

**HUBUNGAN KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS
LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE GREENBERG
DALAM MENENTUKAN DERAJAT JENUH
(Studi Kasus Ruas Jalan Depan Pasar Bandar Buat, N.043)**

Zakiyul Ifkar¹

Universitas Bung Hatta
zakiyulifkar@gmail.com

Indra khaidir²

Universitas Bung Hatta
Indrakhaidir@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Terciptanya suatu sistem transportasi yang menjamin pergerakan orang, kendaraan, atau barang secara lancar, aman, cepat, murah, nyaman, dan ramah lingkungan telah menjadi tujuan pembangunan suatu negara. Peningkatan volume lalu lintas akan menyebabkan terjadinya perubahan perilaku lalu lintas. Secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antara arus, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas. Aktivitas dan pemanfaatan lahan akan mempengaruhi kinerja berbagai jenis jalan. Jalan digunakan sebagai kawasan komersial dan pasar yang menjadi pusat keramaian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: kecepatan, volume lalu lintas, kepadatan, kapasitas, dan hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan dengan menggunakan metode Greenberg, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan. Penelitian ini dilakukan dalam waktu satu hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas jalan masih mampu menampung volume lalu lintas yang ada.

Kata Kunci : Analisis Volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas, metode Greenberg

ABSTRACT

The creation of a transportation system that ensures the movement of people, vehicles, or goods smoothly, safely, quickly, cheaply, comfortably, and environmentally friendly has become a goal of a country's development. Increasing traffic volume will cause changes in traffic behavior. Theoretically, there is a fundamental relationship between traffic flow, speed, and density. Land use and activity will affect the performance of various types of roads. Roads are used as commercial areas and markets that are centers of activity. The purpose of this study was to determine: speed, traffic volume, density, capacity, and the relationship between speed, volume and density using the Greenberg method, degree of saturation, and level of service. This study was conducted in one day. The results showed that the road capacity was still able to accommodate the existing traffic volume.

Keywords: analysis of the volume, speed and density of traffic, method greenberg

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sistem penting yang berfungsi untuk memindahkan barang dan manusia dengan efektif dan efisien, namun menghadapi berbagai tantangan seperti kemacetan. Masalah ini disebabkan oleh ketidakdisiplinan dalam lalu lintas dan kapasitas operasional yang tidak memadai, yang tidak hanya dihadapi oleh negara-negara maju tetapi juga oleh negara-negara berkembang seperti Indonesia. Oleh karena itu, perencanaan dan kebijakan yang tepat dalam sistem transportasi sangat penting untuk mengatasi permasalahan ini. Adaptasi terhadap arus lalu lintas bergantung pada kondisi fisik jalan, dan penerapan teori arus lalu lintas dengan pendekatan matematis dapat membantu menganalisis serta memahami perilaku lalu lintas. Dengan memanfaatkan hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan, solusi untuk meningkatkan aliran lalu lintas dapat diidentifikasi, sehingga menciptakan sistem transportasi yang lebih baik dan efisien.

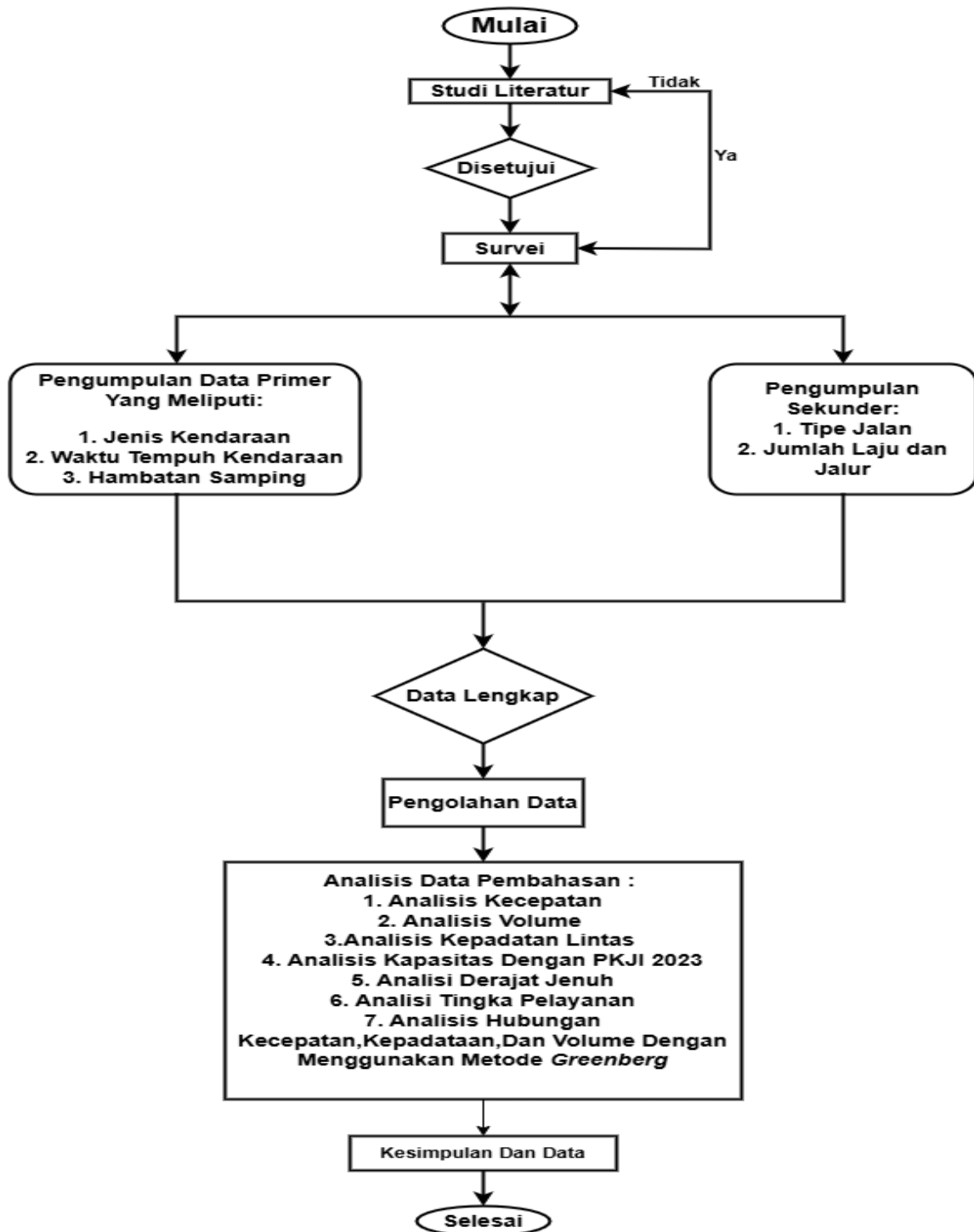
Jalan Depan Pasar Banda Buat ini adalah jalan lintas kota, jalan ini merupakan penghubung utama antara Kota Padang dan Kota Solok, sehingga dilalui berbagai jenis kendaraan, mulai dari kendaraan pribadi, angkutan umum, hingga kendaraan barang. Pada jam-jam sibuk, seperti pagi, siang dan sore hari, sering terjadi macet pada di area Jalan Depan Pasar Bandar Buat. Kondisi ini menyebabkan waktu perjalanan menjadi lebih lama atau mengalami kemacetan, mengurangi kenyamanan pengguna jalan, dan bahkan berisiko meningkatkan kecelakaan.

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan pada jalan ini adalah Metode *Greenberg*. Metode *Greenberg* merupakan pendekatan krusial dalam analisis perilaku lalu lintas yang padat, terutama dalam situasi macet. Dengan menggunakan model matematis, metode ini menggabungkan kepadatan, kecepatan, dan volume, yang mendukung perencanaan lalu lintas dan pemeliharaan infrastruktur jalan. Teori logaritmik dan stabilitas kendaraan yang dibahas dalam metode ini bertujuan untuk mengurangi dampak kemacetan, meningkatkan efisiensi transportasi, serta menghasilkan manfaat seperti pemanfaatan infrastruktur yang lebih baik dan pengurangan waktu perjalanan.

Berdasarkan permasalahan yang dialami pada Depan Jalan Pasar Bandar Buat, arah Kota Padang ke Kota Solok dan arah Kota Solok ke Padang. Penulis menggunakan Metode *Greenberg* sebagai menganalisa penelitian yang akan diteliti.

METODE PENELITIAN

Dalam tahap penelitian dibutuhkan bagan alir yang bertujuan untuk mengetahui proses penelitian dari awal hingga selesai, berikut bagan alir yang digunakan selama penelitian :



Gambar 1. Bagan alir tahap penelitian

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Depan Pasar Bandar Buat, Jl. Padang-Solok. Pemilihan lokasi pada persimpangan ini dikarenakan adanya Permasalahan. Penelitian dilaksanakan selama 1 Minggu pada bulan Juli-Agustus yaitu tanggal 27 Juli – 2 Agustus, hari Senin sampai Minggu, dengan waktu penelitian selama 11 jam yang diambil dalam 3 waktu saat jam sibuk, pagi hari yaitu pukul (06.30 - 08.00 WIB), siang (12:30 – 14:00 WIB), dan sore hari (15:30 – 17:00 WIB).

2. Analisis Data

a. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas yang telah dikelompokkan berdasarkan jenis kendaraan sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS) dan mobil penumpang (MP) tiap interval waktu per 15 menit selama 11 jam pelaksanaan survei. Kemudian dari jumlah kendaraan yang telah dikelompokkan dihitung dalam satuan skr (satuan kendaraan ringan) dikalikan dengan nilai EMP (ekivalensi Mobil Penumpang) nya masing-masing, berdasarkan PKJI 2023 dimana untuk sepeda motor (SM) sebesar 0,8 untuk kendaraan sedang (KS) sebesar 1,2 dan untuk mobil penumpang (MP) sebesar 1,0. Selanjutnya hasil perhitungan volume arus lalu lintas berdasarkan hasil survei dalam per 15 menit dengan satuan volume yaitu skr/5menit tersebut dijumlah dan dikonversikan ke satuan jam dengan dikalikan 11 agar didapatkan volume rata-rata dalam satuan skr/jam. Data disajikan ke dalam tabel lalu dibuat grafik volume lalu lintas.

b. Metode Greenberg

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan pada jalan ini adalah Metode *Greenberg*. Metode *Greenberg* merupakan pendekatan krusial dalam analisis perilaku lalu lintas yang padat, terutama dalam situasi macet. Dengan menggunakan model matematis, metode ini menggabungkan kepadatan, kecepatan, dan volume, yang mendukung perencanaan lalu lintas dan pemeliharaan infrastruktur jalan. Teori logaritmik dan stabilitas kendaraan yang dibahas dalam metode ini bertujuan untuk mengurangi dampak kemacetan, meningkatkan efisiensi transportasi, serta menghasilkan manfaat seperti pemanfaatan infrastruktur yang lebih baik dan pengurangan waktu perjalanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Umum

Data geometri Pasar Banda Buek, Arah Padang-Solok didapatkan sebagai berikut :

Nama jalan : Jalan Padang – Solok, Depan Pasar Banda Buek

Tipe jalan : Jl. Padang Ke Solok (2 Lajur 2 arah tak terbagi)
Jl. Solok Ke Padang (2 Lajur 2 arah tak terbagi)

Lebar jalan : Jl. Padang Ke Solok (3,5 Meter)
Jl. Solok Ke Padang (3,5 Meter)

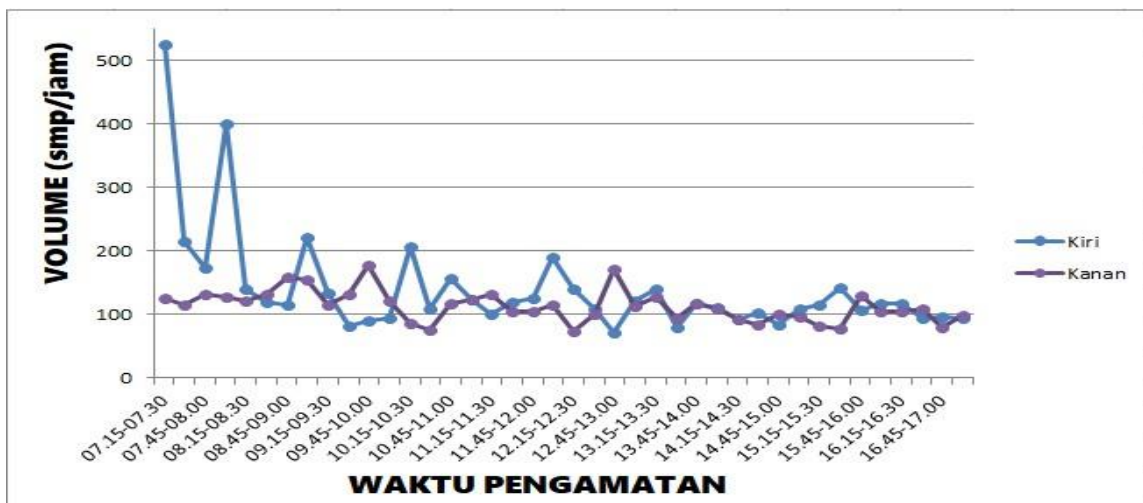
Bahu Jalan : 1,2 Meter

Sebelum melakukan survey penulis telah melakukan observasi awal untuk mengamati lokasi penelitian. Survey penelitian dilaksanakan pada hari Senin, tanggal 27 Juli 2024 s/d Minggu, 2 Agustus 2024. Survey dilakukan tiga kali sehari yaitu pagi pukul (07.15 – 12.30 WIB), siang (13.00 – 16:15 WIB), dan sore hari (16:30 – 18:00 WIB).

2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas diperoleh dari rekaman video selama melakukan survey di lapangan dan data pengumpulan jumlah kendaraan menggunakan aplikasi *thing count*. Data yang sudah dihitung kemudian direkapitulasi kedalam *Microsoft Excel* dengan mengumpulkan data jumlah kendaraan beserta jenis kelompok kendaraan seperti Sepeda Motor (SM), Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Besar (KB), Bus Besar (BB), dan Truk Besar (TB)

Kemudian data dianalisis menggunakan software *Microsoft Excel*, setelah pengolahan data didapatkan hasil perhitungan volume pada simpang waktu pagi, siang, dan sore hari, yang disajikan dalam bentuk grafik seperti di **gambar 2**.

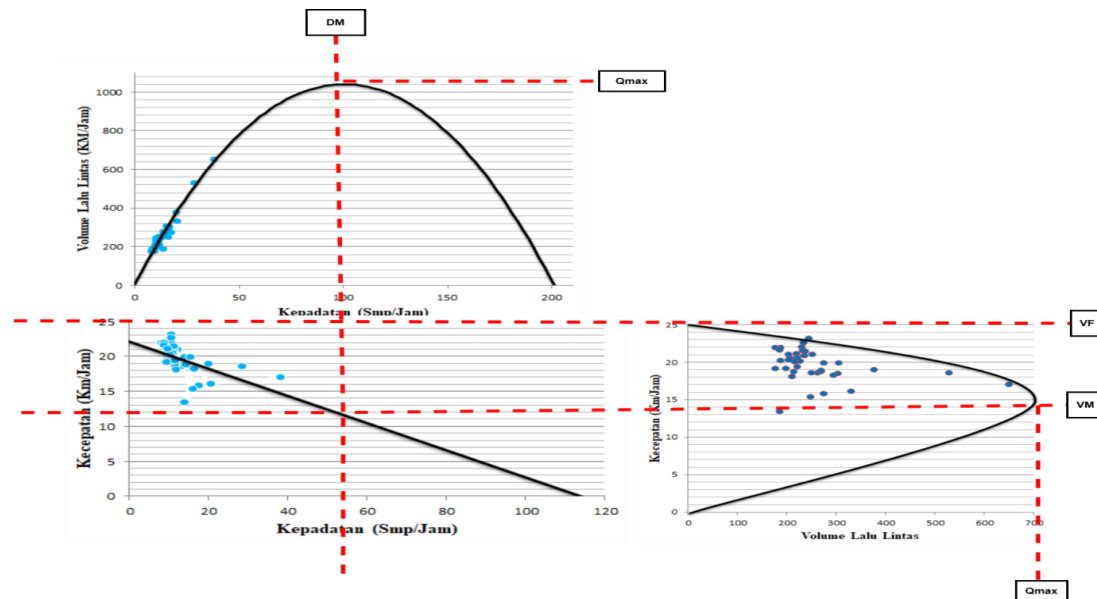


Gambar 2. Grafik Volume Lalu Lintas Pada hari Senin

Pada Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa puncak kepadatan volume lalu lintas gabungan seluruh kendaraan hari senin pagi diperoleh sebesar 525,3 Smp/Jam terjadi pada pukul 07.15 – 17.00 WIB. Volumelalu lintas yang meningkat disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang akan berangkat kerja, sekolah, belanja, dan aktivitas harian lainnya yang melewati depan pasar Banda Buat

3. Greenberg

Metode Greenberg adalah metode pendekatan krusial dalam analisis perilaku lalu lintas yang padat, terutama dalam situasi macet. Membantu model matematis, itu menggunakan hubungan kepadatan, kecepatan, dan volume, mendukung perencanaan lalu lintas dan pemeliharaan infrastruktur jalan..Ditinjau dari hasil survey penelitian, data waktu gap yang terjadi dipengaruhi oleh rangkaian kendaraan (peleton). Pada penelitian ini terdapat Hubungan grafik Volume,Kecepatan dan Kepdatan :



Gambar 3. Grafik Hubungan Volume,Kepadatan dan Kecepatan hari senin

KESIMPULAN

Analisis data pada Ruas Jalan Pasar Bandar Buat, Kilometer 43 menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kecepatan, volume, dan kepadatan lalu lintas. Hasil survei menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan lalu lintas berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan, mencapai 0,00 km/jam saat terjadi kemacetan. Volume maksimum yang tercatat adalah 294340,65 smp/jam, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi volume, semakin rendah kecepatan, dan sebaliknya. Tingkat pelayanan pada jalan ini berada pada level C, yang mengindikasikan kondisi lalu lintasan mendekati tidak stabil, namun masih dapat dipertahankan. Derajat kejenuhan lalu dihitung berdasarkan volume dan kapasitas, menunjukkan kondisi lalu lintas yang tergolong lancar, dengan nilai rata-rata D_j yang lebih besar dari 0,45 pada semua survei, serta di bawah batas maksimum yang ditetapkan PKJI 2023. Temuan ini memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi lalu lintas di lokasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko, J. n. (2021). Hubungan Antara,Kecepatan,Volume dan Kepadatan Lalu Lintas Jalan Siliwangi Semarang.
- Listy, A. N. (2024). *ANALISIS KINERJA LALU LINTAS PADA RUAS JALAN KOTA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023*.
- Muhammad, Z. (2023). Analisa Hubungan Hubungan Volume,Kecepatan dan Kepadatan lalu lintas denhan Metode Greenshield dan Greenberg,Tugas Akhir,Teknik Sipil Fakultas Teknik.Universitas Islam Riau Pekanbaru. 1-67.
- Nur, A. D. (2014). *ANALISIS HUBUNGAN VOLUME, KECEPATAN DAN KERAPATAN LALU LINTAS*. 1-63.
- PUTR, E. A. (2024). *TUGAS AKHIR. ANALISIS PENGARUH HAMBATAN SAMPING*.

RAKYAT, K. P. (2023). 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta Selatan.

Tamin, O. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Edisi kedua. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Bandung.

Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Edisi kedua. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung, Bandung. (Tamin,O.Z).

Tamin.O.Z. (2008). *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi*. Bandung.

WAHYU WIDODO, N. W. (2012). Analisis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Lalu Lintas dengan Metode. Vol. 15, No. 2, 178-184, 178-184.