

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepadatan lalu lintas pada jaringan jalan perkotaan menjadi salah satu isu krusial dalam perencanaan transportasi dan pengembangan wilayah. Pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan daya tampung jaringan jalan yang tersedia berpotensi menurunkan kinerja sistem transportasi, meningkatkan waktu perjalanan, serta berdampak negatif terhadap kualitas hidup masyarakat perkotaan. Dalam kerangka tersebut, peningkatan aksesibilitas melalui pembangunan infrastruktur jalan bebas hambatan dipandang sebagai salah satu upaya strategis untuk mendukung aktivitas ekonomi dan memperkuat keterhubungan antarwilayah (Rosik & Wójcik, 2023)

Perbaikan aksesibilitas jaringan jalan juga berimplikasi pada perubahan pola hubungan ekonomi antardaerah, khususnya dalam hal distribusi perdagangan dan integrasi pasar. Pengalaman di Polandia menunjukkan bahwa peningkatan aksesibilitas dapat memengaruhi volume dan nilai perdagangan antarwilayah administratif, meskipun besaran pengaruhnya sangat bergantung pada metode dan indikator aksesibilitas yang digunakan dalam analisis (Rokicki et al., 2024)

Penelitian lain pada kawasan metropolitan mengindikasikan bahwa tingkat aksesibilitas jalan berperan penting dalam meningkatkan efisiensi

regional pada skala kota dan wilayah aglomerasi. Temuan tersebut merefleksikan keterkaitan antara penyediaan infrastruktur transportasi dengan struktur ekonomi serta produktivitas wilayah perkotaan (Li et al., 2024)

Dalam konteks analisis dan perencanaan transportasi, pemanfaatan perangkat lunak pemodelan seperti VISUM telah banyak digunakan untuk menilai dampak kebijakan jalan tol. Pendekatan ini memungkinkan simulasi berbagai skenario, termasuk peningkatan aksesibilitas, penyesuaian tarif, serta evaluasi kondisi jaringan sebelum dan sesudah penerapan kebijakan (Assolie et al., 2024)

Selain itu, perubahan aksesibilitas jaringan jalan akibat gangguan operasional maupun penambahan simpang keluar-masuk tol dapat dianalisis melalui simulasi VISUM guna mengidentifikasi kerentanan jaringan serta kebutuhan intervensi perencanaan yang lebih tepat sasaran (Bashir et al., 2025)

Sejumlah studi juga menunjukkan bahwa keberadaan jalan tol tidak hanya berdampak pada perbaikan mobilitas dan pengurangan waktu tempuh, tetapi turut berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi regional melalui peningkatan konektivitas, dorongan investasi, dan perluasan pasar tenaga kerja di wilayah yang terdampak (Lembhe, 2024)

Meskipun sejumlah studi menunjukkan dampak jalan tol terhadap aksesibilitas dan pembangunan wilayah, kajian spesifik pada skala kota yang

menilai dampak bukaan pintu keluar tol secara spasial masih terbatas, khususnya di Kota Depok.

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, penelitian ini berfokus pada analisis dampak pembukaan Bukaan Tol Depok–Antasari (Desari) Seksi 3 Km 16+500 terhadap pengembangan wilayah Kota Depok. Pendekatan yang digunakan adalah analisis transportasi berbasis VISUM, yang memungkinkan evaluasi kuantitatif terhadap perubahan aksesibilitas jaringan jalan serta implikasinya terhadap pembangunan wilayah.

Dalam penelitian ini, istilah Bukaan Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 merujuk pada rencana pintu keluar tol di kawasan Cipayung Jaya

1.2 Rumusan Masalah

Kota Depok menghadapi kendala ruang, tata guna lahan, dan jaringan jalan, dimana lebar jalan *eksisting* di beberapa koridor tidak sesuai dengan beban lalu lintas yang terus meningkat akibat pertumbuhan permukiman dan aktivitas ekonomi.

Rumusan masalah yang juga merupakan pertanyaan utama yang perlu dijawab adalah :

1. Bagaimana dampak pembukaan akses Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 exit Cipayung terhadap perubahan indikator kinerja jaringan jalan (V/C, LoS, kecepatan) di Kota Depok?
2. Bagaimana pengaruh peningkatan aksesibilitas transportasi terhadap pengembangan wilayah Cipayung–Depok?

3. Bagaimana implikasinya terhadap pengembangan kawasan strategis, khususnya PPK Cipayung dan rencana pembangunan stadion baik secara kemudahan akses, waktu tempuh dan pengaruh lainnya terhadap demand Buka tol Cipayung Jaya?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak pembukaan akses Tol Desari Seksi 3 terhadap kinerja jaringan jalan di Kota Depok, serta mengidentifikasi pengaruh peningkatan aksesibilitas transportasi terhadap pengembangan wilayah Cipayung–Depok, sehingga dapat diperoleh gambaran komprehensif mengenai perubahan sistem transportasi dan dinamika pengembangan wilayah akibat keberadaan infrastruktur jalan tol tersebut.

Sementara tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dampak pembukaan akses Tol Desari Seksi 3 terhadap kinerja jaringan jalan Kota Depok, yang meliputi perubahan volume lalu lintas, tingkat pelayanan jalan, serta distribusi arus kendaraan pada jaringan jalan *eksisting*.
2. Mengidentifikasi dan mengevaluasi pengaruh peningkatan aksesibilitas transportasi terhadap pengembangan wilayah Cipayung–Depok, khususnya terkait dengan perubahan pola penggunaan lahan, aktivitas ekonomi, serta perkembangan kawasan permukiman dan pusat kegiatan.

3. Memberikan dasar pertimbangan bagi perencanaan transportasi dan pengembangan wilayah, agar pemanfaatan infrastruktur Tol Desari Seksi 3 dapat mendukung mobilitas perkotaan yang lebih efisien dan pengembangan wilayah yang berkelanjutan.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk menjaga fokus kajian dan menyesuaikan dengan ketersediaan waktu, data, serta kemampuan analisis, penelitian mengenai “*Analisis Dampak Bukaannya Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 terhadap Pengembangan Wilayah Kota Depok Menggunakan VISUM*” dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Batasan Wilayah (Spasial)

- Wilayah kajian dibatasi pada area Kota Depok yang secara langsung terlayani oleh **bukaan Tol Desari Seksi 3 Km 16+500**, khususnya koridor jalan utama dan jalan pengumpan (arteri dan kolektor) di sekitarnya.
- Analisis difokuskan pada zona-zona lalu lintas (*traffic analysis zone/TAZ*) yang berada dalam **radius tertentu dari bukaan tol** (misalnya $\pm 3-5$ km), yang diasumsikan paling terdampak terhadap perubahan aksesibilitas dan pola pergerakan.
- Kawasan di luar Kota Depok hanya dipertimbangkan sebagai **zona eksternal** dalam pemodelan VISUM (*origin/destination* luar kota) tanpa dianalisis secara mendalam aspek pengembangannya.

2. **Batasan Waktu (*Temporal*)**

- Periode analisis dibatasi pada **kondisi sebelum dan sesudah bukaan tol** dengan rentang tahun tertentu (misalnya: kondisi sebelum operasi tol tahun X dan kondisi setelah operasi tol tahun Y).

3. **Batasan Substansi/Dampak yang Dikaji**

- Dampak yang dianalisis difokuskan pada **aspek transportasi dan pengembangan wilayah**, terutama:
 - perubahan volume lalu lintas, kecepatan tempuh, dan tingkat pelayanan jalan (V/C, derajat kejenuhan, dll.),
 - perubahan aksesibilitas wilayah (misalnya waktu tempuh, keterhubungan antarzona),
 - indikasi perubahan pola penggunaan lahan dan pusat kegiatan di sekitar bukaan tol (arah pengembangan kawasan).
- Penelitian **tidak mengkaji secara rinci** dampak lain seperti: dampak lingkungan (kebisingan, kualitas udara), dampak sosial budaya, maupun analisis ekonomi makro (biaya-manfaat finansial dan ekonomi secara komprehensif), kecuali sebatas uraian kualitatif untuk mendukung pembahasan.

4. **Batasan Metodologi dan Alat Analisis**

- Pemodelan transportasi dilakukan menggunakan perangkat lunak **VISUM** dengan tahapan yang disesuaikan dengan tujuan penelitian (misalnya: pembangunan jaringan, pengisian matriks asal-tujuan, assignment lalu lintas, dan skenario dengan/ tanpa bukaan tol).

- Model VISUM dibangun dalam tingkat detail tertentu (misalnya level jaringan utama dan zona agregat), sehingga **tidak memodelkan seluruh jalan lokal secara sangat rinci**.
- Skenario yang dianalisis dibatasi pada beberapa alternatif utama, misalnya:
 - skenario **tanpa tol (*do-nothing*)**,
 - skenario **dengan bukaan tol *eksisting***,
 - jika diperlukan, skenario **pengembangan jaringan pendukung tertentu**.

5. Batasan Data

- Data lalu lintas yang digunakan berasal dari **survei *traffic counting***, data instansi terkait, dan/atau studi terdahulu yang dianggap masih relevan untuk tahun kajian.
- Data penggunaan lahan, kependudukan, dan rencana pengembangan wilayah diperoleh dari **dokumen resmi** seperti RTRW/RDTR, statistik daerah, serta laporan perencanaan lainnya.
- Keterbatasan ketersediaan dan kualitas data dapat menyebabkan **beberapa asumsi** harus digunakan dalam penyusunan model VISUM dan interpretasi hasil, yang akan dijelaskan pada bagian metode dan pembahasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian terbagi menjadi 2 yaitu manfaat ilmiah dan mafaat praktis.

1.5.1 Manfaat Ilmiah (Teoritis)

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan kajian transportasi berbasis pemodelan jaringan (*network-based transport modelling*), khususnya dalam analisis dampak perubahan struktur jaringan akibat penambahan akses baru pada sistem jalan tol. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya pendekatan analisis kinerja jaringan jalan (*network performance analysis*) melalui pemanfaatan perangkat lunak PTV VISUM dalam mensimulasikan perubahan distribusi arus lalu lintas berdasarkan prinsip *traffic assignment* dan *user equilibrium*.

Melalui pendekatan pemodelan ini, penelitian mampu mengevaluasi bagaimana perubahan konfigurasi jaringan, dalam hal ini bukaan Tol Desari Seksi 3 KM 16+500, memengaruhi redistribusi arus lalu lintas (*traffic redistribution*) pada berbagai link jaringan, baik pada ruas tol maupun jalan arteri dan kolektor di sekitarnya. Analisis ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai respons sistem transportasi terhadap perubahan aksesibilitas (*accessibility change*) serta implikasinya terhadap indikator kinerja jaringan seperti *Volume Capacity Ratio* (VCR), waktu tempuh (*travel time*), kecepatan perjalanan (*travel speed*), dan tingkat pelayanan jalan.

Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan kerangka metodologis untuk mengevaluasi dampak intervensi infrastruktur transportasi terhadap keseimbangan jaringan (*network equilibrium condition*), di mana distribusi rute pengguna jalan diasumsikan berada pada

kondisi *user equilibrium* sesuai prinsip Wardrop, di mana setiap pengguna memilih rute dengan biaya perjalanan minimum sehingga tidak terdapat insentif untuk berpindah rute secara unilateral (Ortúzar & Willumsen, 2016; Wardrop, 1952). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik dalam studi evaluasi dampak pembangunan akses tol terhadap optimasi jaringan transportasi perkotaan serta memahami dinamika interaksi antara sistem transportasi dan proses pengembangan wilayah secara spasial (Te Brommelstroet et al., 2023; Vafeiadis, 2024).

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Pemerintah Daerah (Pemda Kota Depok)

Hasil penelitian ini memberikan dasar analitis berbasis model untuk memahami perubahan *network performance* akibat penambahan akses tol baru, terutama dalam konteks redistribusi beban lalu lintas dari simpul yang mengalami *over-capacity* menuju alternatif rute yang lebih efisien. Informasi mengenai perubahan nilai VCR dan pola *assignment* lalu lintas dapat digunakan sebagai acuan dalam perumusan kebijakan manajemen lalu lintas, pengembangan jaringan jalan lokal, serta strategi pengendalian kemacetan berbasis sistem jaringan secara keseluruhan.

2. Bagi Bappeda

Penelitian ini dapat memberikan masukan teknis dalam proses perencanaan pembangunan wilayah yang terintegrasi dengan sistem transportasi. Hasil analisis perubahan konektivitas dan distribusi lalu lintas dapat digunakan

sebagai referensi dalam penyusunan dokumen perencanaan strategis seperti RTRW dan RDTR, khususnya dalam menentukan arah pengembangan kawasan yang responsif terhadap peningkatan aksesibilitas akibat pembangunan bukaan tol baru. Selain itu, penelitian ini juga dapat mendukung evaluasi dampak pembangunan infrastruktur terhadap pemerataan aktivitas ekonomi, efisiensi logistik, serta peningkatan akses menuju pusat kegiatan perkotaan.

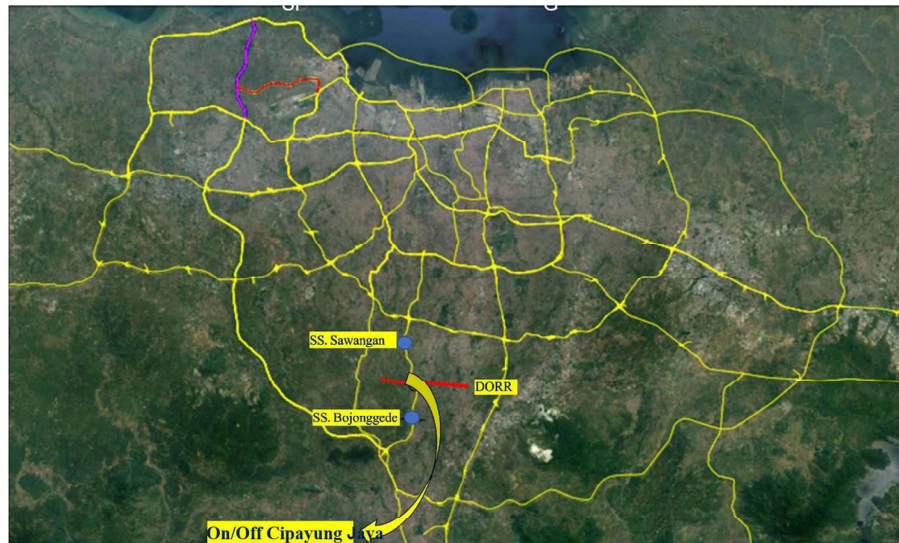
3. Bagi Badan Usaha Jalan Tol (BUJT)

Bagi BUJT, penelitian ini memberikan informasi strategis terkait perubahan pola distribusi lalu lintas pada jaringan tol akibat adanya bukaan akses baru. Analisis kinerja jaringan menggunakan model transportasi dapat membantu dalam mengevaluasi potensi peningkatan trafik, perubahan tingkat pelayanan ruas tol, serta implikasinya terhadap strategi operasional dan pengembangan jaringan di masa mendatang. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait optimalisasi lokasi akses tol guna meningkatkan efisiensi operasional sekaligus menjaga keseimbangan distribusi beban lalu lintas pada jaringan tol *eksisting*.

1.6 Lokasi Penelitian

Rencana Bukaan Cipayung Jaya pada Seksi 3 Jalan Tol Depok–Antasari (Sta. 16+500) merupakan salah satu usulan akses keluar masuk jalan tol yang akan memfasilitasi pergerakan wilayah Kota Depok, baik di sebelah Barat maupun Timur, yang nantinya dihubungkan dengan rencana *Depok Outer Ring Road*

(DOOR). Adapun lokasi rencana Buka-an Cipayung Jaya (Gambar 1.1 & 1.2) terletak pada: $\pm 4,25$ km dari *On/Off* Sawangan, dan $\pm 4,70$ km dari *On/Off* Bojonggede.



Sumber : Google Earth

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian



1.7 Orisinalitas dan Kebaruan Penelitian

Berbagai penelitian mengenai dampak pembangunan jalan tol dan pengaruhnya terhadap pengembangan wilayah pada umumnya berfokus pada kinerja lalu lintas secara makro dan fungsi jaringan jalan dalam sistem transportasi regional. Sebagian besar studi tersebut mengkaji perubahan volume lalu lintas, tingkat pelayanan ruas, dan pergeseran arus perjalanan pada koridor tertentu, namun belum banyak yang mengaitkannya secara spesifik dengan dinamika pengembangan wilayah pada skala kota, khususnya di Kota Depok.

Penelitian terdahulu yang membahas jalan tol di kawasan Jabodetabek umumnya:

1. Mengkaji jalan tol sebagai koridor utama antar-kota/regional, sehingga Kota Depok hanya muncul sebagai bagian dari daerah tangkapan (*catchment area*) tanpa analisis mendalam terhadap perubahan struktur ruang dan pusat kegiatan di dalam kota.
2. Lebih menekankan pada analisis kinerja lalu lintas deskriptif (misalnya perubahan LHR, kecepatan, derajat kejenuhan), tanpa menggunakan pemodelan transportasi berbasis perangkat lunak seperti VISUM untuk melihat perubahan pola pergerakan dan aksesibilitas antarzona secara lebih komprehensif.
3. Membahas dampak pembangunan tol secara umum di sepanjang koridor Desari, namun belum secara spesifik menyoroti bukaan Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 dan potensi pengaruhnya terhadap arah pengembangan kawasan Kota Depok.

4. Mengulas implikasi pengembangan lahan di sekitar simpang susun atau gerbang tol, tetapi belum mengintegrasikan hasil analisis jaringan transportasi dengan indikator pengembangan wilayah (misalnya perubahan aksesibilitas, penguatan pusat kegiatan, atau peluang pembentukan subpusat baru) pada tingkat zonasi Kota Depok.

Tabel 1.1 berikut merangkum penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan kajian aksesibilitas transportasi, kinerja jaringan jalan, simulasi lalu lintas, serta dampak pembangunan infrastruktur jalan dan jalan tol terhadap wilayah dan ekonomi regional.

Berdasarkan studi-studi terdahulu tersebut, penelitian internasional umumnya menekankan peran aksesibilitas dan infrastruktur transportasi terhadap efisiensi regional dan pertumbuhan ekonomi, sementara studi nasional lebih banyak berfokus pada kinerja lalu lintas dan dampak operasional jaringan jalan. Namun, masih terbatas penelitian yang **mengintegrasikan validasi matriks Origin–Destination (OD) dengan evaluasi alternatif pintu keluar tol berbasis simulasi lalu lintas**, khususnya untuk menilai dampaknya terhadap **kinerja ruas jalan, tingkat pelayanan (LOS), dan aksesibilitas jaringan secara simultan**. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Tabel 1.1 Ringkasan Studi Terdahulu

Penulis (Tahun)	Lokasi Studi	Fokus Kajian	Metodologi	Temuan Utama	Kesenjangan Penelitian
Santoso & Wijaya (2019)	Surabaya	Estimasi matriks OD	Kalibrasi matriks OD berbasis volume lalu lintas	Akurasi matriks OD meningkat signifikan	Tidak dilakukan evaluasi skenario berbasis simulasi
Rahman et al. (2021)	Bandung	Kinerja jaringan jalan	Simulasi lalu lintas (VISUM)	Menunjukkan penurunan akibat peningkatan volume	Tidak terintegrasi dengan perencanaan akses tol
Saifullah & Yugihartiman (2024)	Kab. Semarang (Exit Tol Ambarawa)	Andalalin & aksesibilitas	Evaluasi LOS, analisis Do-Nothing	Terjadi penurunan LOS (D-F) akibat bangkitan/tarikan perjalanan	Belum mengintegrasikan validasi matriks OD dan simulasi alternatif exit tol
Li et al. (2024a)	Yangtze River Delta, Tiongkok	Aksesibilitas & efisiensi regional	Analisis spasial & indeks aksesibilitas	Aksesibilitas meningkatkan efisiensi regional	Tidak membahas dampak spesifik akses tol atau exit
Rokicki et al. (2024)	Multiwilayah	Aksesibilitas & perdagangan	Analisis ekonomi spasial	Peningkatan aksesibilitas meningkatkan arus perdagangan	Tidak dikaitkan dengan kinerja lalu lintas mikro
Jain et al. (2023)	Visakhapatnam, India	Aksesibilitas &	Analisis jaringan &	Aksesibilitas pertumbuhan permukiman	Tidak menggunakan simulasi lalu lintas

Penulis (Tahun)	Lokasi Studi	Fokus Kajian	Metodologi	Temuan Utama	Kesenjangan Penelitian
Rosik & Wójcik (2023)	Eropa	perkembangan permukiman Infrastruktur & pembangunan regional	tata guna lahan Tinjauan literatur sistematis	Infrastruktur berdampak luas secara ekonomi & spasial	Tidak melakukan pemodelan atau simulasi jaringan
Assolie et al. (2024)	Yordania	Kebijakan jalan & kinerja lalu lintas	Simulasi VISUM	Road memengaruhi distribusi lalu lintas & kinerja jaringan	Tidak dikaitkan dengan validasi matriks OD
Bashir et al. (2025)	Negara maju (multi kota)	Gangguan lalu lintas & aksesibilitas	Simulasi VISUM & analisis spasial	Gangguan menurunkan aksesibilitas signifikan	Tidak menguji skenario pintu keluar tol
Saifullah & Yugihartiman (2024)	Regional	Jalan tol & ekonomi wilayah	Analisis ekonomi regional	Jalan tol meningkatkan pertumbuhan ekonomi regional	Tidak mengevaluasi kinerja lalu lintas detail

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini memiliki beberapa kebaruan sebagai berikut:

1. Fokus Spasial pada Buka Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 di Kota Depok

Penelitian ini secara khusus menganalisis buka Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 sebagai titik akses baru yang berpotensi mengubah pola pergerakan dan struktur ruang di Kota Depok, bukan sekadar melihat Tol Desari sebagai koridor regional secara umum.

2. Integrasi Model Transportasi VISUM dengan Analisis Pengembangan Wilayah

Penelitian ini menggunakan VISUM untuk membangun model jaringan transportasi Kota Depok, menyusun matriks asal-tujuan, dan melakukan pembebanan lalu lintas (*traffic assignment*) pada skenario dengan dan tanpa buka tol. Hasil model ini kemudian diintegrasikan dengan analisis pengembangan wilayah, sehingga memberikan gambaran lebih jelas mengenai bagaimana perubahan aksesibilitas dan distribusi perjalanan berkontribusi terhadap potensi penguatan pusat-pusat kegiatan dan arah pertumbuhan ruang kota.

3. Pendekatan Skenario untuk Menilai Dampak Pengembangan

Selain membandingkan kondisi sebelum dan sesudah buka tol, penelitian ini merumuskan skenario pengembangan jaringan dan/atau penggunaan lahan yang relevan dengan rencana tata ruang Kota Depok. Dengan demikian, penelitian tidak hanya bersifat evaluatif terhadap kondisi

eksisting, tetapi juga memberikan gambaran prospektif mengenai dampak bukaan tol terhadap pengembangan wilayah di masa mendatang.

4. Analisis pada Tingkat Zona Lalu Lintas (TAZ) Kota Depok

Penggunaan unit analisis berupa zona lalu lintas (*traffic analysis zone*) memungkinkan penelitian ini untuk melihat variasi dampak antar-wilayah di dalam Kota Depok, mulai dari kawasan permukiman, pusat kegiatan, hingga area pengembangan baru. Pendekatan ini memberikan tingkat detail yang lebih baik dibandingkan studi-studi sebelumnya yang cenderung berada pada skala koridor atau kota secara agregat.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mengisi kekosongan kajian terkait dampak spesifik bukaan Tol Desari Seksi 3 Km 16+500 terhadap pengembangan wilayah Kota Depok melalui pendekatan pemodelan transportasi menggunakan VISUM, serta memberikan kontribusi praktis bagi perencanaan dan pengambil kebijakan dalam merumuskan strategi pengembangan wilayah yang selaras dengan pembangunan infrastruktur jalan tol