



6.77%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 13 JUL 2024, 1:08 AM

Similarity report

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

IDENTICAL 0.13% **CHANGED TEXT** 6.63% **QUOTES** 0.13%

Report #22006745

BAB 1 BAB 1 PENDAHULUAN 1.1 Latar Belakang Kumpulan sistem, termasuk fasilitas khusus, arus, dan sistem kontrol, dapat disebut sebagai transportasi (Papacostas, 1987). Sistem ini memungkinkan efisiennya perpindahan orang atau barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya sepanjang waktu yang bertujuan untuk mendukung berbagai aktivitas manusia seperti bekerja, sekolah, berbelanja, dan lain sebagainya. Dalam suatu sistem transportasi, salah satu aspek penghubung berjalannya sistem transportasi yakni adanya sarana dan prasarana penunjang sistem tersebut, seperti keberadaan ruas jalan. Jalan ialah suatu prasarana transportasi yang berperan penting akan aksesibilitas, penghubung dalam pendistribusian barang, serta laik fungsi jalan (Ansori, Kurnia, & Putra, 2019). Salah satu fungsi jalan dapat dikatakan baik apabila pergerakan lalu lintas di jalan dapat memberikan keamanan, cepat, ekonomis, nyaman dan ramah lingkungan (Sitorus, 2022). Menurut portal resmi Provinsi Sumatra Barat, isu yang selalu timbul dalam wilayah perkotaan dan menjadi keresahan bagi masyarakat ialah berkurangnya fungsi jalan yang cepat dan ekonomis akibat adanya kemacetan. Sebagai contohnya kondisi ini mulai terjadi pada Kota Tangerang Selatan. Kota Tangerang Selatan sejak tahun 2021 hingga tahun 2022 terdata laju pertumbuhan penduduknya yaitu naik hingga angka 0,94% yang terdapat pada tabel 1.1. Peningkatan/ penduduk ini juga turut menyumbang andil dalam meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang bisa

disaksikan di tabel 1.2 Tabel 1. 1 Jumlah Penduduk Laju Pertumbuhan Penduduk per tahun 2021-2022 Kecamatan Penduduk Laju Pertumbuhan Penduduk per Tahun 2021-2022 (%) Setu 88.676 2,69 Serpong 159.281 1,50 Pamulang 311.189 0,96 Ciputat 213.275 1,13 Ciputat Timur 173.11 0,33 Pondok Aren 296.659 0,33 Serpong Utara 136.276 0,89 Kota Tangerang Selatan 1.378.466 0,94 Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan Tabel 1. 2 Jumlah Kendaraan Bermotor di Tangerang Selatan Sumber: Badan Pendapatan Daerah Provinsi Banten Peningkatan jumlah kendaraan bermotor ini menimbulkan suatu permasalahan lalu lintas akibat meningkatnya pola pergerakan di di bentangan jalan, seperti arus lalu lintas yang terhambat atau kemacetan. 26 Usaha yang guna mengurangi masalah dengan arus lalu lintas, terutama untuk keselamatan 1 dan kenyamanan jalan, Median jalan dapat dibuat untuk berfungsi menjadi pemisah antara arah lalu lintas yang berlawanan . Berdasarkan pengamatan di lokasi studi yaitu pada ruas Jalan Raya Serpong KM 7, kawasan penelitian ini merupakan kawasan multifungsi yaitu terdapat pusat perbelanjaan, pertokoan, pemukiman masyarakat, dan sekolah. Jalan Raya Serpong KM 7 ini merupakan tipe jalan 2 arah dan terbagi dengan adanya median dan bukaan median yang difungsikan untuk memfasilitasi kendaraan untuk melakukan gerakan putar balik. Namun fasilitas putaran balik ini menimbulkan masalah seperti kemacetan akibat tingkat kepadatan lalu lintas cukup tinggi pada jam peak hour . Tumpukan mobil yang mencoba memutar balik menghambat pergerakan lalu lintas di sekitar putar balik, terutama ke arah BSD menuju Alam Sutera. 29 Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai kapasitas ruas jalan dan melihat pengaruh putaran balik Melati Mas terhadap kinerja ruas Jalan Raya Serpong KM 7 Tangerang Selatan. Studi ini diinginkan bisa menyokong solusi guna meminimalisir adanya fenomena kemacetan akibat adanya perlambatan kendaraan dan gerakan pengendara Ketika melakukan gerakan putar balik di Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan. 8 21 25 44 1.2 Rumusan Masalah Mengacu pada latar belakang dan identifikasi masalah, rumusan masalah dapat diuraikan: 1. 30 Bagaimana analisis hubungan antara volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan kerapatan pada Jalan Raya

Serpong KM 7 Tangerang Selatan menggunakan model Greenshield dan Greenberg ? 2.

Dengan menggunakan perhitungan kapasitas teoritis PKJI 2023 dan perhitungan kapasitas model Greenshield dan Greenberg di Jalan Raya Serpong KM 7

Tangerang Selatan, bagaimana hasil perbandingan nilai kapasitas dan derajat kejenuhan jalan? 3. Bagaimana pengaruh antrian putaran balik Melati Mas terhadap karakteristik arus lalu lintas pada aspek kecepatan di Jalan

Raya Serpong KM 7 Tangerang Selatan? 1.3 Tujuan Penelitian Tujuan dari studi ini ialah berikut, dan mereka didasarkan pada bagaimana masalah saat ini dinyatakan: 1. Memahami hubungan antara kecepatan kendaraan, kepadatan, dan jumlah lalu lintas di jalan Raya Serpong KM 7

Tangerang Selatan menggunakan model Greenshield dan Greenberg . 2.

Mengetahui hasil perbandingan dengan menggunakan perkiraan kapasitas teoritis PKJI 2023, tentukan derajat dan kapasitas saturasi jalan dengan

perhitungan kapasitas model Greenshield dan Greenberg pada Jalan Raya

Serpong KM 7 Tangerang Selatan. 3. Untuk mengetahui pengaruh antrian

putaran balik Melati Mas terhadap karakteristik arus lalu lintas pada aspek kecepatan di Jalan Raya Serpong KM 7 Tangerang Selatan. 1.4

Manfaat Penelitian Manfaat dari penelitian ini dapat diperoleh dari tujuan

penelitian tersebut di atas, yang meliputi: 1. Hasil dari penelitian

ini dapat dijadikan untuk referensi dan acuan untuk memberikan informasi terkait kinerja ruas jalan akibat putaran balik pada ruas Jalan Raya

Serpong KM 7. 2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan landasan

bagi pemerintah untuk merencanakan kawasan yang tepat, efisien dan efektif pada Jalan Raya Serpong KM 7 ini untuk mengurangi pemasalahan lalu

lintas. 1.5 Batasan Penelitian Agar masalah yang dibahas tidak meluas

dan dapat lebih terfokus, maka berikut merupakan Batasan masalah pada

penelitian ini: 2 (Kementerian PUPR, 2011) 1. Ruang lingkup penelitian

ini dibatasi hanya pada ruas Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang

Selatan arah Alam Sutera pada putaran balik Melati Mas dengan model

jalan 6 jalur-2 arah dibagi. 2. Perhitungan, analisis dan pembahasan kinerja

jalan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023,

model Greenshield dan Greenberg. 3. Metode analisis pembahasan putaran balik menggunakan metode antrian. 4. Data waktu tunggu dan manuver pada putaran balik hanya kendaraan mobil penumpang dan kendaraan sedang. 37 5. Survei pengambilan data dilakukan pada hari Selasa, Jumat, dan Sabtu dengan periode pengambilan data setiap 15 menit, selama interval waktu jam survei. Waktu

survei dilaksanakan pukul 06.00 hingga 8.00 WIB, 11.00 hingga 13.00 WIB, dan 17.00 hingga 19.00 WIB. 6. Pada perhitungan kapasitas PKJI 2023, banyak lajur pada titik B yaitu 2 lajur atau dengan asumsi 1 dari 3 lajur digunakan untuk kendaraan yang melakukan putar balik. 3 BAB 2 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Definisi Jalan Kecuali rel kereta api, rute truk, dan jalan raya kabel, yang dapat berada baik di atas tanah, di bawahnya, maupun atas permukaan air, jalan didefinisikan sebagai infrastruktur transportasi darat yang mencakup semua komponen jalan serta struktur pendukungnya yang dimaksudkan untuk digunakan oleh kendaraan, sesuai Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004. (Bernando, 2018). Jalan berperan signifikan dalam meningkatkan kesejahteraan umum yaitu memainkan peran penting sebagai komponen penting dari jaringan transportasi negara, terutama dalam membantu sektor sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi. Untuk menjamin pembangunan yang seimbang dan merata di seluruh wilayah, pembangunan jalan dilaksanakan dengan menggunakan model pembangunan wilayah. Selain itu, jalan raya menyediakan kerangka geografis untuk mencapai tujuan pembangunan nasional (Kementerian PUPR, 2004). Kuantitas lajur dan arah pada ruas jalan menentukan jenis jalan, sesuai Pedoman No. 06/BM/2005 tentang perencanaan U-Turn. Jenis jalan ini tercantum di bawah ini: 1. 35 42 Jalan 2 lajur 1 arah (2/1) 2. 1 7 14 20 35 42

51 Jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 TT) 3. Jalan 4 lajur 2 arah tak terbagi (4/2 TT) 4. 1 7 14 20 35 Jalan 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 T) 5.

Jalan 6 lajur 2 arah terbagi (6/2 T) 2.2 Klasifikasi Kendaraan

Lima jenis kendaraan dalam arus lalu lintas tersebut adalah sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan truk berat (TB) menurut PKJI 2023. Pada jaringan perlintasan

kota, BB dan Jika ada perhitungan kapasitas yang realistis, BB dan TB dianggap tidak ada karena TB sangat jarang dan berjalan pada waktu-waktu yang aneh, seperti tengah malam, untuk memastikan dikategorikan sebagai KS. Perhitungan yang termasuk ke dalam jaringan jalan perkotaan terdiri dari tiga (tiga) jenis kendaraan yaitu SM, MP, dan KS. 2.3 Karakteristik Lalu Lintas Menurut (Aly, 2012) dalam (Saputra & Savitri, 2021), Interaksi pengemudi, mobil, jalan, dan sekitarnya menciptakan fitur lalu lintas. Penting untuk memperhatikan variabel untuk memahami lalu lintas seperti banyaknya kendaraan yang melintas (flow , volume), kecepatan kendaraan (speed), dan tingkat kepadatan kendaraan di jalan (density). Pembahasan ini membahas arus lalu lintas dalam konteks makroskopik. 2.3.1 Volume Lalu Lintas Nominal total kendaraan di bentangan lalu lintas tertentu disebut Volume lalu lintas. Volume lalu lintas ini krusial, guna mengevaluasi kapasitas suatu ruas jalan, merencanakan transportasi, dan menganalisis pola lalu lintas (Cintya & Prihutomo, 2021). Menurut (Menteri Perhubungan Republik Indonesia , 2015), Unit mobil penumpang per jam atau mobil per jam adalah satuan pengukuran untuk jumlah kendaraan yang melakukan perjalanan melalui lokasi tertentu di segmen jalan Waktu Unity. Berdasarkan acuan dalam PKJI 2023, dapat menggunakan persamaan berikut untuk menentukan jumlah lalu lintas kendaraan: (2.1) 4 KB : Kendaraan Berat SM : Sepeda Motor Untuk nilai Ekuivalensi kendaraan mengacu pada PKJI 2023 Mengenai jenis jalan yang terbagi ditampakkan tabel: Tabel 2. 1 EMP Untuk Tipe Jalan Terbagi Sumber: (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023) Beberapa jenis volume dibahas dalam kaitannya dengan arus lalu lintas, termasuk: a. Volume Harian (Daily Volumes) Volume harian, terlepas dari arah atau jalur, biasanya seluruh fasilitas jalan di lokasi tertentu untuk keperluan desain jalan dan pengamatan lalu lintas umum (Maer, Lefrandt, & Timboeleng, 2019). b. Volume Jam-an (hourly volumes) Untuk menentukan jam sibuk pagi dan sore hari, amati lalu lintas. Desain jalan dan analisis operasional lainnya akan menggunakan data pengamatan

ini untuk penilaian keselamatan. Laju arus adalah nilai yang sama dari volume lalu lintas yang melewati suatu lokasi di jalur, bagian, atau segmen jalan setiap jam atau kurang. Faktor jam sibuk (PHF) adalah rasio Volume lalu lintas jam sibuk per jam dibandingkan dengan laju aliran pada jam yang sama, dikalikan empat (Maer, Lefrandt, & Timboeleng, 2019). Berikut merupakan rumus dari perhitungan Peak Hour Faktor (PHF): $PHF = \frac{\text{Volume per jam}}{4 \cdot \text{peak rate factor of flow}}$ (2.2)

2.3.2 Kecepatan Arus Lalu Lintas Kecepatan ialah faktor kedua yang berkontribusi pada penjelasan arus lalu lintas di jalan. Sebuah mobil memiliki waktu terbatas untuk melakukan perjalanan dengan kecepatan tertentu. Setiap mobil dalam arus lalu lintas bergerak dengan kecepatan yang berbeda. Akibatnya, distribusi kecepatan lalu lintas lebih seperti satu kendaraan daripada memiliki fitur satu kecepatan. 4 9 39 Nilai 5 tipikal atau jumlah rata-rata dari distribusi ini dapat digunakan untuk menentukan sifat arus lalu- lintas (Azhari, 2022). 4 9 Dalam perhitungannya kecepatan rata-rata dibedakan menjadi dua, yaitu: 1. 4 9 Time Mean Speed (TMS), Kecepatan rata-rata semua kendaraan yang melewati tempat tertentu pada waktu tertentu dikenal sebagai Time Mean Speed (TMS). $TMS = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$ (2.3) 2. Space Mean Speed (SMS) Kecepatan rata-rata dari waktu ke waktu dari semua mobil yang memanfaatkan ruas jalan ke waktu disebut Space Mean Speed (SMS). $SMS = \frac{\sum_{i=1}^n v_i d}{n d}$ (2.4) Dengan rumus dasar dari kecepatan yaitu: $v = \frac{s}{t}$ (2.5) 2.3.3 Kepadatan Lalu Lintas Dihitung sebagai angka mobil melintasi panjang jalan kemudian diukur dibagi dengan panjang jalan yang diperhatikan. Kepadatan atau kerapan menantang agar dihitung dengan tepat, Meskipun demikian, kecepatan dan volume dapat digunakan untuk menghitungnya (Timpal, 2018). Berikut ini ialah persamaan yang mengenali kaitan antara kepadatan, kecepatan, dan volume: $D = \frac{V}{s}$ (2.6) 2.4 Kapasitas Jalan Perspektif Direktur Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum (2014), Kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan selama bentangan jalan tertentu dalam kondisi tertentu, atau kondisi yang mencakup pertimbangan

lalu lintas, lingkungan, dan geometris.. 18 19 20 6 Menurut PKJI 2023, C untuk tipe jalan tak terbagi, 2/2-TT, dihitung untuk total dua arah dan dua volume lalu lintas. 18 Jenis jalan yang diklasifikasikan sebagai 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T dilambangkan secara terpisah untuk setiap jalur dan arah. Secara umum, Persamaan 4-1 dapat digunakan untuk menghitung segmen jalan C. $C = C_{FC LJ} \cdot C_{FC PA} \cdot C_{FC HS} \cdot C_{FC UK} \cdot (2.7)$ Keterangan: C = Kapasitas (sk r/jam) = Kapasitas dasar (skr/jam) (Tabel 2. 25 28 2) = Faktor Penyesuaian Lebar r Jalan (Tabel 2. 25 28 33 4) = Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (Tabel 2. 28 33 5) = Faktor Penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan (Tabel 2. 6) = Faktor Penyesuaian Ukuran kota (Tabel 2. 7) Penentuan nilai-nilai dari rumus diatas, Lihat tabel di bawah ini: Tabel 2. 2 Kapasitas Dasar Co Sumber: Tabel 2. 3 Kondisi Segmen Jalan Ideal Untuk Menetapkan Kecepatan Arus Bebas Dasar (VBD) dan kapasitas dasar (Co) Sumber: 7 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Tabel 2. 17 27 52 4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur, FCLJ Sumber: Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi, FCPA Sumber: Tabel 2. 1 5 6 7 8 15 6 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Berkereb, FCHS Tipe Jalan KHS FC HS Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L KP , $m \leq 0,5$ 1,0 1,5 ≥ 2 , 4/2-T Sangat Rendah 0,95 0,97 0,9 9 1,01 Rendah 0,94 0,96 0,98 1,00 Sedang 0,91 0,93 0,95 0,98 Tinggi 0,86 0,89 0,92 0,95 Sangat Tinggi 0,81 0,85 0,88 0,92 2/2-TT atau Jalan satu arah Sangat Rendah 0,93 0,95 0,97 0,99 Rendah 0,90 0,92 0,95 0,97 Sedang 0,86 0,88 0,91 0,94 Tinggi 0,78 0,81 0,84 0,88 Sangat Tinggi 0,68 0,72 0,77 0,82 Sumber: Tabel 2. 7 Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota, FCUK Sumber: 2.5 Hambatan Samping Mengacu PKJI 2023, ialah aktivitas pada sekitar segmen jalan yang dapat memengaruhi keefektifan lalu lintas. Variabel-variabel berikut dapat memengaruhi arus lalu lintas dan kinerja jalan: 1. Pejalan kaki, 2. berhentinya kendaraan umum atau kendaraan lain, 8 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 3. aktivitas

keluar masuk lahan di sebelah jalan, 4. keberadaan kendaraan yang bergerak lambat atau memiliki karakteristik fisik tertentu. Frekuensi kemunculan masing-masing jenis side obstacle dikalikan dengan bobotnya menghasilkan nilai Side Obstacle Class (KHS). Berdasarkan temuan pengamatan lapangan yang dilakukan selama 1 jam di bagian-bagian segmen yang disaksikan, frekuensi insiden obstruksi samping dikuantifikasi. Nilai berat jenis resistansi samping ditampilkan pada Tabel 2. 8. . Tabel 2. 8 Pembobotan Hambatan Samping Sumber: Tabel 2. 9 Kriteria KHS Berdasarkan Nilai Frekuensi Kejadian Sumber: 2.6 Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Metrik utama untuk menilai kinerja segmen jalan adalah tingkat kejenuhannya. Tingkat nilai saturasi (DJ), yang bergerak dari nol ke satu, mewakili efisiensi lalu lintas. Nilai mendekati 0 menunjukkan arus lalu lintas yang tidak padat, ketika mobil tambahan hadir tetapi tidak berdampak substansial pada mobil lain. Sebaliknya, nilai yang mendekati satu mengindikasikan kondisi lalu lintas yang mencapai kapasitas maksimum. Untuk setiap nilai D J tertentu, kepadatan lalu lintas beserta Kecepatan arus dapat berlanjut atau diperkirakan berlanjut selama satu jam. Rumus berikut digunakan untuk menghitung D J : $D J = q C$ (2. 8) Keterangan: dan qeksisting, yang berasal dari perhitungan lalu lintas 9 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Tingkat layanan ruas jalan akan ditentukan oleh tingkat nilai kejenuhan ini. menurut berikut ini dapat dijadikan indikator untuk menentukan tingkat pelayanan (Morlok, 1991) dalam (Timpal, 2018): Tabel 2. 10 Tingkat Pelayanan Jalan Sumber: Morlok, 1991 dalam Timpal, 2018 2.7 Kecepatan Arus Bebas Menurut PKJI 2023, Nilai batas kecepatan (V B) untuk kendaraan Mobil Penumpang (MP) digunakan sebagai standar untuk menilai kinerja segmen jalan. Sementara itu, nilai batas kecepatan untuk Kendaraan Sedang (KS) dan Sepeda Motor (SM) disebutkan untuk tujuan referensi atau lainnya. Secara umum, nilai batas kecepatan untuk kendaraan bermotor Biasanya 10-15% lebih mahal daripada jenis mobil lainnya. Rumus ini digunakan untuk menghitung VB: $V B = (V \dot{\dot{B}} D$

+ V BL) .FV BHS .FV BUK ζ (2.9) Keterangan: = adalah kecepatan arus bebas MP di lapangan, dinyatakan dalam km/jam. V BD = adalah kecepatan arus bebas fundamental untuk MP; yaitu, kecepatan yang ditentukan oleh lalu lintas, geometri, dan nilai optimal ditunjukkan dalam (Tabel 2. 11) = adalah nilai penyesuaian kecepatan dalam km/jam yang disebabkan oleh lebar lajur atau jalan (lebar lajur pada jenis jalan yang tidak dibagi atau lajur lebarnya di jenis jalan yang terbelah). Nilai ditampilkan dalam lampiran. (Tabel 2. 19 12) = adalah variabel koreksi kekencangan yang disebabkan oleh penghalang samping di jalan raya dengan bahu atau jalan setapak yang memiliki jarak kereb ke hambatan terdekat; Nilai faktor ini 10 Tabel 2. 17 34 13 Faktor Koreksi Arus Bebas Akibat Hambatan Samping untuk Jalan Berkereb dan Trotoar dengan Jarak Kereb ke Penghalang Terdekat LKP (FV BHS) dapat ditemukan di (Tabel 2. 12 2.13) = adalah faktor koreksi kecepatan gratis yang nilainya ditampilkan guna tolak ukur kota tertentu. (Tabel 2.14). Tabel 2. 17 11 Kecepatan Arus Bebas Dasar, V BD Sumber: Tabel 2. 17 27 12 Nilai Koreksi Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Lajur atau Jalur Lalu Lintas Efektif (V BL) Sumber: Tabel 2. 14 Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota (FVBUK) untuk Jenis Kendaraan MP Sumber: 2.8 Hubungan Matematis Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Persamaan ini mewakili keterkaitan matematis bagi kerapatan, volume, dan kecepatan: 11 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023 V = D.S (2.1 0) Keterkaitan matematis bagi parameter juga bisa dipaparkan grafik seperti Gambar 2.3. Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan, dan Volume Lalu Lintas (Jabeena, 2013) a. Hubungan antara Volume dan Kepadatan Pada Gambar 2.4 dibawah ini pada sumbu Y menjelaskan volume lalu lintas dan sumbu X menjelaskan mengenai kepadatan. Dari grafik ini semakin ke kanan menandakan kepadatan yang semakin tinggi dan ditandai pula dengan volume yang semakin tinggi. Pada titik B atau arus maksimal memiliki arti yaitu kendaraan telah meningkatkan kapasitas ruas jalan dengan melewatinya. Paada kondisi titik

B ini dapat dikatakan sebagai kondisi dengan kepadatan kritis. Ketika kondisi arus lalu lintas dari titik B menuju E, dapat terlihat bahwa volume yang dapat melintas di ruas jalan tersebut kemudian akan menurun dikarenakan pada saat ini terjadi fenomena kemacetan. Gambar 2. 2 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan (Jabeena, 2013) b. Hubungan antara Kecepatan dan Kepadatan Pada Gambar 2.5 dibawah ini pada sumbu Y yang merupakan sumbu kecepatan dan sumbu X menjelaskan mengenai kepadatan. Grafik ini menjelaskan bahwa apabila kepadatan dalam suatu ruas jalan 0, maka kecepatan maksimal, hal ini dikarenakan tidak adanya arus dalam ruas jalan, sehingga kendaraan dapat melaju dengan kecepatan maksimal karena tidak ada hambatan apapun dari 12 kendaraan lain. Apabila kepadatan semakin tinggi, maka kecepatan pengendara dalam suatu ruas jalan akan semakin menurun dikarenakan pengendara harus mengikuti dan menyesuaikan dengan arus lalu lintas yang dilalui. Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan (Jabeena, 2013) c. Hubungan antara Kecepatan dan Volume Pada Gambar 2.6 dibawah ini pada sumbu Y yang merupakan sumbu kecepatan dan sumbu X menjelaskan mengenai arus kendaraan. Pada kondisi U_f , kondisi pada titik ini menjelaskan bahwa arus bernilai 0 atau tidak ada kendaraan, maka pengendara dapat melajukan kendaraanya setinggi mungkin, namu semakin kekanan kecepatan pengendara akan menurun ketika arus dalam sebuah lalu lintas mencapai puncak. Gambar 2. 4 Grafik Hubungan Kecepatan dan Volume (Jabeena, 2013)

2.9 Model Greenshield Model Greenshield (1934) ialah model pertama yang pernah didokumentasikan dari pengamatan perilaku lalu lintas. Greenshield menunjukkan bahwa ada hubungan linier bagi kekencangan rata-rata ruang (SMS) dan kepadatan mobil pada lalu lalang lalu lintas berdasarkan penelitian yang dia lakukan di jalan raya di luar Ohio City (Sholahudin & Nurmayadi, 2021).

2.9.1 Kaitan Matematis bagi Kekencangan – Kerapatan (S-D)

2.9.2 $S = S_f - S_{ff} D_j \cdot D$ (2.11)

Keterangan: 13 Hal yang sama keterkaitannya kekencangan dan kerapatan itu pada umumnya linier $y = a + bx$, dimana $y = S$, $S_{ff} = a$ dan $- S_{ff} D_j = b$ serta $D = x$.

2.9.2

Hubungan Matematis Antara Volume – Kepadatan (V-D) Dengan memanfaatkan basis (2.10), hubungan matematis antara volume dan densitas diturunkan. Persamaan (2,12) diganti dengan persamaan (2,11), dan hasil persamaan (2,13)–(2,14) tercapai. $S = V D$ $V D = S$ $ff - S$ $ff D$

$j \cdot D V = D \cdot S$ $ff - S$ $ff D j \cdot D^2$ (2.12) (2.13) (2.14) Hubu

ngan antara karakteristik lalu lintas, khususnya volume dan kepadatan (V-D), dinyatakan dengan persamaan (2,14). Dari persamaan tersebut, apabila dilakukan penurunan persamaan, maka kondisi nilai volume maksimum (Vm) dapat diperoleh melalui persamaan (2.15)–(2.16). $\partial V / \partial D = S$ $ff - 2$

$\cdot S$ $ff D j \cdot D M = 0$ $D M = D j^2$ (2.15) (2.16) Nilai Vm da

pat ditemukan seperti pada persamaan (2,17)–(2,18) dengan mengganti persamaan (2,14) dengan persamaan (2,16). $V M = D j \cdot S$ $ff^2 - S$

$ff D j \cdot (D \cdot j^2)$ $2 \cdot 4 \cdot V M = D j \cdot S$ ff^4 (2.1

5) (2.16) 2.9.3 Hubungan Matematis Antara Volume – Kecepatan (V-S

) Kesamaan dasar (2,10) bisa dipakai guna menentukan kaitan matematis volume dan kekencangan. Persamaan (2,18)–(2,20) kemudian dapat dibuat dengan mengganti persamaan (2,11) dengan persamaan (2,17). $D = V S$ $S = S$ f

$f - S$ $ff D j \cdot V S$ S $ff D j \cdot V S = S$ $ff - S V =$

$D j \cdot S - D j S$ $ff \cdot S^2$ (2.17) (2.18) (2.19) (2.20) 14 Hubunga

n antara karakteristik lalu lintas, khususnya volume dan kecepatan (V-S), dinyatakan dengan persamaan (2,20). Dari persamaan tersebut, apabila

dilakukan penurunan persamaan, maka kondisi nilai kecepatan maksimum (Sm) dapat diperoleh melalui persamaan (2.21)–(2.22). $\partial V / \partial S = D j$

$- 2 \cdot D j S$ $ff \cdot S M = 0$ $S M = S$ ff^2 (2.21) (2.22) D

engan mensubstitusi persamaan (2.22) ke persamaan (2.20), maka nilai VM

dapat diperoleh seperti dalam persamaan (2.23)–(2.24) berikut. **10** $V M = D j \cdot$

S $ff^2 - D j S$ $ff \cdot (S \cdot j^2)$ $2 \cdot 4 \cdot V M = D j \cdot S$

ff^4 (2.23) (2.24) Sehingga dari persamaan diatas, maka dapat

disimpulkan untuk model Greenshield bahwa volume maksimum $V M = D j$

S ff^4 dapat dicapai pada kondisi kecepatan maksimum $S M = S$ ff

2 dan kepadatan maksimum $D M = D j^2$. 2.10 Model Greenberg Menggunakan model

logaritma natural alih-alih fungsi linier, pendekatan Greenberg (1959) menegaskan bahwa hubungan antara densitas dan kecepatan (Tamin, 2008).

Tujuan awal model ini adalah untuk menilai kepadatan, arus, dan kecepatan ini dilakukan pada studi Lincoln Tunnel (Terowongan Lincoln).

Berikut merupakan rumus dasar dari Greenberg : $D = C.e - b.S$ (2.2

5) Keterangan: D = Kepadatan C dan b = Konstanta S = Kecepatan 2.

10.1. Hubungan Matematis Antara Kecepatan – Kepadatan (S - D): Hubungan karakteristik antara kecepatan dan densitas (S - D) dapat dinyatakan

dalam persamaan berikut (2,29) jika persamaan (2,25) dapat dinyatakan

dengan persamaan logaritmik alami. $\ln D = \ln C + bS$ $bS = \ln C -$

$\ln D$ $S = \ln C$ $b - \ln D$ $b S = 1$ $b \ln C$ D (2.26) (2.27) (

2.28) (2.29) 15 2.10.2. Hubungan Matematis Antara Volume – Kepadatan

(V - D): Dengan memulai dengan persamaan dasar (2,10) dan mengubah

persamaan (2,12) ($S = (V) / (D)$) menjadi persamaan (2,29), seseorang bisa

meraih keterkaitan matematis bagi volume dan kerapatan. Ini

menghasilkan persamaan (2,30)-(2,31). $V D = 1$ $b \ln C$ $D V = D$ $b \ln$

C D (2.30) (2.31) Hubungan antara variabel yang membentuk volume

lalu lintas dan kepadatan (V - D) dinyatakan dalam persamaan 2,31. Densitas

$D = D_M$ menghasilkan kondisi volume maksimum (V_M). Rumus (2,32)-(2,35)

dapat digunakan untuk menentukan nilai $D = D_M$. $\partial V / \partial D = 1$ b .

$\ln C$ $D M + D M b \cdot (-1 D M) = 0$. $1 b \cdot \ln C$ D

$M - 1 b = 0$; $D M = e \ln C - 1 = C e$ (2.32) (2.33) (2.34) (2.

35) Dengan mensubstitusi rumus (2,35) untuk kesamaan (2,31), nilai V_M

dapat ditemukan dengan cara yang dijelaskan di bawah ini: $V M = C e$

$b \cdot (\ln C - \ln C + 1) V M = C b e$ (2.36) (2.37) 2.10.3. Hubun

gan Matematis Antara Volume – Kecepatan (V - S): antara volume dan

kecepatan dapat diperoleh dengan memasukkan kesamaan (2,17) ke dalam

persamaan dasar (2,10) ($D = V S$) Rumus (2,38)-(2,39) diturunkan dalam

kaitannya dengan persamaan (2,25) $V S = C.e - b.S$ $V = S.C.e - b$

$.S$ (2.38) (2.39) Nilai volume maksimum (V_m) dapat diperoleh

melalui penurunan persamaan (2.39), sehingga nilai $S = S_M$ dapat diperoleh

pada persamaan (2.40)-(2.42). $\partial V / \partial S = C_e - b \cdot S \cdot M - S \cdot M \cdot C_{be} -$

$b \cdot S \cdot M = 0$. (2.40) (2.41) $16 C_e - b \cdot S \cdot M (1 - S \cdot M \cdot b) = 0$

$S \cdot M = 1/b$ (2.42) Nilai V_m dapat diturunkan dengan mengubah persamaa

n (2,39) menjadi persamaan (2,42), yang menghasilkan persamaan berikut (2,44). 10 $V \cdot M$

$= 1/b \cdot C_e - 1/V \cdot M = C_{be}$ (2.43) (2.44) Sehingga dari persamaan dia

tas, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa volume maksimum untuk model

Greenberg $V \cdot M = C_{be}$ dapat dicapai pada kondisi kecepatan maksimum S

$M = 1/b$ dan kepadatan maksimum $D \cdot M = C_e$. **2.11 Analisis Regresi dan Korelasi**

2.11.1 Analisis Regresi Studi tentang hubungan antara fungsi antar

variabel dalam bentuk persamaan matematika dikenal sebagai analisis regresi.

Persamaan berikut menggambarkan kaitan linier variabel tidak bebas dan

independen: $Y = Ax + B$ (2.45) Jadi persamaan berikut bisa dimanfaatkan g

una mnelusuri nilai B dan A : (2.46) (2.47) Keterangan : **2.11.2**

Analisis Korelasi Nilai koefisien koneksi (R^2) digunakan dalam

analisis korelasi untuk menyatakan seberapa jauh kaitan variabel bebas

dan tidak bebas diekspresikan. Rentang nilai untuk koefisien R^2

berjalan dari -1 hingga 1. Kedua variabel dikatakan tidak memiliki

hubungan jika nilai koefisien R^2 sama 17 dengan nol, dan memiliki

hubungan sempurna jika nilai koefisien R^2 sama dengan satu (Chin,

1998) .dapat menggunakan rumus berikut untuk menemukan nilai koefisien r :

2.12 Putar Balik (U-Turn) **2.12.1 Pengertian U-Turn** U-turn ialah suatu

fasilitas bukaan median yang diberikan untuk pengguna jalan yang bakal

menerapkan balik arah. Dalam (Munawar, 2006) U-turn atau putar balik

ialah area khusus yang digunakan pada ruas jalan dengan pembatas untuk

rotasi kendaraan bermotor dan tidak bertenaga. Sedangkan Menurut (Departemen

Pekerjaan Umum Direktorat Jendral BinaMarga , 2005) Pergerakan lalu lintas

mobil untuk berbalik dan menuju ke arah lain dikenal sebagai U-turn.

Setiap pembukaan median memungkinkan u-turn ; Namun, jika dilarang oleh

rambu lalu lintas yang menampilkan perangkat bantuan seperti pasak,

belokan tersebut tidak dapat dilakukan (Wiranto, 2019) . **2.12.2 Pengaruh**

Fasilitas U-Turn Terhadap Arus Lalu Lintas Selama putar balik, Ketika

mobil mendekati jalur cepat, itu akan melambat atau berhenti. Lalu lintas dengan cara itu serta arah lain dipengaruhi oleh kelambatan ini. Secara umum, mobil harus menunggu celah lalu lalang kendaraan yang timbul arah berlawanan sebelum mereka dapat berpaling. **36** Kendaraan lain yang bergerak ke arah yang sama akan berhenti dan membentuk menunggu di jalur cepat ketika kendaraan memutar balik pada bukaan median sempit. Ukuran putaran U-Turn, atribut mobil, dan keterampilan pengemudi adalah beberapa variabel yang mempengaruhi perjalanan putaran U ke arah ini (Cintya & Prihutomo, 2021).

2.13 Teori Antrian Panjang antrian, yang diukur dalam satuan meter dan digambarkan sebagai jumlah waktu sekelompok mobil menunggu, adalah peristiwa dalam arus lalu lintas yang biasa dijumpai (Rifaldo Rosta, 2019). Untuk memperhitungkan antrian menggunakan persamaan: $\mu = 360$

0 lama waktumanuver kendaraan U – Turn (2.49) $\rho = \lambda \mu$ (2.50) Keterangan : Menurut (Jay & Barry, 2005) dalam (Azhari, 2022) berikut merupakan makna dari rasio antrian, jika: a. $\lambda < \mu$, maka kondisi ini menyatakan bahwa terdapat antrian namun, tidak selalu bertambah Panjang (tak hingga) b. $\lambda = \mu$, maka pada kondisi ini Karena ini adalah waktu yang sibuk untuk sistem atau layanan, tidak ada antrean yang menunggu untuk dilayani, tetapi semua layanan akan sibuk. 18 c. $\lambda > \mu$, pada kondisi ini tingkat tingkat pelayanan lebih kecil dari pada kendaraan yang datang, ... untuk menjamin bahwa antrean orang akan terus menunggu dan itu tidak akan pernah berakhir.

2.13.1 Model Antrian M/M/1/I/I Tingkat kedatangan dan layanan distribusi poisson dari type antrian M/M/1/I/I, yang merupakan type sistem antrian digunakan dalam perhitungan penelitian ini, jumlah fasilitas layanan satu, dengan besarnya tingkat kedatangan yang tidak terhingga (Lubis, 2023). $nq = \lambda \mu (\mu - \lambda)$ (2.51) $nt = p 1 - p$ (2.52) $Tq = \lambda \mu (\mu - \lambda)$ (2.53) $W = 1 \mu - \lambda$ (2.54)

Keterangan: **2.14 Penelitian Terdahulu** Berikut ini ialah studi terdahulu yang dipakai peneliti dalam dasar penentuan dan perhitungan penelitian ini: 1. Cintya, Cindy. Analisis Kinerja U-Turn (Putar-Balik)

Di Ruas Jalan Transyogi Cibubur. (2022). Hasil penelitian berhasilnya pemodelan bentuk u-turn dalam menurunkan derajat kejenuhan jalan dan penurunan rasio antrian pada u-turn. 2. Azhari, Attarik Rief **55** i. Penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kemacetan Arus Lalu Lintas Jalan Raya Jakarta – Bogor (Studi Kasus U-Turn Setelah Jalan Layang Ciputat Arah Bogor)”. (202). Hasil penelitian dikatakan panjang antrian mempengaruhi kinerja ruas jalan tersebut pada aspek kecepatan. n. 3. Maer, Julia **38** **41** a. Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Robert Wolter Monginsidi Kota Manado. (201). Dengan skor R² 0,7351, Jalan R. W. Monginsidi di Kota Manado memiliki koefisien determinasi terbesar dengan model Underwood, sehingga paling cocok. Temuan studi menunjukkan keterkaitan Volume (V), Kecepatan (S), Densitas (**23**). 4. Sholahudin, Farhan dan Nurmayadi, Dicky **2** **16** **23** **31** Analisis Karakteristik Arus Lalu Lintas Dengan Model Greenshield , Greenberg Dan Underwood Di Ruas Jalan KHZ Musthofa Kota Tasikmalaya. (202). Kesimpulan penelitian menyatakan menunjukkan bahwa, terlepas dari kesamaan besar dari lingkungan sekitarnya, Setiap ruas jalan memiliki pola arus lalu lintas yang berbeda-beda. Berdasarkan analisis model yang dipilih pada Ruas Jalan KHZ Musthofa, khususnya Model Greenshield dengan kecepatan aliran bebas 19 (Sf) = 52,043 km/jam, kemacetan lalu lintas (Dj) = 70,207 smp/km, dan volume maksimum atau kapasitas jalan (Vmax) = 3.654,088 smp/jam, terbukti dari hasil analisis data bahwa karakteristik lalu lintas paling sesuai untuk kondisi arus di lapangan. Berikut ini adalah susunan model koneksi kecepatan (S) dan densitas (D): $50,96 - (0,666) D$ adalah S. Demikian juga, berikut ini adalah susunan model yang mewakili kaitan volume (V) dan densitas (D): $50,96 D - (0,66) D^2 = V$. 5. Timpal, Greyt **4** **6** **16** **32** . Analisis Kinerja Jalan pada Ruas Jalan Sam Ratulangi Manado dan Analisis Kapasitas Berdasarkan Greenshield, Greenberg , dan Underwood Modeling. (201 **16**). Lokasi studi, Jalan Sam Ratulangi Tanjung Batu, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut berdasarkan analisis yang dilakukan di sana: 1. Volume (V), kekencangan (S), dan kerapatan (D) terkait, dan hubungan ini menghasilkan

nilai koefisien determinasi (R^2). Tanjung Batu Manado menggunakan tipe Greenshield pada Sabtu untuk jalan Sam Ratulangi, yang memiliki nilai R^2 tertinggi 0,7718. Nilai LOS D ($DS = 0,75 - 0,84$) dan nilai kapasitas 2648 skr/jam dihasilkan berdasarkan analisis data situasi ditempat memanfaatkan PKJI 2014.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian Menurut (Sugiyono, 2018) dalam (Lubis, 2023), Studi tentang seseorang, benda, atau aktivitas dengan variasi tertentu yang dipilih peneliti untuk diperiksa dan membuat penilaian tentang adalah objek penelitian.. Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan tepatnya pada putaran balik Melati Mas arah Alam Sutera yang bisa disaksikan Gambar 3.1. Dalam penentuan tempat studi, diperlukan beberapa ketentuan yang sesuai dengan penelitian ini, yaitu: 1. Ruas jalan merupakan jalan dengan median dan bukaan median. 2. Pada ruas jalan yang akan diteliti terdapat permasalahan lalu lintas seperti kepadatan lalu lintas yang terjadi akibat adanya fasilitas putaran balik atau bukaan median. Gambar 3. 1 Peta Jalan Lokasi Penelitian Pada penelitian ini, survei dilakukan pada dua titik yaitu pada titik A kondisi dengan arus yang lancar yang bisa disaksikan Gambar 3.2 dan titik B dengan kondisi ruas jalan yang terpengaruh oleh putaran balik yang bisa disaksikan Gambar 3.3 Gambar 3. 2 Lokasi Tinjauan Titik A Sumber: Dokumentasi Pribadi 21 ARAH ALAM SUTERA Gambar 3. 3 Lokasi Tinjauan Titik B Sumber: Dokumentasi Pribadi 3.2 Pengumpulan Data3.2.1 Data Primer lah informasi yang dihimpun sesuai dengan tuntutan dan jenis data untuk dievaluasi dan dikumpulkan. Data primer yang diperlukan untuk penyelidikan ini ialah: 1. Data geometrik jalan 2. Volume ruas jalan 3. Kecepatan ruas jalan 4. Volume kendaraan yang melakukan putar-balik 5. Kecepatan kendaraan yang melakukan putar-balik 3.2.2 Data Sekunder lah merujuk pada informasi pendukung yang didapati dari sumber lain maupun pihak kedua. Dalam studi ini, data sekunder terdiri dari peta tempat studi yang diakses melalui Google Maps, nominal masyarakat Kota Tangerang Selatan, serta informasi mengenai jumlah kendaraan roda dua

diperoleh melalui Website BPS Banten. 3.3 Variabel Penelitian 3.3.1

Variabel Bebas Memiliki kemampuan untuk mempengaruhi variabel lain. jumlah lalu lintas, kecepatan pengemudi, waktu perjalanan, dan teknik kendaraan putar balik adalah variabel independen dalam penelitian ini. 3.3.2

Variabel Terikat Dependent variables are variables that are influenced by independent variables. The variables tied to this study are density, traffic flow capacity, degree of saturation, and the number of vehicles in the queue . 3.4 Pengolahan Data Setelah diperoleh seluruh data

primer dan sekunder yang didapatkan dari temuan pengamatan pada lokasi penelitian, data kemudian nanti diolah dan diproses melalui beberapa

tahapan berikut: 1. Survei Pendahuluan Survei pendahuluan ialah survei yang dilakukan peneliti untuk menganalisis permasalahan apa saja yang terjadi pada kondisi eksisting. Fungsi dari survei pendahuluan ini ialah

sebagai landasan dalam menentukan latar belakang dan tujuan peneliti untuk melakukan penelitian. Survei pendahuluan ini yaitu dilakukannya

pengukuran panjang dan segmen jalan yang akan diteliti. 2. Survei

Penelitian Lapangan Survei penelitian lapangan ialah penelitian yang dilakukan dengan tinjauan langsung pada lokasi penelitian. Hasil dari survei penelitian ini yaitu berupa data-data yang nanti digarap peneliti.

ketika 22 ARAH ALAM SUTERA melakukan survei penelitian di lapangan, peneliti menugaskan beberapa orang pengamat lapangan untuk melakukan pengambilan data. Berikut merupakan tugas tiap para pengamat lapangan:

Tabel 3. 1 Tugas Pengamat lapangan Pengamat lapangan Tugas 1 Mencatat volume kendaraan yang melintas pada titik tinjauan A. 2 Mencatat waktu tempuh beberapa sampel kendaraan yang melintas pada daerah tinjauan A yang berjarak 50 meter. 3 Mencatat volume kendaraan yang melintas pada titik tinjauan B. 4 Mencatat waktu tempuh beberapa sampel kendaraan yang melintas pada daerah tinjauan B yang berjarak 50 meter. 5

Mencatat volume kendaraan yang melakukan manuver pada putaran balik Melati Mas. 6 Mencatat waktu tunggu dan manuver beberapa sampel kendaraan yang melakukan putar balik arah. 3. Data survei yang sudah diperoleh dari

lapangan kemudian digunakan untuk memperhitungkan pemodelan Greenshield dan Greenberg untuk melihat hubungan matematis antar karakteristik arus lalu lintas. 4. Data survei yang telah diperoleh dari lapangan juga digunakan untuk analisis kapasitas dan derajat kejenuhan yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. 5. Membandingkan hasil kapasitas PKJI 2023, Greenshield, dan Greenberg. 6. Perhitungan tingkat intensitas pada putaran balik menggunakan metode teori antrian. 7. Menganalisis pengaruh antrian putaran balik terhadap karakteristik arus lalu lintas pada aspek kecepatan. 3.5 Waktu Survei Penelitian Survei dan pengumpulan data dibatasi hingga tiga hari: Selasa adalah hari kerja, Jumat adalah hari di antara hari libur dan kerja, dan Sabtu adalah libur. Selain itu, informasi dikumpulkan setiap 15 menit selama durasi periode pengumpulan data 06.00–08.00 WIB pagi, 11.00–13.00 WIB tengah hari, dan 16.00–18.00 WIB sore adalah waktu pengumpulan data. a. 3.6 Alat Penelitian Dalam penelitian ini diperlukan alat-alat penunjang survei yang digunakan oleh pengamat lapangan seperti: 1. Aplikasi Traffic Counter Gambar 3. 4 Tampilan Aplikasi Traffic Counter Sumber: <https://playlh-.googleusercontent.com/pZhtqAonzJ5yh5H7G1atXVoMqWkaNXoOrfbRinrvyBqPflR7gWJxbs4upl7gcprxlg> 23 2. Stopwatch Gambar 3. 5 Stopwatch Sumber: Dokumentasi Pribadi 3. Meteran jalan/measuring wheel Gambar 3. 6 Meteran Jalan/ Measuring Wheel Sumber : Dokumentasi Pribadi 4. Meteran gulung Gambar 3. 7 Meteran Gulung Sumber: Dokumentasi Pribadi 5. Formulir survei volume lalu lintas (dapat dilihat melalui lampiran 2) 6. Formulir survei kecepatan kendaraan (dapat dilihat melalui lampiran 3) 7. Formulir survei hambatan samping (dapat dilihat melalui lampiran 4) 8. Formulir survei berapa banyak mobil yang bisa berputar arah (bisa disaksikan melalui lampiran 5) 9. Formulir survei waktu tunggu dan manuver berapa banyak mobil yang bisa berputar arah bisa disaksikan melalui lampiran 6) 3.7 Bagan Alir Penelitian Secara keseluruhan dibawah ini ialah bagan alir studi sebagai gambaran keseluruhan penelitian yang akan dilakukan: 24 Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian 25

BAB 4 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 4.1 Penyajian Data

4.1.1 Data Geometrik Jalan Pengambilan informasi atau data pada penelitian ini dilakukan pada dua titik tinjauan yang berlokasi di ruas Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan arah Alam Sutera ialah posisi di titik B dan A. Titik A merupakan tinjauan arus lalu lintas tanpa adanya gangguan putar balik, sedangkan titik B merupakan tinjauan arus lalu lintas yang terpengaruh oleh putaran balik Melati Mas. Berikut merupakan skema lokasi penelitian: Gambar 4. 1 Layout Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan Sumber: Dokumen Pribadi Gambar 4. 2 Potongan A-A Jalan Raya Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan Sumber: Dokumen Pribadi Keterangan: 26

4.1.2 Data Volume Lalu Lintas Jajak pendapat tiga hari, yang dilakukan pada hari kerja (Selasa, 23 April 2024), menghasilkan data volume lalu lintas, peralihan antara hari kerja dan libur (Jumat, 26 April 2024), dan hari libur (Sabtu, 27 April 2024) dengan periode pengambilan data setiap 15 menit, selama interval waktu jam survei yaitu pagi jam 06.00-8.00 WIB, pada siangnya 11.00-13.00 WIB, dan sore pukul 17.00-19.00 WIB. Gambar 4. 3 Pengambilan Data Oleh Pengamat Lapangan Di Titik A Sumber: Dokumentasi Pribadi Gambar 4. 4 Pengambilan Data Oleh Pengamat Lapangan Di Titik B Sumber: Dokumentasi Pribadi Gambar 4. 3 merupakan kondisi para pengamat lapangan ketika melakukan pengambilan data pada titik A, sedangkan Gambar 4. 4 merupakan kondisi para pengamat lapangan ketika melakukan pengambilan data pada titik B. Pengamat lapangan yang mencatat volume kendaraan dilakukan menggunakan bantuan aplikasi traffic counter , sedangkan pengamat lapangan yang mencatat data kecepatan, dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan dengan bantuan stopwatch . Data yang dihasilkan oleh pengamat dari lapangan, merupakan data mentah dengan satuan kendaraan/jam (kend/Jam) yang kemudian akan diganti membentuk Satuan Mobil Penumpang/Jam (smp/Jam). Menurut PKJI 2023 untuk model jalan 6/2 T (enam lajur diklasifikasikan) dengan per jalur arus lalu lintas (kend/jam) ≥ 1.050 , data angka kendaraan hasil survei dikonversi i membentuk kesatuan smp/jam yaitu dengan ketentuan Ekuivalen Mobil

REPORT #22006745

Penumpang (EMP) sebagai berikut: Berikut merupakan hasil perolehan data jumlah lalu lalang kendaraan di lalu lintas dengan satuan smp/jam: a.

Volume Lalu Lintas Hari Selasa 27 Tabel 4. 1 Volume Lalu Lintas Titik A (Selasa, 23 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Tabel

4. 2 Volume Lalu Lintas Titik B (Selasa, 23 April 2024) Volume Lalu Lintas Titik B (Selasa, 23 April 2024) Waktu SM (smp) MP (smp) KS (smp) Jumlah (smp/Jam) Pagi 215 648 33 3771 212 612 42 3726 220

726 12 3805 236 798 17 3816 192 645 14 3714 179 751 15 211

732 26 225 697 27 Siang 158 546 86 3478 219 548 76 3461 207

633 81 3649 233 621 70 3524 237 456 80 3453 212 754 65 218

498 80 188 589 76 Sore 237 642 28 3971 237 672 27 3996 207

896 26 3986 241 734 24 3749 302 597 33 3581 267 614 45 275

563 54 250 545 36 [Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dilihat dari

Tabel 4. 1 bahwa volume kendaraan terpadat hari kerja titik A sebesar 6128 smp/jam yang merupakan akumulasi volume dalam interval waktu jam 17.00-18.00 WIB. Sedangkan pada Tabel 4. 2 jumlah kendaraan terpadat

hari kerja titik B sebesar 3996 smp/jam yang merupakan akumulasi 28 volume dalam interval waktu pukul 17.15-18.15 WIB. Tingginya volume pada

sore hari di kedua titik penelitian disebabkan karena periode tersebut merupakan periode aktivitas pulang kerja. Sedangkan volume terendah terjadi

siang hari interval kurun waktu 12.00-13.00 WIB volume berkisar 3684 smp/jam pada titik A dan 3453 smp/jam titik B. Pada interval ini

dibandingkan dengan interval lainnya, lalu lintas kendaraan tidak terlalu dipadati oleh kendaraan motor dan mobil melainkan didominasi oleh

kendaraan-kendaraan sedang seperti bus dan truk. Untuk lebih jelasnya, perbandingan angka lalu lintas di hari kerja antara titik A dan B

dapat dilihat Gambar 4. 5. Gambar 4. 5 Grafik Volume Lalu Lintas (Selasa, 23 April 2024) b. Volume Lalu Lintas Hari Jumat Tabel 4. 3

Volume Lalu Lintas Titik A (Jumat, 26 April 2024) VOLUME LALU LINTAS

TITIK A (JUMAT, 26 APRIL 2024) B WAKTU SM (SMP) MP (SMP) KS (SMP) JUMLAH (SMP/JAM) Pagi 06.00 - 06.15 WIB 209 571 21 4442 06.15 -

06.30 WIB 334 971 20 4384 06.30 - 06.45 WIB 323 830 11 4128
06.45 - 07.00 WIB 384 762 6 4338 07.00 - 07.15 WIB 212 521 10
4620 07.15 - 07.30 WIB 437 624 8 [07.30 - 07.45 WIB 509 854
11 [07.45 - 08.00 WIB 660 768 6 [Siang 11.00 - 11.15 WIB
174 681 22 3306 11.15 - 11.30 WIB 146 629 11 3319 11.30 - 11.45
WIB 144 636 6 3333 11.45 - 12.00 WIB 131 686 40 3507 12.00 -
12.15 WIB 143 669 78 3223 12.15 - 12.30 WIB 106 588 106 [12.30
- 12.45 WIB 162 679 119 [12.45 - 13.00 WIB 102 457 14 [Sore
17.00 - 17.15 WIB 259 598 5 4422 17.15 - 17.30 WIB 412 515 10
4825 17.30 - 17.45 WIB 585 669 6 4649 17.45 - 18.00 WIB 631 720
12 4551 18.00 - 18.15 WIB 527 734 4 4494 18.15 - 18.30 WIB 489
266 6 [18.30 - 18.45 WIB 514 639 9 [18.45 - 19.00 WIB 448
848 10 [Sumber: Hasil Penelitian, 2024 29 Tabel 4. 4 Volume Lalu
Lintas Titik B (Jumat, 26 April 2024) VOLUME LALU LINTAS TITIK B
(JUMAT, 26 APRIL 2024) B WAKTU SM (SMP) MP (SMP) KS (SMP) JUMLAH
(SMP/JAM) Pagi 260 491 18 4035 270 856 15 4167 244 846 10 4144
258 756 11 4187 384 507 10 4266 447 663 8 [426 706 11 [
414 687 3 [Siang 168 645 29 2931 131 559 12 2895 133 547 11
2890 124 539 33 3044 107 645 54 2821 94 509 94 [109 632 104
[102 359 12 [Sore 237 512 8 3586 192 509 11 4081 266 614
6 4482 491 728 12 4489 592 652 8 4221 444 661 8 [422 459
12 [384 564 15 [Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dilihat dari Tabel
4. 3 bahwa volume kendaraan terpadat hari kerja titik A sebesar 4825
smp/jam yang merupakan akumulasi volume dalam interval waktu pukul
17.15-18.15 WIB. Sedangkan pada Tabel 4. 4 volume kendaraan terpadat
hari kerja titik B sebesar 4489 smp/jam yang merupakan akumulasi
volume dalam interval waktu pukul 17.45-18.45 WIB. Tingginya volume pada
sore hari di kedua titik penelitian disebabkan karena periode tersebut
merupakan periode aktivitas pulang kerja. Pada kedua tabel diatas, volume
terbawah terjadi interval waktu 12.00-13.00 WIB dengan volume sebesar 3223
smp/jam pada titik A dan 2821 smp/jam pada titik B. Pada interval

ini dibandingkan dengan interval lainnya, lalu lintas kendaraan tidak terlalu dipadati oleh kendaraan motor melainkan didominasi oleh kendaraan-kendaraan sedang seperti bus dan truk. Untuk lebih jelasnya, perbandingan volume lalu lintas pada hari kerja antara titik A dan B dapat dilihat pada Gambar 3 13 4.6.6. - 7. WIB 6.15

- 7.15 WIB 6.3 - 7.30 WIB 6.45 - 0
 7.45 WIB 7. - 8. WIB 11.0 - 12.00
 WIB 11.15 - 12.15 WIB 11.3 - 12.
 3 WIB 11.45 - 12.45 WIB 12.0 - 13
 .0 WIB 17. - 18.0 WIB 17.15 - 18.
 15 WIB 17.3 - 18.3 WIB 17.45 - 18
 .45 WIB 18. - 19. WIB 1000 2000 3000 4000

5000 6000 Volume Lalu Lintas (Hari Jumat) TITIK A TITIK B Waktu smp/jam Gambar 4.6

Grafik Volume Lalu Lintas (Jumat, 26 April 2024) 30 c. Volume Lalu Lintas Hari Sabtu Tabel 4.5 Volume Lalu Lintas Titik A (Sabtu, 27 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Tabel 4.6 Volume Lalu Lintas Titik B (Sabtu, 27 April 2024) VOLUME LALU LINTAS TITIK B (SABTU, 27 APRIL 2024) B WAKTU SM (SMP) MP (SMP) KS (SMP) JUMLAH (SMP/JAM) Pagi 122 199 48 2031 157 238 36 2471 208 333 36 2823 244 382 28 3188 330 457 22 3461 328 433 22 [380 548 14 [340 559 28 [Siang 147 727 50 3603 159 737 36 3496 140 740 41 3458 116 674 36 3467 129 649 39 3683 143 725 26 [160 744 26 [194 822 26 [Sore 197 757 17 3862 17.15 - 17.30 WIB 262 703 26 3684 17.30 - 17.45 WIB 260 669 21 3623 17.45 - 18.00 WIB 247 675 28 3505 18.00 - 18.15 WIB 192 593 8 3533 18.15 - 18.30 WIB 231 689 10 [31 18.30 - 18.45 WIB 243 574 15 [18.45 - 19.00 WIB 267 703 8 [Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dilihat dari Tabel

4.5 bahwa volume kendaraan terpadat hari kerja titik A sebesar 6496 smp/jam yang merupakan akumulasi volume dalam interval waktu pukul 17.00-18.00 WIB. Sedangkan pada Tabel 4.6 volume kendaraan terpadat hari kerja titik B sebesar 4489 smp/jam yang merupakan akumulasi

volume dalam interval waktu pukul 17.00-18.00 WIB. Tingginya volume pada sore hari di kedua titik penelitian disebabkan karena periode tersebut merupakan periode aktivitas masyarakat keluar rumah untuk menikmati hari libur. Pada kedua tabel diatas, volume terendah terjadi pada interval waktu 06.00-07.00 WIB dengan volume sebesar 2077 smp/jam pada titik A dan 2031 smp/jam pada titik B. Pada interval ini kondisi lalu lintas sangat lengang dikarenakan hari libur pagi, sedikit masyarakat yang melakukan perjalanan. Untuk lebih jelasnya, perbandingan volume lalu lintas pada hari libur antara titik A dan B dapat dilihat pada Gambar 2.11.

7. WIB 6.15 - 7.15 WIB 6.3 - 7.

3 WIB 6.45 - 7.45 WIB 7. - 8. WI

B 11. - 12. WIB 11.15 - 12.15 W

IB 11.3 - 12.3 WIB 11.45 - 12.

45 WIB 12. - 13. WIB 17. - 18. W

IB 17.15 - 18.15 WIB 17.3 - 18

.3 WIB 17.45 - 18.45 WIB 18. -

19. WIB 100 200 300 400 500 600 700 Volume Lalu Lintas

(Hari Sabtu) TITIK A TITIK B Waktu smp/jam Gambar 4.7 Grafik Volume Lalu

Lintas (Sabtu, 27 April 2024) 49 .1.3 Data Waktu Tempuh Kendaraan Menurut

Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas o. 001/T/BNKT/1990

Bina Marga tertulis bahwa jumlah kecepatan yang diambil dalam pengambilan

data sekurang-kurangnya 5 kendaraan. Pada penelitian ini, data kecepatan

kendaraan diambil sebanyak 9 kendaraan dalam 15 menit (3 Sepeda Motor,

3 Mobil Penumpang, dan 3 Kendaraan Sedang) Perhitungan kecepatan pada

penelitian ini dapat dilihat pada sub bab 4.2.1. Berikut merupakan tabel

data pengamatan di lapangan: A. Data Waktu Tempuh Kendaraan pada Hari

Selasa Tabel 4.7 Data Waktu Tempuh Kendaraan Titik A (Selasa, 23

April 2024) Selasa, 23 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah Sample

Kendaraan (n) Jumlah waktu (s) Jumlah waktu (s) Titik A Titik B

06.00 - 06.15 WIB 50 9 31,89 52,88 06.15 - 06.30 WIB 50 9 34,47

36,15 06.30 - 06.45 WIB 50 9 46,15 50,88 06.45 - 07.00 WIB 50 9

REPORT #22006745

51,25 60,10 07.00 - 07.15 50 9 49,50 109,19 32 WIB 07.15 - 07.30
WIB 50 9 51,71 122,81 07.30 - 07.45 WIB 50 9 60,97 114,87 07.45
- 08.00 WIB 50 9 73,84 131,67 11.00 - 11.15 WIB 50 9 39,35
46,84 11.15 - 11.30 WIB 50 9 31,91 46,05 11.30 - 11.45 WIB 50 9
29,71 49,17 11.45 - 12.00 WIB 50 9 31,58 43,33 12.00 - 12.15 WIB
50 9 26,90 35,91 12.15 - 12.30 WIB 50 9 29,44 49,65 12.30 -
12.45 WIB 50 9 31,48 47,51 12.45 - 13.00 WIB 50 9 38,68 60,41
17.00 - 17.15 WIB 50 9 63,92 95,33 17.15 - 17.30 WIB 50 9 83,56
150,28 17.30 - 17.45 WIB 50 9 83,55 97,63 17.45 - 18.00 WIB 50
9 49,95 79,62 18.00 - 18.15 WIB 50 9 44,64 69,93 18.15 - 18.30
WIB 50 9 49,26 97,36 18.30 - 18.45 WIB 50 9 47,31 69,38 18.45 -
19.00 WIB 50 9 37,74 70,77 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel
4. 7 waktu total tempuh paling lama untuk 9 kendaraan terjadi pada
interval waktu 17.15 – 17.30 WIB yaitu selama 83,56 detik dan 150,2
8 detik pada Titik B. B. Data Waktu Tempuh Kendaraan pada Hari
Jumat Tabel 4. 8 Data Waktu Tempuh Kendaraan Titik A (Jumat, 26
April 2024) Jumat, 26 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah Sample
Kendaraan (n) Jumlah waktu (s) Jumlah waktu (s) Titik A Titik B
06.00 - 06.15 WIB 50 9 36,32 116,08 06.15 - 06.30 WIB 50 9
59,93 64,80 06.30 - 06.45 WIB 50 9 46,02 49,40 06.45 - 07.00 WIB
50 9 50,57 56,60 07.00 - 07.15 WIB 50 9 62,42 89,52 07.15 -
07.30 WIB 50 9 73,43 71,20 07.30 - 07.45 WIB 50 9 70,13 95,57
33 07.45 - 08.00 WIB 50 9 69,97 98,90 11.00 - 11.15 WIB 50 9
38,43 84,98 11.15 - 11.30 WIB 50 9 41,81 66,62 11.30 - 11.45 WIB
50 9 53,26 73,02 11.45 - 12.00 WIB 50 9 70,56 98,55 12.00 -
12.15 WIB 50 9 36,17 43,22 12.15 - 12.30 WIB 50 9 74,65 89,23
12.30 - 12.45 WIB 50 9 40,57 91,78 12.45 - 13.00 WIB 50 9 42,00
72,17 17.00 - 17.15 WIB 50 9 76,79 110,91 17.15 - 17.30 WIB 50
9 77,96 83,89 17.30 - 17.45 WIB 50 9 76,16 118,07 17.45 - 18.00
WIB 50 9 88,51 136,41 18.00 - 18.15 WIB 50 9 85,27 111,19 18.15
- 18.30 WIB 50 9 79,67 114,25 18.30 - 18.45 WIB 50 9 85,24

92,92 18.45 - 19.00 WIB 50 9 77,10 100,63 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel 4. 8 waktu total tempuh paling lama untuk 9 kendaraan terjadi pada interval waktu 17.45 – 18.00 WIB yaitu selama a 88,51 detik pada Titik A dan 136,41 detik Titik **53** B. C. Data Waktu Tempuh Kendaraan pada Hari Sabtu Tabel 4. 9 Data Waktu Tempuh Kendaraan Titik A (Sabtu, 27 April 2024) Sabtu, 27 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah Sample Kendaraan (n) Jumlah waktu (s) Jumlah waktu (s) Titik A Titik B

Waktu	Jarak (m)	Jumlah Sample Kendaraan (n)	Jumlah waktu (s)	Jumlah waktu (s)	Titik A	Titik B																																																																	
06.00 - 06.15 WIB	50 9 25,21	44,06	06.15 - 06.30 WIB	50 9 27,16	43,40	06.30 - 06.45 WIB	50 9 27,13	49,18	06.45 - 07.00 WIB	50 9 27,82	45,10	07.00 - 07.15 WIB	50 9 28,00	50,21	07.15 - 07.30 WIB	50 9 30,41	46,10	07.30 - 07.45 WIB	50 9 31,34	48,28	07.45 - 08.00 WIB	50 9 28,28	46,24	11.00 - 11.15	50 9 36,90	67,98	11.15 - 11.30 WIB	50 9 67,17	72,03	11.30 - 11.45 WIB	50 9 36,25	75,33	11.45 - 12.00 WIB	50 9 48,67	68,86	12.00 - 12.15 WIB	50 9 51,82	59,20	12.15 - 12.30 WIB	50 9 51,99	71,41	12.30 - 12.45 WIB	50 9 58,51	70,32	12.45 - 13.00 WIB	50 9 71,12	80,87	17.00 - 17.15 WIB	50 9 69,64	86,66	17.15 - 17.30 WIB	50 9 78,61	85,05	17.30 - 17.45 WIB	50 9 76,73	89,09	17.45 - 18.00 WIB	50 9 79,31	129,69	18.00 - 18.15 WIB	50 9 79,26	94,14	18.15 - 18.30 WIB	50 9 49,39	74,46	18.30 - 18.45 WIB	50 9 33,73	57,79	18.45 - 19.00 WIB	50 9 64,44	66,86

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel 4. 9 waktu total tempuh paling lama untuk 9 kendaraan berlangsung di interval kurun waktu 17.45 – 18.00 WIB yaitu selama 79,31 detik pada Titik A dan 129,69 detik pada Titik B. 4.1.4 Data Volume Kendaraan Putar Balik Data volume kendaraan putar balik diperoleh dari jumlah kendaraan yang melakukan putar balik. Jumlah kendaraan yang diambil mencakup dari 2 jenis kendaraan yaitu Mobil Penumpang (MP), dan Kendaraan Sedang (KS). Pengamatan ini juga dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari kerja (Selasa, 23 April 2024), peralihan antara hari kerja dan libur (Jumat, 26 April 2024), dan hari libur (Sabtu, 27 April 2024) dengan periode pengambilan data setiap 15 menit, selama

interval waktu jam survei yaitu pada pukul 06.00-8.00 WIB, 11.00-13.00 WIB, dan 17.00-19.00 WIB. Gambar 4. 8 Pengambilan Data Oleh Pengamat Lapangan Di Titik Putar Balik Pada Gambar 4. 8 yaitu pengambilan data volume kendaraan yang melakukan putar balik arah dengan menggunakan bantuan aplikasi traffic counter . Kendaraan yang tercatat dengan satuan kend/jam sesuai dengan satuan yang akan digunakan pada perhitungan pada teori antrian. a. Volume Kendaraan Putar Balik Hari Selasa 35 Tabel

4. 10 Data Volume Kendaraan Putar Balik (Selasa, 23 April 2024)

Volume Kendaraan Putar Balik (Selasa, 23 April 2024) Interval Waktu MP

KS TOTAL Volume (kend) (kend) (kend/jam) 06.00 - 07.00 WIB 764 3

767 06.15 - 07.15 WIB 634 5 639 06.30 - 07.30 WIB 523 5 528

06.45 - 07.45 WIB 437 7 444 07.00 - 08.00 WIB 387 9 396 11.00

- 12.00 WIB 326 27 353 11.15 - 12.15 WIB 307 20 327 11.30 -

12.30 WIB 282 16 298 11.45 - 12.45 WIB 256 10 266 12.00 - 13.00

WIB 240 10 250 17.00 - 18.00 WIB 571 10 581 17.15 - 18.15 WIB

640 7 647 17.30 - 18.30 WIB 716 8 724 17.45 - 18.45 WIB 621 8

629 18.00 - 19.00 WIB 562 6 568 Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Berlandaskan Tabel 4. 10, sehingga bisa dilihat jika volume tertinggi

kendaraan yang melakukan putar balik hari kerja (Selasa, 23 April 2024)

terjadi interval kurun waktu 06.00-07.00 WIB yaitu sebanyak 767 kend/

jam. b. Volume Kendaraan Putar Balik Hari Jumat Tabel 4. 11 Data

Volume Kendaraan Putar Balik (Jumat, 26 April 2024) Volume Kendaraan

Putar Balik (Jumat, 26 April 2024) Interval Waktu MP KS TOTAL Volume

(kend) (kend) (kend/jam) 06.00 - 07.00 WIB 550 2 552 06.15 -

07.15 WIB 573 1 574 06.30 - 07.30 WIB 537 1 538 06.45 - 07.45

WIB 518 1 519 07.00 - 08.00 WIB 493 1 494 11.00 - 12.00 WIB

567 9 576 11.15 - 12.15 WIB 645 15 660 11.30 - 12.30 WIB 674

17 691 11.45 - 12.45 WIB 608 17 625 12.00 - 13.00 WIB 585 14

599 17.00 - 18.00 WIB 627 3 630 17.15 - 18.15 WIB 611 4 615

17.30 - 18.30 WIB 628 5 633 17.45 - 18.45 WIB 634 5 639 18.00

- 19.00 WIB 619 6 625 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Berlandaskan

REPORT #22006745

Tabel 4. 11, sehingga bisa dilihat bahwa volume tertinggi kendaraan yang melakukan putar balik hari peralihan kerja-libur (Jumat, 26 April 2024) terjadi di interval kurun waktu 11.30-12.30 WIB yaitu sebanyak 691 kend/jam. 36 c. Volume Kendaraan Putar Balik Hari Sabtu Tabel 4. 12 Data Volume Kendaraan Putar Balik (Sabtu, 27 April 2024) Volume Kendaraan Putar Balik (Sabtu, 27 April 2024) Interval Waktu MP KS TOTAL Volume (kend) (kend) (kend/jam) 06.00 - 07.00 WIB 113 6 119 06.15 - 07.15 WIB 136 4 140 06.30 - 07.30 WIB 186 4 190 06.45 - 07.45 WIB 219 2 221 07.00 - 08.00 WIB 250 2 252 11.00 - 12.00 WIB 400 15 415 11.15 - 12.15 WIB 412 16 428 11.30 - 12.30 WIB 450 17 467 11.45 - 12.45 WIB 478 14 492 12.00 - 13.00 WIB 503 12 515 17.00 - 18.00 WIB 465 3 468 17.15 - 18.15 WIB 505 4 509 17.30 - 18.30 WIB 498 5 503 17.45 - 18.45 WIB 498 4 502 18.00 - 19.00 WIB 507 4 511 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari

Tabel 4. 12, maka dapat dilihat bahwa volume tertinggi kendaraan yang melakukan putar balik hari libur (Sabtu, 27 April 2024) terjadi pada interval waktu 12.00-13.00 WIB yaitu sebanyak 515 kend/jam. 4.1.5 Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik Data waktu tunggu dan manuver kendaraan diperoleh dengan melakukan pengamatan pada jenis kendaraan mobil penumpang dan kendaraan sedang yang melakukan putar balik. Berikut merupakan tabel hasil pengamatan waktu tunggu dan manuver: a. Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik Hari Selasa Tabel 4. 13 Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik (Selasa, 23 April 2024) Waktu Tunggu dan Manuver (Selasa, 23 April 2024) Interval Waktu Total Volume (kend) Jumlah Waktu Tunggu (s) Jumlah Waktu Manuver (s) Rata- Rata Waktu Tunggu (s) Rata- Rata Waktu Manuver (s) 06.00 - 07.00 WIB 767 5543,76 3428,49 7,23 4,47 06.15 - 07.15 WIB 639 4667,35 3352,09 7,30 5,25 06.30 - 07.30 WIB 528 4025,02 3135,00 7,62 5,94 06.45 - 07.45 WIB 444 3161,00 3298,18 7,12 7,43 07.00 - 08.00 WIB 396 1874,07 3212,22 4,73 8,11 11.00 - 12.00 WIB 353 1157,25 3063,16 3,28 8,68 11.15 - 12.15 WIB 327 1214,53 2570,77 3,71 7,86

REPORT #22006745

11.30 - 12.30 298 901,20 2006,29 3,02 6,73 37 WIB 11.45 - 12.45
WIB 266 848,98 1600,43 3,19 6,02 12.00 - 13.00 WIB 250 836,46
1827,92 3,35 7,31 17.00 - 18.00 WIB 581 3893,41 3390,14 6,70 5,84
17.15 - 18.15 WIB 647 5066,80 3334,75 7,83 5,15 17.30 - 18.30 WIB
724 6076,05 3432,36 8,39 4,74 17.45 - 18.45 WIB 629 5289,37 3335,80
8,41 5,30 18.00 - 19.00 WIB 568 4499,51 3330,37 7,92 5,86 Sumber:
Hasil Penelitian, 2024 Berdasarkan Tabel 4. 13 dapat dilihat bahwa
waktu jumlah waktu manuver paling lama untuk kendaraan yang melakukan
putar balik yaitu sebesar 3.432,36 detik dengan waktu tunggu sebesar
6.076,05 detik yang terjadi di waktu 17.30 – 18.30 WIB. b. Data Wakt
u Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik Hari Jumat Tabel 4. 14
Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik (Jumat, 26 April
2024) Waktu Tunggu dan Manuver (Jumat, 26 April 2024) Interval Waktu
Total Volume (kend) Jumlah Waktu Tunggu (s) Jumlah Waktu Manuver (s)
Rata-Rata Waktu Tunggu (s) Rata-Rata Waktu Manuver (s) 06.00 - 07.00
WIB 552 1982,14 3266,00 3,59 5,92 06.15 - 07.15 WIB 574 1834,89
3249,80 3,20 5,66 06.30 - 07.30 WIB 538 1652,11 3235,17 3,07 6,01
06.45 - 07.45 WIB 519 1352,43 3137,79 2,61 6,05 07.00 - 08.00 WIB
494 1202,89 3164,89 2,44 6,41 11.00 - 12.00 WIB 576 1008,96 2976,48
1,75 5,17 11.15 - 12.15 WIB 660 1133,00 2929,30 1,72 4,44 11.30 -
12.30 WIB 691 1147,06 3089,35 1,66 4,47 11.45 - 12.45 WIB 625
1048,96 3114,58 1,68 4,98 12.00 - 13.00 WIB 599 946,42 3043,42 1,58
5,08 17.00 - 18.00 WIB 630 3298,05 3397,28 5,24 5,39 17.15 - 18.15
WIB 615 3217,99 3273,34 5,23 5,32 17.30 - 18.30 WIB 633 3638,17
3427,17 5,75 5,41 17.45 - 18.45 WIB 639 3790,87 3425,57 5,93 5,36
18.00 - 19.00 WIB 625 4113,54 3353,65 6,58 5,37 Sumber: Hasil
Penelitian, 2024 Berdasarkan Tabel 4. 14 dapat dilihat bahwa waktu
jumlah waktu manuver paling lama untuk kendaraan yang melakukan putar
balik yaitu sebesar 3.427,17 detik di interval 17.30 – 18.30 WIB da
n waktu tunggu sebesar 4.113,54 detik, Ini berlangsung antara pukul
18.00 dan 19.00 WIB. c. Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar

Balik Hari Sabtu 38 Tabel 4. 15 Data Waktu Tunggu dan Manuver Kendaraan Putar Balik (Sabtu, 27 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari Tabel 4. 15 bisa disaksikan jika waktu jumlah waktu manuver paling lama untuk kendaraan yang melakukan putar balik yaitu sebesar 3.387,15 detik, Ini berlangsung antara pukul 17.00 – 18.00 WIB dan waktu tunggu sebesar 3.813,40 detik yang terjadi pada interval waktu 17.15 – 18.15 WIB.

4.2 Pengolahan Data

2 .2.1 Analisis Kecepatan Lalu Lintas

Perhitungan kecepatan pada penelitian ini dilakukan dengan cara yaitu, membandingkan antara waktu tempuh kendaraan dan jarak tempuh. Untuk analisis karakteristik arus lalu lintas kecepatan kendaraan menggunakan kecepatan rata-rata ruang (Space Mean Speed) dan hasil perhitungan bisa disaksikan di tabel dibawah ini:

4.2.1.1 Analisis Kecepatan Kendaraan

a. Analisis Kecepatan Kendaraan Hari Selasa

Tabel 4. 16 Data Kecepatan Lalu Lintas Titik A (Selasa, 23 April 2024)

TITIK A Selasa, 23 April 2024	Waktu	Jarak (m)	Jumlah Sample Kendaraan (n)	Jumlah waktu (s)	Space Mean Speed (SMS) (m/s)	(km/jam)
06.00 - 06.15 WIB	50	9	31,89	14,11	50,80	
06.15 - 06.30 WIB	50	9	34,47	13,05	47,00	
06.30 - 06.45 WIB	50	9	46,15	9,75	35,10	
06.45 - 07.00 WIB	50	9	51,25	8,78	31,61	
07.00 - 07.15 WIB	50	9	49,50	9,09	32,73	
07.15 - 07.30 WIB	50	9	51,71	8,70	31,33	
07.30 - 07.45 WIB	50	9	60,97	7,38	26,57	
07.45 - 08.00 WIB	50	9	73,84	6,09	21,94	Rata-Rata Kecepatan Pagi
11.00 - 11.15 WIB	50	9	39,35	11,44	41,17	
11.15 - 11.30 WIB	50	9	31,91	14,10	50,77	
11.30 - 11.45 WIB	50	9	29,71	15,15	54,53	
11.45 - 12.00 WIB	50	9	31,58	14,25	51,30	
12.00 - 12.15 WIB	50	9	26,90	16,73	60,22	
12.15 - 12.30 WIB	50	9	29,44	15,29	55,03	
12.30 - 12.45 WIB	50	9	31,48	14,29	51,46	
12.45 - 13.00 WIB	50	9	38,68	11,63	41,88	Rata-Rata Kecepatan Siang
17.00 - 17.15 WIB	50	9	63,92	7,04	25,34	
17.15 - 17.30 WIB	50	9	83,56	5,39	19,387	
17.30 - 17.45 WIB	50	9	83,55	5,39	19,390	
17.45 - 18.00 WIB	50	9	49,95	9,01	32,43	
18.00 - 18.15 WIB	50	9	44,64	10,08	36,29	
18.15 - 18.30 WIB	50	9	49,26	9,14	32,89	
18.30 - 18.45						

REPORT #22006745

WIB 50 9 47,31 9,51 34,24 18.45 - 19.00 WIB 50 9 37,74 11,92
 42,93 Rata-Rata Kecepatan Sore 30,36 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Tabel
 4. 17 Data Kecepatan Lalu Lintas Titik B (Selasa, 23 April 2024)
 TITIK B Selasa, 23 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah Sample Kendaraan
 (n) Jumlah waktu (s) Space Mean Speed (SMS) (m/s) (km/jam) 06.00
 - 06.15 WIB 50 9 52,88 8,51 30,64 06.15 - 06.30 WIB 50 9 36,15
 12,45 44,81 06.30 - 06.45 WIB 50 9 50,88 8,84 31,84 06.45 - 07.00
 WIB 50 9 60,10 7,49 26,96 07.00 - 07.15 WIB 50 9 109,19 4,12
 14,84 07.15 - 07.30 WIB 50 9 122,81 3,66 13,19 07.30 - 07.45 WIB
 50 9 114,87 3,92 14,10 07.45 - 08.00 WIB 50 9 131,67 3,42 12,30
 Rata-Rata Kecepatan Pagi 23,58 11.00 - 11.15 WIB 50 9 46,84 9,61
 34,59 11.15 - 11.30 WIB 50 9 46,05 9,77 35,18 11.30 - 11.45 WIB
 50 9 49,17 9,15 32,95 11.45 - 12.00 WIB 50 9 43,33 10,39 37,39
 12.00 - 12.15 WIB 50 9 35,91 12,53 45,11 12.15 - 12.30 WIB 50 9
 49,65 9,06 32,63 12.30 - 12.45 WIB 50 9 47,51 9,47 34,10 12.45 -
 13.00 WIB 50 9 60,41 7,45 26,82 Rata-Rata Kecepatan Siang 34,84 17.00
 - 17.15 WIB 50 9 95,33 4,72 16,99 17.15 - 17.30 WIB 50 9 150,28
 2,99 10,78 17.30 - 17.45 WIB 50 9 97,63 4,61 16,59 17.45 - 18.00
 WIB 50 9 79,62 5,65 20,35 18.00 - 18.15 WIB 50 9 69,93 6,44
 23,17 40 18.15 - 18.30 WIB 50 9 97,36 4,62 16,64 18.30 - 18.45
 WIB 50 9 69,38 6,49 23,35 18.45 - 19.00 WIB 50 9 70,77 6,36
 22,89 Rata-Rata Kecepatan Sore 18,84 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Data
 Kecepatan pada hari kerja (Selasa) yang ditunjukkan dalam Tabel 4. 16
 diatas memiliki kecepatan rata-rata ruang terendah 19,39 km/jam pada
 pukul 17.15 – 17.30 WIB dan kecepatan tertinggi sebesar 60,22 km/ja
 m pada pukul 12.00 – 12.15 WIB. Sedangkan pada titik B yang ditunjuka
 n oleh Tabel 4. 17, kecepatan rata-rata ruang terendah yaitu 10,78 km/
 jam pada pukul 17.15 – 17.30 WIB dan kecepatan tertinggi sebesar 45,1
 1 km/jam pada pukul 12.00 – 12.15 WIB. Hal ini menunjukkan adanya
 a penurunan kecepatan pada interval waktu dengan kondisi volume kendaraan
 tinggi. Gambar 4. 9 Grafik Kecepatan Lalu Lintas (Selasa, 23 April

2024) Dari grafik yang disajikan pada Gambar 4. 9, grafik kecepatan pada dua titik tinjauan menurun seiring berjalannya waktu pada interval 06.00 – 08.00 WIB ini berlangsung dikarenakan interval, jumlah kendaraan yang melintas tinggi. Dibandingkan dengan siang hari, pada waktu ini kecepatan mengalami kenaikan lalu menurun kembali, hal ini juga ditandai ketika kondisi pengamatan di lapangan, bahwa lalu lintas tampak tidak begitu padat namun didominasi oleh kendaraan sedang. Pada sore hari, kecepatan lalu lintas sangat rendah dan kemudian berangsur tinggi dikarenakan kondisi tersebut merupakan periode masyarakat pulang kerja, dan pada saat pengamatan juga ditandai adanya kepadatan yang kemudian melengang seiring berjalannya waktu.

b. Analisis Kecepatan Kendaraan Hari

Jumat Tabel 4. 18 Data Kecepatan Lalu Lintas Titik A (Jumat, 26

April 2024) TITIK A Jumat, 26 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah

Sample Kendaraan (n) Jumlah waktu (s) Space Mean Speed (SMS) (m/s)

(km/jam) 41 06.00 - 06.15 WIB 50 9 36,32 12,39 44,60 06.15 -

06.30 WIB 50 9 59,93 7,51 27,03 06.30 - 06.45 WIB 50 9 46,02

9,78 35,20 06.45 - 07.00 WIB 50 9 50,57 8,90 32,03 07.00 - 07.15

WIB 50 9 62,42 7,21 25,95 07.15 - 07.30 WIB 50 9 73,43 6,13

22,06 07.30 - 07.45 WIB 50 9 70,13 6,42 23,10 07.45 - 08.00 WIB

50 9 69,97 6,43 23,15 Rata-Rata Kecepatan Pagi 29,14 11.00 - 11.15

WIB 50 9 38,43 11,71 42,15 11.15 - 11.30 WIB 50 9 41,81 10,76

38,75 11.30 - 11.45 WIB 50 9 53,26 8,45 30,42 11.45 - 12.00 WIB

50 9 70,56 6,38 22,96 12.00 - 12.15 WIB 50 9 36,17 12,44 44,79

12.15 - 12.30 WIB 50 9 74,65 6,03 21,70 12.30 - 12.45 WIB 50 9

40,57 11,09 39,93 12.45 - 13.00 WIB 50 9 42,00 10,71 38,57

Rata-Rata Kecepatan Siang 34,91 17.00 - 17.15 WIB 50 9 76,79 5,86

21,10 17.15 - 17.30 WIB 50 9 77,96 5,77 20,78 17.30 - 17.45 WIB

50 9 76,16 5,91 21,27 17.45 - 18.00 WIB 50 9 88,51 5,08 18,30

18.00 - 18.15 WIB 50 9 85,27 5,28 19,00 18.15 - 18.30 WIB 50 9

79,67 5,65 20,33 18.30 - 18.45 WIB 50 9 85,24 5,28 19,01 18.45 -

19.00 WIB 50 9 77,10 5,84 21,01 Rata-Rata Kecepatan Sore 20,10

REPORT #22006745

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Tabel 4. 19 Data Kecepatan Lalu Lintas

Titik B (Jumat, 26 April 2024) TITIK B Jumat, 26 April 2024 Waktu

Jarak (m) Jumlah Sample Kendaraan (n) Jumlah waktu (s) Space Mean

Speed (SMS) (m/s) (km/jam) 50 9 116,08 3,88 13,96 50 9 64,80

6,94 25,00 50 9 49,40 9,11 32,79 50 9 56,60 7,95 28,62 50 9

89,52 5,03 18,10 50 9 71,20 6,32 22,75 07.30 - 07.45 WIB 50 9

95,57 4,71 16,95 07.45 - 08.00 WIB 50 9 98,90 4,55 16,38 Rata-Rata

Kecepatan Pagi 21,82 11.00 - 11.15 WIB 50 9 84,98 5,30 19,06 11.15

- 11.30 WIB 50 9 66,62 6,75 24,32 11.30 - 11.45 WIB 50 9 73,02

6,16 22,19 11.45 - 12.00 WIB 50 9 98,55 4,57 16,44 12.00 - 12.15

WIB 50 9 43,22 10,41 37,48 42 12.15 - 12.30 WIB 50 9 89,23 5,04

18,16 12.30 - 12.45 WIB 50 9 91,78 4,90 17,65 12.45 - 13.00 WIB

50 9 72,17 6,24 22,45 Rata-Rata Kecepatan Siang 22,22 17.00 - 17.15

WIB 50 9 110,91 4,06 14,61 17.15 - 17.30 WIB 50 9 83,89 5,36

19,31 17.30 - 17.45 WIB 50 9 118,07 3,81 13,72 17.45 - 18.00 WIB

50 9 136,41 3,30 11,88 18.00 - 18.15 WIB 50 9 111,19 4,05 14,57

18.15 - 18.30 WIB 50 9 114,25 3,94 14,18 18.30 - 18.45 WIB 50 9

92,92 4,84 17,43 18.45 - 19.00 WIB 50 9 100,63 4,47 16,10 Rata-Rata

Kecepatan Sore 15,22 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Data kecepatan pada

hari kerja (Jumat) yang ditunjukkan dalam Tabel 4. 18 diatas memiliki

kecepatan rata-rata ruang terendah 18,30 km/jam pukul 17.45 – 18.00 WI

B dan kecepatan tertinggi sebesar 44,79 km/jam pada pukul 12.00 – 12.1

5 WIB. Sedangkan pada titik B yang ditunjukan oleh Tabel 4. 19,

kecepatan rata-rata ruang terendah yaitu 11,88 km/jam pada pukul 17.45

– 18.00 WIB dan kecepatan tertinggi sebesar 37,48 km/jam pada puku

l 12.00 – 12.15 WIB. Hal ini menunjukkan adanya penurunan kecepatan pad

a interval waktu dengan kondisi volume kendaraan tinggi. Gambar 4. 10

Grafik Kecepatan Lalu Lintas (Jumat, 26 April 2024) Dari grafik yang

disajikan pada Gambar 4. 10, grafik kecepatan pada dua titik tinjauan

menurun seiring berjalannya waktu pada interval 06.00 – 08.00 WIB in

i berlangsung dikarenakan interval, jumlah kendaraan yang melintas tinggi.

Dibandingkan dengan siang hari, pada waktu ini kecepatan mengalami kenaikan lalu menurun kembali, hal ini juga ditandai ketika kondisi pengamatan di lapangan, bahwa lalu lintas tampak tidak begitu padat namun didominasi oleh kendaraan sedang. Tampak pula dalam interval siang, terjadi kenaikan dan penurunan drastis yang disebabkan oleh bervariasinya waktu tempuh pada sampel kendaraan sedang. Pada sore hari, kecepatan lalu lintas sangat rendah dan kemudian berangsur tinggi dikarenakan kondisi tersebut merupakan periode masyarakat pulang kerja, dan pada saat pengamatan juga ditandai adanya kepadatan yang kemudian melenggang seiring berjalannya waktu. c. Analisis Kecepatan Kendaraan Hari Sabtu Tabel 4.

20 Data Kecepatan Lalu Lintas Titik A (Sabtu, 27 April 2024) TITIK

A Sabtu, 27 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah Sample Kendaraan (n)

Jumlah waktu (s) Space Mean Speed (SMS) (m/s) (km/jam) 06.00 -

06.15 WIB 50 9 25,21 17,85 64,26 06.15 - 06.30 WIB 50 9 27,16

16,57 59,65 06.30 - 06.45 WIB 50 9 27,13 16,59 59,71 06.45 -

07.00 WIB 50 9 27,82 16,18 58,23 07.00 - 07.15 WIB 50 9 28,00

16,07 57,86 07.15 - 07.30 WIB 50 9 30,41 14,80 53,27 07.30 -

07.45 WIB 50 9 31,34 14,36 51,69 07.45 - 08.00 WIB 50 9 28,28

15,91 57,28 Rata-Rata Kecepatan Pagi 57,74 11.00 - 11.15 WIB 50 9

36,90 12,20 43,90 11.15 - 11.30 WIB 50 9 67,17 6,70 24,12 11.30 -

11.45 WIB 50 9 36,25 12,41 44,69 11.45 - 12.00 WIB 50 9 48,67

9,25 33,29 12.00 - 12.15 WIB 50 9 51,82 8,68 31,26 12.15 - 12.30

WIB 50 9 51,99 8,66 31,16 12.30 - 12.45 WIB 50 9 58,51 7,69

27,69 12.45 - 13.00 WIB 50 9 71,12 6,33 22,78 Rata-Rata Kecepatan

Siang 32,36 17.00 - 17.15 WIB 50 9 69,64 6,46 23,26 17.15 - 17.30

WIB 50 9 78,61 5,72 20,61 17.30 - 17.45 WIB 50 9 76,73 5,86

21,11 17.45 - 18.00 WIB 50 9 79,31 5,67 20,43 18.00 - 18.15 WIB

50 9 79,26 5,68 20,44 18.15 - 18.30 WIB 50 9 49,39 9,11 32,80

18.30 - 18.45 WIB 50 9 33,73 13,34 48,03 18.45 - 19.00 WIB 50 9

64,44 6,98 25,14 Rata-Rata Kecepatan Sore 26,48 Sumber: Hasil Penelitian,

2024 Tabel 4. 21 Data Kecepatan Lalu Lintas Titik B (Sabtu, 27

REPORT #22006745

April 2024) TITIK B Sabtu, 27 April 2024 Waktu Jarak (m) Jumlah
Sample Jumlah waktu (s) Space Mean Speed (SMS) 44 Kendaraan (n) (m/
s) (km/jam) 06.00 - 06.15 WIB 50 9 44,06 10,21 36,77 06.15 -
06.30 WIB 50 9 43,40 10,37 37,33 06.30 - 06.45 WIB 50 9 49,18
9,15 32,94 06.45 - 07.00 WIB 50 9 45,10 9,98 35,92 07.00 - 07.15
WIB 50 9 50,21 8,96 32,26 07.15 - 07.30 WIB 50 9 46,10 9,76
35,14 07.30 - 07.45 WIB 50 9 48,28 9,32 33,55 07.45 - 08.00 WIB
50 9 46,24 9,73 35,03 Rata-Rata Kecepatan Pagi 34,87 11.00 - 11.15
WIB 50 9 67,98 6,62 23,83 11.15 - 11.30 WIB 50 9 72,03 6,25
22,49 11.30 - 11.45 WIB 50 9 75,33 5,97 21,51 11.45 - 12.00 WIB
50 9 68,86 6,53 23,53 12.00 - 12.15 WIB 50 9 59,20 7,60 27,36
12.15 - 12.30 WIB 50 9 71,41 6,30 22,69 12.30 - 12.45 WIB 50 9
70,32 6,40 23,04 12.45 - 13.00 WIB 50 9 80,87 5,56 20,03 Rata-Rata
Kecepatan Siang 23,06 17.00 - 17.15 WIB 50 9 86,66 5,19 18,69 17.15
- 17.30 WIB 50 9 85,05 5,29 19,05 17.30 - 17.45 WIB 50 9 89,09
5,05 18,18 17.45 - 18.00 WIB 50 9 129,69 3,47 12,49 18.00 - 18.15
WIB 50 9 94,14 4,78 17,21 18.15 - 18.30 WIB 50 9 74,46 6,04
21,76 18.30 - 18.45 WIB 50 9 57,79 7,79 28,03 18.45 - 19.00 WIB
50 9 66,86 6,73 24,23 Rata-Rata Kecepatan Sore 19,96 Sumber: Hasil
Penelitian, 2024 Data Kecepatan pada hari libur yang ditunjukkan dalam
Tabel 4. 20 diatas memiliki kecepatan rata-rata ruang terendah 20,43 km/
jam pada pukul 17.45 – 18.00 WIB dan kecepatan tertinggi sebesar 64,2
6 km/jam pada pukul 06.00 – 06.15 WIB. Sedangkan pada titik B yan
g ditunjukkan oleh Tabel 4. 21, kecepatan rata-rata ruang terendah yaitu
12,49 km/jam pada pukul 17.45 – 18.00 WIB dan kecepatan tertingg
i sebesar 37,33 km/jam pada pukul 06.15 – 06.30 WIB. Hal in
i menunjukkan adanya penurunan kecepatan pada interval waktu dengan kondisi
volume kendaraan tinggi. 45 Gambar 4. 11 Grafik Kecepatan Lalu Lintas
(Sabtu, 27 April 2024) Dari grafik yang disajikan pada Gambar 4. 11,
kecepatan tertinggi tidak tidak terjadi seperti hari selasa maupun jumat,
hari sabtu memiliki kecepatan tertinggi yaitu pada pagi hari. Tingginya

kecepatan yang terjadi pada pagi hari dikarenakan pada interval tersebut lalu lintas tampak lengang sehingga para pengendara dapat melaju dengan kecepatan yang tinggi. Kecepatan pada dua titik tinjauan menurun seiring berjalannya waktu, hal ini terjadi dikarenakan, masyarakat mulai keluar rumah untuk menikmati hari libur.

4.2.1.2 Selisih Rata-Rata Kecepatan Titik A dan Titik B Selisih rata-rata kecepatan diperoleh setelah melakukan analisis kecepatan. Analisis selisih rata-rata kecepatan ini digunakan untuk melihat apakah adanya pengaruh antara antrian pada u-turn dengan perubahan kecepatan antara A dan titik B.

Tabel 4. 22 Tabel Selisih Rata-Rata Kecepatan Hari Waktu Rata-Rata Kecepatan Titik A Rata-Rata Kecepatan Titik B Selisih Kecepatan Keterangan Kecepatan Perse ntase Selisih Kecepatan km/jam km/jam % Selasa, 23 April 2024 Pagi 34,63 23,58 -11,0 31,90 Siang 50,79 34,84 -16,0 31,40 Sore 30,36 18,84 -11,5 37,93 Jumat, 26 April 2024 Pagi 29,14 21,82 -7,3 25,13 Siang 34,91 22,22 -12,7 36,36 Sore 20,10 15,22 -4,9 24,26 Sabtu, 27 April 2024 Pagi 57,74 34,87 -22,9 39,62 Siang 32,36 23,06 -9,3 28,74 Sore 26,48 19,96 -6,5 24,63 Sumber: Hasil Penelitian, 2024

Pada tabel Tabel 4. 22, rata-rata kecepatan terkecil mencapai 20,10 km/jam pada 46 Titik A dan kemudian turun menjadi 15,22 km/jam pada Titik B dihari Jumat Sore dengan penurunan sebesar 24,26%. Nilai rata-rata kecepatan yang sangat kecil dan juga fenomena penurunan kecepatan, dapat disebabkan karena adanya antrian pada putaran balik yang menghambat laju kendaraan.

4.2.2 Analisis Kepadatan Lalu Lintas Kepadatan lalu lintas merupakan jumlah rata-rata kendaraan persatuan Panjang jalur gerak dalam waktu tertentu (Thalib, 2018). Kepadatan diperoleh dari rasio antara volume dan kecepatan kendaraan. Berikut hasil perhitungan kepadatan lalu lintas pada hari pengamatan yang dapat dilihat dari Gambar 4. 12 sampai dengan Gambar 4. 14. Gambar 4. 12 Grafik Kepadatan Lalu Lintas (Selasa, 23 April 2024) Gambar 4. 13 Grafik Kepadatan Lalu Lintas (Jumat, 26 April 2024) Gambar 4. 14 Grafik Kepadatan Lalu Lintas (Sabtu, 27 April 2024) a. Kepadatan Lalu Lintas Hari Selasa Tabel 4. 23 Kepadatan Lalu

REPORT #22006745

Lintas (Selasa, 23 April 2024) KEPADATAN LALU LINTAS (SELASA, 23 APRIL 2024) Interval Waktu Titik A (smp/km) Titik B (smp/km) 06.00 - 06.15 WIB 92,36 116,99 06.15 - 06.30 WIB 108,43 77,30 06.30 - 06.45 WIB 143,24 120,35 06.45 - 07.00 WIB 143,25 155,96 07.00 - 07.15 WIB 156,57 229,43 07.15 - 07.30 WIB 163,43 286,56 07.30 - 07.45 WIB 173,43 274,84 07.45 - 08.00 WIB 232,46 308,53 11.00 - 11.15 WIB 92,40 91,37 11.15 - 11.30 WIB 73,83 95,85 11.30 - 11.45 WIB 71,30 111,82 11.45 - 12.00 WIB 72,75 98,86 12.00 - 12.15 WIB 61,44 68,54 12.15 - 12.30 WIB 65,64 126,39 12.30 - 12.45 WIB 76,41 93,38 12.45 - 13.00 WIB 83,38 127,23 17.00 - 17.15 WIB 221,12 213,49 17.15 - 17.30 WIB 315,26 347,31 17.30 - 17.45 WIB 334,82 272,16 17.45 - 18.00 WIB 194,37 196,40 18.00 - 18.15 WIB 135,35 160,93 18.15 - 18.30 WIB 161,04 222,61 18.30 - 18.45 WIB 119,27 152,81 18.45 - 19.00 WIB 80,61 145,21 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel 4. 23 menunjukkan bahwa kepadatan terendah pada titik A yaitu 61,44 smp/km pada pukul 12.00 – 12.30 WIB dan kepadatan terbesar sebesar 334,82 smp/km yaitu pada pukul 17.30 – 17.45 WIB. Sedangkan kepadatan pada titik B terendah yaitu 68,54 smp/km pada pukul 12.00 – 12.30 WIB dan kepadatan terbesar sebesar 347,31 smp/km yaitu pada pukul 17.15 – 17.30 WIB. b. Kepadatan Lalu Lintas Hari Jumat Tabel 4. 24 Kepadatan Lalu Lintas (Jumat, 26 April 2024) KEPADATAN LALU LINTAS (JUMAT, 26 APRIL 2024) Interval Waktu Titik A (smp/km) Titik B 48 (smp/km) 06.00 - 06.15 WIB 71,83 220,41 06.15 - 06.30 WIB 196,07 182,56 06.30 - 06.45 WIB 132,26 134,17 06.45 - 07.00 WIB 143,84 143,25 07.00 - 07.15 WIB 114,51 199,15 07.15 - 07.30 WIB 193,82 196,55 07.30 - 07.45 WIB 237,92 269,72 07.45 - 08.00 WIB 247,75 269,59 11.00 - 11.15 WIB 83,22 176,67 11.15 - 11.30 WIB 81,14 115,47 11.30 - 11.45 WIB 103,36 124,58 11.45 - 12.00 WIB 149,31 169,36 12.00 - 12.15 WIB 79,48 86,01 12.15 - 12.30 WIB 147,46 153,56 12.30 - 12.45 WIB 96,17 191,49 12.45 - 13.00 WIB 59,42 84,29 17.00 - 17.15 WIB 163,44 207,31 17.15 - 17.30 WIB 180,37 147,48 17.30 - 17.45 WIB

REPORT #22006745

236,94 258,30 17.45 - 18.00 WIB 297,87 414,62 18.00 - 18.15 WIB
266,34 343,73 18.15 - 18.30 WIB 149,70 313,98 18.30 - 18.45 WIB
244,57 204,88 18.45 - 19.00 WIB 248,62 239,28 Sumber: Hasil Penelitian,
2024 Pada Tabel 4. 24 menunjukkan bahwa kepadatan pada titik A
terendah yaitu 59,42 smp/km pada pukul 12.45 – 13.00 WIB dan kepadatan
terbesar sebesar 297,87 smp/km yaitu pada pukul 17.45 – 18.00 WIB
. Sedangkan kepadatan pada titik B terendah yaitu 84,29 smp/km pada
pukul 12.45 – 13.00 WIB dan kepadatan terbesar sebesar 414,62 smp/k
m yaitu pada pukul 17.45 – 18.00 WIB. c. Kepadatan Lalu Lintas Har
i Sabtu Tabel 4. 25 Kepadatan Lalu Lintas (Sabtu, 27 April 2024)
KEPADATAN LALU LINTAS (SABTU, 27 APRIL 2024) Interval Waktu Titik A
(smp/km) Titik B (smp/km) 06.00 - 06.15 WIB 24,59 105,76 06.15 -
06.30 WIB 29,31 68,96 06.30 - 06.45 WIB 40,46 70,38 06.45 - 07.00
WIB 44,03 91,40 07.00 - 07.15 WIB 58,83 178,82 07.15 - 07.30 WIB
64,35 137,65 07.30 - 07.45 WIB 74,21 222,29 07.45 - 08.00 WIB 73,53
226,37 11.00 - 11.15 WIB 134,02 193,88 11.15 - 11.30 WIB 167,84
153,31 11.30 - 11.45 WIB 149,65 166,05 11.45 - 12.00 WIB 160,55
200,99 12.00 - 12.15 WIB 228,90 87,19 12.15 - 12.30 WIB 216,69
196,97 12.30 - 12.45 WIB 182,03 210,75 12.45 - 13.00 WIB 291,50
185,68 17.00 - 17.15 WIB 302,81 265,91 17.15 - 17.30 WIB 305,90
205,27 17.30 - 17.45 WIB 266,57 276,95 17.45 - 18.00 WIB 343,09
319,97 18.00 - 18.15 WIB 190,22 217,71 18.15 - 18.30 WIB 99,27
262,35 18.30 - 18.45 WIB 74,71 190,89 18.45 - 19.00 WIB 172,79
243,00 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 49 Pada Tabel 4. 25 menunjukkan
bahwa kepadatan terendah pada titik A yaitu 24,59 smp/km pada pukul
06.00 – 06.15 WIB dan kepadatan terbesar sebesar 343,09 smp/km yait
u pada pukul 17.45 – 18.00 WIB. Sedangkan kepadatan terendah pada titi
k B yaitu 68,96 smp/km pada pukul 06.15 – 06.30 WIB dan kepadata
n terbesar sebesar 319.97 smp/km yaitu pada pukul 17.45 – 18.00 WI
B 4.2.3 Analisis Regresi Linier Pada penelitian ini jenis model yang
digunakan untuk merepresetasikan hubungan matematis antara volume, kecepatan,

dan kepadatan menggunakan dua model yaitu Greenshield dan Greenberg . Analisis regresi linier ini dilakukan pada dua titik tinjauan yaitu pada titik A dan B dan proses perhitungan regresi linier ini dibantu dengan menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Berikut merupakan variabel yang dianalisis pada regresi linier ini sebagai berikut: a. Greenshield : Variabel pada model ini yaitu hubungan antara: x : Kepadatan (D) y : Kecepatan (S) b. Greenberg : Variabel pada model ini yaitu hubungan antara: x : Ln Kepadatan (ln D) y : Kecepatan (S) Berikut Tabel 4. 26 merupakan tabel rekapitulasi hasil analisis regresi linier dengan model Greenshield dan Greenberg pada hari penelitian dengan titik tinjauan A dan B. Tabel 4. 26 Hasil Rekapitulasi Regresi Linier Hari Titik Penelitia n Persamaan Regresi Linier Greenshield Greenberg Selasa A $Y = 58,604 - 0,143x$ Y = 149,676-23,035x B $Y = 45,816 - 0,118x$ Y = 132,557-21,215x Jumat A $Y = 45,26 - 0,106x$ Y = 111,664-16,731x B $Y = 31,047 - 0,056x$ Y = 82,615-12,013x Sabtu A $Y = 60,967 - 0,144x$ Y = 128,433-18,713x B $Y = 33,824 - 0,076x$ Y = 81,081-11,905x Sumber: Hasil Penelitian, 2024 4.2.4 Persamaan Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan 4.2.4.1 Greenshield Model perhitungan Greenshield menyatakan jika ada keterkaitan linier dengan kepadatan kendaraan arus lalu lintas dan kecepatan ruang rata-rata (SMS). Berikut Tabel 4. 27 sampai dengan Tabel 4. 29 Yang mempresentasikan hasil perhitungan model Greenshield pada titik A dan B. A. Hasil Greenshield Hari Kerja (Selasa, 23 April 2024) Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Model Greenshield (Selasa,23 April 2024) Greenshield Selasa, 23 April 2024 Titik A Titik B A 58,604 45,816 B -0,143 -0,118 R 2 0,806 0,868 Dj (smp/km) 411,576 389,681 50 Hubungan S-D $S = 58,604 - 0,143 d$ $S = 45,816 - 0,118 d$ Hubungan V-D $V = 58,604 d - 0,143 d^2$ $V = 45,816 d - 0,118 d^2$ Hubungan V-S $V = 411,577 s - 7,024 s^2$ $V = 389,681 s - 8,506 s^2$ Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 27, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang dihasilkan: Gambar 4.

15 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik A (Selasa, 23 April 2024) Pada grafik hubungan antar arus dan kepadatan (Q-D) pada Titik A hari Selasa, 23 April 2024 yang ditunjukkan pada Gambar 4. 15, semakin tinggi arus dalam suatu lalu lintas, maka kerapatan juga akan semakin tinggi hingga sampai pada titik puncak V_m atau arus maksimal sebesar 6029,93 smp/jam. Pada titik tersebut merupakan titik yang menunjukkan bahwa kendaraan yang melintas sudah mendekati kapasitas jalan (C) dengan kondisi kepadatan yang kritis. Arah grafik semakin kekanan yang ditanda dengan daerah arsiran berwarna hijau, pada daerah ini terlihat bahwa nilai arus semakin menurun namun kepadatan semakin tinggi. Pada kondisi ini dapat diartikan bahwa kondisi jalan tersebut sudah terjadi antrian kemacetan. Nilai arus pada kondisi ini dikatakan tidak stabil karena pada kondisi eksisting arus yang dihitung oleh pengamat akan semakin menurun jumlahnya hingga 0 smp/jam atau kondisi kepadatan jenuh ($D_j = 411,576$ smp/km). Pada grafik hubungan antar kecepatan dan kepadatan (S-D) sumbu y merupakan kecepatan dengan satuan km/jam dan x merupakan kepadatan dengan satuan smp/km. Grafik S-D dengan grafik Q-D diletakkan sejajar karena kedua grafik tersebut memiliki hubungan yang signifikan yaitu menunjukkan nilai kepadatan yang sama. Pada grafik S-D tersebut terdapat titik kecepatan kritis ($S_m = 29,30$ km/jam), dan kemudian kondisi jalan tersebut mengalami kemacetan yang ditunjukkan pada daerah bersir hijau. Ketika kepadatan mencapai titik jenuh ($D_j = 411,576$ smp/km) maka pada kondisi ini kendaraan pada jalan tersebut menurun hingga 0 km/jam. Pada grafik hubungan antar kecepatan dan arus (S-Q) sumbu y merupakan kecepatan dengan satuan km/jam dan x merupakan arus dengan satuan smp/jam. Grafik S-Q diletakkan disebelah kanan sejajar dengan grafik S-D karena kedua grafik tersebut memiliki hubungan yang signifikan yaitu menunjukkan nilai kecepatan yang sama. Pada arus smp/jam $51 V_m = 6029,93$ smp/jam $D_m = 205,79$ smp/km $S_m = 29,30$ km/jam $D_j = 411,576$ smp/km pengemudi dapat melaju denga

n kecepatan setinggi mungkin. Seiring dengan jumlah arus kendaraan yang meningkat, pengemudi memelankan kecepatannya hingga pada titik puncak (V_m) disebabkan semakin bertambahnya kendaraan lain pada ruas jalan tersebut. Kemudian pada daerah yang diarsir hijau merupakan daerah dengan arus yang tidak stabil atau sudah terjadinya antrian kemacetan pada ruas jalan. Arus yang dapat dicatat oleh peneliti semakin sedikit hingga mencapai 0 smp/jam dengan kecepatan 0 km/jam atau dalam kata lain disebut kondisi macet total. Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik B (Selasa, 23 April 2024) Pada Gambar 4. 16 grafik hubungan antar arus - kepadatan ($Q-D$) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik B pada hari Selasa, 23 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 4.436,32$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 389,681$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kecepatan - kepadatan ($S-D$) dan grafik kecepatan - arus ($S-Q$). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 194,84$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 22,91$ km/jam. B. Hasil Greenshield Hari Peralihan Kerja-Libur (Jumat, 26 April 2024) Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Model Greenshield (Jumat, 26 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 28, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang dihasilkan: $52 V_m = 4436,32$ smp/jam $D_m = 194,84$ smp/km $S_m = 22,91$ km/jam $D_j = 389,681$ smp/km Gambar 4. 17 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik A (Jumat, 26 April 2024) Pada Gambar 4. 17 grafik hubungan antar arus - kepadatan ($Q-D$) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik A pada hari Jumat, 26 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 4.867,17$ smp

/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 430,158$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kecepatan - kepadatan (S-D) dan grafik kecepatan - arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 215,08$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 22,63$ km/jam. Gambar 4. 18 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik B (Jumat, 26 April 2024) Pada Gambar 4. 18 grafik hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik B pada hari Jumat, 26 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitasnya yaitu ($V_m = 4.308,91$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 555,147$ smp/km (macet total). $D_m = 215,08$ smp/km $V_m = 4867,17$ smp/jam $S_m = 22,63$ km/jam $D_m = 277,57$ smp/km $S_m = 15,52$ km/jam $V_m = 4308,91$ smp/jam $D_j = 555,147$ smp/km $D_j = 430,158$ smp/km Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kecepatan - kepadatan (S-D) dan grafik kecepatan - arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 277,57$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 15,52$ km/jam. C. Hasil Greenshield Hari Libur (Sabtu, 27 April 2024) Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Model Greenshield (Sabtu, 27 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 29, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang dihasilkan: Gambar 4. 19 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik A (Sabtu, 27 April 2024) Pada Gambar 4. 19 grafik hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik A pada hari Sabtu, 27 April 2024

semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 6.473,24$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 424,711$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kecepatan - kepadatan (S-D) dan grafik kecepatan - arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 212,36$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 30,48$ km/jam. $D_m = 212,36$ smp/km $V_m = 6473,24$ smp/jam $S_m = 30,48$ smp/km $D_j = 424,711$ smp/km

Gambar 4. 20 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenshield Titik B (Sabtu, 27 April 2024) Pada Gambar 4. 20 grafik hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik B pada hari Sabtu, 27 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 3.793,24$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 448,587$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kecepatan - kepadatan (S-D) dan grafik kecepatan - arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 224,29$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 16,91$ km/jam.

4.2.4.2 Greenberg Model perhitungan Greenberg menyatakan jika ada hubungan eksponensial kecepatan rata-rata ruang (SMS) dan jumlah mobil di arus lalu lintas. Berikut Tabel 4. 30 sampai pada Tabel 4. 32 Yang mempresentasikan hasil perhitungan model Greenberg pada titik A dan B. A. Hasil Greenberg Hari Kerja (Selasa, 23 April 2024) Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Model Greenberg (Selasa, 23 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 30, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang dihasilkan: 55

$D_m = 224,29$ smp/km $S_m = 16,91$ km/jam $V_m = 3793,24$ smp/jam $D_j = 448,587$ smp/km

Gambar 4. 21 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik A (Selasa, 23 April 2024) Pada grafik Greenberg hubungan antar arus dan kepadatan (Q-D) pada Titik A hari Selasa, 23 April 2024 yang ditunjukkan pada Gambar 4. 21

Semakin tinggi arus dalam suatu lalu lintas, maka kerapatan juga akan semakin tinggi hingga sampai pada titik puncak V_m atau arus maksimal sebesar 5.624,53 smp/jam. Pada titik tersebut merupakan titik yang menunjukkan bahwa kendaraan yang melintas sudah mendekati kapasitas jalan (C) dengan kondisi kepadatan yang kritis. Arah grafik semakin kekanan yang ditandai dengan daerah arsiran berwarna hijau, pada daerah ini terlihat bahwa nilai arus semakin menurun namun kepadatan semakin tinggi. Pada kondisi ini dapat diartikan bahwa kondisi jalan tersebut sudah terjadi antrian kemacetan. Nilai arus pada kondisi ini dikatakan tidak stabil karena pada kondisi eksisting arus yang dihitung oleh pengamat akan semakin menurun jumlahnya hingga 0 smp/jam atau kondisi kepadatan jenuh ($D_j = 411,576$ smp/km). Pada grafik hubungan antar kecepatan dan kepadatan (S-D) sumbu y merupakan kecepatan dengan satuan km/jam dan x merupakan kepadatan dengan satuan smp/km. Grafik S-D dengan grafik Q-D diletakkan sejajar karena kedua grafik tersebut memiliki hubungan yang signifikan yaitu menunjukkan nilai kepadatan yang sama. Pada grafik S-D terlihat bahwa kecepatan arus bebas pada kondisi kepadatan mendekati yaitu bernilai tak hingga, dan kemudian menurun hingga mencapai kondisi macet dengan titik kecepatan kritis ($S_m = 23,03$ km/jam), dan kemudian kondisi jalan tersebut mengalami kemacetan yang ditunjukkan pada daerah berarsir hijau. Ketika kepadatan mencapai titik jenuh ($D_j = 663,749$ smp/km) maka pada kondisi ini kecepatan kendaraan di jalan tersebut menurun hingga 0 km/jam. Pada grafik hubungan antar kecepatan dan arus (S-Q) sumbu y merupakan kecepatan dengan satuan km/jam dan x merupakan arus dengan satuan smp/jam. Grafik S-Q diletakkan disebelah kanan sejajar dengan grafik S-D karena

kedua grafik tersebut memiliki hubungan yang signifikan yaitu menunjukkan nilai kecepatan yang sama. Pada arus smp/jam pengemudi dapat melaju dengan kecepatan setinggi mungkin. Seiring dengan jumlah arus kendaraan yang meningkat, pengemudi memelankan kecepatannya hingga pada titik puncak (V_m) disebabkan semakin bertambahnya kendaraan lain pada ruas jalan tersebut. Kemudian pada daerah yang diarsir hijau merupakan daerah dengan arus yang tidak stabil atau sudah terjadinya antrian kemacetan pada ruas jalan. Arus yang dapat dicatat oleh peneliti semakin $D_m = 244,18$ smp/km $V_m = 5624,53$ smp/jam $S_m = 23,03$ km/jam $D_j = 663,749$ smp/km sedikit hingga mencapai 0 smp/jam dengan kecepatan 0 km/jam atau dalam kata lain disebut kondisi macet total. Gambar 4. 22 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik B (Selasa, 23 April 2024) Pada Gambar 4. 22 grafik Greenberg hubungan antar arus - kepadatan ($Q-D$) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik B pada hari Selasa, 23 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 4.036,59$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 517,229$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kepadatan- kecepatan atau kekencangan ($S-D$) dan grafik kekencangan – arus ($S-Q$). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 190,28$ smp/km dengan kekencangan maksimal $S_m = 21,21$ km/jam. B. Hasil Greenberg Hari Peralihan Kerja-Libur (Jumat, 26 April 2024) Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Model Greenberg (Jumat, 26 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 31, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang dihasilkan: $D_m = 190,28$ smp/km $S_m = 21,21$ km/jam $V_m = 4036,59$ smp/jam $D_j = 517,229$ smp/km Gambar 4. 23 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik

A (Jumat, 26 April 2024) Pada Gambar 4. 23 grafik Greenberg hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik A pada hari Jumat, 26 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 4.873,39$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 791,815$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kekencangan- kerapatan (S-D) dan grafik kekncangan – arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 291,29$ smp/km dengan kekencangan maksimal $S_m = 16,73$ km/jam. Gambar 4. 24 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik B (Jumat, 26 April 2024) Pada Gambar 4. 24 grafik Greenberg hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menunjukkan bahwa kondisi arus lalu lintas Titik B pada hari Jumat, 26 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 4.287,18$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 970,141$ smp/km (macet total) . 58 $D_m = 291,29$ smp/km $S_m = 16,73$ km/jam $V_m = 4873,39$ smp/jam $D_m = 356,89$ smp/km $V_m = 4287,18$ smp/jam $S_m = 12,01$ km/jam $D_j = 791,815$ smp/km $D_j = 970,141$ smp/km Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kekencangan - kerapatan (S-D) dan grafik kekencangan – arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 356,89$ smp/km dengan kecepatan maksimum $S_m = 12,01$ km/jam. C. Hasil Greenberg Hari Libur (Sabtu, 27 April 2024) Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan Model Greenberg (Sabtu, 27 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari persamaan yang dihasilkan pada Tabel 4. 32, berikut merupakan grafik hubungan antar ketiga parameter karakteristik arus lalu lintas yang

dihasilkan: Gambar 4. 25 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik A (Sabtu, 27 April 2024) Pada Gambar 4. 25 grafik Greenberg hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menampilkan jika kondisi lalu lintas Titik A pada Sabtu, 27 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 6.584,92$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 956,544$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kekencangan - kerapatan (S-D) dan grafik kekencangan – arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 351,89$ smp /km dengan kecepatan maksimum $S_m = 18,71$ km/jam. $D_m = 351,89$ smp/km $V_m = 6584,92$ smp/jam $S_m = 18,71$ km/jam $D_j = 956,544$ smp/km

Gambar 4. 26 Grafik Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Model Greenberg Titik B (Sabtu, 27 April 2024) Pada Gambar 4. 26 grafik Greenberg hubungan antar arus - kepadatan (Q-D) menampilkan jika kondisi lalu lintas Titik B pada Sabtu, 27 April 2024 semakin meningkat hingga mencapai arus maksimum/kapasitas nya yaitu ($V_m = 3.975,52$ smp/jam). Setelah mencapai nilai tersebut, arus lalu lintas menurun pada area yang diarsir hijau atau dapat dikatakan dalam kondisi macet hingga $D_j = 907,781$ smp/km (macet total). Pada saat kondisi arus maksimum, nilai kepadatan dan kecepatan tempuh dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan antar kekencangan- kerapatan (S-D) dan grafik kecepatan – arus (S-Q). Pada saat kondisi tersebut, nilai kepadatan maksimum yang mampu dicapai yaitu sebesar $D_m = 333,95$ smp/km kekencangan maksimal $S_m = 11,90$ km/jam.

4.2.5 Rekapitulasi Nilai Volume Maksimum, Kecepatan Maksimum, Kepadatan Maksimum, dan Korelasi Hasil dari persamaan regresi pada beberapa hari penelitian dan di lokasi titik penelitian, hasil regresi tersebut dapat digunakan untuk memperoleh volume, kecepatan, dan kepadatan maksimum dari tiap- tiap model tersebut.

Pada Tabel 4. 33 berikut merupakan rekapitulasi hasil yang diperoleh.

Tabel 4. 33 Rekapitulasi V_m , S_m , D_m , R_2 Model

Greenshield dan Greenberg Hari Titik Penelitian Model Analisis V_m S_m

D_m R_2 (smp/ jam) (km/ jam) (smp/ km) Selasa A Greenshie

Id 6029,93 29,30 205,79 0,806 Greenberg 5624,53 23,03 244,18 0,913 B

Greenshield 4463,32 22,91 194,84 0,868 Greenberg 4036,59 21,21 190,28

0,952 Jumat A Greenshield 4867,17 22,63 215,08 0,682 Greenberg 4873,39

16,73 291,29 0,789 B Greenshield 4308,91 15,52 277,57 0,510 Greenberg

4287,18 12,01 356,89 0,585 Sabtu A Greenshield 6473,24 30,48 212,36

0,803 Greenberg 6584,92 18,71 351,89 0,875 B Greenshield 3793,24 16,91

224,29 0,645 Greenberg 3975,52 11,90 333,95 0,661 Sumber: Hasil

Penelitian, 2024 $D_m = 333,95$ smp/km $V_m = 3975,52$ smp/jam $S_m = 11,90$ km/jam $D_j = 907,781$ smp/km

4.2.6 Analisis Kinerja Jala

n PKJI 2023 A. Menetapkan Data Masukan Dalam menetapkan data masukan,

terdapat beberapa data yang harus diisi seperti 1. Data Geometrik Data

geometrik ialah data yang didapatkan dari temuan survei dan pengamatan

sama dengan kondisi eksisting sebagai contohnya ialah data geometrik jalan

yang ditunjukkan pada Tabel 4. 34. Selanjutnya ialah data geometrik

jalan di lokasi penelitian: Tabel 4. 34 Data Geometrik Lokasi

Penelitian Sumber: Hasil Penelitian, 2024 2. Data Lalu Lintas Data yang

dipakai analisis kinerja jalan dengan PKJI 2023 yaitu diperlukannya data

volume lalu lintas. Data volume lalu lintas di lokasi studi tersedia

pada Tabel 4. 1 hingga Tabel 4. 6. 3. Data Hambatan Samping Data

hambatan samping pada analisis PKJI 2023 digunakan untuk penetapan Kelas

Hambatan Samping (KHS). Frekuensi kejadian pada lokasi penelitian kemudian

dikalikan dengan bobot yang telah ditetapkan dalam PKJI 2023, yang tertera pada Tabel

45 2. 8. Berikut ini merupakan hasil dan kriteria kelas hambatan

samping pada lokasi penelitian: Tabel 4. 35 Hasil dan Kriteria Kelas

Hambatan Samping Titik A Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Tabel 1 14 4. 36 Hasil

dan Kriteria Kelas Hambatan Samping Titik B HAMBATAN SAMPING TITIK B

Tipe Kejadian HS Simbol Bobot Frekuensi (kend) Bobot [1] [2] [3] [4]

[5]=[3]X[4] Pejalan kaki PED 0,5 1 0,5 Parkir, kendaraan berhenti PSV
1 7 7 Kendaraan masuk + keluar EEV 0,7 Kendaraan lambat SMV 0,4
2 0,8 Total Hambatan Samping B 8,3 Sumber: Hasil Penelitian, 2024
Berdasarkan PKJI 2023, di Tabel 4. 35 juga Tabel 4. 36 dengan frekuensi
bobot kejadian yaitu kurang dari 100, maka dapat dikatakan Jalan Raya
Serpong KM 7 Kota Tangerang Selatan ini masuk kedalam kelas hambatan
samping sangat rendah. 5.4.1 Menetapkan Kecepatan Arus Bebas **12** 1. Kecepatan Arus
Bebas Dasar 61 Tingkat arus bebas dasar (VBD) untuk MP adalah
kecepatan yang diukur dalam lalu lintas, geometri, dan keadaan lingkungan yang optim l.
Anda dapat menggunakan kecepatan bebas aliran dasar untuk setiap jenis
kendaraan. Tabel 2. 11 menunjukkan nilai VBD untuk tipe jalan 6/2-T,
yaitu 61 km/jam untuk MP, 52 km/jam untuk KS, dan 48 km/jam
untuk SM, dengan rata-rata 57 km/jam untuk semua kendara **47** n. Jenis kendaraan
yang termasuk adalah mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS), dan sepeda motor (SM
. Satu-satunya VBD yang digunakan dalam penelitian ini adalah MP
karena VB untuk tipe MP dibuat sebagai standar untuk mengevaluasi
kinerja ruas jalan. VB untuk KS dan SM hanya dimaksudkan untuk
digunakan sebagai panduan. 2. Faktor Koreksi Lebar Lajur Jalan
Menggunakan Tabel 2. 12, Faktor Koreksi Lebar Jalur Jalan (VBL)
mewakili nilai koreksi kecepatan yang dihasilkan dari lebar jalur. Untuk
tipe jalan 6/2-T, dengan lebar jalur efektif 3,5 m, nilai VBL i
alah 0. 3. Faktor Koreksi Hambatan Samping Side Obstacle Correction
Factor (FVBHS) adalah faktor koreksi kecepatan bebas yang dikaitkan dengan
penghalang samping di jalan raya dengan bahu atau trotoar yang memiliki
celah kereb antara mereka dan rintangan terdekat. Dengan hambatan samping
KHS dikoreksi ke tingkat yang sangat rendah dan lebar efektif bahu
jalan pada 1,5 meter, jenis jalan 6/2-T menghasilkan peringkat FVBHS
1,01. 4. Faktor Koreksi Ukuran Kota Untuk ukuran kota tertentu, faktor
koreksi kecepatan gratis yang dikenal sebagai Faktor Koreksi Ukuran Kota
(FVBUK) tersedia; Nilainya ditampilkan. Pada lokasi penelitian ini yaitu
berada di Kota Tangerang Selatan yang memiliki penduduk sebanyak 1.378.466

jiwa, sehingga nilai FV BUK sebesar 1. 5. Kecepatan Arus Bebas Pada Kondisi Lapangan Setelah menentukan kecepatan atau krkncangan arus bebas dasar dan beberapa variabel koreksi, dalam menghitung Kondisi Lapangan, Kecepatan Aliran Bebas di Jala, menggunakan rumus yang bisa disaksikan Tabel 4. 37. Tabel 4. 37 Hasil Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 5.4.2 Menetapkan Kapasitas 1. Kapasitas Dasar Kapasitas dasar (C o) untuk segmen jalan perkotaan dengan tipe jalan 6/2-T menggunakan PKJI 2023 pada Tabel 2. 2 memiliki kapasitas dasar sebesar 1.700 SMP/km per lajur, maka dari itu pada ruas jalan ini nilai kapasitas dasar sebagai berikut: C Titik A =3 lajur .1.700 SMP / km C Titik A =5.100 SMP / km dan 62 C Titik B =2 lajur . 1.700 SMP / km C Titik B =3.400 SMP / km Co pada ti tik A dan B memiliki jumlah lajur yang berbeda dikarenakan pada titik B terdapat 1 lajur yang diasumsikan dalam keadaan terdapat kendaraan yang mengantri untuk putar balik ar **12** h. 2. Faktor Koreksi Kapasitas a. FC LJ , adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya, nilai FC LJ Jalur selebar 3,5 meter dengan tipe jalan 6/2-T ada di rute ini dari Tabel 2. 4 yaitu sebesar

1. b. FC PA , didasari Tabel 2. 5 menjadi fungsi dari pemisahan arah lalu lintas. Pada ruas jalan ini faktor koreksi kapasitas akibat PA tidak digunakan karena nilai FC PA hanya berlaku untuk model jalan tidak bisa dibagi, sedangkan model jalan pada penelitian ini dibagi oleh median. c. FC HS , ialah faktor penyesuaian kapasitas karena keadaan KHS pada jalan dengan bahu jalan, trotoar, dan trotoar yang ukurannya tidak sempurna. Nilai FC HS untuk tipe jalan berkereb 6/2-T sesuai dengan tipe kondisi jalan pada lokasi penelitian, menurut PKJI 2023 dapat menemukan nilai ini dengan menggunakan rumus berikut untuk mendapatkan nilai FCHS untuk jenis jalan 4/2-T: $FC_6 HS = 1 - \{0, 8 \cdot (1 - FC_4 HS)\}$ $FC_6 HS = 1 - \{0, 8 \cdot (1 - , 99)\}$ $FC_6 HS = 0,992$ **12 46** d. FC UK , adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ide

l. Ukuran kota pada lokasi penelitian yaitu di Tangerang Selatan

memiliki jumlah penduduk yaitu 1.378.466, yang berarti menurut Tabel 2. 7 faktor koreksi ukuran kota (FC UK) pada penelitian ini yaitu sebesar 1,00. 3. Kapasitas Setelah menentukan kapasitas dasar dan beberapa faktor koreksi, menurut PKJI 2023, dalam menghitung kapasitas pada ruas jalan dalam penelitian ini menggunakan rumus C segmen jalan secara umum seperti pada tabel Tabel 4. 38. Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Sumber: Hasil Penelitian, 2024 5.4.3 Menetapkan Kinerja Lalu Lintas 1. Derajat Kejenuhan Rumus yang ditunjukkan dalam persamaan (2.8) dapat digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan dengan menggunakan data volume terbesar dengan satuan smp/jam dan nilai kapasitas 63 yang ada. Pada Tabel 4. 39 berikut merupakan nilai derajat kejenuhan pada tiap titik penelitian dan dengan kondisi hari penelitian yang berbeda-beda. Tabel 4. 39 Hasil Nilai Derajat Kejenuhan Hari B Titik Penelitian B Volume Lalu Lintas Total (SMP/jam) Kapasitas (C) (SMP/km) Derajat Kejenuhan (DS) (1) (2) (3)=(1)/(2)

Titik Penelitian	Volume Lalu Lintas Total (SMP/jam)	Kapasitas (C) (SMP/km)	Derajat Kejenuhan (DS)
Selasa A	6128	5059,2	1,21
Jumat A	4825	5059,2	0,95
Sabtu A	6496	5059,2	1,28
Selasa B	3033	3372,8	0,90
Jumat B	3624	3372,8	1,07
Sabtu B	3139	3372,8	0,93

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 21 40 2. Tingkat Pelayanan

Jalan Berdasarkan hasil derajat kejenuhan, maka tingkat pelayanan dapat ditentukan dengan mengacu pada Tabel 2. 10. Tabel 4. 40 Hasil Tingkat Pelayanan Jalan Hari Titik Penelitian Derajat Kejenuhan (DS)

Titik Penelitian	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan
Selasa A	1,21	F
Jumat A	0,95	E
Sabtu A	1,28	F
Selasa B	0,90	E
Jumat B	1,07	F
Sabtu B	0,93	E

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel 4. 40, Tingkat pelayanan E tunduk pada kondisi sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Pengelolaan dan Rekayasa Lalu Lintas: Beberapa faktor berkontribusi terhadap aliran yang tak normal: a) kerapatan lalu lintas yang lebih dari resistansi internal yang tinggi; b) pengemudi mulai mengalami kemacetan lalu lintas singk 5 t; dan c) volume lalu lintas yang mendekati kapasitas dan kecepatan jalan paling sedikit 30 (tiga puluh) km/jam di jalan antarkota dan paling

sedikit 10 (sepuluh) km/jam di jalan perkota n. Sedangkan tingkat pelayanan F memiliki kondisi: Ada tiga skenario yang mungkin: a) aliran dihentikan dan ada antrean panjang mobil yang bergerak kurang dari 30 km / jam ; b) ada kepadatan lalu lintas yang tinggi, volume rendah, dan kemacetan yang berkepanjangan; dan c) ketika ada antrian, volume dan kecepatan keduanya mencapai 0 (nol).

4.2.7 Perbandingan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Antara Greenshield , Greenberg , dan PKJI 2023

Volume maksimum atau kapasitas (C) yang telah diperoleh pada masing-masing model, kemudian dibandingkan dengan kapasitas pada perhitungan PKJI 2023 (Suryawan, Negara, & Wikrama, 2015). 64 Pada Tabel 4. 41 merupakan hasil perbandingan dari tiap model dan PKJI 2023 serta persentase perbedaan terhadap PKJI 2023.

Tabel 4. 41 Perbandingan Hasil Nilai Kapasitas Hari Titik Penelitian Model Analisis Kapasitas (V m)

Kapasitas PKJI	Persentase Perbedaan Terhadap PKJI (%)	(SMP/km)	(SMP/km)
Selasa A Greenshield	6029,93	5059,2	19,19
Greenberg	5624,53	5059,2	11,17
B Greenshield	4463,32	3372,8	32,33
Greenberg	4036,59	3372,8	19,68
Jumat A Greenshield	4867,17	5059,2	-3,80
Greenberg	4873,39	5059,2	-3,67
B Greenshield	4308,91	3372,8	27,75
Greenberg	4287,18	3372,8	27,11
Sabtu A Greenshield	6473,24	5059,2	27,95
Greenberg	6584,92	5059,2	30,16
B Greenshield	3793,24	3345,6	13,38
Greenberg	3975,52	3345,6	18,83

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada tabel diatas nilai persentase perbedaan kapasitas PKJI 2023 dengan model Greenberg lebih kecil dibandingkan dengan model Greenshield . Nilai persentase perbedaan yang semakin kecil ini menunjukkan kesesuaian yang kuat antara model analisis dan PKJI 2023.

4.2.8 Analisis U-Turn Menggunakan Teori Antrian

Analisis perhitungan antrian pada penelitian ini menggunakan model antrian M/M/1/I/FIFO. Model M/M/1/I/FIFO mengasumsikan bahwa Ada satu layanan/server, kapasitas sistem tanpa batas, pola distribusi eksponensial antara kedatangan dan waktu layanan, dan mobil dilayani menggunakan disiplin antrian First In First Out (FIFO). Terdapat 4 parameter utama untuk menganalisis antrian yaitu: Data yang dibutuhkan untuk mencari keempat parameter tersebut yaitu

dengan data jumlah kendaraan yang melakukan putar balik atau tingkat kedatangan dinyatakan dengan (λ) dan tingkat pelayanan dinyatakan dengan (μ). Pada penelitian ini tingkat kedatangan merupakan jumlah kendaraan mobil penumpang dan kendaraan sedang yang melakukan putar balik, sedangkan tingkat pelayanan diperoleh dari rata-rata waktu manuver/pelaya 24 an.

Nilai n] dan q] memiliki satuan meter (m) yaitu diperoleh dari hasil nilai n (kendaraan) yang kemudian dikalikan dengan panjang kendaraan mobil penumpang sebesar 5,8 m menurut Standar RSNI T-14-2 04. Nilai d] dan w] memiliki satuan jam yang kemudian dikonversi kedalam satuan detik. 65

Gambar 4. 27 Layout Putar Balik Melati Mas Perolehan hasil kalkulasi

di Tabel 4. 42 hingga Tabel 4. 44 diperoleh dengan cara seperti

berikut: $\lambda = 767$ kendaraan/jam $\mu = 3600$ 4 , 47 $\mu = 805,37$ ken

daraan/jam $\rho = 767$ 805 , 37 $\rho = 0,95$ $n = 767$ (805 , 3

7-767) $n = 20$ kendaraan $n = 20$ kendaraan x 5,80 m (Panjang sat

uan kendaraan Standar RSNI T-14-2004) $n = 116$ meter $q = 767$ 2

805 , 37*(805 , 37-767) $q = 19$ kendaraan $q = 19$ kendaraan x 5

,80 m (Panjang satuan kendaraan Standar RSNI T-14-2004) $q = 110$,

2 meter $d = 3600 * 1$ (805 , 37-767) $d = 93$, 83 detik $w =$

$3600 * 767$ 805 , 37*(805 , 37-767) $w = 89$, 36 detik Perhitung

an diatas merupakan perhitungan dengan menggunakan data interval waktu

pukul 06.00 – 07.00 WIB, perhitungan tersebut juga diimplementasikan pad

a jam-jam pengamatan lainnya. 66 Lalu lintas arah Alam Sutera Lalu

lintas arah BSD Tabel 4. 42 Rekapitulasi Perhitungan Model Antrian

(Selasa, 23 April 2024) Interval Waktu λ (kend /jam) μ (kend/ja m

) ρ n (meter) q (meter) d (detik) w (detik) 06.00 - 07.00 767

805,37 0,95 116,0 110,2 93,83 89,36 06.15 - 07.15 639 686,26 0,93

81,2 75,4 76,18 70,93 06.30 - 07.30 528 606,32 0,87 40,6 34,8 45,97

40,03 06.45 - 07.45 444 484,63 0,92 63,8 58,0 88,60 81,17 07.00 -

08.00 396 443,81 0,89 52,2 46,4 75,31 67,19 Rata-Rata Pagi 554,8

605,28 0,91 70,76 64,96 75,98 69,74 11.00 - 12.00 353 414,87 0,85

34,8 29,0 58,19 49,51 11.15 - 12.15 327 457,92 0,71 17,4 11,6 27,50

REPORT #22006745

19,64 11.30 - 12.30 298 534,72 0,56 11,6 5,8 15,21 8,48 11.45 -
12.45 266 598,34 0,44 5,8 5,8 10,83 4,82 Rata-Rata Siang 298,8 499,64
0,61 16,24 11,60 25,32 18,00 12.00 - 13.00 250 492,36 0,51 11,6 5,8
14,85 7,54 17.00 - 18.00 581 616,97 0,94 98,6 92,8 100,09 94,26
17.15 - 18.15 647 698,46 0,93 75,4 69,6 69,95 64,80 17.30 - 18.30
724 759,36 0,95 121,8 116,0 101,81 97,07 17.45 - 18.45 629 678,82
0,93 75,4 69,6 72,26 66,96 18.00 - 19.00 568 613,99 0,93 75,4 69,6
78,29 72,42 Rata-Rata Sore 629,8 673,52 0,93 89,32 83,52 84,48 79,10

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada $\mu = 3600$ 4, 47 $\rho = 767$ 8

05, 37 $\rho = 0,95$ $n = 767$ 805, 37-767 $n = 767$ 805, 37-767

$n = 116$ meter $q = 767$ 2 805, 37 (805, 37-767) $q = 767$ 2 805, 37 (805, 37-767)

$q = 110,2$ meter $d = 3600 * 1$ $d = 67$

$w = 3600 * 767805,37 * z$ $w =$ Perolehan hasil kalkulasi di Tab

el 4. 42 hingga Tabel 4. 44 diperoleh dengan cara seperti berikut:

menunjukkan hasil perhitungan model antrian pada hari Selasa, 23 April

2024 bahwa panjang antrian kendaraan dalam sistem tertinggi mencapai 121,8

meter dengan waktu tunggu dalam sistem selama 101,81 detik pada

interval waktu 17.30 – 18.30 WIB. Pada interval waktu yang sama, panjan

g antrian kendaraan (tidak termasuk kendaraan yang melakukan manuver putar

balik) tertinggi mencapai 116,0 meter dengan waktu tunggu dalam antrian

yaitu selama 97,07 detik. Tabel 4. 43 Rekapitulasi Perhitungan Model

Antrian (Jumat, 26 April 2024) Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada

Tabel 4. 43 menunjukkan hasil perhitungan model antrian pada hari Jumat,

26 April 2024 bahwa panjang antrian kendaraan dalam sistem tertinggi

mencapai 116,0 meter dengan waktu tunggu dalam sistem selama 112,80

detik pada interval waktu 17.30 – 18.30 WIB. Pada interval waktu yan

g sama, panjang antrian kendaraan (tidak termasuk kendaraan yang melakukan

manuver putar balik) tertinggi mencapai 110,2 meter dengan waktu tunggu

dalam antrian yaitu selama 107,40 detik. Tabel 4. 44 Rekapitulasi

Perhitungan Model Antrian (Sabtu, 27 April 2024) Interval Waktu μ (kend

/jam) ρ (kend/jam) p (meter) q (meter) d (detik) w (detik)

REPORT #22006745

) 06.00 - 07.00 119 409,79 0,29 5,80 5,80 12,4 3,6 06.15 - 07.15
 140 300,71 0,47 5,80 5,80 22,4 10,4 06.30 - 07.30 190 289,14 0,66
 11,60 11,60 36,3 23,9 06.45 - 07.45 221 295,24 0,75 17,40 17,40
 48,5 36,3 07.00 - 08.00 252 336,21 0,75 17,40 17,40 42,7 32,0
 Rata-Rata 185 326,22 0,58 11,60 11,60 32,47 21,24 68 Pagi 11.00 -
 12.00 415 462,18 0,90 52,20 46,40 76,3 68,5 11.15 - 12.15 428
 497,75 0,86 40,60 34,80 51,6 44,4 11.30 - 12.30 467 534,59 0,87
 40,60 34,80 53,3 46,5 11.45 - 12.45 492 594,39 0,83 29,00 23,20
 35,2 29,1 12.00 - 13.00 515 615,65 0,84 34,80 29,00 35,8 29,9
 Rata-Rata Siang 463,4 540,91 0,86 39,44 33,64 50,42 43,69 17.00 -
 18.00 468 497,41 0,94 92,80 87,00 122,4 115,2 17.15 - 18.15 509
 547,81 0,93 81,20 75,40 92,8 86,2 17.30 - 18.30 503 572,49 0,88
 46,40 40,60 51,8 45,5 17.45 - 18.45 502 548,36 0,92 63,80 58,00
 77,6 71,1 18.00 - 19.00 511 565,59 0,90 58,00 52,20 65,9 59,6

Rata-Rata Sore 498,6 546,33 0,91 68,44 62,64 82,12 75,51 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada Tabel 4. 44 menunjukkan hasil perhitungan model antrian pada hari Sabtu, 27 April 2024 bahwa panjang antrian kendaraan dalam sistem tertinggi mencapai 92,8 meter dengan waktu tunggu dalam sistem selama 122,4 detik pada interval waktu 17.00 – 18.00 WIB. Pada interval waktu yang sama, panjang antrian kendaraan (tidak termasuk kendaraan yang melakukan manuver putar balik) tertinggi mencapai 87,0 meter dengan waktu tunggu dalam antrian yaitu selama 115,2 detik. 4.3 Pembahasan 4.3.1 Pembahasan Hubungan Model Greenshield dan Greenberg Gambar 4. 15 sampai dengan Gambar 4. 20 merupakan grafik keterkaitan antara karakteristik arus lalu lintas yaitu ketangkasan, volume, dan kerapatan model Greenshield dan Greenberg. Dari grafik masing-masing hari penelitian dan titik tinjauan maka didapatkan pula hasil volume, kecepatan, kepadatan maksimum, dan nilai korelasi (R^2) yang bisa disaksikan pada Tabel 4. 33. Pada penelitian yang diterapkan selama 3 hari tersebut, perolehan hasil pemodelan Greenshield memiliki nilai korelasi antar variabel (R^2) tertinggi yaitu pada hari kerja di titik

A, dengan nilai $R^2 = 0,806$ dan pada titik B diperoleh nilai $R^2 = 0,868$. Nilai R^2 ini juga dihasilkan oleh perhitungan model Greenberg yang memiliki nilai tertinggi pada hari kerja di titik A yaitu sebesar $R^2 = 0,913$ dan titik B sebesar $R^2 = 0,952$. Penentuan model yang tepat untuk menggambarkan realita yang terjadi di lapangan salah satunya diperoleh dari membandingkan nilai R^2 pada kedua model. Model Greenberg merupakan model terpilih pada penelitian ini, karena memiliki nilai R^2 yang mendekati 1 atau dapat dikatakan hubungan antar variabel kecepatan dan kepadatan hampir sempurna (Chin, 1998) dalam (Azhari, 2022). Hal ini juga ditemukan pada penelitian (Saputra & Savitri, 2021), (Suryawan, Negara, & Wikrama, 2015), dan (Thalib, 2018). Kesempurnaan hubungan tiap variabel pada model ini dilandaskan karena konsep dari metode Greenberg memperlihatkan Goodness Of Fit (tingkat ketepatan). Tingkat ketepatan ini memiliki arti bahwa hubungan logaritmik pada model mampu menangkap perubahan kecepatan pada kepadatan yang tinggi (Khisty & Lall, 2005). Pada pemilihan model antara Greenshield dan Greenberg ini juga dibuktikan dengan membandingkan antara nilai kapasitas teoritis PKJI 2023 dan kapasitas yang telah diperoleh dari kedua model tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4. 41. Hasil rata-rata persentase perbedaan terhadap PKJI 2023 dapat diperoleh sebagai berikut: 69 Tabel 4. 45 Rata-Rata Persentase Perbedaan Model Dengan PKJI 2023 Rata-Rata Persentase Perbedaan Terhadap Kapasitas PKJI (%) Greenshield 19,32 Greenberg 17,05 Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Dari Tabel 4. 45 nilai persentase perbedaan yang semakin kecil ini menunjukkan kesesuaian yang kuat antara model analisis dengan PKJI 2023. Dari kedua penilaian tersebut, maka dapat disimpulkan jika model yang bisa menyerupai kondisi karakteristik lalu lintas ruas Jalan Raya Serpong KM 7 adalah model Greenberg . 4.3.2 Pembahasan Perbandingan Nilai Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Perolehan nilai kapasitas pada ketiga model tersebut menjadi salah satu parameter dalam memperoleh tingkat pelayanan suatu ruas jalan. Tingkat pelayanan ruas jalan, dapat diperoleh dengan nilai V/V_f

C ratio atau derajat kejenuhan. Nilai V/C ratio atau derajat kejenuhan yang semakin besar, maka tingkat pelayanan dalam suatu ruas jalan semakin buruk. Namun sebaliknya jika nilai V/C ratio semakin kecil, maka tingkat pelayanan jalan semakin baik, dan pengendara pada jalan tersebut dapat memilih kecepatannya. Pada Tabel 4. 46 hasil penelitian dengan metode PKJI 2023, volume lalu lintas yang tertera pada tabel diperoleh dari nilai maksimum survei volume lalu lintas, sedangkan nilai kapasitas diperoleh dari perhitungan kapasitas teoritis PKJI 2023 yang dapat dilihat dari Tabel 4. 38 derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan yang diperoleh pada metode PKJI 2023 yaitu tingkat E dan F. Begitu juga dengan tingkat pelayanan yang mengacu pada pemodelan terpilih Greenberg. Pada model ini volume lalu lintas diperoleh dari volume maksimum hasil survei dan nilai kapasitas diperoleh dari V m pada Tabel 4. 41 diperoleh tingkat pelayanan yaitu F. Sesuai Peraturan PM 96 tahun 2015 oleh Menteri Perhubungan Republik Indonesia, arus yang hampir tidak stabil, atau volume lalu lintas yang mendekati kapasitas, dengan kecepatan minimum 10 km / jam, dianggap sebagai kondisi jalan di tingkat layanan E. Sementara itu, ada antrian panjang mobil yang melaju dengan kecepatan kurang dari 30 km / jam dan keadaan lalu lintas dengan tingkat layanan F, tempat arus ditahan.

Tingkat Pelayanan	PKJI 2023	Greenberg	Hari	Titik Penelitian	Volume Lalu Lintas (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/km)	Derajat Kejenuhan (DS)
B	(1)						
B	(2)						
B	(3)						
B	(4)						
B	(5)						
B	(6)						
B	(7)						
B	(8)						
B	(9)						
B	(10)						
B	(11)						
B	(12)						
B	(13)						
B	(14)						
B	(15)						
B	(16)						
B	(17)						
B	(18)						
B	(19)						
B	(20)						
B	(21)						
B	(22)						
B	(23)						
B	(24)						
B	(25)						
B	(26)						
B	(27)						
B	(28)						
B	(29)						
B	(30)						
B	(31)						
B	(32)						
B	(33)						
B	(34)						
B	(35)						
B	(36)						
B	(37)						
B	(38)						
B	(39)						
B	(40)						
B	(41)						
B	(42)						
B	(43)						
B	(44)						
B	(45)						
B	(46)						
B	(47)						
B	(48)						
B	(49)						
B	(50)						
B	(51)						
B	(52)						
B	(53)						
B	(54)						
B	(55)						
B	(56)						
B	(57)						
B	(58)						
B	(59)						
B	(60)						
B	(61)						
B	(62)						
B	(63)						
B	(64)						
B	(65)						
B	(66)						
B	(67)						
B	(68)						
B	(69)						
B	(70)						
B	(71)						
B	(72)						
B	(73)						
B	(74)						
B	(75)						
B	(76)						
B	(77)						
B	(78)						
B	(79)						
B	(80)						
B	(81)						
B	(82)						
B	(83)						
B	(84)						
B	(85)						
B	(86)						
B	(87)						
B	(88)						
B	(89)						
B	(90)						
B	(91)						
B	(92)						
B	(93)						
B	(94)						
B	(95)						
B	(96)						
B	(97)						
B	(98)						
B	(99)						
B	(100)						

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 4.3.3 Pembahasan Pengaruh Antrian Putar Balik Terhadap Kecepatan Arus Lalu Lintas Karakteristik arus lalu lintas pada aspek

kecepatan pada Titik A dan Titik B ini dipengaruhi oleh adanya panjang antrian pada putaran balik. Putaran balik ini memberikan pengaruh yang signifikan dalam penurunan kecepatan kendaraan. Berdasarkan Tabel 4. 22, hasil perhitungan perbandingan kecepatan, dapat terlihat bahwa kecepatan pada titik A (jauh sebelum putaran balik) dengan kecepatan titik B (dengan putaran balik) terjadi penurunan kecepatan di tiga hari penelitian waktu pagi, siang dan sore. Kondisi tersebut kemudian ditinjau dengan nilai rata-rata panjang antrian tertinggi Putaran Balik Melati Mas pada Gambar 4. 28 yaitu sebesar 89,32 meter yang terjadi pada hari Jumat Sore. SELASA JUMAT SABTU 64,96 45,24 11,60 11,60 29,00 33,64 83,52 89,32 62,64 Rata-Rata Panjang Antrian Putar Balik Pagi Siang Sore Waktu Panjang Antrian Rata-Rata (m) Gambar 4. 28 Grafik Rata-Rata Panjang Antrian Putar Balik Sumber: Hasil Penelitian, 2024 Pada waktu tersebut, hasil perhitungan menunjukkan nilai umumnya kecepatan pada Titik A dan Titik B merupakan rata-rata kecepatan paling kecil dibandingkan dengan hari lainnya. Titik A memiliki nilai rata-rata kecepatan yaitu sebesar 20,10 km/jam dan Titik B sebesar 15,22 km/jam yang dapat dinilai bahwa kedua lokasi memiliki nilai kecepatan yang cukup jauh dari nilai kecepatan arus bebas menurut PKJI 2023 sebesar 57,57 km/jam. Adanya pengaruh panjang antrian terhadap penurunan kecepatan pada hari Jumat Sore ini, memberikan dampak yaitu penurunan rata-rata kecepatan antara Titik A dan Titik B sebesar 54 4,26%. 71 BAB 5 BAB 5 PENUTUP 5.1 Kesimp lan 1. Pada penelitian ini, model yang tepat untuk menggambarkan realita di lapangan yaitu model Greenberg karena memiliki R^2 yang lebih besar disbanding model Greenshield . a. Pada Model Greenshield - Titik A Nilai korelasi tertinggi pada model ini terjadi pada hari Selasa persamaan hubungan (S-D) ($S = 58,604 - 0,143 d$); hubungan (V-D) ($V = 58,604 d - 0,143 d^2$) dan hubungan (V-S) ($V = 411,577 s - 7,024 s^2$) memiliki nilai R^2 sebesar 0,806. - Titik B Nilai korelasi tertinggi pada model ini terjadi pada hari Selasa Persamaan hubungan (S-D) = $45,816 - 0,118 d$; hubungan (V-D) = $45,816 d - 0,118$

d^2 ; hubungan (V-S) = $389,681 s - 8,506 s^2$ dikaitkan dengan $R^2 = 0,868$. b. Pada Model Greenberg - Titik A Nilai korelasi tertinggi pada model ini terjadi pada hari Selasa hubungan (V-D) adalah $V = 149,676 d - 23,035 d$. ln d ; hubungan (V-S) adalah $V = 663,75 s$. $E = 0,043 s$. Persamaan hubungan (S-D) adalah $S = 149,676 - 23,035 \ln d$. - Titik B Nilai korelasi tertinggi pada model ini terjadi pada hari Selasa hubungan (S-D) = $132.557 - 21.215 \ln d$; hubungan (V-D) = $132.557 d - 21.214 d$. ln d ; hubungan (V-S) = $517,229 s$; dan hubungan ($R^2 = 0,952$). e $0.047 s$. 2. Nilai kapasitas jalan menggunakan kapasitas teoritis PKJI 2023 memperoleh nilai kapasitas (C) = $5059,2 \text{ smp/km}$ untuk Titik A dan (C) = $3372,8 \text{ smp/km}$ untuk Titik B. Perbedaan nilai kapasitas antara PKJI 2023 dengan model analisis Greenshield memiliki rata-rata persentase perbedaan sebesar $-3,80 - 32,33 \%$, dan pada model Greenberg sebesar $-3,67 - 30,16\%$. Sedangkan untuk nilai tingkat pelayanan, pada Titik A dan B memiliki tingkat pelayanan E hingga F. 3. Antrian putaran balik berdampak pada karakteristik arus lalu lintas pada aspek kecepatan yang dengan panjang rata-rata antrian mencapai 11-70 meter yang menyebabkan turunnya tingkat kecepatan pada ruas jalan sebesar $24 - 40\%$. 5.2 Saran 1. Diperlukan analisis pada lalu lintas arah sebaliknya (Arah BSD). 2. Perlu dilakukan rekayasa lalu lintas maupun evaluasi bentuk putaran balik pada lokasi tinjauan agar tidak menimbulkan antrian dan kemacetan yang cukup panjang. 3. Data yang diperoleh sangat tergantung dengan kemampuan dan konsentrasi pencacah pada saat survei, Oleh karena itu untuk memperoleh data survei dengan data yang baik dan biaya relatif kecil dapat dilakukan menggunakan metode semi manual dengan kamera CCTV/rekaman kamera agar hasil pengamatan dapat lebih akurat



REPORT #22006745

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	0.81% www.slideshare.net https://www.slideshare.net/a_agung_kartika/02-r1-kapasitasjalanperkotaan-65...	●
INTERNET SOURCE		
2.	0.7% ejournal.unitomo.ac.id https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/gestram/article/download/4148/2058	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.63% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2502/11/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
4.	0.59% ojs.ummetro.ac.id https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/download/2596/1494	● ●
INTERNET SOURCE		
5.	0.55% ptsmi.co.id https://ptsmi.co.id/cfind/source/files/ridf/6.%20Andalalin%20RSUD%20Kabupa...	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.53% elibrary.unikom.ac.id https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/3907/8/UNIKOM_Wahyu%20Sutrisna_BA...	●
INTERNET SOURCE		
7.	0.5% repository.uib.ac.id https://repository.uib.ac.id/895/5/S-1411049-chapter2.pdf	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.49% repository.ummat.ac.id https://repository.ummat.ac.id/1091/1/Cover%20-%20bab%203%20-.pdf	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.45% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/10547/05.3%20bab%203.p..	● ●



REPORT #22006745

INTERNET SOURCE		
10.	0.45% scholar.archive.org https://scholar.archive.org/work/xb634bov3zd3ddyzny4mb3gusu/access/wayba...	●
INTERNET SOURCE		
11.	0.42% patents.justia.com https://patents.justia.com/patent/20230404545	●
INTERNET SOURCE		
12.	0.42% repository.upstegal.ac.id https://repository.upstegal.ac.id/7400/1/BAB%201-3%20%20Farizqi.pdf	●
INTERNET SOURCE		
13.	0.41% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/259779-analisis-dampak-gang-pad...	●
INTERNET SOURCE		
14.	0.41% repository.uhn.ac.id https://repository.uhn.ac.id/bitstream/handle/123456789/6148/CHAIRIT%20ARF...	●
INTERNET SOURCE		
15.	0.4% repository.uib.ac.id https://repository.uib.ac.id/887/5/S-1411034-chapter2.pdf	●
INTERNET SOURCE		
16.	0.38% eprints.untirta.ac.id https://eprints.untirta.ac.id/30767/10/3.%20Ratu%20Anggita%20A_3336190071...	●
INTERNET SOURCE		
17.	0.34% eprints.untirta.ac.id https://eprints.untirta.ac.id/34739/1/Abdurrahman%20Miftah%20Hilal%20Faiz%..	●
INTERNET SOURCE		
18.	0.26% www.slideshare.net https://www.slideshare.net/slideshow/pdf-klmpk-4pdf/265112064	●
INTERNET SOURCE		
19.	0.25% repositori.unsil.ac.id http://repositori.unsil.ac.id/12055/8/8.%20BAB%202.pdf	●
INTERNET SOURCE		
20.	0.2% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/13179/4/3TS14894.pdf	●



REPORT #22006745

INTERNET SOURCE		
21.	0.19% journal.unmasmataram.ac.id http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA/article/download/564/480	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.19% repositori.unsil.ac.id http://repositori.unsil.ac.id/8481/6/6.%20DAFTAR-DAFTAR.pdf	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.18% eprints.untirta.ac.id https://eprints.untirta.ac.id/30767/6/8.%20Ratu%20Anggita%20A_3336190071_...	● ●
INTERNET SOURCE		
24.	0.16% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/3280/11/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.16% repository.ummat.ac.id https://repository.ummat.ac.id/6576/1/01%20COVER-BAB%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.16% repository.ummat.ac.id https://repository.ummat.ac.id/6024/1/COVER-BABIII.pdf	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.16% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/23384/1/TS015588.pdf	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.16% repository.umy.ac.id http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/15449/h.%20BAB_IV.p...	●
INTERNET SOURCE		
29.	0.14% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/518990-none-302ea293.pdf	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.14% repository.ummat.ac.id https://repository.ummat.ac.id/8203/1/1COVER-BAB%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.14% jurnal.uisu.ac.id https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/JTSIP/article/view/6706/0	●



REPORT #22006745

INTERNET SOURCE		
32.	0.13% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/554708-model-hubungan-karakter...	●
INTERNET SOURCE		
33.	0.13% repository.polimdo.ac.id https://repository.polimdo.ac.id/3118/1/COVER%2C%20DAFTAR%20ISI%2C%20...	●
INTERNET SOURCE		
34.	0.13% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/25432/3/160216659_bab%200.pdf	●
INTERNET SOURCE		
35.	0.12% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/10527/6/5TS09604.pdf	●
INTERNET SOURCE		
36.	0.12% jurnal.umj.ac.id https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/download/6961/4335	●
INTERNET SOURCE		
37.	0.12% dspace.uui.ac.id https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/12399/05.5%20bab%205.p..	●
INTERNET SOURCE		
38.	0.11% jurnal.untan.ac.id https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/download/67207/75676598...	●
INTERNET SOURCE		
39.	0.1% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/7754/3/MTS201981.pdf	●
INTERNET SOURCE		
40.	0.1% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/345153-analisa-kinerja-u-turn-dan...	●
INTERNET SOURCE		
41.	0.1% jurnal.untirta.ac.id https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/ju-tekn/article/download/9130/6593	●
INTERNET SOURCE		
42.	0.09% e-journal.unmas.ac.id https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jitumas/article/download/5349/4063/1...	●



REPORT #22006745

INTERNET SOURCE		
43. 0.08%	journal.unmasmataram.ac.id http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA/article/download/900/720	●
INTERNET SOURCE		
44. 0.08%	core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/35320908.pdf	●
INTERNET SOURCE		
45. 0.08%	eprints.itenas.ac.id http://eprints.itenas.ac.id/917/2/05.pdf	●
INTERNET SOURCE		
46. 0.08%	journals.usm.ac.id https://journals.usm.ac.id/index.php/teknika/article/download/8554/3911	●
INTERNET SOURCE		
47. 0.08%	jurnal.umt.ac.id https://jurnal.umt.ac.id/index.php/structure/article/download/10023/4642	●
INTERNET SOURCE		
48. 0.08%	jurnal.usk.ac.id https://jurnal.usk.ac.id/JTS/article/download/9281/7261	●
INTERNET SOURCE		
49. 0.08%	eproceeding.itenas.ac.id https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/download/472/365/400	●
INTERNET SOURCE		
50. 0.07%	repository.umy.ac.id https://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/28807/f.%20BAB%20...	●
INTERNET SOURCE		
51. 0.07%	zudhyirawan.staff.ugm.ac.id https://zudhyirawan.staff.ugm.ac.id/files/2014/10/2014-TLL-MZI-7.pdf	●
INTERNET SOURCE		
52. 0.06%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/2586/9/9.%20BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
53. 0.04%	eskripsi.usm.ac.id https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/C11A/2014/C.111.14.0053/C.111.14.0053-0..	●



REPORT #22006745

INTERNET SOURCE

54. **0.03%** akademik.stikma.ac.id

<https://akademik.stikma.ac.id/wp-content/uploads/2021/11/Panduan-Penulisan..>



INTERNET SOURCE

55. **0.02%** eprints.upj.ac.id

<https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/3280/>



● QUOTES

INTERNET SOURCE

1. **0.13%** eprints.upj.ac.id

<https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/3280/>