

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1. Pengertian, Peran, Pembagian, dan Persyaratan Teknis Jalan

3.1.1. Pengertian Jalan

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan Pasal 1 Ayat 4, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

3.1.2. Peran Jalan

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan Pasal 5 Ayat 1 dan 2, Jalan sebagai bagian prasarana transportasi mempunyai peran penting dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan, serta dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Jalan juga sebagai prasarana distribusi barang dan jasa merupakan urat nadi kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara.

3.1.3. Pembagian Jalan

Berdasarkan PP Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan dan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, jalan dibedakan menurut sistem jaringan jalan, fungsi jalan, status jalan, dan kelas jalan.

Menurut sistem jaringan jalan, jalan terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki.

- a. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi.

- b. Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Berdasarkan sifat dan pergerakan pada lalu lintas dan angkutan jalan, fungsi jalan dibedakan atas arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang terdapat pada terdapat pada sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder, maka dibedakan menjadi:

- a. Jalan Arteri Primer, menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
- b. Jalan Kolektor Primer, menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
- c. Jalan Lokal Primer, menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.
- d. Jalan Lingkungan Primer, menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.
- e. Jalan Arteri Sekunder, menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua.
- f. Jalan Kolektor Sekunder, menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga.

- g. Jalan Lokal Sekunder, menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
- h. Jalan Lingkungan Sekunder, menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan.

Jalan Menurut statusnya dibedakan menjadi:

- a. Jalan Nasional (jalan arteri primer, jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota provinsi, jalan tol, jalan strategis nasional).
- b. Jalan Provinsi (jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten atau kota, jalan kolektor primer yang menghubungkan antaribukota kabupaten atau kota, jalan strategis provinsi, jalan di Daerah Khusus Ibukota Jakarta).
- c. Jalan Kabupaten (jalan kolektor primer yang tidak termasuk jalan nasional, jalan lokal primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat desa, antaribukota kecamatan, ibukota kecamatan dengan desa, dan antardesa, jalan sekunder yang tidak termasuk jalan provinsi, jalan strategis kabupaten).
- d. Jalan Kota (jalan umum pada jaringan jalan sekunder di dalam kota).
- e. Jalan Desa (jalan lingkungan primer dan jalan lokal primer yang tidak termasuk jalan kabupaten dan merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antarpermukiman di dalam desa).

Kelas jalan dikelompokkan berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, serta spesifikasi penyediaan prasarana jalan.

Pembagian kelas jalan berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan jalan diatur sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang lalu lintas dan angkutan jalan.

Kelas jalan berdasarkan spesifikasi penyediaan prasarana jalan dikelompokkan atas jalan bebas hambatan, jalan raya, jalan sedang, dan jalan kecil.

3.1.4. Persyaratan Teknis Jalan

Di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan diatur beberapa persyaratan teknis jalan yaitu:

- a. Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 meter, mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata, dan lalu lintas jarak jauh tidak boleh terganggu oleh lalu lintas ulang alik, lalu lintas lokal, dan kegiatan lokal.
- b. Jalan kolektor primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 meter, mempunyai kapasitas yang lebih besar dari volume lalu lintas rata-rata, dan Jalan kolektor primer yang memasuki kawasan perkotaan dan/atau kawasan pengembangan perkotaan tidak boleh terputus.
- c. Jalan lokal primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 meter, dan Jalan lokal primer yang memasuki kawasan perdesaan tidak boleh terputus.
- d. Jalan lingkungan primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 15 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter.
- e. Jalan arteri sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 meter dan Jalan arteri sekunder mempunyai kapasitas yang lebih besar daripada volume lalu lintas rata-rata.

- f. Jalan kolektor sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (Sembilan) meter dan mempunyai kapasitas yang lebih besar daripada volume lalu lintas rata-rata.
- g. Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 meter.
- h. Jalan lingkungan sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter.

3.2. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Perpindahan orang atau barang menggunakan kendaraan dari satu tempat ke tempat lain tentu akan saling berinteraksi antara satu kendaraan dengan kendaraan lain, hal ini akan membentuk arus lalu lintas. Dengan kemampuan dan sifat orang yang berbeda-beda dalam mengendarai kendaraan, tentu akan menimbulkan berbagai arus lalu lintas yang tidak seragam. Untuk mempelajari dan memahami karakteristik arus lalu lintas maka perlu suatu parameter. Terdapat tiga parameter utama yang dapat mewakili kondisi arus lalu lintas yaitu:

3.2.1. Volume (V)

Menurut Sukirman (1994), Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Berdasarkan MKJI (1997), volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit.

Parameter volume didapatkan melalui survei *traffic counting* yang dilakukan pada saat jam sibuk. Kendaraan yang disurvei

dikelompokkan berdasarkan jenisnya, untuk pengelompokkan jenis kendaraan sebagai berikut:

- a. Kendaraan ringan/*light vehicle* (LV) meliputi kendaraan bermotor 2 (dua) as dengan jarak as 2-3 m dan biasanya beroda empat (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti pick-up, mikro bis, mobil penumpang, truck kecil, dan sebagainya).
- b. Kendaraan berat/*heavy vehicle* (HV) meliputi motor beroda lebih dari empat dengan jarak as lebih dari 3,5 m (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti bis besar, truck tiga as atau lebih, dan sebagainya).
- c. Sepeda motor/*motor cycle* (MC) meliputi kendaraan bermotor roda 2 atau 3 (sesuai klasifikasi Bina Marga seperti sepeda motor, kendaraan beroda tiga dan sebagainya).
- d. Kendaraan tak bermotor/*unmotorized vehicle* (UM) sesuai klasifikasi Bina Marga kendaraan ini meliputi kendaraan beroda yang menggunakan manusia, hewan dan sebagainya.

Data yang diperoleh dari hasil survei kemudian diolah yang akan menghasilkan jumlah kendaraan per jam, lalu hasil tersebut dikonversikan menjadi SMP (Satuan Mobil Penumpang) dengan cara mengalikannya dengan faktor SMP, setelah dikonversikan menjadi SMP maka nanti akan didapatkan volume lalu lintas dengan satuan SMP/jam. Faktor SMP pada jalan perkotaan adalah seperti berikut:

Tabel III. 1 Faktor SMP

Jenis Kendaraan	Faktor SMP
Sepeda Motor (MC)	0.25
Kendaraan Ringan (LV)	1
Kendaraan Berat (HV)	1.2
Kendaraan Tidak Bermotor (UM)	0.8

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3.2.2. Kecepatan (S)

Kecepatan adalah parameter lalu lintas yang mengukur berapa jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan dalam interval waktu tertentu. MKJI menggunakan kecepatan tempuh sebagai parameter kinerja lalu lintas dikarenakan parameter ini mudah untuk dimengerti dan diukur serta merupakan masukan dalam analisa ekonomi, kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan (MKJI, 1997).

Kecepatan dan waktu tempuh adalah pengukuran fundamental kinerja lalu lintas dari sistem jalan, dan kecepatan adalah variabel kunci dalam perancangan ulang atau perancangan baru. Hampir semua model analisis dan simulasi lalu-lintas memperkirakan kecepatan dan waktu tempuh sebagai kinerja pengukuran, perancangan, permintaan dan pengontrol sistem jalan (May, 1990).

Selain itu terdapat variabel kecepatan lain, yaitu kecepatan arus bebas. Kecepatan arus bebas adalah kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Notasi pada kecepatan bisa menggunakan V_F ataupun S_{ff} .

3.2.3. Kepadatan (D)

Kepadatan hampir sama dengan volume akan tetapi kepadatan adalah banyaknya kendaraan yang dapat menempati panjang jalan tertentu. Kepadatan dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan

rata-rata dalam ruang. Satuan kepadatan adalah kendaraan per km atau kendaraan per jam (Tamin, 2000).

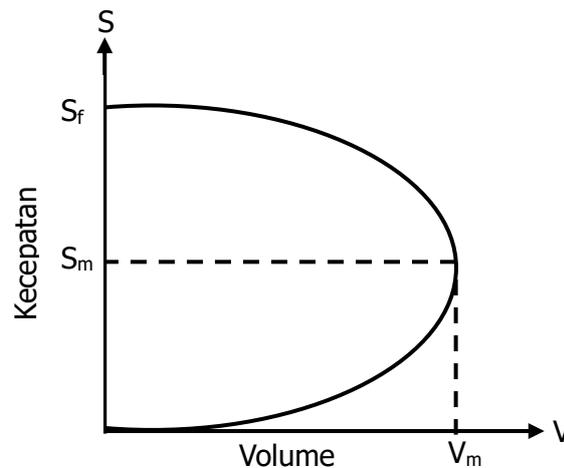
3.3. Hubungan Antara Volume, Kecepatan, Kepadatan

Dalam mengetahui karakteristik arus lalu lintas terdapat tiga parameter yang dijadikan sebagai acuan, yaitu volume, kecepatan, dan juga kepadatan. Ketiga parameter tersebut saling berhubungan dan juga saling mempengaruhi satu sama lain.

3.3.1. Hubungan Volume-Kecepatan

Semakin bertambahnya volume kendaraan pada suatu jalan maka akan kecepatan rata-rata kendaraannya juga akan semakin berkurang hingga titik dimana volume kendaraan pada jalan tersebut mencapai titik kritis. Setelah melewati titik kritis maka volume dan kecepatan juga akan berkurang, hubungan antara volume dan kecepatan digambarkan sebagai berikut:

Gambar III. 1 Grafik Hubungan Volume-Kecepatan

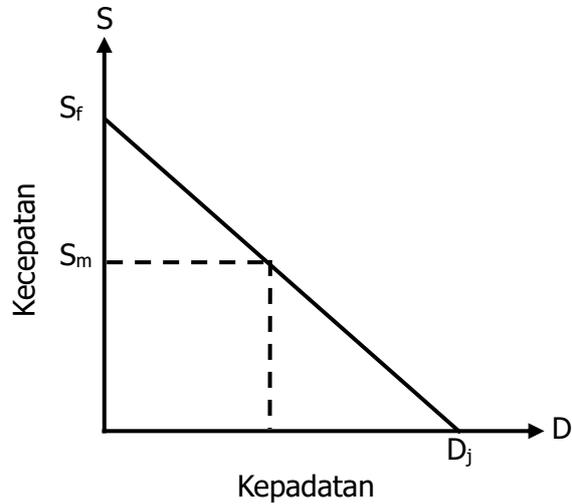


Sumber: Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi, 2003

3.3.2. Hubungan Kecepatan-Kepadatan

Hubungan antara kecepatan dan kepadatan berbanding terbalik, apabila kepadatan bertambah maka kecepatan rata-rata kendaraan akan berkurang. Saat kepadatan sama dengan nol maka kecepatan akan sama dengan kecepatan arus bebas, lalu saat kecepatan sama dengan nol maka kepadatan akan maksimum yang merupakan kemacetan. Hubungan antara kecepatan dan kepadatan digambarkan sebagai berikut:

Gambar III. 2 Grafik Hubungan Kecepatan-Kepadatan

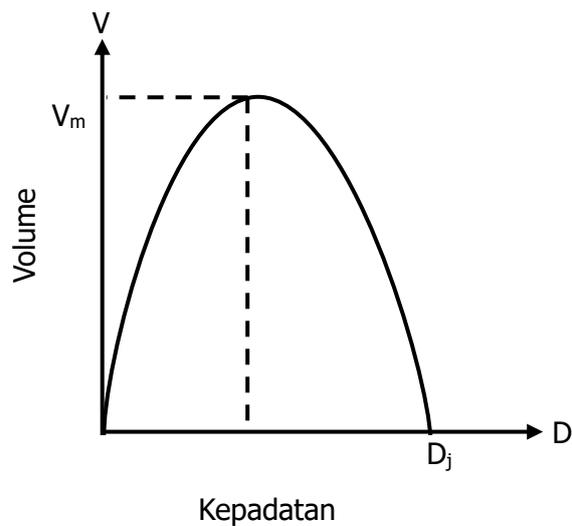


Sumber: Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi, 2003

3.3.3. Hubungan Volume-Kepadatan

Semakin bertambahnya volume maka kepadatan juga akan bertambah hingga volume mencapai titik kritis, pada titik ini artinya kapasitas jalur jalan sudah tercapai. Lalu setelah melewati titik kritis volume akan semakin menurun akan tetapi nilai dari kepadatan tetap akan terus meningkat. Hubungan antara volume dan kepadatan digambarkan sebagai berikut:

Gambar III. 3 Grafik Hubungan Kepadatan-Volume



Sumber: Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi, 2003

3.4. Model Greenshield

Pada tahun 1934 Greenshield melakukan studi pada jalan di luar Kota Ohio. Jalan di luar Kota Ohio sendiri merupakan jalan tanpa gangguan dan juga dapat bergerak bebas (*steady state condition*). Dari hasil studi tersebut didapat hubungan antara kecepatan dan kepadatan yang merupakan fungsi linear. Untuk persamaan dari hubungan kecepatan dan kepadatan adalah sebagai berikut:

$$S = S_{ff} - \left(\frac{S_{ff}}{D_j} \right) D \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

- S = Kecepatan lalu lintas (km/jam)
- S_{ff} = Kecepatan arus bebas (km/jam)
- D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)
- D_j = Kepadatan saat kondisi macet total (smp/km)
- D_m = Kepadatan saat volume maksimum (smp/km)
- S_m = Kecepatan saat volume maksimum (km/jam)

3.5. Model Greenberg

Greenberg tahun 1959, mengadakan studi di Lincoln Tunnel dan menganalisa karakteristik lalu lintas dengan mengasumsikan bahwa arus lalu lintas mempunyai kesamaan dengan arus fluida. Hubungan matematis antara kepadatan dan kecepatan dapat dinyatakan dalam bentuk logaritma natural. Model ini tidak valid untuk kepadatan yang kecil karena pada kepadatan mendekati nol, maka kecepatan bernilai sangat besar (tak terhingga) (Risdiyanto, 2014). Untuk hubungan matematis antara kecepatan dan kepadatan pada model ini dalam bentuk eksponensial, seperti berikut:

$$D = C \times e^{bs} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana :

- D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)
- C = Konstanta
- e = Kontanta eksponensial/Bilangan Euler (e=2,71828)
- B = Konstanta
- S = Kecepatan lalu lintas (km/jam)

Dengan menggunakan analogi aliran fluida, persamaan tadi dikombinasikan dengan persamaan gerak dan juga kontinuitas untuk satu kesatuan dimensi gerak dan menurunkan persamaan:

$$S = S_m \times \ln\left(\frac{D_j}{D}\right) \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

- S = Kecepatan lalu lintas (smp/km)
- S_m = Kecepatan saat volume maksimum (km/jam)
- ln = Logaritma Natural
- D_j = Kepadatan saat kondisi macet total (smp/km)
- D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)

3.6. Model Underwood

Underwood mengemukakan suatu hipotesis bahwa hubungan antar variabel lalu lintas (kecepatan dan kepadatan) merupakan hubungan eksponensial negatif. Model Underwood dapat berlaku pada kondisi kepadatan arus lalu lintas yang rendah karena dapat menghasilkan harga kecepatan sama dengan kecepatan pada arus bebas (U_s = U_f). Model Underwood tidak valid untuk kepadatan yang tinggi, karena kecepatan tidak pernah mencapai nol pada saat kepadatan yang tinggi (Risdiyanto, 2014). Persamaan umum dari model underwood adalah sebagai berikut:

$$S = S_{ff} \times e^{-\frac{D}{D_m}} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana :

- S = Kecepatan lalu lintas (smp/km)
- S_{ff} = Kecepatan saat volume maksimum (km/jam)
- e = Kontanta eksponensial/Bilangan Euler (e=2,71828)
- D_m = Kepadatan saat volume maksimum (smp/km)
- D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)

3.7. Model Bell

Drake, May, dan Schoter mengusulkan model untuk hubungan antara volume, kecepatan, kepadatan dengan menggunakan *Bell-Shaped Curve* atau kurva berbentuk lonceng, mereka mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan dan kepadatan bukan fungsi linier melainkan fungsi eksponensial, sebagaimana dinyatakan melalui persamaan berikut:

$$S = S_{ff} \times e^{-0,5 \left(\frac{D}{D_m}\right)^2} \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana :

- S = Kecepatan lalu lintas (smp/km)
- S_{ff} = Kecepatan saat volume maksimum (km/jam)
- e = Kontanta eksponensial/Bilangan Euler (e=2,71828)
- D_m = Kepadatan saat volume maksimum (smp/km)
- D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)

3.8. Kelebihan dan Kekurangan Masing-Masing Model

3.8.1. Model Greenshield

Kelebihan Model Greenshield adalah model ini sederhana dan tidak rumit, selain itu untuk menentukan kecepatan arus bebas dan kepadatan maksimum dapat mudah ditentukan. Kelemahan model ini yaitu pada beberapa studi setelahnya menunjukkan bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan tidak sepenuhnya linear (Sutrisna, 2020).

3.8.2. Model Greenberg

Kelebihan Model Greenberg yaitu model sederhana dan tidak rumit dan juga dalam menentukan keceootan arus bebas dan kepadatan relative mudah, akan tetapi model ini kelemahan yaitu tidak dapat merepresentasikan lalu lintas dengan baik pada kepadatan rendah (Sutrisna, 2020). Model ini juga menunjukkan kecocokan yang sangat baik pada kondisi kemacetan akan tetapi tidak cocok untuk kepadatan rendah (Tiwari & Marsani, 2014).

3.8.3. Model Underwood

Kelebihan model ini yaitu sederhana dan tidak rumit lalu model ini juga memperbaiki kelemahan Model Greenberg pada kepadatan rendah, akan tetapi pada kepadatan tinggi, kecepatan akan turun secara otomatis tanpa menyentuh garis kecepatan = 0, sehingga kerapatan maksimum tidak tercapai (Sutrisna, 2020).

3.8.4. Model bell

Kelebihan model ini yaitu merupakan model yang paling bagus diantara model-model lain dalam menggambarkan lalu lintas tidak macet, akan tetapi model kurang cocok untuk lalu lintas yang macet (Tiwari & Marsani, 2014).

3.9. Contoh Penerapan Model Kinerja Lalu Lintas

3.9.1. Pemodelan Hubungan Parameter Karakteristik Lalu Lintas Pada Jalan Tol Balmera

Pada tahun 2016, Adina, Zulkarnain, dan Triana melakukan penelitian terhadap Jalan Tol Balmera Sumatera Utara, guna memodelkan hubungan antar parameter dan juga untuk menganalisis kondisi saat ini dari kinerja lalu lintas pada Jalan Tol Balmera berdasarkan model dan pedoman yang digunakan. Pada penelitian ini didapat bahwa model yang paling cocok yaitu Model Greenberg dengan model $S = 98,100 - 16,700 \ln D$ untuk arah keluar tol dan $S = 99,312 - 17,442 \ln D$ untuk arah masuk tol. Dari model sebelumnya dapat diketahui bahwa untuk arah keluar tol 98,1 merupakan konstanta B dan juga 16,7 merupakan konstanta B dan 99,312 merupakan konstanta A dan 17,442 konstanta B untuk arah masuk tol. Untuk model Greenberg konstanta A merupakan $A = S_m \times \ln D_j$ dan konstanta B merupakan $B = -S_m$. Lalu berdasarkan uraian sebelumnya maka nilai B yang merupakan $-S_m$, disubstitusikan ke konstanta A sehingga didapat $A = -B \times \ln D_j$ sehingga jika mensubstitusikan persamaan sebelumnya dengan nilai yang didapat dari model maka bisa didapatkan nilai dari D_j . lalu untuk mencari D_m maka dapat dicari dengan rumus $D_m = \frac{D_j}{e}$ Yang didapat dari modifikasi Model Greenberg untuk mencari S_m maka dapat dicari dengan cara mencari nilai S karena $S = S_m$ pada Model Greenberg, setelah itu untuk

mencari V_m dapat menggunakan rumus $V_m = D_j \times \frac{S_m}{e}$. Dengan memasukkan nilai-nilai dari hasil model maka didapatkan kinerja lalu lintas pada Jalan Tol Balmera yaitu V_m sebesar 2218,238 smp/jam, S_m sebesar 16,494 km/jam, D_m sebesar 130,876 smp/km dan D_j sebesar 355,758 untuk arah keluar tol dan untuk arah masuk tol dengan V_m sebesar 1907,0203 smp/jam, S_m sebesar 17,452 km/jam, D_m sebesar 109,272 smp/km dan D_j sebesar 297,033.

3.9.2. Analisis Kapasitas dan Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta

Pada Tahun 2021, Sarah dan Najid melakukan penelitian Analisis Kapasitas dan kinerja L pada jalan Jenderal Sudirman Jakarta, pada penelitian ini dilakukan analisis kapasitas dengan menggunakan Model Greenshield. Sehingga pada penelitian ini didapatkan model pada arah Sudirman-Thamrin yaitu $S = 49,186 - 0,094 D$ dan arah Thamrin-Sudirman $S = 55,850 - 0,119 D$. Dari model sebelumnya dapat diketahui bahwa untuk arah Sudirman-Thamrin 49,186 merupakan konstanta A dan juga 0,094 merupakan konstanta B dan 55,85 merupakan konstanta A dan 0,119 konstanta B untuk arah Thamrin-Sudirman. Pada Model Greenshield konstanta A merupakan $A = S_{ff}$ dan konstanta B merupakan $B = -\frac{S_{ff}}{D_j}$ Lalu berdasarkan uraian sebelumnya maka nilai A yang merupakan S_{ff} disubstitusikan ke konstanta A sehingga didapat $B = -\frac{A}{D_j}$. Sehingga jika mensubstitusikan persamaan sebelumnya dengan nilai yang didapat dari model maka bisa didapatkan nilai dari D_j . lalu untuk mencari D_m maka dapat dicari dengan rumus $D_m = \frac{D_j}{2}$ Yang didapat dari modifikasi Model Greenshield untuk mencari S_m maka dapat dicari dengan cara memasukkan nilai-nilai yang didapat ke $S_m = \frac{S_{ff}}{2}$. Pada Model Greenshield, setelah itu untuk mencari V_m dapat menggunakan rumus $V_{maks} = \frac{D_j \cdot S_{ff}}{4}$. Karena kapasitas sama dengan volume maksimum maka untuk mendapatkan kapasitas dicari dengan cara mencari volume maksimum nya, yang mana

didapat pada Jalan Jenderal Sudirman yaitu untuk arah Sudirman-Thamrin sebesar 6446,124 smp/jam dan untuk arah Thamrin-Sudirman sebesar 6543,018 smp/jam.

3.10. Perhitungan Kapasitas berdasarkan MKJI dan Model hubungan kinerja lalu lintas

Pada Tahun 2021 Sarah dan Najid melakukan penelitian dengan judul Analisis Kapasitas dan Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Jenderal Sudirman Jakarta, pada penelitian ini disimpulkan bahwa kapasitas jalan berdasarkan MKJI harus lebih besar dari volume lalu lintas di jam sibuk, tetapi pada kenyataannya setelah dilakukan analisis kapasitas MKJI lebih kecil nilainya dari volume lalu lintas jam sibuk, sehingga diperlukan perhitungan kapasitas dengan model agar kapasitas memenuhi syarat lalu lintas dan lebih ideal. Lalu untuk hasil pemodelannya sendiri didapatkan bahwa pada jalan tersebut kapasitas jalan ini lebih besar dari hasil perhitungan MKJI yang mana nilai mkji yaitu sebesar 4691,53 smp/jam untuk kedua arahnya sedangkan berdasarkan hasil pemodelan didapatkan bahwa nilai kapasitas untuk arah Sudirman-Thamrin sebesar 6446,12 smp/jam dan untuk arah sebaliknya sebesar 6543,02 smp/jam.

Pada Tahun 2021 Zahwa, Widodo, dan Najid melakukan penelitian dengan judul Analisis Kapasitas Dan Kecepatan Arus Bebas Berdasarkan MKJI di Ruas Jalan Gatot Subroto, pada penelitian ini didapatkan hasil nilai kapasitas jalan dengan menggunakan perhitungan pendekatan MKJI memiliki nilai 4890,6 smp/jam dimana nilai kapasitas lebih kecil dari pada nilai volume maksimum. Dapat disimpulkan bahwa ruas Jalan Gatot Subroto sudah tidak efektif lagi. Sedangkan dengan menghitung nilai kapasitas jalan menggunakan metode pendekatan Greenshield didapat nilai kapasitas jalan lebih besar dari volume maksimum, maka dapat dikatakan ruas jalan efektif.