

# Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Kegiatan Gerai Tempo Gelato Pada Simpang Bersinyal Jalan Taman Siswa

*Traffic Impact Anayisis In Tempo Del Gelatoe Restaurant Activities in Signalized Intersection of Taman Siswa Road*

**Agustina Priyanti, Muchlisin**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Pertumbuhan ekonomi di kota Yogyakarta semakin meningkat. Usaha yang sedang populer adalah pada bidang kuliner. Pembangunan Restoran Tempo Gelato memiliki dampak bagi lalu lintas di simpang Taman Siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja simpang Taman Siswa dan solusi yang dapat diberikan terhadap adanya Tempo Gelato. Metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data dengan cara survei traffic counting, lalu dilakukan analisis arus lalu lintas dengan metode MKJI 1997 ditambah hasil dari analisis bangkitan dan tarikan. Hasil yang didapatkan nilai kapasitas lengan Utara 353 smp/jam, lengan Selatan 205 smp/jam, Timur 393 smp/jam dan Barat 504 smp/jam. Nilai DS untuk lengan Utara 0,402, lengan Selatan 0,989, Timur 0,531, dan Barat 0,408. Panjang Antrian lengan Utara 46 m, lengan Selatan 100 m, lengan Timur 48 m, dan Barat 31 m. Tundaan Rata - Rata lengan Utara 49,427det/smp, lengan Selatan 174,039 det/smp, lengan Timur 32,401det/smp, dan Barat 40,764 det/smp. Tundaan rata – rata 76,781det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai F (Buruk sekali) menunjukkan bahwa pembanguan Restoran Tempo Gelato memiliki dampak bagi simpang Taman Siswa. Setelah diberikan alternatif pengaturan ulang waktu siklus didapatkan nilai kapasitas lengan Utara 258 smp/jam, Selatan 330 smp/jam, Timur 654 dan Barat 827 smp/jam. nilai DS lengan Utara 0,589, Selatan 0,621, Timur 0,602, dan Barat 0,612. Panjang Antrian lengan Utara 31 m, Selatan 50 m, Timur 42 m, dan Barat 29m. Tundaan rata - rata lengan Utara 46,162 det/smp, Selatan 40,203 det/smp, Timur 36,299 det/smp, dan Barat 38,539 det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh 42,865det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai E (Buruk). Terjadi peningkatan dari F menjadi E.

Kata kunci: antrian, lalu lintas, simpang, tempo gelato, volume

**Abstract.** *The growth of economy in Yogyakarta is increasing. The business that very popular now is on culinary field. Building Tempo Gelato Restaurant have many effect for the traffic in Taman Siswa intersection. The purpose of this research is to analyze the performance of Taman Siswa Intersection and to give a solution because the existence of Tempo Gelato. This research method is collect data with traffic counting, then do the traffic analysis with MKJI 1997 method plus the result of analysis trip generation and trip attraction. The result from north side capacity is 353 smp/hour, south side is 205 smp/hour, east is 393 smp/hour, and west is 504 smp/hour. DS for north side is 0,402, south side is 0,989, east is 0,531, and west is 0,408. Long queues for the north side is 46 m, south side is 100 m, east is 48 m, and west is 31 m. The average of long delay for north side 49,427 sec/smp, south side is 174,039 sec/smp, east is 32,401 sec/smp, and west is 40,764 sec/smp. The average of long queues is 76, 781 sec/ smp, so the result of service level is F(very bad). After give the alternative to reset the cyclus time, the result for the north side capacity is is 258 smp/hour, south side is 330 smp/hour, east is 654 smp/hour, and west is 827 smp/hour. DS for north side is 0,589, south side is 0,621, east is 0,602, and west is 0,612. Long queues for the north side is 31 m, south side is 50 m, east is 42 m, and west is 29 m. The average of long delay for north side 46,162 sec/smp, south side is 40,203 sec/smp, east is 36,299 sec/smp, and west is 38,539 sec/smp. The average of long queues is 42,865 sec/ smp, so the result of service level is E (bad). The service level is increase from F to E.*

Key words : intersection, queues, tempo gelato, traffic, volume

## 1. Pendahuluan

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Salah satu hal yang berpengaruh pada kota yaitu transportasi, yang dimana jalan adalah sebuah penunjang dari transportasi itu sendiri. Jalan harus mampu menampung arus lalu lintas, jalan merupakan suatu prasarana penghubung darat yang dipakai untuk lalu lintas angkutan orang atau barang dari satu daerah menuju daerah lain. Seiring bertambahnya penduduk maka dalam hal kondisi lalu lintas semakin meningkat yang diakibatkan oleh kebutuhan maupun kegiatan masyarakat terutama pada lokasi-lokasi tertentu seperti pada kegiatan komersial dan pendidikan. Salah satunya adalah lokasi pembangunan Restoran Tempo Gelato yang memiliki dampak bagi lalu lintas di simpang Taman Siswa yang dekat dengan lokasi Restoran Tempo Gelato.

Persimpangan jalan adalah dimana dua jalan atau lebih bergabung, termasuk jalan atau fasilitas pinggir jalan untuk memudahkan aktivitas lalu lintas didalamnya. Simpang sangat berkaitan erat dengan sistem jalan, persimpangan berfungsi sebagai alasan dibuatnya pelayanan fasilitas transportasi atau arus lalu lintas. Dan bila desain simpang memadai maka pelayanan transportasi lancar dikarenakan arus lalu lintas pun lancar dan begitu pula sebaliknya apabila desain simpang tidak memadai.

Simpang Taman Siswa merupakan pertemuan dari ruas Jl. Kolonel Sugiyono – Jl. Menteri Supeno dan Jl. Lowanu. Ini adalah simpang empat bersinyal yang memiliki arus lalu lintas yang cukup tinggi dikarenakan jalur ini menuju ke berbagai tempat komersial, Sekolah, Universitas di sekitar area simpang. Pada jam sibuk terjadi kepadatan arus lalu lintas yang mengakibatkan antrian yang cukup panjang, maka dari itu sangat diperlukan evaluasi kembali kinerja simpang berdasarkan hambatan dan pengaruh aktivitas pada daerah sekitar. Dan hasil dari evaluasi dapat digunakan sebagai acuan atau arahan agar dapat mencari solusi dari suatu masalah

lalu lintas dan dapat menghimbau untuk keselamatan dan kenyamanan bagi pemakai jalan.

### *Penelitian Terdahulu*

Menurut Adawiyah (2018), simpang Gatot Subroto Banjarmasin merupakan simpang yang strategis karena menghubungkan arus lalu lintas dari dan menuju pusat perekonomian, perkantoran, dan pusat pendidikan. Simpang tersebut rawan terjadinya kemacetan dan kecelakaan karena mempunyai beberapa konflik arus lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi kinerja simpang Gatot Subroto setelah adanya fly over sekarang. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data berupa volume arus lalu lintas, kemudian dari data tersebut dilakukan analisis dengan Program KAJI. Dari hasil analisis didapatkan derajat kejenuhan (DS) terbesar adalah 0,874 dan untuk nilai tundaan rata-rata (DT) sebesar 15,15 detik/smp mengakibatkan panjang antrian sebesar 26 meter dengan waktu siklus 67 detik jadi didapatkan indeks tingkat pelayanan (ITP) termasuk dalam level B.

Menurut Anjarwati (2014), simpang empat Dukuhwaluh merupakan pertemuan dari empat arah yaitu lengan sebelah utara adalah Jl. Sunan Bonang, lengan sebelah Timur adalah Jl. Raya UMP, lengan sebelah Selatan adalah Jl. Raya Raden Patah, lengan sebelah Barat adalah Jl. Senopati. Oleh karena itu diperlukan analisis untuk melihat kemampuan dan kapasitas jalan supaya tidak terjadi kemacetan lalu lintas dan dapat meningkatkan kapasitas simpang yang ditinjau. Dari data analisis diperoleh total arus lalu lintas ( $Q$ ) adalah 709 smp, kapasitas kendaraan 665 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 1,065, panjang antrian adalah 225 m, rasio kendaraan terhenti adalah 0,74 stop/smp, dan tundaan 93 detik/smp. persimpangan tersebut masuk dalam Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) F yang mempunyai kondisi arus lalu lintas berada dalam keadaan dipaksakan, kecepatan relatif rendah, arus lalu lintas sering berhenti sehingga sering terjadi antrian kendaraan yang panjang.

Basrin dkk. (2017) melakukan penelitian dengan judul Studi Tingkat Pelayanan Simpang Tujuh Ulee Kareng Dengan Merencanakan Bundaran (*Roundabout*) Menggunakan Pendekatan Metode Simulasi Vissim 6.00-02. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat Simpang Tujuh Ulee Kareng yang awal tidak bersinyal menjadi

simpang dengan bundaran. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data dengan survei lapangan kemudian disimulasikan ke Vissim 6.00-02. Dari hasil analisis untuk bundaran rencana MKJI, kapasitas dinamis rata-rata sebesar 6375 kend/jam. Untuk bundaran rencana RTBL, kapasitas dinamis rata-rata sebesar 9563 kend/jam. Pada bundaran rencana MKJI, tundaan rata-rata sebesar 2,00 detik, sedangkan RTBL 1,39 detik. Untuk perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) didapat dari pembagian arus bagian jalinan dengan kapasitas. Pada MKJI DS rata-rata sebesar 0,40, sedangkan RTBL sebesar 0,30. Peluang Antrian pada bundaran rencana MKJI yang didapat dari pembacaan grafik MKJI adalah 6%-13,5%, sedangkan RTBL peluang antrian sebesar 3,2%-7,8%. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perencanaan bundaran pada Simpang Tujuh Ulee Kareng menggunakan bundaran adalah langkah yang tepat karena mampu memberikan tingkat pelayanan jalan A, baik itu bundaran yang direncanakan berdasarkan MKJI maupun bundaran yang direncanakan oleh RTBL.

Menurut Bowoputro dkk (2015), Salah satu masalah transportasi di kota Malang terjadi pada simpang bersinyal. Permasalahan tersebut ditunjukkan dalam hasil penelitian derajat kejenuhan (DS) pada simpang bersinyal di kota Malang yang sebagian besar melampaui nilai 1 bahkan mencapai 2, yang mana nilai derajat kejenuhan yang ditetapkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) yaitu 0,75. Di dalam MKJI 1997 nilai arus jenuh dasar per meter ( $S_0/m$ ) pada suatu pendekatan ditetapkan sebesar 600 smp/m. Penelitian ini mengkaji nilai arus jenuh yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di kota Malang bagian selatan. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode time slice dengan interval 6 detik. Hasil penelitian menunjukkan lebih dari 32,3% kaki simpang pada wilayah penelitian memiliki nilai  $S_0/m$  yang telah melewati standar yang ditetapkan MKJI 1997. Dari hasil tersebut dihasilkan dua buah usulan, usulan pertama menghasilkan persamaan  $S_0/m = 1159,407 - (83,523 \times \text{lebar pendekatan efektif}) + (246,169 \times \text{bahu jalan}) - (9,938 \times \text{lebar keluar})$ . Sedangkan usulan kedua dengan menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ideal (FSF ideal). Nilai FSF ideal dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu: tingkat rendah dengan nilai 0,728 ; tingkat sedang dengan nilai 1,017, tingkat tinggi dengan nilai 1,520, tingkat sangat tinggi dengan nilai 2,551.

Menurut Cahyono (2013), simpang Stadion Jombang merupakan simpang bersinyal yang terletak di jalan utama Kota Jombang, karena itu volume lalu lintas yang melewatinya cukup tinggi khususnya pada jam puncak. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian guna mengetahui tingkat kinerja simpang dan perilaku lalu lintasnya. Dalam penelitian ini untuk keperluan analisis simpang bersinyal penulis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dari analisis yang telah dilakukan, diketahui kinerja simpang Stadion Jombang pada kondisi saat ini dengan 2 fase sinyal masih relatif stabil ( $DS < 0,75$ ), kapasitas masing-masing lengan yaitu lengan timur 1214,05 smp/jam, lengan barat 1254,37 smp/jam, lengan utara 338,47 smp/jam dan lengan selatan 488,12 smp/jam. Sedangkan perilaku lalu lintas pada simpang Stadion Jombang yang diindikasikan dengan nilai panjang antrian pada masing-masing lengan yaitu lengan timur 33,33 m, lengan barat 45 m, lengan utara 13,33 m dan lengan selatan sebesar 40 m. Serta nilai tundaan rata-rata yaitu 11,95 detik/smp.

Iqbal dkk. (2017) melakukan penelitian dengan judul Kinerja dan Tingkat Pelayanan Pada Simpang Remi Kota Langsa. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kinerja dan *Level of service* simpang bersinyal pada kondisi saat ini. Metode yang digunakan adalah survei lalu lintas kemudian di analisis dengan MKJI dan Vissim. Hasil penelitian ini adalah volume jam puncak tertinggi terdapat pada Jalan Sudirman Utara yaitu 424 smp/jam. Kinerja dan tingkat pelayanan pada simpang bersinyal adalah dengan metode MKJI 32 det/smp sedangkan dengan menggunakan perangkat lunak VISSIM 33 det/smp dengan LOS yang dihasilkan untuk kedua metode adalah D.

Penelitian lain dilakukan oleh Irawan dan Putri (2015) tentang Mikrosimulasi Mixed Traffic pada Simpang Bersinyal dengan Perangkat Lunak *Vissim*. Lokasi penelitian di simpang Tugu Yogyakarta.. Metode yang digunakan *trial and error* dengan mengubah 7 parameter perilaku pengemudi berdasarkan teori Wiedemann 74 untuk wilayah kota. Selain itu dilakukan survei *traffic counting* dan diuji dengan metode *Geoffrey E. Havers*. Setelah dilakukan optimalisasi menggunakan MKJI dan dimodelkan dengan *Vissim*, dihasilkan panjang antrian dapat berkurang mencapai 39%/jam.

Menurut Ibrahim (2017), simpang Surabaya merupakan salah satu simpang yang memiliki volume lalu lintas tinggi. Permasalahan yang terjadi di Simpang Surabaya

adalah kepadatan arus lalu lintas pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang berlegan empat yang diatur dengan sinyal lalu lintas. Dalam penelitian ini untuk keperluan analisis kinerja simpang bersinyal penulis menggunakan kamera video dan selanjutnya diolah dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Hasil perhitungan jam puncak dengan arus tertinggi diperoleh arus lalu lintas pada pendekat Utara, Selatan, Timur, dan Barat masing-masing sebesar 1135 smp/jam, 2218 smp/jam, 863 smp/jam dan 1517 smp/jam. Nilai kapasitas kondisi eksisting pada pendekat Utara, Selatan, Timur, dan Barat masing-masing sebesar 1436 smp/jam, 2806 smp/jam, 1092 smp/jam dan 1920 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan setiap legan adalah 0,79 dan tundaan rata-rata sebesar 44,92 det/smp.

Menurut Saleh (2012), Simpang BPKP terletak di Kota Banda Aceh, sebelumnya merupakan simpang berlegan tiga antara jalan T. P. Nyak Makam dengan jalan T. Iskandar. Setelah dibangunnya Jembatan Santan yang merupakan terusan jalan T. P. Nyak Makam menuju jalan Nasional B. Aceh – Medan di Desa Meunasah Manyang Aceh Besar, maka Simpang BPKP menjadi simpang berlegan empat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang berlegan empat yang diatur dengan sinyal lalu lintas. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kamera video yang kemudian diolah menggunakan metode MKJI 1997. Hasil perhitungan jam puncak dengan arus tertinggi diperoleh pada legan Utara, Selatan, Timur dan Barat masing-masing sebesar 810 smp/jam, 571 smp/jam, 797 smp/jam dan 870 smp/jam. Nilai kapasitas kondisi eksisting pada legan Utara, Selatan, Timur dan Barat masing-masing sebesar 596 smp/jam, 766 smp/jam, 770 smp/jam dan 557 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan rata-rata pada kondisi eksisting sebesar 1,18. Nilai tundaan rata-rata sebesar 402,6 det/smp. Waktu siklus eksisting yang disesuaikan sebesar 89 detik. Setelah dilakukan analisis dengan perubahan geometrik, kinerja simpang menjadi lebih baik ditandai dengan nilai kapasitas pada legan Utara, Selatan, Timur dan Barat masing-masing sebesar 1093 smp/jam, 771 smp/jam, 1076 smp/jam dan 1174 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan pada legan Utara, Selatan, Timur dan Barat masing-masing sebesar 0,74. Nilai tundaan rata-rata sebesar 24,4 det/smp. Apabila diprediksi pertumbuhan kendaraan pertahun 17,5 %, maka untuk 5 tahun mendatang diprediksi simpang dengan perubahan geometrik

memiliki nilai DS sebesar 1,66 untuk setiap legan-simpang.

Menurut Mubarak (2016), Pekanbaru merupakan kota yang berkembang dengan pesat. Oleh karenanya, pengembangan sarana dan prasarana transportasi perlu dilaksanakan secara sistematis dan berkelanjutan sesuai dengan pola pergerakan barang atau orang yang dapat mendukung dinamika pembangunan daerah. Pergerakan arus lalu lintas diusahakan efisien mungkin dengan mengurangi kepadatan suatu arus jalan dengan cara pendistribusian kendaraan ke daerah yang tidak mengalami kepadatan ataupun dengan pemasangan lampu lalu lintas pada persimpangan yang rentan terjadi konflik penyebab kemacetan. Hasil yang didapatkan nilai  $Q/C = 0,75$  yang berarti bahwa Simpang Outet Jalan KH, kota Pekanbaru mampu bertahan hingga tahun ke-2 (2008) dengan nilai  $DS=0,83$ , kapasitas jalan sudah tidak dapat menampung volume arus lalu lintas pada tahun ke-3 (2009) dengan nilai  $DS=0,87$ .

Menurut Muntazar dkk (2017), Simpang memiliki peranan penting dalam menyalurkan pergerakan lalu lintas dari berbagai pertemuan arus pergerakan di persimpangan. Fungsi utama simpang adalah mengurangi potensi konflik (safety) dan mengurangi konsentrasi arus (breakdown). Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi pengaruh variable eksogen seperti layout geometrik simpang dan komposisi aliran lalu lintas terhadap arus jenuh dasar pada simpang bersinyal terisolasi. Metode yang digunakan adalah video data yang direkam di Banda Aceh, dari hasil empiris diperoleh  $So=421W$  untuk model tanpa intercept dan  $So=811+292W$  dengan intercept. Dari hasil validasi menunjukkan RMSPE sebesar 0.8-2.6% dan RMSE sekitar 202-337 Smp/jam. Model ini valid untuk simpang dengan lebar efektif legan simpang bervariasi dari 3-8m.

Menurut Pradana dkk (2017), Simpang Ciruas adalah simpang dengan empat legan yang dilengkapi dengan sinyal lampu lalu lintas. Simpang yang terletak di Kota Serang, Banten ini menghubungkan antara Jalan Raya Serang – Jakarta, Jalan Raya Ciptayasa Ciruas dan Jalan Raya Ciruas Walantaka. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang pada saat kondisi eksisting, mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja simpang serta mencari tahu alternatif solusi pemecahan masalah yang timbul pada Simpang Ciruas. Acuan yang dipakai dalam menganalisis kinerja simpang adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Berdasarkan

hasil penelitian pada Simpang Ciruas diketahui derajat kejenuhan ( $ds > 0,75$  ; jenuh) yaitu pendekat Barat sebesar 0,8 sedangkan untuk pendekat Utara, Selatan dan Timur menghasilkan derajat kejenuhan ( $ds < 0,75$  ; tidak jenuh) masing-masing sebesar 0,4, 0,66, 0,41. Kapasitas yang dihasilkan pada simpang Ciruas sebesar 379, 403, 1062, 1371 smp/jam masing-masing untuk pendekat Utara, Selatan, Barat dan Timur. Panjang antrian tertinggi dihasilkan pada pendekat Barat sebesar 126,5 m. Besar nilai angka henti seluruh simpang adalah 0,89 stop/smp. Tundaan rata-rata simpang yang didapat adalah 46,5 det/smp dan masuk tingkat pelayanan simpang (LOS) dengan tingkat E ( $> 40-60$  det/jam).

Saputro dkk. (2018) melakukan penelitian dengan tujuan dapat memodelkan secara akurat dan menganalisa linerja simpang Kariangau serta alternatif yang dapat diberikan untuk meningkatkan kinerja simpang. Metodenya yang digunakan sama dengan penelitian-penelitian serupa yang menggunakan Vissim. Analisa berdasarkan panduan MKJI 1997, maka didapatkan hasil kajian terkait simpang Kariangau berupa nilai arus lintas rata-rata (Q) sebesar 5.096 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 2,279, tundaan simpang sebesar 1,062 det/smp dan peluang antrian sebesar 252-649%. Dengan penerapan simpang bersinyal di persimpangan Kariangau, nilai Q dapat ditekan menjadi 1.248 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,756 atau turun hingga 67% .

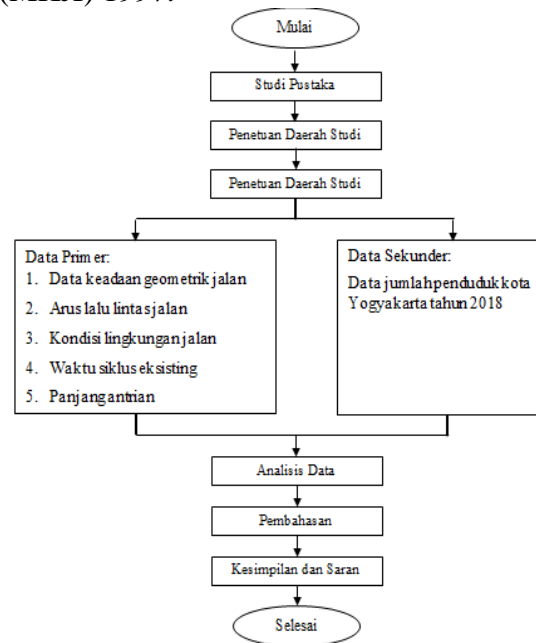
Menurut Sriharyani (2017), Arus lalu lintas yang melewati simpang bersinyal sudut Polres Kota Metro tergolong tinggi, baik kendaraan roda dua, kendaraan ringan, kendaraan berat dan kendaraan tidak bermotor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal sudut Polres Kota Metro mencakup kapasitas, panjang antrian, kendaraan terhenti dan tundaan dengan menggunakan pendekatan MKJI 1997 serta memberikan alternatif solusi masukan atas pemecahan permasalahan pada simpang tersebut. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder, survei geometrik simpang, survei rambu dan marka jalan, survei volume lalu lintas, survei fase sinyal, waktu siklus dan waktu hijau. Dari hasil analisis yang telah dilakukan diketahui tundaan rata-rata simpang sebesar 45,52 det/smp. Dari nilai tundaan tersebut maka tingkat pelayanan simpang termasuk dalam kategori E, alternatif solusinya adalah dengan merubah waktu hijau (green time) untuk keempat pendekat, yakni menjadi 21, 26, 17 dan

20 detik untuk pendekat utara, selatan, timur dan barat.

## 2. Metode Penelitian

### Tahap Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis data dan survey lapangan yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di simpang empat Jl. Taman Siswa dan Ruas Jalan Taman Siswa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Sumber: Google Map 2018)



Gambar 3.3 Simpang Taman Siswa

### **Peralatan Penelitian**

Pengumpulan data yang dilakukan pada Gerai Tempo Gelato Jl. Kaliurang membutuhkan alat-alat seperti: papan alat tulis, pena, data formulir, jam tangan.

### **Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada saat aktivitas jam kerja, pada survei ini data yang di butuhkan adalah data primer dan pengambilan data dimulai pada pukul 09.00-23.00 WIB.

### **Pengumpulan Data**

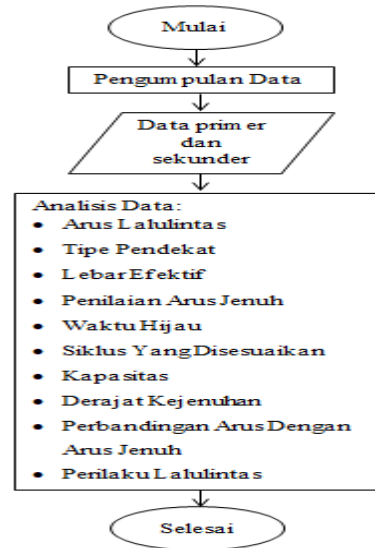
- a. Survei pendahuluan
- b. Data penelitian
  1. Data Primer
    - a. Observasi Lapangan
    - b. Pengkoordinasi Surveyor
    - c. Pelaksanaan penelitian
  2. Data Sekunder  
Data sekunder diperoleh dari data penduduk kota Yogyakarta tahun 2018
- c. Alat dan bahan
  1. Meteran
  2. Jam tangan
  3. Counter
  4. Alat tulis
  5. Formulir survei
- d. Waktu pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan survei penelitian ini dilaksanakan 11 jam yang dimulai dari pukul 07.00-18.00 WIB. Pada hari Rabu (mewakili jam kerja) yaitu pada tanggal 23 Mei 2018.

### **Proses Analisis Data**

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan proses perhitungan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan

Indonesia (MKJI,1997). Faktor-faktor yang digunakan untuk perhitungan sesuai chart dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram Alir proses analisis data

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **Survei Kendaraan**

Data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi kondisi geometrik jalan, data lingkungan/geometrik jalan dan pengoperasian lalu lintas (fase).

### **Kondisi Geometrik Simpang**

Lebar dari setiap lengan jalan pada simpang bersinyal Taman Siswa, dapat dilihat sebagai berikut:

1. Lebar lengan utara (Jl. Taman Siswa): 9m
2. Lebar lengan timur (Jl. Menteri Sopeno) : 14.5 m
3. Lebar lengan selatan (Jl. Lowanu): 8.2 m
4. Lebar lengan barat (Jl. Kolonel Sugiyono) : 13 m

### **Data Lingkungan dan Geometrik Jalan**

Data lingkungan dan geometrik jalan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1 Data lingkungan Simpang Taman Siswa

Nama Jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Samping	Median	Kelandaian (%)	LTOR
Jl. Taman Siswa (U)	Komersial	Tinggi	Tidak	-	Ya
Jl. Menteri Sopeno (S)	Komersial	Tinggi	Tidak	-	Ya
Jl. Lowanu (T)	Komersial	Tinggi	Ya	-	Tidak
Jl. Kolonel Sugiyono (B)	Komersial	Tinggi	Ya	-	Ya

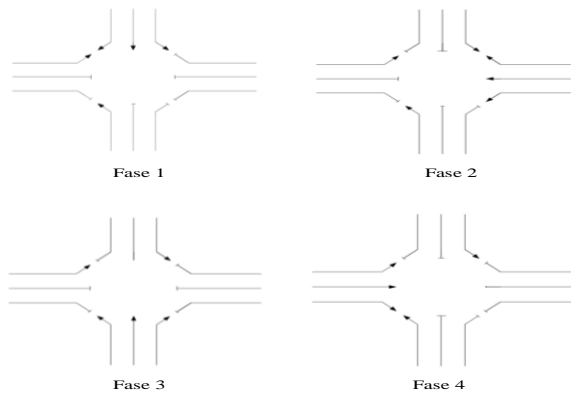
Tabel 4.2 Data Geometrik Simpang Taman Siswa



Nama Jalan	Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR
Jl. Taman Siswa (U)	5,5	3,5	3,12	2
Jl. Lowanu (S)	5,08	2,4	3,5	2,68
Jl. Menteri Sopeno (T)	8	8	6,2	0
Jl. Kolonel Sugiyono (B)	7,35	4,8	6,5	2,55

### Pengoperasian Lalu lintas (Fase)

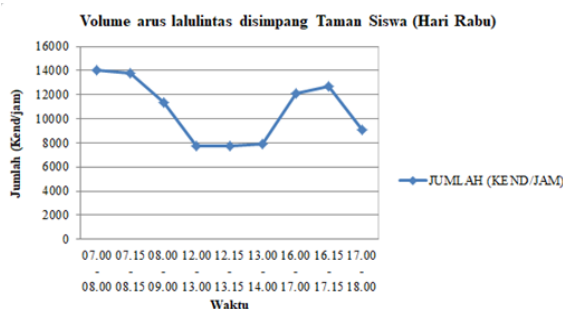
Kondisi lalu lintas simpang bersinyal Taman Siswa meliputi: Gerakan sinyal, jumlah fase dan waktu dari fase. Gerakan sinyal mencakup; waktu hijau, kuning serta merah. Pada simpang bersinyal Taman Siswa terdapat empat fase lalu lintas.



Gambar 4.4 Kondisi Fase Sinyal Simpang Empat Bersinyal Taman Siswa

### Volume Arus Lalulintas

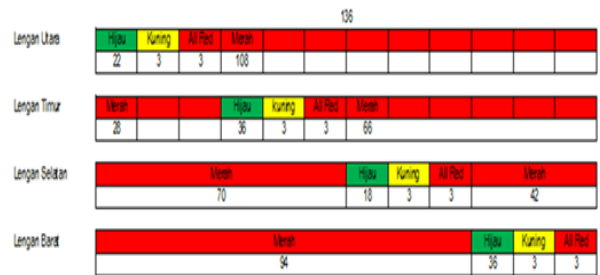
Volume arus lalu lintas hari Rabu 23 Mei 2018, dapat dilihat dalam Gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.6 Diagram Arus Lalulintas Simpang Bersinyal Taman Siswa

### Volume Lalulintas Jam Puncak (VJP)

Volume lalu lintas jam puncak pada simpang bersinyal Taman Siswa disajikan dalam Tabel 4.5 sebagai berikut



Gambar 4.3 Diagram Waktu Siklus Simpang Bersinyal Taman Siswa

Tabel 4.5 Volume Lalulintas Jam Puncak Kondisi Eksisting 2018

Periode Waktu	Lengan	Arah	Volume (smp/jam)			
			HV	LV	MC	UM
07.00-08.00	Utara	Belok Kiri	1,3	39	56,4	2
		Lurus	3,9	82	78,6	10
		Belok Kanan	2,6	25	54,2	8
	Selatan	Belok Kiri	1,3	189	37,8	5
		Lurus	6,5	68	158,8	12
		Belok Kanan	2,6	74	87	6
	Timur	Belok Kiri	3,9	53	67,4	3
		Lurus	7,8	218	587,6	12
		Belok Kanan	3,9	64	89,2	8
	Barat	Belok Kiri	14,3	160	597,6	12
		Lurus	7,8	190	646,2	16
		Belok Kanan	2,6	47	68,6	6

### Analisis Data

- Analisis Kondisi eksisting
  - Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh pada simpang bersinyal demangan pada kondisi eksisting dirangkum dalam Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.8 Nilai Arus Jenuh Kondisi Eksisting

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau ( $NQ_1$ )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah ( $NQ_2$ )	$NQ_{TOTAL}$	$NQ_{MAX}$	Panjang Antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,16	4,81	2,32	8	46
	S	P	6,56	7,66	7,11	12	100
	T	P	0,16	15,7	7,77	12,5	31
	B	P	0,07	12,72	6,39	11,6	48

- Kapasitas dan Derajat Kejenuhan  
Perhitungan kapasitas dan derajat jenuh dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 4.9 Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Eksisting

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalulintas (Q)	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Jenuh
	U	P	142	353	0,402
07.00 - 08.00	S	P	203	205	0,989
	T	P	504	1235	0,408
	B	P	393	741	0,531

c. Panjang Antrian (QL)

Pajang antrian ditampilkan pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Panjang Antrian Kondisi Eksisting

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau ( $NQ_1$ )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah ( $NQ_2$ )	$NQ_{TOTAL}$	$NQ_{MAX}$	Panjang Antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,16	4,81	2,32	8	46
	S	P	6,56	7,66	7,11	12	100
	T	P	0,16	15,7	7,77	12,5	31
	B	P	0,07	12,72	6,39	11,6	48

d. Kendaraan Henti (NS)

Untuk hasil perhitungan dari Kendaraan Henti (NS) bisa dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 4.11 Kendaraan Henti (NS) Kondisi Eksisting

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Angka Henti (NS) (smp)	Jumlah Kendaraan Henti ( $N_s$ )
	U	P	0,39	55
	S	P	0,834	169
07.00 s/d 08.00	T	P	0,367	185
	B	P	0,387	152
$NS_{TOT}$				562

e. Tundaan

Untuk hasil perhitungan dari tundaan pada simpang bersinyal Taman Siswa dapat dilihat di Tabel 4.14 di bawah ini :

Tabel 4.12 Tundaan Kendaraan Kondisi Eksisting

Tundaan					
Periode Waktu	Kode Pendekat	Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan Total (smp.det)
	U	49,427	2,775	52,202	7413,19
07.00 s/d 08.00	S	174,039	3,747	177,786	36088,75
	T	40,764	2,084	42,848	21600,38
	B	32,401	1,887	34,287	13491,42

f. Tingkat Pelayanan

Adapun standar untuk menentukan nilai tingkat pelayanan simpang yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.13 Tingkat Pelayanan Simpang Kondisi Eksisting

Tundaan Rata – rata Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
76,781	F

Analisis Kondisi Operasional 2023

Dikarenakan adanya pengaruh bangkitan pada Tempo Gelato maka berpengaruh pada volume jam puncak pada kondisi operasional, berikut hasil perhitungan dengan pengaruh bangkitan pada Tempo Gelato:

Tabel 4.14 Volume Lalulintas Jam Puncak Kondisi Operasional 2023

Periode Waktu	Lengan	Arah	Volume (smp/jam)			
			HV	LV	MC	UM
07.00-08.00	Utara	Belok Kiri	2	52	75	3
		Lurus	5	108	104	13
		Belok Kanan	3	34	69	10
	Selatan	Belok Kiri	2	241	48	6
		Lurus	8	88	204	15
		Belok Kanan	3	94	111	8
	Timur	Belok Kiri	5	69	87	4
		Lurus	10	278	750	15
		Belok Kanan	5	82	114	10
	Barat	Belok Kiri	18	204	763	15
		Lurus	10	242	825	20
		Belok Kanan	3	64	93	8

Adapun hasil analisis pada kondisi operasional 2023 dapat dilihat dibawah ini:

a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh pada simpang bersinyal demangan pada kondisi operasional 2023 dirangkum dalam Tabel 4.15 berikut



Tabel 4.15 Nilai Arus Jenuh Kondisi Operasional 2023

Periode waktu	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F <sub>CS</sub>	F <sub>SF</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>RT</sub>	F <sub>LT</sub>		
07.00 - 08.00	U	1,05	0,922	1	1	1,088	1,00	2100	2211,77
	S	1,05	0,925	1	1	1,105	1,00	1440	1546,04
	T	1,05	0,805	1	1	1,000	1,00	4800	4057,20
	B	1,05	0,928	1	1	1,000	1,00	2880	2806,27

b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan  
Perhitungan kapasitas dan derajat jenuh dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 4.16 Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Operasional 2023

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalulintas (Q)	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Jenuh
07.00 - 08.00	U	P	191	358	0,534
	S	P	260	205	1,272
	T	P	646	1074	0,601
	B	P	502	743	0,675

c. Panjang Antrian (QL)  
Pajang antrian ditampilkan pada Tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.17 Panjang Antrian Kondisi Operasional 2023

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau (NQ <sub>1</sub> )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah (NQ <sub>2</sub> )	NQ <sub>TOTAL</sub>	NQ <sub>MAX</sub>	Panj. Antrian (m)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,07	6,62	3,35	6	34
	S	P	30,43	10,26	20,35	27,8	23
	T	P	0,25	21,33	10,79	16	40
	B	P	0,54	16,96	8,75	11,2	47

d. Kendaraan Henti (NS)  
Untuk hasil perhitungan dari Kendaraan Henti (NS) bisa dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 4.18 Kendaraan Henti (NS) Kondisi Operasional 2023

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Angka Henti (NS) (smp)	Jumlah Kendaraan Henti (N <sub>h</sub> )
07.00 s/d 08.00	U	P	0,417	80
	S	P	1,862	485
	T	P	0,398	257
	B	P	0,416	208
<i>NS<sub>TOT</sub></i>				1030

e. Tundaan  
Untuk hasil perhitungan dari tundaan pada simpang bersinyal Taman Siswa dapat dilihat diTabel 4.20 di bawah ini :

Tabel 4.19 Tundaan Kendaraan Kondisi Operasional 2023

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan Total (smp.det)
07.00 s/d 08.00	U	53,025	2,852	55,877	10672,49
	S	596,994	5,351	602,345	156790,39
	T	44,575	2,191	46,766	30201,58
	B	36,174	1,984	38,158	19136,22

f. Tingkat Pelayanan  
Adapun standar untuk menentukan nilai tingkat pelayanan simpang yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.20 Tingkat Pelayanan Simpang Kondisi Operasional 2023

Tundaan Rata – rata Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
185,786	F

### Analisis Kondisi Operasional 2023 dengan alternative

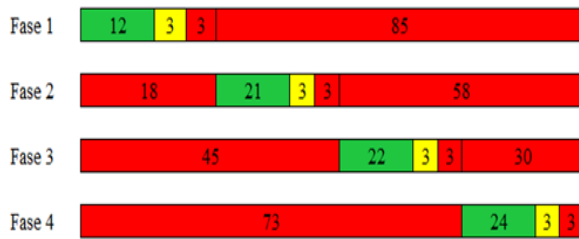
#### Pengaturan Ulang Waktu Siklus

Pada kondisi operasioal 2023 kita melakukan alternatif untuk meningkatkan tingkat pelayanan, Alternatif yang dapat dilakukan dalam hal ini adalah pengaturan ulang waktu siklus yang disesuaikan

Berikut adalah tabel waktu hijau dan waktu siklus yang disesuaikan:

Tabel 4.21 pengaturan ulang waktu siklus

Sinyal	Lengan	Tipe pendekat	Waktu (detik)			
			Merah	Hijau	Kuning	All red
Fase 1	Utara	Terlindung (P)	85	12	3	3
Fase 2	Timur	Terlindung (P)	76	21	3	3
Fase 3	Selatan	Terlindung (P)	75	22	3	3
Fase 4	Barat	Terlindung (P)	73	24	3	3
Waktu siklus (detik)			103			



Gambar 4.7 Diagram Waktu Siklus Simping Empat Bersinyal Taman Siswa Setelah Dilakukan Perencanaan Ulang yaitu dengan mengatur ulang waktu siklus

a. Arus Jenuh (S)

Tabel 4.22 Nilai Arus Jenuh Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Periode waktu	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F <sub>CS</sub>	F <sub>SF</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>RT</sub>	F <sub>LT</sub>		
07.00 - 08.00	U	1,05	0,922	1	1	1	1,088	2100	2211,77
	S	1,05	0,925	1	1	1	1,105	1440	1546,04
	T	1,05	0,805	1	1	1	1,000	4800	4057,20
	B	1,05	0,928	1	1	1	1,000	2880	2806,27

b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan  
Perhitungan kapasitas dan derajat jenuh dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.23 Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalulintas (Q)	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Jenuh
07.00 - 08.00	U	P	191	258	0,741
	S	P	260	330	0,788
	T	P	646	827	0,781
	B	P	502	654	0,767

c. Panjang Antrian (QL)  
Pajang antrian ditampilkan pada Tabel 4.24 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Panjang Antrian Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau (NQ <sub>j</sub> )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah (NQ <sub>r</sub> )	NQ <sub>TOTAL</sub>	NQ <sub>MAX</sub>	Panjang Antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,91	5,28	3,1	7,2	41
	S	P	1,31	7,04	4,18	9	75
	T	P	1,26	17,49	9,38	16	40
	B	P	1,13	13,4	7,26	64	267

d. Kendaraan Henti (NS)  
Untuk hasil perhitungan dari Kendaraan Henti (NS) bisa dilihat pada Tabel di bawah ini :

Tabel 4.25 Kendaraan Henti (NS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Angka Henti (NS) (smp)	Jumlah Kendaraan Henti (N <sub>sv</sub> )
07.00 s/d 08.00	U	P	0,51	97
	S	P	0,505	131
	T	P	0,457	295
	B	P	0,456	229
NS <sub>TOT</sub>				752

e. Tundaan  
Untuk hasil perhitungan dari tundaan pada simpang bersinyal Taman Siswa dapat dilihat diTabel 4.26 di bawah ini:

Tabel 4.26 Tundaan Kendaraan Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan Total (smp.det)
07.00 s/d 08.00	U	56,677	3,034	59,711	11404,72
	S	52,602	3,224	55,826	14531,45
	T	44,314	2,367	46,681	30146,82
	B	42,744	2,122	44,867	22500,6

f. Tingkat Pelayanan  
Adapun standar untuk menentukan nilai tingkat pelayanan simpang yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.27 Tingkat Pelayanan Simping Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 1

Tundaan Rata – rata Simping (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simping
51,771	E

**Mengubah Arus Menjadi Satu Arah**

Alternatif ini dilakukan pada ruas jalan Taman Siswa dengan mengubah arah arus lalulintas menjadi satu arah yaitu dari arah utara kearah selatan, setelah dilakukan perubahan arus lalu lintas didapatkan analisis data sebagai berikut:

- a. Arus Jenuh (S)  
 Nilai arus jenuh pada simpang bersinyal Taman Siswa pada kondisi operasional 2023 dengan alternatif 2 dirangkum dalam Tabel 4.28 berikut:

Tabel 4.28 Nilai Arus Jenuh Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Periode waktu	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F <sub>CS</sub>	F <sub>SF</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>RT</sub>	F <sub>LT</sub>		
07.00 - 08.00	U	1,05	0,922	1	1	1,088	1,00	2100	2211,77
	S	1,05	0,925	1	1	1,260	1,00	1440	1762,24
	T	1,05	0,805	1	1	1,000	1,00	4800	4057,20
	B	1,05	0,928	1	1	1,000	1,00	4410	4297,10

- b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan  
 Perhitungan kapasitas dan derajat jenuh dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.29 Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalulintas (Q)	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Jenuh
07.00 - 08.00	U	P	191	358	0,534
	S	P	120	233	0,515
	T	P	533	1074	0,496
	B	P	502	1137	0,441

- c. Panjang Antrian (QL)  
 Panjang antrian ditampilkan pada Tabel 4.30 sebagai berikut:

Tabel 4.30 Panjang Antrian Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau (NQ <sub>1</sub> )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah (NQ <sub>2</sub> )	NQ <sub>TOTAL</sub>	NQ <sub>MAX</sub>	Panjang Antrian (m) (QL)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,07	6,62	3,35	6	34
	S	P	0,03	4,22	2,13	27,8	232
	T	P	0,01	17,03	8,51	16	40
	B	P	0,11	15,77	7,83	11,2	30

- d. Kendaraan Henti (NS)  
 Untuk hasil perhitungan dari Kendaraan Henti (NS) bisa dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 4.31 Kendaraan Henti (NS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Angka Henti (NS) (smp)	Jumlah Kendaraan Henti (N <sub>sv</sub> )
07.00 s/d 08.00	U	P	0,417	80
	S	P	0,422	51
	T	P	0,381	203
	B	P	0,372	187
<i>NS<sub>ror</sub></i>				520

- e. Tundaan  
 Untuk hasil perhitungan dari tundaan pada simpang bersinyal Taman Siswa dapat dilihat di Tabel 4.31 di bawah ini:

Tabel 4.32 Tundaan Kendaraan Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan Total (smp.det)
07.00 s/d 08.00	U	53,025	2,852	55,877	10672,49
	S	55,41	5,156	60,566	7273,94
	T	42,295	1,523	43,818	23341,71
	B	30,882	2,101	32,983	16540,79

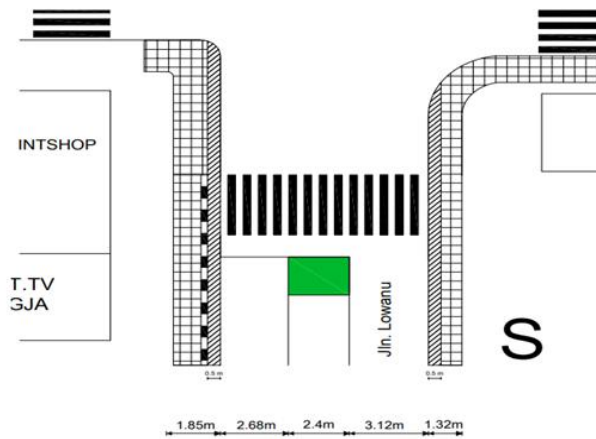
- f. Tingkat Pelayanan  
 Adapun standar untuk menentukan nilai tingkat pelayanan simpang yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.33 Tingkat Pelayanan Simpang Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 2

Tundaan Rata – rata Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
48,311	E

### Pengurangan Lebar Trotoar

Pelebaran badan jalan dilakukan pada lengan selatan. Dilakukan pengurangan sebesar 0,5 m pada trotoar kanan dan kiri jalan, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.8 Sesudah pengurangan lebar trotoar

Berikut analisis data setelah dilakukan pengurangan lebar trotoar:

a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh pada simpang bersinyal demangan pada kondisi operasional 2023 dengan alternatif 3 dirangkum dalam Tabel 4.33 berikut:

Tabel 4.34 Nilai Arus Jenuh Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 3

Periode waktu	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F <sub>CS</sub>	F <sub>SF</sub>	F <sub>G</sub>	F <sub>P</sub>	F <sub>RT</sub>	F <sub>LT</sub>		
07.00 - 08.00	U	1,05	0,922	1	1	1,088	1,00	2100	2211,77
	S	1,05	0,925	1	1	1,105	1,00	1674	1797,27
	T	1,05	0,805	1	1	1,000	1,00	4800	4057,20
	B	1,05	0,928	1	1	1,000	1,00	2880	2806,27

b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan  
Perhitungan kapasitas dan derajat jenuh dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.35 Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 3

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalulintas (Q)	Kapasitas (Smp/jam)	Derajat Jenuh
07.00 - 08.00	U	P	191	358	0,534
	S	P	260	238	1,094
	T	P	646	1074	0,601
	B	P	502	743	0,675

c. Panjang Antrian (QL)

Pajang antrian ditampilkan pada Tabel 4.36 sebagai berikut:

Tabel 4.36 Panjang Antrian Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 3

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Smp yang Tersisa dari Fase Hijau (NQ <sub>1</sub> )	Jumlah Smp yang Datang Selama Fase Merah (NQ <sub>2</sub> )	NQ <sub>TOTAL</sub>	NQ <sub>MAX</sub>	Panjang Antrian (m) (QL)
07.00 s/d 08.00	U	P	0,07	6,62	3,35	6	34
	S	P	15,71	9,98	12,84	27,8	199
	T	P	0,25	21,33	10,79	16	40
	B	P	0,54	16,96	8,75	11,2	47

d. Kendaraan Henti (NS)

Untuk hasil perhitungan dari Kendaraan Henti (NS) bisa dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 4.37 Kendaraan Henti (NS) Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 3

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Angka Henti (NS) (smp)	Jumlah Kendaraan Henti (N <sub>sv</sub> )
07.00 s/d 08.00	U	P	0,417	80
	S	P	1,176	306
	T	P	0,398	257
	B	P	0,416	208
<i>NS<sub>ror</sub></i>				851

e. Tundaan

Untuk hasil perhitungan dari tundaan pada simpang bersinyal Taman Siswa dapat dilihat di Tabel 4.38 di bawah ini:

Tabel 4.38 Tundaan Kendaraan Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif 3

Periode Waktu	Kode Pendekat	Tundaan			
		Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan Total (smp.det)
07.00 s/d 08.00	U	53,025	2,852	55,877	10672,49
	S	297,642	4,275	301,917	78589,01
	T	44,575	2,191	46,766	30201,58
	B	36,174	1,984	38,158	19136,22

f. Tingkat Pelayanan

Adapun standar untuk menentukan nilai tingkat pelayanan simpang yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.39 Tingkat Pelayanan Simpang  
Kondisi Operasional 2023 dengan Alternatif  
3

Tundaan Rata – rata Simpang (det/smp)	Tingkat Pelayanan Simpang
110,680	F

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan dalam bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### *Pada kondisi eksisting*

- Nilai kapasitas lengan Utara sebesar 353 smp/jam, lengan Selatan sebesar 205 smp/jam, Timur sebesar 393 dan Barat sebesar 504 smp/jam.
- Derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Utara sebesar 0,402, lengan Selatan sebesar 0,989, Timur sebesar 0,531, dan Barat sebesar 0,408.
- Panjang antrian lengan Utara sebesar 46 m, lengan Selatan sebesar 100 m, lengan Timur sebesar 48 m, dan lengan Barat Sebesar 31 m.
- Tundaan rata - rata yang terjadi pada lengan Utara sebesar 49,427 det/smp, lengan Selatan 174,039 det/smp, lengan Timur 32,401 det/smp, dan Barat 40,764 det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 76,781 det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai F (Buruk sekali).

##### *Kondisi Operasional 2023*

- Nilai kapasitas lengan Utara sebesar 358 smp/jam, lengan Selatan sebesar 205smp/jam, Timur sebesar 743 dan Barat sebesar 1074 smp/jam.
- Derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Utara sebesar 0,534, lengan Selatan sebesar 1,272, Timur sebesar 0,675, dan Barat sebesar 0,601.

- Panjang antrian lengan Utara sebesar 34 m, lengan Selatan sebesar 232 m, lengan Timur sebesar 47 m, dan lengan Barat Sebesar 40 m.

- Tundaan rata - rata yang terjadi pada lengan Utara sebesar 53,025det/smp, lengan Selatan 596,994det/smp, lengan Timur 36,174det/smp, dan Barat 44,575det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 185,786 det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai F (Buruk sekali).

##### *Pengaturan Ulang Waktu Siklus*

- Nilai kapasitas lengan Utara sebesar 258 smp/jam, lengan Selatan sebesar 330 smp/jam, Timur sebesar 654 dan Barat sebesar 827 smp/jam.
- Derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Utara sebesar 0,741, lengan Selatan sebesar 0,788, Timur sebesar 0,767, dan Barat sebesar 0,781.
- Panjang antrian lengan Utara sebesar 41 m, lengan Selatan sebesar 75 m, lengan Timur sebesar 267 m, dan lengan Barat Sebesar 40 m.
- Tundaan rata - rata yang terjadi pada lengan Utara sebesar 56,677det/smp, lengan Selatan 52,602det/smp, lengan Timur 42,744det/smp, dan Barat 44,314det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 51,771det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai E (Buruk).

##### *Mengubah Arus menjadi Satu Arah*

- Nilai kapasitas lengan Utara sebesar 358 smp/jam, lengan Selatan sebesar 233smp/jam, Timur sebesar 1137 dan Barat sebesar 1074 smp/jam.
- Derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Utara sebesar 0,534, lengan Selatan sebesar 0,515, Timur sebesar 0,441, dan Barat sebesar 0,496.
- Panjang antrian lengan Utara sebesar 34 m, lengan Selatan sebesar 232 m, lengan

Timur sebesar 30 m, dan lengan Barat Sebesar 40 m.

- d. Tundaan rata - rata yang terjadi pada lengan Utara sebesar 53,025det/smp, lengan Selatan 55,410det/smp, lengan Timur 30,882det/smp, dan Barat 42,295det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 48,311det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai E (Buruk).

#### **Pengurangan Lebar Trotoar**

- a. Nilai kapasitas lengan Utara sebesar 358 smp/jam, lengan Selatan sebesar 238smp/jam, Timur sebesar 743 dan Barat sebesar 1074 smp/jam.
- b. Derajat kejenuhan (DS) untuk lengan Utara sebesar 0,534, lengan Selatan sebesar 1,094, Timur sebesar 0,675, dan Barat sebesar 0,601.
- c. Panjang antrian lengan Utara sebesar 34 m, lengan Selatan sebesar 199 m, lengan Timur sebesar 47 m, dan lengan Barat Sebesar 40 m.
- d. Tundaan rata - rata yang terjadi pada lengan Utara sebesar 53,025det/smp, lengan Selatan 297,642det/smp, lengan Timur 36,174det/smp, dan Barat 44,575det/smp. Tundaan rata – rata simpang diperoleh sebesar 110,680 det/smp, sehingga didapat tingkat pelayanan simpang bernilai F (Buruk sekali).

#### **5. Daftar Pustaka**

- Adawiyah, R. and Surya, A., 2018. Analisis Efektivitas Kinerja Fly Over Pada Simpang Bersinyal Gatot Subroto Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Transukma (Tanah Transportasi Struktur Manajemen Kontruksi)*, 2(2), pp.170 - 177.
- Anjarwati, S., 2014. Analisis kinerja simpang bersinyal Dukuwaluh Purwokerto. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 15(1), pp.14 - 20.
- Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Bina Marga, Department Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Basrin, D., Sugiarto, S. and Anggraini, R., 2017. Studi Tingkat Pelayanan Simpang Tujuh Ulee Kareng Dengan Merencanakan Bundaran (*Roundabout*) Menggunakan Pendekatan Metode Simulasi Vissim 6.00-02. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), pp.17-28.
- Bowoputro, H., Arifin, M.Z., Djakfar, L. and Kusumaningrum, R., 2015. Kajian Arus Jenuh Pada Simpang Bersinyal Di Kota Malang Bagian Selatan. *Rekayasa Sipil*, 8(2), pp.152 - 157.
- Cahyono, I., 2013. Analisis Simpang Bersinyal Dengan Metode MKJI 1997 Studi Kasus Simpang Stadion Jombang. *Jurnal Intake: Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Dan Terapan*, 4(1), pp.63 - 75.
- Irawan, M. Z. dan Putri, N. H., 2015, Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang tugu, Yogyakarta), *Jurnal Penelitian Transportasi Multimoda*, 13(3), 97 – 106.
- Iqbal, I., Sugiarto, S. and Isya, M., 2017. Kinerja Dan Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal Pada Simpang Remi Kota Langsa. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), pp.67-74.
- Ibrahim, M.I.T., Meliyana, M. and Saifannur, S., 2017. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Berlengan Empat (Studi Kasus Simpang Surabaya, Banda Aceh). *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1), pp.69 - 76.
- Mubarak, H., 2016. Analisis Kapasitas Dan Tingkat Kinerja Simpang Bersinyal Lampu Lalulintas Pada Persimpangan Jalan Pasir Putih Jalan Kaharuddin Nasution Kota Pekanbaru. *Racic: Jurnal Teknik Sipil Universitas Abdurrab*, 1(01), pp.1 - 16.
- Muchlisin, M., Yusup, M. and Mahmudah, N., 2017, November. Congestion Cost Analysis Of Condongcatur Signalized Intersection Sleman, DI Yogyakarta

- Using PTV. Vissim 9. *In Proceeding of the 1<sup>st</sup> Internatinal Symposium on Transportation Studies in Developing Countries, Hasanuddin University, Makasar, Indonesia, November 4 – 5.*
- Muntazar, M., Isya, M. and Sugiarto, S., 2017. Model Arus Jenuh Dasar Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Dengan Lengan Efektif Satu Dan Dua Lajur Di Banda Aceh). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), pp.157 - 166.
- Pradana, M.F., Budiman, A. and Robekha, N., 2017. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Simpang Ciruas Serang. *Jurnal Teknika*, 12(2), pp.375 - 386.
- Saleh, S.M., Fadhly, N. and Faisal, R., 2012. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Dan Berlengan Empat (Studi Kasus Simpang Bpkp, Banda Aceh). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), pp.323 - 332.
- Saputro, T.L., Putri, A.P., Suryaningsih, A., Putri, Z.S. and Salahuddin, M., 2018. Kajian Simpang Tiga Tak Bersinyal Kariangau Km. 5, 5 Kelurahan Karang Joang Balikpapan Utara Menggunakan Permodelan Vissim Menjadi Simpang Bersinyal. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 6(1), pp.36-43.
- Sriharyani, L. and Hadijah, I., 2017. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Diponegoro Sudut Polres Kota Metro. *Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 7(1), pp.7 - 17.