JCEP - UIB

Contents list available at journal.uib.ac.id

Journal of Civil Engineering and Planning

Journal homepage: https://journal.uib.ac.id/index.php/jce

Jurnal Penelitian

Evaluation of the Impact of Changes to the Airport Road Masterplan on Traffic Performance (Case Study of Hang Nadim Airport, Batam City)

Evaluasi Dampak Perubahan Masterplan Jalan Bandara Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus Bandara Hang Nadim, Kota Batam)

Firsya Odira[1], Yusra Aulia Sari[2]
1,2Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Internasional Batam
Email korespondensi: yusra@uib.ac.id

INFO ARTIKEL

Kata kunci :

Masterplan, Kemacetan, Infrastruktur, Jalan Raya

ABSTRAK

Kota Batam mengalami peningkatan kemacetan di sejumlah ruas utama, terutama di kawasan Bandara Hang Nadim. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah melakukan perubahan masterplan jalan. Setelah perubahan masterplan, kapasitas jalan meningkat dari 2.944,92 smp/jam menjadi 7.438,2 smp/jam. Volume lalu lintas dari arah Bandara–Nagoya tercatat 3.111,1 smp/jam dan dari arah Nagoya–Nongsa 2.415,2 smp/jam. Penelitian hanya dilakukan pada area yang kapasitas volume lalu lintas sering dilalui yaitu arah Bandara – Nagoya dan arah Nagoya – Nongsa. Evaluasi dilakukan menggunakan indikator kapasitas, volume lalu lintas, dan tingkat pelayanan jalan. Hasil ini memberikan dasar penting dalam perencanaan transportasi bandara yang lebih adaptif di masa mendatang.

ARTICLE INFO

Keywords:

Masterplan, Congestion, Infrastructure, Highway

ABSTRACT

Batam City experienced increased congestion on several main roads, especially in the Hang Nadim Airport area. To overcome this, the government made changes to the road master plan. After the masterplan changes, the road capacity increased from 2,944.92 pcu/hour to 7,438.2 pcu/hour. Traffic volume from the Airport-Nagoya direction was recorded at 3,111.1 pcu/hour and from the Nagoya-Nongsa direction at 2,415.2 pcu/hour. The study was only conducted in areas with frequently passed traffic volume capacity, namely the Airport-Nagoya direction and the Nagoya-Nongsa direction. The evaluation was performed using indicators of capacity, traffic volume, and road service level. These results provide an important basis for more adaptive airport transportation planning in the future.

1. Latar Belakang

Perencanaan sebuah jalan dalam sebuah daerah perkotaan harus direncanakan secara detail [1]. Secara umum jalan merupakan jalur utama transportasi dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Hal ini yang harus direncanakan sedetail dan seefisien mungkin agar tidak terjadinya kemacetan disetiap sektor jalan yang ada di perkotaan tersebut [2]. Kota Batam merupakan salah satu kota dengan perencanaan dan pembangunan jalan yang sangat maju [3]. Di tahun 2019 pemerintah Kota Batam bersama dengan Badan Pengusahaan Batam (BP Batam) melakukan perbaikan dan pelebaran jalan disejumlah sektor jalan besar yang ada di Kota Batam. Terlihat juga pada beberapa simpang bersinyal menjadi simpang tak bersinyal dan berpengaruh terhadap mengubah arus lalu lintas yang sebelumnya menjadi penyebab kemacetan disejumlah titik jalan [4].

Hal ini menjadi inovasi besar yang terjadi di Kota Batam. Pasalnya, sebelum adanya proyek pelebaran jalan memang terlihat kondisi jalan disejumlah lokasi jalan utama sering menjadi titik kemacetan yang parah bahkan menjadi masalah besar bagi masyarakat sekitar. Perubahan masterplan yang mencakup pelebaran sejumlah jalur jalan telah berkontribusi secara signifikan dalam mengurangi tingkat kemacetan di kawasan tersebut dan hingga kini hampir seluruh jalan di Kota Batam memiliki 5 lajur disetiap jalannya dan perempatan yang menjadi titik kemacetan berubah menjadi bundaran.

Area jalan disekitar bandara juga tidak luput dari perubahan perencanaan jalan. Sebelumnya area untuk menuju bandara merupakan perempatan yang dibatasi dengan APILL. Saat ini area tersebut berubah menjadi bundaran. Bandara Internasional Hang Nadim yang terletak di Kota Batam merupakan salah satu infrastruktur transportasi udara yang sangat strategis di wilayah barat Indonesia. Selain melayani penerbangan domestik dan internasional, bandara ini juga memiliki peranan krusial dalam mendukung pertumbuhan ekonomi kawasan [3], terutama dalam sektor logistik dan pariwisata. Dengan meningkatnya mobilitas masyarakat dan pertumbuhan jumlah penumpang dari tahun ke tahun [5], pengembangan fasilitas bandara menjadi suatu keharusan, termasuk perbaikan dan penyesuaian pada sistem jaringan jalan di sekitarnya.

Salah satu langkah penyesuaian yang dilakukan adalah perubahan masterplan jalan di kawasan bandara [6]. Ini ditujukan untuk mengakomodasi kebutuhan di masa depan, seperti pengembangan terminal baru, area kargo, dan fasilitas pendukung lainnya. Namun, perlu diingat bahwa perubahan pada struktur dan pola jaringan jalan dapat memberikan dampak langsung terhadap kinerja lalu lintas, baik dari segi kapasitas jalan, tingkat pelayanan, hingga potensi kemacetan. Tanpa perancangan dan evaluasi yang menyeluruh, perubahan tersebut malah bisa menghambat kelancaran arus lalu lintas serta menurunkan efisiensi operasional bandara [7]. Kota Batam sendiri mengalami perkembangan yang sangat pesat, baik dari segi industri, perdagangan, maupun pariwisata. Hal ini mengakibatkan peningkatan intensitas kendaraan yang menuju dan dari Bandara Hang Nadim secara signifikan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap dampak perubahan masterplan jalan bandara terhadap kinerja lalu lintas di sekitarnya.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi perubahan jaringan jalan berdasarkan masterplan terbaru, mengidentifikasi titik-titik rawan kemacetan, serta menilai kinerja lalu lintas dengan berdasarkan indikator teknis seperti volume kendaraan, kapasitas jalan, dan tingkat pelayanan *(Level of Service*/LoS) [4]. Studi ini memiliki signifikansi akademis karena menyumbang pada pengembangan bidang transportasi, terutama dalam menilai pengaruh perubahan penggunaan lahan dan infrastruktur terhadap performa lalu lintas. Dalam praktiknya, temuan dari penelitian ini bisa menjadi landasan bagi para perencana dan pembuat kebijakan dalam merancang sistem jaringan jalan yang lebih efektif dan responsif terhadap kemajuan di sekitar bandara. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam proses perencanaan serta pengambilan kebijakan yang lebih efektif untuk pengembangan kawasan bandara di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak perubahan masterplan jalan akses ke Bandara terhadap kinerja lalu lintas di sekitar kawasan Bandara Hang Nadim, Kota Batam.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Transportasi

Transportasi merupakan elemen yang sangat penting dalam pembangunan wilayah, terutama dalam mendukung mobilitas manusia dan barang dengan cara yang efisien serta berkelanjutan [8]. Sistem transportasi yang baik menciptakan peluang untuk interaksi sosial yang lebih luas, pemerataan pembangunan, dan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan [9]. Masterplan transportasi, termasuk di dalamnya rencana jaringan jalan menuju bandara, berperan sebagai kerangka strategis dalam mengantisipasi kebutuhan jangka panjang. Perubahan pada masterplan ini dapat memberikan dampak signifikan terhadap kinerja lalu lintas, baik dari segi kapasitas jalan, tingkat pelayanan, maupun potensi kemacetan. Dalam konteks pembangunan perkotaan dan regional, transportasi menjadi faktor kunci dalam meningkatkan konektivitas antar wilayah dan daya saing suatu daerah. Sistem transportasi yang kurang baik dapat mengakibatkan kemacetan, pemborosan energi, penurunan produktivitas, serta dampak lingkungan yang negatif.

Bandara Hang Nadim di Kota Batam merupakan salah satu simpul transportasi udara strategis di Indonesia yang tengah mengalami peningkatan aktivitas signifikan, baik sebagai hub logistik maupun penumpang. Oleh karena itu, perubahan pada masterplan jalan di kawasan bandara perlu dievaluasi secara kuantitatif untuk mengetahui dampaknya terhadap kinerja lalu lintas di sekitarnya. Evaluasi semacam ini tidak hanya penting dalam konteks teknis, tetapi juga sebagai landasan dalam pengambilan keputusan kebijakan pembangunan infrastruktur secara berkelanjutan.

2.2 *Masterplan*

Dokumen perencanaan strategis jangka panjang ini menyajikan arah pengembangan kawasan secara komprehensif dan terintegrasi, mencakup berbagai aspek seperti fungsi ruang, tata guna lahan, infrastruktur, jaringan transportasi, serta dimensi sosial dan ekonomi [10]. Masterplan dirancang untuk memberikan panduan sistematis dalam pengembangan wilayah, memastikan setiap elemen pembangunan dapat terkoordinasi dengan baik dan tidak berjalan secara terpisah.

Dalam konteks perencanaan transportasi dan infrastruktur, masterplan memiliki peran krusial sebagai kerangka dasar yang mengarahkan pembangunan jaringan jalan, terminal, pelabuhan, bandara, serta sistem angkutan umum agar sejalan dengan visi pengembangan jangka panjang kota atau wilayah tersebut [11]. Secara konseptual, masterplan berfungsi sebagai alat untuk menjalin koordinasi antara sektor-sektor serta pemangku kepentingan, sehingga perencanaan yang dilakukan saling mendukung alih-alih bertabrakan. Dokumen ini juga digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan dan tantangan yang mungkin dihadapi di masa depan, termasuk pertumbuhan populasi, peningkatan volume lalu lintas, perubahan tata guna lahan, dan potensi pertumbuhan ekonomi. Dengan demikian, masterplan tidak hanya berisi gambaran fisik pembangunan, tetapi juga mencakup strategi implementasi dan tahapan pengembangan yang berkelanjutan. Dalam penelitian ini, perubahan masterplan jalan menjadi titik penting untuk menilai bagaimana strategi perencanaan jangka panjang dapat berdampak langsung pada operasional sistem lalu lintas lokal.

2.3 Kemacetan

Kemacetan lalu lintas merupakan kondisi di mana arus kendaraan di suatu ruas jalan mengalami gangguan, sehingga menyebabkan pergerakan kendaraan menjadi lambat, terhambat, atau bahkan terhenti untuk beberapa waktu [12]. Hal ini terjadi ketika volume kendaraan yang melintas melebihi kapasitas yang dapat ditampung oleh jalan tersebut. Dalam kajian transportasi, kemacetan dipandang sebagai ketidakseimbangan antara permintaan dan kapasitas sistem lalu lintas. Ketika jumlah kendaraan meningkat secara signifikan tanpa adanya peningkatan kapasitas jalan yang sebanding, lalu lintas menjadi padat, sehingga kendaraan terpaksa bergerak dengan kecepatan rendah atau bahkan berhenti.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), salah satu indikator utama kemacetan adalah tingkat kejenuhan (degree of saturation/DS), yang merupakan rasio antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Jika nilai DS melebihi 1, itu menandakan bahwa ruas jalan telah melampaui kapasitasnya dan berpotensi besar mengalami kemacetan [13]. Dampak dari kemacetan tidak hanya mengakibatkan keterlambatan perjalanan, tetapi juga meningkatkan konsumsi bahan bakar, emisi polutan, serta menurunkan produktivitas masyarakat. Lebih dari itu, kemacetan seringkali menimbulkan stres psikologis bagi pengendara serta meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kepadatan yang tinggi dan manuver kendaraan yang tidak teratur [14].

Kemacetan yang terjadi di simpang bandara sebelum perubahan masterplan menjadi dasar urgensi evaluasi dampak perubahan desain jalan terhadap tingkat kejenuhan. Hal ini semakin relevan dalam konteks Bandara Hang Nadim, mengingat rencana pengembangan bandara sebagai pusat logistik dan kargo nasional yang berpotensi meningkatkan intensitas kendaraan barang dan penumpang secara signifikan. Kemacetan dapat bersifat struktural maupun insidental. Kemacetan struktural biasanya terjadi secara rutin pada jam-jam sibuk, akibat pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak seimbang dengan infrastruktur jalan yang tersedia. Sementara itu, kemacetan insidental disebabkan oleh kejadian tertentu, seperti kecelakaan, perbaikan jalan, atau kegiatan khusus seperti konser dan acara besar lainnya. Selain itu, terdapat juga faktor penyebab kemacetan lainnya, antara lain desain jalan yang

kurang optimal, pengaturan lalu lintas yang tidak efisien, tingginya hambatan samping, kurangnya fasilitas angkutan umum, serta rendahnya kesadaran disiplin berlalu lintas dari para pengguna jalan.

2.4 Kinerja Lalu Lintas

Kinerja lalu lintas merupakan efisiensi jalan dalam menampung kapasitas kendaraan yang dilalui jalan tersebut. Kinerja ini menentukan apakah jalan tersebut mampu untuk mengurangi arus kemacetan atau sebaliknya malah menjadi titik dari sebuah kemacetan [15]. Kinerja lalu lintas merupakan indikator yang menggambarkan kemampuan simpang dalam melayani arus kendaraan secara efisien berdasarkan parameter seperti derajat kejenuhan, kapasitas, panjang antrian, dan tundaan [16]. Kinerja lalu lintas adalah gambaran tingkat efisiensi suatu ruas jalan atau simpang dalam melayani arus kendaraan, yang dievaluasi untuk mengetahui efektivitas manajemen dan rekayasa lalu lintas dalam mengurangi kemacetan [17].

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), evaluasi kinerja lalu lintas dilakukan untuk menilai seberapa efektif suatu ruas jalan atau simpang dalam melayani volume lalu lintas yang ada. Proses evaluasi ini menjadi sangat penting, terutama ketika terjadi perubahan pada struktur jalan, seperti yang diobservasi dalam studi perubahan masterplan jalan bandara.

Evaluasi ini penting untuk menilai efektivitas perubahan simpang bersinyal menjadi bundaran di lokasi studi.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian kali ini, peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan metode Observasi dan Dokumentasi. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh data primer yang akurat melalui pengamatan langsung terhadap kondisi lalu lintas. Nantinya hasil dari data yang telah diambil akan dianalisis menggunakan metode kuantitatif. Pada penelitian kali ini, metode kuantitif yang peneliti lakukan mengacu pada dasar MKJI 1997 dan dalam pengambilan sampel serta pengolahan data menggunakan rumus acuan dari MKJI 1997 yang akan dijelaskan pada Bab hasil dan pembahasan.

Selama dilapangan, peneliti melakukan pengumpulan data sebagai berikut:

1. Melakukan observasi kelapangan langsung menggunakan aplikasi *Traffic Counter* sebagai media untuk mengumpulkan sampel data kendaraan yang lewat untuk dijadikan data penelitian.
2. Mengumpulkan data volume atau jumlah kendaraan yang lewat dilokasi tersebut selama 1 jam mulai dari pukul 17:00 hingga 18:00.
3. Melakukan pengamatan dan memantau arus kendaraan yang melalui bundaran tersebut.
4. Pengambilan dokumentasi sebagai bukti bahwa pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan bersifat murni dan valid atas dasar pengamatan langsung dilapangan.

3.2 Proses Perancangan Penelitian

Dalam melakukan perencanaan pengumpulan data, peneliti melakukan beberapa perancangan selama dilapangan untuk mengumpulkan hasil
data yang valid dengan pengamatan teknis sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada area Jalur Nagoya – Nongsa dimulai dari tikungan arah nagoya sampai tikungan arah menuju nongsa
2. Penelitian selanjutnya dilakukan pada area Jalur Bandara – Nagoya dimulai dari tikungan arah Bandara sampai tikungan arah menuju Nagoya
3. Penelitian dilakukan dengan menghitung volume kendaraan yang masing masing melewati 5 lajur.

Rangkuman proses pengambilan data terlampir pada **Tabel 1.** Sebagai berikut:

Tabel 1. Proses Pengambilan Data

No	Hasil Dokumentasi	Keterangan	Kondisi Geometrik
1		Kondisi Jalan Arah Nagoya - Nongsa	Lokasi Koordinat 1.1276658501460934, 104.10667898370282 Pengamatan pada 5 Lajur
2		Kondisi Jalan Arah Bandara - Nagoya	Lokasi Koordinat 1.1271390464052888, 104.10744600484105 Pengamatan pada 5 Lajur
3		Kondisi Geometrik Jalan	Lokasi Koordinat 1.1279540787368014, 104.1072821050621 Pengamatan pada 5 Lajur

Proses pengambilan data ini dilakukan dari Maret - April dengan sistem pengumpulan data peneliti lakukan sebanyak 2 kali di rentang tanggal 23 Maret 2025 dan di tanggal 13 April 2025, dengan waktu yang diambil adalah sore hari. Mengingat kondisi ini serentak dengan arus mudik yang menyebabkan volume kendaraan meningkat dari hari biasanya.

4. Hasil Pembahasan

4.1 Umum

Evaluasi perubahan masterplan jalan bandara terhadap perubahan lalu lintas merupakan tema yang peneliti lakukan di bundaran simpang bandara Hang Nadim, Batam dengan tujuan untuk melakukan peninjauan terhadap kapasitas jalan, volume lalu lintas, dan tingkat pelayanan jalan setelah adanya perubahan masterplan di lokasi tersebut yang sebelumnya merupakan perempatan APILL, dan kini menjadi bundaran. Perlu diperhatikan, nantinya setelah dilakukan analisis data sesuai dengan acuan MKJI 1997, lokasi ini dapat dikatakan stabil apabila kondisi derajat kejenuhannya atau DS dibawah dari angka 0.75.

4.2 Dasar Perencanaan

Peneliti melakukan berbagai pengamatan langsung yang berada dilapangan, mulai dari mengumpulkan hitungan kendaraan yang lewat, dan nantinya akan peneliti tuangkan dalam menghitung volume kendaraan yang melewati lokasi tersebut dalam rumus VLHR dan LHR.

Peneliti melakukan pengukuran dan peninjauan terhadap geometrik jalan untuk melakukan analisis terhapat kapasitas jalan. Penelitian ini peneliti lakukan dengan melakukan perhitungan yang berdasar pada mekanisme Manual kapasitas jalan Indonesia tahun 1997 (MKJI 1997).

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kondisi jalan setelah perubahan geometrik, serta membandingkan efektivitas desain bundaran yang diterapkan saat ini dengan konfigurasi jalan sebelumnya.

4.3 Analisis dan Pembahasan

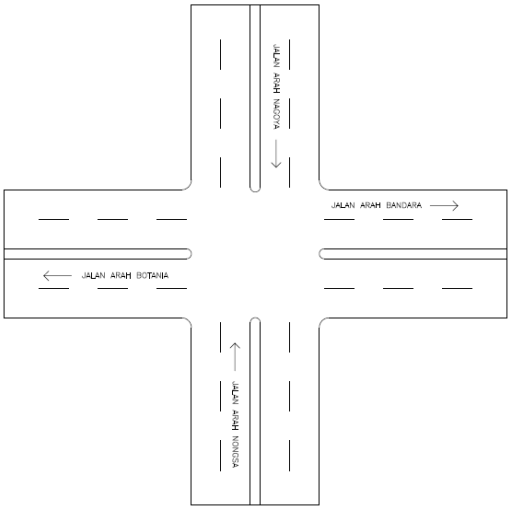
Dalam penelitian kali ini, peneliti mengambil lokasi tepat dibundaran simpang bandara Hang Nadim, Batam seperti yang terlampir pada **Gambar 1.** Dibawah ini.

Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian kali ini berfokus pada perubahan masterplan yang terjadi di lokasi tersebut, mulai dari kapasitas jalan apakah adanya perubahan kapasitas yang dulunya merupakan simpang bersinyal dan kini menjadi simpang tak bersinyal, volume kendaraan yang lewat di lokasi tersebut, dan tingkat pelayanan jalan apakah memenuhi standar yang sesuai dengan acuan MKJI 1997.

1. Analisis Kapasitas Jalan

Dalam poin ini, peneliti akan membandingkan kapasitas jalan sebelum adanya perubahan master plan dari simpang bersinyal menjadi simpang tak bersinyal. Berikut merupakan kondisi geometrik jalan arah bandara sebelum adanya perubahan master plan seperti yang terlampir pada **Gambar 2.** Dibawah ini.



Gambar 2. Data Geometik Jalan Bandara Sebelum Perubahan

Dari data yang didapat, kondisi jalan tersebut merupakan jalan perkotaan dengan 1 jalur masing masing 2 lajur terbagi. Berikut merupakan data dari hasil kondisi jalan sebelum adanya perubahan masterplan yang terlihat pada **Tabel 2.** Dibawah ini.

Tabel 2. Data Geometrik sebelum Perubahan

Tipe Jalan	Lebar Jalur	Lebar Lajur	Hambatan Samping
Perkotaan	6 m	3 m	L

Setelah didapat data yang telah ditentukan, maka data tersebut dapat dimasukkan kedalam rumus untuk mencari analisis kepasitas jalan sesuai dengan aturan MKJI 1997, yaitu:

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana,
C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)
Co = kapasitas dasar (smp/jam)
FCw = faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisahan arah
FC_{SF} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping
FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota

Maka, dengan adanya rumus tersebut, penulis dapat melakukan perhitungan sesuai dengan **Tabel 3.** di bawah ini berdasarkan acuan pada tabel yang ada di aturan MKJI 1997 dengan data yang didapat di lokasi penelitian sebagai berikut,

Tabel 3. Faktor Penyesuaian

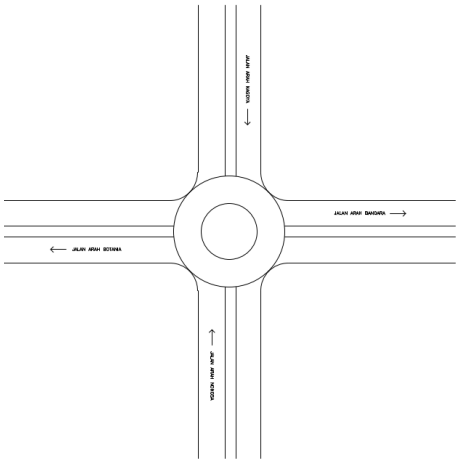
Co	FCw	FC_{SP}	FC_{SF}	FC_{CS}
1650	0.92	1.00	0.97	1.00

Faktor penyesuaian dari tabel diatas peneliti ambil sampel pada area jalan arah Nagoya – Nongsa. Karena area tersebut merupakan area dengan volume kendaraan yang paling banyak dilalui. Hasil dari tabel diatas dapat dimasukkan kedalam rumus sebagai berikut:

$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$
$C = 1650 \times 0.92 \times 1 \times 0.97 \times 1$
$\mathbf{C = 1472,46\ smp/jam}$.

Dikarenakan kondisi lokasi memiliki 2 lajur, maka total kapasitas jalan adalah,
$C = 1472{,}46\ \text{smp/jam} \times 2$
$\mathbf{C = 2944,92\ smp/jam}$.

Setelah melakukan perhitungan kapasitas jalan sebelum dilakukan perubahan masterplan, peneliti melakukan perhitungan dan penelitian untuk kapasitas jalan setelah perubahan masterplan seperti pada **Gambar 3.** di bawah ini.



Gambar 3. Data Geometik Jalan Bandara Setelah Perubahan

Terlihat perbedaan yang cukup signifikan antara kedua bentuk dari jalan tersebut. Kini jalan tersebut berubah menjadi bundaran dan telah menghilangkan APILL di area tersebut. Adapun total lajur yang ada pada bundaran tersebut berjumlah 5 lajur dengan masing-masing memiliki lebar 3 m. untuk itu, peneliti telah mengumpulkan data geometrik dari lokasi yang telah mengalami perubahan yang terlampir pada **Tabel 4.** sebagai berikut.

Tabel 4. Data Geometrik setelah Perubahan

Tipe Jalan	Lebar Jalur	Lebar Lajur	Hambatan Samping
Perkotaan	15 m	3 m	VL

Penelitian tetap mengambil sampel yang sama, yaitu arah Nagoya – Nongsa. Maka sesuai ketentuan analisa kapasitas jalan, didapat faktor penyesuaian dari hasil data geometrik yang terlampir pada **Tabel 5.** Sebagai berikut.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian

Co	FCw	FC_{SP}	FC_{SF}	FC_{CS}
1650	0.92	1.00	0.98	1.00

Hasil dari tabel diatas dapat dimasukkan kedalam rumus sebagai berikut :

$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

$C = 1650 \times 0.92 \times 1 \times 0.98 \times 1$

$\mathbf{C = 1487,64\ smp/jam}$.

Dikarenakan kondisi lokasi memiliki 5 lajur, maka total kapasitas jalan adalah,

$C = 1487{,}64\ \text{smp/jam} \times 5$

$\mathbf{C = 7438,2\ smp/jam}$.

Hasil dari perbandingan kedua analisis kapasitas jalan sebelum dan sesudah perubahan masterplan, didapat kapasitas jalan setelah perubahan masterplan jauh lebih besar yang mampu menampung kendaraan dalam volume yang cukup besar dan dapat meminimalisir terjadinya kemacetan.

2. Volume Lalu Lintas

Pada subbab kali ini, peneliti melakukan perhitungan pada kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Kondisi penelitian ini diambil setelah kondisi perubahan masterplan. Berbekal software untuk menghitung kendaraan yang lewat, peneliti menganalisis jenis kendaraan yang lewat seperti *High Vehicle, Low Vehicle, dan Motorcycle.* Penelitian ini dilakukan pada sore hari, karena lokasi tersebut merupakan waktu *peakhour*. Maka dari itu, peneliti mengambil beberapa sampel selama 1 jam, mulai dari jam 17:00 – 18:00 dengan waktu jeda per 30 menit sekali.

Area jalur yang akan diambil sampel nya adalah area Nagoya – Nongsa, dan area Bandara – Nagoya. Alasan peneliti mengambil jalur tersebut, karena jalur tersebut merupakan jalur yang paling sering dilewati oleh kendaraan. Adapun hasil dari pengamatan yang peneliti lakukan selama dilapangan terlampir pada **Tabel 6.** dan **Tabel 7.**/1Sebagai berikut.

Tabel 6. Data Volume Lalu Lintas

ARAH NAGOYA - NONGSA			
WAKTU (SORE HARI)	LV	HV	MC
17:00 - 17:30	476	70	783
17:30 - 18:00	724	44	1.351
TOTAL	**1.200**	**114**	**2.134**

Tabel 7. Data Volume Lalu Lintas

ARAH BANDARA - NAGOYA			
WAKTU (SORE HARI)	LV	HV	MC
17:00 - 17:30	692	62	715
17:30 - 18:00	882	95	951
TOTAL	**1.574**	**157**	**2.666**

Hasil dari data yang telah diambil dapat dimasukkan dalam perhitungan yang sudah menggunakan faktor koreksi berdasarkan aturan MJI 1997 sebagai berikut:

- Arah Nagoya – Nongsa
  LV : (1200 x 1) = 1.200
  HV : (114 x 1.3) = 148,2
  MC : (2134 x 0.5) = 1.067
  Qtotal : 1200 + 148.2 + 1067
  : 2415.2 smp/jam.
- Arah Bandara - Nagoya
  LV : (1574 x 1) = 1.574
  HV : (157 x 1.3) = 204,1
  MC : (2666 x 0.5) = 1.333
  Qtotal : 1574 + 204.1 + 1333
  : 3111.1 smp/jam.

3. Tingkat Pelayanan Jalan

Setelah melakukan pengamatan dan penelitian kapasitas jalan dan volume lalu lintas, maka hasil yang telah didapat diolah untuk menghitung tingkat pelayanan jalan atau derajat kejenuhannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\mathrm{DS} = \frac{\mathrm{Q_{Total}}}{C}$$

Analisis ini menggunakan data lalu lintas Nagoya – Nongsa, maka nilai dari DS sebagai berikut:

$$\mathrm{DS} = \frac{2415.2}{7438.2}$$

$$\mathrm{DS} = 0.32$$

Hasil yang didapat pada tingkat pelayanan jalan masuk pada kategori B (aliran lalu lintas stabil) dan dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan jalan sangat efektif dalam mengurangi kemacetan.

Dengan hasil yang ditunjukkan diatas, menunjukkan bahwa bundaran tidak memiliki hambatan dalam berkendara seperti sebelumnya simpang bersinyal yang dibatasi oleh APILL. Tentu hal ini sangat berpengaruh dalam efisiensi waktu dan arus lalu lintas dilokasi tersebut akan lancar tanpa adanya hambatan apapun. Hal ini juga menunjukkan bahwa derajat kejenuhan berada di angka <0.75 dan menunjukkan bahwa perubahan masterplan pada simpang ini stabil.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan masterplan jalan di kawasan Bandara Hang Nadim memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kapasitas jalan. Sebelum dilakukan perubahan masterplan, kapasitas jalan tercatat sebesar 2.944,92 smp/jam dengan kondisi dua lajur. Setelah implementasi perubahan masterplan, kapasitas meningkat secara drastis menjadi 7.438,2 smp/jam seiring dengan penambahan jumlah lajur menjadi lima lajur.

Pengamatan terhadap volume lalu lintas juga menunjukkan perbedaan yang cukup mencolok. Dari arah Nagoya menuju Nongsa, volume kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut tercatat sebesar 2.415,2 smp/jam. Sementara itu, dari arah Bandara menuju Nagoya, volume lalu lintas mencapai 3.111,1 smp/jam.

Dengan membandingkan volume lalu lintas terhadap kapasitas jalan, serta melalui analisis tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*), dapat disimpulkan bahwa ruas jalan yang telah dimodifikasi tersebut memiliki tingkat pelayanan yang baik dan mampu mengakomodasi volume lalu lintas yang ada secara efektif. Peningkatan jumlah lajur terbukti dapat mengurangi tekanan lalu lintas dan membantu mengatasi potensi kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk dan pada rute-rute dengan intensitas pergerakan kendaraan tinggi.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, ada beberapa langkah strategis yang dapat diajukan untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari segi teknis maupun kebijakan. Pertama, untuk meningkatkan efektivitas rencana induk jalan di Bandara Hang Nadim, sangat disarankan agar dilakukan evaluasi rutin terhadap kinerja lalu lintas, mengingat perubahan volume kendaraan yang dapat terjadi seiring berjalannya waktu. Hal ini sangat penting agar penyesuaian infrastruktur tetap sesuai dengan tuntutan mobilitas yang terus berubah.

Penelitian lebih lanjut yang lebih mendalam mengenai dampak sosial dan ekonomi dari perubahan infrastruktur jalan juga harus dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih lengkap mengenai keuntungan jangka panjang dari perencanaan dan pengembangan masterplan jalan di area bandara.

Daftar Pustaka

[1] S. A. S. Aulia, G. Yudana, and I. Aliyah, "Kajian Karakteristik Koridor Jalan Slamet Riyadi Sebagai Ruang Interaksi Sosial Kota Surakarta Berdasarkan Teori Good City Form," *Desa-Kota*, vol. 2, no. 1, p. 14, 2020, doi: 10.20961/desa-kota.v2i1.32648.14-30.

[2] K. H. Sasmita and A. Marwati, "Evaluasi Kualitas Ruang Pedestrian di Kawasan Ciputat Timur dengan Parameter Walkability," *Lakar: Jurnal Arsitektur*, vol. 6, no. 1, p. 74, 2023, doi: 10.30998/lja.v6i1.16541.

[3] I. Gusrianda and A. Wibowo, "Spasial Temporal Penggunaan Lahan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin," *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, vol. 12, no. 1, pp. 92–98, 2024.

[4] H. Ashad, L. B. Said, and U. D. Hardi, "Penerapan Metode Analisis Nilai Hasil terhadap Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus Pembangunan ATC Tower Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir, Di Luwuk)," *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 101–110, 2020.

[5] T. Haryanti, I. Arif Kurniawan, and E. Prasetyo, "Peran Transportasi Berbasis MRT Dalam Mendukung Mobilitas Cerdas Kota," vol. 10, no. 5, pp. 888–898, 2024.

[6] I. Poernamasari, R. Tumilaar, and C. E. J. C. Montolalu, "Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas dengan menggunakan Metode Webster (Studi Kasus Persimpangan Jalan Babe Palar)," *d'CARTESIAN*, vol. 8, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.35799/dc.8.1.2019.24590.

[7] S. Isminingtias, "Kebijakan dan Manajemen Publik DAMPAK PENATAAN PARKIR BADAN JALAN TERHADAP ESTETIKA KOTA DI KAWASAN NIAGA KOTA SURABAYA," *Kebijakan dan Manajemen Publik*, vol. 5, no. 3, pp. 1–18, 2017.

[8] R. Rahmawati, F. Rismawanti, I. P. Sasabela, and B. S. Paulus, "STUDI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS TRANSPORTASI MALAYSIA (GO KL CITY) DAN INDONESIA (TRANS JAKARTA)," vol. 6, no. April, pp. 1–9, 2025.

[9] J. Justiansyah, A. Khamid, and Y. Feriska, "Analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Jalan Raya Klampok Km 180+ Ruas Jalan Klampok-Banjaratma, Kabupaten Brebes)," *Infratech Building …*, vol. 2, no. 1, pp. 35–41, 2021.

[10] S. Manajemen, K. Proyek, P. Banjir, S. Pedindang, and K. Pangkalpinang, "Studi Manajemen Konstruksi Proyek Pengendalian Banjir Dengan Penambahan Tampungan Kolam Retensi dan Normalisasi Pada Sungai Pedindang Kota Pangkalpinang Construction Management Study Of

Flood Control Project With the Addition of Retention Pond Storage and Normalization on the Pedindang River in," vol. 05, no. 01, pp. 663–671, 2025.

[11] T. Dwi Ameliyani, "PREFERENSI CIVITAS AKADEMIKA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG TERHADAP KENDARAAN LISTRIK DALAM RANGKA MENDUKUNG TRANSPORTASI HIJAU SKRIPSI," pp. 1–23, 2016.

[12] P. Boga, D. Hernawan, and G. Pratidina, "Analisis Implementasi Kebijakan Polsek dalam Penaganan Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Raya Ciawi," *Karimah Tauhid*, vol. 3, no. 2, pp. 1941–1949, 2024, doi: 10.30997/karimahtauhid.v3i2.11940.

[13] L. A. Nugroho, E. A. Latifa, and E. O. Maulani, "Dampak Jumlah Kendaraan Besar terhadap Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Tol," *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, vol. 5, no. 2, pp. 915–928, 2024, doi: 10.51988/jtsc.v5i2.154.

[14] D. O. M. Kawulur, A. T. Naukoko, and M. Th. B. Maramis, "Analisis Dampak Kemacetan Terhadap Ekonomi Pengguna Jalan, Depan Tugu Taman Kota Manado," *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, vol. 20, no. 01, pp. 83–93, 2020.

[15] J. Susilo, M. A. Anugrah, R. F. Witjaksono, and M. Haifan, "Evaluasi Jalur Akses Pemadam Kebakaran Pada Proyek Pembangunan Research & Technology Center Pertamina," vol. X, no. 1, pp. 11577–11582, 2025.

[16] D. Prastio, Y. A. Sari, and M. Pamadi, "Evaluasi Kinerja Simpang Panbil Terhadap Tingkat Pelayanan Lalu Lintas (Studi Kasus Simpang Panbil - Batam)," J. Civ. Eng. Plan., vol. 3, no. 1, pp. 60–69, Jun. 2022.

[17] I. Andika, A. I. Rifai, M. Isradi, and J. Prasetijo, "A Traffic Management System for Minimization of Intersection Traffic Congestion: Case Bengkong Junction, Batam," IJEBD (International J. Entrep. Bus. Dev., vol. 5, no. 5, pp. 945–956, Sep. 2022.