

EVALUASI KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL PADA JALAN AHMAD YANI – RE MARTADINATA

Muh Akbar, Dewi Sriastuti Nababan, Fredy Sulo Datu

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus
Email : akabr@unmus.ac.id, nababan@unmus.ac.id, fredysulodatu@gmail.com

Abstrak

Simpang empat Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata merupakan salah satu persimpangan yang ada di Kota Merauke yang merupakan salah satu jalan utama penghubung jalan komersial. Pada simpang empat bersinyal Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata terdapat pengaturan lampu lalu lintas saling berurutan. Tersedianya prasarana jalan pada persimpangan agar melayani dengan baik dan terhindar dari konflik. Permasalahan bagi transportasi tidak lepas dari ketidakseimbangan antara kapasitas dan volume lalu lintas yang dapat menyebabkan terganggunya arus lalu lintas pada jam-jam puncak yang dapat mengakibatkan kerugian waktu bagi pengguna jalan. Tujuan penelitian ini dengan mengevaluasi volume lalu lintas, waktu sinyal lalu lintas, kapasitas jalan, dan derajat kejemuhan pada persimpangan diharapkan dapat mengetahui kinerja jalan pada simpang. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu deskriptif kuantitatif dengan mengacu pada pedoman MKJI 1997. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu : Volume lalu lintas, geometrik jalan, waktu sinyal lalu lintas, klasifikasi lingkungan simpang, dan jumlah penduduk di peroleh dari Badan Pusat Statistik Merauke. Hasil analisis perhitungan Derajat Kejemuhan (DS) diperoleh kondisi *existing* lengan A = 1,20, lengan B = 0,82, lengan C = 1,08, lengan D = 0,53. Untuk kondisi *setting* diperoleh lengan A = 0,86, lengan B = 0,84, lengan C = 0,83, dan lengan D = 0,81.

Kata kunci : *traffic light*, waktu sinyal, kapasitas, derajat kejemuhan

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana terpenting bagi transportasi darat yang merupakan penghubung perpindahan kendaraan dalam memenuhi kebutuhan ekonomi, sosial dan budaya. Dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk akan berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan bagi masyarakat di jalan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari [1]. Umumnya jalan utama pada persimpangan merupakan arus lalu lintas yang cukup besar karena kendaraan melewati setiap ruas jalan. Persimpangan jalan harus dapat beroperasi secara baik apalagi merupakan simpang jalan bersinyal. Dengan kurang lancarnya efektif lampu lalu lintas akan berdampak pada pengguna jalan [2].

Permasalahan bagi transportasi tidak lepas dari ketidakseimbangan antara

kapasitas dan volume lalu lintas yang dapat menyebabkan terganggunya arus lalu lintas pada jam-jam puncak yang dapat mengakibatkan kerugian waktu bagi pengguna jalan [3],[4]. Simpang empat Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata merupakan salah satu persimpangan yang ada di Kota Merauke yang merupakan salah satu jalan utama penghubung jalan komersial. Hal ini dapat ditemui dengan adanya perkantoran, toko, dan kios. Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan pembangunan mengakibatkan volume lalu lintas semakin meningkat terutama persimpangan yang memiliki fungsi yaitu untuk menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan [5], [6].

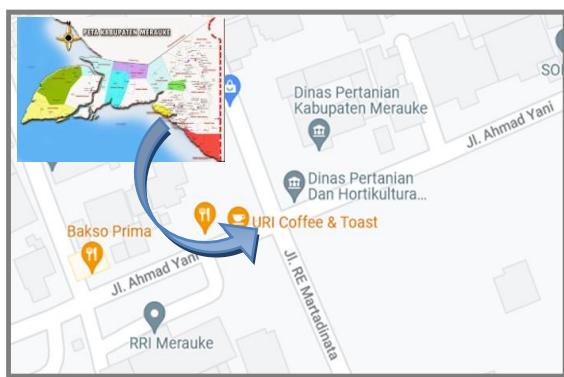
Pada simpang empat bersinyal Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata terdapat pengaturan lampu lalu lintas saling berurutan. Tersedianya prasarana jalan pada

persimpangan agar melayani dengan baik dan terhindar dari konflik [7]. Dalam menentukan kondisi di lapangan pada simpang bersinyal yang mengacu pada pedoman MKJI 1997 [8]. Tujuan penelitian ini dengan mengevaluasi volume lalu lintas, waktu sinyal lalu lintas, kapasitas jalan, dan derajat kejemuhan pada persimpangan diharapkan dapat mengetahui kinerja jalan pada simpang [9].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode metode kuantitatif dengan menghitung dan menjabarkan hasil analisis perhitungan berdasarkan pedoman MKJI 1997.

Penelitian ini dilakukan di simpang empat bersinyal pada Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata kota Merauke. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Simpang empat bersinyal Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 5 Januari - 12 Januari 2022.

Teknik pengumpulan data primer yaitu geometrik jalan dilakukan survei pada persimpangan jalan untuk mengetahui lebar jalan, jumlah lajur, dan lebar masing-masing lajur pada tiap lengan. Setelah melakukan pengukuran kemudian akan ditulis pada formulir survei geometrik yang telah tersedia [10]. Pelaksanaan penelitian untuk memperoleh volume lalu lintas dilakukan pada jam-jam puncak pagi, siang, dan sore. Untuk mengetahui jumlah kendaraan berdasarkan jenis kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor yang

melewati persimpangan berdasarkan fase masing-masing pergerakan setiap lengan. Survei dilakukan dengan pengamatan 3 orang yang di tempatkan pada posisi masing-masing setiap lengan pada simpang. Menggunakan kamera yang diletakan pada setiap lengan sebagai dokumentasi pengamatan dalam mempermudah pengambilan data. Hasil survei lalu dicatat di formulir volume lalu lintas yang telah tersedia [11]. Waktu sinyal lalu lintas survei dilakukan dilapangan dengan mengambil waktu siklus berupa waktu hijau, waktu merah dan waktu kuning pada setiap fase simpang. Hasil survei dicatat sebagai data waktu sinyal lalu lintas yang diperoleh [12]. Kondisi lingkungan dilihat dari tata pengunaan lahan yang ada disekitar simpang. Klasifikasi lingkungan terdiri dari komersial, permukiman, dan akses terbatas. Setelah melihat keadaan sekitar lingkungan simpang, dapat menentukan klasifikasi lingkungan kemudian dicatat sebagai hasil data yang diperoleh [13].

Pengumpulan data sekunder Data sekunder jumlah penduduk sebagai data untuk digunakan dalam penelitian, data didapatkan melalui instansi terkait yaitu Badan Pusat Statistik (BPS).

Langkah-langkah analisis dalam penelitian ini yaitu volume lalu lintas, arus jenuh, waktu siklus, waktu hijau, kapasitas simpang, dan derajat kejemuhan sebagai berikut.

a. Volume Lalu Lintas [12]

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC} \quad (1)$$

Dimana:

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

Q_{LV} = Volume kendaraan ringan (smp/jam)

Q_{HV} = Volume kendaraan berat (smp/jam)

Q_{MC} = Volume sepeda motor (smp/jam)

emp_{HV} = Ekuivalen mobil penumpang kendaraan berat

emp_{MC} = Ekuivalen mobil penumpang sepeda motor

b. Arus jenuh

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_{LT} \times F_{RT} \quad (2)$$

Dimana:

S = Arus jenuh (smp/jam)

S_o = Arus jenuh dasar (smp/jam)

F_{CS} = Faktor koreksi ukuran kota
(jumlah penduduk)

F_{SF} = Faktor koreksi hambatan samping

F_{LT} = Faktor koreksi pergerakan
berbelok kiri

F_{RT} = Faktor koreksi pergerakan
berbelok kanan

c. Waktu siklus

$$c = \frac{1,5 \times LTi + 5}{1 - \sum(FR)} \quad (3)$$

Dimana:

c = Waktu siklus (detik)

LTi = Jumlah waktu hilang per siklus
(detik)

FR = Rasio arus simpang

$\sum(FR)$ = Jumlah rasio arus simpang

d. Waktu hijau

$$gi = (c - LTi) \frac{FR}{\sum(FR)} \quad (4)$$

Dimana:

gi = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (detik)

LTi = Jumlah waktu hilang per siklus
(detik)

FR = Rasio Arus Simpang

$\sum(FR)$ = Jumlah rasio arus simpang

e. Kapasitas simpang

$$C = S \times gi/c \quad (5)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

gi = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (detik)

f. Derajat kejemuhan

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (6)$$

Dimana:

DS = Derajat Kejemuhan

Q = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas Jalan (smp/jam)

Derajat kejemuhan (DS) untuk jalan perkotaan bisa diterima apabila DS kurang dari 0,85. Jika nilai yang didapatkan lebih besar dari 0,85, hal ini menunjukkan simpang tersebut mendekati lewat jenuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dengan tujuan di dalam penelitian ini, yaitu untuk mengetahui efektifitas lampu lalu lintas untuk itu akan dilakukan analisis data simpang yang kemudian akan dilakukan perhitungan waktu sinyal lalu lintas dengan menggunakan metode MKJI 1997.

a. Data geometrik simpang

Tabel 1. Data Geometrik dan Kondisi Lingkungan Simpang Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata

Pendekat	A	B	C	D
Klasifikasi lingkungan jalan	COM	COM	COM	COM
Median	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Belok kiri secara langsung (LTOR)	Ya	Ya	Ya	Ya
Lebar pendekat (m)	4,5	4,65	4,5	3,80
Lebar pendekat masuk (m)	2,5	2,65	2,5	2
Lebar pendekat belok kiri (m)	2	2	2	1,80
Lebar pendekat keluar (m)	4,5	3,80	4,5	4,65

Keterangan :

Klasifikasi lingkungan

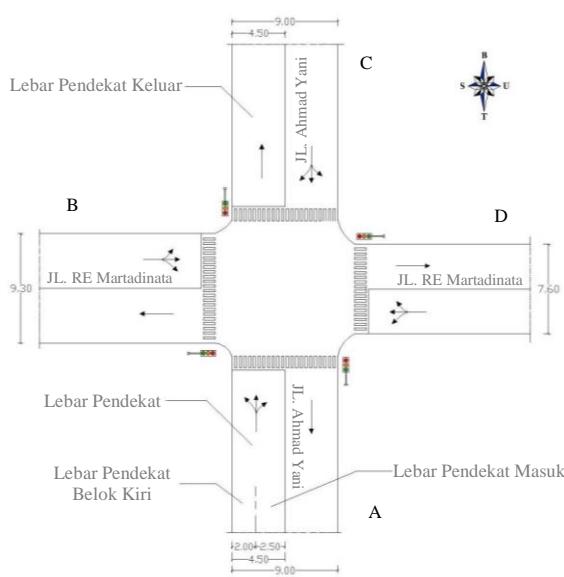
Komersial (COM)

Permukiman (RES)

Akses Terbatas (RA)

Dari hasil pengamatan dan juga pengukuran geometrik di peroleh data-data di atas, akan digunakan dalam perhitungan untuk memperoleh hasil analisis.

b. Geometrik simpang



Gambar 2. Geometrik Simpang Jalan Ahmad Yani – RE Martadinata

Adapun untuk setiap lengan pada simpang diberi kode pendekat A, B, C, dan D dengan keterangan sebagai berikut:

1. Pendekat A yaitu Jalan Ahmad Yani (arah RRI Merauke).
2. Pendekat B yaitu Jalan RE Martadinata (arah Kantor Keuangan).
3. Pendekat C yaitu Jalan Ahmad Yani (arah Kantor Pertanian).
4. Pendekat D yaitu Jalan RE Martadinata (arah Bandar Udara Mopah).

c. Waktu siklus

Pengaturan pada simpang menggunakan 4 fase di setiap lengan dengan waktu yang sama. Waktu lalu lintas kondisi *existing* lampu warna merah, kuning, dan hijau pada setiap lengan masing-masing bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Lampu Lalu Lintas Kondisi *Existing*

Lengan	Waktu Lalu Lintas			Waktu Siklus (detik)
	Merah (detik)	Kuning (detik)	Hijau (detik)	
A	80	4	20	104
B	80	4	20	104
C	80	4	20	104
D	80	4	20	104

Pada kondisi *existing* pengaturan waktu siklus 104 detik, terdapat waktu lampu kuning 2 detik sebelum lampu hijau 20 detik dan lampu kuning 2 detik sebelum lampu merah pada empat fase yang dimana pengaturan ini tidak ada pada MKJI 1997. Waktu 2 detik untuk lampu merah semua sebelum akan berpindah fase pada lampu kuning.

d. Volume lalu lintas

Hasil survei yang telah dilakukan pada bulan Januari 2022, selama 1 minggu pada jam puncak pagi jam 07.00-09.00 WIT, siang jam 10.00-12.00 WIT dan sore jam 16.00-18.00 WIT dengan waktu 2 jam yang diukur setiap 15 menit diperoleh data lalu lintas untuk setiap lengan simpang.

Tabel 3. Data Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Hari/Tanggal	Waktu	Lengan	Total smp/jam
Selasa, 11 Januari 2022	17.00 - 18.00	A	443,2
Kamis, 6 Januari 2022	17.00 - 18.00	B	277,1
Kamis, 6 Januari 2022	17.00 - 18.00	C	384,1
Senin, 10 Januari 2022	11.00 - 12.00	D	219,1

Volume lalu lintas puncak terdapat pada masing-masing lengan yaitu lengan A di hari selasa sebesar 443,2 smp/jam, lengan B di hari kamis sebesar 277,1 smp/jam, lengan C di hari kamis 384,1 smp/jam, dan lengan D di hari senin sebesar 219,1 smp/jam. Sehingga hasil data volume ini akan digunakan sebagai acuan dalam menganalisis waktu sinyal lalu lintas.

e. Arus jenuh

Untuk Arus jenuh bisa dikatakan sebagai hasil perhitungan arus jenuh dasar untuk keadaan standar, dengan faktor perubahan untuk penyimpangan dari kondisi nyata dari beberapa situasi yang ada dan yang ditentukan sebelumnya.

Arus jenuh dasar (So)

Lengan A

Lebar efektif (We) = 4,5 m

So = $600 \times 4,5 = 2.700$ smp/jam

Lengan B

Lebar efektif (We) = 3,80 m

So = $600 \times 3,80 = 2.280$ smp/jam

Lengan C

Lebar efektif (We) = 4,5 m

So = $600 \times 4,5 = 2.700$ smp/jam

Lengan D

Lebar efektif (We) = 4,65 m

So = $600 \times 4,65 = 2.790$ smp/jam

Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)

Jumlah penduduk : 138,130 jiwa

Fcs : 0,83

Faktor koreksi hambatan samping (F_{sf})

Klasifikasi jalan : Komersial

Hambatan samping : Tinggi

Tipe fase :

Terlindung

Rasio kendaraan tak bermotor : 0

F_{sf} : 0,93

Faktor koreksi berbelok kanan (F_{rt})

Lengan A

F_{rt} = $1,0 + 0,042 \times 0,26$
 = 1,011

Lengan B

F_{rt} = $1,0 + 0,406 \times 0,26$
 = 1,106

Lengan C

F_{rt} = $1,0 + 0,129 \times 0,26$
 = 1,034

Lengan D

F_{rt} = $1,0 + 0,362 \times 0,26$
 = 1,094

Faktor koreksi berbelok kanan (F_{lt})

Lengan A

F_{lt} = $1,0 - 0,352 \times 0,26$
 = 0,908

Lengan B

F_{lt} = $1,0 - 0,358 \times 0,26$
 = 0,907

Lengan C

F_{lt} = $1,0 - 0,538 \times 0,26$
 = 0,860

Lengan D

F_{lt} = $1,0 - 0,327 \times 0,26$
 = 0,915

Maka : S = So x F_{cs} x F_{sf} x F_{lt} x F_{rt}

Lengan A

S = $2.700 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,908 \times 1,011$
 = 1913,21 smp/jam

Lengan B

S = $2.280 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,907 \times 1,106$
 = 1765,46 smp/jam

Lengan C

S = $2.700 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,860 \times 1,034$
 = 1853,29 smp/jam

Lengan D

S = $2.790 \times 0,83 \times 0,93 \times 0,915 \times 1,094$
 = 2155,78 smp/jam

Berdasarkan hasil analisis diperoleh arus jenuh pada lengan A sebesar 1913,21 smp/jam, lengan B sebesar 1765,46 smp/jam, lengan C sebesar 1853,29 smp/jam, dan lengan D sebesar 2155,78.

f. Waktu siklus

Waktu hilang

LTi = \sum (merah semua + kuning) = \sum ig
 = $4 \sum (2 + 2) = 16$ detik

Rasio arus (FR)

FR = $\frac{Q}{S}$

Lengan A

FR = $\frac{443,2 \text{ smp / jam}}{1913,21 \text{ smp / jam}} = 0,232$

Lengan B

FR = $\frac{277,1 \text{ smp / jam}}{1765,46 \text{ smp / jam}} = 0,157$

Lengan C

FR = $\frac{384,1 \text{ smp / jam}}{1853,29 \text{ smp / jam}} = 0,207$

Lengan D

FR = $\frac{219,1 \text{ smp / jam}}{2155,78 \text{ smp / jam}} = 0,102$

Maka:

$$c = \frac{1,5 \times LTi + 5}{1 - \sum FR}$$

$$= \frac{1,5 \times 16 + 5}{1 - (0,232 + 0,157 + 0,207 + 0,102)}$$

$$= 96 \text{ detik}$$

Dari hasil perhitungan waktu siklus kondisi *existing* diperoleh waktu 96 detik yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung kapasitas simpang untuk lampu kuning 2 detik setelah lampu hijau dan terdapat lampu merah semua 2 detik sebelum berpindah fase ke lampu hijau.

g. Waktu hijau

Menentukan waktu hijau pada setiap lengan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Maka: } gi = (c - LTi) \frac{FR}{\sum FR}$$

Lengan A

$$gi = (96 - 16) \frac{0,232}{(0,232 + 0,157 + 0,207 + 0,102)}$$

$$= 26 \text{ detik}$$

Lengan B

$$gi = (96 - 16) \frac{0,157}{(0,232 + 0,157 + 0,207 + 0,102)}$$

$$= 18 \text{ detik}$$

Lengan C

$$gi = (96 - 16) \frac{0,207}{(0,232 + 0,157 + 0,207 + 0,102)}$$

$$= 24 \text{ detik}$$

Lengan D

$$gi = (96 - 16) \frac{0,102}{(0,232 + 0,157 + 0,207 + 0,102)}$$

$$= 12 \text{ detik}$$

Berdasarkan hasil analisis kondisi *setting* pengaturan waktu siklus yaitu 96 detik pada setiap fase. Waktu hijau terbagi menjadi empat fase yaitu lengan A 26 detik, lengan B 18 detik, lengan C 24 detik, lengan D 12 detik.

h. Kapasitas dan derajat kejemuhan kondisi *existing*

Kapasitas yaitu volume lalu lintas yang maksimum dan dapat dipertahankan. Diperoleh melalui perkalian arus jenuh (S) dengan rasio lampu hijau terhadap waktu siklus (gi/c) di setiap pendekat.

Maka: $C = S \times gi/c$

Lengan A

$$C = 1913,21 \times \frac{20}{104}$$

$$= 367,93 \text{ smp/jam}$$

Lengan B

$$C = 1765,46 \times \frac{20}{104}$$

$$= 339,51 \text{ smp/jam}$$

Lengan C

$$C = 1853,29 \times \frac{20}{104}$$

$$= 356,40 \text{ smp/jam}$$

Lengan D

$$C = 2155,78 \times \frac{20}{104}$$

$$= 414,57 \text{ smp/jam}$$

Derajat kejemuhan merupakan nilai rasio dari volume lalu lintas terhadap kapasitas pada setiap lengan.

Maka:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Lengan A

$$DS = \frac{443,2}{367,93} = 1,20 \quad < 0.85 \text{ (tidak aman)}$$

Lengan B

$$DS = \frac{277,1}{339,51} = 0,82 \quad < 0.85 \text{ (aman)}$$

Lengan C

$$DS = \frac{384,1}{356,40} = 1,08 \quad < 0.85 \text{ (tidak aman)}$$

Lengan D

$$DS = \frac{219,1}{414,57} = 0,53 \quad < 0.85 \text{ (aman)}$$

Berdasarkan kondisi *existing* pada tingkat Derajat Kejemuhan (DS) pada lengan A sebesar 1,20 dan lengan C sebesar 1,08 diakibatkan karena kapasitas jalan tidak cukup untuk menampung volume lalu lintas

dimana ketentuannya $< 0,85$. Sedangkan pada lengan B didapatkan nilai sebesar 0,82 dan lengan D sebesar 0,53 sesuai dengan ketentuan derajat kejenuhan $< 0,85$ sehingga dapat menampung volume lalu lintas.

i. Kapasitas dan derajat kejenuhan kondisi *setting*

Kapasitas yaitu volume lalu lintas yang maksimum dan dapat dipertahankan. Diperoleh melalui perkalian arus jenuh (S) dengan rasio lampu hijau terhadap waktu siklus (gi/c) di setiap pendekat.

Maka:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Lengan A

$$C = 1913,21 \times \frac{26}{96} \\ = 518,16 \text{ smp/jam}$$

Lengan B

$$C = 1765,46 \times \frac{18}{96} \\ = 331,02 \text{ smp/jam}$$

Lengan C

$$C = 1853,29 \times \frac{24}{96} \\ = 463,32 \text{ smp/jam}$$

Lengan D

$$C = 2155,78 \times \frac{12}{96} \\ = 269,47 \text{ smp/jam}$$

Derajat kejenuhan merupakan nilai rasio dari volume lalu lintas terhadap kapasitas pada setiap lengan.

Maka:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Lengan A

$$DS = \frac{443,2}{518,16} = 0,86 \\ < 0,85 \text{ (tidak aman)}$$

Lengan B

$$DS = \frac{277,1}{331,02} = 0,84 \\ < 0,85 \text{ (aman)}$$

Lengan C

$$DS = \frac{384,1}{463,32} = 0,83 \\ < 0,85 \text{ (aman)}$$

Lengan D

$$DS = \frac{219,1}{269,47} = 0,81 \\ < 0,85 \text{ (aman)}$$

Berdasarkan tingkat Derajat Kejenuhan (DS), diperoleh lengan A sebesar $0,86 > 0,85$. Hal ini melewati batas ketentuan MKJI 1997 atau dianggap melebihi kapasitas jalan. Waktu *setting* belum dapat menyelesaikan permasalahan ini disebabkan waktu siklus yang terbatas. Penyelesaian *over capacity* ini hanya dapat diselesaikan dengan menambah lebar jalan. Pada lengan B diperoleh sebesar 0,84, lengan C sebesar 0,83, dan lengan D sebesar 0,81 memenuhi ketentuan yang ada yaitu $DS < 0,85$ sehingga menunjukkan bahwa kapasitas jalan dapat menampung volume lalu lintas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dalam penelitian ini, maka didapat kesimpulan Tingkat Derajat Kejenuhan (DS) setiap lengan kondisi *existing* adalah lengan A sebesar 1,20, lengan B sebesar 0,82, lengan C sebesar 1,08, dan lengan D sebesar 0,53. Tingkat Derajat Kejenuhan (DS) setiap lengan kondisi *setting* adalah lengan A sebesar 0,86, lengan B sebesar 0,84, lengan C sebesar 0,83, dan lengan D sebesar 0,81. Dari hasil yang diperoleh kondisi *existing* masih terdapat dua lengan tidak memenuhi ketentuan kurang dan kondisi *setting* masih terdapat satu tidak memenuhi ketentuan, dimana ketentuan yang ada kurang dari 0,85 untuk memenuhi persyaratan tingkat derajat kejenuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Hidayati, M. Rizki, A. Nugroho, G. S. Mulyono, and A. Magfirona, “(S TUDI K ASUS S IMPANG U NIVERSITAS M UHAMMADIYAH S URAKARTA) T he E valuation o f T hree- L eg S ignalized I ntersection (C ase S tudy a t U niversitas M uhammadiyah S urakarta J unction),” vol. 14, no. 2, pp. 47–51, 2021.
- [2] D. W. Hidayat, Y. Oktopianto, and A. Budi Sulistyo, “Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purin Kendal),” *J. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety)*, vol. 7, no. 2, pp. 36–45, 2020, doi: 10.46447/ktj.v7i2.289.
- [3] H. Al Faritzie, “ANALISIS PENGUKURAN DERAJAT KEJENUHAN DAN TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN R . SUKAMTO KOTA PALEMBANG Kota Palembang adalah ibukota provinsi Sumatera Selatan yang merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia . Kota Palembang memiliki luas wilayah 400 , 61 km² dengan rasa aman dan nyaman (Presiden Republik Indonesia 2004). Faktor ini yang berdasarkan level tingkat pelayanannya (Sriana & Hayati 2021). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 yang merupakan pembaharuan Arus (Q), Kapasitas ruas jalan (C), dan Derajat Jenuh (Dj). KB = Kendaraan Berat Ekr untuk kendaraan ringan adalah 1 (satu) dan ekr untuk kendaraan berat dan sepeda Tabel 1 . Ekivalensi Kendaraan Ringan untuk Jalan Perkotaan Terbagi Tipe Arus Lalu Lintas per Lajur Ekr Jalan,” vol. 6, pp. 131–141, 2021.
- [4] M. Akbar, D. S. Nababan, and M. I. Kholid, “ANALISIS POLA BANGKITAN LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE MATRIKS ASAL- TUJUAN,” *MUSTEK ANIM HA*, vol. 9, no. 02, pp. 56–66, 2020.
- [5] M. F. Amal, “Analisis Simpang Bersinyal Terkoordinasi Pada Ruas Jalan Soekarno-Hatta Ponorogo,” *Modul. Media Komun. Dunia Ilmu Sipil*, vol. 1, no. 2, p. 46, 2019, doi: 10.32585/modulus.v1i2.566.
- [6] M. Akbar, D. L. Pamuttu, D. A. Pasalli, and H. Hairullah, “Analysis Of Satisfaction and Priority Levels of Jaya Makmur Road Development in Supporting Kurik District as A Rice Surplus Area,” in *E3S Web of Conferences*, 2021, vol. 328, p. 10014.
- [7] A. Yayang Nurkafi, Y. Cahyo, S. Winarto, and A. I. Candra, “Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 164, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i1.408.
- [8] R. Risdiyanto and A. Kurniawan, “Tingkat Pelayanan Simpang Jetis Berdasarkan MKJI 1997 dan HCM 2000,” *Ranc. Bangun Tek. Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 10, 2019.
- [9] I. G. Ngurah, E. Partama, I. P. Yogi, and E. Mantara, “ANALISIS PENGARUH KINERJA SIMPANG PANTAI BERAWA TERHADAP KINERJA JALAN RAYA CANGGU-BALI,” vol. 13, no. 02, pp. 1–11, 2021.
- [10] N. Paryati, “Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Ahmad Yani dengan Jalan,” vol. 7, no. 1, pp. 47–59, 2019.
- [11] I. P. Made, A. Mulyana, D. Ayu, N. Sriastuti, A. Agung, and S. D. Rahadiani, “ANALISIS SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG ULUWATU ,” vol. 13, no. 02, pp. 22–27, 2021.
- [12] M. R. Salianto, H. Pramanda, and B. Bunyamin, “Pengaruh Keefektifan Traffic Light Pada Simpang Bersinyal Simpang Surabaya,” *J. Tek. Sipil dan Teknol. Konstr.*, vol. 7, no. 2, pp. 184–193, 2021.

- [13] J. T. Sipil, F. Teknik, H. Evaluasi, and S. Tiga, ““ Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Gunung Cermai – Re Martadinata – Gajah Mada Kota Samarinda ,”” 1945.