

EVALUASI KINERJA SIMPANG KERAMAT 2 KABUPATEN SAMBAS

"PERFORMANCE EVALUATION OF SIMPANG KERAMAT 2 SAMBAS DISTRICT"

Meilani Diah Sapariati Ningsih^{1*}, Hardjana², Herawati³

Diploma III Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia

*E-mail: 14meilanidiah@gmail.com

Riwayat perjalanan naskah

Tanggal diterima : 21 September 2023, Tanggal direvisi : 21 September 2023, Tanggal disetujui 21 September 2023, Tanggal diterbitkan online: 21 September 2023.

Abstract

In this research, the author took a case study regarding the performance of the sacred intersection 2 in Sambas Regency. Simpang Keramat is an intersection with type 322. Simpang Keramat 2 is one of the traffic routes for goods transport, AKDP buses and the road to get to the central area of shops and markets in Sambas Regency. This intersection has a degree of saturation level of 0.88, an average delay of 15.10 sec/pcu and LoS C. Condition of road equipment and supporting facilities for the intersection at the intersection. Simpang Keramat 2 is an intersection that has quite a dense volume, namely a road volume of 2,637 vehicles/hour and a minor road volume of 1,290 vehicles/hour. The Keramat 2 intersection is not yet optimal, as can be seen from the many faded road markings and the lack of several required signs at the intersection. Simpang Keramat 2 is an intersection which is a public transport route because there is a terminal at the intersection which is used to drop off passengers at the foot of the intersection. At this intersection, especially during the highest rush hour, namely in the afternoon from 16:00 – 18:00 WIB. From the results of this research, it is known that the appropriate recommendation for this intersection is the application of 3 Phase APILL and widening the road at each foot approaching the intersection by 2 meters. From the results of this analysis, it was found that the average delay value was 23.25 sec/pcu, the degree of congestion was 0.69 and the queue length for the north intersection leg was 25.18 m, the queue length for the south intersection leg was 23.90 m and the queue length for the west intersection leg was 23.21 m. m and the service level is "C". By evaluating the performance of this intersection, vehicle conflicts can be minimized.

Keywords: intersection, intersection performance evaluation, intersection recommendations.

Abstrak

Dalam penelitian ini, penulis mengambil studi kasus mengenai kinerja simpang keramat 2 Kabupaten Sambas. Simpang Keramat merupakan simpang yang bertipe 322. Simpang Keramat 2 merupakan salah satu jalur lintas angkutan barang, bus AKDP serta jalan untuk menuju daerah pusat pertokoan dan pasar di Kabupaten Sambas. Simpang tersebut memiliki tingkat derajat kejenuhan 0,88 rata-rata tundaan sebesar 15,10 det/smp dan LoS C. Kondisi perlengkapan jalan dan fasilitas pendukung persimpangan di Simpang. Simpang Keramat 2 merupakan simpang yang memiliki volume yang cukup padat yaitu volume jalan sebanyak 2.637 kend/jam dan volume jalan minor sebanyak 1.290 kend/jam. Simpang Keramat 2 belum optimal bisa dilihat dari banyaknya marka jalan yang sudah pudar dan kurangnya beberapa rambu yang dibutuhkan di persimpangan. Simpang Keramat 2 merupakan simpang yang menjadi rute angkutan umum karena ada terminal di simpang tersebut yang digunakan untuk menurunkan penumpang di kaki simpang. Pada simpang ini khususnya pada jam sibuk tertinggi yaitu sore hari pada jam 16:00 – 18:00 wib. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa rekomendasi yang sesuai dengan simpang tersebut adalah penerapan APILL 3 Fase dan pelebaran jalan disetiap kaki pendekat simpang sebanyak 2 meter. Dari hasil analisis tersebut didapatkan nilai tundaan rata rata 23,25 det/smp, derajat kejenuhan 0,69 dan panjang antrian kaki simpang utara 25,18 m, panjang antrian kaki simpang selatan 23,90 m dan panjang antrian kaki simpang barat 23,21 m dan tingkat pelayanannya "C". Dengan adanya evaluasi kinerja simpang ini dapat meminimalkan konflik kendaraan yang terjadi.

Kata Kunci: simpang, evaluasi kinerja simpang, rekomendasi simpang.

PENDAHULUAN

Simpang keramat 2 merupakan simpang dengan pergerakan lalu lintas yang cukup tinggi, pada saat jam sibuk sore dikarenakan simpang tersebut merupakan rute keberangkatan Angkutan Umum dan Tempat persinggahan angkutan barang ke toko toko disekitar pasar. Selain itu perilaku berlalu lintas masyarakat di Kabupaten Sambas juga menjadi permasalahan. Contoh perilaku yang kurang baik adalah kendaraan yang 16 ingin berbelok ke arah kanan melakukan antrian di tengah simpang bukan di mulut simpang, hal itu menyebabkan kendaraan yang ingin bergerak lurus harus menunggu kendaraan yang mengantri belok kanan terlebih dahulu. Berdasarkan analisis data TIM PKL Kabupaten Sambas (2023) Simpang Keramat 2 (dua) adalah simpang yang terdiri dari 3 (tiga) kaki simpang yang setiap simpangnya memiliki hambatan samping atau tata guna lahan berupa pertokoan. Simpang tersebut memiliki tingkat derajat kejenuhan 0,88 rata-rata tundaan sebesar 15,10 det/smp dan LoS C menurut PM 96 Tahun 2015. Kondisi perlengkapan jalan dan fasilitas pendukung persimpangan di Simpang. Simpang Keramat 2 merupakan simpang yang memiliki volume yang cukup padat yaitu volume jalan sebanyak 2.637 kend/jam dan volume jalan minor sebanyak 1.290 kend/jam. Simpang Keramat 2 belum optimal bisa dilihat dari banyaknya marka jalan yang sudah pudar dan kurangnya beberapa rambu yang dibutuhkan di persimpangan. Simpang Keramat 2 merupakan simpang yang menjadi rute angkutan umum karena ada terminal di simpang tersebut yang digunakan untuk menurunkan penumpang di kaki simpang. Melihat kondisi seperti yang disebutkan di atas maka diusahakan untuk memperbaiki permasalahan yang ada agar dapat ditimbulkan suatu kelancaran lalu lintas dengan menggunakan teknik rekayasa dan manajemen lalu lintas.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian evaluasi kinerja simpang ini dilakukan pada Simpang Keramat 2 yang merupakan simpang 3 lengan dan terletak di CBD pada Kabupaten Sambas. Penelitian ini dilakukan secara terjadwal dimulai saat pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan di Kabupaten Sambas selama 4 bulan mulai bulan Maret hingga Juni 2023. Penulis melakukan survei tambahan berupa survei inventarisasi parkir dan survei patroli parkir.

B. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer yang diperoleh dari hasil survei dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survei langsung pada Simpang Keramat 2, survei yang dilakukan berupa survei inventarisasi simpang dan survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC).

2. Data Sekunder

Berupa data yang diperoleh dari beberapa instansi-instansi pemerintahan atau berbagai sumber yang berkaitan dengan data yaitu peta jaringan jalan dan data jaringan jalan.

C. Metode Analisis Data

Dalam proses analisis diawali dengan identifikasi masalah dimana dilakukan perumusan masalah sebagai inti dari permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan. Dilanjutkan dengan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data yang merupakan tahapan inti dari suatu penelitian dimana dalamnya mencakup analisis kinerja simpang tak bersinyal, analisis kinerja simpang bersinyal, analisis kondisi rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting Simpang

1) Penentuan Kapasitas Simpang Eksisting

a. Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar adalah kapasitas simpang berdasarkan jenis simpang. Kapasitas Simpang Keramat 2 adalah 2700 smp/jam.

b. Lebar Pendekat Rata-rata (Fw)

Tabel 1. Lebar Pendekat Simpang Keramat 2.

NO	Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat
1	U	Jl. Keramat	2,5 m
2	S	Jl. Keramat	2,5 m
3	B	Jl. Panji Panom	3 m

Sumber : Hasil analisis, 2023

Lebar rata-rata simpang W_i

Jalan Keramat (jalan mayor) dan Jalan Panji Panom (jalan minor), lebar rata-rata simpang:

$$W_i = \frac{(2,5 + 2,5 + 3) \text{ meter}}{3} = 2,6 \text{ meter}$$

$$\begin{aligned} F_w &= 0,73 + 0,0760 (W_1) \\ &= 0,73 + 0,0760 (2,6) \\ &= 0,93 \end{aligned}$$

c. Faktor Penyesuaian Median (Fm)

Pada simpang ini tidak terdapat median, sehingga faktor penyesuaian untuk median jalan adalah 1,00.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Jumlah penduduk Kabupaten Sambas adalah 640.578 jiwa sehingga faktor penyesuaian ukuran kota memiliki nilai 0,94.

e. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (Frsu)

Tata guna lahan di sekitar simpang adalah komersial, oleh karena itu faktor penyesuaian hambatan samping adalah 0,94.

f. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)

Faktor penyesuaian belok kiri = 1,36 smp/jam.

g. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)

Faktor penyesuaian belok kanan = 0,79 smp/jam.

h. Faktor Penyesuaian Arus Minor (Fm)

Faktor penyesuaian arus minor = 0,93

2) Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times FCcs \times Frsu \times Flt \times Frt \times Fmi$$

$$C = 2700 \times 0,93 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,36 \times 0,79 \times 0,93$$

$$C = 2.216 \text{ smp/jam.}$$

3) Volume Lalu Lintas Jalm Puncak Sore

$Q \text{ total} = 1.942 \text{ smp/jam.}$

4) Derajat Kejenuhan

$$DS = \frac{1.942,20}{2.201,12} = 0,88$$

5) Tundaan

- Tundaan lalu lintas simpang (DT1) = 11,16 detik/smp
- Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) = 8,12 detik/smp
- Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI) = 17,15 detik/smp
- Tundaan geometri simpang (DG) = 4,00 detik/smp
- Tundaan Simpang (D) $DTI + DG = 11,16 + 4,00 = 15,16 \text{ smp/jam}$

6) Peluang Antrian

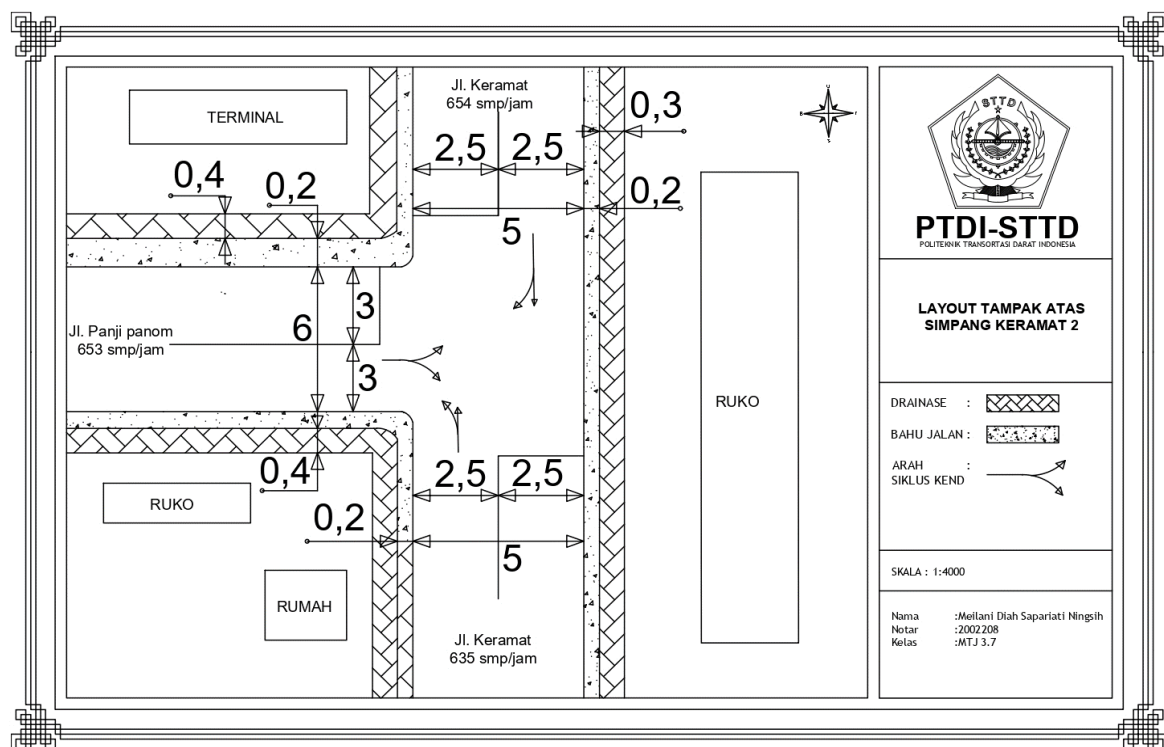
Peluang antrian 31 – 62%.

Tabel 2. Kinerja Eksisting Simpang Keramat 2

No	Indikator	Nilai
1	Derajat Kejenuhan	0,88
2	Tundaan	15,16 det/smp
3	Peluang Antrian	31-62%

Sumber : Hasil analisis, 2023

Berdasarkan analisis diatas didapatkan hasil kinerja Simpang Keramat 2 kondisi eksisting dengan derajat kejenuhan sebesar 0,88, tundaan sebesar 15,16 det/smp, dan peluang antrian 31-62%. Jadi tingkat pelayanan pada Simpang Keramat 2 kondisi eksisting adalah C.



Sumber : Hasil analisis, 2023

Gambar 1. Kondisi Eksisting Simpang Keramat 2.

2. Penentuan Tipe Pengendali Simpang

Faktor K adalah nilai yang didapat berdasarkan tipe kota dan jalan. Sehingga untuk simpang tiga Keramat 2 sebagai berikut :

- Untuk arus pada jalan mayor VJP = 1.290 smp/jam
Sehingga,

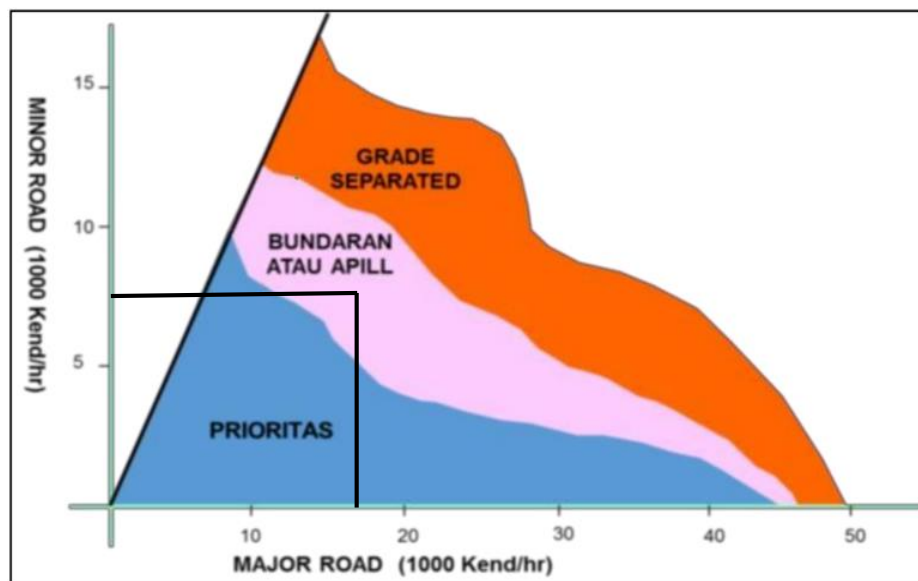
$$LHR = \frac{VJP}{K} = \frac{1.290}{0,08} = 16.125 \text{ kend/hari}$$

Dengan K = Karena jumlah penduduk Kabupaten Sambas di bawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan-jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.

- Untuk jalan minor VJP = 653 smp/jam
Sehingga,

$$LHR = \frac{VJP}{K} = \frac{653}{0,08} = 8.162,5 \text{ kend/hari}$$

Dengan K = karena jumlah penduduk Kabupaten Sambas di bawah 1 juta penduduk dan lokasi simpang yang merupakan jalan – jalan pada daerah komersial maka nilainya 8%.



Sumber : Austrian Road Research Board (ARRB)

Gambar V. 1 Grafik Pengendalian.

Dari hasil perhitungan kendaraan yang melintas pada Simpang Keramat 2 maka kemudian disesuaikan pada grafik tipe kendali simpang, tipe kendali simpang keramat 2 adalah bundaran atau APILL.

3. Analisis Simpang Keramat 2 Usulan APILL 3 Fase

- 1) Perhitungan Arus Jenuh Simpang Bersinyal
 - a. Arus Jenuh (S_o)

Untuk perhitungan arus jenuh terlebih dahulu menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas tersebut. Arus jenuh dapat di cari dengan rumus.

$$So = 600 \times We = 600 \times 4,50 = 2.700 \text{ smp/jam}$$

Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel perhitungan arus jenuh dasar di bawah ini:

Tabel 3. Perhitungan Arus Jenuh.

Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar (SMP/Jam)
U	2.700
S	2.700
B	3.000

Sumber : Hasil analisis, 2023

b. Faktor penyesuaian hambatan sampling

Tabel 4. Penyesuaian Hambatan Sampling.

Kode Pendekat	Tipe Fase	Hambatan Sampling	Fsf
U	P	Tinggi	0,93
S	P	Tinggi	0,93
B	P	Tinggi	0,93

Sumber : Hasil analisis, 2023

c. Ukuran penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Ukuran faktor penyesuaian ukuran kota, Kabupaten Sambas memiliki jumlah 640.578 jiwa, sehingga faktor penyesuaian ukuran kota adalah = 0,94.

d. Faktor penyesuaian kelandaian (Fg)

Kelandaian persimpangan untuk masing-masing kaki simpang adalah datar (0%), oleh karena itu $F_g = 1,00$.

e. Faktor penyesuaian rasio belok kanan

Berikut adalah contoh perhitungan rasio arus belok kanan dengan kode pendekat U :

$$FRT = 1,0 + PRT \times 0,26$$

$$FRT = 1,0 + 0,48 \times 0,26$$

$$FRT = 1,13$$

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Rasio Belok Kanan.

Kode Pendekat	FRT
U	1,13
S	1
B	1,13

Sumber : Hasil analisis, 2023

f. Faktor penyesuaian rasio belok kiri

Berikut adalah contoh perhitungan rasio arus belok kiri dengan kode pendekat U:

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0,16$$

$$FLT = 1,0 - 0 \times 0,16$$

$$FLT = 1$$

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Belok Kiri.

Kode Pendekat	FLT
U	1
S	0,92
B	0,92

Sumber : Hasil analisis, 2023

- g. Setelah faktor-faktor diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat dihitung dengan rumus

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{lt} \times F_{rt}$$

Tabel 7. Kapasitas.

Kode Pendekat	Arus Jenuh Dasar	F _{cs}	F _{sf}	F _g	F _p	F _{Rt}	FL _T	S (SMP/Jam)
U	2.700	0,94	0,93	1	1	1,13	1	2.657
S	2.700	0,94	0,93	1	1	1	0,92	2.183
B	3.000	0,94	0,93	1	1	1,13	0,92	2.718

Sumber : Hasil analisis, 2023

- h. Rasio Arus

Rasio arus didapatkan dari pembagian antara arus masing-masing pendekat dengan arus jenuh setelah penyesuaian. Berikut adalah contoh perhitungan arus kaki simpang dengan kode pendekat U :

$$FR = \frac{Q}{S} = \frac{427}{2.657}$$

$$FR = 0,16$$

Tabel 8. Perhitungan Rasio Arus.

Kode Pendekat	Arus (SMP/Jam)	Kapasitas Disesuaikan (SMP/Jam)	Rasio Arus
U	427	2.657	0,16
S	411	2.183	0,19
B	439	2.718	0,16

Sumber : Hasil analisis, 2023

- i. Rasio Arus Simpang (IFR)

Perhitungan rasio simpang dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IFR = \sum (FR_{crit})$$

$$IFR = (0,16 + 0,19 + 0,16)$$

$$IFR = 0,51$$

j. Rasio Fase (PR)

Untuk menghitung rasio fase menggunakan rasio antara Frcrit dan IFR menggunakan rumus $PR = Frcrit / IFR$.

Berikut adalah contoh perhitungan PR simpang dengan kode pendekat U :

$$PR = Frcrit / IFR$$

$$PR = 0,16/0,51$$

$$PR = 0,31$$

Tabel 9. Perhitungan Rasio Fase.

Kode Pendekat	Rasio Arus	Rasio Fase
U	0,16	0,31
S	0,19	0,37
B	0,16	0,32

Sumber : Hasil analisis, 2023

2) Perhitungan Siklus

Dalam perhitungan ini menggunakan metode dari MKJI dan menggunakan siklus usulan 3 fase.

a. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian

$$Cua = \frac{1,5 \times LTI + 5}{1 - IFR}$$

$$Cua = \frac{1,5 \times 12 + 5}{1 - 0,51}$$

$$Cua = 47 \text{ detik}$$

b. Waktu Hijau

Untuk mencari waktu hijau pada masing masing fase, menggunakan rumus

$$gi = (Cua - LTI) \times PR$$

Berikut adalah contoh perhitungan dari pendekat simpang dengan kode U :

$$gi = (Cua - LTI) \times PR$$

$$gi = (47 - 12) \times 0,31$$

$$gi = 11 \text{ detik}$$

Tabel 10. Perhitungan Waktu Hijau.

Kode Pendekat	Rasio Fase	Waktu Hijau (Detik)
U	0,31	11
S	0,37	13
B	0,32	11

Sumber : Hasil analisis, 2023

c. Waktu Siklus Setelah Penyesuaian

Waktu siklus setelah disesuaikan perhitungannya menggunakan rumus

$$\sum c = g + LTI$$

$$\sum c = (11 + 13 + 11) + 12$$

$$\sum c = 47 \text{ detik}$$

d. Kapasitas

Kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan kapasitas pendekat dengan kode U :

$$C = s \times \frac{g}{c}$$

$$C = 2.657 \times \frac{11}{47}$$

$$C = 623$$

Tabel 11. Perhitungan Kapasitas.

Kode Pendekat	S (SMP/Jam)	Waktu Hijau (Detik)	Waktu Siklus (Detik)	Kapasitas (SMP/Jam)
U	2.657	11	47	623
S	2.183	13	47	600
B	2.718	11	47	640

Sumber : Hasil analisis, 2023

e. Derajat Kejenuhan (DS)

Berikut merupakan contoh perhitungan derajat kejenuhan menggunakan pendekat dengan kode U :

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

$$DS = \frac{427}{623}$$

$$DS = 0,69$$

Tabel 12. Perhitungan Derajat Kejenuhan.

Kode Pendekat	Arus Q (SMP/Jam)	Kapasitas S (SMP/Jam)	Derajat Kejenuhan
U	427	623	0,69
S	411	600	0,69
B	439	640	0,69

Sumber : Hasil analisis, 2023

3) Perhitungan Panjang Antrian dan Tundaan

a. Panjang Antrian

Jumlah Panjang Antrian total adalah :

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

Dimana NQ1 menggunakan rumus

$$NQ1 = 0,25 \times C \times (DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 5)}{C}}$$

Untuk hasil perhitungan NQ1 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Perhitungan Antrian dan Tundaan.

Kode Pendekat	Kapasitas S (SMP/Jam)	Derajat Kejenuhan	NQ1
U	623	0,69	0,59

S	600	0,69	0,59
B	640	0,69	0,59

Sumber : Hasil analisis, 2023

Kemudian untuk jumlah smp yang datang selama waktu merah dihitung menggunakan :

$$NQ2 = C \times \frac{Q}{3.600} \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS}$$

Untuk hasil perhitungan NQ2 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Perhitungan Jumlah Smp Yang Datang Selama Fase Merah.

Kode Pendekat	Rasio Hijau	Waktu Siklus C (Detik)	Kapasitas (SMP/Jam)	DS	Q (SMP/Jam)	NQ2
U	0,23	47	623	0,76	427	5,08
S	0,27	47	600	0,76	411	4,79
B	0,24	47	640	0,76	439	5,22

Sumber : Hasil analisis, 2023

Kemudian dapat dihitung jumlah rata rata antrian pada awal sinyal hijau. Berikut merupakan contoh perhitungan pendekat dengan kode U :

$$NQ = NQ1 + NQ2$$

$$NQ = 0,59 + 5,08$$

$$NQ = 5,67$$

Perhitungan jumlah rata – rata antrian pada awal sinyal hijau :

Tabel 15. Perhitungan Jumlah Antrian Rata – rata.

Kode Pendekat	NQ1	NQ2	Nqtot
U	0,59	5,08	5,67
S	0,59	4,79	5,38
B	0,59	5,22	5,80

Sumber : Hasil analisis, 2023

Kemudian panjang antrian dapat dihitung menggunakan rumus. Berikut merupakan contoh perhitungan panjang antrian pada kaki simpang dengan kode pendekat U :

$$QL = NQtot \times \frac{20}{W_{masuk}}$$

$$QL = 5,67 \times \frac{20}{4,50}$$

$$QL = 25,18 \text{ meter}$$

Tabel 16. Perhitungan Panjang Antrian Kendaraan.

Kode Pendekat	N _{qtot}	Lebar Masuk (m)	Panjang Antrian (m)
U	5,67	4,5	25,18
S	5,38	4,5	23,90
B	5,80	5	23,21

Sumber : Hasil analisis, 2023

b. Angka Henti

Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan kaki simpang dengan kode pendekat U :

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3.600$$

$$NS = 0,9 \times \frac{5,67}{427 \times 47} \times 3.600$$

$$NS = 0,92 \text{ Stop/SMP}$$

Tabel 17. Perhitungan Angka Henti.

Kode Pendekat	N _{qtot}	Arus Q (SMP/Jam)	Waktu	
			Siklus C (Detik)	Rasio Ns (Stop/SMP)
U	5,67	427	47	0,92
S	5,38	411	47	0,90
B	5,80	439	47	0,91

Sumber : Hasil analisis, 2023

Berikut merupakan contoh perhitungan jumlah kendaraan terhenti pada kaki simpang dengan kode pendekat U :

$$N_{sv} = Q \times NS$$

$$N_{sv} = 427 \times 0,92$$

$$N_{sv} = 391 \text{ SMP/Jam}$$

Tabel 18. Perhitungan Jumlah Kendaraan Terhenti.

Kode Pendekat	Arus Q (SMP/Jam)	Rasio Ns	N _{sv} (SMP/Jam)
U	427	0,92	391
S	411	0,90	371
B	439	0,91	400

Sumber : Hasil analisis, 2023

c. Tundaan

Perhitungan tundaan dilakukan untuk perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Tundaan lalu lintas dilakukan menggunakan rumus :

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{c}$$

Untuk perhitungan hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 19. Perhitungan Tundaan Rata-Rata Lalu Lintas.

Kode Pendekat	Waktu Siklus C (Detik)	DS	Rasio Hijau	Kapasitas (SMP/Jam)	NQ1	Tundaan (Det/SMP)
U	47	0,69	0,23	623	0,59	19,8
S	47	0,69	0,27	600	0,59	18,7
B	47	0,69	0,24	640	0,59	19,7

Sumber : Hasil analisis, 2023

Kemudian perhitungan dilanjutkan dengan perhitungan tundaan geometri pada simpang menggunakan rumus :

$$DGj = (1 - Psv) \times PT \times 6 + (Psv \times 4)$$

Untuk hasil perhitungan tundaan geometrik dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 20. Perhitungan Tundaan Geometrik.

Kode Pendekat	PSV (Stop/SMP)	Pt	DG (Det/SMP)
U	0,92	2,88	3,9
S	0,90	2,82	3,7
B	0,91	1,00	4,00

Sumber : Hasil analisis, 2023

Kemudian dilakukan perhitungan tundaan total rata-rata dengan menjumlahkan tundaan geometrik dengan tundaan rata-rata.

Tabel 21. Perhitungan tundaan rata – rata.

Kode Pendekat	DT (Det/SMP)	DG (Det/SMP)	D (Det/SMP)
U	19,8	3,9	23,7
S	18,7	3,7	22,4
B	19,7	4,00	23,6

Sumber : Hasil analisis, 2023

Berikut merupakan tundaan total dan tundaan rata – rata simpang Keramat 2.

Tabel 22. Tundaan Alternatif Simpang Keramat 2.

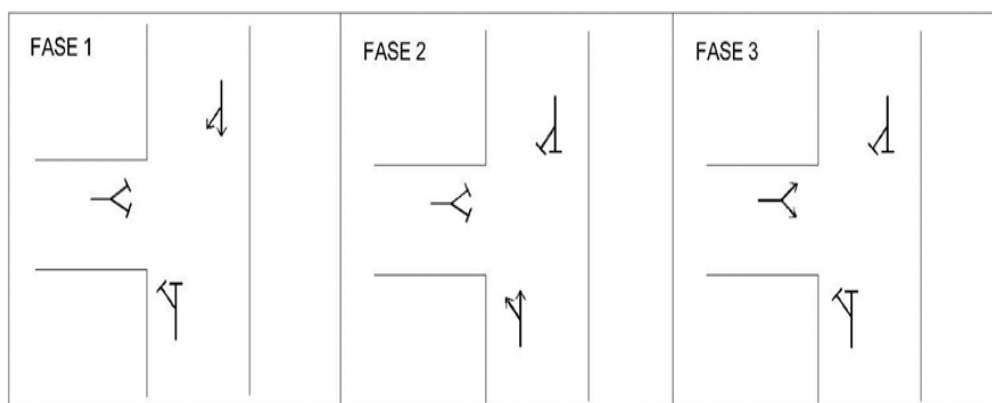
Kode Pendekat	Arus Q (SMP/Jam)	D (Det/SMP)	Tundaan Total (Det/SMP)
U	427	23,7	10.115
S	411	22,4	9.203
B	439	23,6	10.357
Tundaan Rata-Rata (Det/SMP)			23,25

Sumber : Hasil analisis, 2023

Tabel 23. Kinerja Simpang Keramat 2 Alternatif.

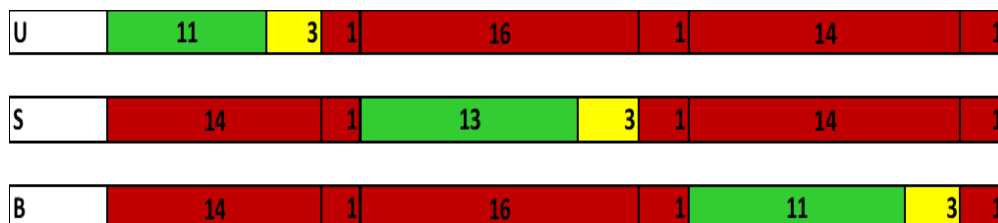
Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Antrian (m)	Tundaan (det/smp)	Tundaan Rata - rata
U	0,69	25,18	23,7	23,25
S	0,69	23,90	22,4	23,25
B	0,69	23,21	23,6	23,25

Sumber : Hasil analisis, 2023



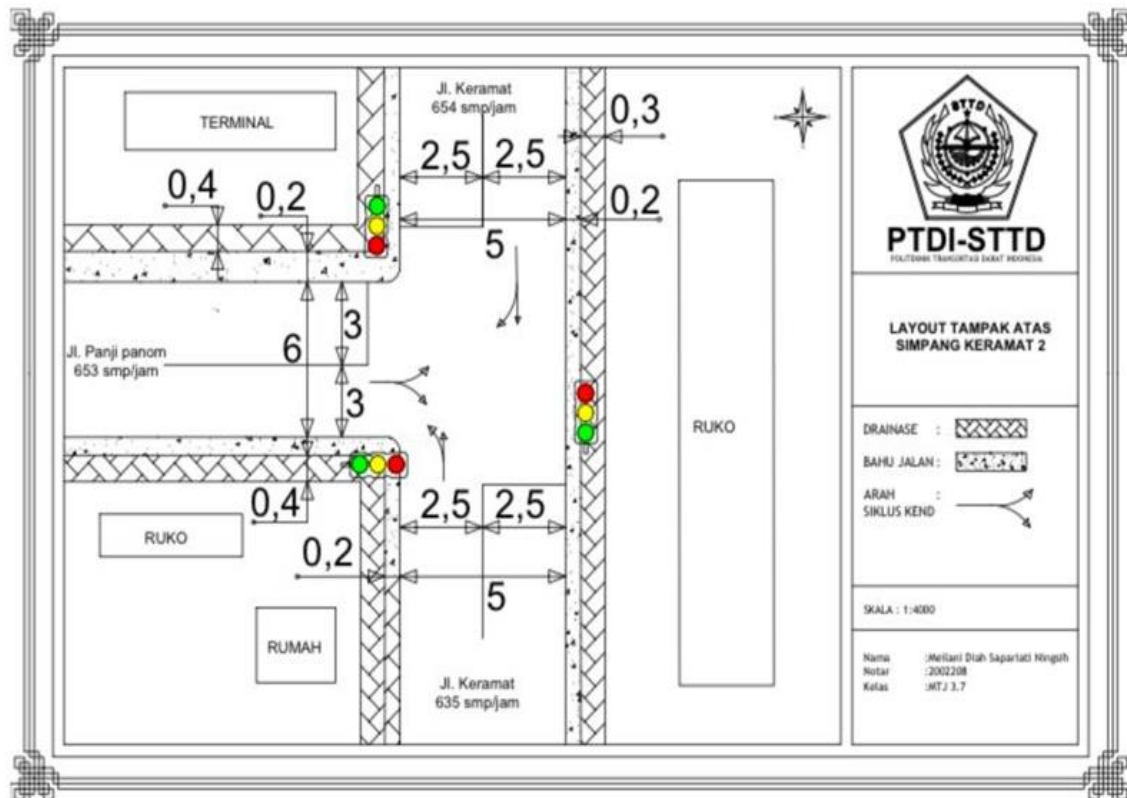
Sumber : Hasil analisis, 2023

Gambar 3. Sketsa APILL 3 Fase.



Sumber : Hasil analisis, 2023

Gambar 4. Diagram Fase Alternatif APILL 3 Fase.



Sumber : Hasil analisis, 2023

Gambar 5. Layout Alternatif APILL 3 Fase.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan di Simpang 3 Keramat 2, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Kinerja Simpang Keramat 2 memiliki kondisi yang kurang baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian pada simpang tersebut yang cukup tinggi yaitu dengan nilai derajat kejenuhan 0,88, tundaan 15,16 det/smp, dan peluang antrian 31-62%, dengan tingkat pelayanan berdasarkan tundaan memiliki tingkat pelayanan C.
2. Setelah mengetahui kinerja kondisi saat ini dan jenis pengendalian berdasarkan grafik penentuan pengaturan simpang, bahwa simpang Keramat 2 tidak sesuai dengan kondisi saat ini.

SARAN

Sesuai hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perubahan tipe pengendali simpang Keramat 2 dari simpang tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal yang ditentukan berdasarkan grafik penentuan pengendalian persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang yang lebih baik daripada eksisting, dan juga lebih aman dari eksisting.
2. Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi dan upaya peningkatan kinerja persimpangan, hal ini untuk mengantisipasi terjadinya peningkatan volume arus lalu lintas, sehingga pengaturan APILL dan kinerja simpang dapat sesuai dengan kondisi yang ada.

REFERENSI

- _____,1997 . *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* . Jakarta: Bina Marga.
- _____,(2009),*Undang-Undang Republik Indonesia No22 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan*.
- _____,2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2023. Kabupaten Sambas Dalam Angka. Kabupaten Sambas.
- (Marlok, Edward K. 1988. Pengantar Teknik dan“ Prencanaan “Transportasi. Jakarta : Erlangga.)
- Utama, D. (2006). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Antara Jalan Sultan Hamengkubuwono 9 Dan Jalan Cakung Cilincing Raya. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 8(2), 75-80.
- Anggraini, R. A., Sinaga, Y. E., Lestari, F., & Pramita, G. (2022). Evaluasi SimpangTak Bersinyal Dan Perencanaan Apill. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering*, 3 (02), 32-51.
- Listiana, N., & Sudibyo, T. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Raya Dramaga-Bubulak Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 69-78.
- Gapi, I. M., Lefrandt, L. I., & Rompis, S. Y. (2022). Analisa Kinerja Simpang LenganTiga Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Lengan Tiga Jl. Raya Bastiong â€“Jl. Raya Mangga dua-Jl. Sweering Mangga Dua di Kota Ternate). *TEKNO*, 20(80).
- Anggraini, R. A., Sinaga, Y. E., Lestari, F., & Pramita, G. (2022). Evaluasi SimpangTak Bersinyal Dan Perencanaan Apill. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering*, 3 (02), 32-51.
- Kelompok PKL Kabupaten Sambas. 2023. Pola Umum Manajemen Transportasi Jalan Di Wilayah Studi Kabupaten Sambas Dan Identifikasi Permasalahannya . Kabupaten Sambas.