



# 6.36%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 16 JUL 2024, 12:05 AM

## Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

**IDENTICAL** 0.4%    **CHANGED TEXT** 5.95%    **QUOTES** 0.19%

## Report #22037291

BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Tantangan dalam lalu lintas di Kota Tangerang Selatan menjadi isu yang perlu mendapat perhatian. Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu kota terpadat di Indonesia. **31** Berdasarkan data dari situs resmi Badan Pusat Statistik tahun 2023, jumlah penduduk di Kota Tangerang Selatan mencapai 1.404 785 jiwa. Kondisi tersebut mengakibatkan mobilitas penduduk akan menjadi semakin kompleks sehingga berpotensi untuk terjadinya kemacetan di berbagai lokasi di Kota Tangerang Selatan. Kepadatan penduduk yang tinggi merupakan salah satu faktor pendukung yang dapat menyebabkan terjadinya kemacetan. Selain itu, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemacetan, yaitu seperti perilaku pengemudi, kendaraan keluar masuk pada area gang yang mempunyai akses langsung ke jalan utama, sehingga terjadinya konflik antara kendaraan yang bergerak kearah lurus dengan yang berbelok ke area gang, kondisi jalan yang rusak, kapasitas jalan yang kecil, dan selain itu parkir liar (Ahadi, 2011). Kemacetan sering sekali terjadi di sepanjang ruas jalan, terutama simpang (Amin, 2019). Simpang merupakan titik atau lokasi pertemuan antar 2 ruas jalan atau lebih. Menurut (Suprpto, Waldijono, & Djunaedi, 1995), dengan bertemunya 2 atau lebih ruas jalan akan menyebabkan terjadinya konflik antar kendaraan, yang mana hal tersebut akan mengakibatkan kemacetan. Simpang Kompas adalah salah satu lokasi yang sering mengalami kemacetan di Kota Tangerang Selatan ini. Simpang ini

REPORT #22037291

merupakan pertemuan antara Jalan Raya Kompas dan Jalan W.R Supratman. Selain itu, simpang ini merupakan jalan alternatif bagi para pengemudi yang ingin bepergian ke arah Ciputat, Lebak Bulus, maupun Jakarta namun tidak ingin melewati Pasar Ciputat. Simpang Kompas merupakan simpang yang awal mulanya memiliki sinyal lalu lintas dengan lebar geometri jalan yang tidak terlalu baik. Namun, seiring dengan berjalannya waktu area simpang tersebut direkonstruksi menjadi simpang tidak memiliki sinyal lalu lintas dan memiliki lebar geometri jalan yang diperbesar. Berdasarkan hasil pengamatan awal bahwa kondisi awal dan kondisi saat ini pada area simpang tersebut sama-sama memiliki tingkat kemacetan yang masih tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Simpang tidak bersinyal adalah simpang yang tidak diatur oleh sinyal lalu lintas. Pada kondisi ini, pengguna jalan membuat keputusan sendiri untuk dapat melewati simpang dengan aman atau perlu menghentikan kendaraan sebelum melewati simpang tersebut (Arisa, 2014). Namun, ada juga pengguna jalan yang agresif dalam membuat keputusan untuk melewati simpang, salah satu contoh adalah para pengemudi agresif melewati kendaraan lain (Amin, 2019). Hal tersebut, akan menimbulkan konflik dengan pengguna jalan dari arah lain seperti terjadi kemacetan atau bahkan kecelakaan. Penggunaan rambu dan sinyal lalu lintas sangat diperlukan untuk mengatur persimpangan dan mencegah terjadinya konflik berlebihan antara kendaraan saat melewati

persimpangan. Hal ini bertujuan untuk memperlancar pergerakan kendaraan dan mengurangi potensi konflik yang dapat terjadi (Amin, 2019). Kinerja suatu simpang menjadi faktor utama dalam menentukan solusi yang paling tepat untuk mengatasi situasi lalu lintas yang kurang optimal. Kinerja simpang tidak bersinyal yang dijadikan parameter atau acuan dalam penilaian kinerja yaitu, kapasitas yang dimiliki, derajat kejenuhan, dan tundaan simpang yang terjadi. Pada penelitian ini, untuk meningkatkan kinerja dari Simpang Kompas adalah dengan menganalisis kinerja persimpangan menggunakan perhitungan manual yang mengacu pada PKJI 2023. PKJI 2023 merupakan versi terkini yang diperbaharui dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) yang telah lama menjadi acuan dalam menganalisis suatu kinerja jalan di Indonesia. Setelah itu, dilakukan pemodelan menggunakan software PTV Vissim Student Version 8.0, sehingga bisa didapatkan solusi yang paling efektif untuk meningkatkan kinerja simpang tidak bersinyal pada Jalan Raya Kompas dan Jalan W.R. Supratman. 8 14 16 17 19 23 34 1

1.2 Rumusan Masalah Berikut adalah rumusan masalah pada penelitian ini

yang didapatkan melalui latar belakang: 1. Bagaimana kinerja Simpang Kompas pada saat kondisi eksisting? 2. Bagaimana rekomendasi alternatif yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja Simpang Kompas? 17 38

1.3 Tujuan Penelitian Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai, berikut adalah tujuan tersebut: 1.

Mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal di Simpang Kompas pada saat kondisi eksisting.

35 2. Memberikan alternatif solusi berupa rekomendasi untuk dapat

meningkatkan kinerja simpang di Simpang Kompas. 1.4 Batasan Penelitian Agar

penelitian lebih terfokus dan tidak melebar dari pembahasan yang

dimaksudkan. maka penulis membuat batasan permasalahan yang dijelaskan

sebagai berikut: 1. Lokasi penelitian dilakukan pada simpang tidak

bersinyal, yaitu terdapat di Simpang Kompas. 10 2. Penelitian ini dilakukan

dengan mengambil sample data saat jam puncak pada waktu hari Senin,

Kamis, dan Sabtu, pada periode pagi pukul 06.30 s/d 09.30 WIB,

periode siang pukul 11.00 s/d 14.00 WIB, dan periode sore pukul 16.00 s/d 19.00 WIB.

3. Pengolahan data dilakukan menggunakan perhitungan yang berdasarkan

pada PKJI 2023 dan disimulasikan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0. 4. Tidak memperhitungkan keberadaan pejalan kaki, pertumbuhan lalu lintas, biaya konstruksi, dan pembebasan lahan. 5. Kondisi geometri jalan disekitar simpang terdapat sudut/miring sehingga arus dari jalan raya Kompas arah barat menuju arah utara tertahan volume lalu lintasnya. Pada kondisi geometri ini diabaikan dan tidak masuk dalam proses perhitungan.

1.5 Manfaat Penelitian Berdasarkan hasil penelitian diharapkan bahwa penelitian ini akan bermanfaat untuk hal-hal berikut:

1. Memberikan pengetahuan mengenai analisis kinerja dari simpang tidak bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2023.
2. Menambah ilmu pengetahuan bagi para pembaca tentang pemodelan simulasi lalu lintas di Pertigaan Simpang Kompas menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait yang mengelola wilayah sekitar Simpang Raya Kompas tentang bagaimana solusi penanganan yang tepat untuk mengatasi kemacetan yang terjadi di sekitar simpang tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan Berikut adalah sistematika atau urutan penulisan pada penelitian ini yang digunakan agar penulisan menjadi lebih tertata dan terstruktur:

## 2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Teori Umum

#### 2.1.1 Transportasi Menurut (Fatimah, 2019)

transportasi penting dalam kehidupan manusia sebagai sarana untuk memindahkan sesuatu, baik itu barang atau manusia dari satu lokasi ke lokasi yang lain, serta memfasilitasi hubungan antarindividu. Kehidupan sosial manusia ditandai oleh adanya interaksi dalam masyarakat yang berkelompok, di mana kegiatan ini memerlukan dukungan dari berbagai fasilitas, termasuk layanan transportasi atau sistem transportasi. Secara umum, terdapat 3 (tiga) jenis transportasi yang digunakan oleh manusia. Berikut adalah jenis serta contoh alat transportasi yang termasuk didalamnya:

1. Transportasi Darat

Transportasi dengan jenis ini adalah proses perpindahan barang atau manusia dilakukan melalui jalur darat. Terdapat 2 (dua) macam dari transportasi darat, yaitu transportasi melalui jalan raya dan transportasi melalui jalan rel. Beberapa contoh kendaraan yang termasuk dalam jenis

transportasi jalan raya, yaitu motor, bus, truk, mobil, sepeda, dan lain-lain. Sedangkan, kendaraan yang termasuk dalam jenis transportasi jalan rel, yaitu kereta api. 2. Transportasi Laut Transportasi dengan jenis ini adalah proses perpindahan barang atau manusia yang dilakukan melalui jalur perairan. 29 Beberapa contoh transportasi yang termasuk dalam jenis ini dan digunakan oleh manusia, yaitu kapal laut, kapal selam, perahu dan lainnya.

### 3. Transportasi Udara 3 BAB I PENDAHULUAN BAB II TINJAUAN PUSTAKA BAB III METODE PENELITIAN BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN BAB V PENUTUP

Transportasi dengan jenis ini adalah proses perpindahan barang atau manusia dilakukan melalui jalur udara. Beberapa contoh kendaraan yang termasuk dalam jenis transportasi ini adalah pesawat terbang, helikopter, dan pesawat ruang angkasa. 2.1.2 Simpang Menurut (Khisty & Lall, 2005), simpang adalah tempat dimana dua atau lebih jalur akan bertemu atau bersimpangan sehingga berpotensi untuk terjadinya konflik arus lalu lintas dari berbagai arah. 2.1.2.1 Macam-macam Simpang a. Berdasarkan Cara Pengaturan Berikut adalah macam-macam simpang menurut (Morlok,1985): 1. 12 Simpang bersinyal ( signalized intersection ) Simpang dengan jenis ini adalah simpang yang diatur menggunakan sinyal APILL. Untuk simpang dengan jenis ini, pengguna jalan dapat bergerak atau melewati simpang ketika sinyal APILL menunjukkan warna hijau. Jika sinyal APILL menunjukkan warna merah, maka pengguna jalan tidak bisa bergerak melewati simpang. 12 33 2. Simpang tidak bersinyal ( unsignalized intersection ) Simpang ini merupakan simpang yang tidak diatur oleh sinyal APILL. Untuk simpang dengan jenis ini, pengguna jalan diharuskan membuat keputusan sendiri jika ingin melewati simpang dengan aman atau perlu menghentikan kendaraan sebelum melewati simpang tersebut. Hal ini dikarenakan tidak ada yang mengatur pergerakan arus lalu lintas tersebut, sehingga sering terjadinya konflik antar kendaraan yang melewati simpang. b. Berdasarkan Perencanaan Menurut (Hariyanto, 2004), terdapat 2 (dua) macam persimpangan jalan berdasarkan perencanaanya, yaitu sebagai berikut: 1. Persimpangan Jalan Sebidang Pertemuan dua atau lebih ruas jalan secara luas yang tidak saling

bersusun atau tidak terdapat ketinggian, yang dirancang untuk memfasilitasi lalu lintas dan mengurangi risiko kecelakaan atau pelanggaran yang disebabkan oleh pergerakan kendaraan bermotor, pejalan kaki, dan fasilitas lainnya. Dengan kata lain, perencanaan persimpangan ini dirancang untuk memberi pengguna jalan kemudahan, kenyamanan, dan ketenangan saat melintasi persimpangan tersebut.

## 2. Persimpangan Jalan Tidak Sebidang Persimpangan

ini terjadi ketika satu jalannya berada di atas atau di bawah ruas jalan lainnya (terdapat perbedaan ketinggian).

### 2.1.3 Klasifikasi Kendaraan

Dalam PKJI 2023, kendaraan diklasifikasikan menjadi 5 (lima) jenis kendaraan, yaitu Mobil Penumpang (MP) Sepeda Motor (SM) Kendaraan Sedang (KS) Bus Besar (BB) dan Truk Berat (TB). Menurut pada jaringan jalan perkotaan, Bus Besar (BB) dan Truk Berat (TB) sangat sedikit dan umumnya beroperasi pada saat tengah malam ketika lalu lintas sedang tidak ramai. Sehingga dalam perhitungan kapasitas Bus Besar (BB) dan Truk Berat (TB) dianggap tidak ada, jika memang ada maka dalam perhitungan dikategorikan sebagai Kendaraan Sedang (KS). Oleh karena itu, untuk kendaraan-kendaraan di perkotaan diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis saja, yaitu Mobil Penumpang (MP) Kendaraan Sedang (KS) dan Sepeda Motor (SP). Pada perhitungan yang termasuk dalam jaringan jalan di perkotaan, yaitu Kapasitas untuk Jalan Perkotaan, Kapasitas Simpang APILL, Kapasitas Simpang, dan Kapasitas Bagian Jalinan. Berikut adalah klasifikasi kendaraan dan tipikalnya menurut PKJI 2023: Tabel 2.

#### 1 Klasifikasi Kendaraan PKJI dan Tipikalnya 4 (PKJI, 2023) 2.1.4 Arus

Lalu Lintas dan EMP Berdasarkan , nilai arus lalu lintas dinyatakan dalam satuan (SMP/Jam). Nilai yang didapatkan selama pengamatan (Kend /Jam), dikonversikan menjadi satuan SMP/Jam. Konversi ke satuan SMP/Jam tersebut didapatkan dengan mengkalikan total dari setiap jenis kendaraan dengan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP). **16** Nilai EMP untuk tiap jenis kendaraan berbeda nilainya untuk simpang bersinyal dan simpang tidak bersinyal. Berikut adalah nilai EMP yang didapatkan melalui PKJI 2023: Tabel

#### 2. 2 Ekuivalensi Mobil Penumpang Simpang APILL Tabel 2.2 merupakan

tabel nilai EMP untuk simpang bersinyal. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai EMP untuk tiap jenis kendaraan dibedakan sesuai dengan tipe pendekatnya. Sedangkan untuk nilai EMP dari simpang tidak bersinyal diperoleh melalui Tabel 2.3 berikut. Tabel 2. 3 Nilai EMP untuk Simpang Tidak Bersinyal Dari Tabel 2.3 dapat diketahui bahwa nilai EMP dibedakan berdasarkan jumlah arus kendaraan yang melewati simpang. Arus kendaraan dengan total  $\geq 1000$  kend/jam nilai EMP nya , yaitu untuk jenis MP sebesar 1,00, jenis KS sebesar 1,80, dan jenis SM sebesar 0,2. Sedangkan untuk arus kendaraan dengan total  $< 1000$  kend/jam, nilai EMP untuk jenis MP sebesar 1,00, jenis KS sebesar 1,30, dan jenis SM sebesar 0,5.

### 2.1.5 Tingkat Pelayanan Menurut (Prananda, 2023), yang dimaksud dengan tingkat pelayanan adalah parameter yang digunakan untuk melihat bagaimana kinerja suatu simpang dalam melayani atau mengendalikan arus lalu lintas yang terjadi.

18 Berdasarkan Peraturan "Menteri Perhubungan Republik Indonesia" "Nomor 96 Tahun 2015" tingkat pelayanan suatu persimpangan ditentukan sebagai berikut ini: 5

### (PKJI, 2023) 2.2 Simpang Tidak bersinyal 2.2 1 Kapasitas Simpang (C) Menurut PKJI 2023, kapasitas simpang dapat diperoleh dengan mengalikan nilai kapasitas dasar (Co) dengan beberapa faktor koreksi untuk kondisi lingkungan eksisting. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk mendapatkan kapasitas simpang tidak bersinyal:

#### 2.2.1.1 Kapasitas Dasar ( C ) Menurut PKJI 2023, nilai dari kapasitas dasar dapat ditentukan menurut tipe simpangnya. Berikut adalah nilai kapasitas dasar menurut PKJI 2023 berdasarkan tipe simpangnya: Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar Berdasarkan Tipe Simpang

Tipe Simpang dapat ditentukan berdasarkan jumlah lengan yang ada dan total lajur dari jalan minor dan mayornya. Untuk lebih detail dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut: Tabel 2. 5

#### Penentuan Tipe Simpang 6 2.2.1.2 Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata ( F LP ) Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai dari faktor koreksi ini, dapat diperoleh melalui grafik pada Gambar 2.1 atau dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.2 sampai Persamaan 2.5: Gambar 2. 1

Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( F LP ) ( Sumber: PKJI, 2023 ) Penentuan untuk nilai L RP yang digunakan, diuraikan pada Gambar 2.2 berikut:

Gambar 2. 2 Penentuan Jumlah Lajur ( L RP ) ( Sumber: PKJI, 2023)

7 Dari Gambar 2.2 dapat dijelaskan secara sederhana bahwa untuk lengan simpang yang memiliki jalan dua arah, maka nilai L RP yang diperoleh adalah lebar dari lengan simpang tersebut dibagi dengan dua. 2.2.1.3

Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor ( F M ) Menurut PKJI 2023,

besarnya nilai faktor koreksi ini dapat dilihat pada Tabel 2.6. Tabel 2. **14** 6 Faktor

Koreksi Median pada Jalan Mayor ( F M ) 2.2 1.4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (

F UK ) Menurut PKJI 2023, besarnya nilai F UK dapat dilihat pada Tabel 2.7. Tabel 2.

**14** 7 Faktor Koreksi Ukuran Kota ( F UK ) 2.2 1.5 Faktor Koreksi Hambatan

Samping ( F HS ) Menurut (Kurniawan & Surandono, 2019) hambatan

samping adalah aktivitas ditepi jalan yang dapat memberikan pengaruh terhadap suatu pergerakan arus lalu lintas. Aktivitas tersebut memungkinkan

untuk menurunkan fungsi kinerja jalan. Berdasarkan (PKJI, 2023),

pengoreksian nilai hambatan samping ini berhubungan dengan beberapa faktor

keadaan disekitar simpang, yaitu ‘tipe kondisi lingkungan jalan’; ‘hambatan

samping disekitar simpang’; dan ‘besarnya arus kendaraan tak bermotor

(KTB)’. Untuk menentukan tipe kondisi lingkungan jalannya dapat dilihat

pada Tabel 2.8. Tabel 2. 8 Tipe Lingkungan Jalan 8 Dari Tabel 2.8

diatas, dapat dijelaskan bahwa tipe lingkungan jalan dikategorikan menjadi 3 tipe. **2** **3**

**21** Kategori tersebut didasarkan pada fungsi tata guna lahan dan akses

jalan dari kegiatan yang terdapat disekitar simpang. Dalam menentukan nilai

hambatan samping perlu dilihat aktivitas yang terdapat disekitar simpang. **46** Penentuan

kelas hambatan samping dapat diperoleh pada Tabel 2.9. **46** Tabel 2. 9 Kriteria

Kelas Hambatan Samping Dari Tabel 2.9, dapat dijelaskan bahwa

pengkategorian kelas hambatan samping ditetapkan menjadi 3 (tiga), yaitu

kelas tinggi, sedang, dan juga rendah. **1** **37** Dari masing-masing kriteria kelas

tersebut menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan terhadap arus lalu lintas.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang dijelaskan sebelumnya,

selanjutnya dapat menentukan nilai koreksi hambatan sampingnya. Besaran



nilai koreksi hambatan samping yang terdapat pada PKJI 2023 dapat dilihat pada Tabel 2.10: Tabel 2. 20 10 F HS sebagai fungsi dari tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan R KTB 9 2.2 1.6 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( F BKi ) Rasio arus tersebut diperoleh melalui jumlah kendaraan belok kiri dibandingkan dengan arus kendaraan bermotor. Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai dari faktor koreksi ini, dapat diperoleh melalui grafik pada Gambar 2.3 atau dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.6 berikut: Gambar 2. 3 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri ( F BKi ) (Sumber: PKJI, 2023) 2.2.1.7 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( F BKa ) Rasio kendaraan belok kanan dapat ditentukan dengan perbandingan antara jumlah kendaraan belok kanan dengan arus kendaraan bermotor. Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai dari faktor koreksi ini, dapat diperoleh melalui grafik pada Gambar 2.4 atau dapat menggunakan Persamaan 2.7 dan 2.8 berikut: 10 Gambar 2. 4 Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( F BKa ) (Sumber: PKJI, 2023) 2.2 7 1.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( F mi ) Rasio kendaraan dapat ditentukan dengan perbandingan antara jumlah kendaraan yang melewati dari jalan minor dengan total arus kendaraan bermotor. Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai dari faktor koreksi ini, dapat diperoleh melalui grafik pada Gambar 2.5 atau dapat dihitung menggunakan persamaan yang terdapat pada Tabel 2.11 berikut: Tabel 2. 11 Faktor koreksi rasio arus jalan minor ( F mi ) dalam bentuk persamaan Dari Tabel 2.11 dapat diketahui bahwa nilai dari faktor yang didapatkan berhubungan dengan tipe simpang yang digunakan dan rasio arus kendaraan dari jalan minor ( R mi ). 11 Gambar 2. 5 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( F mi ) (Sumber: PKJI, 2023) 2.2.2 Derajat Kejenuhan ( D J ) Menurut (Ficry Kayori K Sendow & E Manoppo, 2013) nilai derajat kejenuhan digunakan sebagai ‘parameter utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang. Nilai tersebut menunjukkan kondisi dari suatu simpang jika terdapat masalah pada kapasitas simpang. Persamaan 2.9 dapat digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan yang didapatkan melalui PKJI 2023: Nilai

derajat kejenuhan dapat diperoleh menggunakan perbandingan total arus lalu lintas terhadap kapasitas yang dimiliki suatu simpang. Besarnya nilai derajat kejenuhan bervariasi, yaitu mulai dari (nol) hingga 1 (satu). **32** Semakin nilainya mendekati nilai 1, maka kondisi dari simpang tersebut menunjukkan sudah dalam mendekati kondisi jenuh. Jika simpang berada dalam kondisi jenuh, artinya kondisi lalu lintas yang terjadi di simpang tersebut dapat dikatakan padat atau kecepatan kendaraan rendah. 2.2.3 Tundaan (T) Menurut (PKJI, 2023), berikut adalah persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai tundaan: Dari Persamaan 2.10 di atas, dapat diketahui bahwa untuk mencari nilai tundaan simpang, yaitu dengan menjumlahkan nilai  $T_{\zeta}$  dan  $T_G$ . Nilai tundaan (T) juga dapat diperoleh melalui grafik yang terdapat pada Gambar 2.6 dengan menggunakan nilai Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ). 12 Gambar 2.6 Tundaan lalu lintas simpang sebagai fungsi dari ( $D_J$ ) (Sumber: PKJI, 2023) Dalam PKJI 2023, nilai dari tundaan lalu lintas ( $T_{\zeta}$ ) dapat diperoleh menggunakan Persamaan 2.11 dan 2.12. 2.2.3.1 Tundaan Lalu Lintas untuk Jalan Mayor Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai ini dapat digunakan grafik pada Gambar 2.7 dengan menggunakan nilai Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ) atau menggunakan Persamaan 2.13 dan 2.14. Gambar 2. **20 21 44 7** Tundaan lalu lintas jalan mayor sebagai fungsi dari ( $D_J$ ) (Sumber: PKJI, 2023) 2.2 3.2 Tundaan Lalu Lintas untuk Jalan Minor Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai ini, dapat diperoleh dengan menggunakan nilai dari  $T_{\zeta}$  dan  $T_{LLma}$ . Persamaan 2.15 dapat digunakan untuk memperoleh nilai dari  $T_{LLmi}$  yang didapatkan melalui PKJI 2023: 13 2.2.3.3 Tundaan Geometrik ( $T_G$ ) Dalam PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai tundaan geometrik dapat digunakan Persamaan 2.16 dan 2.17. 2.2.4 Peluang Antrian ( $P_a$ ) Dalam PKJI 2023, rentang nilai peluang antrian dapat ditentukan melalui grafik pada Gambar 2.8 yang berhubungan dengan derajat kejenuhan atau dapat menggunakan Persamaan 2.18 dan 2.19. Gambar 2. 8 Peluang antrian ( $P_a$ , %) pada simpang sebagai fungsi dari  $D_J$  (Sumber: PKJI, 2023) 2.3 Prosedur Simpang APILL 2.3.1 Penentuan Lebar Pendekat

Efektif 2.3.1.1 Tipe Pendekat Menurut PKJI 2023, jika terdapat pendekat dengan lajur terpisah untuk kendaraan yang bergerak lurus dan belok kanan, maka analisis kapasitasnya harus terpisah. Untuk lebih detail nya dapat dilihat pada Gambar 2.9. 14 Gambar 2. 9 Penentuan Tipe Pendekat (Sumber: PKJI, 2023) 2.3 1.2 Lebar Pendekat Efektif Berdasarkan PKJI 2023, berikut adalah ketentuan dalam menentukan nilai lebar efektif: Terdapat beberapa kondisi terkait dalam menentukan nilai  $L M$ , yaitu: 1. Untuk pendekat dengan pulau lalu lintas, lebar masuk ( $L M$ ) merupakan lebar antara tepi pulau lalu lintas dengan median jalan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.10 (Bagian kiri). 15 Gambar 2. 4 11 30 10 Lebar Pendekat dengan pulau lalu lintas dan tanpa pulau lalu lintas (Sumber: PKJI, 2023) 2. Untuk pendekat tanpa pulau lalu-lintas, jika  $L B_{KiJT} > 2$  m, maka arus  $B_{KiJT}$  dapat membentuk antriannya sendiri, sehingga didapatkan nilai  $L M$ , yaitu  $L M = L - L B_{KiJT}$  seperti yang terlihat pada Gambar 2 .10 (Bagian Tengah). Sedangkan jika  $L B_{KiJT} < 2$  m, maka arus  $B_{KiJT}$  akan bergabung dengan arus lalu lintas yang bergerak lurus seperti yang terlihat pada Gambar 2.10 (Bagian kanan). 2.3.2 Arus Jenuh Dasar ( $J$ ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai ini dinyatakan dalam satuan (SMP/ Jam). Dalam PKJI 2023, arus jenuh dasar ( $J$ ) dapat ditentukan sebagai berikut: Untuk pendekat terlindung (tipe P), nilai arus jenuh dasar dapat diperoleh melalui grafik pada Gambar 2.11 atau dapat menggunakan rumus Persamaan 2.20 berikut. Gambar 2. 15 11 Arus jenuh dasar untuk pendekat terlindung (tipe P) (Sumber: PKJI, 2023) 2.3 26 3 Arus Jenuh ( $J$ ) Menurut PKJI 2023 nilai ini dinyatakan dalam SMP/Jam dengan perkalian antara nilai arus jenuh dasar dan beberapa faktor koreksi simpang. Persamaan 2.21 dapat digunakan untuk menghitung nilai arus jenuh yang didapat melalui PKJI 2023: 16 2.3.3.1 Faktor-faktor Koreksi 1. Faktor Koreksi Hambatan Samping ( $F_{HS}$ ) Pada PKJI 2023, besarnya nilai ini dapat diperoleh melalui Tabel 2.12 sesuai dengan kondisi yang ada. Tabel 2. 12 Faktor koreksi untuk tipe lingkungan, hambatan samping, dan kendaraan ( $F_{HS}$ ) Dari Tabel 2.12 dapat diketahui bahwa dalam nilai koreksi

hambatan samping ( F HS ) berhubungan dengan tipe lingkungan, tipe fase, hambatan samping disekitar simpang, serta besarnya rasio Kendaraan Tak Bermotor (KTB). 2. Faktor Koreksi Ukuran Kota ( F UK ) Dalam PKJI 2023, besarnya nilai dari faktor koreksi ini dapat diperoleh melalui Tabel 2.13. Tabel 2. **14 20** 13 Faktor Koreksi Ukuran Kota 3. Faktor Koreksi Kelandaian ( F G ) 17 F G adalah faktor koreksi untuk nilai ( J ) yang diakibatkan oleh kelandaian jalan. Dalam PKJI 2023, besarnya nilai faktor koreksi kelandaian dapat ditentukan melalui grafik yang terdapat pada Gambar 2.12. Gambar 2. 12 Faktor Koreksi untuk Kelandaian (Sumber: PKJI, 2023) Gambar 2.12 menjelaskan bahwa besarnya faktor koreksi untuk kelandaian ditentukan dari kelandaian lengan simpang. 4. Faktor Koreksi Parkir ( F P ) F P adalah faktor koreksi nilai arus jenuh ( J ) yang diakibatkan karena terdapat jarak garis henti pada bagian awal pendekat terhadap kendaraan yang parkir. Dalam PKJI 2023, besarnya nilai faktor koreksi parkir dapat ditentukan melalui grafik pada Gambar 2.13 atau dapat menggunakan Persamaan 2.22 berikut. Gambar 2. 13 Faktor Koreksi untuk Pengaruh Parkir (Sumber: PKJI, 2023) 5. Faktor Koreksi Belok Kiri ( F BKi ) F BKi adalah faktor koreksi nilai arus jenuh ( J ) akibat adanya kendaraan yang berbelok ke arah kiri. Dalam PKJI 2023, besarnya nilai faktor ini dapat ditentukan melalui grafik yang terdapat pada Gambar 2.14. 18 Gambar 2. 14 Faktor koreksi untuk belok kiri ( F BKi ) (Sumber: PKJI, 2023) Dari Gambar 2.14 dapat diketahui bahwa semakin tingginya nilai rasio kendaraan belok kiri, maka nilai dari faktor koreksi ini akan semakin menurun. 6. Faktor Koreksi Belok Kanan ( F BKa ) Menurut PKJI 2023, nilai ini dapat diperoleh melalui grafik yang terdapat pada Gambar 2.15 berikut ini: Gambar 2. 15 Faktor koreksi untuk belok kanan ( F BKa ) (Sumber: PKJI, 2023) Melalui Gambar 2.15 diketahui bahwa besarnya nilai faktor koreksi ini akan cenderung semakin naik sesuai dengan besarnya rasio arus lalu lintas yang berbelok ke arah kanan. 2.3.4 Rasio Arus terhadap Arus Jenuh Berdasarkan PKJI 2023, nilai ini dapat diperoleh menggunakan



Persamaan 2.23. 19 2.3.5 Waktu Isyarat APILL 2.3.5.1 Waktu Merah Semua dan Waktu Hijau Hilang Total Menurut PKJI 2023, jangka waktu antar sinyal hijau memungkinkan kendaraan terakhir (KBR) melewati garis berhenti di akhir sinyal kuning dan keluar dari area konflik. Akibatnya W MS ditentukan oleh kecepatan kendaraan yang berangkat, jarak garis berhenti di setiap arah menuju lokasi konflik, dan panjangnya ( P KBR ). Apabila waktu jalur pejalan kaki ( L PK ) melebihi L KBR , maka panjang jalur pemberangkatan ditentukan oleh L PK , seperti terlihat pada Gambar 2.16.

25 Gambar 2. 11 15 25 27 16 Titik konflik kritis dan jarak untuk keberangkatan dan kedatangan (Sumber: PKJI, 2023) Nilai W MS dalam PKJI 2023 dapat dihitung dengan Persamaan 2.24. Berdasarkan PKJI 2023 nilai V KB R , V KDT dan P KBR dipengaruhi oleh kondisi lokasi lok al. Jika nilai baku tidak tersedia, maka dapat digunakan nilai sebagai berikut: Dengan telah menetapkan periode W MS untuk setiap akhir fase, akan dapat memperoleh nilai waktu hijau hilang total ( W HH ) untuk simpang APILL setiap siklus. 48 Nilai ini dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.26.  $20 W HH = \sum i (\zeta W MS + W$

$K) i \zeta \dots\dots\dots (2.1)$  Durasi wak

tu kuning untuk sinyal APILL di Indonesia adalah 3,0 detik. Namun, untuk simpang APILL yang memiliki geometri jalan yang kurang ideal dan lebih luas, panjang waktu ini lebih baik dihitung. 2.3.5.2 Waktu Siklus dan Waktu Hijau Menurut PKJI 2023 nilai S dalam PKJI 2023 dapat ditemukan dengan menggunakan grafik yang ditunjukkan pada Gambar 2.17 atau dengan menggunakan Persamaan 2.26 berikut. Gambar 2. 17 Penetapan waktu siklus sebelum dikoreksi (Sumber: PKJI, 2023) Berdasarkan PKJI 2023, nilai W H dapat dihitung dengan megggunakan Persamaan 2.27 berikut. 2.3 30 6

6 Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL 2.3 6.1 Kapasitas Berdasarkan PKJI 2023, kapasitas untuk simpang APILL dapat diperoleh menggunakan Persamaan 2.28 berikut. 21 2.3.6.2 Derajat Kejenuhan Berdasarkan PKJI 2023, Persamaan 2.29 dapat digunakan untuk perhitungan dalam mencari nilai derajat kejenuhan: 2.3.6.3 Panjang Antrian ( P A ) Berdasarkan PKJI 2020,

persamaan 2.30 dapat digunakan untuk menghitung panjang antrian ( $P_A$ ) yang terjadi untuk setiap pendekatnya. 22 Gambar 2. 18 Grafik  $N_q1$  (Sumber: PKJI, 2023) Sedangkan berdasarkan PKJI 2023, untuk nilai  $N_q2$  diperoleh melalui grafik yang terdapat pada Gambar 2.19. Gambar 2. 19 Grafik  $N_q2$  (Sumber: PKJI, 2023) a. Rasio Kendaraan Henti ( $R_{KH}$ ) Menurut (PKJI, 2023), nilai ini diperoleh melalui grafik yang ditunjukkan pada Gambar 2.20 atau dengan menggunakan persamaan 2.35. Gambar 2. 20 Penentuan rasio kendaraan terhenti ( $R_{KH}$ ) (Sumber: PKJI, 2023) 23 2.3.6.4 Tundaan 2.4 Vissim Student Version 8.0 Menurut (Romadhona, Ikhsan, & Prasetyo, 2019), Vissim merupakan software simulasi yang menawarkan analisis mikroskopis arus lalu lintas, baik itu merupakan kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Vissim mengatasi berbagai masalah seperti komposisi kendaraan, konfigurasi jalur, dan sinyal lalu lintas, menjadikannya software yang berguna untuk mengevaluasi berbagai tindakan perencanaan dan rekayasa dalam transportasi. Software simulasi Vissim memiliki kemampuan untuk mengreplikasi karakteristik geometrik dan operasional khas yang diamati di berbagai sistem transportasi. Termasuk melakukan simulasi akurat terhadap data terkait kondisi tersebut. 2.4.1 Data Masukan Vissim Terdapat beberapa data yang harus dipersiapkan dalam pemodelan dengan menggunakan Software PTV VISSIM 8.0 Student Version, yaitu sebagai berikut : 1.  Peta lokasi penelitian Peta ini merupakan gambar dari lokasi penelitian yang akan digunakan sebagai background dalam pemodelan. Gambar peta ini didapatkan melalui Google Earth maupun Google Maps .  Dalam Software PTV VISSIM Student Version 8.0, dapat dimasukkan pada menu Background Image . 2. Nama jalan, lebar jalan, jumlah lajur Dalam proses pembuatan links dan connectors jalan di Software PTV VISSIM Student Version 8.0, dibutuhkan data berupa nama jalan, lebar jalan, dan jumlah lajur. Data yang dimasukkan sesuai dengan data geometrik jalan yang didapatkan pada survei pendahuluan. 3. Jenis kendaraan Data jenis kendaraan akan dibutuhkan dalam proses pemodelan melalui Software PTV VISSIM Student Version 8.0. Data jenis kendaraan yang dimasukkan adalah data yang

digunakan untuk analisis menggunakan PKJI 2023, 24 yaitu yang didapatkan selama pengamatan. Selain itu, pada data jenis kendaraan juga harus memasukkan kecepatan kendaraan. **1** 4. Kecepatan kendaraan Data kecepatan kendaraan yang dimasukkan berupa kecepatan minimum dan kecepatan maksimum dari masing-masing jenis kendaraan. Pada Software PTV VISSIM Student Version 8.0 akan menampilkan data dari hasil simulasi yang telah dilakukan, yaitu dari node result. Berikut adalah beberapa istilah dari parameter yang ditampilkan : 1. QLen , yaitu panjang antrian rata-rata yang terjadi, yang dinyatakan dalam satuan meter 2. QLenMax , yaitu panjang antrian maksimum yang terjadi, yang dinyatakan dalam satuan meter. 3. QStops , yaitu Jumlah antrian kendaraan yang berhenti, yang dinyatakan dalam satuan kendaraan. 2.5 Penelitian Terdahulu 1. Penelitian dengan judul “Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan Apill yang dilakukan oleh Rinka Adela Anggraini, Yudi Edoardo Sinaga, Fera Lestari, Galuh Pramita, dan Kastamto (2022). Lokasi penelitian dilakukan di Persimpangan Bandar Lampung. PKJI 2014 menjadi dasar acuan pada penelitian ini. Hasil penelitian yang dilakukan, yaitu derajat kejenuhan arus lalu lintas di Jl. Ir. Sutami (Panjang) adalah 0,7979, Jl. Ir. Sutami (Lematang) adalah 0,7682, dan Jl. P. Tirtayasa adalah 0,7519. Nilai yang didapatkan tersebut melebihi standar yang disyaratkan oleh PKJI 2014 sehingga sering terjadi kemacetan. Solusi yang dilakukan adalah dengan melakukan perencanaan sinyal 3 fase. 2. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Malik Jayazi, Jauhari Prasetiawan, dan H. **49** Sruya Hadi (2022) dengan judul **2** “Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang 4 Paok Motong Kabupaten Lombok Timur) **49** . Lokasi Penelitian dilakukan pada Simpang Empat Paok Motong. Penelitian dilakukan dengan menggunakan PKJI2014. Hasil dari penelitian ini, yaitu jam puncak terjadi pada hari Jum’at, 29 Juli 2022 dengan periode siang hari pada Pukul 11:00 – 12:00. Total kendaraan maksimum yang melewati simpang adalah 3432 sk r/jam; ‘derajat kejenuhan adalah 0,91; kapasitas 3750 skr/jam; ‘tundaa n simpang (T) sebesar 15,84 det/skr; dan nilai peluang antrian (PA)

yang terjadi sekitar rentang 33,22 % – 65,53 %. 3. Penelitian yang dilakukan oleh Andri Novi Riadi (2017) dengan judul “Pemodelan Lalu Lintas Simpang Apill Ring Road, Parangtritis, Bantul, Yogyakarta . Penelitian ini dilakukan pada simpang empat APILL Parangtritis Ring Road Selatan. **23** Pada penelitian ini, analisis data menggunakan PKJI 2014 dan PTV VISSIM. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan berupa beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja simpang, “kinerja simpang pada saat kondisi eksisting , dan solusi yang dilakukan’. 4. Penelitian yang dilakukan oleh Fuad Trilaksono (2022) dengan judul “Perencanaan Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas (Apill) Pada Simpang Tak Bersinyal Ruas Jalan Magelang – Purworejo Km. 8 Tahun 2031 . Lokasi penelitian dilakukan pada simpang di Jalan Magelang – Purworejo Km 8. Penelitian dilakukan dengan menggunakan PKJI2014 dan PTV VISSIM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja pada kondisi eksisting dan memperkirakan arus lalu lintas pada 10 tahun mendatang dengan melakukan perencanaan APILL dengan PKJI 2014 dan program VISSIM. **47** Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data sebagai berikut tundaan simpang rata-rata sebesar 10,19 detik/skr pada kondisi eksisting, dengan nilai Level Of Service (LOS) menunjukkan nilai Baik. Sedangkan analisis untuk perkiraan 10 tahun mendatang, didapatkan tundaan simpang sebesar 16,95 detik/skr, dengan nilai LOS menunjukkan nilai Sedang. **9 36 5.** Penelitian yang dilakukan oleh Dedi Hermawan dan Desi Dianasari Utami (2021) dengan judul **1** “Perencanaan Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Terminal Ciledug Kabupaten Cirebon) **9 36** . MKJI 1997 menjadi dasar atau acuan untuk pengolahan data penelitian. Hasil penelitian yang didapatkan, yaitu untuk 3 fase dan 2 fase berupa nilai derajat kejenuhan, waktu siklus, dan rata-rata tundaan yang terjadi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa perencanaan yang lebih efektif adalah dengan 25 menggunakan 3 fase. **9** Hal ini dikarenakan dengan menerapkan 3 fase dapat meningkatkan nilai kapasitas simpang untuk semua lengan dan memperkecil nilai derajat kejenuhan. **3 22 40** 26 BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian Objek dari penelitian ini berupa kapasitas simpang derajat



kejenuhan tundaan yang terjadi serta peluang antrian di Simpang ng Kompag yang dianalisis menggunakan PKJI 2023. 22 43 Hasil tersebut akan disimulasikan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0 . 3.2 Lokasi Penelitian Lokasi penelitian dilakukan di Simpang Kompas yang terletak pada Jl. Raya Kompas, Kel. Cempaka Putih, Kec. 42 Ciputat Tim, Kota Tangerang Selatan, Banten. Untuk mengetahui lokasi yang lebih detail dapat dilihat pada denah lokasi penelitian yang terdapat pada Gambar 3.1. Gambar 3.1 Lokasi Penelitian (Sumber: Google Maps , 2024) Pada Gambar 3.1 dapat diberitahukan bahwa lokasi penelitian dilakukan pada Simpang Kompas yang mana, disekitar area simpang tersebut merupakan kawasan perumahan dan pertokoan. 3.3 Waktu Penelitian Waktu penelitian dilakukan pada hari-hari yang diperkirakan akan mengalami terjadinya volume lalu lintas yang tinggi, yaitu hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Hari Senin merupakan hari pertama dari suatu pekan yang diperkirakan terdapat volume lalu lintas yang tinggi. Hari Kamis merupakan perwakilan dari hari yang biasanya orang atau masyarakat bekerja dalam satu pekan. Sedangkan hari Sabtu merupakan perwakilan dari akhir pekan, yang diperkirakan terjadinya peningkatan volume lalu lintas dari daerah disekitar Kota Tangerang Selatan. 8 24 Berikut adalah waktu atau jam yang akan digunakan untuk pengamatan: 3.4 Pengumpulan Data Berikut adalah pengumpulan data primer dan data sekunder pada penelitian ini: 27 3.3 1 Data Primer Menurut (Trilaksono, 2022), data primer adalah data yang diperoleh melalui hasil observasi dan survei langsung dilapangan dengan menggunakan tenaga surveyor , setiap surveyor akan ditempatkan pada titik-titik atau posisi yang sudah ditentukan sebelumnya agar mempermudah proses pengambilan data.. Berikut adalah beberapa data yang akan diambil secara langsung di lapangan: a) Kondisi Geometrik Pengumpulan data geometrik simpang dilakukan ketika survei pendahuluan, yaitu dengan mencatat beberapa informasi mengenai kondisi simpang, contohnya seperti jumlah jalur dan lajur, ada tidaknya median, tipe pendekat, dan lebar jalan. Pengukuran jalan dilakukan ketika kondisi simpang tidak ramai dilewati kendaraan agar arus lalu lintas tidak terganggu.

Kondisi geometrik Simpang Kompas dapat dilihat pada Gambar 3.2. Gambar 3. 2 Geometrik Jalan dan Titik Surveyor (Sumber: Pribadi, 2024) Gambar 3.2 dibuat sesuai dengan data yang telah didapatkan dilapangan. Pemodelan kondisi geometrik simpang dibuat dengan bantuan aplikasi AutoCAD. Dengan mengetahui kondisi geometrik simpangnya, dapat dilakukan rencana penempatan surveior pada saat pengambilan data volume lalu lintas. Dari Gambar 3. 2 didapatkan bahwa untuk pengambilan data volume lalu lintas dibutuhkan sebanyak 5 surveyor . 2 orang untuk mengambil data lalu lintas dari Jalan Raya Kompas untuk yang belok kanan dan kiri. 1 orang dari arah utara Jalan W.R. Supratman untuk arah belok kanan dan lurus. Lalu, 2 orang dari arah selatan Jalan W.R. Supratman untuk yang lurus dan belok kiri. b) Volume Lalu Lintas Pengambilan data volume lalu lintas adalah dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi Simpang Kompas. Setiap kendaraan dari berbagai arah yang melewati simpang akan dicatat sesuai dengan jenis kendaraan menurut PKJI 2023. Data-data tersebut akan dimasukkan ke dalam formulir untuk membantu dalam menganalisis volume lalu lintas simpang. Berikut adalah contoh formulir volume lalu lintas: 28 Gambar 3. 3 Formulir Perhitungan Volume Lalu Lintas (Sumber: PKJI, 2023) c) Waktu kecepatan Pengambilan data waktu kecepatan dilakukan dilapangan tidak menggunakan bantuan alat pengukur kecepatan, hanya dengan cara observasi. Observasi dilakukan terhadap keadaan arus lalu lintas yang melalui Simpang Kompas secara acak. Data ini merupakan data pendukung untuk melihat kondisi kecepatan kendaraan disekitar simpang. d) Kondisi Lingkungan Pengambilan data-data yang berkaitan dengan kondisi lingkungan, yaitu seperti tipe lingkungan jalan, perilaku pengemudi, dan hambatan samping. 3.3.2 Data Sekunder Dalam penelitian ini, data sekundernya seperti data peta lokasi dan jumlah penduduk yang diperlukan dari situs resmi Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan untuk menentukan factor ukuran kota. 3.5 Pengolahan Data Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2023 untuk perhitungan manualnya. Kemudian, hasil dari

perhitungan tersebut akan dimasukkan kedalam Software PTV Vissim Student Version 8.0 untuk disimulasikan kondisi lalu lintas persimpangan yang terjadi dengan langkah untuk mensimulasikan sebagai berikut : 1. Mencari lokasi simpang yang diteliti melalui Google Earth dan simpan gambar lokasi simpang tersebut. 2. Masukkan gambar tersebut ke dalam PTV VISSIM untuk dijadikan sebagai background . 29 Gambar 3. 4 Tampilan Lokasi Penelitian Sebagai Background (Sumber: Data Pribadi, 2024) 3. Mengatur skala pada gambar. Gambar 3. 5 Tampilan Pengaturan Skala Gambar (Sumber: Data Pribadi, 2024) 4. Membuat jaringan jalan dengan membentuk model jalan pada Simpang Kompas sesuai dengan data geometrik jalan yang didapatkan, Gambar 3. 6 Tampilan Pembuatan Jaringan Jalan (Sumber: Data Pribadi, 2024) 5. lalu sambungkan setiap jaringan jalan yang telah dibuat, agar menjadi terhubung. Gambar 3. 7 Tampilan Penghubungan Jaringan Jalan 30 (Sumber: Data Pribadi, 2024) 6. Input 2D atau 3D model distributions jenis kendaraan sesuai dengan yang terdapat pada lokasi penelitian. Gambar 3. 8 Tampilan Input 2D /3D Model Distributions (Sumber: Data Pribadi, 2024) 7. Input vehicle type untuk menyesuaikan kategori kendaraan yang telah diinputkan sebelumnya. Gambar 3. 9 Tampilan Input Vehicle Type (Sumber: Data Pribadi, 2024) 8. Input vehicle classes untuk mengklasifikasinya ke dalam kategori kendaraan yang akan dimodelkan. Gambar 3. 10 Tampilan Input Vehicle Classes (Sumber: Data Pribadi, 2024) 9. Atur kecepatan kendaraan yang akan dimodelkan. 31 Gambar 3. 11 Tampilan Pengaturan Kecepatan Kendaraan (Sumber: Data Pribadi, 2024) 10. Input vehicle compositions untuk memilih jenis kendaraan yang akan dimodelkan. Gambar 3. 12 Tampilan Input Vehicle Compositions (Sumber: Data Pribadi, 2024) 11. Menentukan rute kendaraan yang akan dimodelkan pada setiap lengan simpang. Gambar 3. 13 Tampilan Penentuan Rute Kendaraan (Sumber: Data Pribadi, 2024) 12. Memasukkan volume kendaraan yang akan dimodelkan sesuai dengan data yang didapatkan. 32 Gambar 3. 14 Tampilan Input Volume Kendaraan (Sumber: Data Pribadi, 2024) 13. Mengatur Driving Behavior untuk menyesuaikan perilaku

pengendara pada lokasi penelitian. Gambar 3. 15 Tampilan Pengaturan Perilaku Pengemudi (Sumber: Data Pribadi, 2024) 14. Menentukan waktu sinyal sesuai dengan data perhitungan yang didapatkan. Gambar 3. 16 Tampilan Pengaturan Waktu Sinyal (Sumber: Data Pribadi, 2024) 15. Mengatur conflict area. Gambar 3. 17 Tampilan Pengaturan Conflict Area (Sumber: Data Pribadi, 2024) 33 16. Melakukan kalibrasi hingga mencapai hasil yang sesuai/mendekati dengan observasi dengan metode trial and error . Gambar 3. 18 Tampilan Hasil Simulasi (Sumber: Data Pribadi, 2024) 17. Setelah semua proses telah dilakukan, selanjutnya dapat menjalankan simulasi menggunakan PTV VISSIM. Setelah itu, akan didapatkan data dari hasil simulasi yang telah dilakukan. Hasil dari pemodelan tersebut akan dibandingkan untuk setiap rekomendasi alternatif solusi yang diberikan. Lalu, dapat mengetahui solusi apa yang efektif untuk meningkatkan kinerja Simpang Kompas. 34 3.6 Diagram Alir Penelitian 35

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 4.1 Data Hasil Pengamatan Berdasarkan pengambilan data, didapatkan data-data berupa, yaitu kondisi geometrik volume lalu lintas dan “kondisi lingkungan . Pengumpulan data ini dilakukan di Simpang Kompas yang terletak di jalan Simpang Kompas yang terletak pada Jl. Raya Kompas, Kel. Cempaka Putih, Kec. Ciputat Tim, Kota Tangerang Selatan, Banten.** Dalam survei yang dilakukan selama 3 hari, yaitu Senin, 26 Februari 2024, Kamis, 7 Maret 2024, dan Sabtu, 9 Maret 2024 pada jam-jam sibuk dengan membagi menjadi tiga sesi: pagi (06:30 WIB s/d 09:30 WIB), siang (11:00 WIB s/d 14:00 WIB), dan sore (16:00 WIB s/d 19:00 WIB), diperoleh data lalu lintas sebagaimana tercantum dalam Lampiran 1. Hasil menunjukkan bahwa volume lalu lintas maksimum terjadi pada hari Sabtu, 9 Maret 2024 pukul 16:00 WIB s/d 19:00 WIB. 4.1.1 Kondisi Geometrik Simpang Kompas merupakan simpang yang terdiri dari 3 (tiga) lengan dengan tidak diatur oleh sinyal APILL. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan dengan menggunakan alat ukur, didapatkan data kondisi geometrik seperti yang terlihat pada Gambar 4.1. Gambar 4. 1 Kondisi Geometrik

Simpang Kompas Dari Gambar 4.1, didapatkan data geometrik simpang Simpang Kompas adalah sebagai berikut: a. Lebar Jl. W.R. Supratman (Utara) : 6,6 m b. Lebar Jl. W.R. Supratman (Selatan) : 6,6 m c. Lebar Jl. Raya Kompas (Barat) : 5,1 m

#### 4.1.2 Volume Lalu Lintas Berdasarkan data pengamatan, didapatkan hasil bahwa volume lalu lintas tertinggi/puncak terjadi pada hari Sabtu, 9 Maret 2023 Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB. Hasil rekapitulasi data volume lalu lintas yang terjadi pada hari Sabtu, 9 Maret 2023 untuk masing-masing pendekatan dapat dilihat pada Tabel 4.1. 36

Untuk melihat perbandingan jenis kendaraan yang melewati simpang dari setiap lengan dapat dilihat pada Gambar 4.2. Gambar 4. 2 Perbandingan Jenis Kendaraan pada Setiap Lengan dengan Satuan Kend./Jam Dari Gambar 4.2, dapat diketahui bahwa mayoritas jenis kendaraan yang melewati Simpang Kompas adalah sepeda motor.
---

#### 4.1.3 Kondisi Lingkungan Berdasarkan pengamatan di lapangan, didapatkan data mengenai kondisi lingkungan. Berikut adalah data kondisi lingkungan yang didapatkan untuk lokasi penelitian Simpang Kompas:

- Tipe Lingkungan Jalan Kondisi lingkungan jalan di Simpang Kompas dapat diklasifikasikan sebagai tipe komersil. Hal ini ditandai dengan banyaknya bangunan disekitar simpang yang digunakan sebagai komersil seperti pertokoan, rumah makan, perkantoran dan lain sebagainya. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa Lingkungan Jalan di Simpang Kompas termasuk dalam tipe komersil. 37
- Kondisi Lingkungan Jalan Simpang Kompas
- Ukuran Kota Ukuran kota dapat ditentukan dengan mengetahui jumlah penduduk yang terdapat di Kota Tangerang Selatan. Berdasarkan data yang didapatkan, Kota Tangerang Selatan termasuk dalam klasifikasi kota besar. Hal ini dikarenakan jumlah penduduk Kota Tangerang Selatan berada disekitar 1 juta – 3 juta jiwa.

#### 4.2 Analisis Data

Data-data yang telah didapatkan selama pengamatan, selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan perhitungan yang mengacu pada PKJI 2023 dan Software PTV Vissim Student Version 8.0 . Berikut adalah analisis-analisis data yang

dilakukan: 4.2.1 Analisis Volume Jam Puncak Analisis volume jam puncak dapat dihitung dengan mengkonversi data dalam satuan kendaraan/jam menjadi satuan SMP/jam. Lalu, dilakukan penjumlahan volume lalu lintas setiap interval waktu 15 menit (SMP/15 menit) hingga total waktu 1 jam (SMP/Jam). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, volume jam puncak terjadi pada Hari Sabtu, 9 Maret 2023 Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB. **45** Berikut

adalah perhitungan volume jam puncak yang terjadi pada periode sore: Tabel 4. 2

Perhitungan Volume Jam Puncak Periode Sore Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa volume jam puncak terjadi pada Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB dengan total kendaraan, yaitu 2265 SMP/Jam. Untuk mendapatkan volume tersebut, dapat dihitung dengan menjumlahkan total volume lalu lintas dari setiap pendekat untuk waktu Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB seperti yang terlihat pada Tabel 4.3 berikut: 38 Tabel 4. 3

Perhitungan Volume Jam Puncak (Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB) Dari Tabel 4.3, dilakukan penjumlahan volume lalu lintas untuk setiap pendekatnya dengan periode waktu 15 menit. Dari volume kendaraan 15 menit tersebut, akan dijumlahkan kembali hingga periode waktu menjadi 1 jam, Sehingga didapatkan total volume kendaraan pada Pukul 17:15 WIB s/d 18:15 WIB sebanyak 2265 SMP/Jam. Untuk melihat perhitungan volume jam puncak dari hari dan periode lainnya, dapat dilihat pada Lampiran 1. 4.2.2 Analisis Simpang Eksisting Data yang telah didapatkan dari hasil analisis volume jam puncak akan digunakan untuk menganalisis kinerja eksisting simpang. Pada penelitian ini, analisis akan dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual yang mengacu pada PKJI 2023 dan Software PTV Vissim Student Version 8.0 . A. Perhitungan Manual PKJI 2023 Hasil analisis simpang eksisting dapat dilihat pada Formulir S-1 yang terdapat pada Lampiran 1. Berikut adalah contoh perhitungan manual dengan menggunakan PKJI 2023 untuk menganalisis kinerja simpang eksisting:

1) Perhitungan Kapasitas Simpang (C) a. Kapasitas Dasar Berdasarkan data pengamatan yang telah didapatkan di lapangan, Simpang Kompas merupakan simpang yang termasuk dalam tipe simpang 322. Hal ini dikarenakan, Simpang Kompas memiliki

“jumlah lengan sebanyak 3 (tiga) ; dan “memiliki jumlah lajur sebanyak 2 (dua) untuk jalan mayor dan minor nya . 7 41 Berdasarkan PKJI 2023, untuk tipe simpang 322 memiliki nilai kapasitas dasar ( C ) sebesar 2700 SMP/Jam. b. Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-rata ( F LP ) Berdasarkan PKJI 2023, faktor koreksi lebar pendekat rata rata untuk tipe simpang 322 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.3. 2 Berikut adalah perhitungannya:  $F_{LP} = 0,73 + 0,0760 ( 5,85 )^{0,39}$   $F_{LP} = 1,1746$  c. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor ( F M ) Berdasarkan PKJI 2023, faktor koreksi ini ditentukan dengan melihat pada jalan mayor tersebut, apakah terdapat median atau tidak terdapat median jalan. Pada kondisi di lapangan, Simpang Kompas tidak memiliki median pada jalan mayor. Oleh karena itu berdasarkan PKJI 2023, nilai faktor koreksi median jalan mayor untuk Simpang Kompas, yaitu sebesar 1,00. d. Faktor Koreksi Ukuran Kota ( F UK ) Faktor koreksi ini ditentukan berdasarkan jumlah penduduk dari lokasi penelitian. Simpang Kompas merupakan simpang yang berlokasi di Kota Tangerang Selatan. Dari data yang diperoleh, Kota Tangerang Selatan termasuk dalam klasifikasi kota besar karena berada disekitar 1 juta – 3 juta jiwa. Oleh karena itu berdasarkan Tabel 2.7 , nilai faktor koreksi ukuran kota untuk Simpang Kompas sebesar 1,00. e. Faktor Koreksi Hambatan Samping ( F HS ) Berdasarkan data yang telah didapatkan di lapangan, tipe lingkungan dari Simpang Kompas ini termasuk dalam lingkungan komersial. Lalu, hambatan sampingnya termasuk dalam kategori sedang berdasarkan hasil observasi saat survei di lapangan yang dikaitkan dengan PKJI 2023 bahwa arus kendaraan ketika masuk atau keluar simpang sedikit terganggu yang diakibatkan karena aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Untuk perbandingan nilai rasio kendaraan tak bermotor didapatkan melalui perhitungan volume lalu lintas yang terdapat pada Formulir S-1 yang berada pada Lampiran 1. Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai rasio kendaraan tak bermotor sebesar 0,013. Berdasarkan data-data tersebut, melalui Tabel 2.10 didapatkan faktor koreksi hambatan samping sebesar 0,927. f. Faktor Koreksi Rasio Arus

Belok Kiri ( F BKi ) Berdasarkan PKJI 2023, faktor koreksi rasio arus belok kiri dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.6. Berikut adalah perhitungannya:  $R_{BK_i} = \frac{652}{2265} = 0,288$   $F_{BK_i} = 0,84 + 1,61(0,288) = 1,3037$  g. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan ( F BKa ) Berdasarkan PKJI 2023, faktor koreksi ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.8 untuk simpang dengan 3 lengan. Berikut adalah perhitungannya:  $R_{BK_a} = \frac{739}{2265} = 0,33$   $F_{BK_a} = 1,09 - 0,922(,33) = 0,7894$  h. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor ( F mi ) Berdasarkan PKJI 2023, faktor koreksi ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Tabel 2.11. Pada rumus tersebut dibutuhkan data rasio arus jalan minor. Berikut adalah perhitungannya:  $R_{mi} = \frac{693}{2265} = 0,31$  Nilai R mi berada pada rentang 0,1 – 0,5. Maka berdasarkan PKJI 2023, untuk faktor koreksi rasio arus jalan minor dengan tipe simpang 322 dan rentang nilai R mi berada pada rentang 0,1 – 0,5 dapat digunakan dengan persamaan berikut:  $F_{mi} = 1,19 \times (,31)^2 - 1,19 \times (,31) + 1,19 = 0,867$  2) Perhitungan Kinerja Simpang Berdasarkan PKJI 2023, kinerja untuk simpang tidak bersinyal dilihat melalui derajat kejenuhan, kapasitas, tundaan, serta peluang antrian yang terjadi. Berikut adalah perhitungan untuk mencari kinerja simpang tidak bersinyal di Simpang Kompas: a. Derajat Kejenuhan ( D J ) Berdasarkan PKJI 2023, derajat kejenuhan diperoleh menggunakan persamaan 2.9. Berikut adalah perhitungannya:  $DJ = \frac{2265}{2621} = 0,864$  Dari perhitungan diatas, nilai derajat kejenuhan yang didapatkan, yaitu sebesar 0,864. Nilai tersebut melebihi batas dari nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh PKJI 2023, yaitu maksimal 0,85. Berdasarkan PKJI 2023, dengan nilai derajat kejenuhan melebihi dari 0,85 maka dapat dikatakan bahwa arus lalu lintas pada simpang tersebut mendekati arus jenuhnya. Sehingga, perlu direncanakan ulang atau ditingkatkan kinerja dari simpang tersebut agar dapat bekerja dengan lebih optimal. b. Tundaan Lalu Lintas ( T  $\zeta$  ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan lalu lintas bergantung dar



i nilai derajat kejenuhan yang didapatkan. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan yang didapatkan, yaitu lebih besar dari 0,60. Oleh karena itu berdasarkan PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai dari tundaan lalu lintas yang terjadi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.12. Berikut adalah perhitungannya:  $T_{\zeta} = 1,0504 (0,2742 - 0,2042 (0,864)) - (1 - (0,864))^2$   $T_{\zeta} = 10,73$  detik / kend 41 c. Tundaan Lalu Lintas untuk Jalan Mayor (  $T_{LLma}$  ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan lalu lintas untuk jalan mayor bergantung dari nilai derajat kejenuhan yang didapatkan. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan nilai derajat kejenuhannya, yaitu lebih dari 0,60, maka untuk mendapatkan nilai dari tundaan lalu lintas ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.14. Berikut adalah perhitungannya:  $T_{LLma} = 1,0503 (0,3460 - 0,2460 (0,864)) - (1 - (0,864))$   $T_{LLma} = 7,85$  detik / kend d. Tundaan Lalu Lintas untuk Jalan Minor (  $T_{LLmi}$  ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan lalu lintas ini dihitung menggunakan persamaan 2.15. Berikut adalah perhitungannya:  $T_{LLmi} = 2265 \times 10,07 - 1572 \times 7,85$   $T_{LLmi} = 17,28$  detik / kend e. Tundaan Geometrik (  $T_G$  ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan geometrik bergantung dari nilai derajat kejenuhan yang didapatkan. Melalui perhitungan derajat kejenuhan yang dilakukan, nilai tersebut kurang dari 1,00. Oleh karena itu berdasarkan PKJI 2023, untuk nilai tundaan geometrik yang terjadi dapat dihitung menggunakan persamaan 2.16. **5** Berikut adalah perhitungannya:  $T_G = (1 - 0,864) \times \{ 6 (,33) + 3 (1 - (,33)) \} + 4 (0,864)$   $T_G = 5,74$  detik / SMP f. Tundaan (T) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan dapat dihitung menggunakan persamaan 2.10:  $T = 10,73 + 5,74$   $T = 16,48$  detik / kend g. Peluang Antrian (  $P_a$  ) Berdasarkan PKJI 2023, nilai peluang antrian dengan batas atas diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.18. Sedangkan nilai peluang antrian dengan batas bawah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.19. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai peluang antriannya: Batas

atas peluang:  $P_a = 47,71 (0,864) - 24,68 (0,864)$

$2 + 56,47 (0,864) - 34,2 P_a = 64,995\%$  Batas bawah peluang

:  $P_a = 9,02 (0,864) - 20,66 (0,864) + 10,49$

$(0,864) - 3 P_a = 30,009\%$  B. Pemodelan menggunakan Software PT

V Vissim Student Version 8.0 Pemodelan dilakukan menggunakan Software PTV

VISSIM Student Version 8.0 dengan menggunakan data volume lalu lintas

eksisting. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim

Student Version 8.0 : Gambar 4. 4 Pemodelan Kondisi Eksisting dengan

Menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0 Untuk Parameter hasil

yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4. 4 Tabel

4. 4 Parameter Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting dengan Menggunakan

Software PTV Vissim Student Version 8.0 4.2.3 Rencana Penanganan Simpang

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis simpang eksisting, nilai

derajat kejenuhan yang didapatkan, yaitu sebesar 0,864. Nilai tersebut

melebihi batas dari nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh PKJI

2023, yaitu 43 maksimal 0,85. Berdasarkan PKJI 2023, jika derajat

kejenuhan melebihi dari 0,85, maka simpang tersebut perlu direncanakan

ulang atau ditingkatkan kinerja simpang agar menjadi lebih efektif. 28 Pada

penelitian ini, akan dilakukan analisis dari beberapa skenario dengan

tujuan untuk mendapatkan solusi yang tepat agar kinerja simpang dapat meningkat.

Berikut adalah analisis skenario solusi yang dihitung dengan

menggunakan perhitungan PKJI 2023: A. Skenario 1: Pelebaran Jalan 1 m

untuk Setiap Lengan Simpang Menurut (Tamin, 1992), salah satu

permasalahan yang sering terjadi di kota besar, yaitu terdapatnya

ketidakseimbangan antara pesatnya peningkatan kebutuhan transportasi dengan

rendahnya kemampuan pemerintah dalam penyediaan fasilitas transportasi. Salah

satu fasilitas transportasi yang berkaitan dengan jalan adalah kapasitas

jalan. Kapasitas ini mempengaruhi kelancaran lalu lintas, keselamatan

berkendara, dan efisiensi perjalanan. Oleh karena itu, dengan

meningkatkan kapasitas jalan dapat mengurangi titik kemacetan yang

terjadi di suatu ruas jalan. Menurut (Lowenta & Najid, 2019), terdapat

3 faktor yang mempengaruhi dari kapasitas jalan, yaitu kondisi geometrik, kondisi lalu lintas, dan kondisi lingkungan jalan. Berdasarkan data pengamatan, kondisi geometrik di Simpang Kompas adalah simpang 3 (tiga) lengan, dengan lebar jalan, yaitu pada jalan mayor sebesar 6,6 m dan pada jalan minor sebesar 5,1 m. Kondisi pada lingkungan jalan di simpang ini termasuk dalam komersil karena di sekitar simpang ini merupakan pertokoan, kantor, dan rumah makan. Lalu terkait dengan kondisi lalu lintas, pada saat jam puncak simpang ini dilewati kendaraan dengan total 6995 kendaraan/Jam dengan mayoritas adalah sepeda motor. Dengan data hasil pengukuran geometri jalan dan volume lalu lintas yang melewati simpang tersebut menyebabkan terjadinya tundaan, sehingga mengakibatkan kinerja simpang menjadi tidak efektif. Oleh karena itu pada skenario 1 ini, akan dilakukan rencana penanganan untuk mengatasi kondisi tersebut agar kinerja simpang menjadi lebih efektif. Berdasarkan PKJI 2023, Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja simpang adalah dengan melakukan pelebaran jalan yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dari suatu simpang. Sehingga skenario yang akan dilakukan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan untuk meningkatkan lebar rata-rata pendekat ( L RP ) pada setiap lengan simpang. Lebar dari masing-masing lengan simpang akan dilebarkan sebesar 1 m. Berikut adalah kondisi geometrik simpang setelah dilakukannya pelebaran : Gambar 4. 5 Kondisi Geometrik Simpang Skenario 1 Hasil analisis perhitungan skenario 1 dengan menggunakan PKJI 2023 dapat dilihat pada Gambar 4. 6. 44 Gambar tersebut berisi penjelasan untuk menentukan lebar pendekat dan tipe simpang, perhitungan kapasitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan perhitungan kinerja simpang, yaitu derajat kejenuhan, tundaan, dan panjang antrian. Dari Gambar 4.6 didapatkan bahwa nilai derajat kejenuhan pada skenario 1 menurun hingga 6,03% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Lalu lebih kecil 4,5% dari batas yang disyaratkan dalam PKJI 2023. Gambar 4. 6 Hasil Analisis Perhitungan Skenario 1 B. Skenario 2 : Penggunaan APILL dengan 2 Fase Salah satu cara untuk meningkatkan

kinerja dari suatu jalan, yaitu dapat dilakukan dengan penggunaan APILL. Penggunaan APILL digunakan dengan tujuan untuk mempertahankan kapasitas simpang pada saat jam puncak, mengurangi angka kecelakaan, serta mengatur perilaku pengemudi agar lebih tertib. Pada Skenario 2, penggunaan APILL yang direncanakan adalah APILL dengan 2 (dua) fase. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan manual untuk penggunaan APILL dengan 2 fase:

A. Perhitungan Arus Jenuh (J)

a) Utara  $J = 1980 \times 0.95 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,11$   $J = 2090$  SMP / Jam

b) Selatan  $J = 1980 \times 0.95 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 0.93$   $J = 1744$  SMP / Jam

c) Barat  $J = 1530 \times 0.95 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 0.93$   $J = 1548$  SMP / Jam

Berikut dibawah ini adalah perhitungan untuk mencari nilai arus jenuh dasar dan faktor-faktor koreksi seperti hambatan samping, ukuran kota, kelandaian, parkir, belok kiri, dan belok kanan:

1) Arus Jenuh Dasar (  $J_0$  ) Berdasarkan PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai arus jenuh dasar dapat digunakan persamaan 2.20. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai arus jenuh dasar:

a) Utara  $J_0 = 600 \times (3,30)^{0.45}$   $J_0 = 1980$  SMP / Jam

b) Selatan  $J_0 = 600 \times (3,30)^{0.45}$   $J_0 = 1980$  SMP / Jam

c) Barat  $J_0 = 600 \times (2,5)^{0.45}$   $J_0 = 1530$  SMP / Jam

2) Faktor Koreksi Hambatan Samping (  $F_{HS}$  ) Nilai dari faktor koreksi hambatan samping berkaitan dengan tipe lingkungan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Berdasarkan data yang telah didapatkan di lapangan, tipe lingkungan dari Simpang Kompas ini termasuk dalam lingkungan komersial. Lalu, hambatan sampingnya termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan untuk perbandingan nilai rasio kendaraan tak bermotornya didapatkan melalui perhitungan volume lalu lintas yang terdapat pada Formulir SA-II Lampiran 1. Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai rasio kendaraan tak bermotor sebesar 0,0019. Berdasarkan data-data tersebut, melalui Tabel 2.12 didapatkan faktor koreksi hambatan samping sebesar 0,94 untuk setiap lengan.

3) Faktor Koreksi Ukuran Kota (  $F_{UK}$  ) Simpang Kompas merupakan simpang yang berlokasi di

Kota Tangerang Selatan. Berdasarkan data dari “Badan Pusat Statistik pada tahun 2023 ‘Kota Tangerang Selatan termasuk dalam klasifikasi kota besar karena berada disekitar 1 juta – 3 juta jiwa. Oleh karena itu berdasarkan Tabel 2.13, nilai faktor koreksi ukuran kota untuk Simpang Kompas sebesar 1,00 untuk setiap lengan. 4) Faktor Koreksi Kelandaian ( F G ) Jalan di Simpang Kompas merupakan jalan yang datar dengan tingkat kelandaian yaitu 0%. Berdasarkan data tersebut, melalui Gambar 2.12, didapatkan faktor koreksi kelandaian sebesar 1,00 untuk setiap lengan. 5) Faktor Koreksi Parkir ( F P ) Jarak garis henti ke kendaraan parkir pertama direncanakan sebesar 80 m. Oleh karena itu berdasarkan Gambar 2.13, nilai faktor koreksi parkir yang didapatkan sebesar 1,00 untuk setiap lengan. 6) Faktor Koreksi Belok Kiri ( F BKi ) Faktor koreksi belok kiri dapat diketahui melalui nilai rasio kendaraan belok kiri yang terdapat pada Formulir SA-II yang terdapat pada Lampiran 1. Berikut adalah nilai faktor koreksi belok kiri yang didapatkan, yaitu:

- a) Utara Nilai rasio belok kiri pada lengan utara adalah 0,00 maka berdasarkan Gambar 2.14, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 1,00.
- b) Selatan Nilai rasio belok kiri pada lengan selatan adalah 0,45 maka berdasarkan Gambar 2.14, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 0,93.
- c) Barat Nilai rasio belok kiri pada lengan barat adalah 0,44 maka berdasarkan Gambar 2.14, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 0,93.

7) Faktor Koreksi Belok Kanan ( F BKa ) Faktor koreksi belok kanan dapat diketahui melalui nilai rasio kendaraan belok kanan yang terdapat pada Formulir SA-II Lampiran 1. Berikut adalah nilai faktor koreksi belok kanan yang didapatkan, yaitu:

- a) Utara Nilai rasio belok kanan pada lengan utara adalah 0,43. Maka berdasarkan Gambar 2.15, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 1,11.
- b) Selatan Nilai rasio belok kanan pada lengan selatan adalah 0,00. Maka berdasarkan Gambar 2.15, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 1,00.
- c) Barat Nilai rasio belok kanan pada lengan barat adalah 0,56. Maka berdasarkan Gambar 2.15, didapatkan nilai faktor koreksi sebesar 1,15.

B. Perhitungan

Waktu Sinyal 1) Penentuan Waktu Merah Semua (  $W_{MS}$  ) dan Waktu Hijau Hilang Total (  $W_{HH}$  ) Pada skenario ini, direncanakan waktu merah semua per fase adalah 3 detik. Sedangkan untuk waktu kuning adalah 3 detik per fase. Oleh karena itu dengan menggunakan persamaan 2.25, didapatkan nilai untuk waktu hijau hilang total adalah sebagai berikut:

$$W_{HH} = (3(2)) + (3(2)) \quad W_{HH} = 12 \text{ deti}$$

k 2) Penentuan Waktu Siklus (S) dan Waktu Hijau (  $W_H$  ) Berdasarkan PKJI 2023, dalam menentukan waktu siklus, dapat diperoleh menggunakan persamaan 2.26. Sedangkan untuk menentukan waktu hijau dapat digunakan persamaan 2.27. Sesuai dengan persamaan tersebut, untuk menentukan waktu hijau harus mendapatkan nilai dari waktu siklus. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari nilai rasio arus simpang 2 fase: Perhitungan rasio arus (  $R_q/J$  ) a) Utara  $R_q J = 948 \ 2090 \ R_q J = 0,453$  b) Selatan  $R_q J = 662 \ 1744 \ R_q J = 0,379$  c) Barat  $R_q J = 608 \ 1548$

$R_q J = 0,393$  Setelah mendapatkan nilai rasio arus, selanjutnya adalah menentukan fase. Pada skenario kali ini akan digunakan sinyal 2 fase. Berikut adalah penentuan sinyal fase APILL yang akan digunakan: 47 Tabel 4. 5 Penentuan Sinyal Fase APILL Berdasarkan Tabel 4.6, fase pertama, yaitu utara dan selatan jalan bersama-sama. Oleh karena itu, perlu dilihat kembali pada perhitungan rasio arus, bahwa nilai rasio arus yang digunakan adalah yang terbesar. Berdasarkan perhitungan tersebut, didapatkan nilai rasio arus yang terbesar adalah arah utara sebesar 0,453. Sedangkan untuk fase kedua, dikarenakan arah barat hanya jalan sendiri tidak bersama-sama, maka nilai rasio arus fase kedua sesuai dengan nilai rasio arus barat, yaitu sebesar 0,393. Setelah mendapatkan semua nilai tersebut, maka dapat dicari nilai rasio arus simpang dengan menjumlahkan rasio arus fase pertama dan kedua. Sehingga didapatkan nilai rasio arus simpang sebesar 0,846. Selanjutnya adalah menentukan waktu siklus. Berikut adalah contoh perhitungan dalam menentukan waktu siklus:  $S = (1,5 \times (12) + 5) (1 - 0,846) \ S = 149 \text{ detik}$  Se hingga didapatkan nilai waktu hijau per fase nya adalah sebagai

REPORT #22037291

berikut: a) Utara dan Selatan  $W_{Hi} = (149-12) \times 0,453 = 0,846$  W  
 $H_i = 73,58$  detik b) Barat  $W_{Hi} = (149-12) \times 0,393 = 0,846$   
 $W_{Hi} = 63,70$  detik Penyesuaian waktu siklus =  $W_{H1} + W_{H2} + W_{HH}$  ;  $73,58 + 63,70 + 12$  ;  $149,297$  detik C. Perhitun  
 gan Kinerja Simpang APILL Berdasarkan PKJI 2023, kinerja untuk simpang  
 APILL dapat dilihat melalui kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian,  
 rasio kendaraan henti, dan tundaan yang terjadi. Berikut adalah contoh  
 perhitungan untuk kinerja simpang APILL: 1) Kapasitas (C) Berdasarkan  
 PKJI 2023, untuk mendapatkan nilai kapasitas dapat digunakan persamaan  
 2.28. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai kapasitas: a) Utara  
 $C = 2090 \times 73,58 / 149,297 = 1030$  SMP / Jam b) Selatan  $48 C$   
 $= 1744 \times 73,58 / 149,297 = 860$  SMP / Jam c) Barat  $C = 1548$   
 $\times 73,58 / 149,297 = 661$  SMP / Jam 2) Derajat Kejenuhan (D  
 J) Berdasarkan PKJI 2023, nilai derajat kejenuhan dapat diperoleh  
 dengan menggunakan persamaan 2.29. Berikut adalah perhitungan untuk mencari  
 nilai derajat kejenuhan: a) Utara  $D J = 2090 / 1030 = 0,920$   
 b) Selatan  $D J = 662 / 860 = 0,770$  c) Barat  $D J = 1548 / 66$   
 $1 / 0,920 = 3$  3) Panjang Antrian (PA) Berdasarkan PKJI 2023,  
 untuk mendapatkan nilai panjang antrian dapat digunakan persamaan 2.30.  
 Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai panjang antrian: a) Utara  
 $PA = 37,3 \times 203,30 = 226$  meter Nilai  $N_q$  d  
 apat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.31. Berikut adalah  
 perhitungannya:  $N_q = 0,8 + 36,5 N_q = 37,3$  SMP Beriku  
 t dibawah ini adalah contoh perhitungan untuk mendapatkan nilai  $N_q 1$   
 dan  $N_q 2$  akan dijelaskan sebagai berikut. Sesuai dengan PKJI 2023,  
 karena nilai derajat kejenuhan lebih besar dari 0,5, maka nilai  $N_q$   
 1 dan  $N_q 2$  diperoleh menggunakan persamaan 2.33 dan 2.34. Berikut  
 adalah perhitungannya:  $N_q 1 = 0,25 \times 149,27 \times \{ (0,92$   
 $- 1) + \sqrt{(0,92 - 1)^2 + 8 \times (0,92 - 0,5) / 149,27} \}$   
 $N_q 1 = 0,8$  SMP  $N_q 2 = 149,27 \times (1 - 0,49)$   
 $(1 - 0,49 \times 0,92) \times 9483600 = 36,5$  SMP b) Sela

REPORT #22037291

$\tan P A = N q \times 20 L M \zeta_{23}, \times 20 3, 30 P A = 139$  mete  
 r Nilai  $N q$  dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.31. Berikut  
 adalah perhitungannya:  $N q = 0, 5 + 22, 4 N q = 23$ , SMP Untu  
 k perhitungan lebih rinci mendapatkan nilai  $N q 1$  dan  $N q 2$  akan  
 dijelaskan sebagai berikut. Sesuai dengan PKJI 2023, karena nilai derajat  
 kejenuhan lebih besar dari 0,5, maka nilai  $N q 1$  dan  $N q 2$   
 diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.33 dan 2.34. Berikut adalah  
 perhitungannya:  $N q 1 = 0, 25 \times 149, 27 \times \{ (, 77 - 1) + \sqrt{(, 77 - 1) ^ 2 + 8 \times (, 77 - , 5) 149, 27} \}$   
 $N q 1 = 0, 5$  SMP  $N q 2 = 149, 27 \times (1 - 0, 49) (1 - 0, 49 \times , 77) \times 662 3600$   
 $N q 2 = 22, 4$  SMP c) Barat  $P A = 24, 6 \times 20 2, 55 P A = 193$  meter Nilai  $N q$  dapat dihitu  
 ng dengan menggunakan persamaan 2.31. Berikut adalah perhitungannya:  $N q = 0, 8 + 23, 8$   
 $N q = 24, 6$  SMP Untuk perhitungan lebih rinc  
 i mendapatkan nilai  $N q 1$  dan  $N q 2$  akan dijelaskan sebagai  
 berikut. Sesuai dengan PKJI 2023, karena nilai derajat kejenuhan lebih  
 besar dari 0,5, maka nilai  $N q 1$  dan  $N q 2$  dihitung menggunakan  
 persamaan 2.33 dan 2.34. Berikut adalah perhitungannya:  $N q 1 = 0, 25 \times 149, 27 \times \{ (, 92 - 1) + \sqrt{(, 92 - 1) ^ 2 + 8 \times (0, 92 - , 5) 149, 27} \}$   
 $N q 1 = 0, 8$  SMP  $N q 2 = 149, 27 \times (1 - 0, 43) (1 - 0, 43 \times , 92) \times 608 3600$   
 $N q 2 = 23, 8$  SMP 50 4) Rasio Kendaraan Henti ( R KH ) Berdasarkan  
 n PKJI 2023, untuk memperoleh nilai ini dapat melalui grafik pada  
 Gambar 2.20 atau dapat menggunakan Persamaan 2.35. Berikut adalah  
 perhitungannya: a) Utara  $R KH = 0, 9 \times 37, 3 948 - 149, 27 \times 3600$   
 $R KH = 0,854$  b) Selatan  $R KH = 0, 9 \times 23, 662 - 149, 27 \times 3600$   
 $R KH = 0,753$  c) Barat  $R KH = 0, 9 \times 24, 6 608 - 149, 27 \times 3600$   
 $R KH = 0,879$  5) Tundaan Lalu Lintas (  $T \zeta$  ) Berdasarkan PKJI 2023, untuk memperoleh nilai tundaan lalu linta  
 s dapat menggunakan persamaan 2.37. Berikut adalah perhitungan untuk  
 mencari nilai tundaan lalu lintas: a) Utara  $T \zeta = 149, 27 \times , 5$



REPORT #22037291

$\times (1-0,49) 2 (1-0,49 \times ,92) + ,8 \times 3600 1030 T$   
 $\dot{\zeta} =38,05$  detik b) Selatan T  $\dot{\zeta} =149,27 \times ,5 \times (1-$   
 $,49) 2 (1-,49 \times ,77) + ,5 \times 3600 860 T \dot{\zeta} =33,$   
 19 detik c) Barat T  $\dot{\zeta} =149,27 \times ,5 \times (1-,43)$   
 $2 (1-,43 \times ,92) + ,8 \times 3600 661 T \dot{\zeta} =44,9$

6 detik 6) Tundaan Geometri ( T G ) Berdasarkan PKJI 2023, untuk memperoleh nilai tundaan geometri dapat menggunakan persamaan 2.38. Berikut adalah perhitungan untuk mencari nilai tundaan geometri: a) Utara T G

$= (1-0,854) \times ( ,00+ ,43) \times 6+ (0,854 \times 4) T$   
 $G =3,79$  detik b) Selatan T G  $= (1-0,753) \times (0,45+$   
 $,00) \times 6+(0,753 \times 4) T G =3,69$  detik c) Barat 51 T  
 $G = (1-0,879) \times (0,44+ ,56) \times 6+(0,879 \times 4) T$   
 $G =4,24$  detik 7) Tundaan (T) Berdasarkan PKJI 2023, nilai tundaan

dapat diperoleh menggunakan Persamaan 2.36. Berikut adalah contoh perhitungannya: a) Utara T =38,05+3,79 T =41,84 detik  
 b) Selatan T =33,19+3,69 T =36,87 detik c) Barat  
 T =44,96+4,24 T =49,20 detik C. Skenario 3 : Pelebara

n Jalan 1 m untuk Setiap Lengan Simpang dan Penggunaan APILL dengan  
 2 Fase Skenario 3 adalah dilakukannya gabungan skenario, yaitu melakukan  
 pelebaran jalan pada setiap lengan simpang sebesar 1 m dan penggunaan  
 APILL dengan 2 fase. Analisis dilakukan dengan menggunakan PKJI 2023  
 dengan formulir SA-I hingga SA-V. Hasil perhitungan dapat dilihat pada  
 Gambar 4.7 s/d Gambar 4.11 Pada Gambar 4.7 menjelaskan tentang  
 kondisi lapangan yang berisikan tipe lingkungan, kelas hambatan samping,  
 dan lebar pendekat simpang. Pada Gambar 4.9 menjelaskan tentang  
 perhitungan untuk menentukan nilai Waktu Merah Semua ( W MS ), dan  
 Waktu Hijau Hilang ( W HH ). Pada Gambar 4.10 menjelaskan tentang  
 perhitungan untuk menentukan waktu siklus, kapasitas, dan derajat kejenuhan  
 Pada Gambar 4.11 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan Panjang  
 antrean, jumlah kendaraan yang terhenti, dan tundaan simpang yang  
 terjadi. 52 Gambar 4.7 Formulir SA-1 Perhitungan Skenario 3 Gambar

#### 4. 8 Formulir SA-II Perhitungan Skenario 3 Pada Gambar 4. 8

menjelaskan tentang perhitungan arus lalu lintas untuk Simpang APILL.

Data yang dipakai merupakan data volume lalu lintas saat jam puncak.

Data yang diperoleh tersebut akan dikonversi menjadi SMP/Jam. Gambar 4.

#### 9 Formulir SA-III Perhitungan Skenario 3 Pada skenario 3, direncanakan

Waktu Merah Semua ( W MS ) adalah detik, waktu kuning per fase

adalah 3 detik. Dikarenakan terdapat 2 fase maka total waktu kuning

adalah 6 detik. Sehingga didapatkan Waktu Hijau Hilang ( W HH )

adalah 6 detik. 53 Gambar 4. 10 Formulir SA-IV Perhitungan Skenario 3

Pada skenario 3, nilai waktu siklus yang didapatkan, yaitu 50,348 detik

dengan waktu hijau pada fase 1 adalah 24,19 detik, waktu hijau pada

fase 2 adalah 20,24 detik, waktu hijau pada fase 3 adalah 20,16

detik, dan waktu hilang hijau adalah 6 detik. Nilai kapasitas yang

didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 1156 SMP/Jam, pada arah

selatan sebesar 807 SMP/Jam, dan pada arah barat sebesar 742 SMP/

Jam. Sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,82 untuk

setiap arah. Gambar 4. 11 Formulir SA-V Perhitungan Skenario 3 Pada

skenario 3, nilai panjang antrian yang didapatkan, yaitu pada arah

utara sebesar 63 m, pada arah selatan sebesar 47 m, dan pada arah

barat sebesar 54 m. Lalu jumlah kendaraan terhenti pada arah utara

sekitar 772 SMP, pada arah selatan sekitar 572 SMP, dan pada arah

barat sekitar 529 SMP. Untuk nilai tundaan rata-rata yang terjadi

paling sedikit dari arah utara dengan 16,93 detik, lalu pada arah

selatan sekitar 20,11 detik, dan yang terbesar pada arah barat dengan

waktu tundaan sekitar 20,83 detik. 54 D. Skenario 4 : Pelebaran Jalan

1 m untuk Setiap Pendekat Jalan dan Sinyal 3 Fase Skenario 4 yaitu

melakukan pelebaran jalan pada setiap lengan simpang sebesar 1 m dan

penggunaan APILL dengan 3 fase. Analisis dilakukan dengan menggunakan

PKJI 2023 dengan formulir SA-1 hingga SA-V. Hasil perhitungan dapat

dilihat pada Gambar 4.12 s/d Gambar 4.16 Pada Gambar 4.12

menjelaskan tentang kondisi lapangan yang berisikan tipe lingkungan, kelas

hambatan samping, dan lebar pendekat simpang. Pada Gambar 4.13 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan nilai Waktu Merah Semua ( W MS ), dan Waktu Hijau Hilang ( W HH ). Pada Gambar 4.15 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan waktu siklus, kapasitas, dan derajat kejenuhan Pada Gambar 4.16 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan panjang antrean, jumlah kendaraan yang terhenti, dan tundaan simpang yang terjadi. Gambar 4. 12 Formulir SA-I Perhitungan Skenario 4 Data yang dimasukkan pada Gambar 4.12 adalah data yang didapatkan dari kondisi di lapangan. Namun untuk lebar pendekat, data yang digunakan adalah sesuai dengan skenario yang direncanakan, yaitu pelebaran jalan sebesar 1 m, sehingga didapatkan lebar geometri jalan menjadi 7,6 m untuk jalan mayor dan 6,1 untuk jalan minor. 55

Gambar 4. 13 Formulir SA-II Perhitungan Skenario 4 Pada Gambar 4. 13 menjelaskan tentang perhitungan arus lalu lintas untuk Simpang APILL. Data yang dipakai merupakan data volume lalu lintas jam puncak. Data yang diperoleh tersebut akan dikonversi dari satuan kend./Jam menjadi SMP/Jam. Gambar 4. 14 Formulir SA-III Perhitungan Skenario 4 Pada skenario 4, direncanakan Waktu Merah Semua ( W MS ) adalah detik, waktu kuning per fase adalah 3 detik. Dikarenakan terdapat 3 fase maka total waktu kuning adalah 9 detik. Sehingga didapatkan Waktu Hijau Hilang ( W HH ) adalah 9 detik. Gambar 4. 15 Formulir SA-IV Perhitungan Skenario 4 56 Pada skenario 4, nilai waktu siklus yang didapatkan, yaitu 345,46 detik dengan waktu hijau pada fase 1 adalah 102,686 detik, waktu hijau pada fase 2 adalah 117,10 detik, waktu hijau pada fase 3 adalah 116,67 detik, dan waktu hilang hijau adalah 9 detik. Nilai kapasitas yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 715 SMP/Jam, pada arah selatan sebesar 681 SMP/Jam, dan pada arah barat sebesar 625 SMP/Jam. Sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,97 untuk setiap arah. Gambar 4. 16 Formulir SA-V Perhitungan Skenario 4 Pada skenario 4, nilai panjang antrian yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 352 m, pada arah selatan sebesar 334

m, dan pada arah barat sebesar 383 m. Lalu jumlah kendaraan terhenti pada arah utara sekitar 627 SMP, pada arah selatan sekitar 596 SMP, dan pada arah barat sekitar 548 SMP. Untuk nilai tundaan rata-rata yang terjadi paling sedikit dari arah selatan dengan 121,41 detik, lalu pada arah barat sekitar 122,40 detik, dan yang terbesar pada arah utara dengan waktu tundaan sekitar 128,56 detik. E. Skenario 5 : Pelebaran Jalan 2 m untuk Setiap Lengan Percobaan pada skenario 5 hampir sama dengan skenario 1, yaitu dilakukannya pelebaran jalan untuk meningkatkan lebar rata-rata pendekat ( L RP ) pada setiap lengan simpang. Namun, pada skenario 5 ini, dilakukan pelebaran setiap lengan simpang sebesar 2 m. Analisis dilakukan dengan menggunakan PKJI 2023 dengan formulir S-1 hingga S-II. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.17 s/d Gambar 4.18 Pada Gambar 4.18 menjelaskan tentang menentukan lebar pendekat dan tipe simpang, perhitungan kapasitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan perhitungan kinerja simpang, yaitu derajat kejenuhan, tundaan, dan panjang antrian. 57 Gambar 4. 17 Formulir S-1 Perhitungan Skenario 5 Pada Gambar 4.20 menjelaskan tentang perhitungan arus lalu lintas untuk simpang tidak bersinyal. Data yang dipakai merupakan data volume lalu lintas pada saat “jam puncak”. Sehingga didapatkan arus lalu lintas kendaraan dalam satuan SMP/Jam Gambar 4. 18 Formulir S-II Skenario 5 Pada skenario 5 didapatkan bahwa nilai derajat kejenuhan pada skenario 5 menurun hingga 11,54% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Lalu lebih kecil 10% dari batas yang disyaratkan dalam PKJI 2023. F. Skenario 6 : Pelebaran Jalan 2 m untuk Setiap Pendekat Jalan dan Sinyal 2 Fase Skenario 6 merupakan gabungan antar skenario 5 dengan skenario 2, yaitu melakukan pelebaran jalan pada setiap lengan simpang sebesar 2 m dan penggunaan APILL dengan 2 fase. Analisis dilakukan dengan menggunakan PKJI 2023 dengan formulir SA-I hingga SA-V. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.19 s/d 4.23 Pada Gambar 4.19 menjelaskan tentang kondisi lapangan yang berisikan tipe lingkungan, kelas hambatan samping, dan lebar

pendekat simpang. Pada Gambar 4.21 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan nilai Waktu Merah Semua ( W MS ), dan Waktu Hijau Hilang ( W HH ). 58 Pada Gambar 4.22 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan waktu siklus, kapasitas, dan derajat kejenuhan Pada Gambar 4.23 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan panjang antrean, jumlah kendaraan yang terhenti, dan tundaan simpang yang terjadi. Gambar 4. 19 Formulir SA-I Perhitungan Skenario 6 Data yang dimasukkan pada Gambar 4.19 adalah data yang didapatkan dari kondisi di lapangan. Namun untuk lebar pendekat, data yang digunakan adalah sesuai dengan skenario yang direncanakan, yaitu pelebaran jalan sebesar 2 m, sehingga didapatkan lebar geometri jalan menjadi 8,6 m untuk jalan mayor dan 7,1 untuk jalan minor. Gambar 4. 20 Formulir SA-II Perhitungan Skenario 6 Pada Gambar 4.20 menjelaskan tentang perhitungan arus lalu lintas untuk Simpang APILL. Data yang dipakai merupakan data volume lalu lintas jam puncak. Data yang diperoleh tersebut akan dikonversi dari satuan kend./Jam menjadi SMP/Jam. 59 Gambar 4. 21 Formulir SA-III Perhitungan Skenario 6 Pada skenario 4, direncanakan Waktu Merah Semua ( W MS ) adalah detik, waktu kuning per fase adalah 3 detik. Dikarenakan terdapat 2 fase, maka total waktu kuning adalah 6 detik. Sehingga didapatkan Waktu Hijau Hilang ( W HH ) adalah 6 detik. Gambar 4. 22 Formulir SA-IV Perhitungan Skenario 6 Pada skenario 6, nilai waktu siklus yang didapatkan, yaitu 37, 8 detik dengan waktu hijau pada fase 1 adalah 17,5 detik, waktu hijau pada fase 2 adalah 14,2 detik, waktu hilang hijau adalah 6 detik. Nilai kapasitas yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 1266 SMP/Jam, pada arah selatan sebesar 884 SMP/Jam, dan pada arah barat sebesar 812 SMP/Jam. Sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,75 untuk setiap arah. Gambar 4. 23 Formulir SA-V Perhitungan Skenario 6 Pada skenario 6, nilai panjang antrian yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 40 m, pada arah selatan sebesar 30 m, dan pada arah barat sebesar 34 m. Lalu jumlah kendaraan terhenti pada arah utara

sekitar 743 60 SMP, pada arah selatan sekitar 556 SMP, dan pada arah barat sekitar 517 SMP. Untuk nilai tundaan rata-rata yang terjadi paling sedikit dari arah utara dengan 13,41 detik, lalu pada arah selatan sekitar 15,79 detik, dan yang terbesar pada arah barat dengan waktu tundaan sekitar 16,74 detik. Skenario 7 : Pelebaran Jalan 2 m untuk Setiap Pendekat Jalan dan Sinyal 3 Fase Skenario 7, yaitu melakukan pelebaran jalan pada setiap lengan simpang sebesar 2 m dan penggunaan APILL dengan 3 fase. Analisis dilakukan dengan menggunakan PKJI 2023 dengan formulir SA-I hingga SA-V. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.24 s/d Gambar 4.28 Pada Gambar 4.24 menjelaskan tentang kondisi lapangan yang berisikan tipe lingkungan, kelas hambatan samping, dan lebar pendekat simpang. Pada Gambar 4.26 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan nilai Waktu Merah Semua ( W MS ), dan Waktu Hijau Hilang ( W HH ). Pada Gambar 4.27 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan waktu siklus, kapasitas, dan derajat kejenuhan Pada Gambar 4.28 menjelaskan tentang perhitungan untuk menentukan panjang antrean, jumlah kendaraan yang terhenti, dan tundaan simpang yang terjadi. Gambar 4. 24 Formulir SA-I Perhitungan Skenario 7 Data yang dimasukkan pada Gambar 4.24 adalah data yang didapatkan dari kondisi di lapangan. Namun untuk lebar pendekat, data yang digunakan adalah sesuai dengan skenario yang direncanakan, yaitu pelebaran jalan sebesar 2 m, sehingga didapatkan lebar geometri jalan menjadi 8,6 m untuk jalan mayor dan 7,1 untuk jalan minor. Gambar 4. 25 Formulir SA-II Perhitungan Skenario 7 Pada Gambar 4.25 menjelaskan tentang perhitungan arus lalu lintas untuk Simpang APILL. Data yang dipakai merupakan data volume lalu lintas jam puncak. Data yang diperoleh tersebut akan dikonversi dari satuan kend./Jam menjadi SMP/Jam. Gambar 4. 26 Formulir SA-III Perhitungan Skenario 7 Pada skenario 7, direncanakan Waktu Merah Semua ( W MS ) adalah detik, waktu kuning per fase adalah 3 detik. Dikarenakan terdapat 3 fase maka total waktu kuning adalah 9 detik. Sehingga didapatkan Waktu Hijau

Hilang (WHH) adalah 9 detik. Gambar 4. 27 Formulir SA-IV

Perhitungan Skenario 7 Pada skenario 7, nilai waktu siklus yang didapatkan, yaitu 107,76 detik dengan waktu hijau pada fase 1 adalah 30,43 detik, waktu hijau pada fase 2 adalah 34,71 detik, waktu hijau pada fase 3 adalah 33,62 detik, dan waktu hilang hijau adalah 6 detik. Nilai kapasitas yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 769 SMP/Jam, pada arah selatan sebesar 732 SMP/Jam, dan pada arah barat sebesar 672 SMP/Jam. Sehingga didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,90 untuk setiap arah. Gambar 4. 28 Formulir SA-V

Perhitungan Skenario 7 Pada skenario 7, nilai panjang antrian yang didapatkan, yaitu pada arah utara sebesar 97 m, pada arah selatan sebesar 92 m, dan pada arah barat sebesar 103 m. Lalu jumlah kendaraan terhenti pada arah utara sekitar 627 SMP, pada arah selatan sekitar 594 SMP, dan pada arah barat sekitar 548 SMP. Untuk nilai tundaan rata-rata yang terjadi paling sedikit dari arah utara dengan 44,89 detik, lalu pada arah selatan sekitar 42,77 detik, dan yang terbesar pada arah barat dengan waktu tundaan sekitar 44,04 detik.

#### 4.3 Pemodelan dengan Menggunakan Software PTV VISSIM Student Version 8.0

Pemodelan dilakukan pada skenario solusi yang direncanakan menggunakan Software PTV VISSIM Student Version 8.0 dengan menggunakan data volume lalu lintas eksisting. Dari pemodelan tersebut, akan didapatkan hasil melalui Parameter-parameter yang terdapat pada software .

##### 4.3.1 Hasil Pemodelan Skenario 1

Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan sebesar 1 m untuk setiap lengan seperti yang terlihat pada Gambar 4.29. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0: Gambar 4. 29

##### Tampilan Pemodelan Skenario 1 Untuk Parameter hasil yang didapatkan

melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.6

Parameter	Hasil
Panjang antrian rata-rata	
Panjang antrian maksimal	
Kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit	

Tabel 4. 6 Hasil Pemodelan Skenario 1 Dari Tabel 4.6 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit.

##### 4.3.2 Hasil Pemodelan Skenario 2

Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan menerapkan penggunaan sinyal 2 fase seperti yang terlihat pada Gambar 4.30. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0: 63 Gambar 4. 30 Tampilan Pemodelan Skenario 2 Untuk Parameter hasil yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4. 7 Hasil Pemodelan Skenario 2 Dari Tabel 4.7 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit.

4.3.3 Hasil Pemodelan Skenario 3 Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 1 m dan menerapkan penggunaan sinyal 2 fase seperti yang terlihat pada Gambar 4.31. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0: Gambar 4. 31 Tampilan Pemodelan Skenario 3 Untuk Parameter hasil yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.8. 64 Tabel 4. 8 Hasil Pemodelan Skenario 3 Dari Tabel 4.8 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit.

4.3.4 Hasil Pemodelan Skenario 4 Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 1 m dan menerapkan penggunaan sinyal 3 fase seperti yang terlihat pada Gambar 4.32. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0: Gambar 4. 32 Tampilan Pemodelan Skenario 4 Untuk Parameter hasil yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.9. 65 Tabel 4. 9 Hasil Pemodelan Skenario 4 Dari Tabel 4.9 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit.

4.3.5 Hasil Pemodelan Skenario 5 Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 2 m seperti yang terlihat pada Gambar 4.33. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0: Gambar 4. 33 Tampilan Pemodelan Skenario 5 Untuk Parameter hasil yang didapatkan



melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.10. 66 Tabel 4. 10 Hasil Pemodelan Skenario 5 Dari Tabel 4.10 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, jumlah kendaraan yang lewat, tundaan kendaraan, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit. 4.3.6 Hasil Pemodelan Skenario 6 Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 2 m dan menerapkan penggunaan sinyal 2 fase seperti yang terlihat pada Gambar 4.34. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0 : Gambar 4. 34 Tampilan Pemodelan Skenario 6 Untuk Parameter hasil yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.11. 67 Tabel 4. 11 Hasil Pemodelan Skenario 6 Dari Tabel 4.11 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit. 4.3.7 Hasil Pemodelan Skenario 7 Pemodelan dilakukan sesuai dengan skenario solusi yang direncanakan, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 2 m dan menerapkan penggunaan sinyal 3 fase seperti yang terlihat pada Gambar 4.34. Berikut adalah hasil pemodelan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0 : Gambar 4. 35 Tampilan Pemodelan Skenario 7 Untuk Parameter hasil yang didapatkan melalui pemodelan dapat dilihat pada Tabel 4.12. 68 Tabel 4. 12 Hasil Pemodelan Skenario 7 Dari Tabel 4.12 didapatkan hasil data berupa panjang antrian rata-rata, panjang antrian maksimal, dan kendaraan henti untuk interval waktu selama 10 menit. 4.4 Perbandingan Hasil Analisis Untuk melihat hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan perhitungan PKJI 2023 dan Software PTV Vissim Student Version 8.0 , maka akan dilakukan perbandingan terhadap hasil yang didapatkan. Perbandingan hasil akan dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu perbandingan antar skenario simpang tak bersinyal dan simpang APILL. 4.4.1 Perhitungan PKJI 2023 A. Simpang Tidak Bersinyal Pada bagian ini akan dilakukan perbandingan antara kondisi eksisting dengan skenario untuk simpang tak bersinyal. Perbandingan tersebut dilihat dari “kapasitas”; “derajat kejenuhan” ;

“tundaan-tundaan yang terjadi , “tingkat pelayanan”; dan “peluang antrian”. Berikut adalah perbandingan hasil analisis antara kondisi eksisting dengan 2 skenario untuk simpang tak bersinyal: 69 Tabel 4. 13

Perbandingan Hasil Analisis untuk Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan perbandingan kondisi eksisting dengan kedua skenario yang ditawarkan, didapatkan bahwa skenario rencana untuk simpang tak bersinyal yang paling efektif adalah skenario 5. Skenario 5 adalah melakukan pelebaran 2 m pada setiap lengan simpang. Dengan melakukan skenario tersebut dapat meningkatkan kapasitas simpang dari 2621 SMP/Jam menjadi 2960 SMP/Jam. Sehingga, dikarenakan kapasitas meningkat maka derajat kejenuhan yang didapatkan menurun hingga 0,77. Selain itu, nilai tundaan yang terjadi berkurang dari 16,48 menjadi 14,40 detik. Dengan berkurangnya tundaan menjadi 14,40 detik, maka terjadi peningkatan untuk pelayanan simpang menjadi B. Dan peluang kendaraan untuk mengantri adalah 23,7% s/d 55%. Oleh karena itu dari kedua skenario simpang tak bersinyal yang ditawarkan, skenario 5 inilah yang paling efektif. Akan tetapi, untuk skenario 1 juga dapat dijadikan pertimbangan karena dari kedua skenario yang ditawarkan, untuk nilai derajat kejenuhan yang didapatkan sama-sama memenuhi syarat dari PKJI 2023, yaitu  $\leq 0,85$ .

B. Simpang APILL Pada bagian ini akan dilakukan perbandingan antara kondisi eksisting dengan skenario untuk perencanaan simpang APILL. Perbandingan tersebut dilihat dari arus jenuh, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan-tundaan yang terjadi, dan tingkat pelayanan. Berikut adalah perbandingan hasil analisis antara kondisi eksisting dengan 5 skenario untuk perencanaan simpang APILL : 70 Tabel 4. 14 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Skenario Menggunakan Perhitungan PKJI 2023 Berdasarkan perbandingan kelima skenario untuk perencanaan simpang APILL yang ditawarkan, didapatkan bahwa skenario 6 adalah yang paling efektif, yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 2 m untuk setiap lengan simpang dan direncanakan penggunaan APILL sinyal 2 Fase. Hal ini dikarenakan kinerja dari skenario tersebut adalah yang paling baik jika dibandingkan dengan

skenario-skenario lainnya. **50** Dapat dilihat pada Tabel 4. 14, untuk perbandingan nilai arus jenuh yang paling besar adalah skenario 6 dan skenario 7. Hal ini dikarenakan besar-kecil nya nilai arus jenuh berkaitan dengan kondisi geometrik yang terdapat pada suatu simpang. Pada skenario 6 dan 7 direncanakan untuk pelebaran jalan sebesar 2 m untuk setiap lengannya. Oleh karena itu, nilai arus jenuh pada skenario 6 dan 7 lebih besar jika dibandingkan dengan kelima skenario yang ditawarkan. Jika dilihat pada perbandingan nilai derajat kejenuhan yang didapatkan, hanya 2 skenario yang memenuhi syarat dari PKJI 2023, yaitu skenario 3 dan skenario 6. Hal ini dikarenakan kapasitas yang diperoleh pada skenario lainnya, yaitu skenario 2,4, dan 7 tidak besar, sehingga mengakibatkan nilai derajat kejenuhan lebih besar. Selain itu, nilai kapasitas untuk simpang APILL ini berhubungan dengan waktu siklus yang direncanakan. Jika pada perhitungan waktu siklus yang didapatkan terlalu besar atau tidak layak, maka akan menyebabkan semakin kecilnya nilai kapasitas yang didapatkan. Berdasarkan PKJI 2023, nilai waktu siklus yang layak untuk sinyal 2 fase adalah sekitar 40 – 80 detik dan untuk sinyal 3 fase adalah sekitar 50-100 detik. Waktu siklus yang direncanakan juga berhubungan dengan panjang antrian yang didapatkan. Jika waktu siklus yang direncanakan terlalu besar atau tidak layak, maka akan menyebabkan terjadinya antrian yang semakin panjang. Hal ini dapat dilihat pada perbandingan, bahwa nilai panjang antrian pada skenario 3 dan 6 tidak sebesar skenario lainnya. Lalu, jika dilihat dari nilai tundaan yang terjadi, skenario 6 adalah yang paling kecil nilai tundaannya, yaitu pada arah utara nilai tundaan sebesar 13,41 detik, pada arah selatan sebesar 15,79 detik, dan pada arah barat sebesar 16,74 detik. Dengan tundaan tersebut, maka tingkat pelayanan yang didapatkan yaitu C. Selain skenario 6, skenario 3 juga dapat dijadikan pertimbangan. Hal ini dikarenakan pada skenario 3 tingkat pelayanan yang 71 didapatkan sama seperti skenario 6, yaitu C dengan nilai tundaan pada arah utara sebesar 16,93 detik, pada arah selatan sebesar 20,11

detik, dan pada arah barat sebesar 20,83 detik. C. Kesimpulan

Perbandingan PKJI Berdasarkan perbandingan dari beberapa skenario yang ditawarkan diatas, dapat diberikan kesimpulan bahwa terdapat 2 solusi yang paling baik dari kedua perbandingan untuk simpang tak bersinyal dan simpang APILL. Untuk perbandingan antara simpang tak bersinyal, skenario yang paling efektif adalah skenario 5, yaitu dengan dilakukannya pelebaran jalan 2 m untuk setiap lengan simpang. Sedangkan untuk perbandingan antara simpang APILL, skenario yang paling efektif adalah skenario 6, yaitu , yaitu dengan melakukan pelebaran jalan 2 m untuk setiap lengan simpang dan penerapan APILL sinyal 2 fase. Jika dilakukan perbandingan antara kedua skenario tersebut, yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja Simpang Kompas adalah skenario 6 karena nilai derajat kejenuhannya lebih kecil dibandingkan scenario 5. Menurut PKJI 2023, untuk penilaian kinerja lalu lintas operasional, dilihat dari nilai derajat kejenuhannya yang didapatkan. Oleh karena itu, skenario 6 adalah yang paling efektif jika dilihat derajat kejenuhannya. Jika dilihat dari tingkat pelayanan simpang, skenario 5 lebih baik dari skenario 6. Akan tetapi, arus lalu lintas pada skenario 6 akan jauh lebih tertib dibandingkan dengan skenario 5. Hal ini dikarenakan pada skenario 6 akan dilakukan perencanaan APILL sinyal 2 fase, yang dapat mengatur perilaku pengemudi agar menjadi lebih tertib dalam berkendara. Jika skenario 6 diterapkan pada Simpang Kompas, maka akan didapatkan kinerja sebagai berikut: 1) Derajat kejenuhan akan mengalami penurunan dari 0,86 menjadi 0,75. 2) Panjang antrian menjadi lebih sedikit jika dibandingkan dengan skenario lainnya, yaitu pada arah utara sebesar 40,34 m, arah selatan sebesar 30 m, dan arah barat sebesar 34 m. 3) Tundaan pada arah barat mengalami penurunan, dari 17,28 detik menjadi 12,44 detik. 4) Tingkat pelayanan simpang akan tetap sama dengan kondisi eksisting yaitu Tingkat C. Namun, skenario 1, 3, dan 5 juga dapat dijadikan bahan pertimbangan karena nilai derajat kejenuhan yang didapatkan sama-sama memenuhi syarat dari PKJI 2023, yaitu  $\leq 0,85$ .

#### 4.4.2 Perhitungan Softwar

e PTV Vissim Student Version 8.0 Pada bagian ini akan dilakukan perbandingan hasil pemodelan dengan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0 antara kondisi eksisting dengan 7 skenario yang direncanakan. Perlu diketahui bahwa karena software yang digunakan merupakan student version, oleh karena itu akan terdapat beberapa batasan dari hasil output yang diberikan melalui Software PTV Vissim. Output yang diberikan merupakan pemodelan untuk waktu interval 10 menit. Untuk perbandingan dengan menggunakan versi 8.0, maka perbandingan hanya dapat dilihat dari, panjang antrian, panjang antrian maksimum, dan jumlah kendaraan berhenti. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.15. Berikut adalah pembahasan mengenai perbandingan antara kondisi eksisting dengan 7 skenario yang direncanakan: Berdasarkan Tabel 4.15, terdapat perbedaan hasil yang didapatkan dengan menggunakan Software PTV Vissim Student Version 8.0. Jika pada perhitungan PKJI 2023, skenario 6 adalah yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja dari Simpang Kompas. Namun pada Software PTV Vissim Student Version 8.0, didapatkan bahwa panjang antrian rata-rata paling kecil terjadi pada skenario 1 dan panjang antrian maksimum paling kecil adalah skenario 6. Jika dilakukan perbandingan antara kedua skenario tersebut untuk menentukan solusi yang paling efektif, maka didapatkan hasil bahwa skenario 1 adalah yang paling yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja Simpang Kompas karena jika dilihat dari nilai panjang antrian rata-rata yang didapatkan berbeda jauh dengan skenario tersebut. Lalu, jika dilihat dari nilai panjang antrian maksimum hanya berbeda sedikit dengan skenario 6. Oleh karena itu, didapatkan kesimpulan bahwa skenario 1 lebih baik dibandingkan dengan skenario 6. 72 Sedangkan jika dibandingkan dengan kondisi eksisting, nilai panjang antrian dan panjang antrian maksimumnya yang didapatkan pada skenario 1 mengalami penurunan yang cukup signifikan. Untuk panjang antrian rata-rata nya menurun dari 104,21 m menjadi 99,29 m. Sedangkan untuk panjang antrian maksimum rata-rata nya menurun dari 154,89 m menjadi 149,16 m. Tabel 4.

**3 4 6 13 15 Perbandingan Hasil**

Analisis Menggunakan Software PTV Vissim untuk Kondisi Eksisting dan Skenario 73 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 5.1 Kesimpulan Berdasarkan analisis yang dilakukan di Simpang Kompas, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1.

Analisis kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan PKJI 2023 di Simpang Kompas, pada saat kondisi eksisting diperoleh nilai kapasitas (C) sebesar 2621 SMP/Jam, derajat kejenuhan ( D J ) sebesar 0,864, tundaan simpang sebesar 16,48 detik/smp dan tingkat pelayanan simpang adalah C. Sedangkan jika dianalisis menggunakan Software PTV Visssim Student Version 8.0 , didapatkan panjang antrian rata-rata sebesar 104,21 m, dan panjang antrian maksimum sebesar 154,89 m. 2. Setelah dilakukan analisis dari skenario yang direncanakan, yaitu skenario 1 s/d skenario 7 dengan menggunakan PKJI 2023, didapatkan skenario yang paling efektif adalah skenario 6, yaitu dilakukannya pelebaran jalan 2 m untuk setiap lengan dan penerapan APILL sinyal 2 fase. Sedangkan hasil analisis dengan menggunakan pemodelan Software PTV Visssim Student Version 8.0 , didapatkan skenario yang paling efektif adalah skenario 1, yaitu dengan dilakukannya pelebaran jalan 1 m untuk setiap lengan. 4 6 19 39 5.2 Saran Berikut adalah saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan: 1. Untuk peneliti selanjutnya yang ingin menganalisis kinerja suatu simpang dapat menggunakan software PTV Vissim dengan full version , agar hasil yang didapatkan akan optimal dan lebih detail. Sehingga jika hasil analisis PKJI 2023 dibandingkan dengan analisis Software PTV Visssim Student Version 8.0 lebih relevan dan akurat. 2. Jika pelebaran jalan bukan suatu solusi alternatif yang diinginkan, maka peneliti selanjutnya dapat melakukan pemodelan jalan satu arah untuk menurunkan nilai DJ dan tundaan pada simpang. Untuk hasil yang lebih baik, dapat menggunakan Software PTV Vissum dengan full version . 74

REPORT #22037291

## Results

Sources that matched your submitted document.

 IDENTICAL  CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	<b>0.65%</b> repository.umy.ac.id <a href="http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/28917/BAB%20.pdf?s...">http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/28917/BAB%20.pdf?s...</a>	
INTERNET SOURCE		
2.	<b>0.62%</b> erepository.uwks.ac.id <a href="https://erepository.uwks.ac.id/18353/9/BAB%20.pdf">https://erepository.uwks.ac.id/18353/9/BAB%20.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
3.	<b>0.46%</b> repository.unbari.ac.id <a href="http://repository.unbari.ac.id/2024/1/file%20skripsi%20hendra%20hasudungan...">http://repository.unbari.ac.id/2024/1/file%20skripsi%20hendra%20hasudungan...</a>	
INTERNET SOURCE		
4.	<b>0.43%</b> eprints.untirta.ac.id <a href="https://eprints.untirta.ac.id/34865/8/AliflhsanuddinM_3336170059_Fulltext.pdf">https://eprints.untirta.ac.id/34865/8/AliflhsanuddinM_3336170059_Fulltext.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
5.	<b>0.4%</b> e-journal.uajy.ac.id <a href="http://e-journal.uajy.ac.id/10536/8/3TS13424.pdf">http://e-journal.uajy.ac.id/10536/8/3TS13424.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
6.	<b>0.34%</b> repository.uinsu.ac.id <a href="http://repository.uinsu.ac.id/18533/6/BAB%20V%20%281%29.pdf">http://repository.uinsu.ac.id/18533/6/BAB%20V%20%281%29.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
7.	<b>0.3%</b> teslink.nusaputra.ac.id <a href="https://teslink.nusaputra.ac.id/article/download/378/110/">https://teslink.nusaputra.ac.id/article/download/378/110/</a>	
INTERNET SOURCE		
8.	<b>0.29%</b> repository.ub.ac.id <a href="http://repository.ub.ac.id/162463/1/DIKKA%20ANGGORO.pdf">http://repository.ub.ac.id/162463/1/DIKKA%20ANGGORO.pdf</a>	
INTERNET SOURCE		
9.	<b>0.28%</b> jist.publikasiindonesia.id <a href="https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141">https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141</a>	



REPORT #22037291

INTERNET SOURCE		
10. 0.25%	<a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir/article/download/2562/2065">ejournal.itn.ac.id</a> <a href="https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir/article/download/2562/2065">https://ejournal.itn.ac.id/index.php/sondir/article/download/2562/2065</a>	●
INTERNET SOURCE		
11. 0.25%	<a href="https://repository.its.ac.id/76039/1/3111106034-Undergraduate_Thesis.pdf">repository.its.ac.id</a> <a href="https://repository.its.ac.id/76039/1/3111106034-Undergraduate_Thesis.pdf">https://repository.its.ac.id/76039/1/3111106034-Undergraduate_Thesis.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.24%	<a href="http://e-journal.uajy.ac.id/9207/3/2TS14063.pdf">e-journal.uajy.ac.id</a> <a href="http://e-journal.uajy.ac.id/9207/3/2TS14063.pdf">http://e-journal.uajy.ac.id/9207/3/2TS14063.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.24%	<a href="https://core.ac.uk/download/pdf/225830907.pdf">core.ac.uk</a> <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/225830907.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/225830907.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
14. 0.24%	<a href="http://eprints.umsb.ac.id/2632/1/20180071%20Ripsyah%20Chika%20Islah%20H..">eprints.umsb.ac.id</a> <a href="http://eprints.umsb.ac.id/2632/1/20180071%20Ripsyah%20Chika%20Islah%20H..">http://eprints.umsb.ac.id/2632/1/20180071%20Ripsyah%20Chika%20Islah%20H..</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
15. 0.24%	<a href="https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13967/1/SKRIPSI_BAGIAN%20KELENGKAPA..">repository.pnj.ac.id</a> <a href="https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13967/1/SKRIPSI_BAGIAN%20KELENGKAPA..">https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/13967/1/SKRIPSI_BAGIAN%20KELENGKAPA..</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
16. 0.22%	<a href="http://repository.unwira.ac.id/4587/3/BAB%20I.pdf">repository.unwira.ac.id</a> <a href="http://repository.unwira.ac.id/4587/3/BAB%20I.pdf">http://repository.unwira.ac.id/4587/3/BAB%20I.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
17. 0.21%	<a href="http://www.tutorialkampus.com/2019/06/sistem-parkir-kendaraan-tugas-kelom..">www.tutorialkampus.com</a> <a href="http://www.tutorialkampus.com/2019/06/sistem-parkir-kendaraan-tugas-kelom..">http://www.tutorialkampus.com/2019/06/sistem-parkir-kendaraan-tugas-kelom..</a>	●
INTERNET SOURCE		
18. 0.21%	<a href="https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/18025/05.3%20bab%203.p..">dspace.uui.ac.id</a> <a href="https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/18025/05.3%20bab%203.p..">https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/18025/05.3%20bab%203.p..</a>	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.21%	<a href="http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21530/TUGAS%20AK..">repository.umsu.ac.id</a> <a href="http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21530/TUGAS%20AK..">http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/21530/TUGAS%20AK..</a>	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.2%	<a href="https://repository.mercubuana.ac.id/88808/1/41120010119_Raehan%20Fitria%2..">repository.mercubuana.ac.id</a> <a href="https://repository.mercubuana.ac.id/88808/1/41120010119_Raehan%20Fitria%2..">https://repository.mercubuana.ac.id/88808/1/41120010119_Raehan%20Fitria%2..</a>	● ●





REPORT #22037291

INTERNET SOURCE		
21. 0.2%	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> <a href="https://www.slideshare.net/slideshow/05-r3-kapasitassimpang2-65765341/6576...">https://www.slideshare.net/slideshow/05-r3-kapasitassimpang2-65765341/6576...</a>	●
INTERNET SOURCE		
22. 0.19%	<a href="http://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a> <a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6490/10/BAB%20III.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6490/10/BAB%20III.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
23. 0.19%	<a href="http://ejournal.unsrat.ac.id">ejournal.unsrat.ac.id</a> <a href="https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno/article/view/46600/41609">https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno/article/view/46600/41609</a>	●
INTERNET SOURCE		
24. 0.17%	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/327194126.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/327194126.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
25. 0.16%	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> <a href="https://pdfcoffee.com/kapasitas-simpang-apill-pdf-free.html">https://pdfcoffee.com/kapasitas-simpang-apill-pdf-free.html</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
26. 0.15%	<a href="http://jurnal.ucy.ac.id">jurnal.ucy.ac.id</a> <a href="https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/CivETech/article/download/2248/2112/">https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/CivETech/article/download/2248/2112/</a>	●
INTERNET SOURCE		
27. 0.15%	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> <a href="https://www.slideshare.net/slideshow/mkji-2007/24200846">https://www.slideshare.net/slideshow/mkji-2007/24200846</a>	●
INTERNET SOURCE		
28. 0.15%	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> <a href="https://id.scribd.com/document/498901888/BAB-I-Analisa-Kinerja-Simpang-3-ta...">https://id.scribd.com/document/498901888/BAB-I-Analisa-Kinerja-Simpang-3-ta...</a>	●
INTERNET SOURCE		
29. 0.13%	<a href="http://kumparan.com">kumparan.com</a> <a href="https://kumparan.com/berita-update/macam-macam-alat-transportasi-beserta...">https://kumparan.com/berita-update/macam-macam-alat-transportasi-beserta...</a>	●
INTERNET SOURCE		
30. 0.13%	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> <a href="http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/22867/Tugas%20Akh...">http://repository.umsu.ac.id/bitstream/handle/123456789/22867/Tugas%20Akh...</a>	● ●
INTERNET SOURCE		
31. 0.12%	<a href="http://eprints.polbeng.ac.id">eprints.polbeng.ac.id</a> <a href="http://eprints.polbeng.ac.id/9977/2/2.TA-4204191217-Bab%201%20Pendahulua...">http://eprints.polbeng.ac.id/9977/2/2.TA-4204191217-Bab%201%20Pendahulua...</a>	●



REPORT #22037291

INTERNET SOURCE		
32.	0.12% jurnal.usk.ac.id <a href="https://jurnal.usk.ac.id/JARSP/article/download/32267/20436">https://jurnal.usk.ac.id/JARSP/article/download/32267/20436</a>	●
INTERNET SOURCE		
33.	0.12% digilib.unila.ac.id <a href="http://digilib.unila.ac.id/9329/15/BAB%20II.pdf">http://digilib.unila.ac.id/9329/15/BAB%20II.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
34.	0.11% media.neliti.com <a href="https://media.neliti.com/media/publications/467462-none-57dca814.pdf">https://media.neliti.com/media/publications/467462-none-57dca814.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
35.	0.11% eprints.untirta.ac.id <a href="https://eprints.untirta.ac.id/35918/3/Chandra%20Setiawan_3336180006_01.pdf">https://eprints.untirta.ac.id/35918/3/Chandra%20Setiawan_3336180006_01.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
36.	0.11% jist.publikasiindonesia.id <a href="https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141/327">https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141/327</a>	●
INTERNET SOURCE		
37.	0.11% e-journal.uajy.ac.id <a href="http://e-journal.uajy.ac.id/10525/4/3TS14193.pdf">http://e-journal.uajy.ac.id/10525/4/3TS14193.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
38.	0.1% www.anakciremai.com <a href="https://www.anakciremai.com/2016/03/makalah-ilmu-sosial-tentang-wanita-tu...">https://www.anakciremai.com/2016/03/makalah-ilmu-sosial-tentang-wanita-tu...</a>	●
INTERNET SOURCE		
39.	0.1% repo.darmajaya.ac.id <a href="http://repo.darmajaya.ac.id/2980/9/10.%20BAB%20V.pdf">http://repo.darmajaya.ac.id/2980/9/10.%20BAB%20V.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
40.	0.1% repository.fkip.unja.ac.id <a href="http://repository.fkip.unja.ac.id/file?i=UIR5DQWK_q_MBnV8-7LtU8afafJVgkkyXZ...">http://repository.fkip.unja.ac.id/file?i=UIR5DQWK_q_MBnV8-7LtU8afafJVgkkyXZ...</a>	●
INTERNET SOURCE		
41.	0.1% jtb.ulm.ac.id <a href="https://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB/article/download/204/160">https://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB/article/download/204/160</a>	●
INTERNET SOURCE		
42.	0.09% e-journal.fkmumj.ac.id <a href="https://e-journal.fkmumj.ac.id/index.php/miphmp/article/view/266">https://e-journal.fkmumj.ac.id/index.php/miphmp/article/view/266</a>	●



REPORT #22037291

INTERNET SOURCE		
43.	0.09% eprints.upj.ac.id <a href="https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6490/8/BAB%20I.pdf">https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6490/8/BAB%20I.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
44.	0.08% repository.um-palembang.ac.id <a href="http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/27443/1/112016154_BAB%20I_...">http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/27443/1/112016154_BAB%20I_...</a>	●
INTERNET SOURCE		
45.	0.08% repository.unhas.ac.id <a href="http://repository.unhas.ac.id/7078/2/lawelendo-248-1-ps0267%201-2.pdf">http://repository.unhas.ac.id/7078/2/lawelendo-248-1-ps0267%201-2.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
46.	0.07% media.neliti.com <a href="https://media.neliti.com/media/publications/241572-analisa-optimasi-jaringan-...">https://media.neliti.com/media/publications/241572-analisa-optimasi-jaringan-...</a>	●
INTERNET SOURCE		
47.	0.07% repositori.unud.ac.id <a href="https://repositori.unud.ac.id/protected/storage/upload/repositori/94060030681...">https://repositori.unud.ac.id/protected/storage/upload/repositori/94060030681...</a>	●
INTERNET SOURCE		
48.	0.06% repository.ubb.ac.id <a href="http://repository.ubb.ac.id/4357/4/BAB%203.pdf">http://repository.ubb.ac.id/4357/4/BAB%203.pdf</a>	●
INTERNET SOURCE		
49.	0.03% handasah.unizar.ac.id <a href="https://handasah.unizar.ac.id/jh/article/view/7">https://handasah.unizar.ac.id/jh/article/view/7</a>	●
INTERNET SOURCE		
50.	0.02% ojs.ummetro.ac.id <a href="https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/download/726/pdf">https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/download/726/pdf</a>	●

● QUOTES

INTERNET SOURCE		
1.	0.09% jist.publikasiindonesia.id <a href="https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141/327">https://jist.publikasiindonesia.id/index.php/jist/article/view/141/327</a>	
INTERNET SOURCE		
2.	0.09% handasah.unizar.ac.id <a href="https://handasah.unizar.ac.id/jh/article/view/7">https://handasah.unizar.ac.id/jh/article/view/7</a>	