
	08:00-08:15	11	11	18	15
	08:15-08:30	13	13	31	12
	08:30-08:45	7	20	22	19
	08:45-09:00	8	20	17	27
	12:00-12:15	8	18	17	18
	12:15-12:30	9	34	29	31
	12:30-12:45	14	7	34	20
	12:45-13:00	6	13	17	21
	13:00-13:15	9	16	9	29
	13:15-13:30	7	33	18	31
	13:30-13:45	11	24	18	16
	13:45-14:00	16	14	21	15
16:00-16:15	14	28	20	18	
16:15-16:30	10	7	13	31	
17:00-17:15	8	12	27	27	
17:15-17:30	15	17	25	29	
17:30-17:45	11	15	13	31	
17:45-18:00	7	22	27	36	
08:00-08:15	11	11	18	15	
08:15-08:30	13	13	31	12	

Keterangan :

PED : Pejalan Kaki

PSV : Kendaraan parkir + kendaraan stop

SMV : Kendaraan lambat

EEV : Kendaraan masuk + kendaraan keluar

- Rata – rata (PED x F. Bobot) = $246 \times 0,5 = 123$

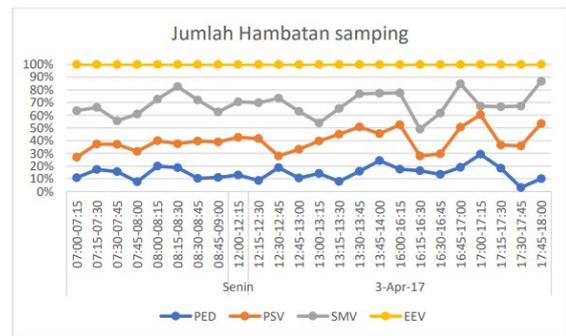
- Rata – rata (PSV x F. Bobot) = $438 \times 1,00 = 438$

- Rata – rata (SMV x F. Bobot) = $491 \times 0,4 = 196,4$

- Rata – rata (EEV x F. Bobot) = $537 \times 0,7 = 375,9$

Jadi, total bobot frekuensi hambatan samping pada hari Senin yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Total frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F. Bobot}) \\ &= (123) + (438) + (196,4) + (375,9) \\ &= 1133 \text{ Bobot kejadian} \end{aligned}$$



Gambar 7. Grafik Jumlah Hambatan Samping

Tabel 7. Jumlah hambatan samping dari pukul 07:00 – 18:00 menuju arah gerbang tol, 18 Mei 2023

Hari/Tanggal	Waktu	PED	PSV	SMV	EEV
Rabu 05 April 2017	07:00-07:15	10	17	16	18
	07:15-07:30	11	13	15	12
	07:30-07:45	17	12	13	17
	07:45-08:00	16	11	17	16
	08:00-08:15	5	27	24	15
	08:15-08:30	7	24	27	14
	08:30-08:45	11	27	13	13
	08:45-09:00	13	22	28	22
	12:00-12:15	8	29	29	17
	12:15-12:30	17	30	31	19
	12:30-12:45	11	16	32	18
	12:45-13:00	9	17	13	21
	13:00-13:15	7	19	18	24
	13:15-13:30	8	18	17	27
	13:30-13:45	11	7	16	13
	13:45-14:00	17	24	19	27
16:00-16:15	13	26	21	27	
16:15-16:30	12	29	27	18	
16:30-16:45	17	31	31	13	
16:45-17:00	16	13	27	17	
17:00-17:15	15	19	18	16	
17:15-17:30	17	18	25	25	
17:30-17:45	13	17	24	14	
17:45-18:00	11	21	13	27	

Keterangan :

PED : Pejalan Kaki

PSV : Kendaraan parkir + kendaraan stop

SMV : Kendaraan lambat

EEV : Kendaraan masuk + kendaraan keluar

- Rata-rata (PED x F. Bobot) = $292 \times 0,5 = 146$

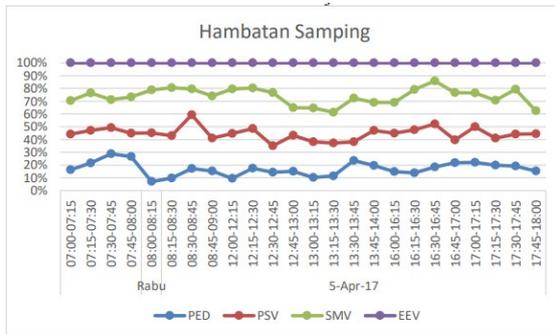
- Rata-rata (PSV x F. Bobot) = $487 \times 1,00 = 487$

- Rata-rata (SMV x F. Bobot) = $514 \times 0,4 = 205,6$

- Rata-rata (EEV x F. Bobot) = $450 \times 0,7 = 315$

Jadi, total bobot frekuensi hambatan samping pada hari Rabu yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Total Frekuensi} &= (\text{PED} \times \text{F. Bobot}) + \\ & (\text{PSV} \times \text{F. Bobot}) + (\text{SMV} \\ & \times \text{F. Bobot}) + (\text{EEV} \times \text{F.} \\ & \text{Bobot}) \\ &= (146) + (487) + (205,6) \\ &+ (315) \\ &= 1154 \text{ Bobot Kejadian} \end{aligned}$$



Gambar 8. Grafik Hambatan Samping

Kepadatan Lalu Lintas (*Density*)

Kepadatan di definisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan atau lajur tertentu, yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan per kilometer atau satuan mobil penumpang per kilometer (smp/km).

Untuk mengetahui berapa besarnya tingkat kepadatan pada arus lalu lintas jalan letda sudjono. Data kepadatan lalu lintas dipilih hari kamis, data kepadatan dapat dilihat pada (Tabel 8. dan Tabel 9.).

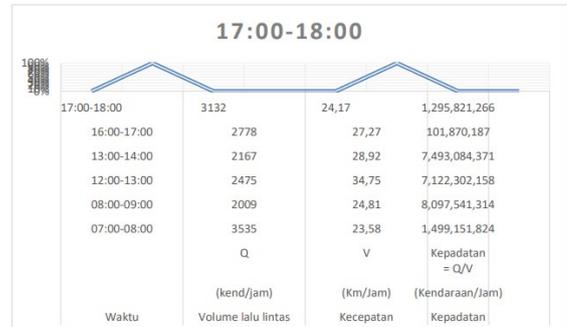
Tabel 8. Jumlah kepadatan kendaraan / jam pada ruas jalan padang pada pukul 07:00 – 18:00 menu jumenuju arah flay over, 16 Mei 2023

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-08:00	3535	23,58	149,9151824
08:00-09:00	2009	24,81	80,97541314
12:00-13:00	2475	34,75	71,22302158
13:00-14:00	2167	28,92	74,93084371
16:00-17:00	2778	27,27	101,870187
17:00-18:00	3132	24,17	129,5821266
17:00-18:00	3132	24,17	129,5821266

Puncak kepadatan lalu lintas menuju arah kampus flay over terjadi pada pukul 07:00-08:00 dengan volume

kendaraan yang melintas sebanyak 3535 dan rata-rata keepatan selama 1 jam sebesar 23,58 Km/Jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan sehingga diperoleh:

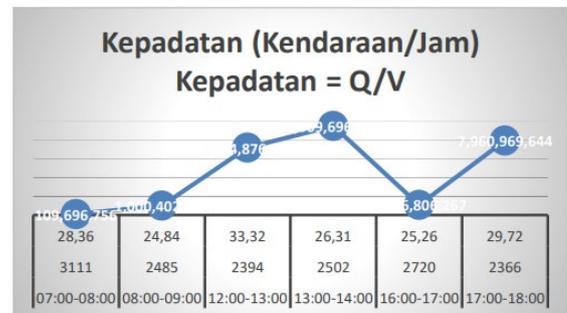
$$\begin{aligned} K &= \frac{Q}{V} = (3535/23,58) \\ &= 149,9151824 \text{ Kendaraan/Jam} \end{aligned}$$



Gambar 9. Grafik Kepadatan Kendaraan

Tabel 9. Jumlah kepadatan kendaraan / jam pada ruas jalan gg padang pada pukul 07:00 – 18:00 menuju arah letda sudjono , 18 Mei 2023

Waktu	Volume lalu lintas (kend/jam)	Kecepatan (Km/Jam)	Kepadatan (Kendaraan/Jam)
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-08:00	3111	28,36	109,696756
08:00-09:00	2485	24,84	100,0402576
12:00-13:00	2394	33,32	71,84876395
13:00-14:00	2502	26,31	95,09696132
16:00-17:00	2720	25,26	107,6806267
17:00-18:00	2366	29,72	79,60969644



Gambar 10. Grafik Kepadatan Kendaraan

Puncak kepadatan lalu lintas menuju arah jalan padang terjadi pada pukul 07:00-08:00 dengan volume kendaraan yang melintas sebanyak 3111 dan rata-rata keepatan selama 1 jam sebesar 28,36 Km/Jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan

sehingga diperoleh:

$$\frac{Q}{V} K = (3111/28,36) = 109,696756 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Puncak kepadatan lalu lintas yang di pengaruhi oleh angkutan umum menuju arah flay over terjadi pada pukul 07:30-07:45 Wib dengan volume kendaraan angkutan umum yang melintas sebanyak 150 dan kecepatan rata-rata sebesar 23,90 km/jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.4. Hasil survei volume angkutan umum dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

$$K = \frac{Q \times 4}{V} = \frac{150 \times 4}{23,90} = 25,105 \text{ Kendaraan/Jam}$$

Untuk mengetahui berapa besarnya tingkat kepadatan arus lalu lintas Jalan letda sudjono pada hari Senin yang dipengaruhi oleh angkutan umum dapat dilihat pada (Tabel 10. dan Tabel 11.).

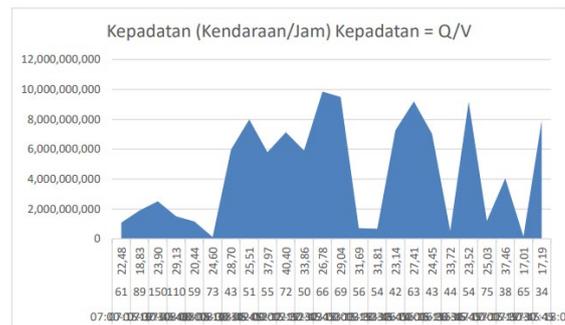
Tabel 10. Jumlah kepadatan Angkutan Umum pada ruas jalan padang dari pukul 07:00-18:00 menuju arah flay over, 16 Mei 2023

Waktu	Volume lalu lintas	Kecepatan	Kepadatan
	(kend/jam)		
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-07:15	61	22,48	10,85409253
07:15-07:30	89	18,83	18,90600106
07:30-07:45	150	23,90	25,10460251
07:45-08:00	110	29,13	15,10470306
08:00-08:15	59	20,44	11,54598826
08:15-08:30	73	24,60	11,8699187
08:30-08:45	43	28,70	5,993031359
08:45-09:00	51	25,51	7,996863975
12:00-12:15	55	37,97	5,794047933
12:15-12:30	72	40,40	7,128712871
12:30-12:45	50	33,86	5,906674542
12:45-13:00	66	26,78	9,858103062
13:00-13:15	69	29,04	9,504132231
13:15-13:30	56	31,69	7,06847586
13:30-13:45	54	31,81	6,79031751
13:45-14:00	42	23,14	7,260155575
16:00-16:15	63	27,41	9,193724918
16:15-16:30	43	24,45	7,034764826
16:30-16:45	44	33,72	5,21945433
16:45-17:00	54	23,52	9,183673469
17:00-17:15	75	25,03	11,98561726
17:15-17:30	38	37,46	4,057661506
17:30-17:45	65	17,01	15,2851264
17:45-18:00	34	17,19	7,911576498

Puncak kepadatan lalu lintas yang di pengaruhi oleh angkutan umum menuju arah flay over terjadi pada pukul 07:30-

07:45 Wib dengan volume kendaraan angkutan umum yang melintas sebanyak 150 dan kecepatan rata-rata sebesar 23,90 km/jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.4. Hasil survei volume angkutan umum dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.

$$K = \frac{Q \times 4}{V} = \frac{150 \times 4}{23,90} = 25,105 \text{ Kendaraan/Jam}$$



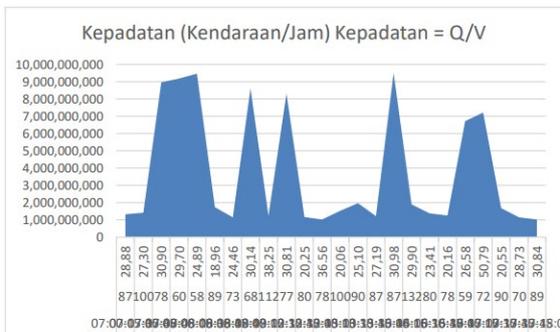
Gambar 11. Grafik Kepadatan Kendaraan

Tabel 11. Jumlah kepadatan Angkutan Umum pada ruas jalan letda sudjono dari pukul 07:00-18:00, 18 Mei 2023

Waktu	Volume lalu lintas	Kecepatan	Kepadatan
	(kend/jam)		
	Q	V	Kepadatan = Q/V
07:00-07:15	87	28,11	13,234272
07:15-07:30	100	27,23	14,218675
07:30-07:45	78	30,34	8,9696048
07:45-08:00	60	29,12	9,1762252
08:00-08:15	58	24,12	9,4695309
08:15-08:30	89	18,23	17,434869
08:30-08:45	73	24,22	11,468970
08:45-09:00	68	30,11	8,6062941
12:00-12:15	112	38,25	12,468965
12:15-12:30	77	30,81	8,2992769
12:30-12:45	80	20,25	11,760683
12:45-13:00	78	36,56	10,303849
13:00-13:15	100	20,06	15,323223
13:15-13:30	90	25,10	19,728506
13:30-13:45	87	27,19	12,218403
13:45-14:00	87	30,15	9,5059412
16:00-16:15	132	29,10	18,961933
16:15-16:30	80	23,42	13,825313
16:30-16:45	78	20,12	12,635379
16:45-17:00	59	26,54	6,7179843
17:00-17:15	72	50,73	7,2183552
17:15-17:30	90	20,32	10,126374
17:30-17:45	70	28,42	10,123344
17:45-18:00	89	30,30	12,123443

Puncak kepadatan lalu lintas yang di pengaruhi oleh angkutan umum di jalan letda sudjono terjadi pada pukul 07:30-07:45 Wib dengan volume kendaraan angkutan umum yang melintas sebanyak

109 dan kecepatan rata-rata sebesar 22,10 km/jam. Untuk mengetahui bagaimana mendapatkan nilai kepadatan maka dipakai pers 2.4. Hasil survei volume angkutan umum dalam periode 15 menit dikalikan 4 untuk memperoleh nilai volume dalam periode 1 jam.



Gambar 12. Grafik Kepadatan Kendaraan

Perilaku Pengemudi

Menurut pengamatan yang diperoleh langsung dari lapangan selama 1 minggu dari tanggal 16 Oktober 2023 – 21 Oktober 2023, banyak kebiasaan-kebiasaan para pelaku pengemudi angkutan umum di jalan yang melanggar ketertiban dan peraturan lalu lintas. Kebiasaan ini dilakukan oleh hampir seluruh lapisan masyarakat, berhenti ditempat yang dilarang, atau berhenti sesuka hati, menunggu, menaikkan/menurunkan penumpang, dan ugal ugalan dalam mengemudi. Akibatnya kemacetan terjadi, arus lalu lintas pada semraut, tidak ada yang mau mengalah, semua kendaraan ingin mendahului, oleh sebab itu perlu adanya sistem transportasi yang baik agar dapat menjamin keamanan dan keselamatan bagi pengemudi dan penumpang.

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, dimana kegiatan pengangkutan dimulai ke tempat tujuan, kemana kegiatan pengangkutan diakhiri. Bagi daerah perkotaan, transportasi

memegang peranan yang cukup menentukan. Kota yang baik dapat ditandai antara lain dengan melihat kondisi transportasinya. Transportasi yang aman dan lancar, selain mencerminkan keteraturan kota, juga mencerminkan kelancaran kegiatan perekonomian kota. Perwujudan kegiatan transportasi yang baik adalah dalam bentuk tata jaringan jalan dengan segala kelengkapannya, yakni rambu lalu lintas, lampu lalu lintas, marka jalan, petunjuk jalan, dan lain-lain

Kapasitas Jalan

Perhitungan pada ruas jalan letda sudjono diambil data selama 1 minggu, dengan kondisi geometrik jalan adalah tipe jalan 4 lajur 2 arah sesuai dan lebar per lajur ± 4 meter, Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah 1,00, dan untuk kelas hambatan samping adalah sedang (M), dengan lebar bahu < 2 m, faktor penyesuaian untuk ukuran kota 1.04, dan dengan kondisi medan jalan medan datar didapat perhitungannya adalah

Kapasitas (C)

$$C_o = 1650 \text{ smp/jam (Jalan 2 Arah)}$$

$$FC_w = 1,09$$

$$(Lebar jalur efektif (W_c) = 4 \text{ M/Lajur})$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (Jalan 2 arah)}$$

$$FC_{sf} = 1,00 \text{ (Lebar bahu = 2 M)}$$

$$FC_{cs} = 1,04$$

(Jumlah penduduk >3 Juta)

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$= 1860 \times 1,09 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,04$$

$$= 9148 \text{ smp/jam}$$

Solusi Mengatasi Kemacetan

Tidak ada solusi jitu dalam mengatasi kemacetan lalu lintas di Kota Medan tepatnya pada ruas Jalan

Sisingamangaraja. Pemerintah sebaiknya tidak mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi kemacetan yang sifatnya semu dan sementara. Upaya penanganan kemacetan di Kota Medan dan sekitarnya harus bersifat menyeluruh, berdimensi jangka panjang

Berikut beberapa solusi yang dapat digunakan untuk menanggulangi masalah kemacetan lalu lintas

1. Larangan tegas terhadap supir angkutan umum yang melanggar aturan lalu lintas seperti berhenti di sembarang tempat, membawa penumpang dengan kecepatan tinggi, supir angkot tidak melengkapi surat kendaraan (SIM dan STNK) dan oknum supir angkutan umum menerobos lampu merah agar tidak meresahkan pengguna jalan lain dan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh angkutan umum.
2. Tegakkan hukuman yang setimpal kepada pelaku yang melanggar aturan lalu lintas agar dapat menimbulkan efek jera, terutama diberikan kepada supir angkutan umum.
3. Melakukan pemeriksaan massal terhadap kendaraan angkutan umum yang tidak layak dipakai supaya dapat mengurangi angka kecelakaan lalu lintas akibat kerusakan kendaraan angkutan umum yang dapat membahayakan penumpang dan pengguna jalan lain.
4. Larangan tegas bagi para pedagang kaki lima dan para juru parkir liar untuk tidak melakukan aktivitas pada bahu jalan kota.
5. Memperbanyak armada kendaraan massal yang memadai. Misalnya

Busway seperti yang ada di Kota Jakarta. Atau bisa juga dibangun kereta bawah tanah (Subway). Hal ini perlu dilakukan agar pengguna jalan raya mau menggunakan sarana transportasi umum.

6. Meningkatkan kapasitas jalan raya. Misalnya dilakukan pelebaran jalan, menambah jalur lalu lintas jika diperlukan, mengurangi konflik di persimpangan.

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari analisis pengaruh kepadatan angkutan umum (Angkot) di Jalan letda sudjono Kota Medan beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dari hasil survey selama 7 hari dari tanggal 16 Oktober 2023 - 21 Oktober 2023 yang dilakukan pengamat, puncak kepadatan arus lalu lintas terjadi pada hari Senin pukul 07:00-08:00 wib. Nilai kepadatannya yaitu sebesar 136,8154 kend/jam. Volume kendaraan yang melintasi jalan letda sudjono pada pukul 07:00-08:00 wib sebanyak 3535 kend/jam. Sedangkan puncak kepadatan yang disebabkan oleh pengaruh angkutan umum itu terjadi pada pukul 07:30- 07:45 (dari arah jalan padang ke arah letda sudjono). Nilai kepadatannya sebesar 29,115 kend/jam dan volume angkutan umum yang melintasi jalan S letda sudjono sebanyak 150 angkot. Pada saat itu kondisi arus lalu lintas padat semrawut, kendaraan berjalan lambat dan beberapa kendaraan berhenti akibat yang disebabkan oleh angkutan umum kota (Angkot) yang parkir,berhenti sembarangan,dll.

2. Kurangnya kedisiplinan serta tingkah laku pengemudi khususnya angkutan umum kota (Angkot) dalam mematuhi peraturan lalu lintas di jalan raya menambah tingkat permasalahan yang berpengaruh pada tingkat kemacetan.
3. Perlu adanya penertiban khusus kepada para supir angkutan umum untuk tidak sesuka hati dalam berkendara. Salah satu contohnya yaitu larangan tegas untuk tidak berhenti di sembarang tempat, melambat dan sampai tidak memberi ruang untuk jalan orang yang di belakang sehingga terjadi kemacetan akibat dari terlalu padatnya angkutan yang berjalan lambat.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka ada beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini, antara lain:

1. Perlunya diadakan koordinasi dan kontrol terhadap keberadaan kendaraan umum khususnya angkutan umum kota (Angkot) di jalan raya yang dapat menekan polemik serta membuat permasalahan rasa tidak nyaman dalam berkendara.
2. Perlu diadakannya penegakan kedisiplinan oleh seluruh masyarakat pengguna jalan raya baik Dinas Perhubungan dan pengendar kendaraan umum khususnya angkutan umum kota dalam mematuhi peraturan berlalu lintas.
3. Untuk Dinas Pekerjaan Umum dan Dinas Perhubungan harus mengatur pembuatan terminal yang cukup luas untuk menampung semua angkutan umum sesuai dengan tujuan angkutan umum tersebut sehingga dapat

meminimalisir terminalterminal bayangan yang merusak ketertiban terminal induk yang telah disediakan..

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (1993) *Guide For Design Of Pavement Structures*. Washington DC. AASHTO (1993) Nilai Penyimpangan Normal Standar (*Standar Normal Deviate*)
- Asikin, Zainal. (1990), *Kualitas Tentang Operasi Angkutan Umum*, Erlangga.Jakarta.
- A'an, N.s dan Darman R. (2005), *Peraturan Faktor Muat Angkutan Umum*, Yudistira, Surabaya.
- Bell, K. L, (1972), *Terjemahan Fidel Miro, MStr. Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, Erlangga. Jakarta.
- Bruton (1975), *Pemilihan Kategori Dalam Melakukan Perjalanan*, Co. Ltd;.London.
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1970) *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 1989 Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan raya dengan Metode Analisa Komponen*.1989. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 1997 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.2005 Sweroad dan PT. Bina Karya, Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, (1997) *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*

- (MKJI) Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga tahun 2005 Ketentuan Beban Sumbu Standar (*Standar Axle Load*) Kendaraan.2005. Jakarta.
- Firdaus (1999) *Analisis Dampak Negatif Beban Berlebih (Overload) terhadap Perkerasan Jalan*, Pekanbaru: Prosiding Konferensi Regional Teknik Jalan Ke-6 Wilayah Barat.
- Giannopolous, GA (1989), *Tipe Utama Sistem Jaringan Angkutan Perkotaan*,
- Koestalam, P., Sutoyo (2010) *Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Jenis Lentur dan Jenis Kaku (Sesuai AASTHO, 1986 & 1993)*.Jakarta: PT. Mediatama Saptakarya.
- Marlok, E.K. (1978), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga,Jakarta.
- Marlok, E.K. (1998), *Klasifikasi Tingkat Pelayanan Jalan*, Terjemahan Yani Sianipar, Erlangga, Jakarta.
- Tamin, O.Z. (1997), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Tamin, O.Z. (2000), *Kondisi Tingkat Pelayanan Jalan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. 1999.Bandung: Nova.
- Undang – undang No.22 Tahun 2009, Tentang Lalu – lintas Angkutan Jalan.
- Warpani. (1990), *Peraturan Tentang Angkutan Umum*, Erlangga, Jakarta