

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS: SIMPANG EMPAT PADANG TINGGI KOTA PAYAKUMBUH)

JUMATUL AGUNG, SELPA DEWI, ENDRI

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

agungjumatul1@gmail.com, selvadewi1109@gmail.com, endrist170@gmail.com

Abstract: *The increasing number of vehicles passing through the intersection allows traffic conflicts to occur which affects the quality of the intersection service. Therefore it is necessary to carry out an analysis related to the performance of the intersection, and look for alternatives related to problems at the intersection if necessary. The research location is at the Padang Tinggi intersection, an unsignalized four-arm intersection located in Padang Tinggi Village, West Payakumbuh District. From the method used, namely MKJI 1997, data from the field is needed, in the form of intersection geometric data, environmental conditions, and traffic conditions. From the results of the research and discussion, it was obtained that the degree of saturation (DS) was 0.77, and the delay (D) was 12,530 sec/smp. Because the DS value exceeds the provisions set by MKJI 1997, namely 0.75, which means it is in an unstable condition, an alternative improvement is made by changing the approach width of each intersection arm and a degree of saturation (DS) value is obtained of 0.74, which is already in a stable condition ($DS < 0.75$), and the delay does not exceed 15 s/pcu.*

Keywords: *Intersection, unsignalized intersection, degree of saturation, delay.*

Abstrak: Meningkatnya jumlah kendaraan yang melewati persimpangan memungkinkan terjadinya konflik lalu lintas yang mempengaruhi kualitas dari pelayanan simpang. Maka dari itu perlu dilakukannya analisis terkait kinerja simpang, dan mencari alternatif terkait permasalahan pada simpang jika diperlukan. Lokasi penelitian di simpang empat Padang Tinggi, merupakan simpang empat lengan tak bersinyal yang berada Kelurahan Padang Tinggi, Kecamatan Payakumbuh Barat. Dari metode yang digunakan yaitu MKJI 1997, diperlukan data data dari lapangan, berupa data geometrik simpang, kondisi lingkungan, dan kondisi lalu lintas. Dari hasil penelitian dan pembahasan diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.77, dan tundaan (D) sebesar 12.530 det/smp. Karena nilai DS melebihi ketentuan yang ditetapkan MKJI 1997 yaitu 0.75 yang artinya dalam keadaan yang tidak stabil maka dilakukan alternatif perbaikan dengan merubah lebar pendekat dari masing-masing lengan simpang dan didapat nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.74, dimana sudah berada dalam kondisi stabil ($DS < 0.75$), dan tundaan tidak melebihi 15 det/smp.

Kata Kunci: Persimpangan, Simpang tak bersinyal, Derajat kejenuhan, Tundaan.

A. Pendahuluan

Kota Payakumbuh adalah sebuah kota yang berada di provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Kota Payakumbuh merupakan daerah kantong (*enclave*) dari Kabupaten Lima Puluh Kota, dimana Kota Payakumbuh juga menjadi pusat kegiatan perekonomian Kabupaten Lima Puluh Kota, dengan demikian interaksi antar manusia, barang, dan jasa otomatis juga akan bertambah, dengan demikian peningkatan sarana dan prasarana transportasi sangatlah diperlukan. Dengan kepadatan jumlah kendaraan yang cukup besar namun dengan prasarana yang kurang memadai akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya di area persimpangan.

Salah satu persimpangan yang menjadi pusat perhatian adalah simpang empat Padang Tinggi, merupakan simpang empat lengan tak bersinyal yang berada Kelurahan Padang Tinggi, Kecamatan Payakumbuh Barat yang mempertemuan ruas jalan di antaranya Jl. Syafei dari arah barat ke timur Jl. Zainudin Hamidy menuju pusat kota, ruas Jl. Imam Bonjol dari arah selatan yaitu terminal Bus Bukittinggi menuju ke timur arah ke Pekanbaru. Ruas jalan ini berada cukup dekat dengan komplek perumahan dan pertokoan yang menjadi jalan keluar maupun masuk ke pusat kota.

Meningkatnya jumlah kendaraan yang melewati persimpangan ini memungkinkan terjadinya konflik lalu lintas yang mempengaruhi kualitas dari pelayanan simpang tersebut.

Perilaku pengendara saat melintasi simpang tidak menunggu celah dan memaksa untuk menempatkan kendaraan pada ruas jalan yang akan dimasukinya, hal seperti itulah yang akan mengakibatkan kemacetan lalu-lintas, konflik arus lalu-lintas bahkan berpotensi terjadinya kecelakaan. Konflik lalu lintas ini sering terjadi terutama pada pagi, siang, dan sore hari, dengan aktivitas pemakai persimpangan yang cukup tinggi, yang akan memperlambat pergerakan kendaraan. Maka dari itu perlu dilakukannya analisis terkait kinerja simpang, dan mencari alternatif terkait permasalahan pada simpang jika diperlukan.

B. Metodologi Penelitian

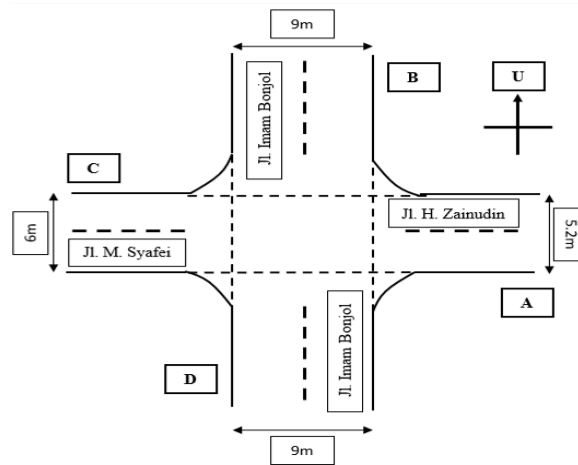
Peneliti mengambil lokasi penelitian pada simpang empat Padang Tinggi, Kecamatan Payakumbuh Barat, Kota Payakumbuh yang merupakan pertemuan dari ruas jalan M. Syafei dari arah barat ke timur Jl. Zainudin Hamidy menuju pusat kota, ruas Jl. Imam Bonjol dari arah selatan yaitu terminal Bus Bukittinggi menuju ke timur arah ke Pekanbaru

Gambar 1. Lokasi Penelitian



Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan diantaranya kondisi geometrik, kondisi lingkungan, kondisi lalu lintas. Pengamatan yang dilakukan dilapangan ditujukan untuk menganalisa diantaranya sebagai berikut. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi terkait dan buku yang berkaitan dengan objek penelitian. Data Geometrik. Pengukuran dilakukan pada jam-jam sepi yang dimana kendaraan sudah mulai jarang melewati persimpangan. Semua data pengukuran dimasukkan ke dalam formulir survei geometrik. Data Kondisi Lingkungan. Pengukurannya dilakukan secara seksama untuk mengetahui beberapa variabel yaitu kelas ukuran kota, tipe lingkungan, dan kelas hambatan samping, untuk mengetahui hasil dari variabel tersebut dilakukan dengan cara pengamatan dan perhitungan pada lokasi penelitian. Data Kondisi Arus Lalu Lintas. Dilakukan untuk mengetahui data kendaraan, yakni kendaraan berat, kendaraan ringan, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor, peneliti melakukan pengumpulan data pada kurun waktu yang telah ditentukan dengan dibantu oleh 3 orang peneliti lainnya, dengan menggunakan beberapa alat bantu untuk mempermudah perhitungan. Untuk mempermudah perhitungan dengan tingkat penelitian yang lebih akurat maka analisa data dilakukan dengan perhitungan arus kendaraan dan sebagainya menggunakan metode dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

C.Hasil dan Pembahasan
 Data Geometrik



Gamabar 4. Geometrik Simpang

Data Lalu Lintas

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan diperoleh volume lalu lintas puncak terjadi pada hari minggu sore periode 16.00-17.00

Tabel 1. Arus Lalu Lintas Puncak

| Minggu, 11-Juni-2023 | ARUS LALU LINTAS | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|-----|---------|-----|------|
| | Periode 16.00-17.00 | | | | | | | | | | | 3137 |
| Jenis Kendaraan | MINOR A | | | MINOR C | | | UTAMA B | | | UTAMA D | | |
| | LT | ST | RT | LT | ST | RT | LT | ST | RT | LT | ST | RT |
| LV | 24 | 32 | 19 | 21 | 40 | 23 | 27 | 177 | 20 | 16 | 196 | 29 |
| HV | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 15 | 3 | 3 | 18 | 2 |
| MC | 115 | 324 | 105 | 90 | 369 | 147 | 132 | 401 | 96 | 99 | 428 | 124 |
| UM | 6 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| TOTAL | 145 | 361 | 128 | 117 | 411 | 174 | 162 | 595 | 121 | 120 | 643 | 160 |



Gambar 2. Perbandingan Volume Lalu Lintas

Tabel 2. Data Perhitungan Survei

| | KOMPOSISI LALU LINTAS | | LV% | | HV% | | MC% | | Faktor smp | | Faktor - K | Kendaraan | | |
|----|-----------------------|-------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|---------|--|-------------------|------|-------------|
| | ARUS LALU LINTAS | Arah | Kendaraan Ringan = LV | | Kendaraan Berat = HV | | Sepeda Motor = MC | | Kendaraan bermotor total = MV | | | Tak Bermotor = UM | | |
| | Pendekat | | Kend/jam | emp = 1,0 smp/jam | Kend/jam | emp = 1,3 smp/jam | Kend/jam | emp = 0,5 smp/jam | Kend/jam | smp/jam | Rasio Bebb | Kend/jam | | |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 2 | Jl. Minor A | LT | 24 | 24 | 0 | 0 | 115 | 57.5 | 139 | 81.5 | 0.232259903 | 6 | | |
| 3 | | ST | 32 | 32 | 1 | 1.3 | 324 | 162 | 357 | 193.3 | | 4 | | |
| 4 | | RT | 19 | 19 | 2 | 2.6 | 105 | 52.5 | 126 | 74.1 | 0.211171274 | 2 | | |
| 5 | | Total | 75 | 75 | 3 | 3.9 | 544 | 272 | 622 | 350.9 | | | | |
| 6 | Jl. Minor C | LT | 21 | 21 | 3 | 3.9 | 90 | 45 | 114 | 69.9 | 0.177636395 | 3 | | |
| 7 | | ST | 40 | 40 | 0 | 0 | 369 | 184.5 | 409 | 224.5 | | 2 | | |
| 8 | | RT | 23 | 23 | 2 | 2.6 | 147 | 73.5 | 172 | 99.1 | 0.25184244 | 2 | | |
| 9 | | Total | 84 | 84 | 5 | 6.5 | 606 | 303 | 695 | 393.5 | | | | |
| 10 | Jl. Minor A+C | | 159 | 159 | 8 | 10.4 | 1150 | 575 | 1317 | 744.4 | | | | |
| 11 | Jl. Utama B | LT | 27 | 27 | 1 | 1.3 | 132 | 66 | 160 | 94.3 | 0.16743608 | 2 | | |
| 12 | | ST | 177 | 177 | 15 | 19.5 | 401 | 200.5 | 593 | 397 | | 2 | | |
| 13 | | RT | 20 | 20 | 3 | 3.9 | 96 | 48 | 119 | 71.9 | 0.127663352 | 2 | | |
| 14 | | Total | 224 | 224 | 19 | 24.7 | 629 | 314.5 | 872 | 563.2 | | | | |
| 15 | Jl. Utama D | LT | 16 | 16 | 3 | 3.9 | 99 | 49.5 | 118 | 69.4 | 0.11664856 | 2 | | |
| 16 | | ST | 196 | 196 | 18 | 23.4 | 428 | 214 | 642 | 433.4 | | 1 | | |
| 17 | | RT | 29 | 29 | 2 | 2.6 | 124 | 62 | 155 | 93.6 | 0.15694165 | 5 | | |
| 18 | | Total | 241 | 241 | 23 | 29.9 | 651 | 325.5 | 915 | 596.4 | | | | |
| 19 | Jl. Utama B + D | | 465 | 465 | 42 | 54.6 | 1280 | 640 | 1787 | 1139.6 | | | | |
| 20 | Utama + Minor | LT | 88 | 88 | 7 | 9.1 | 436 | 218 | 531 | 315.1 | 0.165493497 | 13 | | |
| 21 | | ST | 445 | 445 | 34 | 44.2 | 1522 | 761 | 2001 | 1250.2 | | 9 | | |
| 22 | | RT | 91 | 91 | 9 | 11.7 | 472 | 236 | 572 | 338.7 | 0.177888655 | 11 | | |
| 23 | Utama + Minor Total | | 624 | 624 | 50 | 65 | 2430 | 1215 | 3104 | 1904 | 0.343382353 | 33 | | |
| 24 | | | | | | | | | | | Rasio Jl Minor (Jl. Utama + Minor) Total | 0.390966387 | UMMV | 0.017331933 |

Setelah mendapatkan data perhitungan survei pada tabel diatas dilanjutkan dengan menghitung rasio arus belok dan rasio arus jalan minor dimana data ini digunakan untuk beberapa faktor penyesuaian dalam menentukan kapasitas simpang.

a. Rasio arus lalu lintas jalan simpang (P_{MI})

$$P_{MI} = Q_{MI} / Q_{TOT}$$

$$P_{MI} = 744.4 / 1904$$

$$P_{MI} = 0.390$$

b. Rasio arus lalu lintas belok kiri (P_{LT})

$$P_{LT} = Q_{LT} / Q_{TOT}$$

$$P_{LT} = 315.1 / 1904$$

$$P_{LT} = 0.165$$

c. Rasio arus lalu lintas belok kanan (P_{RT})

$$P_{RT} = Q_{RT} / Q_{TOT}$$

$$P_{RT} = 338.7 / 1904$$

$$P_{RT} = 0.177$$

d. Rasio arus lalu lintas kendaraan tak bermotor (P_{UM})

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT}$$

$$P_{UM} = 33 / 1904$$

$$P_{UM} = 0.017$$

Data Kondisi Lingkungan

a. Kelas Ukuran Kota

Berdasarkan data agregat kependudukan semester 2 tahun 2022 diketahui jumlah penduduk Kota Payakumbuh yaitu sebanyak 143.610 yang dapat digolongkan kedalam kelas ukuran kota kecil.

b. Tipe Lingkungan Jalan

Diketahui kondisi lingkungan disekitar simpang empat Padang Tinggi termasuk tipe lingkungan jalan komersial dengan tata guna lahan sebagai pertokoan, rumah makan, perkantoran, sekolah dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan

c. Kelas Hambatan Samping

Dari hasil hasil perhitungan diatas diperoleh nilai hambatan samping sebesar 258.9, yang dapat digolongkan ke dalam kelas hambatan samping rendah, sesuai dengan pedoman MKJI 1997.

Kapasitas

Dalam menghitung nilai kapasitas simpang tak bersinyal simpang empat Padang Tinggi selain kapasitas dasar juga dibutuhkan beberapa faktor pendukung yaitu:

1. Kapasitas dasar (C_0)

Ditentukan berdasarkan tipe simpang 422 yang tercantum dalam pedoman MKJI 1997, yang menerangkan kapasitas dasar untuk tipe simpang 422 adalah 2900 smp/jam

2. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

$$W_l = \frac{W_a + W_b + W_c + W_d}{\text{jumlah lengan simpang}}$$

$$W_l = \frac{2,6 + 4,5 + 3 + 4,5}{4} = 3.65 \text{ m}$$

Pada tipe simpang 422 (F_w) adalah sebagai berikut.

$$F_w = 0.70 + 0.0866 \times W_l$$

$$F_w = 0.70 + 0.0866 \times 3.65 = 1.016$$

3. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Diperoleh dari MKJI 1997 yaitu simpang yang tidak memiliki median pada jalan utama maka nilai faktor koreksi median dengan nilai $F_M = 1.0$.

4. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Jumlah penduduk Kota Payakumbuh akhir tahun 2022 yaitu 143.610 jiwa, nilai $F_{CS} = 0.88$ sesuai dengan pedoman MKJI 1997

5. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan (F_{RSU})

Simpang empat Padang Tinggi termasuk termasuk kelas lingkungan jalan (RE) komersial, dengan kelas hambatan samping rendah, rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM}) = 0.024, maka nilai $F_{RSU} = 0.95$

6. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Rasio belok kiri pada simpang empat Padang Tinggi (P_{LT}) = 0.165

$$F_{LT} = \{(0.84 + (1.61 \times P_{LT}))\}$$

$$F_{LT} = \{(0.84 + (1.61 \times 0.165))\}$$

$$F_{LT} = 1.105$$

7. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Diperoleh dari pedoman MKJI 1997 pada simpang dengan 4 lengan nilai $F_{RT} = 1.0$

8. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

$$(P_{MI}) = 0.390$$

$$F_{MI} = 1.19 \times P_{MI}^2 - 1.19 \times P_{MI} + 1.19$$

$$F_{MI} = 1.19 \times 0.390^2 - 1.19 \times 0.390 + 1.19$$

$$F_{MI} = 0.906$$

$$C = (C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI})$$

$$C = (2900 \times 1.016 \times 1.0 \times 0.88 \times 0.95 \times 1.105 \times 1.0 \times 0.906)$$

$$C = 2465 \text{ smp/jam}$$

Perilaku Lalu Lintas

1. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dapat di analisa dengan diperolehnya jumlah arus total (Q_{TOT}) dan kapasitas sesungguhnya (C) yang dapat dihitung dengan menggunakan formula pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

$$DS = \frac{1904}{2465}$$

$$DS = 0.77$$

2. Tundaan (D)

a. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)

Karena didapat DS sebesar 0.77 atau nilai DS lebih dari 0.60 (> 0.60), maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$DT_I = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2$$

$$DT_I = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0.77) - (1 - 0.77) \times 2$$

$$DT_I = 8.520 \text{ det/smp}$$

b. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Karena didapat DS sebesar 0.77 atau nilai DS lebih dari 0.60 (> 0.60), maka digunakan rumus sebagai berikut.

$$DT_{MA} = 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times DS) - (1 - DS) \times 1.8$$

$$DT_{MA} = 1.05034 / (0.346 - 0.246 \times 0.77) - (1 - 0.77) \times 1.8$$

$$DT_{MA} = 6.294 \text{ det/smp}$$

c. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})

$$DT_{MI} = \frac{\{(Q_{tot} \times DT_I - Q_{ma} \times DT_{ma})\}}{Q_{mi}}$$

$$DT_{MI} = \frac{\{(1904 \times 8.520 - 1159.6 \times 6.294)\}}{744.4}$$

$$DT_{MI} = 11.987 \text{ det/smp}$$

d. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.77 atau kurang dari 1.00 ($DS < 1.00$), maka tundaan geometrik simpang dapat dihitung sebagai berikut.

$$DG = \{(1 - DS) \times (Pt \times 6 + (1 - Pt) \times 3)\} + \{(DS \times 4)\}$$

$$DG = \{(1 - 0.77) \times (0.343 \times 6 + (1 - 0.343) \times 3)\} + \{(0.77 \times 4)\}$$

$$DG = 4.006 \text{ det/smp}$$

Maka tundaan simpang dapat dihitung sebagai berikut.

$$D = (DG + DT_I)$$

$$D = (4.006 + 8.520)$$

$$D = 12.53 \text{ det/smp}$$

Peluang Antrian

QP% (batas bawah)

$$QP\% = \{(9.02 \times DS) + (20.66 \times DS^2) + (10.49 \times DS^3)\}$$

$$QP\% = \{(9.02 \times 0.77) + (20.66 \times 0.77^2) + (10.49 \times 0.77^3)\}$$

$$QP\% = 24 \%$$

QP% (batas atas)

$$QP\% = \{(47.71 \times DS) - 24.68 \times DS^2 + 56.47 \times DS^3\}$$

$$QP\% = \{(47.71 \times 0.77) - 24.68 \times 0.77^2 + 56.47 \times 0.77^3\}$$

$$QP\% = 48 \%$$

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan pada simpang empat Padang Tinggi diketahui nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.77, sesuai dengan pedoman manual kapasitas jalan indonesia (MKJI 1997), untuk analisa operasional dan peningkatan simpang yang sudah ada saran diberikan dalam bentuk perilaku lalu lintas, sebagai fungsi arus lalu lintas pada keadaan standar. Rencana dan bentuk pengaturan lalu lintas harus dengan tujuan memastikan derajat kejenuhan (DS) tidak melebihi nilai yang dapat diterima (0.75). Karena nilai derajat kejenuhan (DS) pada simpang empat Padang Tinggi ini tergolong tinggi (> 0.75) maka akan

diperlukan alternatif perbaikan demi mengoptimalkan kinerja simpang tersebut, salah satu alternatif yaitunya dengan merubah atau menambah lebar pendekat dengan maksud agar kendaraan yang keluar maupun masuk akan lebih lancar. Dari perubahan tersebut otomatis akan merubah kapasitas dan memerlukan perhitungan yang baru pula. Berikut rangkuman dari hasil perhitungan dan alternatif pada simpang.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Perhitungan dan Alternatif

| No | Komponen | Standar MKJI 1997 | Hasil penelitian | Hasil alternatif |
|----|--|-----------------------|------------------|------------------|
| 1 | Lebar pendekat rata- rata | | 3.65 m | 4.125 m |
| 2 | Kapasitas (C) | | 2465 smp/jam | 2565 smp/jam |
| 3 | Derajat kejenuhan (DS) | 0.75 | 0.77 | 0.74 |
| 4 | Tundaan lalu lintas simpang (DTi) | 15 det/smp | 8.520 det/smp | 8.013 det/smp |
| 5 | Tundaan lalu lintas jalan utama (DTma) | | 6.294 det/smp | 5.938 det/smp |
| 6 | Tundaan lalu lintas jalan minor (DTmi) | | 11.987 det/smp | 11.245 det/smp |
| 7 | Tundaan geometrik simpang (DG) | | 4.006 det/smp | 4.007 det/smp |
| 8 | Tundaan simpang (D) | | 12.53 det/smp | 12.02 det/smp |
| 9 | Peluang antrian (QP%) | Hub.Empiris dengan DS | 24%-48% | 22%-44% |

Untuk menilai tingkat pelayanan simpang pada penelitian ini dapat dilihat pada nilai derajat kejenuhan (DS), tundaan (D) dan pertumbuhan lalu lintas. Nilai derajat kejenuhan yang diperoleh dari hasil penelitian sebesar 0.77, dimana nilai tersebut berada pada tingkat pelayanan D, dimana keadaan arus mendekati tidak stabil, untuk itu dilakukan alternatif perbaikan lebar pendekat dan didapat nilai derajat kejenuhan sebesar 0.74, atau berada pada tingkat pelayanan C atau keadaan arus lalu lintas sudah stabil, seperti yang tertera pada tabel 2.11. Tundaan (D) pada hasil penelitian didapat sebesar 12.53 det/smp, dan pada alternatif perbaikan didapat sebesar 12.02 det/smp, yang artinya berada pada tingkat pelayanan C atau termasuk kedalam keadaan stabil karena berada pada rentang nilai tundaan 11-20 det/smp.

D.Penutup

Volume arus lalu lintas total kendaraan pada jam puncak (Q_{tot}) yaitu terjadi pada hari minggu periode 16.00-17.00, didapat hasil sebesar 1904 smp/jam. Terkait pemasangan lampu lalu lintas atau *Traffic Light*, pada simpang empat Padang Tinggi diketahui berdasarkan nilai derajat kejenuhan, berdasarkan hasil perhitungan diketahui derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.77. Sesuai dengan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 apabila $DS < 1.00$, maka simpang tersebut belum perlu dipasang *Traffic Light*. Dari hasil penelitian diketahui kinerja simpang mendekati kondisi yang tidak tabil ($DS > 0.75$), dimana perubahan kondisi arus sangat berpengaruh, pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, namun kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

Daftar Pustaka

- Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kota Payakumbuh. (2022). *Data Agregat Kependudukan Semester II Tahun 2022*. Payakumbuh: Pemerintah Kota Payakumbuh.
 Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Direktorat Jendral Binamarga.

- Gunawan Azwar. (2022). *Analisa Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal*. Skripsi. Padang: Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Irwanto. (2016). *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Plaza Tugu Kabupaten Purworejo*. Laporan Skripsi. Purworejo: Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Juniardi. (2006). *Analisis Arus Lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal*. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2003). *Dasar-dasar Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Erlangga.
- Laurensius Arliman S, *Perlindungan Hukum UMKM Dari Eksploitasi Ekonomi Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*, Jurnal Rechtsvinding, Volume 6, Nomor 3, Desember 2017.
- Laurensius Arliman S, *Peran Investasi dalam Kebijakan Pembangunan Ekonomi Bidang Pariwisata*, Kanun Jurnal Ilmu Hukum, Vol. 20, No. 2, Agustus, 2018.
- Riyaldi, L. (2011). Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Manahan Atas Dasar Observasi Ekuivalen Mobil Penumpang. (*E-Jurnal*), Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Siti Dasopang Hasibuan. (2018). *Analiasa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Ruas Jalan Muchtar Basri Dan Jalan Bukit Barisan 1*. Tugas Akhir. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.