JEMSI: Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi
E-ISSN: 2686-5238
P-ISSN: 2686-4916
https://dinastirev.org/JEMSI dinasti.info@gmail.com +62 811 7404 455
**DOI:** https://doi.org/10.38035/jemsi.v7i5
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
**Received:** 26 Mei 2026 | **Revised:** 30 Mei 2026 | **Accepted:** 23 Juni 2026

# Analisis Dampak Lalu Lintas Pada Pembangunan Pusat Kegiatan Bisnis (Studi Kasus Pembangunan Ruko Enchante Kabupaten Tangerang)

**Ramandani Heru Saputra[1], Suripno Suripno[2], Lira Agusinta[3]**
[1]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, ramandani@gmail.com
[2]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, drs.suripno@gmail.com
[3]Institut Transportasi dan Logistik Trisakti, Jakarta, Indonesia, lir4agusinta@gmail.com

Corresponding Author: ramandani@gmail.com[1]

***Abstract:*** *Regional development heavily relies on road networks, playing a crucial role in supporting regional activities. Easy access for urban mobility is essential, and changes in land use can influence movements. The development of an area has repercussions on the surrounding traffic, and Andalalin is utilized to predict the impact of transportation infrastructure in the region. The economic growth of Tangerang District has led to an increase in vehicle traffic volume, necessitating effective traffic management. This research aims to identify and analyze the Traffic Impact on the development of Enchante Commercial Building in Tangerang District. The study is conducted using a case study approach. The researcher employs interviews, observations, and document studies in the data collection process. The analysis method involves a 4-step transportation modeling, including trip generation and attraction, trip distribution, mode choice, and traffic assignment. The research findings indicate that in responding to traffic impacts, recommended measures involve various aspects such as implementing a One-Way Traffic System (OWTS) for internal traffic circulation, designing a minimum turning radius, providing parking facilities according to calculations, providing access to parking for people with special needs, collaborating with parking service providers, installing public street lighting, and using traffic information systems like CCTV. The responsibility for handling traffic impact lies with the Developer for internal and external aspects directly affected, while the Government's responsibility relates to macro-level network management. The traffic impact monitoring and evaluation plan will focus on aspects such as accident vulnerability, traffic congestion, and the community's level of concern around Enchante Commercial Building. The implementing agency for monitoring and evaluating traffic impact is PT Bumi Serpong Damai, overseen by relevant authorities in the region, with results reported to the Transportation Agency of Tangerang District.*

***Keywords****: Traffic Impact Analysis, Four Step Transportation Modeling, Traffic Management.*

**Abstrak:** Pembangunan wilayah sangat tergantung pada jaringan jalan, yang berperan penting dalam mendukung aktivitas wilayah. Akses mudah untuk mobilitas warga kota penting, dan perubahan tata guna lahan dapat memengaruhi pergerakan. Pembangunan suatu kawasan

memiliki dampak pada lalu lintas di sekitarnya, dan Andalalin digunakan agar dapat memprediksi pengaruh infrastruktur transportasi pada daerah itu. Pertumbuhan ekonomi Kabupaten Tangerang menyebabkan peningkatan volume lalu lintas kendaraan, yang perlu ditangani dengan manajemen lalu lintas yang baik. Penelitian ini bermaksud guna mengetahui dan menganalisis Dampak Lalu Lintas Pada Pembangunan Ruko Enchante Kabupaten Tangerang. Penelitian ini dilaksanakan mempergunakan pendekatan studi kasus. Metode pengumpulan data menggunakan observasi dan studi dokumentasi. Metode analisis data menggunakan pemodelan transportasi empat tahapan, antara lain, bangkitan maupun tarikan perjalanan, distribusi perjalanan, penentuan moda dan pembebanan lalu lintas. Hasil penelitian memperlihatkan bila selama menanggapi dampak lalu lintas, rekomendasi penanganan melibatkan berbagai aspek, seperti menerapkan sistem satu arah (SSA) untuk sirkulasi lalu lintas internal, desain radius belok minimum, penyediaan fasilitas parkir sesuai perhitungan, akses parkir bagi orang bekebutuhan khusus, kerja sama dengan penyedia jasa parkir, pemasangan lampu penerangan jalan umum, dan penggunaan sistem informasi lalu lintas seperti CCTV. Pertanggungjawaban dalam menangani dampak lalu lintas terletak pada pengembang untuk aspek internal atau eksternal yang berakibat secara langsung. pertanggungjawaban pemerintah berkaitan dengan penanganan makro yang bersifat jaringan. Rencana untuk memantau dan mengevaluasi dampak lalu lintas terfokus ke aspek kerawanan kecelakaan, kemacetan lalu lintas, serta tingkat keresahan masyarakat sekitar Ruko Enchante. Instansi yang bertugas untuk memantau dan mengawasi dampak lalu lintas, yang PT Bumi Serpong Damai, yang akan dimonitoring oleh instansi terkait di daerah dan melaporkan hasilnya ke Dinas Perhubungan Kabupaten Tangerang.

**Kata Kunci**: Analisis Dampak Lalu Lintas, Pemodelan Transportasi Empat Tahap, Manajemen Lalu Lintas

## PENDAHULUAN

Pengembangan kawasan perkotaan menjadi hal yang semakin penting seiring meningkatnya tuntutan masyarakat terhadap fasilitas umum dan fasilitas sosial yang mendukung berbagai aktivitas, seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, pendidikan, dan kegiatan ekonomi lainnya. Pembangunan pusat aktivitas yang mampu menarik pergerakan masyarakat, khususnya yang berada di tepi jalan, berpotensi meningkatkan volume lalu lintas di sekitar lokasi. Oleh sebab itu, analisis dampak lalu lintas diperlukan untuk memperkirakan kemampuan infrastruktur transportasi dalam melayani tambahan pergerakan yang muncul akibat pembangunan tersebut.

Setiap pengembangan kawasan memiliki potensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan, termasuk pada sistem lalu lintas jalan. Namun, pembangunan kawasan perkotaan yang selama ini dilakukan sering kali belum sepenuhnya mempertimbangkan dampaknya terhadap kondisi lalu lintas. Akibatnya, pembangunan dapat menyebabkan penurunan tingkat pelayanan jalan yang ditandai dengan meningkatnya kemacetan dan terganggunya mobilitas masyarakat.

Jaringan transportasi jalan memiliki peranan penting dalam pembangunan kota karena menjadi sarana pergerakan orang, barang, dan jasa. Keberadaan sistem transportasi yang baik sangat menentukan kelancaran aktivitas perkotaan, yang ditunjukkan melalui tingkat mobilitas, aksesibilitas, ketertiban, serta kelancaran lalu lintas. Akan tetapi, kondisi di berbagai kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, Semarang, Medan, dan Makassar menunjukkan permasalahan kemacetan yang semakin meningkat.

Kemacetan lalu lintas menimbulkan berbagai dampak negatif baik dari sisi ekonomi maupun operasional kendaraan. Pengguna jalan mengalami kerugian waktu akibat rendahnya kecepatan perjalanan yang berakibat pada meningkatnya biaya perjalanan. Selain itu,

penggunaan bahan bakar menjadi lebih tinggi karena kendaraan beroperasi pada kecepatan rendah. Kondisi tersebut juga dapat meningkatkan biaya operasional kendaraan dan mempercepat kerusakan komponen kendaraan seperti rem dan radiator akibat mesin bekerja lebih lama dalam kondisi padat lalu lintas.

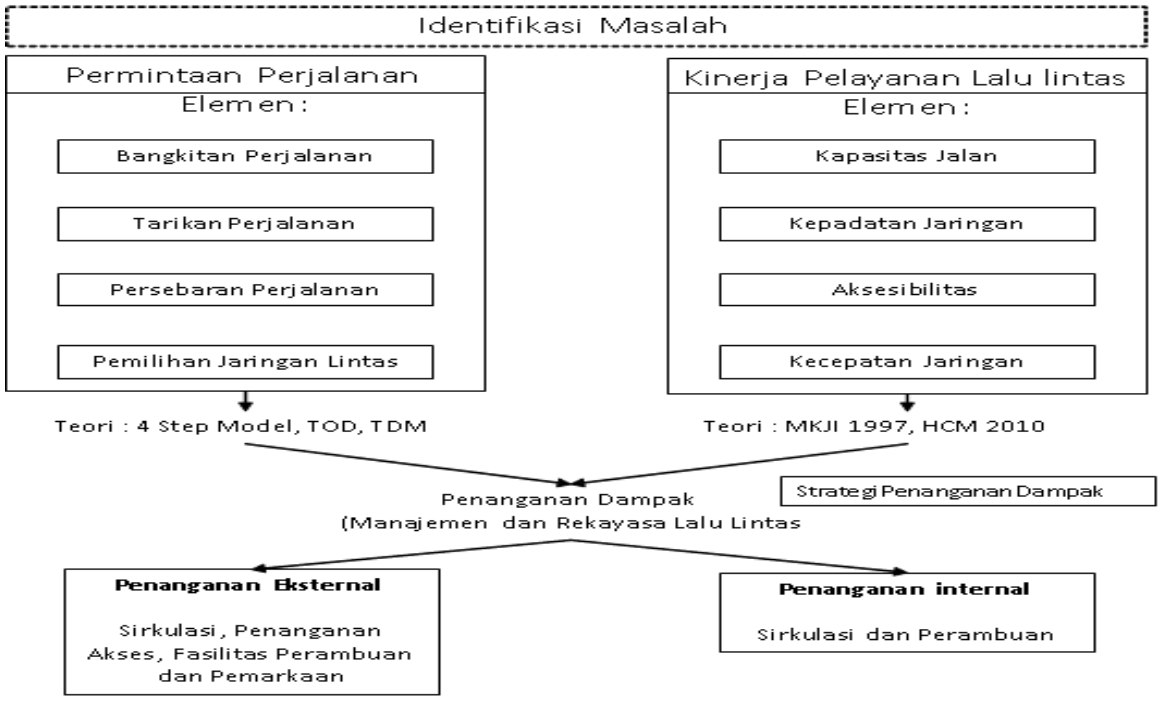
Dari aspek lingkungan dan kesehatan, kemacetan juga menimbulkan dampak yang signifikan. Kendaraan yang beroperasi dalam kondisi macet menghasilkan emisi yang lebih tinggi sehingga meningkatkan pencemaran udara. Selain itu, kemacetan dapat menimbulkan tekanan psikologis dan stres bagi pengguna jalan. Berdasarkan penelitian Annette Peters dari Institute of Epidemiology, Helmholtz Zentrum München tahun 2009, seseorang yang terjebak kemacetan selama satu jam memiliki risiko serangan jantung hingga tiga kali lebih besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemacetan lalu lintas tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi, tetapi juga pada kesehatan masyarakat.

Pentingnya pengelolaan dampak lalu lintas telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 99 yang menyatakan bahwa setiap pembangunan pusat kegiatan, permukiman, dan infrastruktur yang berpotensi mengganggu keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas (Andalalin). Analisis tersebut mencakup bangkitan dan tarikan lalu lintas, simulasi kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan, rekomendasi penanganan dampak, tanggung jawab pihak terkait, serta rencana pemantauan dan evaluasi.

Konsep dasar analisis dampak lalu lintas mengacu pada prinsip *pay your own way*, yaitu pengembang memiliki tanggung jawab untuk menangani dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat pembangunan suatu kawasan. Sejak tahun 1989, sebagian besar negara bagian di Amerika Serikat telah menerapkan analisis dampak lalu lintas sebagai dasar penentuan tanggung jawab pengembang dalam menangani dampak tersebut. Pada tahun 1996, pemerintah melalui Asosiasi Perencana Perkotaan Amerika juga mengembangkan pedoman *Traffic Impact Assessment* sebagai acuan pelaksanaannya (Wang, 2003).

Meningkatnya pertumbuhan ekonomi di Kota Tangerang Selatan menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan dan volume lalu lintas. Posisi wilayah Tangerang Selatan yang berbatasan dengan DKI Jakarta menjadikan wilayah ini berfungsi sebagai daerah penyangga ibu kota dan kawasan permukiman bagi masyarakat yang bekerja di Jakarta. Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suthanaya et al. (2019), Awiyaningsih et al. (2018), Juda Suwandi (2017), serta Ishviati dan Risdiyanto (2015), ditemukan bahwa berbagai jenis pembangunan memiliki dampak terhadap kondisi lalu lintas di sekitarnya. Oleh karena itu, penelitian mengenai **"Analisis Dampak Lalu Lintas pada Pembangunan Pusat Kegiatan Bisnis (Studi Kasus Pembangunan Ruko Enchante Kabupaten Tangerang)"** penting dilakukan sebagai kontribusi ilmiah dalam mengkaji dampak lalu lintas pada objek dan lokasi yang berbeda serta menghasilkan rekomendasi penanganan yang sesuai.

Selama melaksanakan studi ini, peneliti berpedoman pada alur pemikiran untuk memperjelas tujuan dari penelitian yang dilakukan. Disamping itu, peneliti juga memperhatikan permasalahan yang timbul sehingga memudahkan dalam proses penelitian ini. Berikut adalah alur pikir dari penelitian ini:




**Gambar 1. Alur Pikir**

## METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi pengumpulan literatur dan data sekunder, penyusunan metodologi penelitian, pengumpulan peraturan terkait analisis dampak lalu lintas, pelaksanaan survei lapangan, serta analisis dan penyusunan rekomendasi penanganan dampak lalu lintas akibat pembangunan Ruko Enchante Kabupaten Tangerang. Penelitian berlokasi di kawasan pembangunan Ruko Enchante yang terletak di Lengkong Kulon, Kecamatan Pagedangan, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten dengan luas area sekitar 17.316 m². Kawasan tersebut berada pada jaringan jalan yang meliputi Jl. Bumi Botanika 1, Jl. Bumi Botanika 2, dan Jl. Lingkar Bumi Botanika Utara yang diperkirakan terdampak akibat operasional kawasan. Penelitian dilaksanakan selama empat minggu, yaitu mulai minggu kedua bulan November 2023 hingga minggu kedua bulan Desember 2023.

Untuk lebih dapat menjelaskan tentang gambaran lokasi rencana pembangunan ruko itu bisa terlihat melalui uraian di bawah ini.




**Gambar 2. Lokasi Rencana Pembangunan Ruko Enchante**



**Gambar 3. Visualisasi Lokasi Rencana Pembangunan Ruko Enchante**

Secara makro Proyek Pembangunan Ruko Enchante, tidak saja berdampak pada ruas jalan di lokasi proyek saja, tetapi juga ruas jalan maupun simpang yang ada di sekitar lokasi proyek pembangunan. Adapun daftar ruas jalan maupun simpang yang terdampak dengan adanya Proyek Pembangunan Ruko Enchante tersebut adalah sebagai berikut:

1. Jl. Bumi Botanika 1
2. Jl. Bumi Botanika 2
3. Jl. Lkr Bumi Botanika Utara

Selain terdampak pada ruas jalan di sekitar lokasi, Proyek Pembangunan Ruko Enchante ini juga akan berdampak pada kinerja Simpang 3 yaitu perpotongan antara Jalan Bumi Botanika dengan Jalan Lkr Bumi Botanika Utara. Gambaran secara lengkap tentang lokasi area terdampak dengan rencana Proyek Pembangunan Ruko Enchante tersebut, bisa terlihat melalui uraian di bawah.




**Gambar 4. Area Terdampak Pembangunan Ruko Enchante**

Setelah Proyek Pembangunan Ruko Enchante selesai, maka fokus kegiatan akan berada pada ruas jalan dan persimpangan yang digunakan oleh para penghuni maupun pengunjung yang beraktivitas di kawasan Ruko Enchante tersebut. Pencapaian ke Kawasan Ruko Enchante akan dapat diakses dari jaringan jalan saat ini maupun jaringan jalan yang akan datang yang sudah menjadi rencana pengembangan kedepan. Berikut ini adalah sirkulasi menuju dan meninggalkan Kawasan Ruko Enchante dari berbagai arah:

1. Kendaraan dari arah Utara dan Timur (Simpang Foresta) – Jl. Bumi Botanika 1 – Kawasan Ruko Enchante;

2. Kendaraan dari arah Selatan (The Zora BSD City) – Jl. Lkr Bumi Botanika Utara – Simpang Greenwich – Jl. Bumi Botanika –Kawasan Ruko Enchante;
3. Kendaraan dari arah Barat (Milano Village Paramount Serpong) – Jl. Bumi Botanika 2 – Simpang Greenwich – Kawasan Ruko Enchante;

Dari gambaran tersebut, terlihat bahwa Jl. Bumi Botanika 1 dan Jl. Lkr Bumi Botanika Utara memiliki peran strategis untuk mengalirkan pergerakan kendaraan menuju dan meninggalkan kawasan Ruko Enchante dari pergerakan utara – selatan. Sedangkan beban lalu lintas untuk pergerakan menuju dan meninggalkan kawasan Ruko Enchante dari arah timur – barat, bertumpu pada Jl. Bumi Botanika 2.

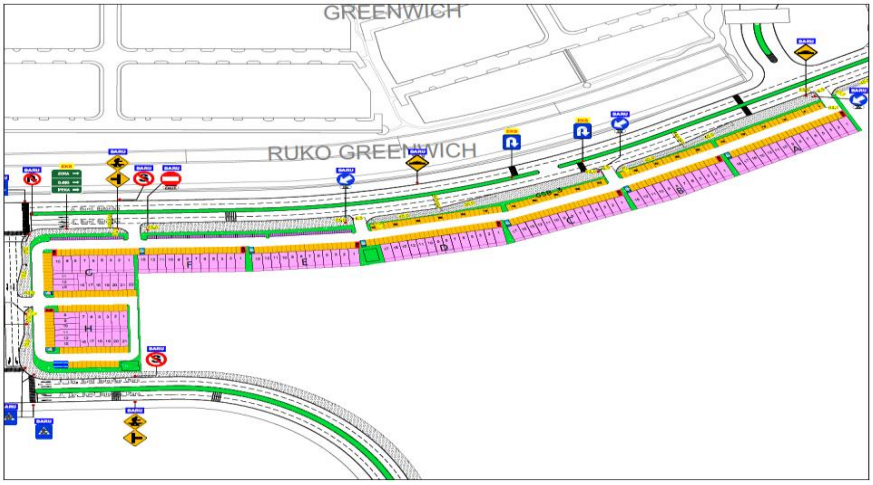
Rencana pembangunan kawasan Ruko Enchante berdasarkan masterplan, dari total luas rencana pembangunan Ruko Enchante ini, akan terbagi atas beberapa peruntukan yaitu sebagai berikut:

1. Luas lahan keseluruhan Ruko 17.316 $m^2$
2. Jalan, *Parking* dan Saluran 8.906 $m^2$
3. Taman/RTH 1.497 $m^2$

Pembangunan akan terlaksana pada tahun 2023, serta diperkirakan akan selesai pada tahun 2024. Pada tahap pembangunan ini akan dibangun 9 tipe ruko/rukan. Total ruko dan retail yang akan dibangun dalam tahap pembangunan ini adalah 116 unit. Adapun perincian per blok ruko bisa terselesaikan pada uraian di bawah ini:

**Tabel 1. Perincian Pemanfaatan Lahan Ruko Enchante**

| **A. ARAHAN PEMANFAATAN LAHAN** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Luas lahan keseluruhan | 17.316 m² | | | | |
| Daerah Sempadan Pagar (DSP) | - | | | | |
| Luas lahan yang dapat dimanfaatkan | 17.316 m²/100% | | | | |
| Luas lahan efektif | 10.390 m²/60% | | | | |
| Luas lahan prasarana dan sarana | 6.926 m²/40% | | | | |
| Ketinggian bangunan maksimal | 3 Lt/15 M | | | | |
| **B. Perincian Pemanfaatan Lahan** | | | | | |
| NO | URAIAN/BLOK | UNIT | LUAS (m²) | GFA | KET. |
| A. | Luas Lahan Efektif | | | | |
| 1 | Ruko Blok A | 15 | 903 | 2.709 | |
| 2 | Ruko Blok B | 12 | 769 | 2.307 | |
| 3 | Ruko Blok C | 14 | 780 | 2.340 | |
| 5 | Ruko Blok D | 14 | 870 | 2.610 | |
| 6 | Ruko Blok E | 12 | 733 | 2.199 | |
| 7 | Ruko Blok F | 12 | 761 | 2.283 | |
| 8 | Ruko Blok G | 19 | 1.104 | 3.312 | |
| 9 | Ruko Blok H | 18 | 993 | 2.979 | |
| | Jumlah I | 116 | 6.913 | 20.739 | 39,92% |
| B. | Luas Lahan dan Prasarana | | | | |
| 1 | Jalan, Parkir, Saluran | | 8.906 | | |
| 2 | Taman/RTH | | 1.497 | | |
| | JUMLAH II | | 10.403 | | 60,08% |
| **JUMLAH TOTAL I + II** | **17.316 m²/100 %** | | | | |




**Gambar 5. Site Plan Pembangunan Ruko Enchante**

Metode pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi berupa data jaringan jalan, tata guna lahan, masterplan pembangunan, data asal–tujuan perjalanan, data pertumbuhan kendaraan, serta data lalu lintas yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kabupaten Tangerang dan sumber penelitian terdahulu. Sementara itu, data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan guna mendapatkan kondisi aktual lalu lintas di sekitar lokasi penelitian. Data primer yang dikumpulkan meliputi survei inventarisasi jalan dan simpang, kondisi geometrik jalan, pengaturan sirkulasi kendaraan, pengendalian simpang, volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, komposisi kendaraan, serta kondisi angkutan umum di sekitar kawasan penelitian.

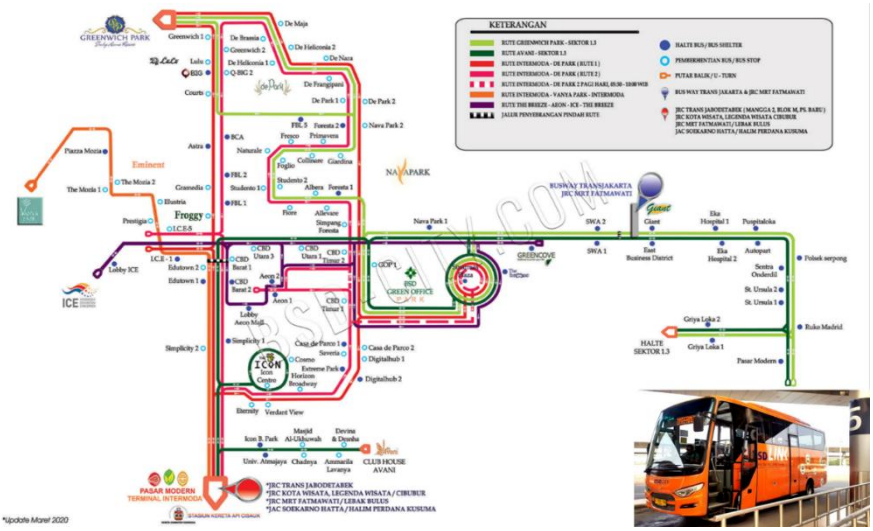
Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan model transportasi empat tahap (*four-step transportation model*) yang terdiri dari bangkitan dan tarikan perjalanan (*trip generation/attraction*), distribusi perjalanan (*trip distribution*), pemilihan moda (*modal split*), dan pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*). Tahap bangkitan dan tarikan perjalanan digunakan untuk mengidentifikasi jumlah pergerakan kendaraan yang dihasilkan dan ditarik oleh kawasan, sedangkan distribusi perjalanan dilakukan dengan menggunakan model gravitasi untuk menentukan pola pergerakan antarzona. Tahap pemilihan moda digunakan untuk menentukan penggunaan moda transportasi, sedangkan tahap pembebanan lalu lintas dilakukan menggunakan metode *capacity restrained* dengan bantuan perangkat lunak VISSIM dan VISWALK untuk menganalisis kondisi lalu lintas. Hasil analisis akan menghasilkan indikator kinerja lalu lintas seperti volume kendaraan, rasio V/C, kecepatan perjalanan, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*) yang selanjutnya menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi manajemen dan rekayasa lalu lintas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

### Hasil Pola Bangkitan dan Tarikan Perjalanan ke dan dari Kawasan Pembangunan Ruko Enchante

Hasil analisis bangkitan dan tarikan perjalanan pada Kawasan Pembangunan Ruko Enchante dilakukan melalui survei lalu lintas terhadap ruas jalan yang diperkirakan terdampak secara langsung oleh operasional kawasan. Terdapat tiga ruas jalan utama yang menjadi objek pengamatan, yaitu Jalan Bumi Botanika 1, Jalan Bumi Botanika 2, dan Jalan Lingkar Bumi Botanika Utara. Ketiga ruas tersebut memiliki fungsi sebagai akses utama kendaraan menuju dan meninggalkan kawasan Ruko Enchante dari berbagai arah pergerakan lalu lintas.




**Gambar 6. Rute BSD Link per Maret 2020**

**Tabel 2. Total Pergerakan Pejalan Kaki di Ruko Enchante**

| NO | LOKASI SURVEI | NAMA JALAN | ARAH | PEJALAN KAKI | | SEPEDA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | PAGI (07.00 - 08.00) | SORE (15.00 - 16.00) | PAGI (07.00 - 08.00) | SORE (17.00 - 18.00) |
| 1 | Simpang 3 Greenwich | Jl. Bumi Botanika 1 | Arah Simpang | 1 | 10 | 0 | 0 |
| | | | Arah Simpang Foresta | 0 | 2 | 0 | 1 |
| | | Jl. Bumi Botanika 2 | Arah Simpang | 8 | 3 | 0 | 1 |
| | | | Arah Milano Village | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | Jl. Lkr Bumi Botanika Utara | Arah Simpang | 6 | 2 | 0 | 0 |
| | | | Arah The Zora | 1 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | | | | 16 | 20 | 0 | 4 |

Berdasarkan hasil survei lalu lintas, diperoleh bahwa volume kendaraan pada ruas jalan terdampak menunjukkan variasi karakteristik pada masing-masing segmen jalan. Ruas Jalan Bumi Botanika 2 menuju Simpang Greenwich menunjukkan total pergerakan tertinggi dibandingkan ruas lainnya, sedangkan komposisi kendaraan secara umum didominasi oleh kendaraan pribadi dengan persentase lebih dari 95%. Selain itu, sepeda motor menjadi jenis kendaraan yang memiliki proporsi terbesar pada hampir seluruh ruas jalan yang diamati.

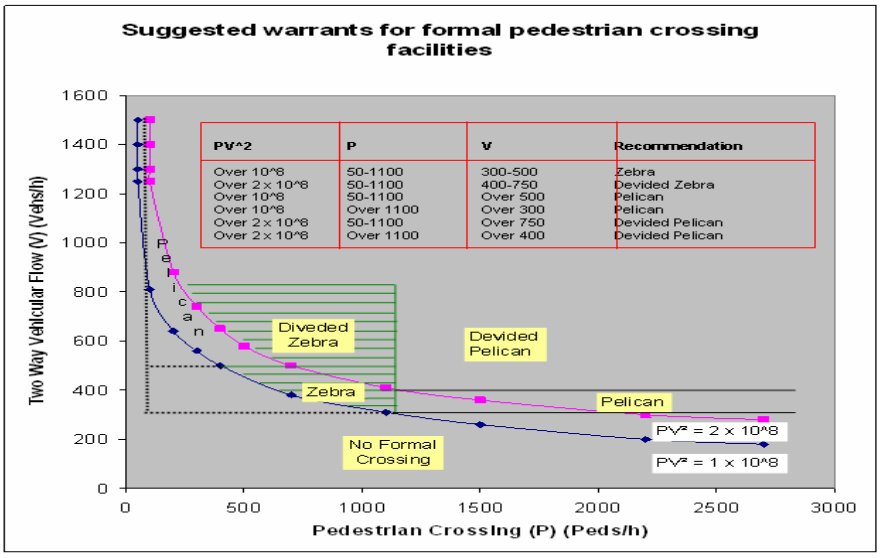
Selain pengamatan terhadap ruas jalan, analisis juga dilakukan pada Simpang Greenwich Park sebagai simpang utama kawasan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa simpang tersebut memiliki peranan penting dalam mendistribusikan arus kendaraan dari berbagai arah menuju kawasan Ruko Enchante. Kinerja simpang dianalisis menggunakan indikator derajat kejenuhan (DS), volume lalu lintas, dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service/LOS*) untuk mengetahui kemampuan jaringan jalan dalam mengakomodasi peningkatan pergerakan kendaraan akibat pembangunan kawasan.

## Hasil Pola Pergerakan Eksisting dan Prediksi/Baru di Kawasan Pembangunan Ruko Enchante

Pola pergerakan eksisting pada kawasan pembangunan Ruko Enchante diperoleh melalui identifikasi bangkitan dan tarikan lalu lintas pada kondisi dasar tahun 2023. Berdasarkan hasil survei, diketahui bahwa volume lalu lintas pada jam sibuk pagi lebih dominan dibandingkan jam sibuk sore, sehingga periode tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses pemodelan lalu lintas. Selanjutnya dilakukan pembentukan matriks asal–tujuan (*Origin-Destination Matrix*) sebagai dasar analisis distribusi perjalanan antarzona.

Pada tahap prediksi, dilakukan analisis terhadap beberapa skenario yaitu kondisi tanpa pembangunan, masa konstruksi, serta kondisi operasional pembangunan hingga lima tahun setelah beroperasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya pembangunan Ruko Enchante

mengakibatkan peningkatan volume kendaraan pada jaringan jalan di sekitar kawasan, terutama akibat peningkatan aktivitas perdagangan dan pergerakan pengunjung menuju kawasan komersial tersebut.




*Sumber : Urban Traffic Engineering Techniques*

**Gambar 7. Kriteria Desain Fasilitas Penyeberangan Jalan**

**Tabel 3. Perhitungan Kriteria Desain Fasilitas Penyebrangan Jalan pada Ruas Jalan Terdampak Pembangunan Ruko Enchante**

| Nama Jalan | P | V | PV^2 | Keterangan |
|---|---|---|---|---|
| Jl. Bumi Botanika 1 | 10 | 5.330 | 284.089.000 | Devided Zebra |
| Jl. Bumi Botanika 2 | 8 | 6.230 | 310.503.200 | Devided Zebra |
| Jl. Lkr Bumi Botanika Utara | 6 | 4.674 | 131.077.656 | Zebra |

Hasil simulasi menggunakan perangkat lunak VISSIM menunjukkan bahwa peningkatan lalu lintas masih dapat ditampung oleh kapasitas jaringan jalan yang tersedia. Nilai tundaan pada persimpangan mengalami peningkatan dari 10 detik pada tahun operasional awal menjadi 15 detik pada tahun 2029, namun tingkat pelayanan jalan masih berada pada kategori B. Kondisi ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas masih tergolong stabil meskipun terjadi peningkatan volume kendaraan akibat pembangunan kawasan.

## Hasil Pemilihan Moda yang Akan Digunakan di Kawasan Pembangunan Ruko Enchante

Pemilihan moda transportasi pada kawasan pembangunan Ruko Enchante dilakukan dengan mempertimbangkan konsep *Transport Demand Management* (TDM) yang bertujuan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan meningkatkan penggunaan angkutan umum. Pengembangan fasilitas angkutan umum dirancang terintegrasi dengan konsep *Transit Oriented Development* (TOD) melalui pengembangan Terminal Intermoda BSD dan jaringan angkutan massal yang menghubungkan berbagai kawasan di BSD City.

Pengembangan sistem transportasi massal tersebut meliputi integrasi antara stasiun kereta api, terminal bus, fasilitas pejalan kaki, serta penyediaan *park and ride*. Selain itu, sistem pelayanan angkutan umum juga dirancang dengan konsep halte terintegrasi, jadwal operasional yang teratur, serta konektivitas dengan berbagai moda transportasi lainnya. Upaya tersebut diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan masyarakat dalam menggunakan angkutan umum.

**Tabel 4. Kriteria Lalu Lintas Ruas Jalan Terkena Dampak Pembangunan Ruko Enchante dengan Skenario Pembangunan dengan Penanganan Tahun 2024**

| NO | NAMA JALAN | TIPE JALA | ARAH | Volume (smp/jam) | Kapasitas | V/C Rasio | LOS | Kecepatan (km/jam) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jl. Bumi Botanika 1 | 4/2 D | Arah Simpang | 85 | 3.195 | 0,03 | A | 60 |
| | | | Arah Simpang Foresta | 196 | 3.195 | 0,06 | A | 59 |
| 2 | Jl. Bumi Botanika 2 | 4/2 D | Arah Simpang | 177 | 3.195 | 0,06 | A | 37 |
| | | | Arah Milano Village | 122 | 3.195 | 0,04 | A | 60 |
| 3 | Jl. Lkr Bumi Botanika Utara | 4/2 UD | Arah Simpang | 165 | 2.905 | 0,06 | A | 59 |
| | | | Arah The Zora | 106 | 2.905 | 0,04 | A | 60 |

**Tabel 5. Kriteria Lalu Lintas Ruas Jalan Terkena Dampak Pembangunan Ruko Enchante dengan Skenario Pembangunan dengan Penanganan Tahun 2029**

| NO | NAMA JALAN | TIPE JALA | ARAH | Volume (smp/jam) | Kapasitas | V/C Rasio | LOS | Kecepatan (km/jam) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jl. Bumi Botanika 1 | 4/2 D | Arah Simpang | 125 | 3.195 | 0,04 | A | 60 |
| | | | Arah Simpang Foresta | 288 | 3.195 | 0,09 | A | 59 |
| 2 | Jl. Bumi Botanika 2 | 4/2 D | Arah Simpang | 260 | 3.195 | 0,08 | A | 37 |
| | | | Arah Milano Village | 179 | 3.195 | 0,06 | A | 60 |
| 3 | Jl. Lkr Bumi Botanika Utara | 4/2 UD | Arah Simpang | 243 | 2.905 | 0,08 | A | 59 |
| | | | Arah The Zora | 156 | 2.905 | 0,05 | A | 59 |

**Tabel 6. Kinerja Lalu Lintas Pada Masing-masing Tahapan Pembangunan Ruko Enchante**

| No | Tahun | Unjuk Kerja Lalu Lintas | |
|---|---|---|---|
| | | Tundaan (detik) | *Level of Service* |
| 1 | 2024 | 10 | B |
| 2 | 2029 | 14 | B |

Berdasarkan hasil kajian dan simulasi yang dilakukan, peningkatan pelayanan angkutan umum diperkirakan mampu menurunkan penggunaan kendaraan pribadi sebesar 15–25%. Apabila target minimum sebesar 15% dapat dicapai, maka volume lalu lintas pada ruas jalan di sekitar kawasan Ruko Enchante dapat berkurang secara signifikan sehingga berdampak positif terhadap peningkatan kinerja jaringan jalan.

**Upaya Penanganan Dampak Saat Operasi dari Ruko Enchante Agar Kinerja Lalu Lintas di Kawasan Pembangunan Ruko Enchante Dapat Berjalan dengan Baik**

a. Penanganan Dampak Pra Konstruksi

Pada tahap pra konstruksi, upaya penanganan dampak difokuskan pada identifikasi dampak penting yang berpotensi muncul selama proses pembangunan. Dampak yang diperkirakan timbul antara lain potensi kecelakaan lalu lintas, kemacetan kendaraan, serta keresahan masyarakat sekitar proyek. Faktor penyebab dampak tersebut meliputi keluar masuk kendaraan proyek, material yang tercecer di jalan, kurangnya penerangan proyek, dan aktivitas kendaraan proyek yang memerlukan pengaturan lalu lintas secara khusus. Oleh karena itu, tindakan mitigasi dilakukan melalui kegiatan sosialisasi kepada masyarakat mengenai manfaat pembangunan, informasi pelaksanaan proyek, serta jadwal operasional pengangkutan material agar dampak terhadap masyarakat dapat diminimalkan.

b. Penanganan Dampak Masa Konstruksi

1. Sirkulasi Internal dan Eksternal Masa Konstruksi

Pengaturan sirkulasi lalu lintas selama masa konstruksi dilakukan dengan memperhatikan pergerakan pekerja proyek, kendaraan pengangkut material, serta kegiatan pemindahan material tanah (*cut and fill*). Pekerja tingkat pengawas seperti supervisor dan manajer proyek diperkirakan menggunakan kendaraan pribadi atau kendaraan proyek, sedangkan aktivitas kendaraan pengangkut material direncanakan beroperasi di luar jam sibuk, yaitu pukul 22.00–05.00 WIB agar tidak mengganggu aktivitas lalu lintas harian masyarakat.

2. Kebutuhan Akses Keluar dan Masuk Lokasi

Penetapan akses keluar masuk proyek menjadi aspek penting karena kesalahan penempatan akses dapat menimbulkan kemacetan dan meningkatkan risiko kecelakaan lalu

lintas. Untuk mengendalikan pergerakan kendaraan dan material proyek, direkomendasikan hanya tersedia satu akses utama keluar masuk kawasan proyek dengan jarak minimal 50 meter dari jalan utama sehingga sirkulasi kendaraan dan aktivitas proyek dapat dikontrol secara optimal.

3. Kebutuhan Rambu Lalu Lintas

Pemasangan rambu lalu lintas selama masa konstruksi diperlukan untuk meningkatkan keselamatan dan ketertiban lalu lintas di sekitar proyek pembangunan Ruko Enchante. Pemasangan rambu dilakukan mengacu pada ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas, seperti rambu peringatan "HATI-HATI KELUAR MASUK KENDARAAN PROYEK", rambu hati-hati, rambu aktivitas pekerjaan, serta pembatasan kecepatan kendaraan.

4. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Lainnya

Selain pengaturan sirkulasi dan pemasangan rambu, diperlukan langkah tambahan berupa pemasangan pagar proyek, penyediaan petugas pengatur lalu lintas, penyediaan area parkir internal kendaraan proyek, pemasangan lampu penerangan, *traffic cone*, lampu rotary, dan papan informasi proyek. Langkah-langkah tersebut bertujuan menjaga kelancaran arus lalu lintas dan meminimalkan gangguan yang mungkin timbul selama proses konstruksi berlangsung.

c. Penanganan Dampak Pasca Konstruksi (Masa Operasional)

1. Akses Keluar Masuk (Radius, Lebar Pintu, dan Speed Trap)
   Desain akses keluar masuk kawasan Ruko Enchante dirancang dengan radius tikungan minimum sebesar 7,6 meter dan radius dalam sebesar 4,7 meter agar kendaraan dapat bermanuver dengan aman. Selain itu, diterapkan *speed trap* pada lokasi rawan konflik lalu lintas seperti area persimpangan dan akses keluar masuk kawasan untuk mengurangi kecepatan kendaraan dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan.
2. Perambuhan dan Pemarkaan
   Penyediaan rambu lalu lintas dan marka jalan dilakukan untuk mengatur pergerakan kendaraan di kawasan Ruko Enchante. Pengadaan dan pemasangan fasilitas tersebut mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 mengenai rambu lalu lintas dan PM 34 Tahun 2014 mengenai marka jalan sehingga mampu mendukung keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.
3. Sirkulasi Internal dan Eksternal
   Sistem sirkulasi di kawasan dirancang menggunakan Sistem Satu Arah (SSA) untuk mengurangi titik konflik dan meminimalkan perpotongan arus kendaraan. Pada beberapa ruas tertentu tetap diberlakukan sistem dua arah dengan memperhatikan prinsip keselamatan dan efisiensi pergerakan kendaraan.
4. Fasilitas Pejalan Kaki Internal dan Eksternal
   Fasilitas pejalan kaki menjadi bagian penting dalam mendukung aktivitas pengguna kawasan perdagangan dan jasa. Oleh karena itu, direkomendasikan penyediaan trotoar dan zebra cross pada area sekitar Ruko Enchante guna meningkatkan keamanan dan kenyamanan pejalan kaki dalam melakukan pergerakan di sekitar kawasan.
5. Fasilitas Angkutan Umum
   Pengembangan angkutan umum diarahkan pada integrasi kawasan Ruko Enchante dengan sistem transportasi massal BSD City melalui konsep *Transit Oriented Development* (TOD). Sistem tersebut dirancang terhubung dengan Terminal Intermoda BSD, Stasiun Cisauk, dan jaringan angkutan pengumpan (*feeder*) sehingga meningkatkan aksesibilitas masyarakat menuju kawasan.
6. Fasilitas Sepeda
   Penyediaan fasilitas sepeda dilakukan untuk mendukung konsep transportasi ramah lingkungan (*green transportation*). Pengelola kawasan direkomendasikan menyediakan

area parkir sepeda yang memadai bagi pengunjung sehingga dapat mendorong penggunaan moda transportasi tidak bermotor.

7. Penyediaan CCTV Internal dan Eksternal
   Penyediaan CCTV dilakukan pada beberapa titik strategis terutama pada akses keluar masuk kawasan dan area parkir. Selain mendukung sistem keamanan, CCTV juga dapat berfungsi sebagai sistem informasi lalu lintas untuk memantau kondisi kendaraan dan aktivitas di kawasan secara real-time.
8. Penyediaan Penerangan Jalan Umum (PJU)
   Penerangan Jalan Umum (PJU) dipasang dengan memperhatikan klasifikasi jalan, tingkat konflik lalu lintas, dan keselamatan pengguna jalan. Penyediaan PJU mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 27 Tahun 2018 sehingga diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan dan keselamatan lalu lintas khususnya pada malam hari.

d. Manajemen Parkir

Manajemen parkir di kawasan Ruko Enchante dirancang dengan sistem *off-street parking* atau parkir di luar badan jalan sehingga tidak mengganggu arus lalu lintas di ruas jalan sekitar kawasan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas parkir yang tersedia telah memenuhi kebutuhan kendaraan bermotor, baik mobil maupun sepeda motor, serta dilengkapi dengan fasilitas parkir sepeda, area bongkar muat barang, dan fasilitas bagi pengguna berkebutuhan khusus sehingga aktivitas kawasan dapat berjalan secara optimal.

**Pembahasan**

Penelitian ini mempergunakan model dengan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dalam melakukan analisis dampak lalu lintas. Pendekatan makro diawali dengan menaksir intensitas pemanfaatan lahan pembangunan ruko. Melalui data itu, kemudian mengestimasikannya dengan bangkitan maupun tarikan perjalanan, distribusi penjalanan, penentuan moda maupun pembebanan lalu lintas

Dimana hasil penelitian menunjukkan Bangkitan perjalanan ke Kawasan Pembangunan Ruko Enchante akan terjadi dari berbagai arah, terutama melalui Jl. Bumi Botanika 1, Jl. Bumi Botanika 2, dan Jl. Lkr Bumi Botanika Utara. Tarikan perjalanan dari Kawasan Pembangunan Ruko Enchante mungkin berasal dari penduduk sekitar, pengunjung dari area sekitar, dan mungkin juga dari daerah-daerah terdekat yang memiliki akses ke jalan utama tersebut.

Pola pergerakan lalu lintas yang eksisting di sekitar Kawasan Pembangunan Ruko Enchante akan mengalami peningkatan setelah operasional Ruko Enchante pada tahun 2023. Prediksi pergerakan baru akan mencakup peningkatan volume lalu lintas dan mungkin perubahan pola pergerakan akibat adanya kegiatan operasional Ruko Enchante.

Pemilihan moda transportasi akan bergantung pada preferensi individu penghuni, pengunjung, dan ketersediaan infrastruktur transportasi di sekitar kawasan. Dengan adanya rekomendasi penyediaan fasilitas parkir yang cukup untuk berbagai jenis kendaraan, penggunaan mobil pribadi, sepeda motor, dan mungkin transportasi umum dapat menjadi pilihan moda transportasi yang dominan.

Upaya penanganan dampak lalu lintas yang direkomendasikan termasuk pengaturan sirkulasi lalu lintas internal dengan Sistem Satu Arah (SSA), penyediaan fasilitas parkir yang memadai, pemasangan lampu penerangan jalan, dan penggunaan CCTV untuk pemantauan lalu lintas. Tanggung jawab pelaksanaan dalam menangani dampak lalu lintas dibagi antara Pengembang dan Pemerintah, dengan Pengembang bertanggung jawab untuk penanganan yang bersifat internal maupun eksternal yang berakibat langsung, sementara Pemerintah bertanggung jawab untuk penanganan makro yang bersifat jaringan

Analisis dampak lalu lintas di banyak negara bervariasi sesuai kriteria/metode tertentu. Secara nasional, hingga sejauih ini belum ada peraturan yang mengatur penyelenggaraan analisis dampak lalu lintas. Peraturan perihal lalu lintas jalan yang diberlakukan saat ini, sesuai UU Lalu lintas dan Angkutan Jalan No. 32 Tahun 2011, serta ketentuan pelaksanaan tidak mengatur perihal dampak lalu lintas. Termasuk proses analisis dampak lalu lintas merupakan melakukan pendekatan manajemen lalu lintas yang terancang guna menangani dampak dari perjalanan bangkitan jaringan jalan (Dikun 1993).

Perihal ini memperlihatkan bila adanya teori pergerakan manusia dimana teori ini mencakup studi tentang perilaku pergerakan manusia, termasuk pengaruh dari faktor-faktor seperti kebutuhan, preferensi, dan ketersediaan infrastruktur transportasi. Penggunaan moda transportasi oleh individu dipengaruhi oleh faktor-faktor ini. Teori Perencanaan Transportasi ini mengacu pada pendekatan perencanaan yang melibatkan analisis kebutuhan transportasi, prediksi pola pergerakan, dan penyediaan infrastruktur transportasi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Teori lalu lintas mempelajari perilaku lalu lintas, termasuk volume lalu lintas, pola pergerakan, serta interaksi antara kendaraan di jalan raya. Teori ini penting guna memahami lalu lintas akan mengalami perubahan setelah adanya perubahan seperti pembangunan Ruko Enchante.

Teori Infrastruktur Transportasi mencakup konsep perencanaan dan pengelolaan infrastruktur transportasi, termasuk penyediaan akses jalan, fasilitas parkir, dan penerangan jalan yang memadai. Strategi Penanganan Dampak Lalu Lintas merupakan konsep yang mengacu pada langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi dampak negatif dari peningkatan volume lalu lintas, seperti pengaturan sirkulasi lalu lintas, penyediaan fasilitas parkir, penerangan jalan, dan penggunaan teknologi seperti CCTV untuk pemantauan lalu lintas. Pembagian pertanggungjawaban antara pengembang dan pemerintah dalam hl ini menggarisbawahi pentingnya kerjasama antara sektor swasta (pengembang) dan pemerintah dalam menangani dampak lalu lintas. Pengembang bertanggung jawab atas aspek internal dan eksternal yang berdampak langsung pada proyek mereka, sementara pemerintah bertanggung jawab atas penanganan yang bersifat makro dan jaringan.

Dari uraian tersebut dapat dikatakan didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suthanaya, Priyantha dan Satriyadi (2019) menyampaikan bila dampak lalu lintas karena operasional Taman Rama School, kinerja lalu lintas dalam keadaan eksisting, kinerja lalu lintas tanpa operasional Taman Rama School, alternatif untuk menangani permasalahan yang bisa dilaksanakan, menurunkan dampak dengan menangani permasalahan demi mengantisipasi dampak lalu lintas karena operasional Taman Rama School pada tahun eksisting, kinerja lalu lintas pada jaringan jalan tanpa sekolah Taman Rama School pada tahun rencana 2023, kinerja lalu lintas pada jaringan jalan dengan operasionalnya Taman Rama School tanpa penanganan pada tahun rencana 2023, serta kinerja lalu lintas pada jaringan jalan dengan operasional Taman Rama School dengan penanganan pada tahun rencana 2023.

Riset Ishviati dan Risdiyanto (2015): tingkat kepadatan perumahan di kawanan Godean dan arus kepadatan kendaraan dengan jumlah yang mengalami peningkatan di tiap tahun menyebabkan ruas jalan penghubung Godean (kawasan perumahan terpadat) menuju kota yang merupakan pusat ekonomi, perkantoran maupun pendidikan terjadi kejenuhan sangat tinggi, meliputi 7.749 bangkitan dan 9.141 tarikan. Atas dasar itulah, penelitian Awiyaningsih, Moetriono dan Wiwoho (2018), usaha dalam mengendalikan rekayasa lalu lintas untuk meminimalkan penurunan tingkat pelayanan, kinerja ruas maupun kinerja simpang di wilayah studi.

Dalam perspektif teori pergerakan manusia, perilaku pergerakan manusia dipengaruhi oleh faktor seperti kebutuhan, preferensi, dan ketersediaan infrastruktur transportasi, yang juga relevan dalam konteks pemilihan moda transportasi oleh individu di sekitar kawasan

pembangunan. Teori perencanaan transportasi, teori lalu lintas, dan teori infrastruktur transportasi memberikan dasar penting dalam memahami pola pergerakan lalu lintas serta merencanakan infrastruktur yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Pembagian pertanggungjawaban antara pengembang dan pemerintah dalam menangani dampak lalu lintas menyoroti pentingnya kerjasama antara sektor swasta (pengembang) dan pemerintah dalam menghadapi tantangan dampak lalu lintas yang kompleks. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang dampak lalu lintas dari pembangunan Ruko Enchante serta strategi penanganan yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi dampak negatifnya

## KESIMPULAN

Bangkitan perjalanan ke Kawasan Pembangunan Ruko Enchante akan terjadi dari berbagai arah, terutama melalui Jl. Bumi Botanika 1, Jl. Bumi Botanika 2, dan Jl. Lkr Bumi Botanika Utara. Tarikan perjalanan dari Kawasan Pembangunan Ruko Enchante mungkin berasal dari penduduk sekitar, pengunjung dari area sekitar, dan mungkin juga dari daerah-daerah terdekat yang memiliki akses ke jalan utama tersebut.

Pola pergerakan lalu lintas yang eksisting di sekitar Kawasan Pembangunan Ruko Enchante akan mengalami peningkatan setelah operasional Ruko Enchante pada tahun 2023. Prediksi pergerakan baru akan mencakup peningkatan volume lalu lintas dan mungkin perubahan pola pergerakan akibat adanya kegiatan operasional Ruko Enchante.

Pemilihan moda transportasi akan bergantung pada preferensi individu penghuni, pengunjung, dan ketersediaan infrastruktur transportasi di sekitar kawasan. Dengan adanya rekomendasi penyediaan fasilitas parkir yang cukup untuk berbagai jenis kendaraan, penggunaan mobil pribadi, sepeda motor, dan mungkin transportasi umum dapat menjadi pilihan moda transportasi yang dominan.

Upaya penanganan dampak lalu lintas yang direkomendasikan termasuk pengaturan sirkulasi lalu lintas internal dengan Sistem Satu Arah (SSA), penyediaan fasilitas parkir yang memadai, pemasangan lampu penerangan jalan, dan penggunaan CCTV untuk pemantauan lalu lintas. Pertanggungjawaban dalam menangani dampak lalu lintas dibagi antara Pengembang dan Pemerintah, dengan Pengembang bertanggung jawab untuk penanganan yang bersifat internal maupun eksternal yang berakibat langsung, sementara Pemerintah bertanggung jawab untuk penanganan makro yang bersifat jaringan

## REFERENSI

Awiyaningsih., Moetriono., & Wiwoho. (2018). Analisis dampak lalu lintas pembangunan Mall Lagoon Avenue Sungkono terhadap kinerja simpang di Jalan Mayjend Sungkono–HR Muhammad Surabaya. *Teknika: Engineering and Sains Journal, 2*(2), 131–134.

Dikun, S., & Arief, D. (1993). Strategi pemecahan masalah luas bangunan dan lalu lintas. Dalam *Seminar Dampak Pemanfaatan Intensitas Lahan Gedung Tinggi/Superblok di Jakarta terhadap Lalu Lintas di Sekitarnya*. Universitas Tarumanagara dan Pemerintah DKI Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Ishviati., & Risdiyanto. (2015). Analisis dampak lalu lintas bagi perumahan sebagai upaya mengatasi kepadatan lalu lintas Kabupaten Sleman. *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM, 22*(2), 269–289.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 27 Tahun 2018 tentang Alat Penerangan Jalan*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 82 Tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Pemerintah Kabupaten Tangerang. (2018). *Peraturan Bupati Nomor 47 Tahun 2018 tentang Pembatasan Jam Operasional Angkutan Tambang*. Pemerintah Kabupaten Tangerang.

Peters, A. (2009). *Traffic exposure and cardiovascular risk* [Research report]. Institute of Epidemiology, Helmholtz Zentrum München.

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Republik Indonesia. (2011). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.

Suthanaya, P., Priyantha, I., & Satriyadi, N. (2019). Analisis dampak lalu lintas akibat pengoperasian Taman Rama School. *Jurnal Spektran, 7*(1), 9–20.

Suwandi, J. (2017). Dampak lalu lintas pembangunan apartemen di Jakarta Selatan. *Journal Agregat, 2*(2), 123–132.

Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan, pemodelan dan rekayasa transportasi: Teori, contoh soal dan aplikasi*. Institut Teknologi Bandung.

Wang, H. (2003). *Traffic impact assessment and transportation planning*. Urban Planning Association Press.