

Analisis Manajemen Lalu Lintas terhadap Perubahan Arus Lalu Lintas pada Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat

Muhammad Adjie Vahlevi¹, Nuril Mahda Rkt²

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

¹E-mail: fahleviadjie@gmail.com

Abstract — Traffic management is an important aspect of transportation management to overcome congestion and increase travel efficiency. The city of Medan, as one of the metropolitan cities in Indonesia, is facing big challenges due to the rapid growth of vehicles. This research aims to analyze the effectiveness of traffic management in changing the direction of flow on Jalan Jawa and Jalan Irian Barat, as well as identifying its impact on traffic conditions and society. This research uses a quantitative approach with survey methods, field observations, and data analysis based on Road Capacity Guidelines Indonesia (PKJI). Traffic data was collected during the three survey days before and after changes in traffic, including vehicle volume, average speed, and level of road service. From the results of the research above, it can be concluded that Javanese roads have the highest degree of saturation at 0.29 with Service Level category B means the flow is stable, but the operating speed is starting to be limited by traffic conditions. Meanwhile, the West Irian Road section has the highest degree of saturation value at 0.72 with Service Level category C in the sense that the flow is stable, but vehicle movement speed is controlled. The success of changing the direction of traffic flow is supported by infrastructure adjustments, inter-agency coordination, and active community participation. This research also recommends accelerating the underpass project on Jalan Jawa to support long-term mobility. It is hoped that these findings can become a reference for policy makers in implementing more effective traffic management strategies in the future.

Keywords: traffic management; change in flow direction; Jalan Jawa; Jalan Irian Barat; PKJI.

Abstrak — Manajemen lalu lintas merupakan aspek penting dalam pengelolaan transportasi guna mengatasi kemacetan dan meningkatkan efisiensi perjalanan. Kota Medan sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia menghadapi tantangan besar akibat pertumbuhan kendaraan yang pesat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas manajemen lalu lintas dalam perubahan arah arus di Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat, serta mengidentifikasi dampaknya terhadap kondisi lalu lintas dan masyarakat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei, observasi lapangan, dan analisis data berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Data lalu lintas dikumpulkan selama tiga hari survei sebelum dan sesudah perubahan arus, meliputi volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan tingkat pelayanan jalan. Dari hasil penelitian di atas bisa disimpulkan pada ruas jalan Jawa memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi di 0,29 dengan Tingkat Pelayanan kategori B dalam artian Arus stabil, tetapi kecepatan Operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Sedangkan untuk ruas jalan Irian Barat memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi di 0,72 dengan Tingkat Pelayanan kategori C dalam artian Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Keberhasilan perubahan arah arus lalu lintas didukung oleh penyesuaian infrastruktur, koordinasi antarinstansi, serta partisipasi aktif masyarakat. Penelitian ini juga merekomendasikan percepatan proyek underpass di Jalan Jawa untuk mendukung mobilitas jangka panjang. Temuan ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemangku kebijakan dalam menerapkan strategi manajemen lalu lintas yang lebih efektif di masa mendatang..

Kata-kata kunci: manajemen lalu lintas; perubahan arah arus; Jalan Jawa; Jalan Irian Barat; PKJI.

I. PENDAHULUAN

Manajemen lalu lintas merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan transportasi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan di jalan. Kota Medan, sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia, menghadapi tantangan lalu lintas yang kompleks akibat pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Kemacetan lalu lintas di beberapa titik utama seperti Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat sering kali menjadi keluhan masyarakat. Selain itu,

ketidakteraturan pola arus lalu lintas dan kurangnya infrastruktur pendukung menjadi faktor utama yang memperburuk kondisi tersebut. Mengubah arus lalu lintas menjadi salah satu langkah utama yang dapat diambil oleh Pemerintah Kota. Jalan Irian Barat dan Jalan Jawa di Kota Medan adalah contoh jalan yang mengalami perubahan arus lalu lintas oleh Pemerintah Kota Medan pada November 2022. Saat ini, revitalisasi kawasan Kota Lama Kesawan tengah berlangsung dengan pembangunan infrastruktur permukiman yang

ditargetkan selesai pada Oktober 2023. Revitalisasi ini juga menjadi salah satu alasan perubahan arus lalu lintas tersebut, menjadikan Jalan Irian Barat dan Jalan Jawa sebagai penghubung antara Medan bagian Selatan dan Medan bagian Utara. Penelitian ini bermaksud untuk menganalisis manajemen lalu lintas terhadap perubahan arus lalu lintas di Jalan Irian Barat dan Jalan Jawa di Kota Medan.

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah untuk Mengetahui kinerja ruas Jalan Jawa ke arah Jalan Irian Barat serta faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 serta bentuk penanganan dalam bentuk penerapan manajemen lalu lintas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen lalu lintas adalah proses mengatur dan mengendalikan arus lalu lintas dengan mengoptimalkan penggunaan prasarana yang ada untuk memudahkan lalu lintas agar dapat menggunakan ruang jalan secara efisien dan mempercepat sistem lalu lintas. Tujuan utama dari manajemen lalu lintas adalah untuk memaksimalkan lingkungan tanpa mengorbankan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, pejabat pemerintah dan masyarakat harus mematuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku untuk menciptakan kondisi lalu lintas yang tertib, aman, selamat, lancar, dan terkendali (Munawar, 2009).

Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan disebutkan bahwa dalam rangka untuk memaksimalkan jaringan jalan yang ada dan meningkatkan keamanan, ketertiban, kelancaran dan keselamatan pada lalu lintas jalan tanpa perlu mengorbankan kualitas lingkungan yang ada maka dilakukan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang baik. Proses pengaturan sistem jalan raya yang sudah ada untuk mencapai tujuan tertentu tanpa menambah atau membuat infrastruktur baru adalah bagian dari manajemen lalu lintas, tujuan dari penerapan tersebut adalah untuk mengelola dan menyederhanakan lalu lintas dengan membedakan jenis, kecepatan dan pengguna jalan yang berbeda untuk meminimalkan gangguan pada lalu lintas, meminimalkan tingkat kemacetan lalu lintas dengan meningkatkan kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas suatu jalan, melakukan optimalisasi jalan dengan menentukan fungsi jalan dan mengontrol

aktivitas yang tidak sesuai dengan fungsi jalan (Risdiyanto, 2014).

Menurut Bukhari (2004) jalan ideal adalah jalan yang mempunyai lebar lajunya sebesar 3,75 m atau 12 ft dan tidak ada gangguan benda lain sejarak 2 m atau 6 ft dari tepi perkerasan.

Studi mengenai kinerja jalan telah dilakukan dalam waktu lama dan meliputi seluruh aspek yang berhubungan dengannya. Indonesia mempergunakan PKJI 2023 sebagai dasar untuk menganalisa kinerja jalan. Tingkat kinerja berdasarkan PKJI 2023 merupakan ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas. Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik. Persyaratan teknis jalan menetapkan bahwa untuk jalan arteri dan kolektor, jika derajat kejenuhan sudah mencapai 0,75 maka segmen jalan tersebut sudah harus dipertimbangkan untuk ditingkatkan kapasitasnya, misalnya dengan menambah lajur jalan.

Menurut Juniarso, et al. (2023) derajat kejenuhan (DJ) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (PKJI, 2023).

Definisi kecepatan menurut McShane et al. (2004) diartikan sebagai rasio pergerakan dalam jarak per satuan waktu. Sedangkan pengertian kecepatan oleh Dirjen Bina Marga Tahun 1990 Tentang Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Waktu Lalu Lintas adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam. Faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan yaitu perilaku pengguna jalan dan pejalan kaki, kendaraan, prasarana, arus lalu lintas, kondisi cuaca dan kondisi lingkungan.

Menuurt Andri et al. (2017) kecepatan adalah besaran jarak yang ditempuh oleh suatu kendaraan yang dibagi waktu tempuh. Di Indonesia biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam). Semakin cepat kecepatan yang

dapat disediakan suatu sistem, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan.

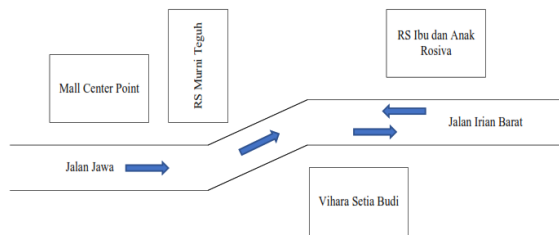
III. METODE

A. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini lokasi survei yang dipilih sebagai tempat dilakukannya penelitian adalah di jalan Irian Barat dan jalan Jawa yang terdapat di Kota Medan. Lokasi penelitian ini terletak di Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20212. Lokasi Penelitian:

Jalan Jawa: Jalan ini merupakan area strategis dengan fungsi utama sebagai penghubung kawasan perdagangan dan perumahan.

Jalan Irian Barat: Merupakan jalan utama yang menghubungkan kawasan pendidikan dan perkantoran.



Gambar 1. Denah lokasi penelitian

B. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei dan observasi lapangan untuk menganalisis dampak perubahan arah arus lalu lintas. Pada tahap pengumpulan data, kebutuhan data yang akan digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Pembagian data – data tersebut sesuai dengan metode penelitian yang dipakai selama penelitian berlangsung. Berikut adalah data – data yang digunakan.

1. Data primer

Observasi langsung pada titik-titik tertentu di Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat.

Wawancara dengan pengguna jalan, masyarakat sekitar, dan pihak berwenang seperti Dinas Perhubungan. Penghitungan manual volume kendaraan pada waktu tertentu (jam sibuk dan tidak sibuk).

2. Data sekunder

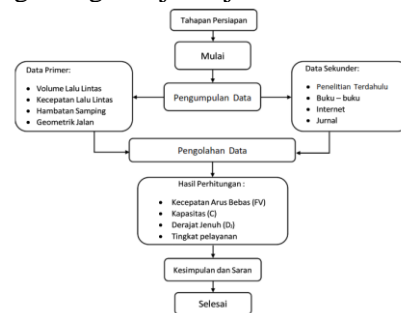
Data sekunder dapat dijadikan sebagai data pendukung dari data primer, data sekunder dapat

diperoleh melalui jurnal-jurnal, informasi internet, ataupun dari instansi pemerintah terkait

C. Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan memperhatikan data yang diperoleh dari survei sebelumnya berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023). Analisis data dan pembahasan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung kondisi geometrik jalan Irian Barat dan jalan Jawa;
2. Menghitung banyak kendaraan yang melintas pada jalan Irian Barat dan jalan Jawa;
3. Menghitung hambatan samping;
4. Menghitung kecepatan arus bebas;
5. Menghitung kapasitas ruas jalan;
6. Menghitung derajat kejenuhan.



Gambar 2. Kerangka berfikir

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Geometrik Jalan

1. Jalan Jawa, Kota Medan

Jalan Jawa merupakan salah satu jalan utama yang terletak di kawasan strategis Kota Medan. Jalan ini menghubungkan area perdagangan dengan kawasan perumahan dan memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi terutama pada jam sibuk.

Panjang jalan: $\pm 1,2$ km.

Lebar jalan: ± 7 meter (2 jalur, 1 arah).

Fasilitas pendukung: rambu lalu lintas, zebra cross, dan lampu lalu lintas di persimpangan.

2. Jalan Irian Barat, Kota Medan

Jalan Irian Barat adalah jalur penting yang menghubungkan kawasan pendidikan dan perkantoran. Jalan ini sering mengalami kemacetan karena tingginya arus kendaraan pribadi dan kendaraan umum.

Panjang jalan: $\pm 1,5$ km.

Lebar jalan: ± 6 meter (2 jalur, 2 arah).

Karakteristik: terdapat banyak persimpangan kecil dan parkir di badan jalan.

B. Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas yang telah diperoleh dilapangan yaitu volume kendaraan per-jam (kend/jam), kemudian data volume tersebut dikalikan dengan nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr), adapun nilai ekivalen mobil penumpang (emp) dari masing-masing jenis kendaraan dapat dilihat sebagai berikut.:

kendaraan ringan (LV) ekr = 1
Kendaraan berat (HV) ekr = 1.2
Sepeda motor (MC) ekr = 0.25

1. Perhitungan volume Jalan Jawa

Dari hasil olah data tersebut didapat jam puncak pada hari Rabu 08 Januari 2025 pukul 09.00 WIB Berikut perhitungannya:

$$Q = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\}$$

$$= \{(1,0 \times 623) + (1,2 \times 8) + (0,25 \times 782)\}$$

$$= \{(623) + (9,6) + (195)\} = 907 \text{ skr/jam}$$

2. Perhitungan volume Jalan Irian barat

Dari hasil olah data tersebut didapat jam puncak pada hari Senin 06 Januari 2025 pukul 18.00 WIB Berikut perhitungannya:

$$Q = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\}$$

$$= \{(1,0 \times 1442) + (1,2 \times 5) + (0,25 \times 1530)\}$$

$$= \{(1442) + (6) + (734)\} = 2182 \text{ skr/jam}$$

C. Hambatan Samping

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi bobot kejadian, dan untuk mengetahui frekuensi kejadian hambatan samping dengan cara terlebih dahulu jenis kendaraan dikalikan dengan faktor bobot. Untuk bobot hambatan samping yaitu:

PK faktor bobot : 0,5
KP faktor bobot: 1.0
MK faktor bobot: 0,7
KTB faktor bobot: 0,4

1. Perhitungan hambatan samping Jalan Jawa

Pada hari minggu tanggal 12 Januari 2025 memiliki nilai 383 kejadian hambatan samping, yang didominasi oleh Parkir Kendaraan berhenti sisi jalan sebanyak 200 kejadian per-jam disusul Kendaraan keluar masuk sebanyak 180 kejadian per-jam, secara keseluruhan kriteria kelas

Hambatan samping pada tanggal 12 Januari 2025 termasuk katagori sedang (frekuensi bobot kejadian antara 300-499).

2. Perhitungan Hambatan samping Jalan Irian Barat

pada ruas jalan Irian Barat pada Hari senin 6 Januari 2025 memiliki nilai 455,8 kejadian hambatan samping yang didominasi oleh kendaraan keluar masuk sisi jalan sebanyak 250 kejadian per-jam disusul Parkir kendaraan berhenti sebanyak 200 kejadian per-jam, secara keseluruhan kriteria kelas Hambatan samping pada tanggal 6 Januari 2025 termasuk katagori sedang (frekuensi bobot kejadian antara 300-499).

D. Kecepatan Arus Bebas Arus Jalan

Ruas jalan Jawa dan jalan Irian Barat di Kota Medan merupakan tipe 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 UD) dan 2 lajur 2 arah terbagi. Perhitungan kecepatan arus bebas dihitung berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) untuk jalan Perkotaan. Untuk kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian diambil dari PKJI 2023, berikut ini perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berdasarkan PKJI 2023.

1. Perhitungan kecepatan arus bebas ruas jalan jawa

$$VB = (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK$$

$$VB = (55 + 2) \times 0,97 \times 1,03$$

$$VB = 56,949 \text{ km/jam}$$

2. Perhitungan kecepatan arus bebas ruas jalan Irian Barat

$$VB = (VBD + VBL) \times FVBHS \times FVBUK$$

$$VB = (57 + (-2)) \times 0,97 \times 1$$

$$VB = 50,6 \text{ km/jam}$$

E. Perhitungan Kapasitas

1. Analisis Kinerja ruas jalan Jawa

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

$$C = (1650 \times 2) \times 1 \times 0,92 \times 1$$

$$C = 3036 \text{ skr/Jam}$$

2. Analisis kinerja ruas jalan Irian barat

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

$$C = (1650 \times 2) \times 1 \times 0,92 \times 1$$

$$C = 3036 \text{ Skr/Jam}$$

F. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DJ) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kualitas kinerja arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu

1. Derajat kejenuhan (Dj) pada ruas jalan Jawa di peroleh sebesar. $DJ = Q/C$

$$DJ = 907/3036 \text{ DJ} = 0,29$$

2. nilai Derajat kejenuhan (Dj) untuk ruas jalan Irian Barat dapat di ketahui seperti berikut, $DJ = Q/C$
 $DJ = 2182/3036$ $DJ = 0,72$

G. Kecepatan Tempuh Kendaraan

1. Perhitungan kecepatan tempuh Jalan Jawa

Dari hasil olah data diatas dapat diketahui Kecepatan tempuh kendaran tertinggi pada hari Senin 6 Januari 2025 pukul 14.00 yaitu 36,90 km/jam, berikut perhitungannya:

$$VS = L/TT$$

$$VS = (0,2)/(54,2) = 36,90 \text{ km/jam}$$

2. Perhitungan kecepatan tempuh Jalan Irian barat

Dari hasil olah data diatas dapat diketahui Kecepatan tempuh kendaran tertinggi pada hari Minggu 12 Januari 2025 pukul 12.00 yaitu 37,81 km/jam, berikut perhitungannya:

$$VS = L/TT$$

$$VS = (0,2)/(52,9) = 37,81 \text{ km/jam}$$

H. Waktu Tempuh

1. Perhitungan Waktu Tempuh Jalan Jawa

Dari hasil olah data dibawah dapat diketahui waktu tempuh kendaran tertinggi pada hari Senin 6 Januari 2025 pukul 17.00 WIB yaitu, berikut perhitungannya:

$$WT = L/VT$$

$$WT = (0,2)/(28,37) = 0,00705$$

2. Perhitungan Waktu Tempuh Jalan Irian Barat

Dari hasil olah data di bawah dapat diketahui waktu tempuh kendaran tertinggi pada hari senin 6 Januari 2025 pukul 17.00 WIB yaitu, berikut perhitungannya:

$$WT = L/VT$$

$$WT = (0,2)/(28,37) = 0,00705$$

Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Kinerja ruas jalan dapat didefinisikan sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya (Marlok,1978), Untuk memenuhi kinerja lalu lintas yang diharapkan, diperlukan beberapa alternatif perbaikan atau perubahan jalan terutama geometrik.

Pada studi kasus kali ini perubahan arus yang terjadi dikarenakan adanya proyek pembangunan underpass (jalur bawah tanah). Fungsinya untuk mengurangi kemacetan yang terjadi di jalan penghubung antara Jl. Jawa dan Jl M. Yamin.

Setelah dilakukan penelitian pada ruas jalan Jawa dan jalan Irian barat kami menemukan penurunan di kedua ruas jalan tersebut. Dikarenakan pengalihan arus lalu lintas, proyek tersebut mempengaruhi pola pergerakan lalu lintas secara signifikan, terutama dalam redistribusi arus kendaraan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen lalu lintas pada perubahan arah arus lalu lintas di Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

1. Analisis awal

Survei volume lalu lintas pada jam puncak untuk mengetahui kebutuhan perubahan. Identifikasi hambatan samping yang memengaruhi efisiensi arus kendaraan. Penentuan kapasitas jalan sesuai PKJI.

2. Perencanaan teknis

Penetapan arah baru berdasarkan distribusi volume kendaraan. Pemasangan rambu lalu lintas tambahan untuk mendukung pengaturan baru.

3. Implementasi

Sosialisasi perubahan melalui media lokal dan pengumuman di lokasi strategis. Penempatan petugas di titik-titik rawan untuk membantu transisi.

Efektivitas manajemen lalu lintas dilihat dari volume lalu lintas, kecepatan tempuh dan tingkat pelayanan jalan. Yang dimana dari hasil penelitian diatas bisa disimpulkan pada ruas jalan Jawa memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi di 0,29 dengan Tingkat Pelayanan kategori B dalam artian Arus stabil, tetapi kecepatan Operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Sedangkan untuk ruas jalan Irian Barat memiliki nilai derajat kejenuhan tertinggi di 0,72 dengan Tingkat Pelayanan kategori C dalam artian Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan.

Hal ini menunjukkan bahwa perubahan arah arus lalu lintas disebabkan oleh proyek pembangunan underpass berhasil meningkatkan kapasitas jalan dan memperbaiki tingkat pelayanan. Terutama di jalan Jawa yang sebelumnya memiliki kondisi lalu lintas mendekati macet. Untuk Jalan Irian Barat masih mampu menampung redistribusi arus tanpa menyebabkan kemacetan signifikan.

V. KESIMPULAN

1. Efektivitas manajemen lalu lintas

Perubahan arah arus lalu lintas di Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat terbukti efektif dalam mengurangi kemacetan. Hal ini ditunjukkan

oleh derajat kejenuhan dinilai 0,29 di Jalan Jawa, yang semula dalam kondisi mendekati macet menjadi lebih lancar.

2. Dampak dari perubahan arah arus lalu lintas
 - Dampak positif:
 - Penurunan kemacetan di Jalan Jawa;
 - Meningkatnya kecepatan kendaraan di kedua ruas jalan;
 - Pemanfaatan lebih optimal dari kapasitas Jalan Irian Barat sebagai jalur alternatif.
 - Dampak negatif:
 - Muncul titik kemacetan baru di persimpangan Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat;
 - Kurangnya sosialisasi menyebabkan beberapa pengendara kebingungan.
3. Faktor penentu keberhasilan
 - Keberhasilan perubahan arah arus lalu lintas ditentukan oleh:
 - Ketersediaan infrastruktur memadai di Jalan Irian Barat;
 - Sosialisasi yang efektif kepada masyarakat;
 - Pengelolaan hambatan samping yang menjadi fokus utama untuk Jalan Jawa dan persimpangan Jalan Jawa dan Jalan Irian Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, Z., Horas, S. M. M., & Mardani, S. (2017). Analisis waktu tempuh kendaraan bermotor dengan metode kendaraan bergerak (Studi kasus Jalan Pekanbaru – Bangkinang). *Jom FTEKNIK*, 4(2).
- Bukhari, R. A. (2004). *Rekayasa lalu lintas II*. Bidang Studi Teknik Transportasi Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darusalam Banda Aceh.
- Dirjen Bina Marga. (1990). *Panduan survei dan perhitungan waktu perjalanan waktu lalu lintas*.
- Ditjen Bina Marga. (2023). *Pedoman kapasitas jalan Indonesia*. Kementerian PUPR.
- Juniarso, S., Didiek, P., & Nurfhatin, S. (2023). *Perencanaan peningkatan kinerja simpang tak bersinyal*. Pasaman Barat: Azka Pustaka, CV.
- McShane, W. R., Roess, R. P., & Prassas, E. S. (2004). *Traffic Engineering 3rd Edition*. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Munawar, A. (2009). *Manajemen lalu lintas*. BETA OFFSET
- Risdiyanto. (2014). *Rekayasa dan manajemen lalu lintas*. BETA OFFSET, Yogyakarta.