



Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda)

Kezia G. Najohan^{#a}, Samuel Y. R. Rompis^{#b}, Audie L. E. Rumayar^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^akezianajohan021@student.unsrat.ac.id; ^bsemrompis@unsrat.ac.id; ^caudie_rumayar@unsrat.ac.id

Abstrak

Persimpangan Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda di Kota Manado yang merupakan simpang tak bersinyal sering terdapat kemacetan lalu lintas. Ini disebabkan oleh tata guna lahan simpang yang merupakan area komersil yang padat akan kegiatan masyarakat umum terutama kegiatan restoran yang terkenal di Kota Manado, pertokoan, SPBU dan Rumah Sakit Umum Daerah. Penelitian ini menganalisis karakteristik simpang dan besarnya hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan lalu lintas pada simpang, kinerja jalan pada simpang serta memberikan alternatif penanganan solusi kemacetan yang ada. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan untuk hambatan samping tersibuk pada Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda masuk dalam kategori hambatan samping sedang dengan total kejadian 300 – 499 per jam, volume lalu lintas terbesar yaitu 3300 skr/jam, nilai kapasitas (C) 2719,176 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (Dj) 1,214, nilai tundaan simpang (T) 43,769 det/skr dan nilai peluang antrian dalam rentang nilai 60,12% – 122,48% dengan tingkat pelayanan simpang didapatkan nilai E yaitu buruk dengan nilai tundaan 40.1 – 60 det/skr. Alternatif penanganan solusi kemacetan yang dilakukan yaitu penertiban hambatan samping, pelebaran geometrik jalan, dan penertiban hambatan samping & pelebaran geometrik jalan. Hasil tundaan dari PTV Vissim untuk nilai tundaan turun sebesar 34%, 13%, dan 43%.

Kata kunci - simpang tak Bersinyal, kemacetan, PKJI 2014, PTV Vissim

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kota Manado adalah salah satu kota yang terletak di Sulawesi Utara dengan luas wilayah Kota Manado adalah 157,27 km². Menurut Badan Pusat Statistik Kota Manado, tahun 2021 penduduk Kota Manado sebanyak 453.182 jiwa. Berkembangnya perekonomian masyarakat, kebutuhan transportasi masyarakat juga semakin berkembang. Di Kota Manado masih terdapat permasalahan serius dalam pembangunan lalu lintas, sehingga sering terjadi kemacetan.

Kondisi lalu lintas yang tinggi terlihat ada di persimpangan Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda. Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda. Lokasi ini terlihat sangat padat karena di sekitaran lokasi ini terdapat restoran yang ramai dikunjungi, SPBU dan juga Rumah Sakit Umum Daerah yang baru saja diresmikan pada tahun lalu tentunya membuat banyaknya hambatan samping yang terjadi di simpang tersebut. Aktivitas pejalan kaki di salah satu lengan simpang ini juga menjadi salah satu faktor kemacetan yang membuat kendaraan lain harus menurunkan kecepatan atau bahkan terhenti.

Pada jam-jam sibuk simpang Jalan Ahmad Yani – Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Bethesda mengalami kemacetan yang disebabkan oleh kendaraan menumpuk yang ingin menuju sekolah, kantor, kampus, tempat perekonomian, dan lain lain. Pada saat ini juga terlihat restoran di salah satu lengan simpang ramai akan pengunjung sehingga membuat kendaraan parkir di bahu jalan, kendaraan parkir atau berhenti di badan jalan sehingga membuat kendaraan lain menurunkan kecepatan. Aktivitas pejalan kaki di salah satu lengan simpang ini juga terlihat sering

melewati badan jalan karena bahu jalan sudah tidak bisa dilewati lagi yang pada akhirnya mengganggu kendaraan lain yang akan melintasi daerah tersebut. Terlihat juga kendaraan yang masuk keluar SPBU seringkali menyebabkan antrian yang cukup panjang.

Akibat sering terjadi kemacetan lalu lintas di simpang ini membuat simpang jalan tak bersinyal tersebut memiliki total arus lalu lintas yang lebih tinggi daripada kapasitasnya atau sama halnya dengan derajat kejenuhannya dapat mencapai angka lebih dari 0.8. Begitupun tundaan yang terjadi, semakin banyak aktivitas di sekitar simpang tentunya membuat tundaan semakin lama. Kondisi ini pastinya akan berimbas pada kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas dapat menyebabkan banyak masalah, seperti keterlambatan, stres, dan bahkan gangguan kesehatan. Untuk mengurangi kemacetan lalu lintas, beberapa upaya dapat dilakukan, seperti pengaturan lalu lintas yang baik, pembangunan infrastruktur jalan yang memadai, penggunaan transportasi umum yang lebih efektif, dan pengendalian jumlah kendaraan yang berada di jalan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik simpang dan besar hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan di Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda?
2. Bagaimana kinerja simpang tak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda?
3. Bagaimana alternatif penanganan solusi yang tepat untuk mengatasi kemacetan lalu lintas pada Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda?

1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini perlu dibatasi dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah volume lalu lintas, hambatan samping, kapasitas simpang, dan kinerja simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda

Metode yang digunakan adalah PKJI 2014 dan *Software* PTV Vissim

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis karakteristik simpang dan besarnya hambatan samping yang mempengaruhi kemacetan di Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda.
2. Menganalisis tingkat kinerja simpang tak bersinyal di Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda.
3. Memberikan alternatif penanganan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan kemacetan lalu lintas di simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengedukasi masyarakat agar lebih mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kemacetan serta agar masyarakat lebih meningkatkan kedisiplinannya dalam berkendara di jalan raya agar tidak membahayakan diri sendiri maupun orang lain.
2. Menjadi bahan referensi penelitian selanjutnya di masa yang akan datang.
3. Menjadi pedoman bagi pemerintah di dalam menata wilayahnya agar menjadi lebih tertib dan terarah serta diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan acuan untuk mengurangi kemacetan lalu lintas dan sebagai salah satu masukan maupun pertimbangan dalam membuat kebijakan-kebijakan dalam pengelolaan sistem transportasi di Kota Manado

2. Metode

2.1 Periode dan lokasi Pengumpulan

1. Periode Pengumpulan

Pengumpulan data lalu lintas ini dilakukan selama 3 (tiga) hari terus – menerus yaitu; Kamis, Jumat, Sabtu. Pengumpulan data dilakukan selama 12 jam mulai pukul 06.00 – 18.00 WITA dengan interval waktu selama 15 menit.

2. Lokasi Pengumpulan

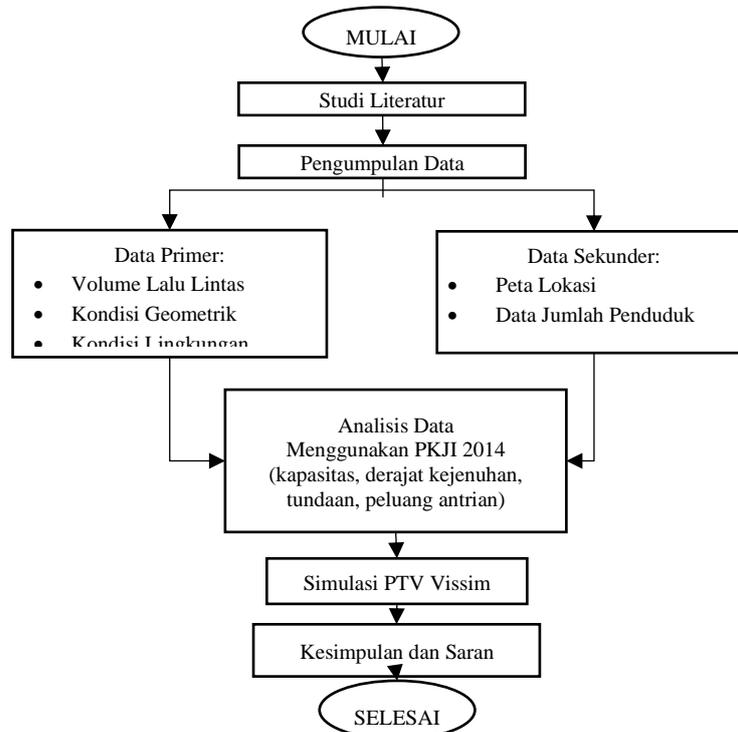
Penelitian dilaksanakan pada simpang tak bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jalan Wolter Monginsidi – Jalan Bethesda Kota Manado, Sulawesi Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Bagan Alir Penelitian

Kegiatan penelitian memiliki alur seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Volume Lalu Lintas

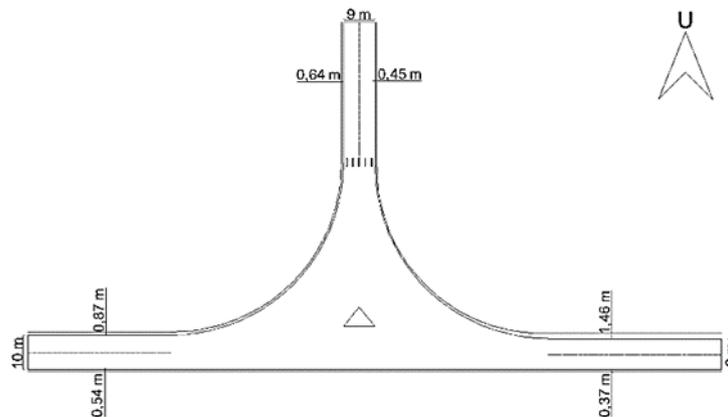
Data Volume Lalu Lintas yang telah diambil melalui survei lapangan yang dilakukan selama tiga hari yaitu hari Kamis, Jumat (hari kerja) dan hari Sabtu (hari libur) dari pukul 06.00 – 18.00 WITA. Data perhitungan yang digunakan yaitu data volume tertinggi di antara periode jam puncak tiga hari tersebut. Adapun data kendaraan yang diambil dalam penelitian ini yaitu Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Sedang (KS), dan Sepeda Motor (SM). Berikut hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari :

- Kamis, 24 November 2022 pukul 17.00 – 18.00 WITA = 3300 skr/jam
- Jumat, 25 November 2022 pukul 17.00 – 18.00 WITA = 2942,6 skr/jam
- Sabtu, 26 November 2022 pukul 13.15 – 14.15 WITA = 2977,4 skr/jam

Dari hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari, data yang akan digunakan untuk dianalisis adalah volume lalu lintas pada hari Kamis, 24 November 2022 pukul 17.00 – 18.00 WITA dengan total volume 3300 skr/jam.

3.2 Kondisi Geometrik Simpang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda Kota Manado yaitu lebar jalan utama/mayor (Jalan Ahmad Yani) = 9 m dan Jalan Wolter Monginsidi = 10 meter, lebar jalan minor (Jalan Bethesda) = 9 meter, lebar bahu kiri Jalan Ahmad Yani 0,45 sedangkan bahu kanan 0,64 m, lebar bahu kiri Jalan Wolter Monginsidi 0,54 m sedangkan lebar bahu kanan 0,87 m, lebar bahu kiri Jalan Bethesda 0,37 m sedangkan bahu kanan 1,46 m.



Gambar 3. Denah Geometrik Simpang

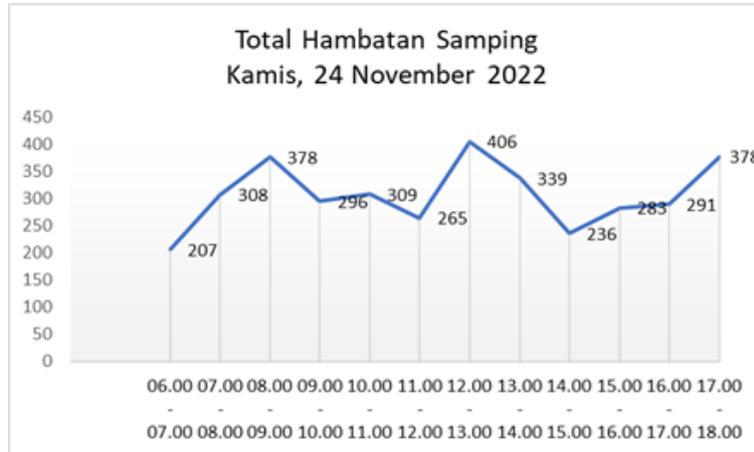
3.3 Kondisi Lingkungan Simpang

Hasil pada pengamatan di lokasi penelitian bahwa simpang yang diteliti yaitu tipe 322 dengan alasan bahwa simpang mempunyai 3 lengan dengan jumlah lajur jalan minornya 2 dan juga jumlah lajur jalan utamanya 2. Tipe lingkungan di sekitar simpang termasuk dalam tipe komersial karena pada lokasi penelitian tersebut terdapat kawasan pertokoan, restoran, SPBU dan RSUD. Ukuran Kota Manado ditentukan dari jumlah penduduk yang berjumlah 453.182 jiwa. Dengan jumlah penduduk 0,1 – 0,5 juta jiwa maka dikategorikan kecil.

3.4 Analisis Hambatan Samping

Dari pengamatan yang dilakukan di simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda, hambatan samping yang terjadi disebabkan oleh pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan yang berhenti / parkir, serta kendaraan masuk dan keluar dari fungsi tata guna lahan di samping jalan yang berpengaruh terhadap kinerja simpang. Survei hambatan samping pada simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda dilakukan selama periode

waktu 12 jam dari pukul 06.00 – 18.00 WITA. Perhitungan jumlah kejadian dari masing-masing hambatan samping dilakukan per 15 menit kemudian untuk keperluan analisis dijumlah menjadi per 1 jam.



Gambar 4. Grafik Hambatan Samping pada hari Kamis, 24 November 2022

Data perhitungan diambil dari jam puncak tertinggi yaitu pada hari Kamis, 24 November 2022 (17.00 – 18.00 WITA)

- Pejalan Kaki (PED)
- Kendaraan parkir/berhenti (PSV)
- Kendaraan keluar masuk (EEV)
- Kendaraan Lambat (SMV)

$$\begin{aligned} \text{PED} &= \text{jumlah} \times \text{bobot} \\ &= 130 \times 0,5 \\ &= 65/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PSV} &= \text{jumlah} \times \text{bobot} \\ &= 109 \times 1 \\ &= 109/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EEV} &= \text{jumlah} \times \text{bobot} \\ &= 278 \times 0,7 \\ &= 195/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SMV} &= \text{jumlah} \times \text{bobot} \\ &= 24 \times 0,4 \\ &= 10/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= \text{PED} + \text{PSV} + \text{EEV} + \text{SMV} \\ &= 65 + 109 + 195 + 10 \\ &= 379/\text{jam (Sedang)} \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapat pada lokasi penelitian bahwa hambatan samping simpang sedang. R_{KTb} adalah rasio kendaraan tak bermotor terhadap kendaraan bermotor.

$$\begin{aligned} R_{KTb} &= q_{KTb} / q_{KB} \\ R_{KTb} &= 12 / 5528 \\ R_{KTb} &= 0,002 \end{aligned}$$

3.5 Analisis Kinerja Simpang

Data volume lalu lintas yang didapat dari hasil penelitian di lapangan yang dilakukan selama tiga hari yaitu dua hari kerja (Kamis & Jumat) dan satu hari libur (Sabtu). Data yang dipakai adalah data yang memiliki volume tertinggi di antara periode jam puncak dari tiga hari penelitian. Berikut merupakan analisis simpang pada jam puncak tertinggi yakni pada hari Kamis, 24 November 2022 (17.00 – 18.00 WITA):

1. Analisis Rasio Belok Kiri, Belok Kanan dan Rasio Arus Jalan Simpang

- Arus Total Belok Kiri

$$Q_{T.Bki} = Q_{B.Bki} + Q_{C.Bki} + Q_{D.Bki}$$

$$Q_{T.Bki} = 675,2 + 0 + 0$$

$$Q_{T.Bki} = 675,2$$
- Arus Total Belok Kanan

$$Q_{T.Bka} = Q_{B.Bka} + Q_{C.Bka} + Q_{D.Bka}$$

$$Q_{T.Bka} = 0 + 0 + 0$$

$$Q_{T.Bka} = 0 \text{ (Tidak ada arus belok kanan)}$$
- Rasio Arus Belok Kiri Total

$$R_{Bki} = Q_{T.Bki} / Q_T$$

$$R_{Bki} = 675,2 / 3300$$

$$R_{Bki} = 0,20$$
- Rasio Arus Belok Kanan Total

$$R_{Bka} = Q_{T.Bka} / Q_T$$

$$R_{Bka} = 0 / 3300$$

$$R_{Bka} = 0$$
- Rasio Arus Jalan Minor

$$R_{mi} = Q_{MI} / Q_T$$

$$R_{mi} = 865 / 3300$$

$$R_{mi} = 0,26$$
- Rasio Arus Jalan Mayor

$$R_{ma} = Q_{MA} / Q_T$$

$$R_{ma} = 2435 / 3300$$

$$R_{ma} = 0,73$$

2. Analisis Kapasitas Simpang

- Kapasitas dasar (Co)
Berdasarkan tipe simpang 322 maka didapatkan kapasitas dasar (Co) sebesar 2700 km/jam
- Faktor Koreksi Lebar Pendekat
Dalam pengamatan yang dilakukan, maka lebar masing-masing pendekat adalah :

$$L_{RP B} = \left(\frac{9}{2}\right) = 4,5 \text{ m}$$

$$L_{RP D} = \left(\frac{10}{2}\right) = 5 \text{ m}$$

$$L_{RP BD} = \left(4,5 + \frac{10}{2}\right) / 2 = 4,75 \text{ m}$$

$$L_{RP C} = \frac{9}{2} = 4,5 \text{ m}$$

$$L_{RP} = (4,75 + 4,5 + 5) / 3 = 4,66 \text{ m}$$

Koreksi lebar pendekat dihitung berdasarkan Tabel 2.8. Untuk tipe simpang 322 dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$$

$$= 0,73 + 0,0760 \times 4,66$$

$$= 1,085$$

Maka diperoleh F_{LP} sebesar 1,085

- Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (FM)
Menurut PKJI 2014, kote dengan jumlah penduduk 453.182 jiwa dikategorikan berukuran kecil, maka diperoleh nilai $F_{UK} = 0,88$
- Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor
- Rasio kendaraan tak bermotor diperoleh dari perbandingan kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil pengamatan, simpang berada pada lingkungan komersial dengan hambatan samping sedang dan memiliki rasio kendaraan tak bermotor sebesar 0,002 pada jam puncaknya. Sehingga didapat nilai F_{HS} adalah 0,94
- Faktor Koreksi Belok Kiri
Nilai rasio belok kiri diperoleh dari formulir SIM-1. Nilai F_{Bki} dapat dihitung dengan rumus di bawah ini.

$$F_{Bki} = 0,84 + 1,61 R_{Bki}$$

$$= 0,84 + 1,61 \times 0,20$$

$$= 1,169$$

- Faktor Koreksi Belok kanan
 Pada simpang ini tidak ada arus belok kanan maka F_{BKa} adalah 1 yang artinya simpang tidak dipengaruhi oleh arus kendaraan yang belok kanan
 $F_{BKa} = 1$
- Faktor Koreksi Arus Jalan Minor
 Diketahui tipe simpang yang dianalisa 322 dengan R_{MI} sebesar 0,26
 $F_{MI} = 1,19 \times R_{MI}^2 - 1,19 \times R_{MI} + 1,19$
 $= 1,19 \times (0,26)^2 - 1,19 \times 0,26 + 1,19$
 $= 0,96$
- Kapasitas (C)
 Dengan menggunakan data kapasitas dasar dan nilai-nilai faktor koreksi di atas, kapasitas simpang kemudian dapat dihitung. Berikut ini adalah perhitungan kapasitas (C) dari kondisi operasional simpang pada saat jam puncak :
 $C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKa} \times F_{Rmi}$
 $= 2700 \times 1,085 \times 1 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,169 \times 1 \times 0,960$
 $= 2719,176 \text{ skr/jam}$

3. Perilaku Lalu Lintas

- Analisis Derajat Kejenuhan
 Derajat kejenuhan (DJ) adalah rasio arus lalu lintas total (Q) terhadap kapasitas (C). Derajat kejenuhan diperoleh dari rumus :
 $DJ = Q/C$
 $= 3300/2719,176 = 1,214$
- Analisis Tundaan
 Tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}) ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini karena $DJ > 0,60$.
 $T_{LL} = [1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times D_j)] - (1 - D_j)^2$
 $= [1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,214)] - (1 - 1,214)^2$
 $= 39,769 \text{ det/skr}$
 Tundaan lalu lintas jalan mayor
 $T_{LLma} = [1,0503 / (0,3460 - 0,2460 \times D_j)] - (1 - D_j) \times 1,8$
 $= [1,0503 / (0,3460 - 0,2460 \times 1,214)] - (1 - 1,214) \times 1,8$
 $= 22,518 \text{ det/skr}$
 Tundaan lalu lintas jalan minor
 Tundaan lalu lintas jalan minor (T_{LLmi}) ditentukan berdasarkan tundaan simpang (T_{LL}) dan tundaan jalan mayor (T_{LLma}) Nilai tundaan lalu lintas jalan minor pada analisis kondisi operasional, yaitu saat jam puncak adalah sebagai berikut :
 $T_{LLmi} = Q_{tot} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma} / q_{mi}$
 $= 3300 \times 39,769 - 2435 \times (22,518) / 865$
 $= 88,332 \text{ det/skr}$
 Tundaan simpang
 Tundaan simpang (T) merupakan penjumlahan dari tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}) dengan tundaan geometrik simpang (TG). Tundaan lalu lintas simpang dan tundaan geometrik diperoleh dari hasil perhitungan pada formulir SIM-II. Sehingga nilai tundaannya adalah sebagai berikut :
 $T = T_{LL} + TG$
 $= 39,769 + 4$
 $= 43,769 \text{ det/skr}$
- Analisis Peluang Antrian
 Rentang nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Selain itu peluang antrian dapat ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini:
 Batas bawah :

$$\begin{aligned}
 P_A &= 9,02 \times D_j + 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3 \\
 &= 9,02 \times 1,214 + 20,66 \times 1,214^2 + 10,49 \times 1,214^3 \\
 &= 60,126\%
 \end{aligned}$$

Batas atas :

$$\begin{aligned}
 P_A &= 47,7 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3 \\
 &= 47,7 \times 1,214 + 24,68 \times 1,214^2 + 56,47 \times 1,214^3 \\
 &= 122,488\%
 \end{aligned}$$

3.6 Alternatif Penanganan Solusi Kemacetan

Kinerja lalu lintas suatu kawasan sangat berkaitan dengan kinerja simpang pada kawasan tersebut. Sehingga untuk meningkatkan kinerja simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda dilakukan melalui manajemen lalu lintas di sepanjang simpang maupun dengan pelebaran geometrik jalan.

Cara alternatif untuk meningkatkan kapasitas simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- **Penertiban Hambatan Samping**
Melihat banyaknya hambatan samping di simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda yang didominasi oleh kendaraan keluar masuk lahan di samping jalan diikuti oleh pejalan kaki serta kendaraan parkir atau berhenti di badan jalan maka perlu dilakukan pedestrian pejalan kaki di sisi kiri Jl. Wolter Monginsidi, melarang kendaraan parkir/berhenti di bahu jalan lewat peningkatan fasilitas jalan terutama rambu – rambu lalu lintas mengingat di simpang ini tidak ada rambu – rambu lalu lintas terutama rambu peringatan dilarang berhenti di bahu jalan.
Dari analisis yang dilakukan menggunakan metode PKJI 2014 dengan menurunkan hambatan samping menjadi sangat rendah atau diasumsikan bahwa hambatan samping tidak berpengaruh pada simpang maka Kapasitas (C) menjadi 2892,741 skr/jam dan Derajat Kejenuhan (DJ) menjadi 1,141 > 0,8. Tundaan sebesar 29,44 det/skr.
- **Pelebaran Geometrik Jalan**
Melihat kondisi geometrik jalan pada simpang ini yang masih bisa dilakukan pelebaran pada jalur pendekat maka untuk meningkatkan kapasitas simpang, cara ini bisa menjadi alternatif untuk perbaikan simpang tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda yang sangat memerlukan peningkatan kapasitas.
Dari analisis yang dilakukan menggunakan metode PKJI 2014 dengan melakukan pelebaran geometrik jalan yaitu lebar jalan mayor (pendekat B) menjadi 10 m, lebar jalan mayor (pendekat D) menjadi 10,8 m dan lebar jalan minor (pendekat C) menjadi 10 m maka Kapasitas (C) menjadi 2808,088 skr/jam dan Derajat Kejenuhan (DJ) menjadi 1,175 > 0,8. Tundaan sebesar 34,657 det/skr.
- **Kombinasi Penertiban Hambatan Samping dan Pelebaran Geometrik Jalan**
Dari analisis yang dilakukan menggunakan metode PKJI 2014 dengan menggabungkan 2 alternatif di atas maka Kapasitas menjadi 2987,328 skr/jam dan Derajat Kejenuhan (DJ) menjadi 1,105 > 0,8. Tundaan sebesar 25,590 det/skr.

3.7 Hasil Simulasi PTV Vissim

Hasil dari simulasi vissim untuk kondisi eksisting, alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Simulasi PTV Vissim pada Kondisi Eksisting

No	Lengan Simpang	Tundaan (det)	Tingkat Pelayanan
1	Jl. A. Yani - Jl. W. Monginsidi	55,68	F
2	Jl. A. Yani - Jl. Bethesda	52,04	F
3	Jl. Bethesda - Jl. W. Monginsidi	12,06	B
Simpang		42,71	E

Sumber : Hasil Simulasi Vissim 2023

Dari hasil analisa simpang menggunakan PTV Vissim pada kondisi eksisting didapatkan tundaan pada simpang sebesar 42,71 detik dengan tingkat pelayanan E yang berarti arus mendekati tidak stabil, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan lalu lintas tinggi dan pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan dengan durasi pendek.

Tabel 2. Alternatif Penertiban Hambatan Samping

No	Lengan Simpang	Tundaan (det)	Tingkat Pelayanan
1	Jl. A. Yani - Jl. W. Monginsidi	36,22	E
2	Jl. A. Yani - Jl. Bethesda	31,68	D
3	Jl. Bethesda - Jl. W. Monginsidi	12,03	B
Simpang		28,70	D

Sumber : Hasil Simulasi Vissim 2023

Dari hasil analisa simpang menggunakan PTV Vissim dengan alternatif penertiban hambatan samping didapatkan tundaan simpang sebesar 28,70 detik dengan tingkat pelayanan naik menjadi D.

Tabel 3. Alternatif Pelebaran Geometrik Jalan

No	Lengan Simpang	Tundaan (det)	Tingkat Pelayanan
1	Jl. A. Yani - Jl. W. Monginsidi	49,13	E
2	Jl. A. Yani - Jl. Bethesda	44,74	E
3	Jl. Bethesda - Jl. W. Monginsidi	11,27	B
Simpang		37,91	E

Sumber : Hasil Simulasi Vissim 2023

Dari hasil analisa simpang menggunakan PTV Vissim dengan alternatif pelebaran geometrik jalan didapatkan tundaan simpang sebesar 37,91 detik dengan tingkat pelayanan E.

Tabel 4. Alternatif Penertiban Hambatan Samping & Pelebaran Geometrik Jalan

No	Lengan Simpang	Tundaan (det)	Tingkat Pelayanan
1	Jl. A. Yani - Jl. W. Monginsidi	29,44	D
2	Jl. A. Yani - Jl. Bethesda	25,85	D
3	Jl. Bethesda - Jl. W. Monginsidi	14,77	B
Simpang		24,78	C

Sumber : Hasil Simulasi Vissim 2023

Dari hasil analisa simpang menggunakan PTV Vissim dengan alternatif penertiban hambatan samping & pelebaran geometrik jalan didapatkan tundaan pada simpang sebesar 24,78 detik dengan tingkat pelayanan naik menjadi C.

4. Kesimpulan

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Hasil analisis karakteristik simpang didapatkan volume lalu lintas (Q) pada hari Kamis, 24 November 2022 jam padat pukul 17.00 – 18.00 WITA sebesar 3300 skr/jam. Tipe simpang yaitu 322. Simpang Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda memiliki kategori hambatan samping sedang dengan total kejadian 300 – 499 per jam, akan tetapi pada salah satu lengan simpang yaitu ruas Jalan Wolter Monginsidi karena ramainya pengunjung restoran yang berada di sekitar ruas jalan tersebut maka terdapat banyak kendaraan yang sering berhenti/parkir di badan jalan sampai dapat mengurangi lebar lajur efektif di jalan tersebut dan menyebabkan tundaan yang cukup lama.
2. Hasil analisis simpang tidak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda pada jam puncak di hari Kamis menggunakan metode PKJI 2014 diperoleh nilai volume lalu lintas (Q) sebesar 3300 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 2719,176 skr/jam, nilai Derajat Kejenuhan (DJ) sebesar 1,214, nilai tundaan simpang (T) sebesar 43,769 det/skr, dan nilai peluang antrian (PA) sebesar 60,1 % - 122,4%. Hasil simulasi vissim pada kondisi eksisting

didapat tundaan sebesar 42,71 detik. Hal ini berarti tingkat kemacetan lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda termasuk dalam kategori kemacetan yang tinggi dengan nilai derajat kejenuhannya yang sudah melebihi 0,8, dapat dilihat pada tingkat pelayanan pada simpang tak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda menunjukkan tingkat pelayanan E dengan nilai tundaan (40,1 – 60 det/skr). Pada konsidi ini arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam pada jalan antar kota dan sekurang-kurangnya 10 km/jam pada jalan perkotaan, kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan lalu lintas tinggi dan pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.

- Adanya hambatan samping di sekitar lengan simpang yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas maka alternatif penanganannya solusi yang tepat untuk mengatasi kemacetan lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda dilakukan dengan 3 cara yaitu Penertiban Hambatan Samping, Pelebaran Geometrik Jalan, dan Penertiban Hambatan Samping & Pelebaran Geometrik Jalan. Hasil simulasi vissim pada skenario penertiban hambatan samping didapat tundaan 28,70 detik, pada skenario pelebaran geometrik jalan didapat tundaan 37,91 detik, dan skenario penertiban hambatan samping & pelebaran geometrik jalan didapat tundaan 24,78 detik. Dari ketiga alternatif yang dilakukan pada simpang tak bersinyal Jl. Ahmad Yani – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Bethesda dapat menurunkan tundaan sebesar 34%, 13%, dan 43%.

Referensi

- Bawangun, Vrisilya. 2015. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal untuk Simpang Jalan W.R. Supratman dan Jalan B.W. Lapijan Di Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 3, No. 6, 422-434.
- Budiman, Arief. 2016. *Analisis Kapasitas dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Palima*. Jurnal Fondasi. Vol. 5, No. 1, 69-78
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Bandung.
- Kumaat, Meike M. 2023. *Analisis Pengaruh Hambatan Samping di Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Zero Point Kota Manado)*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 21, No. 83, 157-166.
- Kumita, M. 2022. *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Metode Pkji 2014 (Studi Kasus: Simpang Rel Kereta Api Desa Geudong Teungoh Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen)*. Jurnal Rekatek. Vol. 6, No. 1, 10-20
- Lefrandt, Lucia. 2022. *Analisa Kinerja Simpang Lengan Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus: Simpang Lengan Tiga Jl. Raya Bastiong – Jl. Raya Mangga Dua - Jl. Sweering Mangga Dua Di Kota Ternate*. Tekno. Vol. 20, No. 80, 87-94
- Lonan, Trio P. 2020. *Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan Ahmad Yani Kota Manado*. JTST, 2 (1), 46-56
- Ma'ruf, Khoerul. 2020. *Analisa Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tugu Teh Botol Sosro Banjarn – Kabupaten Tegal)*
- Mahardika, A.G. 2019. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dua Titik Pertemuan Ruas Jalan Arteri*. ISU Teknologi STT Mandala. Vol. 14, No. 1, 16-27
- Mandasari, Triani. 2019. *Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai – Jalan R.A Kartini)*. Jurnal Teknik. Vol. 2, No. 2, 177-185.
- Nangaro, Milyta C. 2022. *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado)*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 10, No. 1, 13-28.
- Paendong, A.A. 2020. *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tak Bersinyal Lengan Tiga Jl. Hasanuddin, Jl. Santiago dan Jl. Pogidon, Tuminting)*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 8, No. 5, 809-822
- Pandey, Sisca V. 2020. *Kinerja Ruas dan Simpang Jalan di Depan Mega Trade Center di Kota Manado*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 8, No. 5, 827-834.
- Pane, Sendes R. 2021. *Evaluasi Kinerja Simpang di Kawasan Jalan Bukit Kaminting Kota Palangka Raya*. Jurnal Kacapuri. Vol. 4, No. 2, 105-113.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : 96. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Rompis, Samuel Y.R. 2017. *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Analisa Gap Acceptance dan Mkji 1997*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 5, No. 2, 51-66.
- Rompis, Samuel Y.R. 2019. *Dampak Pusat Perbelanjaan Terhadap Sistem Kinerja Simpang (Studi Kasus : Giant Ekstra Kairagi, Manado)*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 7, No. 8, 905-912
- Rumayar, Audie. 2018. *Analisis Simpang Tak Bersinyal dengan Bundaran (Studi Kasus: Bundaran Tugu Tololiu Tomohon)*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 6. No. 6, 423-430.

- Sriharyani, Leni. 2017. *Analisa Arus Kendaraan Terhadap Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (Studi Kasus Simpang Tiga Pasar Punggur Lampung Tengah)*. Tapak. Vol. 6, No. 2, 134-139
- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual (Vol. 1)*. National Research Council.
- Waris, Milawaty. 2018. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*. J-Hest. Vol. 1, No. 1, 46-54.