

ANALISIS KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA RUAS JALAN RAYA KLETEK DENGAN METODE GREENBERG BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Kamal Fikkri^{1*}, Hendrata Wibisana¹

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur

^{1*}kamalfikkri25@gmail.com

Abstrak: Jalan Raya Kletek merupakan jalan arteri yang terletak di Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo. Dikarenakan volume yang tinggi dan terus bertambah, perlu dilakukan analisis karakteristik lalu lintas. Analisis karakteristik lalu lintas dilakukan dengan metode Greenberg untuk mencari hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan. Dilakukan juga identifikasi terhadap tingkat pelayanan jalan ditinjau dari kapasitas ruas jalan tersebut. Dalam melakukan analisis, MKJI dijadikan sebagai acuan metode karena telah disesuaikan dengan kondisi lalu lintas di Indonesia. Data primer yang dibutuhkan berupa jumlah kendaraan, geometri jalan, dan kecepatan kendaraan yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu peta RBI Kabupaten Sidoarjo. Didapatkan hasil analisis karakteristik lalu lintas berupa volume maksimum (Q_{maks}) = 3322.999 smp/jam, kecepatan saat volume maksimum (V_m) = 11,18 km/jam, kepadatan maksimum (D_m) = 297.218 smp/km, kepadatan jenuh (D_j) = 807.923 smp/km, dan kecepatan bebas (V_f) = 64.962 km/jam. Indeks Tingkat Pelayanan Jalan (ITP) termasuk ke dalam kelas F (Arus Terhambat). Penerapan Sistem Informasi Geografis dilakukan dengan menggunakan hasil penelitian tersebut sebagai data atribut dalam peta tematik karakteristik lalu lintas. Koefisien determinasi (R^2) rata-rata dari seluruh segmen adalah 0,298, sehingga metode greenberg kurang cocok digunakan pada ruas Jalan Raya Kletek Sidoarjo.

Kata kunci: Karakteristik Lalu Lintas, Metode *Greenberg*, Sistem Informasi Geografis.

Abstract: Kletek Highway segment is an arterial road located in Taman District, Sidoarjo Regency. Due to the high and growing volume, it is necessary to analyze the traffic characteristics. Traffic characteristics analysis was conducted using the Greenberg method to find the relationship between volume, speed, and density. An identification of the level of service of the road in terms of the capacity of the road section was also carried out. In conducting the analysis, MKJI is used as a reference method because it has been adapted to traffic conditions in Indonesia. The primary data required are the number of vehicles, road geometry, and vehicle speed obtained from direct observation in the field. The secondary data needed is the Sidoarjo Regency RBI map. The results of the analysis of traffic characteristics in the form of maximum volume (Q_{max}) = 3322,999 smp / hour, the speed at maximum volume (V_m) = 11.18 km / hour, maximum density (D_m) = 297,218 smp / km, saturation density (D_j) = 807,923 smp / km, and free speed (V_f) = 64,962 km/hour. The Road Service Level Index (ITP) is included in class F (Obstructed Flow). The Geographic Information System was applied by using the research results as attribute data in the thematic map of traffic characteristics. The average coefficient of determination (R^2) of all segments is 0.298, so the greenberg method is less suitable for use on the Kletek Sidoarjo Highway segment.

Keywords: Traffic Characteristics, Greenberg Method. Geographic Information System.

I. PENDAHULUAN

Dalam melakukan aktivitasnya, masyarakat memerlukan akses transportasi. Transportasi merupakan usaha untuk memindahkan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lain [1]. Transportasi dapat berfungsi sebagai penghubung antara tempat kerja dengan kediaman atau

produsen dengan konsumen [2]. Terdapat 3 jenis transportasi dan salah satunya adalah transportasi darat. Transportasi darat dapat dilakukan dengan berbagai moda transportasi seperti motor, mobil, bus, truk, dll. Sebagai akses moda transportasi darat, dibutuhkan prasarana berupa jalan. Jalan termasuk ke dalam sistem transportasi yang berperan penting dalam menunjang mobilisasi manusia maupun barang [3]. Selain fungsi utama tersebut, contoh fungsi lain dari jalan adalah sebagai sarana komunikasi dan ekonomi. Hubungan yang diciptakan jalan terhadap masyarakat di wilayah yang berbeda, membuat komunikasi dapat terjalin secara efektif sebagai dasar dari sosialisasi masyarakat. Hal tersebut menjadikan jalan sebagai prioritas utama dalam pengembangan prasarana umum [4].

Jalan Raya Kletek merupakan jalan arteri yang terletak di Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo. Jalan ini digunakan sebagai akses transportasi untuk melayani aktivitas masyarakat dan distribusi hasil produksi. Pergerakan manusia atau barang secara bolak-balik dari suatu tempat ke tempat lainnya didefinisikan sebagai lalu lintas [5]. Menurut Undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, lalu lintas adalah gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas. Definisi dari ruang lalu lintas adalah prasarana yang digunakan sebagai akses gerak bagi orang, kendaraan, dan/atau barang yang berupa jalan beserta fasilitas pendukungnya. Pergerakan tercipta karena adanya interaksi dari ketiga komponen lalu lintas, yaitu pengguna jalan, kendaraan dan jalan. Hasil dari interaksi antara pengendara beserta kendaraannya dengan jalan dan lingkungannya disebut sebagai karakteristik lalu lintas [6].

Pertumbuhan penduduk yang pesat menambah jumlah kepadatan dan menciptakan berbagai permasalahan, salah satunya permasalahan lalu lintas. Permasalahan lalu lintas dapat terjadi apabila peningkatan pergerakan kendaraan tidak diiringi dengan peningkatan kapasitas jalan [7]. Faktor utama penyebab permasalahan lalu lintas adalah tingkat penggunaan dan kepemilikan kendaraan yang tinggi [8]. Dampak yang dapat terjadi adalah kemacetan jalan yang berarti bahwa kapasitas jalan tidak dapat lagi menampung volume lalu lintas yang semakin meningkat. Suatu jalan dapat dinyatakan mengalami kemacetan apabila kecepatan bebas kendaraan yang berada di ruas jalan tersebut mendekati 0 km/jam atau sama dengan 0 km/jam [9]. Peningkatan volume lalu lintas juga dapat menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas [10].

Dengan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian untuk menganalisis karakteristik lalu lintas pada ruas Jalan Raya Kletek dengan metode *Greenberg*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hubungan karakteristik lalu lintas berupa arus, kecepatan dan kepadatan serta mencari indeks tingkat pelayanan jalan. Hubungan karakteristik lalu lintas disajikan dalam model matematis dengan metode *Greenberg*. Kemudian hasil penelitian digunakan dalam pemetaan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Hasil pemetaan diharapkan dapat menjadi informasi mengenai kondisi lalu lintas pada ruas Jalan Raya Kletek.

Sebenarnya cukup sulit untuk mempelajari karakteristik lalu lintas, dikarenakan ketidakpastian perilaku pengendara. Namun, perilaku pengendara dapat membentuk pola secara konsisten, sehingga karakteristik lalu lintas dapat disajikan dalam bentuk model matematis [11]. Terdapat 3 parameter utama dalam sebuah arus lalu lintas yaitu volume (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kepadatan (*density*). Ketiga parameter tersebut merupakan pembahasan arus lalu lintas secara makroskopik [12].

Arus (*Flow*) dan Volume Lalu Lintas

Volume adalah jumlah kendaraan yang melintas per satuan waktu yang diukur dalam satuan kendaraan tertentu [13]. Sedangkan arus (*flow rate*) adalah rasio per jam jumlah kendaraan yang melintas per satuan waktu yang diukur dalam satuan kendaraan tertentu.

Kepadatan (*Density*) Lalu Lintas

Kepadatan lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang berada di suatu panjang jalan atau lajur dan dinyatakan dalam kendaraan per kilometer atau smp/km.

Kecepatan (*Speed*) Lalu Lintas

Kecepatan adalah rasio pergerakan kendaraan dalam jarak per satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan km/jam [14]. Dikarenakan kecepatan kendaraan mengalami perubahan dalam menempuh suatu jarak tertentu, maka kecepatan kendaraan disebut sebagai distribusi kecepatan kendaraan tunggal bukan karakteristik kecepatan tunggal. Dari distribusi tersebut dapat diperoleh jumlah rata-rata atau nilai tipikal yang digunakan untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas [15].

Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan

Hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan pada suatu ruas jalan dapat digambarkan secara grafis dengan menggunakan persamaan matematis [16]. Berikut persamaan matematis yang digunakan untuk menyatakan hubungan ketiga parameter tersebut:

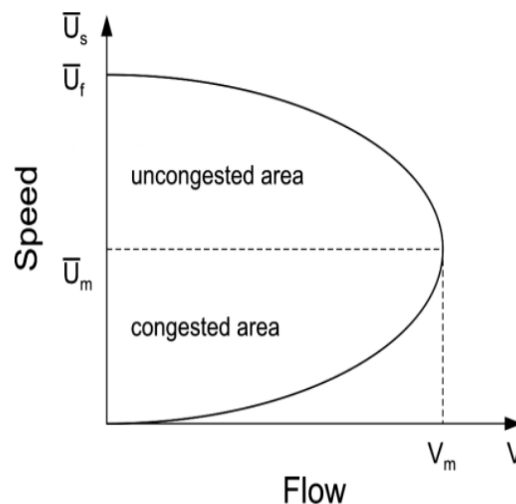
$$Q = D \cdot V_s \quad (1)$$

Dengan:

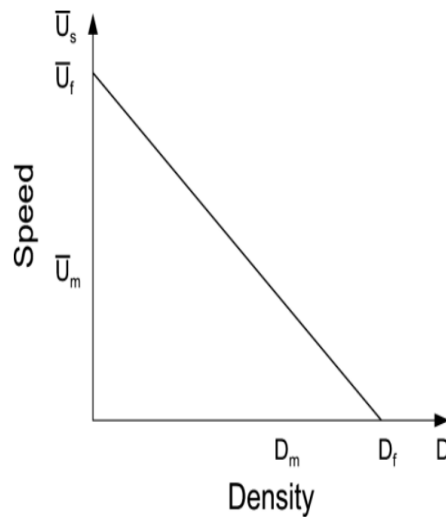
Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

D = Kepadatan lalu lintas (smp/km)

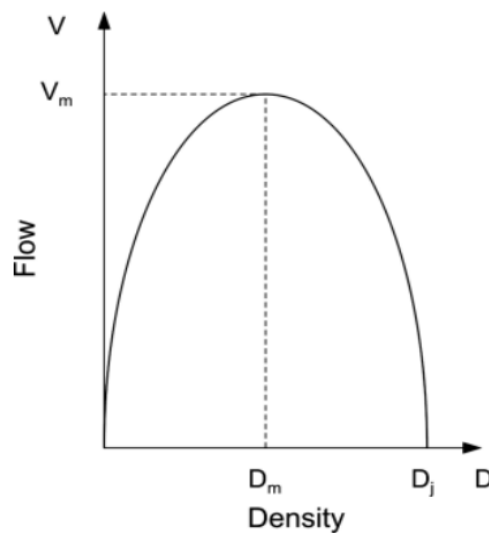
V_s = Kecepatan lalu lintas (km/jam)



Gambar 1. Hubungan volume dan kecepatan



Gambar 2. Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

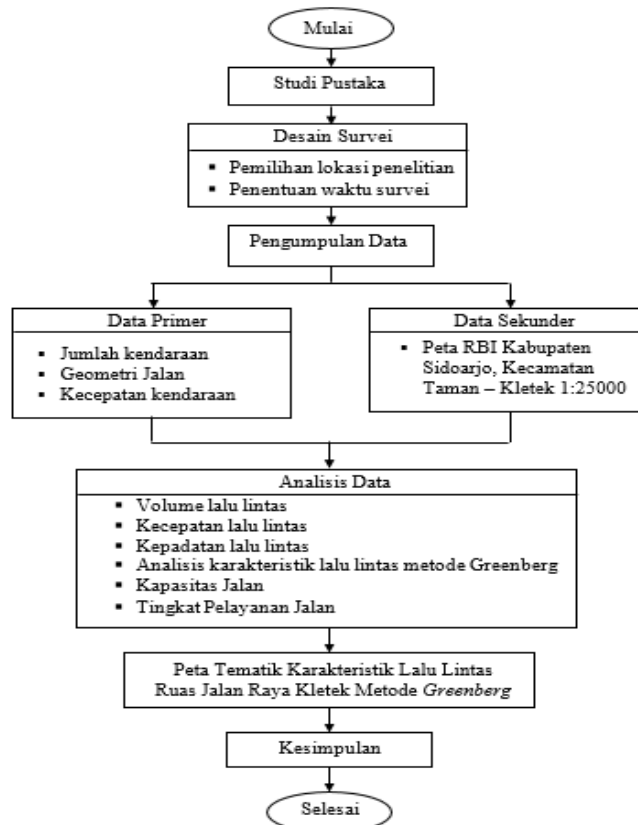


Gambar 3. Hubungan Volume dan Kepadatan

II. METODOLOGI

Analisis karakteristik lalu lintas dilakukan dengan metode *Greenberg* untuk mencari hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan. Dalam melakukan analisis, Manual Kapasitas Jalan Indonesia dijadikan sebagai pedoman karena telah disesuaikan dengan kondisi lalu lintas di Indonesia [17].

Pemodelan matematis *greenberg* diperoleh dengan analisis regresi linear sederhana dari data survey volume dan kecepatan lapangan. Kemudian variabel hasil analisis karakteristik lalu lintas tersebut digunakan sebagai data atribut pada pembuatan peta tematik berbasis Sistem Informasi Geografis dengan bantuan perangkat lunak ArcGis v13.0.1

Diagram alir penelitian (*flowchart*)

Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini merupakan jenis data primer yang didapatkan dengan melakukan observasi atau pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan tersebut dilakukan di ruas Jalan Raya Kletek pada hari senin sampai hari jum'at. Dalam proses pengamatan, data diambil dalam interval 15 menit, yang dimulai dari pukul 06.00 WIB hingga pukul 18.00 WIB. Data yang didapatkan adalah data volume dan kecepatan kendaraan. Kemudian data tersebut diolah dan dilakukan analisis dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excell*.

Analisis Model Greenberg

Analisis menggunakan model *greenberg* dapat dilakukan jika seluruh data dari tiga parameter utama sudah didapatkan. Hubungan matematis ketiga parameter tersebut berbentuk logaritmik yang kemudian membentuk grafik hubungan antara tiga parameter utama tersebut.

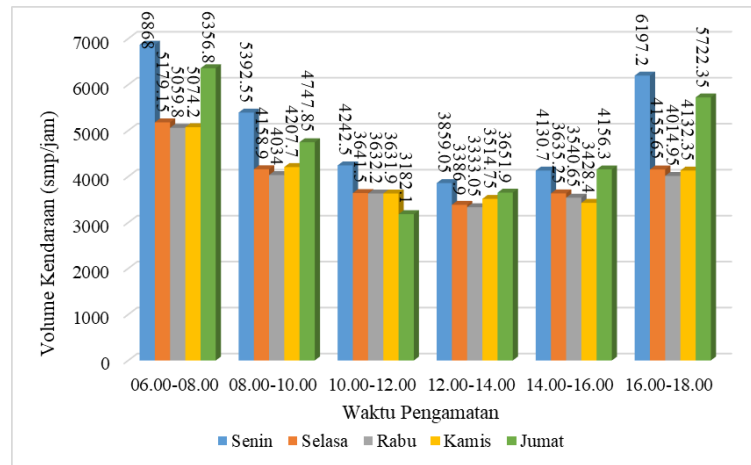
Pemetaan Karakteristik Lalu Lintas Berbasis Sistem Informasi Geografis

Setelah diperoleh hasil analisis berupa variabel karakteristik lalu lintas, selanjutnya dilakukan pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis. Pemetaan diaplikasikan pada jenis peta tematik, yaitu peta yang mengandung informasi tertentu, dalam hal ini adalah karakteristik lalu lintas. Sistem Informasi Geografis digunakan untuk mengintegrasikan informasi karakteristik lalu lintas dengan peta spasial yang menggunakan bahan dasar peta Rupa Bumi Indonesia. Variabel karakteristik lalu lintas dari hasil analisis merupakan data atribut yang ditambahkan pada proses pemetaan dengan bantuan perangkat lunak ArcGis v13.0.1

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

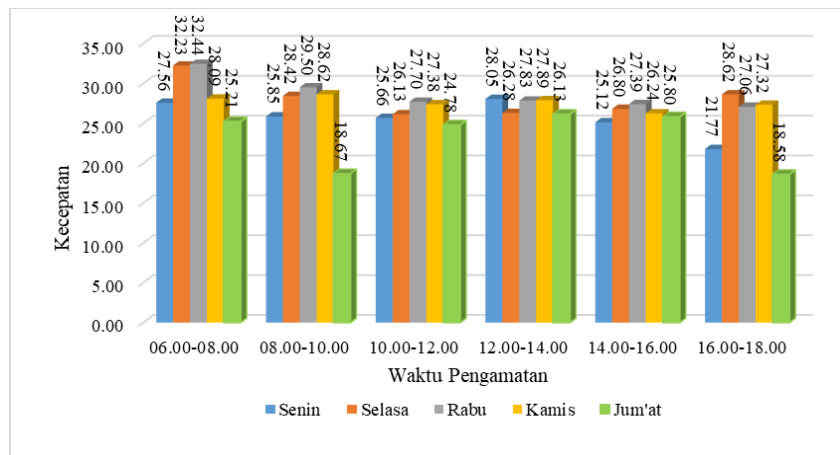
Data Hasil Survey Lapangan

Data yang digunakan di dalam penelitian ini seluruhnya diperoleh dari hasil survey di lapangan. Data tersebut disajikan pada grafik perbandingan di bawah.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Data Volume

Dari grafik di atas, volume kendaraan tertinggi adalah 6868 smp/jam (dalam interval 2 jam) dan 908.55 (dalam interval 15 menit) pada pukul 06.00 – 08.00 atau pukul 07.00 – 07.15 (dalam interval 15 menit) di hari Senin. Lonjakan volume di pagi dan sore hari terjadi karena aktivitas masyarakat. Pada jam puncak, volume lalu lintas didominasi oleh kendaraan tipe MC. Jumlah kendaraan tipe LV dan HV di jam puncak cenderung sama dengan jam-jam lainnya



Gambar 6. Grafik Perbandingan Data Kecepatan

Pada grafik di atas diperoleh kecepatan tertinggi sebesar 32,44 km/jam pada hari rabu dan kecepatan terendah sebesar 18,58 pada hari Jum'at. Dapat dilihat bahwa kecepatan tertinggi terjadi di hari kerja pertengahan minggu, sedangkan kecepatan terendah terjadi di hari menjelang libur akhir minggu. Artinya bahwa nilai kecepatan berbanding terbalik dengan jumlah volume, karena semakin tinggi volume maka kecepatannya akan semakin rendah.

Analisis Model Greenberg

Model ini berawal dari asumsi bahwa terdapat kesamaan antara arus lalu lintas dengan arus fluida. Dengan menggunakan aliran fluida yang menggabungkan persamaan gerak dan kontinuitas untuk satu kesatuan dimensi gerak menjadi turunan persamaan berbentuk logaritmik berikut:

$$\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln\left(\frac{D_j}{D}\right) \quad (2)$$

Dengan: \bar{V}_s = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)
 \bar{V}_m = Kecepatan pada volume maksimum (km/jam)
 D_j = Kepadatan pada saat macet (smp/km)

Sebelum diperoleh model karakteristik *Greenberg*, terlebih dahulu dilakukan analisis regresi linear untuk mencari hubungan dari dua variabel tersebut. Kedua variabel tersebut dianggap sebagai konstanta \bar{V}_m dan D_j yang diubah ke persamaan linear $y = a + bx$, dengan memisalkan $y = V_s$; $a = \bar{V}_m \cdot \ln(D_j)$; $b = -\bar{V}_m$; dan $x = \ln(D)$ menjadi persamaan berikut:

$$\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln D_j - \bar{V}_m \cdot \ln D \quad (3)$$

Perhitungan dan analisis regresi linear terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Regresi Linear Metode *Greenberg*

No	Periode	Q smp/jam	Vs = Yi km/jam	D = Q/Vs	Ln.D = Xi	Xi.Yi	Xi^2	Yi^2
1	06.00 - 06.15	3083.2	43.73	70.50	4.26	186.11	18.11	1912.60
2	06.15 - 06.30	3268.8	36.92	88.54	4.48	165.53	20.10	1363.08
3	06.30 - 06.45	3036.2	20.67	146.89	4.99	103.13	24.90	427.23
4	06.45 - 07.00	3278	17.62	186.01	5.23	92.09	27.31	310.57
5	07.00 - 07.15	3166.8	29.59	107.02	4.67	138.27	21.84	875.54
6	07.15 - 07.30	3180.8	19.88	160.01	5.08	100.89	25.76	395.14
7	07.30 - 07.45	3171.2	21.26	149.18	5.01	106.40	25.05	451.88
8	07.45 - 08.00	3242.2	12.00	270.29	5.60	67.17	31.35	143.88
9	08.00 - 08.15	3420.8	11.94	286.55	5.66	67.54	32.01	142.51
10	08.15 - 08.30	3022.2	15.08	200.39	5.30	79.94	28.09	227.46
11	08.30 - 08.45	2419.8	10.79	224.32	5.41	58.39	29.30	116.36
12	08.45 - 09.00	2320.8	11.95	194.20	5.27	62.97	27.76	142.82
13	09.00 - 09.15	2113.8	23.93	88.34	4.48	107.22	20.08	572.49
14	09.15 - 09.30	1872.8	23.85	78.51	4.36	104.08	19.04	568.96
15	09.30 - 09.45	1882.6	27.80	67.71	4.22	117.20	17.77	773.06
16	09.45 - 10.00	1938.6	23.99	80.80	4.39	105.38	19.29	575.70
17	10.00 - 10.15	1783	33.27	53.59	3.98	132.46	15.85	1106.79
18	10.15 - 10.30	1813	22.37	81.05	4.40	98.31	19.32	500.36
19	10.30 - 10.45	1697.8	31.38	54.10	3.99	125.24	15.93	984.90
20	10.45 - 11.00	1661.6	21.18	78.43	4.36	92.41	19.03	448.79
21	11.00 - 11.15	1593.2	23.86	66.76	4.20	100.26	17.65	569.52
22	11.15 - 11.30	1369.8	22.77	60.17	4.10	93.27	16.79	518.27
23	11.30 - 11.45	1351.8	22.03	61.37	4.12	90.69	16.95	485.24
24	11.45 - 12.00	1458.2	21.39	68.16	4.22	90.32	17.82	457.67
25	12.00 - 12.15	1530.4	29.13	52.53	3.96	115.41	15.69	848.81
26	12.15 - 12.30	1798.4	29.62	60.71	4.11	121.64	16.86	877.55

No	Periode	Q smp/jam	Vs = Yi km/jam	D = Q/Vs	Ln.D = Xi	Xi.Yi	Xi^2	Yi^2
27	12.30 - 12.45	1892.6	26.57	71.24	4.27	113.34	18.20	705.86
28	12.45 - 13.00	2115.6	24.21	87.39	4.47	108.22	19.98	586.00
29	13.00 - 13.15	1824.2	28.27	64.52	4.17	117.82	17.36	799.48
30	13.15 - 13.30	1679.6	21.80	77.06	4.34	94.70	18.87	475.12
31	13.30 - 13.45	1863.2	26.94	69.17	4.24	114.12	17.95	725.60
32	13.45 - 14.00	1903.6	22.53	84.49	4.44	99.96	19.68	507.65
33	14.00 - 14.15	1873.8	25.75	72.77	4.29	110.40	18.38	663.05
34	14.15 - 14.30	1719.6	24.51	70.16	4.25	104.19	18.07	600.76
35	14.30 - 14.45	2072.6	19.09	108.59	4.69	89.47	21.97	364.31
36	14.45 - 15.00	1914.6	28.60	66.94	4.20	120.24	17.67	818.18
37	15.00 - 15.15	1967.8	28.77	68.39	4.23	121.57	17.85	827.85
38	15.15 - 15.30	2323.2	26.03	89.27	4.49	116.90	20.17	677.30
39	15.30 - 15.45	2376.8	29.96	79.34	4.37	131.02	19.13	897.35
40	15.45 - 16.00	2376.8	23.72	100.22	4.61	109.27	21.23	562.43
41	16.00 - 16.15	2693.2	30.88	87.22	4.47	137.98	19.97	953.51
42	16.15 - 16.30	2303.4	22.78	101.10	4.62	105.17	21.31	519.11
43	16.30 - 16.45	2848.6	24.66	115.51	4.75	117.12	22.56	608.16
44	16.45 - 17.00	2999.4	22.13	135.54	4.91	108.64	24.10	489.73
45	17.00 - 17.15	3120.2	12.37	252.29	5.53	68.40	30.59	152.95
46	17.15 - 17.30	3057.4	10.80	283.10	5.65	60.97	31.88	116.63
47	17.30 - 17.45	2873	10.21	281.44	5.64	57.57	31.81	104.21
48	17.45 - 18.00	2994.2	14.78	202.58	5.31	78.50	28.21	218.46
Jumlah		111269.2	1113.36		221.75	5007.89	1036.59	28170.90

Dari perhitungan regresi linear di atas, didapatkan:

$$b = -11,18$$

$$a = 74,846$$

$$r^2 = 0,646$$

$$a = Vf = 74,846 \text{ km/jam} \quad (4)$$

$$Dj = \exp\left(\frac{a}{Vm}\right) = 807.923 \text{ smp/km} \quad (5)$$

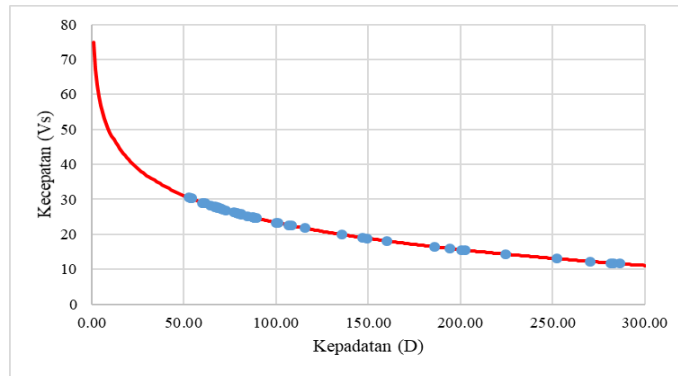
$$Vm = -b = 11,18 \text{ km/jam} \quad (6)$$

Hasil dari variabel di atas kemudian disubstitusikan pada persamaan model *greenberg*. Hasil dari persamaan hubungan antara karakteristik lalu lintas disajikan pada tabel 2.

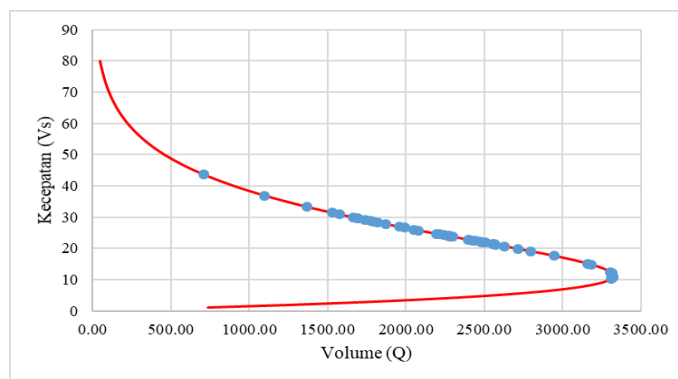
Tabel 2. Persamaan Hubungan Karakteristik Lalu Lintas

Segmen (Jalur)	Hubungan	Model Greenberg
(1)	(2)	(3)
	Vs - D	11.18 x Ln(807.923/D)
Segmen 1 (Jalur 2)	Q - Vs	Vs x 807.923 x Exp (-Vs/11.18)
	Q - D	11.18 x D x Ln(807.923/D)

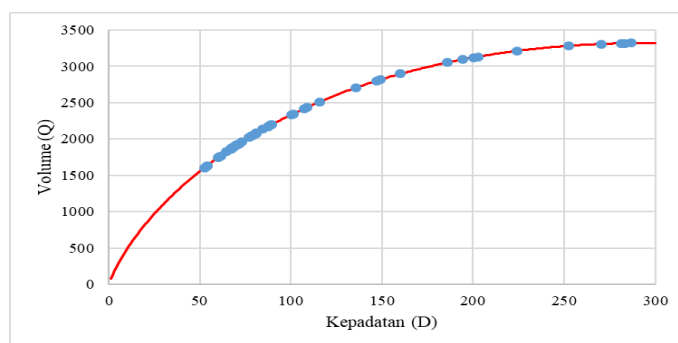
Dengan persamaan model pada tabel 2. tersebut kemudian dibuat grafik dari nilai-nilai variabel yang telah didapatkan. Grafik dibuat untuk memperjelas pembacaan karakteristik lalu lintas atau hubungan dari tiap-tiap variabel tersebut. Di bawah ini disajikan grafik hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas Jalan Raya Kletek dengan dengan model *greenberg*.



Gambar 7. Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan



Gambar 8. Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan



Gambar 9. Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan

Indeks Tingkat Pelayanan Jalan (ITP)

Tingkat pelayanan suatu ruas jalan dapat diketahui dari perbandingan antara volume lalu lintas (Q) dengan kapasitas jalan (C). Indikator kapasitas jalan menggunakan nilai volume maksimum lalu lintas (Q_m) yang diperoleh dari persamaan metode *Greenberg*. Hal ini dikarenakan nilai volume maksimum lalu lintas (Q_m) menggambarkan seberapa banyak kendaraan yang dapat ditampung oleh suatu jalan, sehingga parameter tersebut bisa dijadikan

sebagai indikator kapasitas jalan. Sedangkan kapasitas dasar jalan (C) menggunakan kapasitas dasar yaitu 1640 smp/jam tiap lajunya. Berikut indeks tingkat pelayanan Jalan Raya Kletek.

Tabel 3. Indeks Tingkat Pelayanan Jalan

Hari	Segmen (Jalur)	Volume Maksimum	Kapasitas Dasar Jalan	Nilai Q/C	Tingkat Pelayanan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Senin	Segmen 1 (Jalur 2)	11947.846	3300	3.62	F	Arus Terlambat
Selasa	Segmen 1 (Jalur 2)	9644.746	3300	2.92	F	Arus Terlambat
Rabu	Segmen 1 (Jalur 2)	35937.216	3300	10.89	F	Arus Terlambat
Kamis	Segmen 1 (Jalur 2)	10711.626	3300	3.25	F	Arus Terlambat
Jumat	Segmen 1 (Jalur 2)	3322.999	3300	1.01	F	Arus Terlambat

Tahap Tabulasi

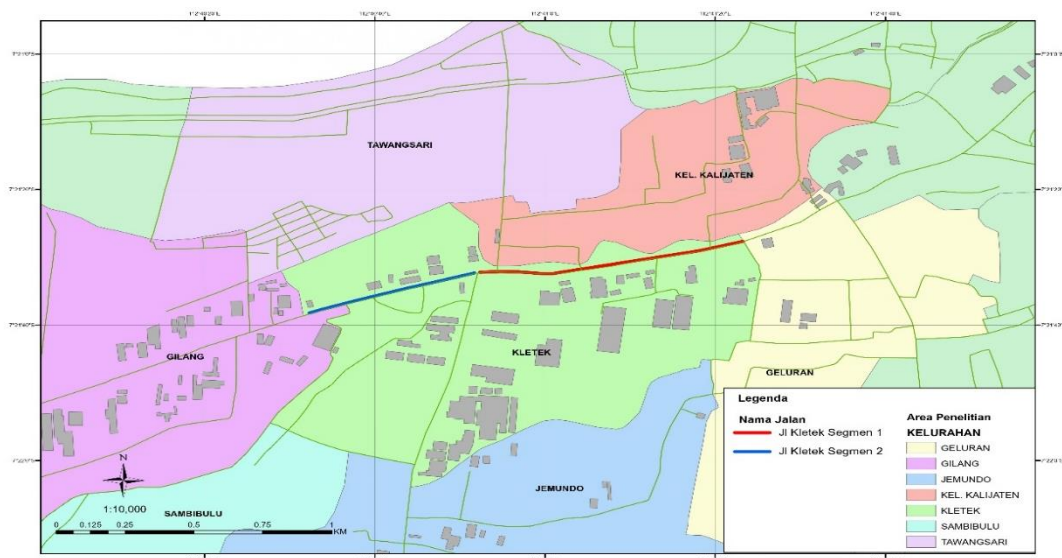
Tahap tabulasi adalah proses memasukkan data atribut dalam bentuk tabel pada peta digital yang telah dibuat. Data atribut yang digunakan adalah data hasil analisis karakteristik lalu lintas dengan model *greenberg* yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Data Atribut Peta Tematik

Variabel	Satuan	Hasil Model <i>Greenberg</i>
(1)	(2)	(3)
Volume Maksimum (Qmaks)	smp/jam	3322.999
Kecepatan bebas (Vf)	km/jam	74.846
Kecepatan saat volume maksimum (Vm)	km/jam	11.180
Kepadatan jenuh (Dj)	smp/jam	807.923
Koefisien Determinan (R2)	-	0.646

Peta Tematik berbasis Sistem Informasi Geografis

Peta tematik dibuat dengan bantuan perangkat lunak ArcGis v13.0.1. Berikut hasil pemetaan ruas Jalan Raya Kletek Sidoarjo.



Gambar 10. Peta Tematik Lokasi Penelitian

IV. KESIMPULAN

Hasil analisis karakteristik lalu lintas dengan metode greenberg memperoleh variabel berupa volume maksimum (Q_{maks}) = 3322.999 smp/jam, kecepatan saat volume maksimum (V_m) = 11,18 km/jam, kepadatan maksimum (D_m) = 297.218 smp/km, kepadatan jenuh (D_j) = 807.923 smp/km, dan kecepatan bebas (V_f) = 64.962 km/jam. Indeks Tingkat Pelayanan Jalan (ITP) termasuk ke dalam kelas F (Arus Terhambat). Penerapan Sistem Informasi Geografis dilakukan dengan menggunakan hasil penelitian tersebut sebagai data atribut dalam peta tematik karakteristik lalu lintas. Koefisien determinasi (R^2) terbesar yaitu 0,646 pada segmen 1 (jalur 2) hari jum'at, namun koefisien determinasi (R^2) rata-rata dari seluruh segmen adalah 0,298, sehingga metode greenberg kurang cocok digunakan pada ruas Jalan Raya Kletek Sidoarjo.

REFERENSI

- [1] A. Salim, *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2000.
- [2] C. J. Khisty and B. K. Lall, *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga, 2005.
- [3] N. Praditya, E. Rahmadona, and K. R. Amalia, "Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kondisi Jalan Di Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin," *Bear: J. Penelit. dan Kaji. Tek. Sipil*, vol. 7, no. 4, p. 202, 2022, doi: 10.32502/jbearing.v7i4.5496.
- [4] J. Of, C. Engineering, A. I. Syah, H. Susila, F. Teknik, and U. T. Pembangunan, "ANALISIS HUBUNGAN VOLUME , KECEPATAN DAN KEPADATAN LALU LINTAS RUAS JALAN SOLO – PURWODADI," vol. X, no. X, 2023.
- [5] H. S. Djajoesman, *Polisi dan Lalu Lintas*. Bandung: Bina Aksara, 1976.
- [6] B. Saputra and D. Savitri, "Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood," *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 5, no. 1, pp. 43–60, 2021, doi: 10.12962/j26151847.v5i1.8742.
- [7] U. Sulaeman, R. Rulhendri, and S. Syaiful, "Kajian Tentang Hubungan Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Menggunakan Metode Bell (Studi Kasus Jalan Pajajaran, Sukasari-Baranang Siang)," *Astonjadro*, vol. 4, no. 1, p. 36, 2020, doi: 10.32832/astonjadro.v4i1.821.
- [8] I. B. Wirahajai, I. P. Laintarawan, and I. W. Artana, "MODEL HUBUNGAN VOLUME , KECEPATAN DAN KEPADATAN JALAN PERKOTAAN," vol. 018, no. 01, pp. 44–51, 2022.
- [9] Cut Nawalul Azka dan Rival Mardi, "Pemodelan Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan Pada Jalan Soekarno Hatta Kota Banda Aceh," *J. Tek. Sipil*, vol. 9, no. Juni, pp. 42–50, 2020.
- [10] Abdi Grisela Nurinda, Priyanto Sigit, and Malkamah Siti, "Hubungan Volume Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman," *Teknisia*, vol. XXIV, pp. 55–64, 2019.
- [11] M. T. N. Thalib, "Analisis Hubungan Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin Dengan Membandingkan Metode Greenshield Dan Metode Greenberg," *J. Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol. Sekol. Tinggi Tek. Bina Taruna Gorontalo*, vol. 6, no. 1, pp. 59–68, 2016.
- [12] S. H. Aly, "Model Hubungan Karakteristik Makro Lalu Lintas yang Bersifat Heterogen di Kota Makassar," *Pros. Tek. Sipil Univ. Hassanudin*, vol. 6, pp. TS12-1-TS12-10, 2012.
- [13] E. K. Morlok, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga, 1991.
- [14] W. R. McShane, R. P. Roess, and E. S. Prassas, *Traffic Engineering 3rd*. New Jersey: Prentice Hall, Inc, 2004.
- [15] G. S. J. Timpal, T. K. Sendow, and A. L. E. Rumaya, "Analisa Kapasitas Berdasarkan

- Pemodelan Greenshield, Greenberg Dan Underwood Dan Analisa Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Sam Ratulangi Manado,” *Sipil Statik*, vol. 6, no. 8, pp. 2337–6732, 2018.
- [16] O. Z. Tamin, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB, 2000.
- [17] Anonim, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Bina Karya. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997.