

## STUDI KARAKTERISTIK LALU LINTAS DARI PENERAPAN LAJUR *CONTRAFLOW* DI JALAN TOL CAWANG – SEMANGGI (STUDI KASUS: ZONA MASUK)

**Ivan Fauzan**  
Mahasiswa  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Indonesia  
Kampus Baru UI Depok  
16424  
Telp: +628568457872  
[ivanfauzan@gmail.com](mailto:ivanfauzan@gmail.com)

**Jachrizal Sumabrata**  
Dosen Teknik Sipil  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Indonesia  
Kampus Baru UI Depok 16424  
Telp: (021) - 7862222  
[rjs@eng.ui.ac.id](mailto:rjs@eng.ui.ac.id)

**Alan Marino**  
Dosen Teknik Sipil  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Indonesia  
Kampus Baru UI Depok 16424  
Telp: (021) – 7862222  
[alanmarino2001@yahoo.com](mailto:alanmarino2001@yahoo.com)

### Abstract

Jakarta, as a sprawling metropolitan, is burdened with the daily activities of its population and their everyday movements. The huge amount of vehicles, especially light vehicles, moving towards the business districts such as Semanggi has filled to capacity the toll roads, more specifically the Jakarta Inner Ring Road, and thus traffic is the result. To increase the capacity and to decrease traffic, PT Jasa Marga has implemented a contraflow lane that starts from km 01+600 until km 08+600. This research is to study the traffic characteristics from the contraflow lane, with the focus at the entrance zone and the middle zone. The emphasis of this study is to understand the performance and effectivity of contraflow lane and the effect it has on the toll road in regards of the traffic characteristics (capacity, volume, speed and density). The method of this research is to compare existing conditions that is surveyed first-hand with standards set from the Public Works Minister, MKJI (*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*) and Greenshield's Theory. The result of this research shows that the implementation of a contraflow lane decreases the degree of saturation from those greater than 0.75 to less than 0.75, by significantly increasing road capacity. Thus it can be concluded that the contraflow lane is effective and is an excellent means to decrease traffic.

**Kata kunci:** *Contraflow, karakteristik lalu lintas, kinerja, Teori Greenshields*

## PENDAHULUAN

Kata 'macet' nampaknya sudah sangat akrab dengan warga Jakarta dimana harus dilalui setiap hari disaat menuju dan pulang kerja, terutama bagi yang melalui jalan tol untuk mencapai tujuannya. Dengan jumlah kendaraan yang semakin banyak, akan menambah beban jalan dalam segi kapasitas dan kepadatan, yang pada gilirannya menghasilkan kemacetan yang luar biasa di berbagai titik jalan kota Jakarta, keadaan tersebut akan semakin parah apabila terjadi hujan turun, lampu trafik tidak berfungsi, ada perbaikan jalan, atau terdapat kecelakaan lalulintas.

Kemacetan ini pada umumnya dapat di prediksi kapan akan terjadi, seperti pada jam-jam pagi dan sore disaat semua pekerja menuju ke daerah perkantoran dan pulang pula dari daerah perkantoran atau disaat arus mudik dan liburan panjang. Kapasitas jalan yang direncanakan kadang-kadang tidak dapat menampung pergerakan arus kendaraan yang berlebihan. Oleh karena itu Direktorat Lalu Lintas Polda Metro Jaya dan PT Jasa Marga Tbk, menerapkan kebijakan sistem contraflow pada beberapa ruas jalan tol dalam kota agar kapasitas jalan bertambah, sehingga kemacetan diharapkan sedikit terurai.

Penerapan contraflow di kota Jakarta adalah dengan cara pengambilan satu lajur dari ruas jalan tol dari Cawang hingga Semanggi, dimulai dari pukul 06:00 hingga 10:00. Pengemudi akan diarahkan petugas untuk mengikuti rambu-rambu jalan saat jalur contraflow sudah dibuka. Tujuan dari contraflow ini adalah untuk memperlancar arus lalu

lintas yang sedang menuju tol dalam kota, agar arus kendaraan dari arah Bekasi dan Cibubur menjadi lebih lancar dan juga memberikan prioritas bagi mereka yang ingin melewati pintu tol pada daerah Semanggi.

### **Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui dan menganalisa arus lalu lintas, kapasitas, kecepatan, dan tingkat kerapatan yang terdapat melalui Lajur Khusus *Contraflow* dan lajur non *Contraflow* pada Jalan Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta.
2. Menganalisa dan membandingkan karakteristik lalu lintas titik masuk dan titik tengah untuk mengetahui kinerja lalu lintas berdasarkan perbandingan antara grafik hubungan karakteristik lalu lintas dari Teori *Greenshields* serta parameter acuan MKJI dan peraturan Bina Marga dan Jasa Marga.
3. Menganalisa kinerja lajur khusus *contraflow* melalui nilai kapasitas jalan menggunakan perhitungan kapasitas MKJI dan memperoleh tingkat pelayanan (*v/c ratio*).

### **Rumusan Masalah**

4. Jumlah kendaraan yang bergerak menuju Semanggi pada Jalan Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta
5. Pergerakan kendaraan yang menuju pusat kota menyebabkan dibutuhkan Lajur Khusus *Contraflow*, terutama bagi mereka yang hanya sekedar ingin melewati titik kemacetan pusat kota.
6. Kapasitas Jalan Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta sudah tidak mampu menampung jumlah kendaraan yang menggunakannya sehingga dibutuhkan Lajur Khusus *Contraflow*

### **Batasan Penelitian**

1. Lajur Khusus *Contraflow* yang ditinjau adalah pada ruas Cawang-Semanggi dan dilakukan disaat diberlakukannya Lajur Khusus *Contraflow*, yaitu pada jam 06.00-10.00 WIB, selama 90 menit
2. Penelitian dilakukan pada dua titik, yaitu pada titik sebelum masuk (km 01+600) dan juga pada titik tengah lajur khusus *contraflow* (km 4+200).
3. Kedua titik tersebut diasumsikan dapat merepresentasikan karakteristik lalu lintas pada komponen zona masuk dan zona tengah dari lajur *contraflow* dan lajur tol sebelahnya.
4. Survey dilakukan dengan analisa karakter lalu lintas jalur *contraflow* dan jalur normal yang searah dengannya. Lajur normal tersebut akan dijadikannya pembanding kinerja dengan jalur *contraflow*.
5. Kinerja dan efektifitas lajur *contraflow* dinilai melalui perbandingan hasil survey dan pengolahan data karakteristik lalu lintas (kapasitas, kecepatan, arus dan kerapatan).

## **KAJIAN PUSTAKA**

*Contraflow* adalah suatu tipe arus konvertibel (*reversible flow*) yang spesifik, dimana didefinisikan sebagai pembalikan arus lalu lintas pada jalan raya (*highway*) yang dipisahkan oleh median (AASHTO, 2001). Pada keadaan darurat, *contraflow* juga digunakan pada jalan bebas hambatan disaat terjadinya bencana alam hurricane (atau typhoon yang lebih dikenal pada daerah Asia) pada daerah pesisir Amerika Serikat (Wolshon, 2002b). Definisi yang sedikit berbeda mendefinisikan *contraflow* sebagai sebuah konsep dimana kendaraan berokupansi tinggi (*high-occupancy vehicles*) melintas pada sebuah jalan arteri pada arah dari arus lalu lintas yang sebenarnya (Urbanik and Holder,

1977). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa lajur contraflow dapat beroperasi pada jalan yang terbagi dan tidak terbagi oleh median.

Pada intinya, lajur *Contraflow* adalah lajur dimana lalu lintas mengalir dalam arah yang berlawanan dari jalur sekitarnya dengan memberikan prioritas pada pergerakan suatu kendaraan dengan memberikan lajur khusus yang terpisah dari lajur lalu lintas yang lain. Penerapannya dilakukan dengan cara mengubah arah suatu lajur dari jalur berlawanan arah yang tidak padat untuk menambah kapasitas jalan dari suatu arah tertentu. Penerapan lajur khusus *contraflow* merupakan salah satu strategi sistem manajemen lalu lintas dalam mengantisipasi masalah transportasi di perkotaan, terutama pada Jalan Tol Dalam Kota Jakarta

### Karakteristik Spasial

Lathrop (1972) membagi konfigurasi segmen lajur *reversibel* dalam lima zona, yang di ilustrasikan pada gambar dibawah.

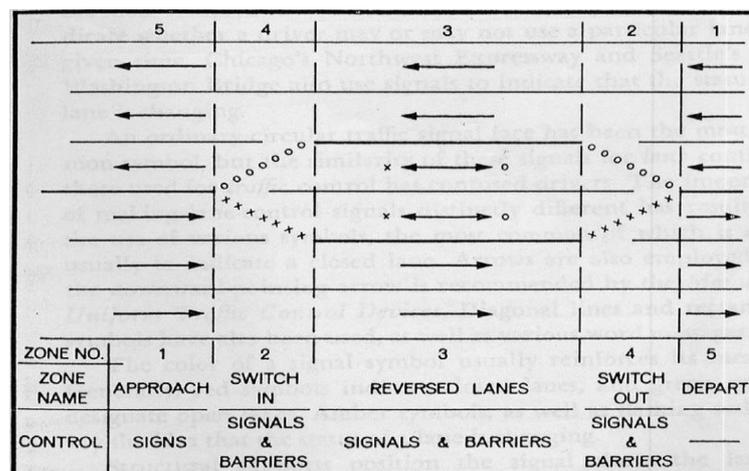
Zona 1 adalah *approach zone*, dimana pengemudi perlu diberitahu bahwa diberlakukannya jalur *reversibel* berada di depan.

Zona 2 adalah *decision zone* dimana pengemudi harus pindah ke atau keluar dari jalur *reversibel*.

Di Zona 3 pengemudi harus terus berada di lajur normal dan lajur *reversible*.

Pada Zona 4 transisi terjadi dari arus *reversible* ke arus normal.

Di Zona 5, lalu lintas bercampur kembali dengan arus lalu lintas normal



Gambar 1 Konfigurasi umum Lajur Khusus Contraflow

## METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kinerja Lajur Khusus Contraflow dan lajur non contraflow pada Tol Lingkar Dalam Kota Jakarta dengan mengetahui:

1. Arus lalu lintas yang melintas ( $q$ )
2. Kecepatan rata rata lalu lintas ( $u$ )
3. Kerapatan kendaraan ( $k$ )

### Metode Pengumpulan Data

Langkah awal untuk menganalisa penggunaan lajur khusus contraflow adalah pelaksanaan survey di lapangan untuk pengumpulan data. Berdasarkan data ini kemudian dibuat analisa

mengenai dampak adanya lajur khusus contraflow. Jenis survei dan pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mendapatkan data yang bisa menjadi acuan dari hasil yang diperoleh dari survey. Dari studi ini dapat memperoleh data seperti lebar jalur, lebar median, kondisi lingkungan di sisi jalan, batas kecepatan dan lainnya. Sumber kajian pustaka ini bisa berasal dari aturan-aturan yang ditentukan, survey yang dilakukan sebelumnya atau standard yang ditentukan oleh instansi yang mengelolanya.

2. Survey Volume

Survey ini pada dasarnya adalah proses perhitungan quantitas pergerakan kendaraan per satuan waktu pada suatu lokasi. Survei ini bertujuan untuk mendapatkan data volume, kepadatan, dan komposisi lalu lintas. Waktu survey bisa berupa jam, hari, atau pun tahun, tergantung pada data yang dibutuhkan.

3. Survey Kecepatan Arus Kendaraan

Survey ini dilakukan dengan cara mengamati langsung keadaan lokasi tinjauan dan mengambil sampel spot speed untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk pengolahan data kecepatan kendaraan.

4. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan Teori *Greenshield*

Manual ini menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari segmen jalur yang akan ditinjau melalui karakter lalu lintas eksisting.

## **Pengolahan Data**

### ***Perhitungan Volume Kendaraan***

Data arus setiap lajur cukup sederhana untuk diperoleh. Yang dibutuhkan hanyalah manual counter. Hasil video dari setiap titik survey di ulang kembali dan arus dihitung kembali untuk setiap lajur per menit selama 90 menit. Perhitungan arus dilakukan setiap menit dari 90 menit waktu pengamatan sehingga didapatkan 90 data pengamatan hasil perhitungan arus lalu lintas.

### ***Perhitungan Kecepatan Kendaraan***

Data kecepatan kendaraan diperoleh dengan menggunakan metode perhitungan rumus yaitu:

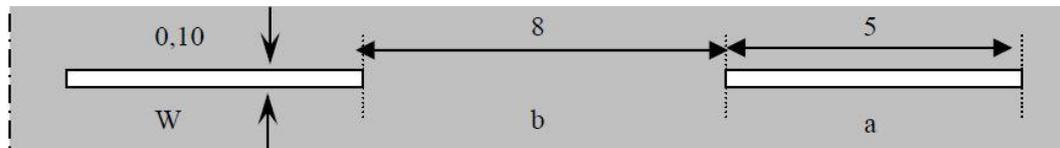
$$\text{Kecepatan} = \text{Jarak} / \text{Waktu}$$

Untuk setiap menitnya, 5 data kecepatan kendaraan akan diperoleh dan di rata-ratakan sehingga mendapatkan kecepatan rata-rata pada menit tersebut. Penulis mengasumsikan bahwa 5 data kecepatan kendaraan tersebut cukup mewakili kecepatan kendaraan pada setiap menit. Data kecepatan diambil selama 90 menit pada setiap lajur.

Untuk dapat memperhitungkan kecepatan kendaraan, dibutuhkan dua variable, seperti pada rumusan sebelumnya, yaitu jarak dan waktu. Diasumsikan bahwa variable waktu yang telah ditentukan sebelumnya adalah dua detik dan jarak adalah variable bebas yang harus diamati disaat video hasil survey diputar ulang.

Untuk menentukan jarak masing-masing kendaraan yang telah ditempuh, penulis mengacu mengacu terhadap ketentuan pada Penempatan Marka Jalan, PU, dimana disebutkan bahwa dimensi tanda garis membujur terputus-putus untuk kecepatan lebih dari 60 km/h adalah

sepanjang lima meter dan spasi diantaranya adalah 8 meter. Dari asumsi ini bisa didapat jarak dari awal marka hingga awal marka berikutnya sepanjang 13 meter.



**Gambar 2** Ukuran garis untuk kecepatan diatas 60 km/jam **Sumber: Penempatan Marka Jalan, Pekerjaan Umum**

### **Perhitungan Kerapatan Kendaraan**

Sesudah memperoleh data kecepatan dan arus kendaraan maka akan bisa langsung diperoleh data kerapatan kendaraan. Berdasarkan (May, 1990) pada bab 10 Traffic Stream Models, arus kendaraan terbukti setara dengan hasil perkalian kecepatan dan kerapatan dan bisa direpresentasikan dengan persamaan berikut:

$$\text{Volume Kendaraan} = \text{Kerapatan} \times \text{Kecepatan Rata-Rata}$$

mengetahui ini, maka persamaan untuk memperoleh kerapatan kendaraan adalah:

$$\text{Kerapatan} = \text{Kecepatan Rata-Rata} / \text{Volume Kendaraan}$$

### **Perhitungan Teori Greenshields**

Data acuan juga akan dibandingkan dengan grafik (speed-density, speed-flow, flow-density) yang diperoleh teori *Greenshields*. Teori ini digunakan dengan alasan sebagai berikut:

1. Dilakukan di kondisi *uninterrupted flow*
2. Mempermudah representasi keadaan lalu lintas dengan menggunakan grafik dasar perbandingan karakter lalu lintas (kecepatan, arus dan kerapatan)
3. Dapat digunakan untuk metode pengamatan yang dilakukan oleh penulis

Teori greenshields akan memperoleh grafik acuan lalu lintas yang bisa diperoleh dengan ketentuan-ketentuan dari MKJI. Grafik yang dimaksud adalah grafik dasar karakteristik lalu lintas kecepatan vs kerapatan, kecepatan vs arus, arus vs kerapatan. Untuk dapat membuat ketiga grafik tersebut diperlukan dua parameter fundamental dari dasar perhitungan teori ini yang diperoleh langsung dari hasil survey yaitu kerapatan maksimum atau *jam density* ( $k_j$ ) dan kecepatan maksimum atau kecepatan arus bebas ( $u_f$ ).

Setelah kedua nilai diperoleh, dapat dilakukan perhitungan melalui Teori *Greenshields* dan plot grafik acuan karakteristik lalu lintas. Rumus yang digunakan adalah:

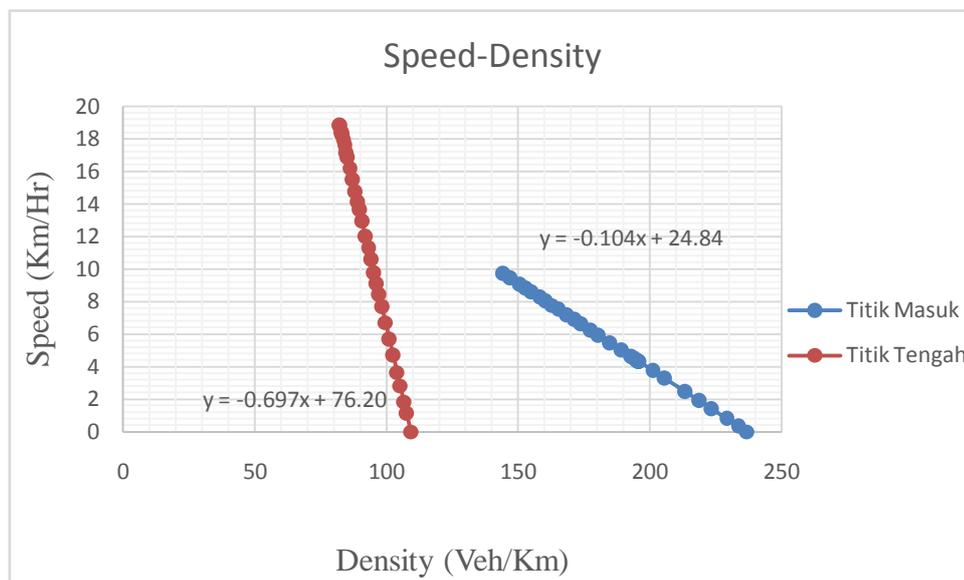
$$\begin{array}{l} \text{Speed-Density} \\ u = u_f - \left(\frac{u_f}{k_j}\right)k \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Speed-Flow} \\ u = \frac{k_j}{u_f}(u_f u - u^2) \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Flow-Density} \\ q = u_f k - \left(\frac{u_f}{k_j}\right)k^2 \end{array}$$

Ketiga grafik yang diperoleh akan digunakan untuk membandingkan kedua titik tinjauan, dan menilai kinerja dan karakteristik lalu lintas yang ada pada titik-titik tersebut.

## HASIL PENELITIAN

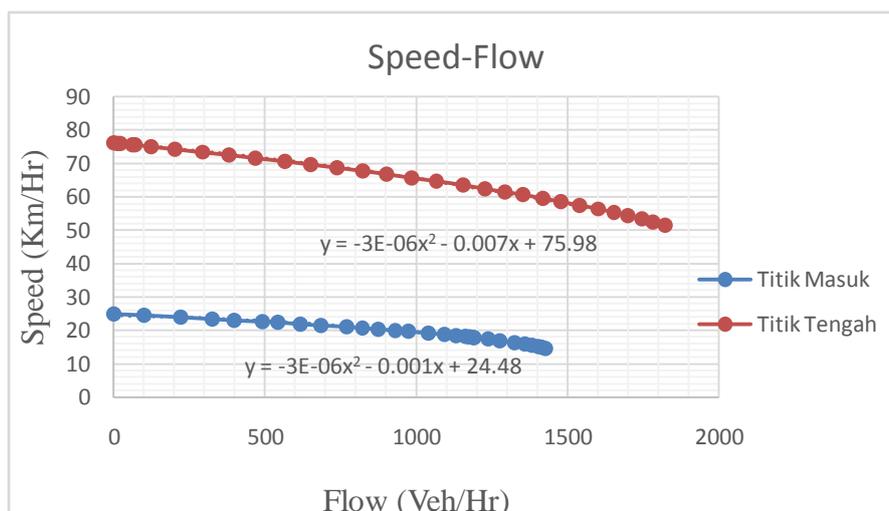
Pengolahan data dengan Teori *Greenshields* dilakukan dengan menghubungkan karakteristik lalu lintas yaitu kecepatan, arus, dan kerapatan dengan menggunakan rumusan dasar Greenshields yang telah dibahas sebelumnya. Ketiga grafik serta analisisnya dapat dihasilkan.

Grafik dibawah menunjukkan hubungan antara kecepatan vs kerapatan dari kedua titik pengamatan. Plot data dilakukan dari nilai kerapatan yang diperoleh langsung oleh penulis pada sumbu x, nilai tersebut dimasukan kedalam persamaan *speed—density* teori Greenshields, yang sudah dibahas pada sub bab sebelumnya, untuk memperoleh nilai sumbu y, yaitu kecepatan. Untuk mendapatkan nilai kecepatan dibutuhkan juga nilai kecepatan arus bebas ( $u_f$ ) dan jam density ( $k_j$ ). Kedua nilai ini diperoleh dari kecepatan tertinggi dan kerapatan tertinggi dari data pengamatan.



**Gambar 3** Grafik Perbandingan Kecepatan vs Kerapatan

Dari grafik ini dapat dilihat dua sebaran data untuk masing-masing titik, dimana keduanya cukup beragam dan tersebar. Dapat terlihat sebaran variasi data kecepatan yang lebih banyak pada titik tengah dibandingkan titik masuk. Hal ini terjadi karena terdapat nilai kerapatan yang lebih beragam, dan cenderung lebih tinggi pada titik masuk. Selain itu, kemiringan data titik masuk menunjukkan slope yang lebih besar daripada titik tengah yang mengindikasikan terdapatnya rentang kecepatan yang terjadi dan ketidakstabilnya pergerakan lalu lintas. Nilai kerapatan yang tinggi pada titik masuk ini menunjukkan bahwa jarak antar kendaraan lebih rapat dibandingkan dengan titik tengah.



G

**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Kecepatan vs Arus

Grafik diatas menunjukkan hubungan antara kecepatan vs arus dari kedua titik pengamatan. Plot data dilakukan dari nilai kecepatan yang diperoleh langsung oleh penulis pada sumbu y, nilai tersebut dimasukan kedalam persamaan *speed—flow* teori Greenshields, yang sudah dibahas pada sub bab sebelumnya, untuk memperoleh nilai sumbu x, yaitu arus. Untuk mendapatkan nilai kecepatan dibutuhkan juga nilai kecepatan arus bebas ( $u_f$ ) dan jam density ( $k_j$ ). Kedua nilai ini diperoleh dari kecepatan tertinggi dan kerapatan tertinggi dari data pengamatan.

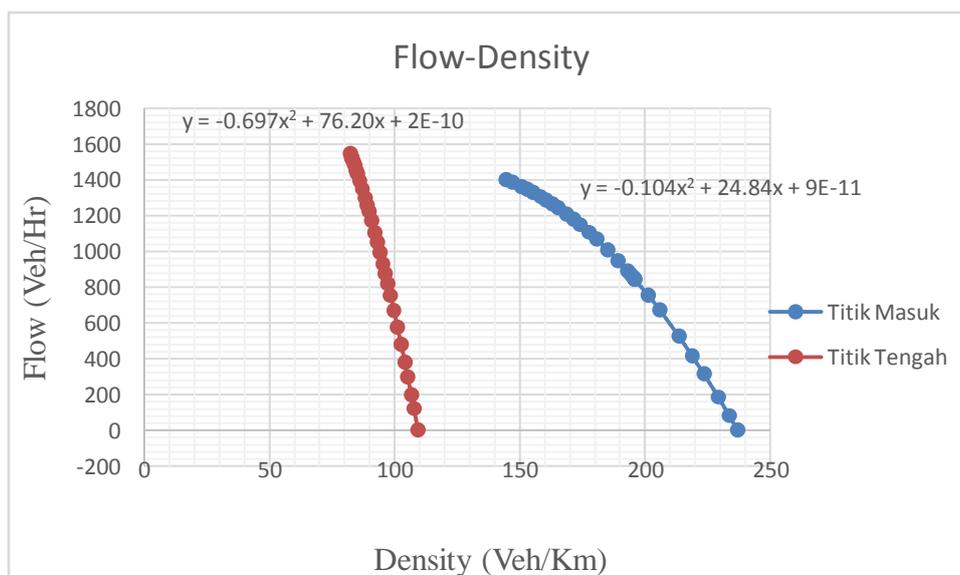
Persebaran data dari grafik ini mirip sama grafik sebelumnya dimana pada kedua sebaran data untuk masing-masing titik cukup beragam dan tersebar. Nilai kecepatan pada titik masuk sangat jauh dibandingkan nilai kecepatan pada titik tengah, dimana terdapat rentang sebesar kurang lebih 25 km/hr diantaranya. Titik tengah bisa dikatakan lebih efektif karena mampu mengalirkan kendaraan yang lebih banyak dan pada kecepatan yang jauh lebih tinggi. Pada kedua titik terjadi penurunan kecepatan kendaraan seiring meningkatnya jumlah kendaraan. Dari grafik ini menunjukkan bahwa pada titik tengah performa jalan lebih baik karena mampu mengalirkan kendaraan yang relative sama dari titik masuk, namun dengan kecepatan yang lebih tinggi.

Grafik dibawah menunjukkan hubungan antara arus vs kerapatan dari kedua titik pengamatan. Plot data dilakukan dari nilai kerapatan yang diperoleh langsung oleh penulis pada sumbu x, nilai tersebut dimasukan kedalam persamaan *flow—density* teori Greenshields, yang sudah dibahas pada sub bab sebelumnya, untuk memperoleh nilai sumbu y, yaitu arus. Untuk mendapatkan nilai kecepatan dibutuhkan juga nilai kecepatan arus bebas ( $u_f$ ) dan jam density ( $k_j$ ). Kedua nilai ini diperoleh dari kecepatan tertinggi dan kerapatan tertinggi dari data pengamatan.

Sama halnya pada grafik hubungan kecepatan-kerapatan, nilai kerapatan pada titik masuk lebih tinggi dibandingkan titik tengah. Pada titik masuk, terlihat bahwa seiring dengan meningkatnya kerapatan kendaraan, arus kendaraan akan semakin mengecil. Hal ini juga sama untuk titik tengah namun karena slope garis yang sangat kecil, tidak terlalu nampak. Ini menunjukkan bahwa sebaran data titik tengah lebih bervariasi untuk range kerapatan yang sangat minim dibandingkan range kerapatan yang relative kecil, yang dapat berarti kondisi

lintas yang kurang stabil.

lalu



**Gambar 4** Grafik Perbandingan Arus vs Kerapatan

Sebaran data untuk titik masuk menunjukkan kondisi lalu lintas yang relative stabil dan dapat diprediksi karena sebaran data merupakan membentuk pola parabolic, dimana seragam mengikuti tren jika angka kerapatan naik maka arus akan menurun. Namun pada titik masuk kondisi cukup padat karena sebaran data yang berada pada daerah kerapatan lebih tinggi dibandingkan titik tengah.

Berikut adalah Tabel yang menunjukkan kesimpulan karakteristik lalu lintas pada setiap titik tinjauan setelah nilai karakteristik per lajunya di akumulasikan.

Tabel 1 Karakteristik Lalu Lintas Gabungan Kedua Titik

Karakteristik Lalu Lintas Gabungan Titik Masuk			Karakteristik Lalu Lintas Gabungan Titik Tengah		
Data Kecepatan			Data Kecepatan		Lajur Bahu
Umax (Km/Hr)	Kecepatan tertinggi	24.85	Umax (Km/Hr)	Kecepatan tertinggi	76.21
Umin (Km/Hr)	Kecepatan terendah	14.62	Umin (Km/Hr)	Kecepatan terendah	51.56
Rata-Rata Kecepatan		19.42	Rata-Rata Kecepatan		65.61
Data Arus			Data Arus		
qmax (smp/Hr)	Arus tertinggi	3597.70	qmax (smp/Hr)	Arus tertinggi	6310.10
qmin (smp/Hr)	Arus terendah	3463.20	qmin (smp/Hr)	Arus terendah	5637.70
Data Kerapatan			Data Kerapatan		
Kmax (smp/Km)	Kerapatan tertinggi	236.94	Kmax (smp/Km)	Kerapatan tertinggi	109.34
Kmin (smp/Km)	Kerapatan terendah	144.38	Kmin (smp/Km)	Kerapatan terendah	82.36
V/C Ratio		0.481 - 0.5	V/C Ratio		0.78 - 0.88   0.63 - 0.71

Dapat terlihat jelas bahwa terdapat rentang kecepatan antara kedua titik yang cukup besar. Namun pada masing-masing titik, rentang kecepatan juga cukup besar, yang mengindikasikan ketidakstabilan pergerakan kendaraan pada kedua titik. Dari kedua rentang nilai ini dapat terlihat bahwa kinerja pada titik tengah masih lebih baik dari pada titik masuk dikarenakan kecepatan rata-rata yang terdapat melebihi kecepatan minimal

kendaraan pada jalan tol, yaitu 60 km/jam. Kedua titik bisa dikatakan mengalami masalah dikarenakan kecepatan rata-ratanya tidak mencapai kecepatan minimal (titik masuk) dan cenderung mendekati kecepatan minimal (titik tengah).

Nilai volume yang rendah dan kerapatan yang tinggi menunjukkan kinerja yang kurang baik seperti yang terdapat pada titik masuk. Hal ini terjadi karena adanya penumpukan dan antrian kendaraan yang ingin memasuki lajur khusus contraflow, sehingga menurunkan kecepatan rata-rata pada titik masuk. Pada titik tengah terdapat peningkatan arus dan juga kapasitas karena adanya lajur khusus contraflow.

Jika menganalisa lebih lanjut, dapat terlihat efek dari pemberlakuan lajur contraflow. Pada titik masuk nilai v/c ratio yang diperoleh dari nilai arus terdapat pada kisaran 0.481 - 0.5 yang menunjukkan bahwa lalu lintas berada pada kondisi pelayanan yang baik, namun terjadi kecepatan yang rendah dan kerapatan yang tinggi karena adanya sebuah anomaly atau lajur yang terjadi antrian karena pengendara ingin masuk lajur contraflow.

Pada titik tengah, bisa diambil kesimpulan dan membandingkan jika tidak ada lajur contraflow dan jika diterapkannya lajur contraflow. Pada kondisi pertama, yaitu tidak adanya lajur contraflow, kapasitas jalan adalah 3 kali lajur normal, yang menjadi sebesar 7200 smp/jam. Arus kendaraan yang diperhitungkan adalah arus pada lajur normal ditambahkan arus pada lajur contraflow. Berdasarkan tabel diatas, nilai v/c rasion akan diperoleh sekitar 0.78 – 0.88. Nilai ini tentu saja diatas angka 0.75 dan mengindikasikan kondisi jenuh, arus dan kecepatan melambat.

Untuk kondisi kedua adalah jika diterapkannya lajur contraflow. Seperti yang sudah dibahas pada sub-bab sebelumnya, kapasitas untuk lajur contraflow adalah sebesar 1700 smp/jam (Direktorat Bina Jalan Kota, 1997). Jika kapasitas lajur contraflow ditambahkan dengan kapasitas lajur normal, kapasitas total akan menjadi 8900 smp/jam. Dari perolehan arus sebelumnya, nilai v/c rasion akan menjadi kisaran 0.63 – 0.71. Kisaran nilai ini menunjukkan bahwa jalan berada dalam range yang bisa diterim dan dalam kondisi baik, karena dibawah angka 0.75.

Dari sini bisa disimpulkan bahwa penerapan lajur khusus contraflow memang memiliki dampak yang sedikit negative terhadap titik masuknya, dimana dapat menghambat pergerakan kendaraan. Namun jika dilihat pada titik tengah, lajur contraflow memiliki efek terhadap peningkatan kapasitas jalan dan kinerja layanan jalan dengan menampung dan mendistribusikan beban pergerakan kendaraan yang melaju pada jalan.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, dapat diambil kesimpulan yang berkaitan dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Jumlah kendaraan yang ingin memasuki lajur contraflow lebih banyak dibandingkan lajur normal. Pada titik tengah, jumlah kendaraan yang melalui lajur contraflow hampir menyamai lajur normal, hal ini menunjukkan bahwa contraflow cukup efektif untuk menambahkan kapasitas jalan.
2. Pada titik masuk, kecepatan pada lajur 3 yang ingin memasuki lajur khusus contraflow lebih lambat dibandingkan pada lajur-lajur sebelahnya dikarenakan jumlah kendaraan

yang banyak dan cenderung suka adanya kendaraan yang memotong lajur tersebut pada bagian akses lajur contraflow

3. Kecepatan pada lajur contraflow cenderung lebih lambat dibandingkan dengan lajur normal, namun kinerja kecepatan lajur contraflow relatif stabil. Hal ini terlihat dari rentang nilai kerapatan yang kecil (37 – 38 smp/km) dan juga rentang nilai kecepatan yang kecil (33 – 36 km/hr). Ini menunjukkan kecenderungan pergerakan kendaraan yang lebih hati – hati, namun bergerak terus-menerus.
4. Arus kendaraan yang dilewati oleh lajur contraflow memiliki selisih nilai yang kecil dengan lajur lajur normal sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberlakuan jalur ini adalah tindakan yang efektif.
5. Berdasarkan grafik *Greenshields*, sebaran data pada kedua titik sangat bervariasi.
6. Berdasarkan grafik *Greenshields*, titik masuk mengalami kinerja yang kurang baik karena terjadinya kerapatan lebih tinggi dan hanya mampu mengalirkan jumlah kendaraan yang relative sama terhadap titik tengah, namun dengan kecepatan yang lebih kecil.
7. Berdasarkan analisa v/c ratio dan karakteristik lalu lintas, nilai karakteristik lalu lintas cenderung sedikit lebih stabil (rentang nilai kecil) dan nilai v/c ratio berada pada kisaran 0.481 - 0.5 dibandingkan pada titik tengah dimana nilai karakteristik lalu tidak stabil dan pelayanan kapasitas yang lebih buruk yang berada pada kisaran diatas 0.6.
8. Berdasarkan analisa v/c ratio pada titik tengah menunjukkan bahwa dengan adanya lajur contraflow mampu menambahkan kapasitas jalan dan menurunkan derajat kejenuhan jalan sebesar 0.15 – 0.17. Hal ini menjadi salah satu bukti bahwa pemberlakuan lajur contraflow layak dan memberikan dampak positif bagi lalu lintas Jalan Tol Lingkar Dalam Kota

### Saran

Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan sehingga dibutuhkan peningkatan pada beberapa hal untuk meningkatkan akurasi data. Hal tersebut dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

1. Melakukan pengamatan dari titik yang memiliki sudut pandang luas
2. Melakukan pengamatan lebih lama untuk setiap titiknya sehingga data yang dapat diperoleh lebih banyak sehingga akurasi semakin tinggi
3. Melakukan pengamatan pada segmen lebih kecil sehingga diperoleh dampak langsung yang diperoleh lajur contraflow.
4. Menggunakan titik pengamatan yang lebih banyak sehingga terlihat distribusi data yang lebih baik
5. Meninjau titik-titik yang tidak diganggu oleh faktor luar, seperti ramp masuk atau ramp keluar.

### DAFTAR REFERENSI

- Direktorat Bina Jalan Kota. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2009, December 1). *Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol*. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- HCM, T. R. (2010). *Highway Capacity Manual 2010*. Washington, D.C.: TRB.

- May, A. D. (1990). *Traffic Flow Fundamentals*. New Jersey, United States of America: Printice Hall, Inc.
- Menteri Perhubungan. (2006, Maret 6). Peraturan menteri perhubungan nomor: km 14 tahun 2006 tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia.
- MKJI, D. G. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Directorate General Bina Marga.
- NCHRP, T. R. (2004). *National Cooperative Highway Research Program - Convertible Roadways and Lanes*. Washington, D.C.: TRB.
- Patunrangi, M. &. (2012). Evaluasi Tingkat Pelayanan Beberapa Ruas Jalan Di Sekitar Jalan Sis Al Jufri Kota Palu. *Majalah Ilmiah Mektek*.
- Polda Metro Jaya, D. (2012). *Analisa Dan Evaluasi Pelaksanaan Uji Coba "Contra Flow" Pada Ruas Tol Cawang – Semanggi*. Jakarta: Ditlantas Polda Metro Jaya.
- PT. Jasa Marga. (2012). *Jasa Marga Lakukan Contra Flow di Sebagian Ruas Cawang-Kuningan*. Jakarta: PT. Jasa Marga.
- Rao, T. V. (2006). *Introduction to Transportation Engineering*. India: National Programme on Technology Enhanced Learning.
- Saxena, S. C. (1999). *Traffic Planning And Design*. New Delhi: Dhanpat Rai & Sons.
- Soeroto, S. (2013). *Kemacetan Lalu Lintas*. Diambil kembali dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Barat: <http://www.dishub.jabarprov.go.id/content.php?id=135>
- Tom V. Mathew, K. V. (2006). Introduction to Transportation Engineering. Dalam K. V. Tom V. Mathew, *Introduction to Transportation Engineering* (hal. 10).
- Undang Undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.