

# Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan Hasanudin Dan Jalan Arie Lasut Kota Manado

Muhamad Dhafa Minabari<sup>#1</sup>, Sisca V. Pandey<sup>#2</sup>, Audie L.E. Rumayar<sup>#3</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

<sup>1</sup>minabaridaffa@gmail.com; <sup>2</sup>sisca.pandey@unsrat.ac.id; <sup>3</sup>audie\_rumayar@unsrat.ac.id

## Abstrak

Persimpangan yang tidak bersinyal dapat menyebabkan konflik lalu lintas pada jaringan jalan. Salah satu persimpangan yang merupakan simpang tak bersinyal jalan di Kota Manado yaitu pada persimpangan Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut. Pada persimpangan ini, terjadi konflik lalu lintas yang disebabkan oleh perpotongan arus lalu lintas yang tidak teratur, dan juga terdapat beberapa area komersil, selain itu permasalahan tentang geometrik jalan. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan evaluasi kinerja terhadap tingkat pelayanan dari simpang Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik dan kinerja simpang tidak bersinyal, dan disimulasikan dengan PTV Vissim serta mengusulkan solusi atau alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tidak bersinyal pada Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut. Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2014 dan menggunakan pemodelan dari aplikasi PTV Vissim melalui proses simulasi untuk mendapatkan hasil output. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari yaitu Selasa, 19 Juli 2022, Rabu, 20 Juli 2022, dan Sabtu, 23 Juli 2022. Berdasarkan survei yang dilakukan dapat diperoleh sampel data yang berupa volume lalu lintas, arah pergerakan, kecepatan, data geometrik dan jenis kendaraan. Data yang digunakan yaitu data pada pada hari Selasa, 19 Juli 2022 pada periode jam puncak sore pukul 17.00 – 18.00 WITA. Data ini dianggap mewakili data lainnya karena merupakan data volume lalu lintas tertinggi. Hasil analisa kinerja simpang pada hari Selasa, 19 Juli 2022 didapatkan volume lalu lintas total ( $Q$ ) sebesar 2913 skr/jam, nilai kapasitas ( $C$ ) sebesar 2350 skr/jam, nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) sebesar 1,23 yang menunjukkan tingkat pelayanan  $F$ . Dari data yang diperoleh maka dilakukan alternatif peningkatan kinerja simpang dan didapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif pelebaran geometrik jalan serta menambahkan lajur untuk belok kiri langsung dari setiap pendekat jalan mayor dan minor dengan tetap menggunakan pemasangan lampu lalu lintas.

**Kata Kunci** - Simpang Tidak Bersinyal, PKJI 2014, PTV Vissim

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan akan sistem transportasi saat ini semakin meningkat, baik berbagai aktivitas pergerakan manusia dan barang akibat dari transformasinya suatu daerah menjadi perkotaan. Selain tu adanya urbanisasi penduduk juga menjadi salah satu faktor penyebab masalah lalu lintas. Dengan adanya hal ini menyebabkan ketersediaan infrastruktur seperti penambahan rambu – rambu jalan, ketersediaan jalan dan jembatan yang mungkin memerlukan lebar jalur yang memadai dan volume lalu lintas yang baik menjadi keharusan terutama di kota – kota besar.

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang paling besar pengaruhnya terhadap perkembangan sosial dan ekonomi masyarakat. Fungsi utama dari jalan raya sebagai prasarana untuk melayani pergerakan manusia dan barang secara aman, nyaman, cepat dan ekonomis.

Bersamaan dengan pertumbuhan lalu lintas di negara berkembang termasuk indonesia menyebabkan beberapa masalah lalu lintas karena fasilitas yang tersedia belum dapat mengimbangi pertumbuhan lalu lintas. Hal ini mengakibatkan kemacetan, kecelakaan, serta antrian panjang sering terjadi di beberapa ruas jalan.

Bagian jalan yang sering menimbulkan permasalahan lalu lintas biasanya terjadi pada persimpangan. Persimpangan jalan adalah bagian dari sistem jaringan jalan yang menghubungkan dua jalan atau lebih pada satu titik. Persimpangan yang tidak bersinyal dapat menyebabkan konflik lalu lintas pada jaringan jalan. Salah satu persimpangan yang merupakan simpang tak bersinyal jalan di Kota Manado yang mengalami hal tersebut pada persimpangan Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut.

Pada persimpangan ini, terjadi konflik lalu lintas yang disebabkan oleh perpotongan arus lalu lintas yang tidak teratur, dan juga terdapat beberapa area penginapan, pertokoan, rumah makan, kantor lurah dan juga tempat praktek dokter sehingga menyebabkan kendaraan sering parkir di pinggir jalan atau berhenti tiba - tiba, selain itu permasalahan tentang geometrik jalan yang tidak dapat menampung lagi kendaraan yang lewat sehingga di lokasi persimpangan sering

terjadi antrian dan tundaan pada tiap lengan persimpangan.

Oleh sebab itu, berdasarkan keadaan di atas pada ruas persimpangan ini mengalami permasalahan lalu lintas untuk mengatasi hal tersebut dan juga untuk upaya meningkatkan tingkat pelayanan pada simpang jalan dimasa sekarang dan dimasa yang akan datang perlu dilakukan evaluasi kinerja terhadap tingkat pelayanan dari simpang Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut. Penelitian yang dilakukan ini berfungsi untuk alternatif solusi dari permasalahan diatas berupa manajemen dan penanganan efektif untuk meningkatkan kinerja simpang. Simpang ini akan dianalisa dan disimulasikan kinerjanya menggunakan metode PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) 2014 dan *software* PTV VISSIM.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana karakteristik simpang tiga lengan tidak bersinyal di Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut?
- Bagaimana kinerja simpang tiga lengan tidak bersinyal di Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut?
- Bagaimana cara merencanakan pengaturan simpang tiga lengan tidak bersinyal di Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut untuk meningkatkan kinerja simpang?

### C. Batasan Penelitian

Dalam penyusunan penelitian ini penulis membatasi permasalahan yang ada dengan batasan masalah sebagai berikut :

- Kinerja simpang tidak bersinyal di analisa berdasarkan PKJI 2014.
- Pemodelan simpang menggunakan PTV Vissim.
- Alternatif pengaturan kinerja simpang hanya dilakukan dengan PTV Vissim.
- Pengumpulan data volume lalu lintas hanya difokuskan pada tiga jenis kendaraan yaitu sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), dan kendaraan sedang (KS).
- Analisa kinerja simpang menggunakan volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi dari tiga hari waktu penelitian.

### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan sebagaimana yang telah di uraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

- Menganalisa karakteristik simpang tidak bersinyal di Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut.
- Menganalisa kinerja simpang tidak bersinyal di Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut berdasarkan parameter kinerja simpang tidak bersinyal dengan metode PKJI 2014 pada jam puncak dan disimulasikan dengan aplikasi PTV Vissim.

- Mengusulkan solusi atau alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tidak bersinyal pada Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui kinerja dari simpang tiga lengan tidak bersinyal di Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut.
- Mengurangi kemacetan di ruas Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut pada jam jam sibuk.
- Memberikan masukan untuk pemerintah setempat dan instansi terkait dalam hal pemecahan alternatif terhadap kemacetan pada simpang ini.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Bagan Alir Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan berdasarkan mekanisme penelitian sesuai dengan bagan alir penelitian.

### B. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di simpang tidak bersinyal Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut Kota Manado, Sulawesi Utara.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik

#### 1. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di jam puncak yang dikumpulkan dari lapangan dilakukan selama tiga hari yaitu dua hari kerja (Selasa dan Rabu), dan satu hari libur (Sabtu). Penelitian ini mengambil data arus lalu lintas dari tiga jenis kendaraan yaitu Kendaraan Sedang (KS), Kendaraan Ringan (KR), dan Sepeda Motor (SM). Pengambilan data dilakukan bersamaan di tiap ruas jalan pada masing - masing lokasi selama jam puncak pagi 07.00 – 09.00 WITA, jam puncak siang 12.00 – 14.00 WITA, dan jam puncak sore 16.00 – 18.00 WITA. Berikut ini hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pukul 17.00 – 18.00 WITA:

- Hari Selasa, 19 Juli 2022 merupakan hari dengan volume lalu lintas tertinggi menunjukkan volume lalu lintas sebesar 2913 skr/jam.
- Hari Rabu, 20 Juli 2022 menunjukkan volume lalu lintas sebesar 2874 skr/jam.
- Hari Sabtu, 23 Juli 2022 menunjukkan volume lalu lintas sebesar 2773 skr/jam.

#### 2. Kondisi Geometrik Simpang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk simpang Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut Kota Manado. Jalan Hasanudin Sindulang berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 10 m dan bahu jalan 0,7 m.

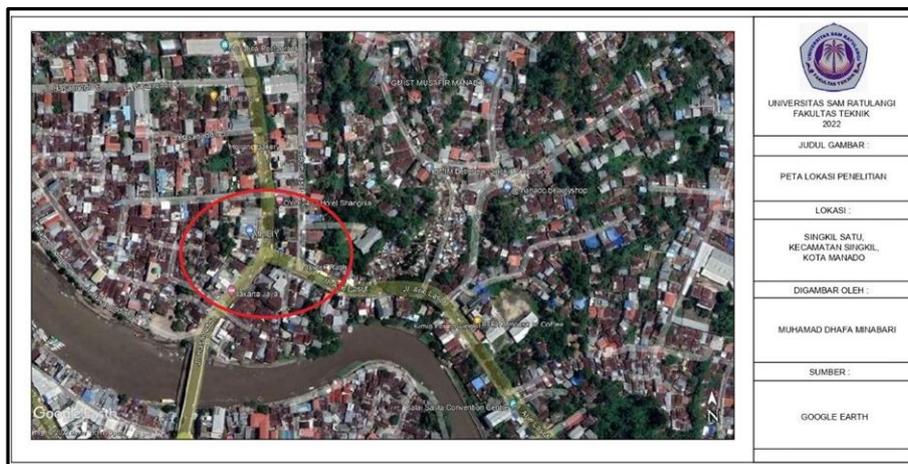
Jalan Arie Lasut berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 7 m dan bahu jalan 2 m. Jalan Hasanudin Singkil berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 12 m dan bahu jalan 0,5 m.

**3. Kondisi Lingkungan Simpang**

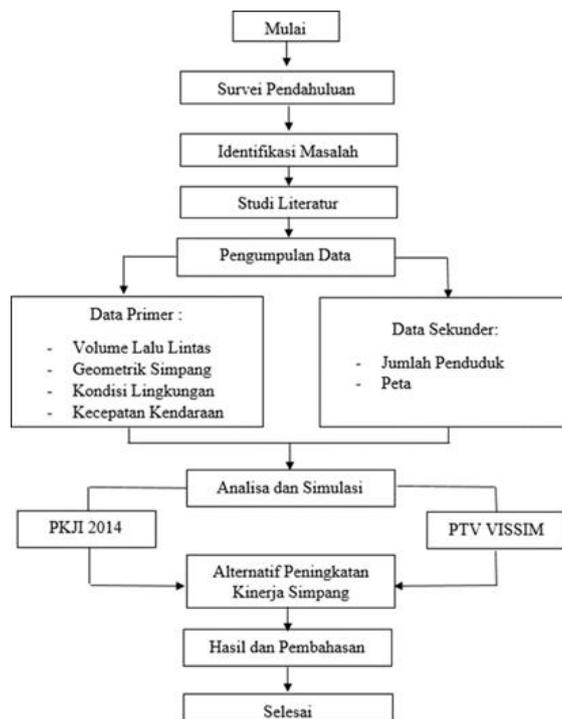
- Tipe Simpang  
Simpang yang diteliti bertipe 322 dengan alasan jumlah lengan simpang ada 3 lengan dengan jumlah lajur jalan minornya 2 dan juga jumlah lajur jalan utamanya 2.
- Tipe Lingkungan  
Tipe lingkungan di sekitar simpang termasuk dalam tipe komersial dikarenakan pada lokasi tersebut terdapat kawasan pertokoan, perhotelan, rumah makan, tempat praktek dokter serta kantor

kecamatan, dan juga lokasi simpang yang berdekatan dengan tempat tinggal masyarakat Sindulang dan Singkil.

- Ukuran Kota  
Ukuran Kota Manado ditentukan dari jumlah penduduk yang berjumlah 453.182. dengan jumlah penduduk 0,1 – 0,5 juta jiwa maka dikategorikan kecil.
- Hambatan Samping  
Hambatan samping terbagi menjadi empat jenis yaitu pejalan kaki (PED), kendaraan parkir atau berhenti (PSV), kendaraan keluar atau masuk (EEV) dan kendaraan lambat (SMV). Dari hasil pengamatan di lokasi penelitian bahwa hambatan samping simpang sangat tinggi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

**B. Analisa Kinerja Simpang**

Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memiliki volume tertinggi diantara periode jam puncak dari ketiga hari tersebut. Pada perhitungan analisis simpang ini digunakan metode PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2014. Berikut ini analisa simpang pada jam puncak tertinggi (17.00 – 18.00 WITA) yaitu hari Selasa, 19 Juli 2022.

**1. Analisa Rasio Belok Kiri, Belok Kanan, Rasio Arus Jalan Simpang**

- Arus Total Belok Kiri  
 $Q_{T.Bki} = Q_{A.Bki} + Q_{B.Bki} + Q_{C.Bki}$   
 $Q_{T.Bki} = 349,8 + 372,1 + 857,6$   
 $Q_{T.Bki} = 1579,5$
- Arus Total Belok Kanan  
 $Q_{T.Bka} = Q_{A.Bka} + Q_{B.Bka} + Q_{C.Bka}$   
 $Q_{T.Bka} = 748,3 + 273,8 + 311,4$   
 $Q_{T.Bka} = 1333,5$
- Rasio Arus Belok Kiri Total  
 $R_{Bki} = Q_{T.Bki} / Q_T$   
 $R_{Bki} = 1579,5 / 2913$   
 $R_{Bki} = 0,54$
- Rasio Arus Belok Kanan Total  
 $R_{Bka} = Q_{T.Bka} / Q_T$   
 $R_{Bka} = 1333,5 / 2913$   
 $R_{Bka} = 0,46$
- Rasio Arus Jalan Minor  
 $R_{MI} = Q_{MI} / Q_T$   
 $R_{MI} = 645,9 / 2913$   
 $R_{MI} = 0,22$
- Rasio Arus Jalan Mayor  
 $R_{MA} = Q_{MA} / Q_T$   
 $R_{MA} = 2267,1 / 2913$   
 $R_{MA} = 0,78$

**2. Analisa Kapasitas Simpang**

- Kapasitas Dasar ( $C_0$ )  
 Perencanaan simpang tiga lengan memakai tipe simpang 322, dan diperoleh kapasitas dasar ( $C_0$ ) yaitu 2700 skr/jam.
- Faktor Koreksi Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ )  
 Dalam menentukan faktor koreksi lebar pendekat diperlukan nilai lebar rata – rata pendekat ( $L_{RP}$ ) yang dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap lebar jalur pendekat yang dibagi dua lalu dibagi jumlah lengan simpang.  
 $L_{RP} = (b+c+d) / 3$   
 $L_{RP} = (10/2 + 7/2 + 12/2) / 3$   
 $L_{RP} = 4,8 \text{ m}$   
 Faktor koreksi lebar pendekat diperoleh dengan menggunakan persamaan:  
 $F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times L_{RP})$   
 $F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times 4,8)$   
 $F_{LP} = 1,09$   
 Maka diperoleh nilai  $F_{LP}$  sebesar 1,09
- Faktor Koreksi Median Jalan Mayor ( $F_M$ )  
 Tidak adanya median jalan utama Jl. Hasanudin maka diperoleh nilai  $F_M$  sebesar 1.

- Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )  
 Jumlah penduduk Kota Manado yang didapat pada data terakhir Badan Pusat Statistik adalah 453.182. Maka diperoleh nilai  $F_{UK}$  sebesar 0,8.
  - Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{HS}$ )  
 Kelas tipe lingkungan yaitu daerah komersial, hambatan samping yang sangat tinggi dan dengan nilai rasio kendaraan tak bermotor sebesar 0,05 maka didapat nilai  $F_{HS}$  yaitu 0,88.
  - Faktor Koreksi Belok Kiri ( $F_{Bki}$ )  
 Dalam menentukan faktor koreksi belok kiri ( $F_{Bki}$ ) diperlukan nilai rasio belok kiri ( $R_{Bki}$ ).  
 $R_{Bki} = Q_{Bki} / Q$   
 $R_{Bki} = 1579,5 / 2913$   
 $R_{Bki} = 0,54$   
 Faktor koreksi belok kiri diperoleh dengan menggunakan persamaan:  
 $F_{Bki} = 0,84 + 1,61 R_{Bki}$   
 $= 0,84 + (1,61 \times 0,54)$   
 $= 1,71$   
 Maka diperoleh nilai  $F_{Bki}$  sebesar 1,71
  - Faktor Koreksi Belok Kanan ( $F_{Bka}$ )  
 $F_{Bka} = 1,09 - 0,922 R_{Bka}$   
 $F_{Bka} = 1,09 - (0,922 \times 0,46)$   
 $F_{Bka} = 0,67$   
 Maka diperoleh nilai  $F_{Bka}$  sebesar 0,67
  - Faktor Koreksi Arus Jalan Minor ( $F_{MI}$ )  
 Dalam menentukan faktor koreksi arus jalan minor ( $F_{MI}$ ) diperlukan nilai rasio arus jalan minor ( $R_{MI}$ ).  $R_{MI}$  adalah rasio arus lalu lintas jalan minor ( $Q_{MI}$ ) terhadap arus lalu lintas total ( $Q$ ). Untuk ( $Q_{MI}$ ) dapat diperoleh dengan menjumlahkan arus lalu lintas dari setiap lengan jalan minor (Jalan Arie lasut).  
 $Q_{MI} = 372,1 + 273,8 = 645,9$   
 Sehingga dapat diperoleh  
 $R_{MI} = Q_{MI} / Q = 645,9 / 2913 = 0,22$   
 Maka dengan persamaan yang ada dapat diperoleh  
 $F_{MI} = 1,19 \times R_{MI}^2 - 1,19 \times R_{MI} + 1,19$   
 $F_{MI} = 1,19 \times 0,22^2 - 1,19 \times 0,22 + 1,19$   
 $= 0,99$   
 Maka diperoleh nilai  $F_{MI}$  sebesar 0,99
  - Kapasitas ( $C$ )  
 Dengan diperolehnya nilai kapasitas dasar dan faktor – faktor koreksi tersebut maka kapasitas pada simpang tiga lengan tak bersinyal Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut diperoleh:  
 $C = C_0 \times F_{LP} \times F_m \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{Bki} \times F_{Bka} \times F_{Rmi}$   
 $C = 2700 \times 1,09 \times 1 \times 0,8 \times 0,88 \times 1,71 \times 0,67 \times 0,99$   
 $= 2350 \text{ skr/jam}$
- 3. Perilaku Lalu Lintas**
- Analisa Derajat Kejenuhan  
 Derajat kejenuhan ( $D_j$ ) simpang tak bersinyal dapat dianalisa dengan diperolehnya jumlah volume lalu lintas total ( $Q$ ) dan kapasitas ( $C$ ), maka didapat hasil sebagai berikut:  
 $D_j = Q / C$

$$= 2913 / 2350$$

$$= 1,23$$

Hal ini menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada simpang yang bersangkutan dikategorikan pada tingkat pelayanan F dengan karakteristik arus tertahan, antrian panjang, kepadatan lalu lintas tinggi, volume rendah serta terjadi kemacetan cukup lama.

• Analisa Tundaan

Tundaan Lalu Lintas

Dikarenakan nilai  $D_j > 0,60$  maka menggunakan persamaan berikut dapat diperoleh hasil berikut:

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 D_j)} - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \cdot 1,23)} - (1 - 1,23)^2$$

$$T_{LL} = 45,54 \text{ det/skr}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor

Tundaan lalu lintas Jalan mayor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_j)} - (1 - D_j) \times 1,8$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \cdot 1,23)} - (1 - 1,23) \times 1,8$$

$$T_{LLma} = 24,60 \text{ det/skr}$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

Tundaan lalu lintas jalan minor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut sehingga diperoleh :

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$T_{LLmi} = \frac{2913 \times 45,54 - 2267,1 \times 24,60}{645,9}$$

$$T_{LLmi} = 119,03 \text{ det/skr}$$

Tundaan Geometrik (T<sub>G</sub>)

Dikarenakan nilai  $D_j \geq 1$  maka menggunakan T<sub>G</sub> adalah 4 det/skr.

Tundaan Simpang (T)

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$T = 45,54 + 4$$

$$T = 49,54 \text{ det/skr}$$

• Analisa Peluang Antrian

Untuk mendapatkan nilai peluang antrian, maka didapat hasil berikut:

Batas Bawah QP %

$$= 9,02 \times D_j + 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3$$

$$= 9,02 \times 1,23 + 20,66 \times 1,23^2 + 10,49 \times 1,23^3$$

$$= 61,87 \%$$

Batas Atas QP %

$$= 47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3$$

$$= 47,71 \times 1,23 - 24,68 \times 1,23^2 + 56,47 \times 1,23^3$$

$$= 126,42 \%$$

**4. Hasil Analisa Kinerja Simpang**

- Hasil analisa kinerja simpang pada Selasa, 19 Juli 2022, didapatkan nilai volume lalu lintas total (Q)

sebesar 2913 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 2350 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (D<sub>j</sub>) sebesar 1,23, nilai tundaan simpang (T) sebesar 49,54 det/skr, dan nilai peluang antrian (P<sub>A</sub>) berkisar pada 61,87% - 126,42%.

- Hasil analisa kinerja simpang pada Rabu, 20 Juli 2022, didapatkan nilai volume lalu lintas total (Q) sebesar 2874 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 2350 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (D<sub>j</sub>) sebesar 1,22, nilai tundaan simpang (T) sebesar 45,84 det/skr, dan nilai peluang antrian (P<sub>A</sub>) berkisar pada 60,80% - 124,01%.
- Hasil analisa kinerja simpang pada Sabtu, 23 Juli 2022, didapatkan nilai volume lalu lintas total (Q) sebesar 2773 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 2350 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (D<sub>j</sub>) sebesar 1,18, nilai tundaan simpang (T) sebesar 35,56 det/skr, dan nilai peluang antrian (P<sub>A</sub>) berkisar pada 56,64% - 114,71%.

**D. Simulasi Lalu Lintas Menggunakan PTV Vissim**

Pada pemodelan simulasi yang dilakukan dengan perangkat lunak PTV Vissim dimasukan data – data input seperti data geometrik simpang, data kecepatan kendaraan, data arus lalu lintas jam puncak. Dalam penggunaan perangkat lunak PTV Vissim terdapat beberapa langkah langkah yang perlu di tentukan dan diinput agar model simulasi dapat berjalan. Berikut ini adalah langkah – langkah untuk menjalankan model simulasi simpang tidak bersinyal:

- *Background*
- Pembuatan *Link* dan *Connector*
- *Input Vehicle Classes, 2D/3D Model Distributions, Vehicle Types*
- Kecepatan Kendaraan
- *Vehicle composition*
- *Vehicle input*
- *Static Vehicle Routing Decisions*
- *Reduced Speed Areas, Conflict Areas dan Priority Rules*
- Pembuatan *Node, Data Collection Point, dan Queue Counters*
- *Driving Behavior*
- *Evaluation Configuration*
- *Simulation Parameter*
- *Running*

**E. Alternatif Peningkatan Kinerja Simpang**

Hasil analisa kinerja simpang pada hari Selasa di jam puncak menunjukkan kinerja simpang tidak bersinyal Jalan Hasanudin dan Jalan Arie Lasut yang ada pada keadaan tidak baik dengan tingkat pelayanan yang didapatkan F artinya karakteristik arus tertahan, antrian panjang, kepadatan lalu lintas tinggi, volume rendah serta terjadi kemacetan cukup lama. Oleh sebab itu, diperlukan perbaikan kinerja simpang melalui berbagai alternatif peningkatan kinerja simpang. Alternatif dilakukan berdasarkan data pada hari Selasa

sebagai hari paling padat di antara tiga hari survei dengan alternatif sebagai berikut :

**1. Alternatif 1: Perencanaan Pengaturan Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Pemasangan Lampu Lalu Lintas**

Dalam upaya untuk merencanakan pengaturan simpang agar lebih baik diperlukan alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang dengan mengurangi resiko kecelakaan lalu lintas maka dari itu dilakukan simulasi PTV Vissim dengan menggunakan pemasangan lampu lalu lintas.

Hasil analisa simpang alternatif 1 menunjukkan kinerja rata-rata simpang untuk panjang antrian menjadi 21,46 m, tundaan menjadi 24,80 det/kend sedangkan untuk tingkat pelayanan simpang yaitu C menunjukkan arus stabil tetapi kecepatan dan gerak dikendalikan.

**2. Alternatif 2: Pelebaran Geometrik Jalan**

Untuk meningkatkan kinerja simpang ada beberapa alternatif yang bisa digunakan, salah satunya pelebaran geometrik jalan. Dengan melihat, kondisi bahu jalan yang ada untuk memaksimalkan lebar badan jalan, serta menambahkan lajur untuk belok kiri langsung

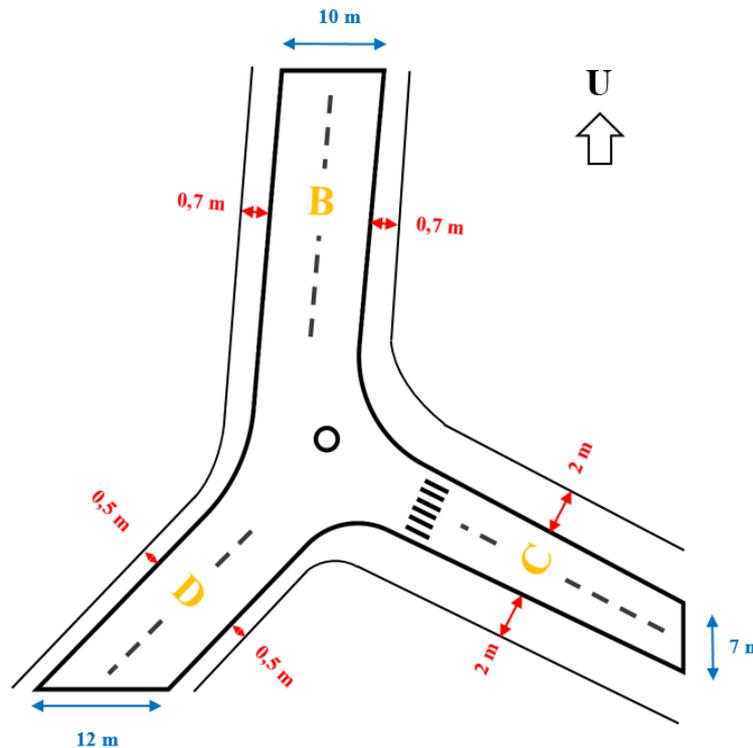
dari setiap pendekat jalan mayor dan minor dengan tetap menggunakan pemasangan lampu lalu lintas.

Hasil analisa simpang alternatif 2 menunjukkan kinerja rata-rata simpang untuk panjang antrian menjadi 13,46 m, tundaan menjadi 18,40 det/kend sedangkan untuk tingkat pelayanan simpang yaitu B yang artinya arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas serta pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

**3. Alternatif 3: Penambahan Slip Lane**

Salah satu alternatif peningkatan kinerja simpang yaitu dengan penambahan *slip lane* yang berfungsi untuk menurunkan nilai antrian pada satu lajur yang sama.

Hasil analisa simpang alternatif 3 menunjukkan kinerja rata-rata simpang untuk panjang antrian menjadi 12,81 m, tundaan menjadi 19,15 det/kend sedangkan untuk tingkat pelayanan simpang yaitu B yang artinya arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas serta pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.



Gambar 3. Geometrik Simpang

**TABEL 1**  
**Hasil Uji GEH Jam Puncak Selasa**

Pendekat	Eksisting	Running	GEH
Jalan Hasanudin Singkil	1819	1826	0,16
Jalan Hasanudin Sindulang	1666	1594	1,78
Jalan Arie Lasut	939	954	0,48

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 2**  
**Hasil Uji GEH Jam Puncak Rabu**

Pendekat	Eksisting	Running	GEH
Jalan Hasanudin Singkil	1966	1986	0,44
Jalan Hasanudin Sindulang	1354	1307	1,28
Jalan Arie Lasut	1074	1087	0,39

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 3**  
**Hasil Uji GEH Jam Puncak Sabtu**

Pendekat	Eksisting	Running	GEH
Jalan Hasanudin Singkil	1560	1566	0,15
Jalan Hasanudin Sindulang	1627	1562	1,62
Jalan Arie Lasut	980	998	0,57

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 4**  
**Hasil Node Result Kinerja Simpa Tidak Bersinyal PTV VISSIM**

No	Jaringan Jalan	Antrian	Tundaan
1	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Hasanudin Sindulang	0,68	0,95
2	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Arie Lasut	2,24	4,69
3	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Hasanudin Singkil	1,60	2,51
4	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Arie Lasut	0,13	0,67
5	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Singkil	0,10	0,75
6	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Sindulang	0,67	2,22
Rata – Rata Simpang		0,91 m	1,78 det/kend

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 5**  
**Sinyal Lalu-Lintas**

Pendekat	Fase	Waktu Siklus	Waktu Hijau (detik)	Waktu Kuning (detik)	Waktu Semua Merah (detik)
Pendekat Hasanudin Singkil	Fase 1	100	15	2	3
Pendekat Hasanudin Sindulang	Fase 2	100	39	2	3
Pendekat Arie Lasut	Fase 3	100	32	2	2

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 6**  
**Alternatif 1 Node Result Pemasangan Lampu Lalu-Lintas PTV VISSIM**

No	Jaringan Jalan	Antrian	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Hasanudin Sindulang	0,23	2,05	A
2	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Arie Lasut	22,64	55,77	E
3	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Hasanudin Singkil	40,78	36,80	D
4	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Arie Lasut	1,72	3,30	A
5	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Singkil	41,93	43,30	D
6	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Sindulang	41,93	42,88	D
Rata – Rata Simpang		21,46 m	24,80 det/kend	C

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 7**  
**Alternatif 2 Node Result Pelebaran Geometrik Jalan**

No	Jaringan Jalan	Antrian	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Hasanudin Sindulang	0,01	2,29	A
2	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Arie Lasut	24,70	58,27	E
3	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Hasanudin Singkil	41,48	36,37	D
4	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Arie Lasut	0,00	0,89	A
5	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Singkil	0,00	0,69	A
6	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Sindulang	14,57	28,69	C
Rata – Rata Simpang		13,46 m	18,40 det/kend	B

Sumber: Hasil Analisis

**TABEL 8**  
**Alternatif 3 Node Result Penambahan Slip Lane**

No	Jaringan Jalan	Antrian	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Hasanudin Sindulang	16,91	11,19	B
2	Jln. Hasanudin Singkil – Jln. Arie Lasut	25,51	54,76	D
3	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Hasanudin Singkil	22,65	24,64	C
4	Jln. Hasanudin Sindulang – Jln. Arie Lasut	13,96	9,06	A
5	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Singkil	7,55	3,20	A
6	Jln. Arie Lasut – Jln. Hasanudin Sindulang	12,66	27,10	C
Rata – Rata Simpang		12,81 m	19,15 det/kend	B

Sumber: Hasil Analisis

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Karakteristik simpang didapatkan volume lalu lintas (Q) pada hari Selasa, 19 Juli 2022 pada pukul 17.00 – 18.00 sebesar 2913 skr/jam, Kondisi geometrik simpang di Jalan Hasanudin Sindulang berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 10 m dan bahu jalan 0,7 m, Jalan Arie Lasut berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 7 m dan bahu jalan 2 m serta Jalan Hasanudin Singkil berjumlah dua lajur dengan jalan 12 m dan bahu jalan 0,5 m, dengan tipe simpang 322, tipe lingkungan simpang komersial dan hambatan samping yang sangat tinggi.
- Hasil kinerja simpang tidak bersinyal Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut pada jam puncak di hari Selasa menggunakan PKJI 2014 diperoleh nilai volume lalu lintas (Q) sebesar 2913 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 2350 skr/jam, nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) sebesar 1,23 yang menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada simpang yang bersangkutan dikategorikan pada tingkat pelayanan F dengan karakteristik arus tertahan, antrian panjang, kepadatan lalu lintas tinggi, volume rendah serta terjadi kemacetan cukup lama, nilai tundaan simpang (T) sebesar 49,54 det/skr, dan nilai peluang antrian ( $P_A$ ) berkisar pada 61,87% - 126,42%.
- Solusi atau alternatif untuk peningkatan kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Hasanudin – Jalan Arie Lasut dilakukan dengan hasil :
  - Alternatif peningkatan kinerja simpang yang pertama yaitu dengan pemasangan lampu lalu lintas mengalami peningkatan pada panjang

antrian menjadi 21,46 m dan tundaan menjadi 24,80 detik/kend dengan tingkat pelayanan mengalami peningkatan menjadi C.

- Alternatif peningkatan kinerja simpang yang kedua yaitu dengan pelebaran geometrik jalan mengalami peningkatan pada panjang antrian menjadi 13,46 m dan tundaan menjadi 18,40 detik/kend dengan tingkat pelayanan mengalami peningkatan menjadi B. Alternatif ini merupakan hasil yang lebih baik untuk dilakukan dari segi biaya dibandingkan dengan alternatif yang ketiga.
- Alternatif peningkatan kinerja simpang yang ketiga yaitu dengan penambahan *slip lane* mengalami peningkatan pada panjang antrian menjadi 12,81 m dan tundaan menjadi 19,15 detik/kend dengan tingkat pelayanan mengalami peningkatan menjadi B.

##### B. Saran

- Disiplin dalam mengemudi, dan mentaati peraturan lalu lintas perlu lebih ditingkatkan karena banyak pelanggaran seperti angkutan umum yang berhenti sembarangan untuk menurunkan penumpang maupun mangkal serta kendaraan yang parkir sembarangan di badan jalan.
- Memperbaiki tingkat pelayanan jalan seperti pemasangan kembali lampu lalu lintas serta rambu – rambu lalu lintas agar dapat memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi titik konflik pada simpang.
- Melakukan pelebaran geometrik jalan serta melakukan perubahan lajur agar dapat memperbaiki tingkat pelayanan jalan.

## KUTIPAN

- [1] Adinugraha, A., 2019. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus JL. Tambun Bungai- JL. R.A. Kartini Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah). *Jurnal Teknik Sipil*.
- [2] Amtoro, A., Bachnas. & Romadhona, P., 2016. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Wates Km.5, Gamping, Sleman, Yogyakarta). *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*.
- [3] Bawangun, Vrisilya., 2015. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan W.R Supratman dan Jalan B.W.Lapian Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 3 (6), Hal. 422-434.
- [4] Chandra, A., Marjono. & Poerwanto, J., 2022. Evaluasi Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan Brantas, Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal Online Skripsi*, 3 (1), Hal. 181-185.
- [5] Datu, V. V., 2018. Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran (Studi Kasus : Bundaran Tugu Tololiu Tomohon). *Jurnal Sipil Statik*. 6(6), Hal. 423-430.
- [6] Dharmawan, W., Oktarina, D. & Brilianto, A., 2018. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal ( Studi Kasus: Simpang Jl Imam Bonjol-Jl Pagar Alam Kota Bandar Lampung). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1 (1), Hal. 7-10.
- [7] Gapi, I. M., 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. *Jurnal Unsrat*. 20 (80). pp.87–94.
- [8] Garung, Y., Arifianto, A. & Rahma, P., 2018. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Jalan Mertojoyo-Jalan Joyo Utomo, Kelurahan Merjosari Kota Malang. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur*, 1, Hal. 1-6.
- [9] Giri, I., Wirasutama, C. & Kia, G., 2021. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Gatot Subroto - Jalan Gunung Catur - Jalan Gunung Andakasa Di Kota Denpasar. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 10 (2), Hal. 72-80.
- [10] Haryadi, D., Tajudin, I. & Muchlisin., 2017. *Modul Pembelajaran Traffic Micro-Simulation program PTV VISSIM 9*. Yogyakarta : Laboratorium Transportasi dan Jalan Jurusan Teknik Sipil UMY.
- [11] Harianto, Joni., 2004. *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*. Sumatera Utara : USU Digital Library.
- [12] Intari, D., Kuncoro, H. & Rahmayanti, R., 2019. ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). *Jurnal Fondasi*, 8 (1), Hal. 61- 69.
- [13] Juwita, Farida., 2021. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PTV VISSIM 9.0 (Studi Kasus Jalan AH. Nsution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus). *Jurnal Teknika Sains*, 6 (1), Hal. 44-50.
- [14] Karels, D., Siki, A. & Hunggurami, E., 2021. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Persimpangan Jalsn W.J. Lalamentik dan Jalan Amabi Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 10 (1), Hal. 9 – 20.
- [15] Kabi, M.B. Randa., 2015. Analisis Kinerja Simpang Tanpa Sinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Ringroad – Maumbi). *Jurnal Sipil Statik*, 3 (7), Hal. 515-530.
- [16] Karunia, M., Nadi, M. & Alfianto, D., 2021. Analisis Persimpangan Tak Bersinyal Menggunakan Sotdware PTV VISSIM (Studi Kasus : Jalan urip Sumoharjo-Jalan Kimaja). *Journal of Infrastructur Planning and Design*, 1 (1), Hal. 27-36.
- [17] Kementerian Pekerjaan Umum., 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Bandung.
- [18] Kementerian Perhubungan., 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta
- [19] Keke, C & Siswoyo., 2021. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Eltari Ende, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 9 (2), Hal. 119-124.
- [20] Khisty, C.J & Lall, B.K., 2005. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- [21] Lamarang, A. H., 2022. Analisa Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus : Persimpangan Jl. Veteran, Jl. 1945, Jl. Amal, Kota Kotamobagu). *Jurnal Unsrat*. 20 (82). pp 545 – 553.
- [22] Listiana, N & Sudibyo, T. 2019. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Raya Dramaga-Bubulak Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4 (1), Hal. 59-68.
- [23] Mandasari, T., Laufried. & Riani, D., 2019. Analisa Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus ( Jalan Tambun Bungai - Jalan R. A Kartini). *Jurnal Teknika*, 2 (2), Hal. 177-185.
- [24] Marpaung, O. Rosalyn. 2012. Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Program aaSIDRA (Studi Kasus: Persimpangan Jalan TNI-Jalan Tikala Ares-Jalan Daan Mogot-Jalan Pomorow, Kota Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1 (1), Hal. 16-21.
- [25] Otay, Y. A., 2020. Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Kota Manado (Studi Kasus : Jalan Sam Ratulangi, Winangun). *Jurnal Sipil Statik*. 6(8), Hal. 867-870.
- [26] Purba, A., Herianto, D., Pinggungan, F. & Putra, S., 2018. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Suprpto – Jalan S.Parman Bandar Lampung. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Sains, Teknik dan Aplikasi Industri*.
- [27] Risdianyanto., 2014. *Rekayasa & Manajemen Lalu Lintas*. Yogyakarta : LeutikPrio.
- [28] Romadhona, P., Ikhsan, T. & Prasetyo, D., 2018. *Modul PT VISSIM*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [29] Suwardo & Haryanto, I. 2018. *Perencanaan Geometrik Jalan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- [30] Sriharyani, L & Hadijah, I. 2016. Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Kota Metro (Studi Kasus Persimpangan Jalan, Ruas Jend. Sudirman, Jalan Sumbawa, Jalan Wijaya Kusuma dan Jalan Inspeksi). *Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 6 (1), Hal. 8-14.
- [31] Stepanigari, E., Alkas, M. & Widiastuti, M., 2021. Analisis Redesain Pengendalian Simpang Dengan Menggunakan MKJI 1997 dan Program PTV VISSIM (Studi Kasus : Jalan P.M. Noor – Jalan D.I. Panjaitan 1 – Jalan D.I. Panjaitan 2). *Jurnal Teknologi Sipil*, 5 (2), Hal. 6-16.
- [32] Waris, M., 2019. Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. *Jurnal J-Hest*, 1 (1), Hal. 46- 54.
- [33] Zulkarnaidi., Guswandi. & Junaidi., 2018. Analisa Persimpangan Tidak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 ( Studi Kasus : Jalan Sultan Syarif Kasim - Diponegoro). *Jurnal Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, Hal. 445-452.