

BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Sarana dan Prasarana Perkotaan

Pada bagian ini berisi mengenai definisi sarana dan prasarana serta juga berisi jenis dari sarana dan prasarana perkotaan.

2.1.1 Sarana Perkotaan

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 14 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman menyebutkan bahwa sarana adalah fasilitas dalam Lingkungan Hunian yang berfungsi untuk mendukung penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi. Sarana ini berfungsi dalam menunjang aktivitas manusia di dalam perkotaan. Menurut (Yeates, 1990) dalam (Wicaksono, 2018) sarana perkotaan yaitu meliputi sarana pendidikan, kesehatan, peribadatan dan perdagangan dan jasa.

Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tahun 1987 tentang Penyerahan Prasarana Lingkungan, Utilitas Umum dan Fasilitas Sosial Perumahan Kepada Pemerintah Daerah, jenis sarana yang harus dipenuhi di dalam permukiman yaitu:

1. Pendidikan
2. Kesehatan
3. Perbelanjaan dan niaga
4. Pemerintah dan pelayanan umum
5. Peribadatan
6. Rekreasi dan kebudayaan
7. Olahraga dan lapangan terbuka
8. Pemakaman umum

2.1.2 Prasarana Perkotaan

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 14 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman, prasarana adalah kelengkapan dasar fisik Lingkungan Hunian yang memenuhi standar tertentu untuk kebutuhan bertempat tinggal yang layak, sehat, aman, dan nyaman. Prasarana menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 1987 tentang Penyerahan Prasarana Lingkungan, Utilitas Umum dan Fasilitas Sosial Perumahan Kepada Pemerintah Daerah terdapat tiga jenis yaitu:

1. Jalan
2. Saluran pembuangan air limbah
3. Saluran pembuangan air hujan

Menurut (Francis, 1987) dalam (Wicaksono, 2018) jalan yang baik adalah jalan yang mampu menampung pengguna dengan segala aktivitas yang berbeda – beda.

Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu lintas menyebutkan bahwa jalan dibagi ke dalam beberapa kelas yaitu:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
3. Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

4. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
5. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.2 Bangkitan Perjalanan dan Pergerakkan

Bangkitan Pergerakan (Trip Generation) adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu tata guna lahan atau zona (Tamin, 1997) dalam (Nunung dkk, 2018). Bangkitan Pergerakan (Trip Generation) adalah jumlah perjalanan yang terjadi dalam satuan waktu pada suatu zona tata guna lahan (Hobbs, 1995) dalam (Nunung dkk, 2018).

Perjalanan selalu memiliki asal (atau yang menghasilkan) dan tujuan (atau yang menarik). Bangkitan perjalanan (trip generation) terdiri atas dua komponen penting yaitu trip production dan trip attraction. Production adalah perjalanan yang berakhir di rumah pada perjalanan yang berasal dari rumah (home-base trip) atau berakhir di tempat asal (origin) pada perjalanan yang berasal dari rumah (home-home trip). Attraction adalah perjalanan yang berakhir tidak dari rumah pada perjalanan dari rumah atau berakhir di tempat tujuan (destination) (Catanese dan Synder, 1972) dalam (Nunung dkk, 2018).

Sirkulasi menggambarkan seluruh pola – pola pergerakan kendaraan dan pejalan kaki. Data meliputi lamanya dan beban – beban puncak bagi lalu lintas kendaraan, pergerakan pejalan kaki dan pembangkit – pembangkit lalu lintas. Faktor yang mempengaruhi terjadinya pergerakan perjalanan yang membentuk jaringan aktif

ada tiga konsekuensi, yaitu kawasan/lahan, pemakai dan tautan. Dari ketiga faktor tersebut saling terkait satu sama lainnya (White, 1985) dalam (Nunung dkk, 2018).

2.3 Volume lalu lintas

Jenis kendaraan dibagi menjadi 3 golongan yaitu sebagai berikut (MKJI,1997):

1. Kendaraan ringan (LV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 (empat) roda (mobil penumpang).

2. Kendaraan berat (HV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (empat) seperti truk

2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai.

3. Sepeda motor (MC)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 (dua) roda.

Berikut di bawah ini merupakan tabel ekivalensi setiap kategori kendaraan untuk jalan tak terbagi:

Tabel 2.1
Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Tak Terbagi

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kendaraan/jam)	emp			
		HV	LV	MC	
				Lebar jalur lalu lintas Wc (m)	
				≤ 6	> 6
Dua-lajur tak- terbagi (2/2 UD)	0 ≥ 1800	1,3 1,2	1	0,5 0,35	0,4 0,25
Empat-lajur tak- terbagi (4/2 UD)	0 ≥ 3700	1,3 1,2	1	0,4 0,25	

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Selain itu, terdapat juga ekivalensi setiap kategori kendaraan untuk jalan terbagi atau jalan satu arah seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.2
Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Terbagi atau Satu Arah

Tipe jalan: Jalan tak terbagi	Arus lalu lintas total dua arah (kendaraan/jam)	emp		
		HV	LV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2 D)	0 ≥ 1050	1,3 1,2	1	0,4 0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2 D)	0 ≥ 1100	1,3 1,2	1	0,4 0,25

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan dengan faktor koreksi masing – masing kendaraan dengan rumus di bawah ini:

$$Q_{smp} = (emp \text{ } LV \times LV + emp \text{ } HV \times HV + emp \text{ } MC \times MC)$$

Keterangan :

- Q : Volume kendaraan bermotor (smp/jam)
- emp LV : Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan ringan
- emp HV : Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk kendaraan berat
- emp MC : Nilai ekivalensi penumpang untuk sepeda motor
- LV : Notasi untuk kendaraan ringan
- HV : Notasi untuk kendaraan ringan
- LV : Notasi untuk kendaraan berat
- MC : Notasi untuk sepeda motor

2.4 Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan kegiatan di samping jalan yang berdampak kepada kapasitas jalan. hambatan samping ini berupa pejalan kaki, kendaraan parkir,

kendaraan masuk & keluar sisi jalan. dan kendaraan lambat (MKJI,1997). Berikut di bawah ini merupakan kategori dan bobot hambatan samping:

Tabel 2.3
Kategori Hambatan Samping

Jenis Hambatan Samping	Simbol	Bobot
Pejalan Kaki	PED	0,5
Kendaraan Parkir	PSV	1,0
Kendaraan Masuk & Keluar Sisi Jalan	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Selain itu, terdapat juga kelas hambatan samping pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.4
Kelas Hambatan Samping

Kelas	Kode	Jumlah Bobot
Sangat Rendah	VL	< 100
Rendah	L	100 – 299
Sedang	M	300 – 499
Tinggi	H	500 – 899
Sangat Tinggi	VH	> 900

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5 Kapasitas Jalan

Kapasitas adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas. Berikut adalah rumus dari menghitung kapasitas jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997):

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$$

Keterangan :

C	: Kapasitas (smp/jam)
C0	: Kapasitas dasar (smp/jam)
FCW	: Faktor penyesuaian lebar jalan (smp/jam)
FCSP	: Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
FCSF	: Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb
FCCS	: Faktor penyesuaian ukuran kota

2.5.1 Kapasitas Dasar

Berikut di bawah ini merupakan tabel kapasitas dasar:

Tabel 2.5
Kapasitas Dasar

Tipe Jalan/ Tipe Alinyemen	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5.2 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Berikut di bawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian lebar Jalan:

Tabel 2.6
Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalan	FCw
Empat - lajur Terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
Enam - lajur Terbagi	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,03

Tipe Jalan	Lebar Efektif Jalan	FCw
Empat – lajur tak terbagi	Per lajur 3,00 3,25 3,50 3,75	0,91 0,96 1,00 1,03
Dua – lajur Tak terbagi	Total kedua arah 5 6 7 8 9 10 11	0,69 0,91 1,00 1,08 1,15 1,21 1,27

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5.3 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Berikut di bawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian pemisah arah:

Tabel 2.7
Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCsp	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5.4 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu Jalan/Kerb

Berikut di bawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb:

- Jalan terbagi dengan bahu jalan

Tabel 2.8
Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Bahu Jalan/Kerb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCSF			
		Lebar Bahu Efektif Ws (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2 m
4/2 D	VL	0.96	0.98	1.01	1.03
	L	0.94	0.97	1.00	1.02
	M	0.92	0.95	0.98	1.00
	H	0.88	0.92	0.95	0.98
	VH	0.84	0.88	0.92	0.96
4/2 UD	VL	0.96	0.99	1.01	1.03
	L	0.94	0.97	1.00	1.02
	M	0.92	0.95	0.98	1.00
	H	0.87	0.91	0.94	0.98
	VH	0.80	0.86	0.90	0.95
(2/2) UD atau jalan satu-arah	VL	0.94	0.96	0.99	1.01
	L	0.92	0.94	0.97	1.00
	M	0.89	0.93	0.95	0.98
	H	0.82	0.86	0.90	0.95
	VH	0.73	0.79	0.85	0.91

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Jalan terbagi dengan kerb

Tabel 2.9
Faktor Penyesuaian Arah dengan Kerb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCSF			
		Lebar Bahu Efektif Ws (m)			
		≤ 0.5 m	1.0 m	1.5 m	≥ 2 m
4/2 D	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.94	0.96	0.98	1.00
	M	0.91	0.93	0.95	0.98
	H	0.86	0.89	0.92	0.95
	VH	0.81	0.85	0.88	0.92
4/2 UD	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.90	0.92	0.95	0.97
	H	0.84	0.87	0.90	0.93
	VH	0.77	0.81	0.85	0.90
(2/2) UD atau jalan satu- arah	VL	0.93	0.95	0.97	0.99
	L	0.90	0.92	0.95	0.97
	M	0.86	0.88	0.91	0.94
	H	0.78	0.81	0.84	0.88
	VH	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5.5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Berikut di bawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian ukuran kota:

Tabel 2.10
Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Ukuran Kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian
< 0,1	0,9
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.6 Kecepatan

Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan (MKJI, 197). Berikut adalah rumus dari menghitung kecepatan:

$$V = L/TT$$

Keterangan :

- V : Kecepatan ruang rata – rata kendaraan ringan (km/jam)
- L : Panjang segmen (km)
- TT : Waktu tempuh rata – rata dari kendaraan ringan sepanjang segmen (jam)

2.7 Kinerja Jalan

Ukuran kualitatif yang digunakan di HCM 85 Amerika Serikat dan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi, lalu lintas, kenyamanan, dan keselamatan). Kinerja jalan merupakan nilai

rasio antara volume kendaraan dan kapasitas jalan dengan kecepatan (MKJI, 1997). berikut di bawah ini adalah rumus dari nilai rasio volume dan kapasitas:

$$VCR = V/C$$

Keterangan :

V : Volume lalu lintas (smp/jam)

C : kapasitas jalan (smp/jam)

Nilai rasio ini akan berpengaruh kepada tingkat pelayanan jalan, pada tingkat pelayanan jalan ini dibagi berdasarkan fungsi jalan itu sendiri, dan berikut di bawah ini merupakan kelas tingkat pelayanan jalan untuk fungsi jalan Arteri Primer dan Kolektor Sekunder berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan:

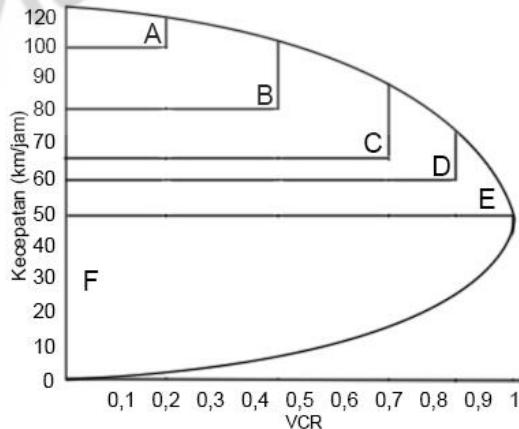
Tabel 2.11
Standar Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Primer

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	<ul style="list-style-type: none"> • Arus bebas • Kecepatan lalu lintas > 100 km/jam • Jarak pandang bebas untuk mendahului harus selalu ada • Volume lalu lintas mencapai 20 % dari kapasitas (yaitu 400 smp/jam, 2 arah) • Sekitar 75 % dari gerakan mendahului dapat dilakukan dengan sedikit atau tanpa tundaan
B	<ul style="list-style-type: none"> • Awal dari kondisi arus stabil • Kecepatan lalu lintas ≥ 80 km/jam • Volume lalu lintas dapat mencapai 45 % dari kapasitas (yaitu 900 smp/jam, 2 arah)
C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus masih stabil • Kecepatan lalu lintas ≥ 65 km/jam

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
	<ul style="list-style-type: none"> Volume lalu lintas dapat mencapai 70 % dari kapasitas (yaitu 1400 smp/jam, 2 arah)
D	<ul style="list-style-type: none"> Mendekati arus tidak stabil Kecepatan lalu lintas turun sampai 60 km/jam Volume lalu lintas dapat mencapai 85 % dari kapasitas (yaitu 1700 smp/jam, 2 arah)
E	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi mencapai kapasitas dengan volume mencapai 2000 smp/jam, 2 arah Kecepatan lalu lintas pada umumnya berkisar 50 km/jam
F	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi arus tertahan Kecepatan lalu lintas < 50 km/jam Volume di bawah 200 smp/jam

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2006

Berikut di bawah ini juga merupakan grafik berdasarkan tabel di atas.



Gambar 2.1
Grafik Standar Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Primer

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2007

Tingkat pelayanan jalan untuk Jalan Arteri Primer sekurang – kurangnya yaitu B dengan nilai VCR $\leq 0,45$ dan kecepatan ≥ 80 km/jam.

Selain itu juga di bawah ini juga merupakan tabel standar tingkat pelayanan jalan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2006 Kolektor Sekunder.

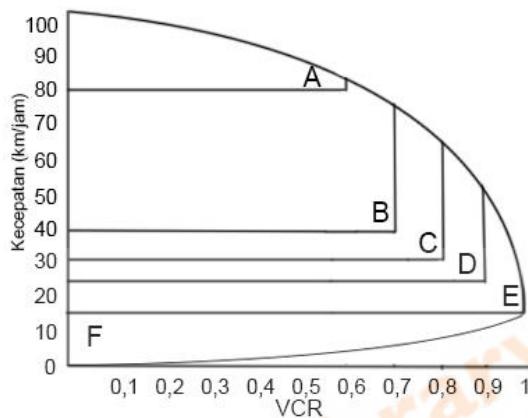
Tabel 2.12
Standar Tingkat Pelayanan Jalan Kolektor Sekunder

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	<ul style="list-style-type: none"> • Arus bebas • Kecepatan perjalanan rata – rata ≥ 80 km/jam • V/C ratio $\leq 0,6$ • Load factor pada simpang = 0
B	<ul style="list-style-type: none"> • Awal dari kondisi arus stabil • Kecepatan perjalanan rata - rata turun s/d ≥ 40 km/jam • V/C ratio $\leq 0,7$ • Load factor $\leq 0,1$
C	<ul style="list-style-type: none"> • Arus stabil • Kecepatan perjalanan rata – rata turun s/d ≥ 30 km/jam • V/C ratio $\leq 0,8$ • Load factor $\leq 0,3$
D	<ul style="list-style-type: none"> • Mendekati arus tidak stabil • Kecepatan perjalanan rata – rata turun s/d ≥ 25 km/jam • V/C ratio $\leq 0,9$ • Load factor $\leq 0,7$
E	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir • Kecepatan perjalanan rata – rata sekitar 25 km/jam • Volume pada kapasitas
F	<ul style="list-style-type: none"> • Arus tertahan, macet • Kecepatan perjalanan rata – rata < 15 km/jam • V/C ratio permintaan melebihi 1

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
	<ul style="list-style-type: none"> • Simpang jauh

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2006

Berikut di bawah ini juga merupakan grafik berdasarkan tabel di atas.



Gambar 2.2
Grafik Standar Tingkat Pelayanan Jalan Kolektor Sekunder

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2006

Tingkat pelayanan jalan untuk Jalan Kolektor Sekunder kurang – kurangnya yaitu C dengan nilai $VCR \leq 0,80$ dan kecepatan ≥ 30 km/jam.

2.8 Studi Terdahulu

Penelusuran pustaka terhadap studi terdahulu dilakukan sebagai referensi terhadap penelitian yang akan dilakukan. Penelusuran pustaka ini digunakan untuk mengetahui metodologi dan substansi yang akan dibahas pada penelitian ini. Berikut di bawah ini merupakan tabel studi terdahulu:

Tabel 2.13
Studi Terdahulu

No	Studi Terdahulu	Penulis	Variabel
1	Simulasi Dampak Lalu Lintas Pengoperasian Jember Sport Garden Menggunakan PTV Vistro	Nunung Nuring Hayati, Sonya Sulistyono, dan	Variabel dalam penelitian ini yaitu : a. Kinerja simpang

No	Studi Terdahulu	Penulis	Variabel
		Dewi Koesoemawati	b. Bangkitan lalu lintas c. Distribusi perjalanan

Sumber: Hasil Penelusuran Studi, 2020

Berdasarkan tabel di atas pada penelitian “Simulasi Dampak Lalu Lintas Pengoperasian Jember Sport Garden Menggunakan PTV Vistro” yang digunakan sebagai referensi untuk penelitian ini adalah metodologi yang digunakan dalam pengumpulan data primer. pengumpulan data primer dari penelitian “Simulasi Dampak Lalu Lintas Pengoperasian Jember Sport Garden Menggunakan PTV Vistro” adalah dengan melakukan observasi yang dilakukan pada 1 - 2 jam sebelum dan setelah pertandingan dimulai karena jam tersebut merupakan puncak kemacetan lalu lintas.