

KAJIAN VOLUME, KECEPATAN, DAN KEPADATAN ARUS LALU LINTAS MENGGUNAKAN MODEL GREENSHIELD

(STUDI KASUS: JALAN NASIONAL RUAS JALAN ABDURAHMAN SALEH KOTA BANDUNG)

Linda Aisyah
Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Langlangbuana
linda92aisyah@gmail.com

Abstrak - Permasalahan transportasi yang ada di perkotaan salah satunya ialah permasalahan lalu lintas yang ditandai dengan adanya kemacetan atau tundaan antrian kendaraan di ruas jalan. Ruas jalan Nasional merupakan ruas jalan yang memiliki volume lalu lintas tinggi, kecepatan minimum dibatasi, akses masuk dan jenis kendaraan dibatasi sehingga diperlukan kinerja yang baik untuk melayani lalu lintas yang ada. Pada penelitian ini sampel ruas jalan yang dipilih ialah ruas jalan Abdurahman Saleh Kota Bandung. Untuk mengevaluasi kondisi lalu lintas di ruas jalan Abdurahman Saleh diperlukan survey lalu lintas yang bertujuan untuk mendapatkan data real dilapangan yang selanjutnya data tersebut akan diolah untuk dimodelkan secara grafis menggunakan model Greenshield. Model Greenshield menunjukkan bahwa adanya kepadatan di ruas jalan Abdurahman Saleh yang ditunjukkan dengan kecepatan rata-rata yang relatif rendah serta nilai kerapatan yang cukup tinggi. Hasil model Greenshield akan di bandingkan dengan analisis kinerja lalu lintas dengan parameter DS dan LOS. Dari hasil analisis didapatkan DS < 0.85 dan LOS C untuk tahun 2021 dan DS > 0.85 dan LOS E untuk tahun 2026.

Kata kunci - *Lalu lintas, greenshield, model grafis, kinerja jalan.*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan lalu lintas ialah salah satu permasalahan yang kompleks didalam ilmu transportasi, terutama di kawasan berkembang dan perkotaan yang masyarakatnya memiliki mobilitas cukup tinggi. Munculnya permasalahan lalu lintas ini disebabkan oleh beberapa hal salah satunya ialah perilaku pengguna lalu lintas yang tidak dapat dikendalikan. Penggambaran permasalahan lalu

lintas dapat ditrepretasikan dengan model grafis maupun matematis menggunakan parameter karakteristik lalu lintas, sehingga dapat diketahui pemecahan permasalahan yang tepat.

Salah satu permasalahan lalu lintas yang kompleks diperkotaan ialah di ruas jalan Nasional yang memiliki LHR (lalu lintas harian rata-rata) yang cukup tinggi di kawasan perkotaan. Ruas jalan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini ialah ruas jalan Abdurahman Saleh Kota Bandung. Ruas Jalan Abdurahman Saleh memiliki panjang jalan 1,040 km dengan dimensi ± 11 m. Disepanjang Jalan Abdurahman Saleh terdapat beberapa kawasan pendidikan, pertokoan, perkantoran serta kawasan bandara di Husen Sastranegara sehingga mobilitas di ruas jalan ini cukup tinggi yang menyebabkan kepadatan kendaraan di jam sibuk (*peak hour*).

Pendekatan yang dilakukan untuk menggambarkan karakteristik arus lalu lintas di ruas jalan Abdurahman Saleh ialah menggunakan metode Greenshield dengan parameter arus (*flow*), Kecepatan (*speed*) dan Kepadatan (*density*). Parameter tersebut dapat menunjukkan karakteristik lalu lintas secara makro sehingga dapat diberikan rekomendasi yang tepat apabila terdapat permasalahan kemacetan di ruas jalan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah “Mengidentifikasi karakteristik lalu lintas serta mendapatkan kinerja ruas jalan Abdurahman Saleh yang selanjutnya dapat diberikan rekomendasi pemecahan masalah apabila hasil kinerja jalan (DS) > 0,85”. Untuk batasan ruang lingkup masalah dari penelitian ini ialah analisis karakteristik lalu lintas dibatasi sampai dengan arus, kecepatan dan kerapatan

2. METODE

2.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan kelengkapan data yang valid dan dipercaya maka diperlukan metode untuk pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi/Pengamatan

Pengamatan langsung terhadap objek lalu lintas dilapangan pada saat melakukan survey lapangan sehingga dapat menggambarkan situasi dan kondisi permasalahan lalu lintas yang ada.

2. Study Literatur (Kepustakaan)

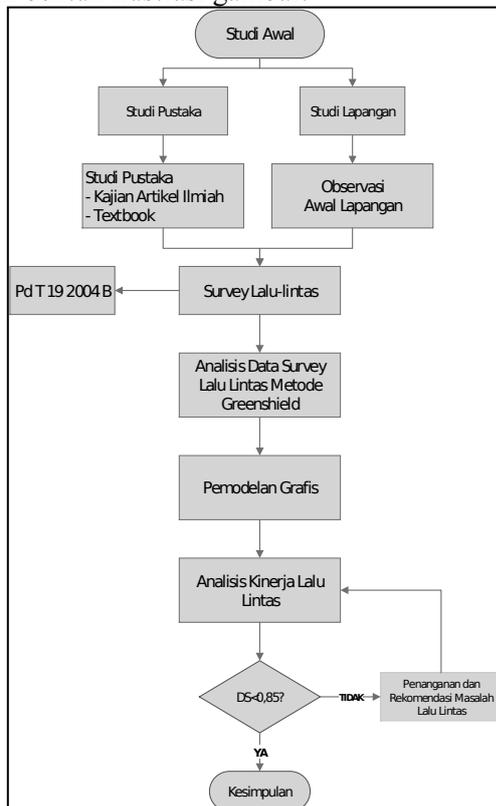
Dalam memperoleh data dan teori-teori yang berasal dari buku dan artikel ilmiah yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas.

3. Survey Lalu-Lintas

Survey lalu lintas dilakukan langsung di ruas jalan Abdurahman Saleh dengan waktu sampel survey 3 hari selama 3 jam, dengan waktu survey pagi 06.30-07.30, siang 11.30-12.30, dan sore 16.30-17.30. Apabila kegiatan survey terkendala waktu dapat digunakan data sekunder yang didapatkan dari stakeholder terkait, sehingga datanya dapat di *forecast* ke tahun pada saat penelitian berlangsung.

2.2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pengerjaan penelitian lebih jelasnya tersaji pada Gambar 1 dihalaman selanjutnya, dimulai dari studi literatur sampai dengan keluaran yang diharapkan dari penelitian ini yaitu rekomendasi penyelesaian masalah lalu lintas yang disajikan dalam bentuk ilustrasi gambar.

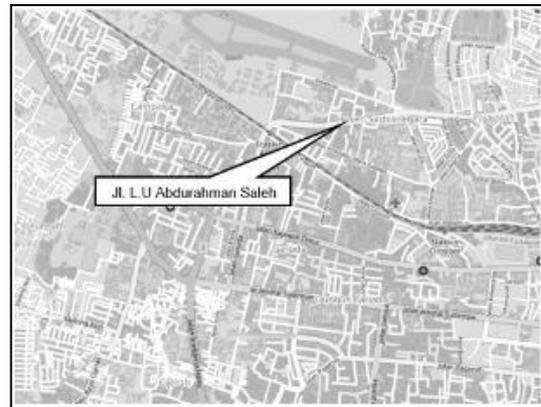


Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Data Hasil Survey Lalu Lintas

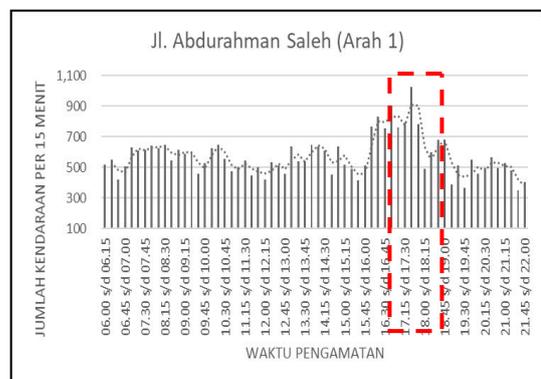
Data survey lalu lintas yang digunakan ialah data sekunder pada tahun 2019 sebelum pandemi, yang diforecast ke tahun 2021 dengan asumsi pertumbuhan lalu lintas ialah 5% pertahun. Survey dilakukan selama 1 hari selama 16 jam per ruas jalan dengan metode pencacahan manual sesuai dengan Pd T 19-2004-B tentang Survei Pencacahan Manual Dengan Cara Manual. Berikut dibawah ini grafik fluktuasi lalu lintas dan total volume lalu lintas per jenis kendaraan di ruas Jalan Abdurahman Saleh dengan tipe jalan 4/2 UD dan status jalan Nasional.



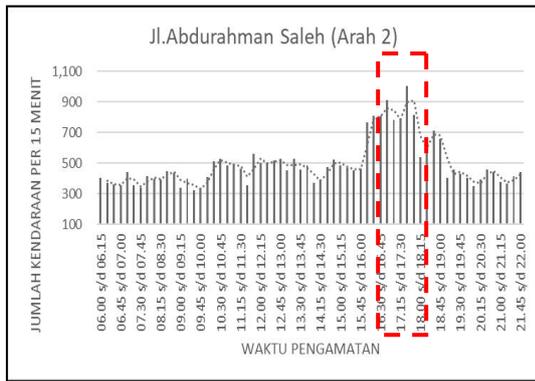
Gambar 2 Lokasi Ruas Jalan Abdurahman Saleh



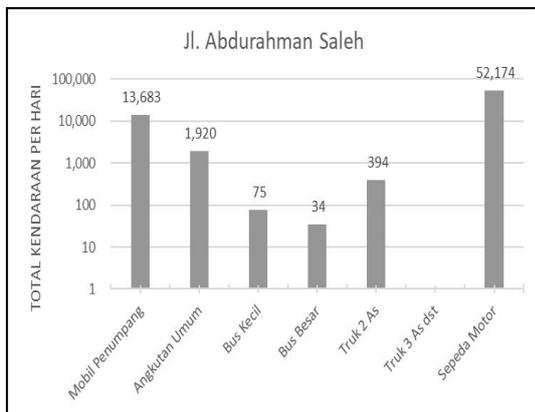
Gambar 3 Ruas Jl. Abdurahman Saleh (2 Arah)



Gambar 3 Fluktuasi Lalu Lintas Jl. Abdurahman Saleh (Arah 1)



Gambar 4 Fluktuasi Lalu Lintas Jl. Abdurrahman Saleh (Arah 2)



Gambar 5 Volume Lalu Lintas Per Jenis Kendaraan Jl. L.U Abdurrahman Saleh

Dari hasil survey lalu lintas per 15 menit selama 16 jam didapatkan fluktuasi lalu lintas di ruas Jl. Abdurrahman Saleh di jam sibuk (*peak hours*) pada jam pulang kantor (16.30-17.30), dimana volume lalu lintas tertinggi ialah 1.023 kend/per 15 menit (Arah 1) dan 1.003 kend/per 15 menit (Arah 2). Jenis kendaraan yang mendominasi ialah sepeda motor dengan total 52.174 kend/hari yang diikuti oleh mobil penumpang 13.683 kend/hari, angkutan umum 1.920 kend/hari dan sisanya bus kecil, bus besar dan truk 2 as.

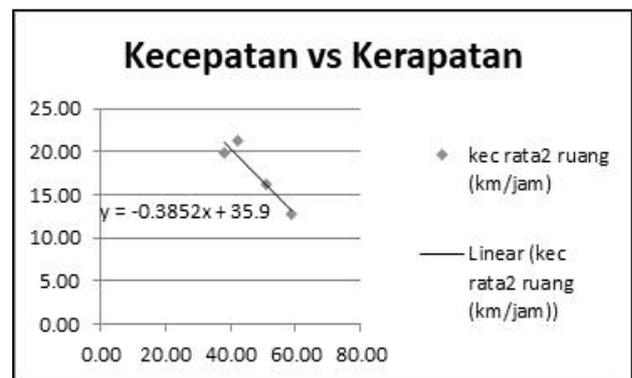
3.2. Analisis Model Greenshields

Analisis model greenshield membutuhkan data survei kecepatan per ruas jalan selama 1 jam dengan dibagi per 15 menit. Sampel kendaraan dipilih secara acak untuk mengukur kecepatan rata-rata di ruas jalan untuk melihat kecenderungan rata-rata kecepatan lalu lintas di lapangan dengan berbagai variasi arus lalu lintas selama 1 jam. Berikut pada Tabel 1 terdapat hasil survey kecepatan kendaraan di Jl. Abdurrahman Saleh di jam sibuk (16.00-17.00) selama 1 jam.

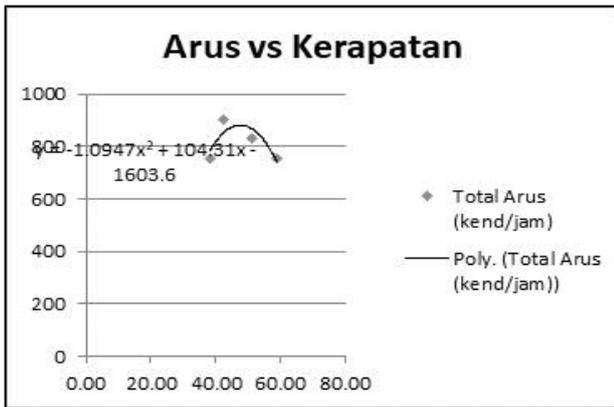
Tabel 1 Data Survei Kecepatan Kendaraan

No	Waktu	Arah 1	Arah 2
		Kecepatan (km/jam)	Kecepatan (km/jam)
1	16.00 s/d 16.15	13,3	18
		16,7	20
		9,4	16,3
		15,9	15
		11,8	13,5
2	16.15 s/d 16.30	10,5	21,2
		20	19,1
		15	22,3
		23	13,2
		19,3	8
3	16.30 s/d 16.45	25,2	10,6
		16,2	17,4
		18,3	12,3
		24,2	12,3
		18	11,2
4	16.45 s/d 17.00	16,7	15
		21,2	24,3
		19,3	13,7
		30,2	16,7
		23,5	15,1

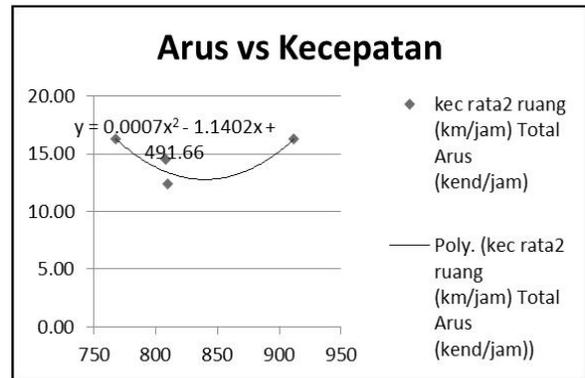
Data hasil survei kecepatan di analisis menggunakan persamaan (2.2) dan (2.3) sehingga didapatkan hasil kecepatan rata-rata ruang ialah 17.55 km/jam untuk arah 1 dan 14.85 km/jam untuk arah 2. Hasil analisis dapat dimodelkan menjadi model greenshield dengan perbandingan antara kecepatan, kerapatan dan arus lalu lintas seperti pada Gambar 6 s.d Gambar 11.



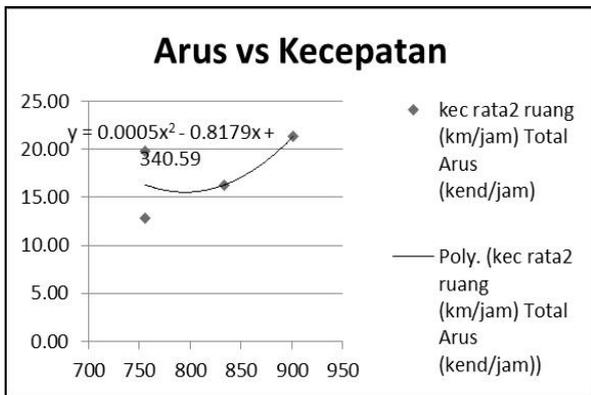
Gambar 6 Kecepatan vs Kerapatan Jl. Abdurrahman Saleh (Arah 1)



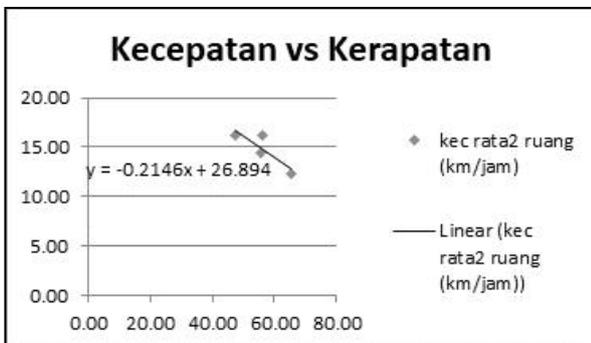
Gambar 7 Arus vs Kerapatan Jl. Abdurahman Saleh (Arah 1)



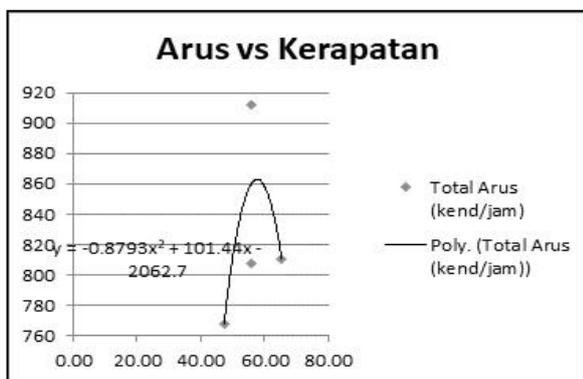
Gambar 11 Arus vs Kecepatan Jl. Abdurahman Saleh (Arah 2)



Gambar 8 Arus vs Kecepatan Jl. Abdurahman Saleh (Arah 1)



Gambar 9 Kecepatan vs Kerapatan Jl. Abdurahman Saleh (Arah 2)



Gambar 10 Arus vs Kerapatan Jl. Abdurahman Saleh (Arah 2)

Hasil model greenshield di Jl. Abdurahman Saleh arah 1 dan arah 2 untuk kecepatan vs kerapatan (Gambar 6 dan 9) menunjukkan semakin tinggi kecepatan rata-rata ruang (km/jam) maka kerapatan di dalam ruang atau ruas jalan semakin rendah sehingga kemacetan dapat dihindari dan sebaliknya semakin rendah kecepatan rata-rata ruang (km/jam) maka kerapatan di dalam ruang semakin tinggi sehingga kemacetan tidak dapat dihindari. Untuk rata-rata kecepatan ruang di Jl. Abdurahman Saleh (Arah 1) relatif rendah pada jam sibuk sehingga kerapatan ruang cukup tinggi yang mengakibatkan kemacetan pada jam sibuk. Gambar 7 dan Gambar 9 menunjukkan arus vs kerapatan yang menggambarkan semakin tinggi arus maka kerapatanpun semakin tinggi hal dan kerapatan akan menurun apabila arus menurun. Gambar 8 dan Gambar 11 menunjukkan arus vs kecepatan yang menggambarkan apabila arus tinggi maka kecepatan relatif rendah dan sebaliknya apabila arus rendah kecepatan relatif tinggi sehingga kondisi lalu lintas relatif lancar. Apabila dilihat dari hasil analisis dan kondisi secara umum dilapangan arus relatif tinggi sehingga kecepatan rendah pada jam sibuk atau pada saat waktu survei dilakukan.

3.3. Analisis Kinerja Lalu Lintas

Penentuan kinerja lalu lintas ditentukan berdasarkan parameter nilai derajat kejenuhan (DS). Untuk menentukan nilai kapasitas jalan rencana (C) dan nilai arus lalu lintas yang didapatkan dari survey traffic counting (data sekunder) dan analisis arus jam puncak di Jl. Abdurahman Saleh. Analisis untuk menentukan nilai DS dan menentukan LOS menggunakan MKJI 1997. Nilai $DS \geq 0,85$ menyatakan kondisi lalu lintas di ruas jalan, dimana masing-masing jalur memiliki nilai DS yang berbeda-beda tergantung dari arus masing-masing kendaraan di setiap jalur.

Hasil analisis DS (V/C) ratio dapat menentukan tingkat pelayanan di ruas jalan ini dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai DS yaitu 0,72 (arah 1) dan 0,69 (arah 2) dengan LOS C

(Tabel 2). Apabila merujuk pada nilai DS <0,85 dan nilai LOS C maka dapat disimpulkan bahwa lalu lintas di Jl. Abdurahman Saleh masih terkendali dan belum melebihi kapasitas. Hal ini berbeda dengan hasil model greenshield dimana kecepatan rata-rata relatif rendah dengan kerapatan tinggi yang menunjukkan bahwa adanya kepadatan dan tundaan kendaraan pada jam sibuk. Apabila dilakukan forecast jumlah arus lalu lintas untuk lima tahun kedepan (tahun 2026) dengan asumsi kondisi geometrik jalan masih tetap sama dan pertumbuhan lalu lintas 5% pertahun maka dapat dilihat pada Tabel 3 menunjukkan nilai DS>0.85 dan LOS E dimana arus tidak stabil dan sudah terjadi kemacetan, sehingga perlu dilakukan penanganan preventif untuk menangani kemacetan.

Tabel 2 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Abdurahman Saleh Tahun 2021

No	Ruas Jalan	Arah	C (smp/jam)	Q (smp/jam)	DS	LOS
1	Jl. Abdurahman Saleh	1	2375	1704	0.72	C
		2	2375	1627	0.69	C

Tabel 3 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Abdurahman Saleh Tahun 2026

No	Ruas Jalan	Arah	C (smp/jam)	Q (smp/jam)	DS	LOS
1	Jl. Abdurahman Saleh	1	2375	2175	0.92	E
		2	2375	2077	0.87	E

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis model greenshield menunjukkan bahwa adanya kepadatan lalu lintas di Jl. Abdurahman Saleh dengan ditunjukkan kecepatan rata-rata kendaraan yang relatif rendah pada jam sibuk.
2. Nilai DS Jl. Abdurahman Saleh pada tahun 2021 ialah < 0,85 dan LOS C untuk masing-masing arah sehingga belum diperlukan penanganan atau peningkatan kapasitas dasar dari ruas jalan Abdurahman Saleh.
3. Pada tahun 2026 dengan asumsi geometrik jalan Abdurahman Saleh tidak mengalami perubahan dan pertumbuhan lalu lintas 5% maka didapatkan nilai DS > 0,85 dan LOS E sehingga perlu adanya penanganan atau rekayasa lalu lintas agar kinerja jalan kembali baik (minimal LOS C).

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Morlok, Edward K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [2]. Jabeena, M. et al (2013). Int. Journal of Engineering Research and Applications
- [3]. Oglesby. CH dan Hicks. RG, 1998, “Teknik Jalan Raya“, Erlangga, Jakarta. Pline James. L, Institut of Transportation Engineers, 1992, Traffic Engineering.
- [4]. Departemen Pekerjaan Umum, 1997, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia “, Ditjen Bina Marga, Jakarta.
- [5]. Ofyar Tamin, 2000, Hubungan Matematis Kecepatan Kepadatan Lalu Lintas, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- [6]. Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990, Panduan Survey dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu-lintas No.001/T/BNKT/1990