

## Korespodensi

# ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR(STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)

The screenshot shows the 'Submission Library' page for the article 'ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR(STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)'. The authors listed are I Made Kariyana, Gede Sumarda, and I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni. The submission is currently in the 'Production' stage. Below the title, there is a 'Submission Files' section with a search bar and a table of files.

File ID	Author	File Name	File Type
3054-1	ratih_nuratni, Author	ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS).docx	Data Analysis
3963-1	anita_intan, Journal manager	1112-Data Analysis-3083-1-18-20201103 - hasil revisi.docx	Article Text
3964-1	anita_intan, Journal manager	005 REVIEW FORM ARTICLE CONTENT ANYARRR.pdf	Other

The screenshot shows the 'Pre-Review Discussions' page. It features a table with columns for Name, From, Last Reply, Replies, and Closed. There are four discussion entries, each with a link to view the discussion.

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
<a href="#">Koreksi editor</a>	fadil_teknikOct/14	fadil_teknikNov/02	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<a href="#">Revisi</a>	ratih_nuratniNov/03	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>
<a href="#">Hasil Koreksi Editor</a>	anita_intanJun/04	-	0	<input type="checkbox"/>
<a href="#">Hasil Revisi</a>	ratih_nuratnijun/07	-	0	<input type="checkbox"/>

← → ↻ ejournalwiraraja.com/index.php/FT/authorDashboard/submission/1112

Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Uni... Tasks 2 English View Site ratih\_nuratni

Submissions

**DENPASAR(STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)**  
I Made Kariyana, Gede Sumarda, I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni

Submission Review Copyediting **Production**

Round 1

**Round 1 Status**  
Revisions have been submitted.

**Reviewer's Attachments** Search

4110-1 Reviewer, 1112-Article Text-3965-1-4-20210616.docx

https://www.ejournalwiraraja.com/index.php/FT/\$\$\$call\$\$\$/tab/author-dashboard/author-dashboard-tab/fetch-tab?submissionId=1112&stagedId=3

← → ↻ ejournalwiraraja.com/index.php/FT/authorDashboard/submission/1112

Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Uni... Tasks 2 English View Site ratih\_nuratni

**Revisions** Search Upload File

4317-1 Author, mitsu revisi 13 agust 2021.docx Data Analysis

**Review Discussions** Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
<a href="#">HASIL REVIEW</a>	anita_intanjul/05	-	0	<input type="checkbox"/>
<a href="#">PENYAMPAIAN HASIL PLAGIASI</a>	anita_intanjul/12	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>
▶ <a href="#">perbaiki hasil riview</a>	ratih_nuratniAug/13	-	0	<input checked="" type="checkbox"/>
<a href="#">Hasil plagiasi</a>	anita_intanOct/25	-	0	<input type="checkbox"/>

← → ↻ ejournalwiraraja.com/index.php/FT/authorDashboard/submission/1112

Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Uni... Tasks 2 English View Site ratih\_nuratni

Submissions

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR(STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)**  
I Made Kariyana, Gede Sumarda, I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni

Submission Review Copyediting **Production**

**Production Discussions** Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

**Galleys**

▶ PDF

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS : SIMPANG NOJA – SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>,  
Gede Sumarda<sup>2)</sup>,  
I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com),

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [gdsumarda@gmail.com](mailto:gdsumarda@gmail.com),

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

Denpasar merupakan ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar. Kondisi ini memberi dampak terhadap kinerja jaringan jalan, maka perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK). RHK merupakan fasilitas dalam bentuk penyediaan ruang henti khusus kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia, berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian menerapkan ini RHK, diharapkan kinerja persimpangan akan menjadi lebih efektif, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis kinerja simpang bersinyal dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis kinerja Simpang Noja–Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai

panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekat Utara 20.8det/smp, Timur 5.3det/smp, Selatan 34.5det/smp, Barat 13.5det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekat tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.

**Kata Kunci : analisis simpang bersinyal, kinerja lalu lintas, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

Denpasar is the capital city of Bali Province where all activities are centered in Denpasar City. This condition has an impact on the performance of the road network, so it is necessary to provide advanced stop lines facilities (ASLs). ASLs is a facility in the form of providing advanced stop lines for motorbikes at intersections. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, it had an impact on reducing traffic density resulting in changes in road network performance. The purpose of this research is to implement ASLs, it is hoped that the performance of the intersection will be more effective, the motorbike will be gathered in front of other vehicles so that it maneuvers faster when the green light is on. The method used in this study is the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The results of the intersection performance analysis indicate that the performance analysis of the Noja-Saraswati Simpang during the Covid-19 pandemic has the same degree of saturation (DS) value in the North, East, South, and West approaches, namely 0.740. For the queue length value for each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the value of delay approaching North 20.8sec/smp, East 5.3sec/smp, South 34.5sec/smp, West 13.5sec/smp. The ASLs type

*P design is for the East and the Box approach for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, ASLs cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords : analysis of signaled intersections, traffic performance, MKJI 1997, advanced stop lines.**

### 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Kondisi tersebut tentunya mempunyai dampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana, 2019). Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan disimpang, khususnya simpang bersinyal di Kota Denpasar pemerintah Kota Denpasar sudah menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Dengan RHK, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal. Pada saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk pula di Indonesia. Adanya Covid-19 berdampak pada kehidupan sosial, melemahnya ekonomi masyarakat, dan berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Upaya penanggulangan sudah dilakukan baik dari pemerintah sampai lapisan masyarakat. Pemerintah Bali melakukan penanggulangan

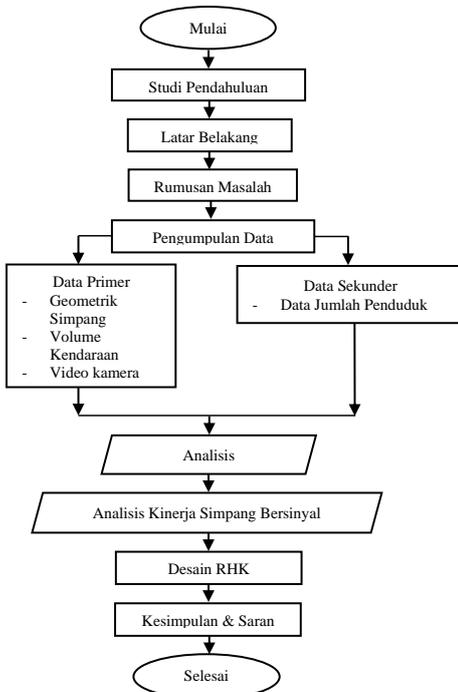
dengan mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *Work From Home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah. Hal ini tentu menyebabkan kondisi lalu lintas tidak normal seperti biasanya saat sebelum adanya pandemi Covid-19. Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat. Berdasarkan suvei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum pandemi Covid-19, terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya permasalahan berupa tundaan, namun saat terjadi pandemi Covid-19 tidak terdapat penumpukan sepeda motor di Simpang Noja – Saraswati pada jam sibuk sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 dalam merencanakan pembuatan RHK. Maka dari itu peneliti ingin menghitung kinerja simpang bersinyal di Persimpangan Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015. Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan di simpang Noja – Saraswati.



Gambar 1.  
Simpang Noja – Saraswati

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Penelitian



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang

### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut :

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Commented [U1]: Penulisan sesuaikan dengan template

(MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

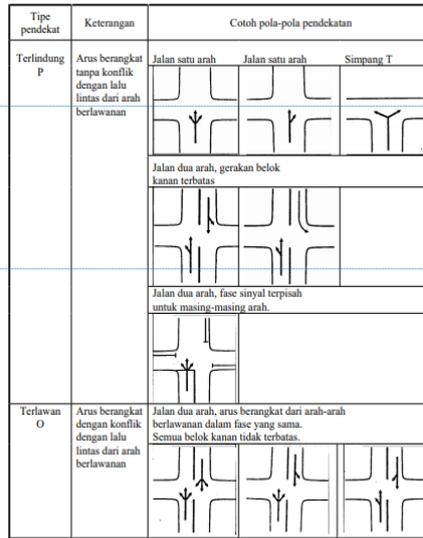
Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

**Tabel 1**  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		
Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3	-	-
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.**  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

**Tabel 2.**  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

Pada tabel di atas menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah So ditentukan menggunakan  $W_e$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$W_e = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan

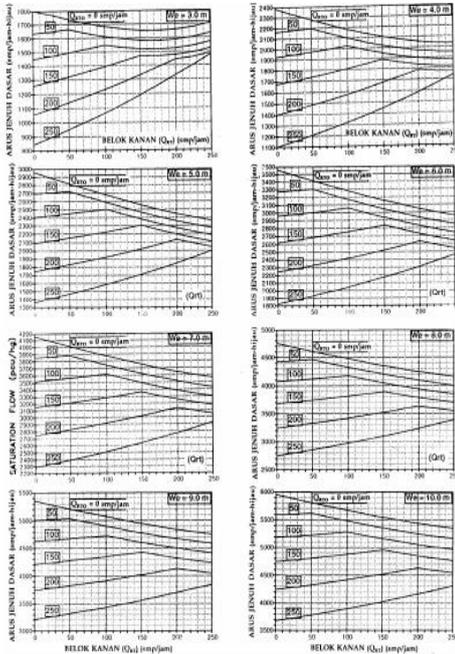
**Commented [U2]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U3]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U4]:**  
1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U5]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U6]:** Cek spasi antara tabel dan paragraf baru, sesuaikan dengan format



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RT0}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $We = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{rt} &= 56 \text{ smp/jam} \\
 Q_{rto} &= 27 \text{ smp/jam} \\
 S_3 &= 1730 \text{ smp/jam} \\
 S_o &= (We - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots\dots\dots(2) \\
 &= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730) \\
 &= 1730 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa,

maka nilai  $F_{cs} = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $F_{sf} = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $F_G = 1.00$ .

Tabel 3. Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Menentukan faktor penyesuaian parkir ( $F_p$ ) dengan menggunakan persamaan :

$$F_p = [L_p/3 - (W_A \times 2) \times (L_p/3 - g)/W_A] / g \dots(3)$$

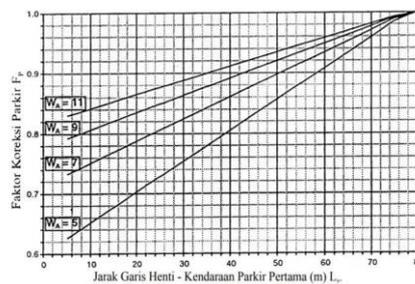
Keterangan :

$L_p$  : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

atau panjang dari lajur pendek

$W_A$  : lebar pendekat (m)

$G$  : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det).



Gambar 5. Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( $F_p$ )

**Commented [U8]:**  
 1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
 2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
 3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U9]:** Perbaiki jarak/spasi penulisan

**Commented [U7]:**  
 1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
 2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U10]:**  
 1. Gambar harus terlihat dengan jelas  
 2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

$F_p = 0.61$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(4)$

Keterangan :

$P_{RT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(5)$

$F_{RT} = 1.0 + 0.18 \times 0.26$

$F_{RT} = 1.05$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots (6)$

Keterangan :

$P_{LT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(7)$

$F_{LT} = 1,0 - 0.25 \times 0.16$

$F_{LT} = 0.96$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan :

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(8)$

Keterangan :

$S_o$  : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal

$F_{CS}$  : faktor untuk penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  : faktor untuk penyesuaian hambatan samping

$F_G$  : faktor untuk penyesuaian kelandaian

$F_p$  : faktor untuk penyesuaian parkir

$F_{RT}$  : faktor untuk penyesuaian belok kanan

$F_{LT}$  : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(9)$

$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$

$S = 949 \text{ smp/jam.}$

Dalam menganalisis kapasitas simpang ( $C$ ) menggunakan persamaan :

$C = S \times g/c \dots\dots\dots(10)$

Keterangan :

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$S$  : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$C = S \times g/c$

$C = 949 \times 24/54$

$C = 411 \text{ smp/jam}$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan

$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots(11)$

Keterangan :

$DS$  : derajat kejenuhan

$Q$  : volume kendaraan (smp/jam)

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$DS = Q/C \dots\dots\dots(12)$

$DS = 304/411$

$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/ Jam Q	Kapasitas smp/ Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m)	
					$N_1$	$N_2$	Total $NQ_1 + NQ_2 = NQ_{max}$		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Commented [U11]: Cek spasi penulisan

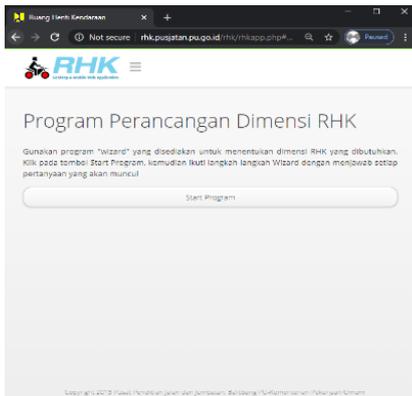
Commented [U12]: Cek spasi

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	Tundaan total smp.det D x Q
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

**3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application**

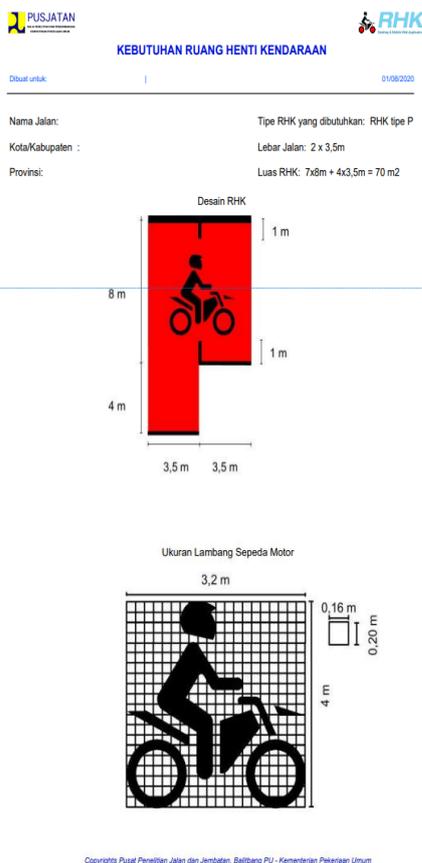
Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK. Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik "Start Program"



Gambar 6.  
Program Perancangan Dimensi RHK

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses

kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut :



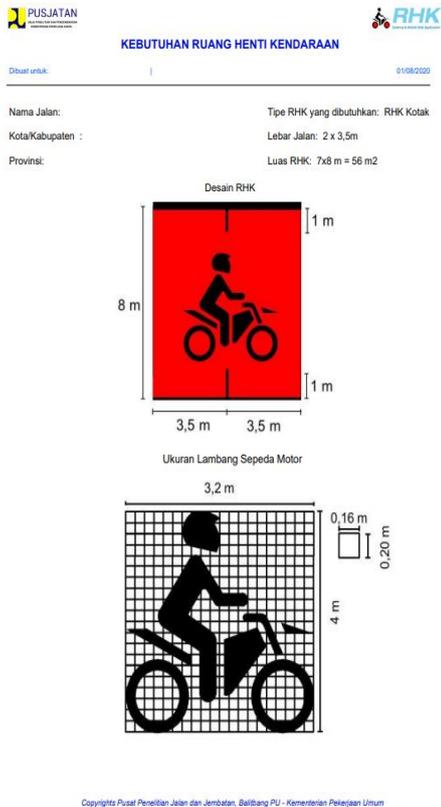
Gambar 7.  
Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur

**Commented [U13]:** 1.Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten  
4. Tabel harus dapat di edit

**Commented [U14]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U16]:**  
1. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

**Commented [U15]:**  
1. Perbaiki spasi penulisan antara keterangan gambar dan paragraf berikutnya. Sesuaikan dengan template.  
2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template



Gambar 8.

Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan

Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.

2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat 3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu,

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode *Time Slice* dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda

Commented [U17]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

Commented [U18]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

- Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto, D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamso). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.  
<http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang. L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1. Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.

Commented [U19]: Sesuaikan penulisan daftar pustaka dengan template

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS : SIMPANG NOJA – SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>,  
Gede Sumarda<sup>2)</sup>,  
I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com),

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [gdsumarda@gmail.com](mailto:gdsumarda@gmail.com),

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

Denpasar merupakan ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar. Kondisi ini memberi dampak terhadap kinerja jaringan jalan, maka perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK). RHK merupakan fasilitas dalam bentuk penyediaan ruang henti khusus kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia, berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian menerapkan ini RHK, diharapkan kinerja persimpangan akan menjadi lebih efektif, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis kinerja simpang bersinyal dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis kinerja Simpang Noja–Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai

panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekat Utara 20.8det/smp, Timur 5.3det/smp, Selatan 34.5det/smp, Barat 13.5det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekat tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.

**Kata Kunci : analisis simpang bersinyal, kinerja lalu lintas, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

Denpasar is the capital city of Bali Province where all activities are centered in Denpasar City. This condition has an impact on the performance of the road network, so it is necessary to provide advanced stop lines facilities (ASLs). ASLs is a facility in the form of providing advanced stop lines for motorbikes at intersections. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, it had an impact on reducing traffic density resulting in changes in road network performance. The purpose of this research is to implement ASLs, it is hoped that the performance of the intersection will be more effective, the motorbike will be gathered in front of other vehicles so that it maneuvers faster when the green light is on. The method used in this study is the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The results of the intersection performance analysis indicate that the performance analysis of the Noja-Saraswati Simpang during the Covid-19 pandemic has the same degree of saturation (DS) value in the North, East, South, and West approaches, namely 0.740. For the queue length value for each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the value of delay approaching North 20.8sec/smp, East 5.3sec/smp, South 34.5sec/smp, West 13.5sec/smp. The ASLs type

*P design is for the East and the Box approach for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, ASLs cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords : analysis of signaled intersections, traffic performance, MKJI 1997, advanced stop lines.**

### 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Kondisi tersebut tentunya mempunyai dampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana, 2019). Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan disimpang, khususnya simpang bersinyal di Kota Denpasar pemerintah Kota Denpasar sudah menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Dengan RHK, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal. Pada saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk pula di Indonesia. Adanya Covid-19 berdampak pada kehidupan sosial, melemahnya ekonomi masyarakat, dan berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Upaya penanggulangan sudah dilakukan baik dari pemerintah sampai lapisan masyarakat. Pemerintah Bali melakukan penanggulangan

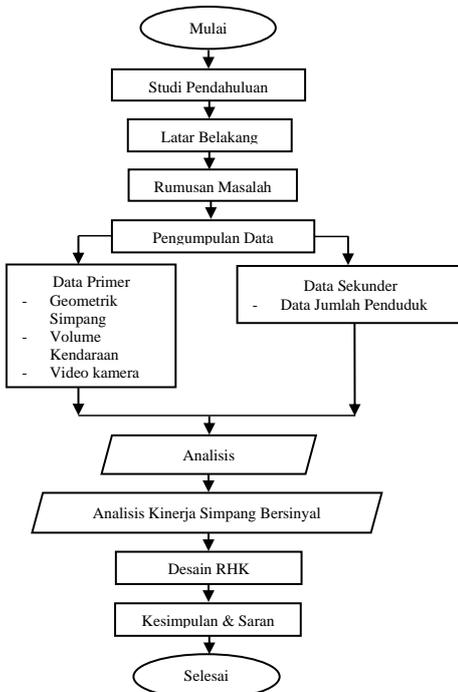
dengan mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *Work From Home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah. Hal ini tentu menyebabkan kondisi lalu lintas tidak normal seperti biasanya saat sebelum adanya pandemi Covid-19. Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat. Berdasarkan suvei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum pandemi Covid-19, terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya permasalahan berupa tundaan, namun saat terjadi pandemi Covid-19 tidak terdapat penumpukan sepeda motor di Simpang Noja – Saraswati pada jam sibuk sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 dalam merencanakan pembuatan RHK. Maka dari itu peneliti ingin menghitung kinerja simpang bersinyal di Persimpangan Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015. Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan di simpang Noja – Saraswati.



**Gambar 1.**  
**Simpang Noja – Saraswati**

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Penelitian



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang

### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut :

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Commented [U1]: Penulisan sesuaikan dengan template

(MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

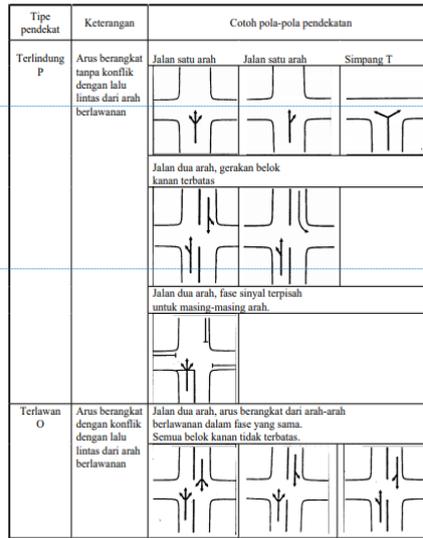
Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

**Tabel 1**  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		
Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3	-	-
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.**  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

**Tabel 2.**  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

Pada tabel di atas menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah So ditentukan menggunakan  $W_e$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$W_e = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan

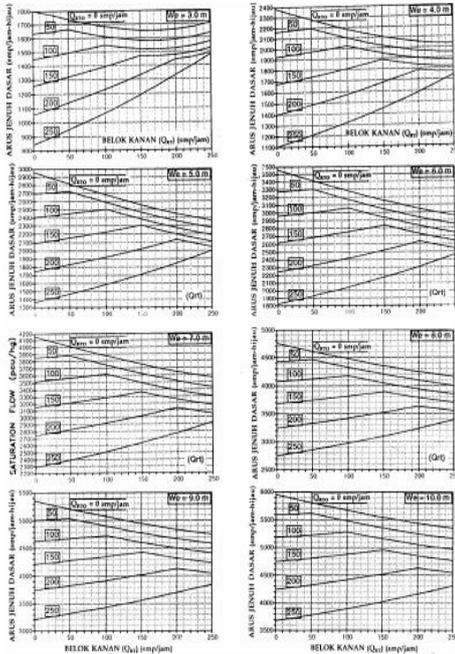
**Commented [U2]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U3]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U4]:**  
1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U5]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U6]:** Cek spasi antara tabel dan paragraf baru, sesuaikan dengan format



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RTO}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $W_e = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{rt} &= 56 \text{ smp/jam} \\
 Q_{rto} &= 27 \text{ smp/jam} \\
 S_3 &= 1730 \text{ smp/jam} \\
 S_o &= (W_e - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots\dots\dots (2) \\
 &= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730) \\
 &= 1730 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa,

maka nilai  $F_{cs} = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $F_{sf} = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $F_G = 1.00$ .

Tabel 3. Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Menentukan faktor penyesuaian parkir ( $F_p$ ) dengan menggunakan persamaan :

$$F_p = [ L_p/3 - (W_A \times 2) \times (L_p/3 - g)/W_A ] / g \dots (3)$$

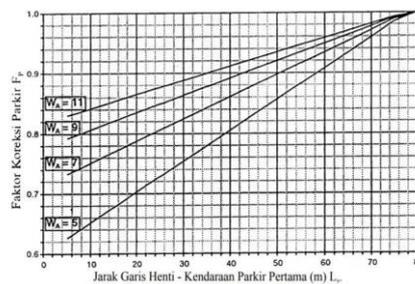
Keterangan :

$L_p$  : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

atau panjang dari lajur pendek

$W_A$  : lebar pendekat (m)

$G$  : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det).



Gambar 5.

Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( $F_p$ )

**Commented [U8]:**  
 1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
 2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
 3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U9]:** Perbaiki jarak/spasi penulisan

**Commented [U7]:**  
 1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
 2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U10]:**  
 1. Gambar harus terlihat dengan jelas  
 2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

$F_p = 0.61$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(4)$

Keterangan :

$P_{RT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(5)$

$F_{RT} = 1.0 + 0.18 \times 0.26$

$F_{RT} = 1.05$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(6)$

Keterangan :

$P_{LT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(7)$

$F_{LT} = 1.0 - 0.25 \times 0.16$

$F_{LT} = 0.96$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan :

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(8)$

Keterangan :

$S_o$  : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal

$F_{CS}$  : faktor untuk penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  : faktor untuk penyesuaian hambatan samping

$F_G$  : faktor untuk penyesuaian kelandaian

$F_P$  : faktor untuk penyesuaian parkir

$F_{RT}$  : faktor untuk penyesuaian belok kanan

$F_{LT}$  : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(9)$

$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$

$S = 949 \text{ smp/jam.}$

Dalam menganalisis kapasitas simpang ( $C$ ) menggunakan persamaan :

$C = S \times g/c \dots\dots\dots(10)$

Keterangan :

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$S$  : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$C = S \times g/c$

$C = 949 \times 24/54$

$C = 411 \text{ smp/jam}$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan

$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots(11)$

Keterangan :

$DS$  : derajat kejenuhan

$Q$  : volume kendaraan (smp/jam)

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$DS = Q/C \dots\dots\dots(12)$

$DS = 304/411$

$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/ Jam Q	Kapasitas smp/ Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m)	
					$N_1$	$N_2$	Total $NQ_1 + NQ_2 = NQ_{max}$		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Commented [U11]: Cek spasi penulisan

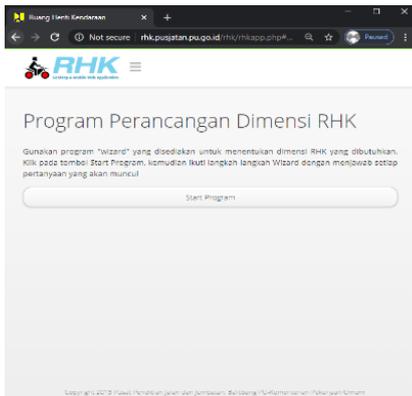
Commented [U12]: Cek spasi

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	Tundaan total smp.det D x Q
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

**3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application**

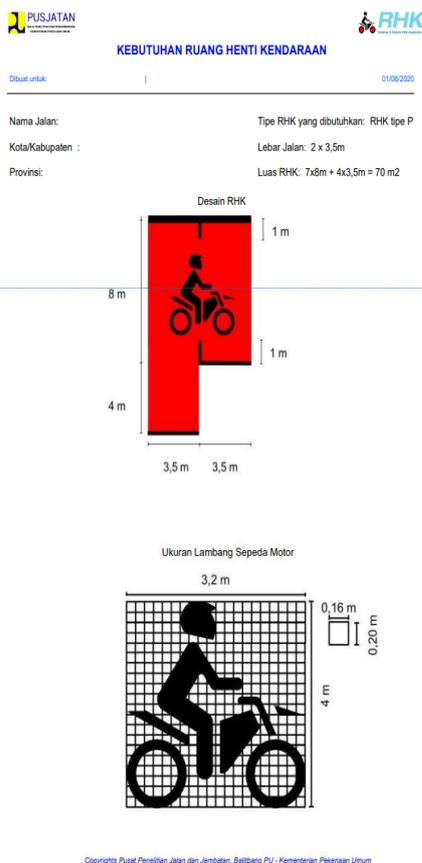
Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK. Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik "Start Program"



Gambar 6.  
Program Perancangan Dimensi RHK

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses

kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut :



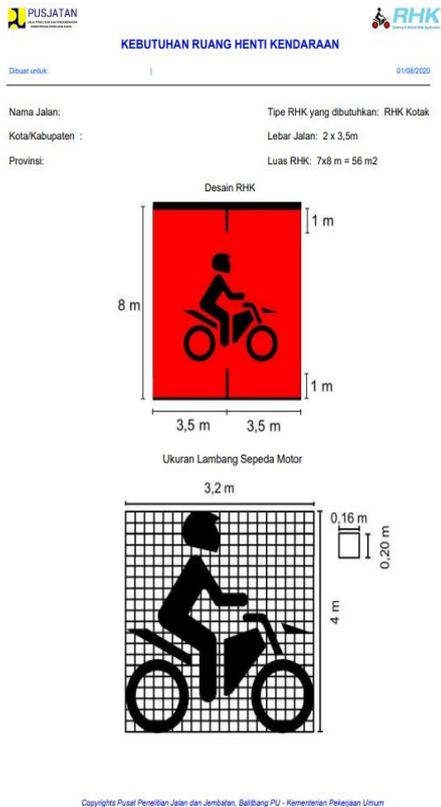
Gambar 7.  
Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur

**Commented [U13]:** 1.Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten  
4. Tabel harus dapat di edit

**Commented [U14]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U16]:**  
1. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

**Commented [U15]:**  
1. Perbaiki spasi penulisan antara keterangan gambar dan paragraf berikutnya. Sesuaikan dengan template.  
2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template



Gambar 8.

Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan

Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.

2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat 3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu,

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode *Time Slice* dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda

Commented [U17]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

Commented [U18]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

- Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto, D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamso). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.  
<http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang, L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1. Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.

Commented [U19]: Sesuaikan penulisan daftar pustaka dengan template

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS : SIMPANG NOJA – SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>,  
Gede Sumarda<sup>2)</sup>,  
I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com),

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [gdsuarda@gmail.com](mailto:gdsuarda@gmail.com),

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

Denpasar merupakan ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar. Kondisi ini memberi dampak terhadap kinerja jaringan jalan, maka perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK). RHK merupakan fasilitas dalam bentuk penyediaan ruang henti khusus kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia, berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian menerapkan ini RHK, diharapkan kinerja persimpangan akan menjadi lebih efektif, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis kinerja simpang bersinyal dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis kinerja Simpang Noja–Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai

panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekat Utara 20.8det/smp, Timur 5.3det/smp, Selatan 34.5det/smp, Barat 13.5det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekat tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.

**Kata Kunci : analisis simpang bersinyal, kinerja lalu lintas, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

Denpasar is the capital city of Bali Province where all activities are centered in Denpasar City. This condition has an impact on the performance of the road network, so it is necessary to provide advanced stop lines facilities (ASLs). ASLs is a facility in the form of providing advanced stop lines for motorbikes at intersections. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, it had an impact on reducing traffic density resulting in changes in road network performance. The purpose of this research is to implement ASLs, it is hoped that the performance of the intersection will be more effective, the motorbike will be gathered in front of other vehicles so that it maneuvers faster when the green light is on. The method used in this study is the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The results of the intersection performance analysis indicate that the performance analysis of the Noja-Saraswati Simpang during the Covid-19 pandemic has the same degree of saturation (DS) value in the North, East, South, and West approaches, namely 0.740. For the queue length value for each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the value of delay approaching North 20.8sec/smp, East 5.3sec/smp, South 34.5sec/smp, West 13.5sec/smp. The ASLs type

**Commented [sr3]:** Mohon abstrak (Bahasa Inggris) ini disesuaikan dengan revisi yang ada di abstrak Bahasa Indonesia

**Commented [sr1]:** Bisa menggunakan kalimat efektif, tujuan dari penelitian ini untuk apa? Untuk menerapkan ini maksudnya apa? Mohon untuk kalimatnya harus ada Subjek-predikat-objek

**Commented [sr2]:** Metode itu bisa deskriptif kualitatif atau kuantitatif.. MKJI hanya sebagai acuan untuk menghitung RHK ini,, bukan metode. Mohon juga ditambahkan untuk teknik analisisnya.

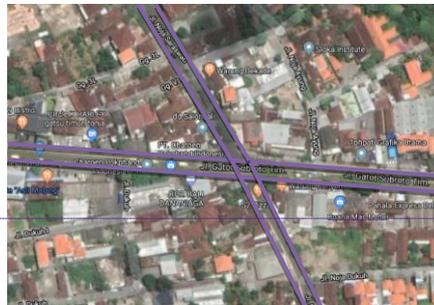
*P design is for the East and the Box approach for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, ASLs cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords : analysis of signaled intersections, traffic performance, MKJI 1997, advanced stop lines.**

### 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Kondisi tersebut tentunya mempunyai dampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana, 2019). Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan disimpang, khususnya simpang bersinyal di Kota Denpasar pemerintah Kota Denpasar sudah menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Dengan RHK, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal. Pada saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk pula di Indonesia. Adanya Covid-19 berdampak pada kehidupan sosial, melemahnya ekonomi masyarakat, dan berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Upaya penanggulangan sudah dilakukan baik dari pemerintah sampai lapisan masyarakat. Pemerintah Bali melakukan penanggulangan

dengan mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *Work From Home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah. Hal ini tentu menyebabkan kondisi lalu lintas tidak normal seperti biasanya saat sebelum adanya pandemi Covid-19. Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum pandemi Covid-19, terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya permasalahan berupa tundaan, namun saat terjadi pandemi Covid-19 tidak terdapat penumpukan sepeda motor di Simpang Noja – Saraswati pada jam sibuk sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 dalam merencanakan pembuatan RHK. Maka dari itu peneliti ingin menghitung kinerja simpang bersinyal di Persimpangan Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015. Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan di simpang Noja – Saraswati.



Gambar 1.  
Simpang Noja – Saraswati

**Commented [sr7]:** Ada baiknya juga menambahkan artikel2 sebelumnya guna mengetahui novelty artikel yang Anda buat saat ini.

**Commented [sr4]:** Mohon ditambahkan referensi pada definisi ini

**Commented [sr5]:** Kata "dengan" mohon tidak diletakkan di depan kalimat

**Commented [sr8]:** Mohon tambahkan sumber dan beri keterangan untuk menunjukkan wilayah studi

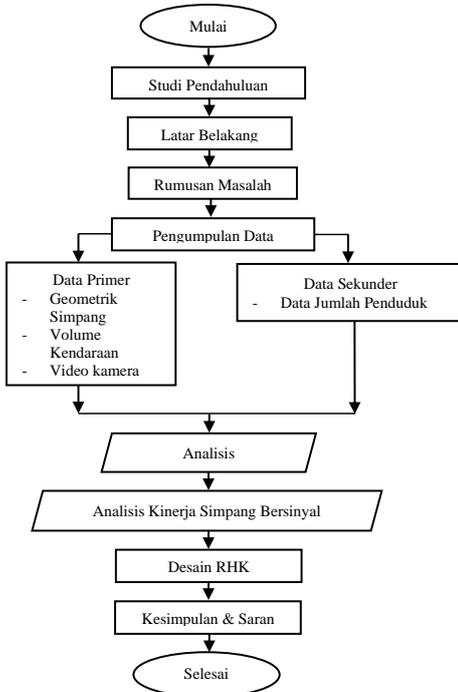
**Commented [sr6]:** Mohon dibaca kembali "kenapa saat terjadinya covid di Indonesia? Dan hubungannya dengan kinerja jalan?"

Misal "Saat ini, Dunia masih dihadapi dengan pandemic Covid 19, termasuk di Indonesia, hal ini tentunya berdampak pada pergerakan masyarakat. Sebelum pandemic... dan sesudah pandemic... Sehingga kinerja jalan..."

Mohon kalimat lainnya diperbaiki kalimat2 (saya warnai merah)

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Penelitian



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang

### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut :

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Commented [sr9]: Ada baiknya setiap sub bab dan sub sub baik diberi kalimat pengantar

Commented [U10]: Penulisan sesuaikan dengan template

Commented [sr11]: Berikan sumber?

(MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

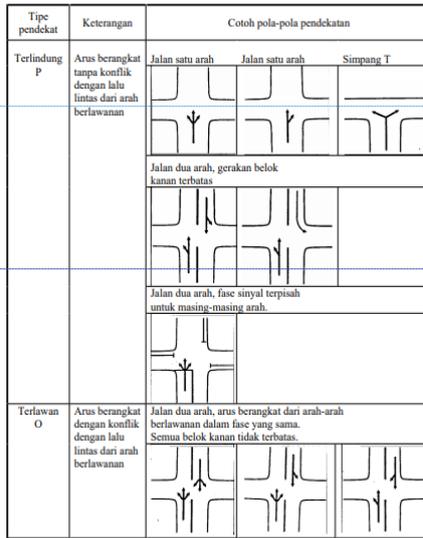
Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

Tabel 1  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		
Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3		
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

Tabel 2.  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

Pada tabel di atas menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah So ditentukan menggunakan  $W_e$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$W_e = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan

**Commented [U12]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U13]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

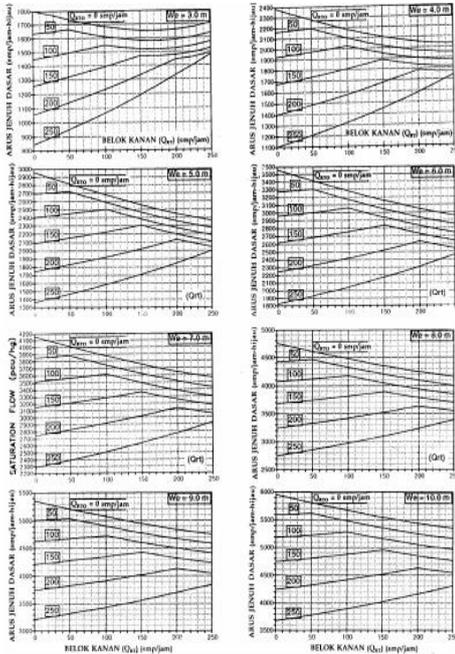
**Commented [sr14]:** Mohon sertakan sumber (untuk gambar dan tabel) .. sesuaikan dengan templete. Sumber bisa berupa analisis/kompilasi/MKJI, 1997?? Sertakan nih

**Commented [U15]:**  
1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U16]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [sr17]:** Hendaknya dituliskan tabel berpa?? Karena tabel di atas banyak..

**Commented [U18]:** Cek spasi antara tabel dan paragraf baru, sesuaikan dengan format



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RTO}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $We = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{rt} &= 56 \text{ smp/jam} \\
 Q_{rto} &= 27 \text{ smp/jam} \\
 S_3 &= 1730 \text{ smp/jam} \\
 S_o &= (We - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots\dots\dots (2) \\
 &= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730) \\
 &= 1730 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa,

maka nilai  $F_{cs} = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $F_{sf} = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $F_G = 1.00$ .

Tabel 3.  
Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Menentukan faktor penyesuaian parkir ( $F_p$ ) dengan menggunakan persamaan :

$$F_p = [ L_p/3 - (W_A \times 2) \times (L_p/3 - g)/W_A ] / g \dots (3)$$

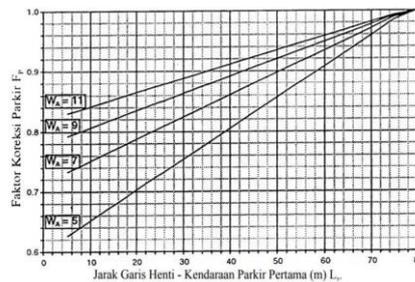
Keterangan :

$L_p$  : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

atau panjang dari lajur pendek

$W_A$  : lebar pendekat (m)

$G$  : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det).



Gambar 5.

Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( $F_p$ )

**Commented [U21]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U22]:** Perbaiki jarak/spasi penulisan

**Commented [U19]:**  
1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [sr20]:** Sumber..

**Commented [U23]:**  
1. Gambar harus terlihat dengan jelas  
2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

$F_p = 0.61$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(4)$

Keterangan :

$P_{RT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(5)$

$F_{RT} = 1.0 + 0.18 \times 0.26$

$F_{RT} = 1.05$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(6)$

Keterangan :

$P_{LT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(7)$

$F_{LT} = 1.0 - 0.25 \times 0.16$

$F_{LT} = 0.96$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan :

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(8)$

Keterangan :

$S_o$  : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal

$F_{CS}$  : faktor untuk penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  : faktor untuk penyesuaian hambatan samping

$F_G$  : faktor untuk penyesuaian kelandaian

$F_P$  : faktor untuk penyesuaian parkir

$F_{RT}$  : faktor untuk penyesuaian belok kanan

$F_{LT}$  : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(9)$

$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$

$S = 949 \text{ smp/jam.}$

Dalam menganalisis kapasitas simpang ( $C$ ) menggunakan persamaan :

$C = S \times g/c \dots\dots\dots(10)$

Keterangan :

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$S$  : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$C = S \times g/c$

$C = 949 \times 24/54$

$C = 411 \text{ smp/jam}$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan

$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots(11)$

Keterangan :

$DS$  : derajat kejenuhan

$Q$  : volume kendaraan (smp/jam)

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$DS = Q/C \dots\dots\dots(12)$

$DS = 304/411$

$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/ Jam Q	Kapasitas smp/ Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m)	
					$N_1$	$N_2$	Total $NQ_1 + NQ_2 = NQ_{max}$		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Commented [U24]: Cek spasi penulisan

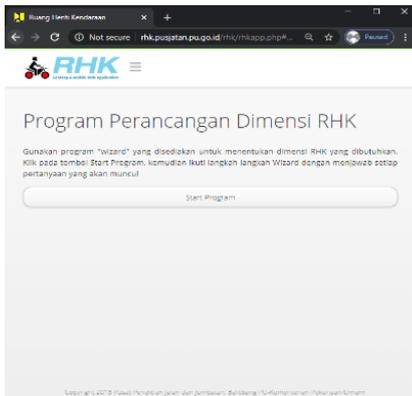
Commented [U25]: Cek spasi

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	Tundaan total smp.det D x Q
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

**3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application**

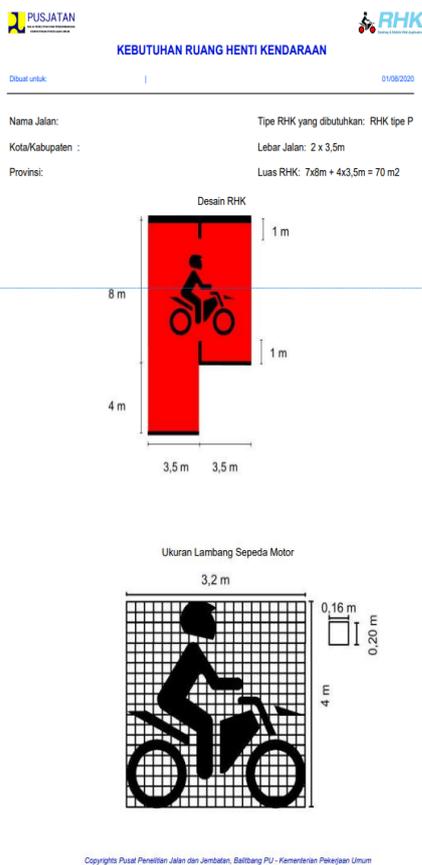
Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK. Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik "Start Program"



Gambar 6.  
Program Perancangan Dimensi RHK

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses

kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut :



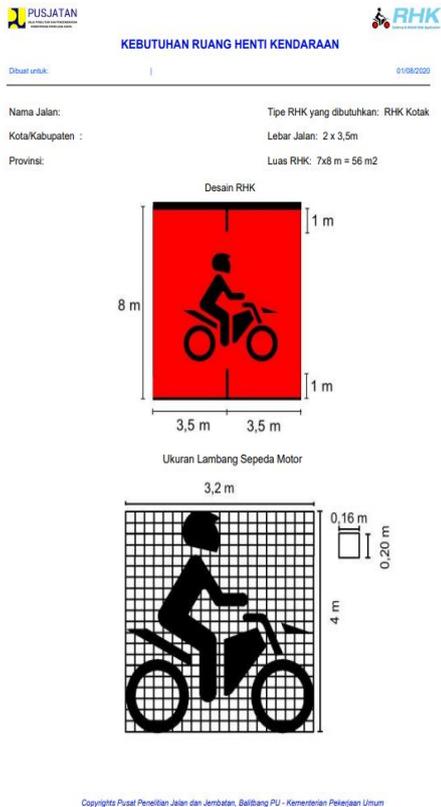
Gambar 7.  
Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur

**Commented [U26]:** 1.Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten  
4. Tabel harus dapat di edit

**Commented [U27]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U29]:**  
1. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

**Commented [U28]:**  
1. Perbaiki spasi penulisan antara keterangan gambar dan paragraf berikutnya. Sesuaikan dengan template.  
2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template



Gambar 8.

Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan

Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.

2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat 3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu,

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode *Time Slice* dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda

Commented [U30]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

Commented [U31]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

- Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto, D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamso). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.  
<http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang. L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1. Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.

Commented [U32]: Sesuaikan penulisan daftar pustaka dengan template

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>, Gede Sumarda<sup>2)</sup> dan I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [gdsumarda@gmail.com](mailto:gdsumarda@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Denpasar adalah ibu Kota dari Provinsi Bali, yang merupakan pusat dari semua kegiatan dengan jumlah kepemilikan kendaraan sebanyak 33% dari total kendaraan di Provinsi Bali, dimana 82% kendaraan merupakan sepeda motor tentunya berdampak terhadap kinerja simpang bersinyal sehingga perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK) bagi sepeda motor di persimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia khususnya Kota Denpasar tentunya berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan disain RHK yang sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 pada simpang bersinyal dengan harapan kinerja persimpangan menjadi lebih efektif. Dalam penentuan kinerja simpang bersinyal digunakan ketentuan sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) sedangkan untuk menentukan disain RHK digunakan Dekstop & Mobile Web Application (Kementerian PU, 2013). Hasil*

*analisis kinerja bersinyal pada Simpang Noja-Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekat Utara 20.8 det/smp, Timur 5.3 det/smp, Selatan 34.5 det/smp, Barat 13.5 det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekat tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.*

**Kata Kunci : simpang bersinyal, kinerja simpang, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

*Denpasar is the capital city of Bali Province, which is the center of all activities with a total vehicle ownership of 33% of the total vehicles in Bali Province, of which 82% of vehicles are motorcycles. ) for motorcycles at the intersection. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, especially Denpasar City, it certainly had an impact on reducing traffic density, resulting in changes in road network performance. The purpose of this study is to determine the performance and design of RHK in accordance with the provisions of PUPR 2015 at signalized intersections in the hope that the performance of the intersection will be more effective. In determining the performance of signalized intersections, the provisions according to the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997) are used, while the Desktop & Mobile Web Application is used to determine the RHK design (Ministry of Public Works, 2013). The results of the*

*performance analysis signaled at the Noja–Saraswati intersection during the Covid-19 pandemic had the same degree of saturation (DS) in the North, East, South, West approaches, which was 0.740. For the value of the queue length of each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the North approach delay value is 20.8 sec/pcu, East 5.3 sec/pcu, South 34.5 sec/pcu, West 13.5 sec/pcu. The RHK type P design for the East approach and the Box for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, RHK cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords: signaled intersection, intersection performance, IHCM 1997, advanced stop lines.**

## 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Bali tahun 2020, jumlah kepemilikan kendaraan di Kota Denpasar adalah sebanyak 33% dari total kendaraan di Provinsi Bali, dimana 82% kendaraan merupakan sepeda motor. Kondisi tersebut tentunya berdampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana dkk., 2019).

Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan yang terjadi pada

persimpangan, khususnya simpang bersinyal, maka Pemerintah Kota Denpasar menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015). Dengan terkumpulnya sepeda motor didepan kendaraan lain diharapkan sepeda motor dapat bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, yang tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal.

Saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk di Indonesia. Hal ini tentunya berdampak pada pola pergerakan masyarakat, dimana sebelum terjadi pandemik saat pergerakan masyarakat masih normal terjadi kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi. Sedangkan saat terjadi pandemik dimana Pemerintah Bali mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *work from home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah, tentunya kepadatan lalu lintas menjadi menurun sehingga kinerja jalan menjadi lebih baik.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum terjadinya pandemi Covid-19, Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat dimana terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya antrian dan tundaan pada persimpangan. Dari beberapa penelitian terdahulu terkait RHK seperti, Yulianto dkk (2016), Rangkuiti, (2017), Roesdyningtyas, dkk, (2016), dan lain lain belum ada yang menganalisis tentang kinerja simpang dan disain RHK saat pandemi Covid-19, serta belum ada penelitian terkait RHK yang dilakukan di Simpang Noja – Saraswati, Denpasar-Bali. Maka dari itu peneliti ingin mengetahui kinerja simpang bersinyal di Simpang Noja – Saraswati saat terjadi

pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015.



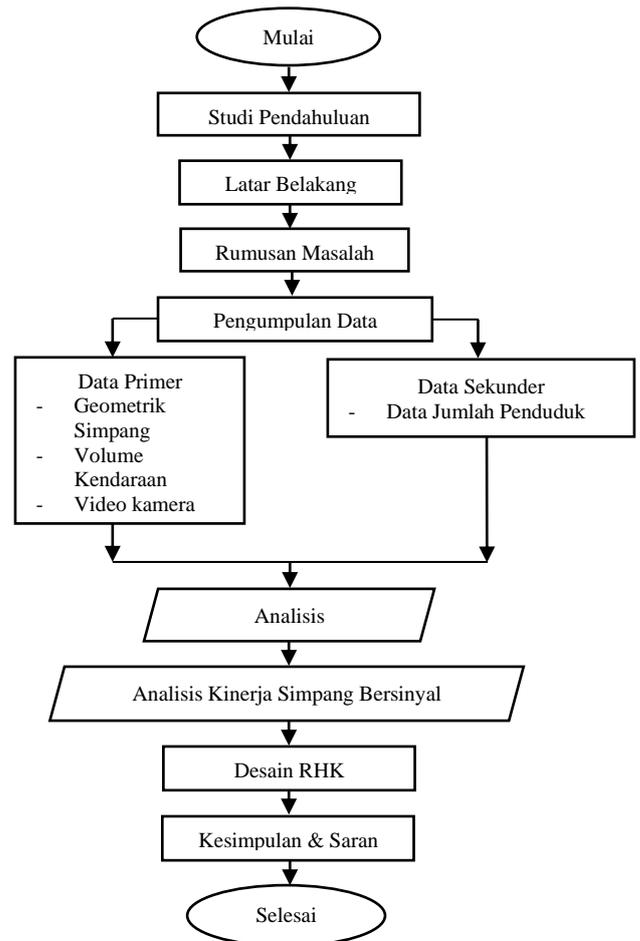
Gambar 1.  
Simpang Noja – Saraswati  
(Sumber: Google Map, 2020)

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.1 Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan analisis data terlebih dahulu menetapkan alur penelitian seperti Gambar 2.



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

#### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang.

#### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut:

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

Tabel 1.  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		

Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3	-	-
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

(Sumber : Analisis, 2020)

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut:

Tipe pendekat	Keterangan	Contoh pola-pola pendekatan		
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah	Jalan satu arah	Simpang T
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas		
		Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah.		
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.		

Gambar 3.  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

Tabel 2.  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

(Sumber : Analisis, 2020)

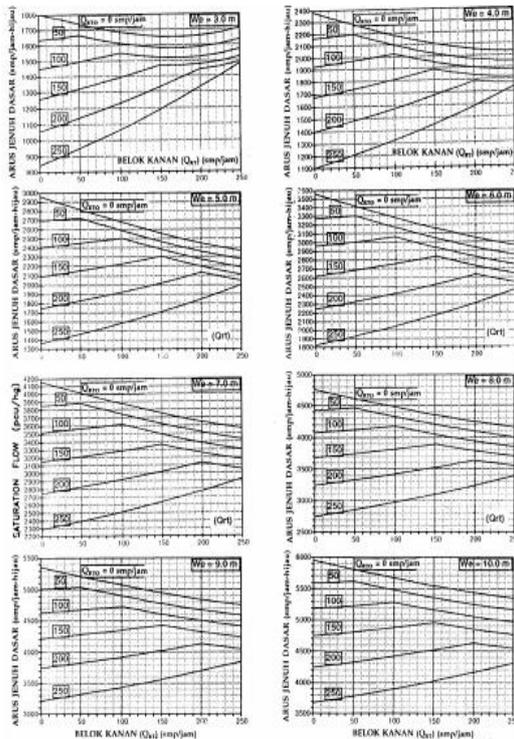
Pada Tabel 2 menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah  $S_o$  ditentukan menggunakan  $We$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$We = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RTO}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $We = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut:

$$Q_{rt} = 56 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{rto} = 27 \text{ smp/jam}$$

$$S_3 = 1730 \text{ smp/jam}$$

$$S_o = (We - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots \dots \dots (2)$$

$$= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730)$$

$$= 1730 \text{ smp/jam.}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa, maka nilai  $F_{cs} = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $F_{sf} = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $FG = 1.00$ .

Tabel 3.

Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

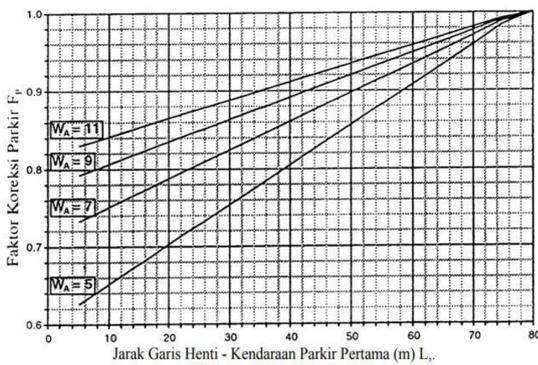
(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Menentukan faktor penyesuaian parkir (Fp) dengan menggunakan persamaan :

$$FP = [Lp/3 - (WA \times 2) \times (Lp/3 - g)/WA] / g \dots(3)$$

Keterangan:

- LP : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) atau panjang dari lajur pendek
- WA : lebar pendekat (m)
- G : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det)



Gambar 5.

Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek (Fp) (Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

$$Fp = 0.61$$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan (FRT) dengan menggunakan persamaan:

$$FRT = 1.0 + PRT \times 0.26 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- PRT : rasio kendaraan berbelok

$$FRT = 1.0 + PRT \times 0.26 \dots\dots\dots (5)$$

$$FRT = 1.0 + 0.18 \times 0.26$$

$$FRT = 1.05$$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri (FLT) dengan menggunakan persamaan:

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0.16 \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- PLT : rasio kendaraan berbelok

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0.16 \dots\dots\dots (7)$$

$$FLT = 1,0 - 0.25 \times 0.16$$

$$FLT = 0.96$$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan:

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam} \dots(8)$$

Keterangan:

- So : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal
- FCS : faktor untuk penyesuaian ukuran kota
- FSF : faktor untuk penyesuaian hambatan samping
- FG : faktor untuk penyesuaian kelandaian
- FP : faktor untuk penyesuaian parkir
- FRT : faktor untuk penyesuaian belok kanan
- FLT : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam} \dots\dots (9)$$

$$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$$

$$S = 949 \text{ smp/jam}$$

Dalam menganalisis kapasitas simpang (C) menggunakan persamaan:

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

- C : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)
- S : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)
- g : waktu saat hijau pendekat (det)
- c : siklus waktu pada simpang

$$C = S \times g/c$$

$$C = 949 \times 24/54$$

$$C = 411 \text{ smp/jam}$$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$DS = Q/C = (Q \times c)/(S \times g) \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:

- DS : derajat kejenuhan
- Q : volume kendaraan (smp/jam)
- C : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)
- g : waktu saat hijau pendekat (det)
- c : siklus waktu pada simpang

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (12)$$

$$DS = 304/411$$

$$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m)	
					N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	Total NQ <sub>1</sub> + NQ <sub>2</sub> = NQ <sub>MAX</sub>		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

(Sumber: Analisis, 2020)

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

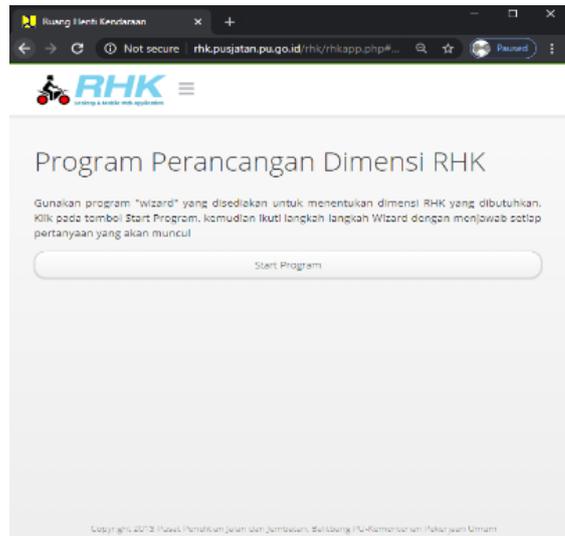
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			Tundaan total smp.det D x Q
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

(Sumber: Analisis, 2020)

### 3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application

Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK.

Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik “Start Program”.



Gambar 6.

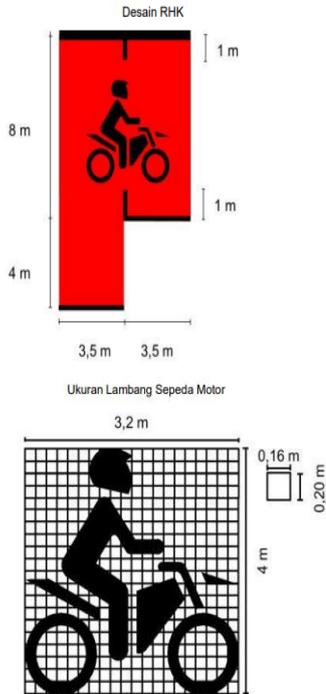
Program Perancangan Dimensi RHK  
(Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut:

KEBUTUHAN RUANG HENTI KENDARAAN

Dibuat untuk: | 01/08/2020

Nama Jalan: Tipe RHK yang dibutuhkan: RHK tipe P  
 Kota/Kabupaten : Lebar Jalan: 2 x 3,5m  
 Provinsi: Luas RHK: 7x8m + 4x3,5m = 70 m<sup>2</sup>



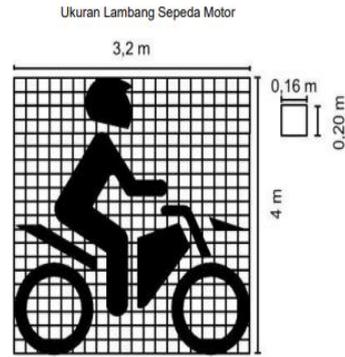
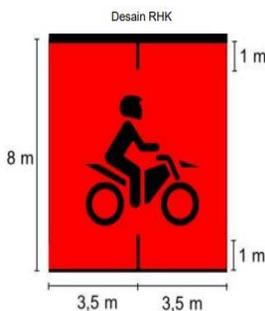
Copyrights Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balibang PU - Kementerian Pekerjaan Umum

Gambar 7.  
 Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur  
 (Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

KEBUTUHAN RUANG HENTI KENDARAAN

Dibuat untuk: | 01/08/2020

Nama Jalan: Tipe RHK yang dibutuhkan: RHK Kotak  
 Kota/Kabupaten : Lebar Jalan: 2 x 3,5m  
 Provinsi: Luas RHK: 7x8 m = 56 m<sup>2</sup>



Copyrights Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balibang PU - Kementerian Pekerjaan Umum

Gambar 8.  
 Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat  
 (Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.
2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat

3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu:

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode Time Slice dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto. D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamsjo). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013. <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkap.p.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang. L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal

- Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1.  
Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.
- Ardan Agus Yulianto, Ujang Bahar, dan Inayatullah Abdul Hasyim. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor.
- Ayu Roesdyningtyas D. A., Achmad Wicaksono, dan Ruslin Anwar. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur.
- Nuril Mahda Rangkuti. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan.
- Sumin, L., Youguang, M.A., Chunying, Z., Shuhua, S., and Qing, H.E., (2009), The Effect of Hydrophobic Modification of Zeolites on CO<sub>2</sub> Absorption Enhancement, Chinese Journal of Chemical Engineering, 17(1), pp. 36-41.

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS : SIMPANG NOJA – SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>,  
Gede Sumarda<sup>2)</sup>,  
I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com),

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [gdsuarda@gmail.com](mailto:gdsuarda@gmail.com),

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Bali, Email : [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

Denpasar merupakan ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar. Kondisi ini memberi dampak terhadap kinerja jaringan jalan, maka perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK). RHK merupakan fasilitas dalam bentuk penyediaan ruang henti khusus kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia, berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian menerapkan ini RHK, diharapkan kinerja persimpangan akan menjadi lebih efektif, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis kinerja simpang bersinyal dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis kinerja Simpang Noja–Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai

panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekat Utara 20.8det/smp, Timur 5.3det/smp, Selatan 34.5det/smp, Barat 13.5det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekat tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.

**Kata Kunci : analisis simpang bersinyal, kinerja lalu lintas, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

Denpasar is the capital city of Bali Province where all activities are centered in Denpasar City. This condition has an impact on the performance of the road network, so it is necessary to provide advanced stop lines facilities (ASLs). ASLs is a facility in the form of providing advanced stop lines for motorbikes at intersections. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, it had an impact on reducing traffic density resulting in changes in road network performance. The purpose of this research is to implement ASLs, it is hoped that the performance of the intersection will be more effective, the motorbike will be gathered in front of other vehicles so that it maneuvers faster when the green light is on. The method used in this study is the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The results of the intersection performance analysis indicate that the performance analysis of the Noja-Saraswati Simpang during the Covid-19 pandemic has the same degree of saturation (DS) value in the North, East, South, and West approaches, namely 0.740. For the queue length value for each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the value of delay approaching North 20.8sec/smp, East 5.3sec/smp, South 34.5sec/smp, West 13.5sec/smp. The ASLs type

**Commented [sr3]:** Mohon abstrak (Bahasa Inggris) ini disesuaikan dengan revisi yang ada di abstrak Bahasa Indonesia

**Commented [sr1]:** Bisa menggunakan kalimat efektif, tujuan dari penelitian ini untuk apa? Untuk menerapkan ini maksudnya apa? Mohon untuk kalimatnya harus ada Subjek-predikat-objek

**Commented [sr2]:** Metode itu bisa deskriptif kualitatif atau kuantitatif.. MKJI hanya sebagai acuan untuk menghitung RHK ini,, bukan metode. Mohon juga ditambahkan untuk teknik analisisnya.

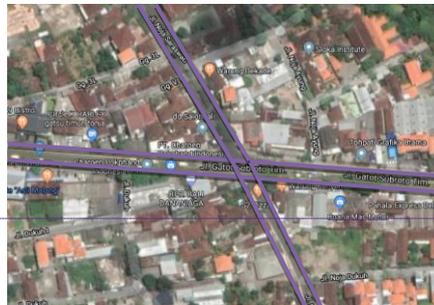
*P design is for the East and the Box approach for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, ASLs cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords : analysis of signaled intersections, traffic performance, MKJI 1997, advanced stop lines.**

### 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Kondisi tersebut tentunya mempunyai dampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana, 2019). Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan disimpang, khususnya simpang bersinyal di Kota Denpasar pemerintah Kota Denpasar sudah menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan. Dengan RHK, sepeda motor akan menjadi terkumpul didepan kendaraan lain sehingga bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal. Pada saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk pula di Indonesia. Adanya Covid-19 berdampak pada kehidupan sosial, melemahnya ekonomi masyarakat, dan berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Upaya penanggulangan sudah dilakukan baik dari pemerintah sampai lapisan masyarakat. Pemerintah Bali melakukan penanggulangan

dengan mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *Work From Home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah. Hal ini tentu menyebabkan kondisi lalu lintas tidak normal seperti biasanya saat sebelum adanya pandemi Covid-19. Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum pandemi Covid-19, terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya permasalahan berupa tundaan, namun saat terjadi pandemi Covid-19 tidak terdapat penumpukan sepeda motor di Simpang Noja – Saraswati pada jam sibuk sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 dalam merencanakan pembuatan RHK. Maka dari itu peneliti ingin menghitung kinerja simpang bersinyal di Persimpangan Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015. Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan di simpang Noja – Saraswati.



Gambar 1.  
Simpang Noja – Saraswati

**Commented [sr7]:** Ada baiknya juga menambahkan artikel2 sebelumnya guna mengetahui novelty artikel yang Anda buat saat ini.

**Commented [sr4]:** Mohon ditambahkan referensi pada definisi ini

**Commented [sr5]:** Kata "dengan" mohon tidak diletakkan di depan kalimat

**Commented [sr8]:** Mohon tambahkan sumber dan beri keterangan untuk menunjukkan wilayah studi

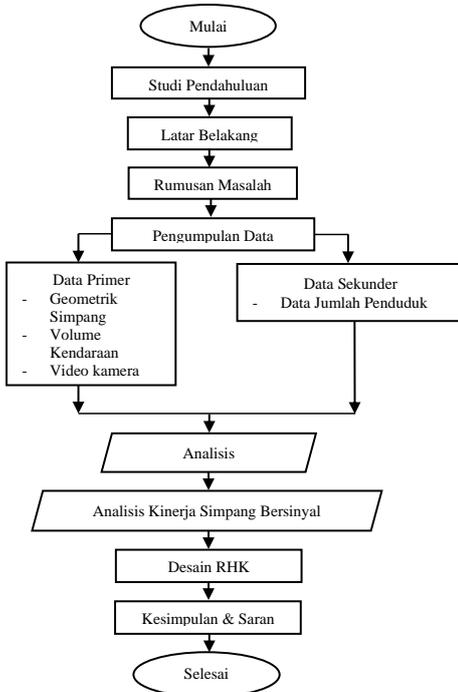
**Commented [sr6]:** Mohon dibaca kembali "kenapa saat terjadinya covid di Indonesia? Dan hubungannya dengan kinerja jalan?"

Misal "Saat ini, Dunia masih dihadapi dengan pandemic Covid 19, termasuk di Indonesia, hal ini tentunya berdampak pada pergerakan masyarakat. Sebelum pandemic... dan sesudah pandemic... Sehingga kinerja jalan..."

Mohon kalimat lainnya diperbaiki kalimat2 (saya warnai merah)

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Penelitian



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang

### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut :

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Commented [sr9]: Ada baiknya setiap sub bab dan sub sub baik diberi kalimat pengantar

Commented [U10]: Penulisan sesuaikan dengan template

Commented [sr11]: Berikan sumber?

(MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

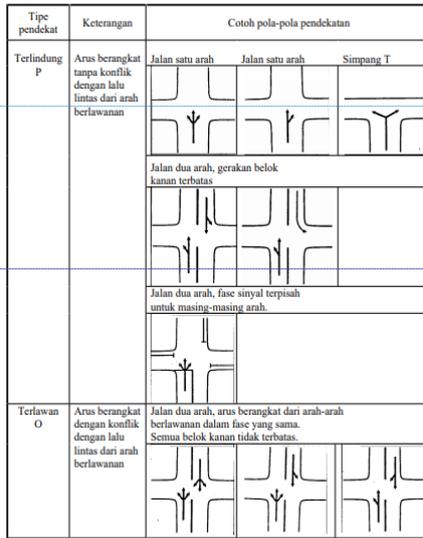
Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

Tabel 1  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		
Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3		
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3.  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

Tabel 2.  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

Pada tabel di atas menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah So ditentukan menggunakan  $W_e$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$W_e = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan

**Commented [U12]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U13]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

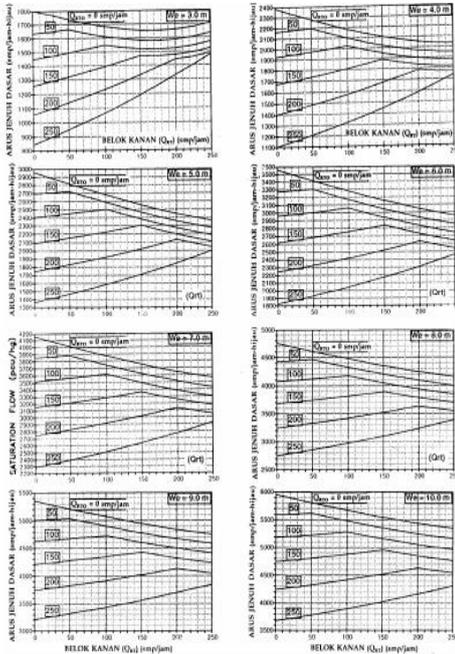
**Commented [sr14]:** Mohon sertakan sumber (untuk gambar dan tabel) .. sesuaikan dengan templete. Sumber bisa berupa analisis/kompilasi/MKJI, 1997?? Sertakan nih

**Commented [U15]:**  
1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
2. Penulisan keterangan gambar sesuaikan dengan format

**Commented [U16]:**  
1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [sr17]:** Hendaknya dituliskan tabel berpa?? Karena tabel di atas banyak..

**Commented [U18]:** Cek spasi antara tabel dan paragraf baru, sesuaikan dengan format



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RTO}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $We = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q_{rt} &= 56 \text{ smp/jam} \\
 Q_{rto} &= 27 \text{ smp/jam} \\
 S_3 &= 1730 \text{ smp/jam} \\
 S_o &= (We - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots\dots\dots (2) \\
 &= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730) \\
 &= 1730 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{cs}$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa,

maka nilai  $F_{cs} = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $F_{sf}$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $F_{sf} = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $F_G = 1.00$ .

Tabel 3. Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $F_{cs}$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{cs}$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

Menentukan faktor penyesuaian parkir ( $F_p$ ) dengan menggunakan persamaan :

$$F_p = [ L_p/3 - (W_A \times 2) \times (L_p/3 - g)/W_A ] / g \dots (3)$$

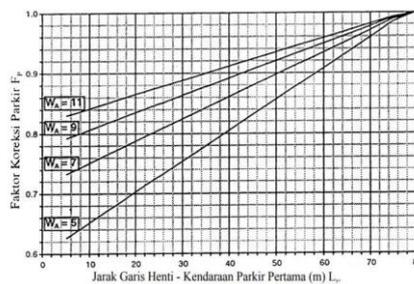
Keterangan :

$L_p$  : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m)

atau panjang dari lajur pendek

$W_A$  : lebar pendekat (m)

$G$  : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det).



Gambar 5.

Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek ( $F_p$ )

**Commented [U21]:**  
 1. Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
 2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
 3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten

**Commented [U22]:** Perbaiki jarak/spasi penulisan

**Commented [U19]:**  
 1. Gambar harus dapat terbaca dengan jelas  
 2. Penulisan keterangan gambar sesuai dengan format

**Commented [sr20]:** Sumber..

**Commented [U23]:**  
 1. Gambar harus terlihat dengan jelas  
 2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuai dengan template

$F_p = 0.61$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(4)$

Keterangan :

$P_{RT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{RT} = 1.0 + P_{RT} \times 0.26 \dots\dots\dots(5)$

$F_{RT} = 1.0 + 0.18 \times 0.26$

$F_{RT} = 1.05$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan ( $F_{RT}$ ) dengan menggunakan persamaan :

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(6)$

Keterangan :

$P_{LT}$  : rasio kendaraan berbelok

$F_{LT} = 1.0 - P_{LT} \times 0.16 \dots\dots\dots(7)$

$F_{LT} = 1.0 - 0.25 \times 0.16$

$F_{LT} = 0.96$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan :

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(8)$

Keterangan :

$S_o$  : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal

$F_{CS}$  : faktor untuk penyesuaian ukuran kota

$F_{SF}$  : faktor untuk penyesuaian hambatan samping

$F_G$  : faktor untuk penyesuaian kelandaian

$F_P$  : faktor untuk penyesuaian parkir

$F_{RT}$  : faktor untuk penyesuaian belok kanan

$F_{LT}$  : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(9)$

$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$

$S = 949 \text{ smp/jam.}$

Dalam menganalisis kapasitas simpang ( $C$ ) menggunakan persamaan :

$C = S \times g/c \dots\dots\dots(10)$

Keterangan :

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$S$  : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$C = S \times g/c$

$C = 949 \times 24/54$

$C = 411 \text{ smp/jam}$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan

$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \dots\dots\dots(11)$

Keterangan :

$DS$  : derajat kejenuhan

$Q$  : volume kendaraan (smp/jam)

$C$  : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)

$g$  : waktu saat hijau pendekat (det)

$c$  : siklus waktu pada simpang

$DS = Q/C \dots\dots\dots(12)$

$DS = 304/411$

$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/ Jam Q	Kapasitas smp/ Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m)	
					$N_1$	$N_2$	Total $NQ_1 + NQ_2 = NQ$		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Commented [U24]: Cek spasi penulisan

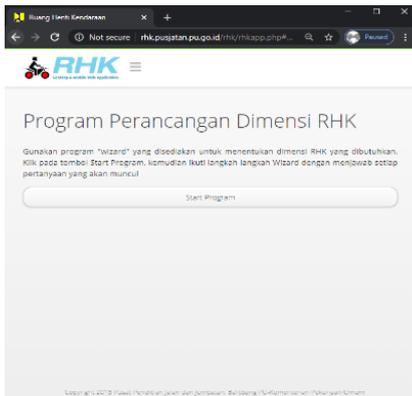
Commented [U25]: Cek spasi

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	Tundaan total smp.det D x Q
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

**3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application**

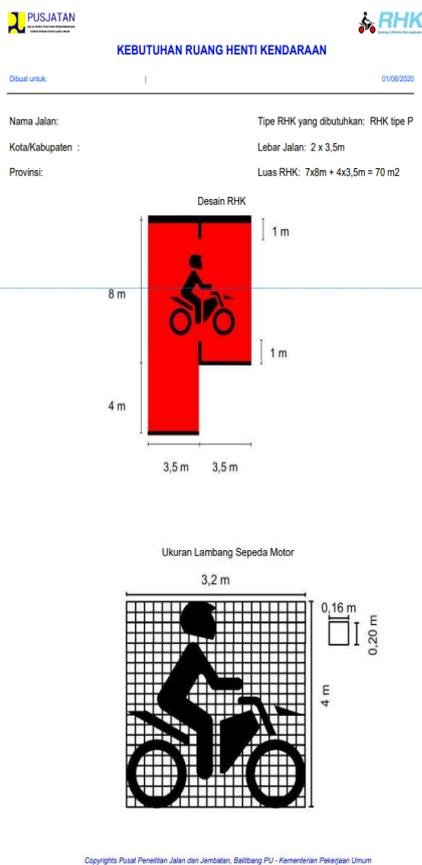
Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK. Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik "Start Program"



Gambar 6.  
Program Perancangan Dimensi RHK

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses

kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut :



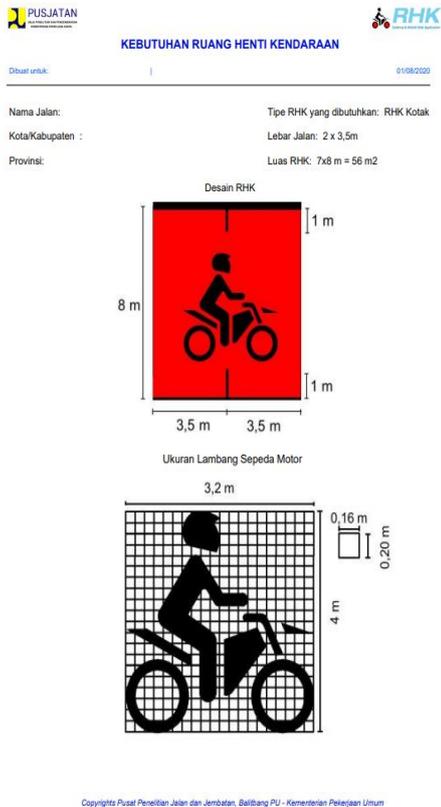
Gambar 7.  
Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur

**Commented [U26]:** 1.Cek Spasi antara paragraf dan tabel  
2. Penulisan tabel harus mengikuti format  
3. Size tulisan di dalam tabel harus konsisten  
4. Tabel harus dapat di edit

**Commented [U27]:** Penulisan sub bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

**Commented [U29]:**  
1. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template

**Commented [U28]:**  
1. Perbaiki spasi penulisan antara keterangan gambar dan paragraf berikutnya. Sesuaikan dengan template.  
2. Cek penulisan keterangan gambar, sesuaikan dengan template



Gambar 8.

Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan

Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.

2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat 3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu,

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode *Time Slice* dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda

Commented [U30]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

Commented [U31]: Penulisan bab tdk boleh lebih dari batas kanan/ kiri kertas

- Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto, D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamso). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013.  
<http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang. L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1. Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.

Commented [U32]: Sesuaikan penulisan daftar pustaka dengan template

**ANALISIS KINERJA DAN PERENCANAAN RUANG HENTI KHUSUS (RHK) SEPEDA MOTOR PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA DENPASAR (STUDI KASUS: SIMPANG NOJA-SARASWATI)**

**I Made Kariyana<sup>1)</sup>, Gede Sumarda<sup>2)</sup> dan I Gusti Ayu Made Ratih Nuratni<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [madekariyana@gmail.com](mailto:madekariyana@gmail.com)

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [gdsumarda@gmail.com](mailto:gdsumarda@gmail.com)

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ngurah Rai, [ratihnuratni78@gmail.com](mailto:ratihnuratni78@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Denpasar adalah ibu Kota dari Provinsi Bali, yang merupakan pusat dari semua kegiatan dengan jumlah kepemilikan kendaraan sebanyak 33% dari total kendaraan di Provinsi Bali, dimana 82% kendaraan merupakan sepeda motor tentunya berdampak terhadap kinerja simpang bersinyal sehingga perlu disediakan fasilitas ruang henti khusus (RHK) bagi sepeda motor di persimpangan. Saat pandemi Covid-19 melanda Indonesia khususnya Kota Denpasar tentunya berdampak pada berkurangnya kepadatan lalu lintas sehingga terjadi perubahan kinerja jaringan jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dan disain RHK yang sesuai dengan ketentuan PUPR 2015 pada simpang bersinyal dengan harapan kinerja persimpangan menjadi lebih efektif. Dalam penentuan kinerja simpang bersinyal digunakan ketentuan sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) sedangkan untuk menentukan disain RHK digunakan Dekstop & Mobile Web Application (Kementerian PU, 2013). Hasil*

*analisis kinerja bersinyal pada Simpang Noja-Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekatan Utara, Timur, Selatan, Barat yaitu 0.740. Untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekatan yaitu pendekatan Utara 60m, Timur 89m, Selatan 50m, Barat 55m. Untuk nilai tundaan pendekatan Utara 20.8 det/smp, Timur 5.3 det/smp, Selatan 34.5 det/smp, Barat 13.5 det/smp. Desain RHK tipe P untuk pendekatan Timur dan Kotak untuk pendekatan Barat dengan lebar 2x3.5m dan panjang utama 8m, pendekatan tipe P memiliki dimensi lajur 3.5m. Untuk pendekatan Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekatan tidak memenuhi syarat minimal 3.5m.*

**Kata Kunci : simpang bersinyal, kinerja simpang, MKJI 1997, ruang henti khusus.**

**ABSTRACT**

*Denpasar is the capital city of Bali Province, which is the center of all activities with a total vehicle ownership of 33% of the total vehicles in Bali Province, of which 82% of vehicles are motorcycles. ) for motorcycles at the intersection. When the Covid-19 pandemic hit Indonesia, especially Denpasar City, it certainly had an impact on reducing traffic density, resulting in changes in road network performance. The purpose of this study is to determine the performance and design of RHK in accordance with the provisions of PUPR 2015 at signalized intersections in the hope that the performance of the intersection will be more effective. In determining the performance of signalized intersections, the provisions according to the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997) are used, while the Desktop & Mobile Web Application is used to determine the RHK design (Ministry of Public Works, 2013). The results of the*

*performance analysis signaled at the Noja–Saraswati intersection during the Covid-19 pandemic had the same degree of saturation (DS) in the North, East, South, West approaches, which was 0.740. For the value of the queue length of each approach, namely the North approach 60m, East 89m, South 50m, West 55m. For the North approach delay value is 20.8 sec/pcu, East 5.3 sec/pcu, South 34.5 sec/pcu, West 13.5 sec/pcu. The RHK type P design for the East approach and the Box for the West approach with a width of 2x3.5m and a main length of 8m, the P type approach has a lane dimension of 3.5m. For the North and South approaches, RHK cannot be designed because the width of the approach does not meet the minimum requirement of 3.5m.*

**Keywords: signaled intersection, intersection performance, IHCM 1997, advanced stop lines.**

## 1. PENDAHULUAN

Denpasar merupakan Ibu Kota Provinsi Bali dimana semua kegiatan terpusat di Kota Denpasar mulai dari pendidikan, ekonomi, dan hiburan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Bali tahun 2020, jumlah kepemilikan kendaraan di Kota Denpasar adalah sebanyak 33% dari total kendaraan di Provinsi Bali, dimana 82% kendaraan merupakan sepeda motor. Kondisi tersebut tentunya berdampak terhadap kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal di Kota Denpasar (Kariyana dkk., 2019).

Simpang adalah simpul dalam jaringan jalan dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Terdapat dua jenis persimpangan jalan dari segi pandangan untuk kontrol kendaraan, yaitu persimpangan dengan sinyal dan persimpangan tanpa sinyal. Untuk mengurangi permasalahan yang terjadi pada

persimpangan, khususnya simpang bersinyal, maka Pemerintah Kota Denpasar menerapkan ruang henti khusus (RHK). Ruang henti khusus merupakan satu fasilitas sepeda motor dalam bentuk penyediaan fasilitas ruang henti khusus (RHK) kendaraan sepeda motor dipersimpangan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015). Dengan terkumpulnya sepeda motor didepan kendaraan lain diharapkan sepeda motor dapat bermanuver lebih cepat pada saat lampu hijau menyala, yang tentunya dapat mengurangi waktu kehilangan awal.

Saat ini dunia sedang mengalami pandemi Covid-19 termasuk di Indonesia. Hal ini tentunya berdampak pada pola pergerakan masyarakat, dimana sebelum terjadi pandemik saat pergerakan masyarakat masih normal terjadi kepadatan lalu lintas yang sangat tinggi. Sedangkan saat terjadi pandemik dimana Pemerintah Bali mengadakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) serta *work from home* atau bekerja dan belajar dari rumah dengan tujuan untuk mengurangi aktivitas masyarakat di luar rumah, tentunya kepadatan lalu lintas menjadi menurun sehingga kinerja jalan menjadi lebih baik.

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilaksanakan pada 6 Februari 2020 sebelum terjadinya pandemi Covid-19, Simpang Noja – Saraswati merupakan simpang yang padat dimana terdapat penumpukan sepeda motor pada jam sibuk lebih dari 30 kendaraan yang mengakibatkan terjadinya antrian dan tundaan pada persimpangan. Dari beberapa penelitian terdahulu terkait RHK seperti, Yulianto dkk (2016), Rangkuiti, (2017), Roesdyningtyas, dkk, (2016), dan lain lain belum ada yang menganalisis tentang kinerja simpang dan disain RHK saat pandemi Covid-19, serta belum ada penelitian terkait RHK yang dilakukan di Simpang Noja – Saraswati, Denpasar-Bali. Maka dari itu peneliti ingin mengetahui kinerja simpang bersinyal di Simpang Noja – Saraswati saat terjadi

pandemi Covid-19 dan merencanakan ruang henti khusus (RHK) sesuai dengan ketentuan PUPR 2015.



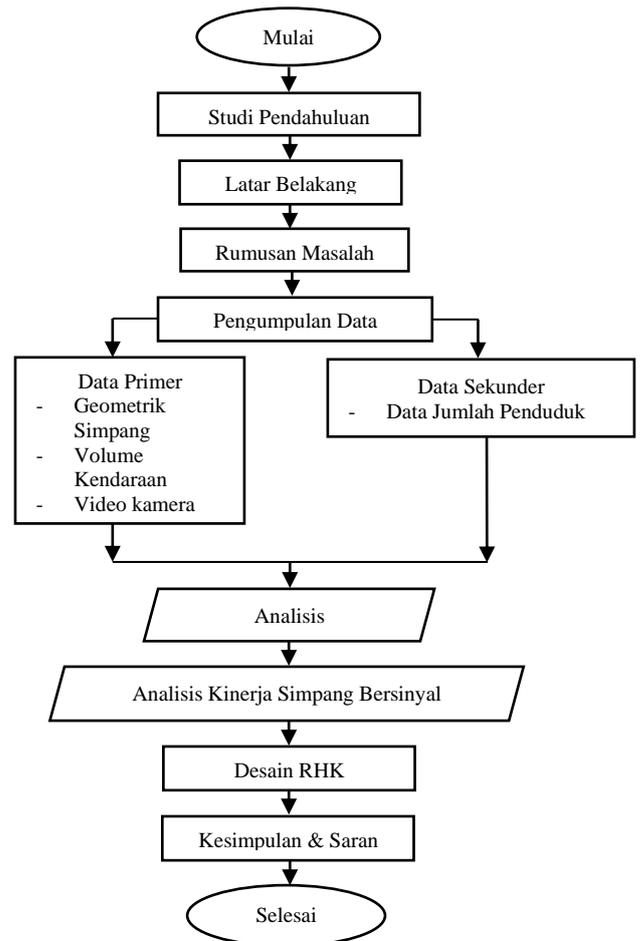
Gambar 1.  
Simpang Noja – Saraswati  
(Sumber: Google Map, 2020)

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan studi penelitian ini yaitu studi pendahuluan, pengumpulan data dan tahap analisis data. Pada tahap studi pendahuluan penulis melakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan mengenai topik penelitian. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pekerjaan analisis berikutnya. Pada survei pendahuluan menentukan lokasi dimana terdapat 30 penumpukan kendaraan sepeda motor sepanjang Jalan Gatot Subroto. Maka didapatkan titik lokasi pada Simpang Noja – Saraswati.

### 2.1 Prosedur Penelitian

Sebelum melakukan analisis data terlebih dahulu menetapkan alur penelitian seperti Gambar 2.



Gambar 2.  
Diagram Alir Metode Penelitian

### 2.2 Metode Penelitian

#### 2.3 Sumber Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan atau dengan menggunakan video kamera. Sedangkan pengumpulan data sekunder dilakukan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Parameter yang dijadikan acuan yaitu untuk kinerja lalu lintas adalah volume lalu lintas yang nantinya menghasilkan derajat kejenuhan (DS, *degree of saturation*) pada ruas jalan, dan besarnya tundaan (*delay*) serta panjang antrian (*queue*) pada suatu simpang.

#### 2.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam pengambilan data (survei) lapangan dilakukan dengan rekaman video menggunakan kamera pada titik simpang yang sudah ditentukan yaitu di Simpang Noja – Saraswati. Dilakukan 1 hari selama 2 jam pada jam sibuk pagi, siang dan sore kendaraan dengan pertimbangan data yang akan dianalisis berupa data kendaraan per jam (kend/jam) yang dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) maka data berupa smp/jam. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, teknik pengambilan data tersebut dapat diperjelas sebagai berikut:

1. Waktu pelaksanaan survei dilaksanakan pada 18 Juni 2020. Waktu menghitung rekaman video dilaksanakan pada 29 Juni 2020.
2. Persiapan peralatan pengambilan data di lapangan seperti kamera video (xiaomi dan gopro), tripod, powerbank, kabel data dan alat pengukur geometrik simpang (meteran digital).
3. Survei utama yaitu mulai dari merekam data di lapangan, lalu memindahkan hasil rekaman ke laptop setelah itu memutar kembali hasil rekaman video dan menghitung volume kendaraan.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berikut merupakan hasil dan pembahasan analisis kinerja simpang bersinyal dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan perencanaan ruang henti khusus di Simpang Noja – Saraswati.

**3.1 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal**

Tabel di bawah merupakan tabel data geometrik yang didapat dari hasil survei lapangan pada 18 Juni 2020.

Tabel 1.  
Data geometrik simpang

Kaki Simpang	Lebar Perkerasan (m)	Jumlah Lajur Pada Pendekat	Lebar Pendekat (m)		Lebar Trotoar (m)	Lebar Bahu Jalan (m)
			Wmasuk (m)	Wkeluar (m)		

Jl. Noja Saraswati	6	2	3	3	-	-
Jl. Gatsu Timur	11,9	4	5,6	6,3	1,4	0,7
Jl. Noja	5,9	2	2,8	3,1	1,2	0,4
Jl. Gatsu Barat	11,7	4	6,6	5,1	1,4	0,4

(Sumber : Analisis, 2020)

Pemilihan tipe pendekat simpang (*approach*) yaitu terdapat dua tipe pendekat antara lain yang termasuk tipe pendekat pelindung (*protected* = P) atau tipe pendekat terlawan (*opossed* = O).

Tipe simpang pada simpang Noja – Saraswati termasuk tipe pendekat terlawan (O). Tipe pendekat terlawan dapat dilihat pada gambar berikut:

Tipe pendekat	Keterangan	Cotah pola-pola pendekatan
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah
		Jalan satu arah
		Simpang T
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas
		Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah.
		Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.

Gambar 3.  
Penentuan Tipe Pendekat

Tabel di bawah merupakan potongan tabel arus lalu lintas yang diambil dari tabel formulir SIG I.

Tabel 2.  
Arus lalu lintas

Kode Pendekat	Kendaraan Bermotor Total MV	
	kend/jam	smp/jam
U	477	304
T	2018	1153
S	343	140
B	1677	938

(Sumber : Analisis, 2020)

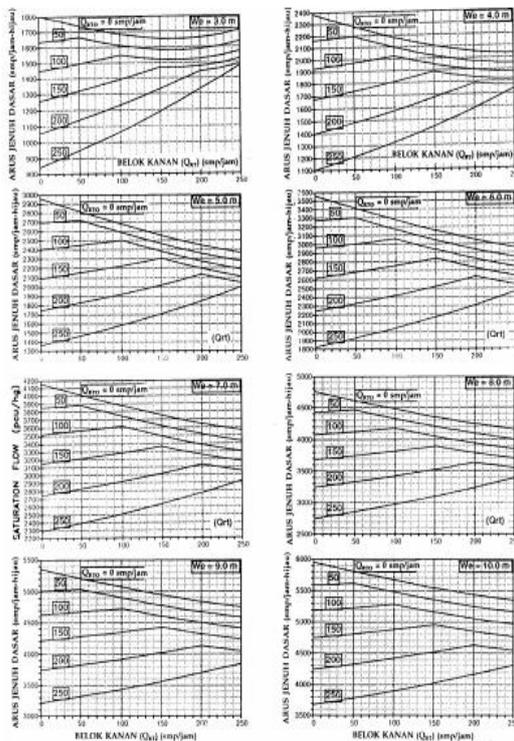
Pada Tabel 2 menunjukkan arus lalu lintas terbesar pada pendekat Timur yaitu sebesar 1153 smp/jam. Pada perhitungan pendekat tipe terlawan (O) dengan pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah  $S_o$  ditentukan menggunakan  $We$ ,  $Q_{RT}$  dan  $Q_{RTO}$  atau dapat menggunakan gambar 4. pendekat – pendekat tipe o tanpa lajur belok kanan terpisah.

$$We = Q_{RT} ; Q_{RTO} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$Q_{RT}$  : Volume kendaraan belok kanan

$Q_{RTO}$  : Volume total kendaraan belok kanan



Gambar 4.

Pendekat – Pendekat Tipe O Tanpa Lajur Belok Kanan Terpisah.

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Untuk menghitung arus jenuh dasar dengan menentukan nilai  $Q_{RT}$  yaitu sebesar 56 smp/jam dan menentukan nilai  $Q_{RTO}$  yaitu sebesar 27 smp/jam. Dengan menggunakan data geometrik simpang maka didapat  $We = 3$  m. Menghitung nilai  $S_o$  pada tipe pendekat terlawan maka dapat dihitung dengan langkah sebagai berikut:

$$Q_{rt} = 56 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{rto} = 27 \text{ smp/jam}$$

$$S_3 = 1730 \text{ smp/jam}$$

$$S_o = (We - 3.0) \times (S_3) + (S_3) \dots \dots \dots (2)$$

$$= (3 - 3.0) \times (1730) + (1730)$$

$$= 1730 \text{ smp/jam.}$$

Dalam menghitung arus jenuh dapat dilakukan dengan menghitung faktor penyesuaian ukuran kota ( $Fcs$ ) yang sesuai dengan data jumlah penduduk pada statistik Bali dalam angka 2020 adalah 947.000 jiwa, maka nilai  $Fcs = 0.94$ , dapat dilihat pada tabel 3. faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $Fcs$ ). Menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ( $Fsf$ ) dengan menggunakan tabel faktor faktor untuk penyesuaian berdasarkan hambatan samping, maka didapat  $Fsf = 0.95$ . Faktor kelandaian didapat dari melihat pada gambar faktor untuk penyesuaian kelandaian, maka nilai  $FG = 1.00$ .

Tabel 3.

Faktor penyesuaian berdasarkan ukuran kota ( $Fcs$ )

Penduduk kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $Fcs$ )
>3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

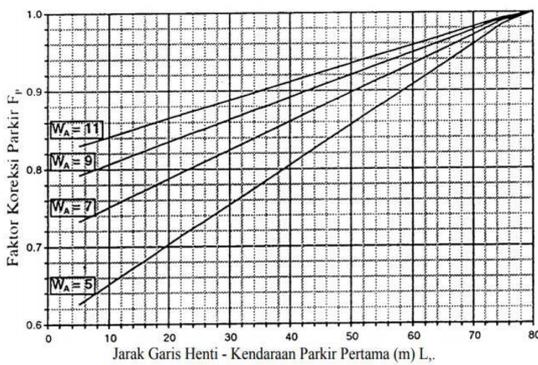
(Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

Menentukan faktor penyesuaian parkir (Fp) dengan menggunakan persamaan :

$$FP = [Lp/3 - (WA \times 2) \times (Lp/3 - g)/WA] / g \dots(3)$$

Keterangan:

- LP : jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) atau panjang dari lajur pendek
- WA : lebar pendekat (m)
- G : waktu saat hijau dipendekat simpang (nilai normal 26 det)



Gambar 5.

Faktor Untuk Penyesuaian Pengaruh Parkir Dan Lajur Belok Kiri Yang Pendek (Fp) (Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997)

$$Fp = 0.61$$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan (FRT) dengan menggunakan persamaan:

$$FRT = 1.0 + PRT \times 0.26 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

- PRT : rasio kendaraan berbelok

$$FRT = 1.0 + PRT \times 0.26 \dots\dots\dots (5)$$

$$FRT = 1.0 + 0.18 \times 0.26$$

$$FRT = 1.05$$

Untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri (FLT) dengan menggunakan persamaan:

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0.16 \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- PLT : rasio kendaraan berbelok

$$FLT = 1,0 - PLT \times 0.16 \dots\dots\dots (7)$$

$$FLT = 1,0 - 0.25 \times 0.16$$

$$FLT = 0.96$$

Kemudian untuk menentukan nilai arus jenuh menggunakan persamaan:

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam} \dots(8)$$

Keterangan:

- So : nilai arus jenuh pada kondisi yang ideal
- FCS : faktor untuk penyesuaian ukuran kota
- FSF : faktor untuk penyesuaian hambatan samping
- FG : faktor untuk penyesuaian kelandaian
- FP : faktor untuk penyesuaian parkir
- FRT : faktor untuk penyesuaian belok kanan
- FLT : faktor penyesuaian untuk belok kiri

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT \text{ smp/jam} \dots\dots (9)$$

$$S = 1730 \times 0.94 \times 0.95 \times 1.00 \times 0.61 \times 1.05 \times 0.96$$

$$S = 949 \text{ smp/jam}$$

Dalam menganalisis kapasitas simpang (C) menggunakan persamaan:

$$C = S \times g/c \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

- C : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)
- S : nilai arus jenuh pada pendekat (smp/jam hijau = smp per-jam hijau)
- g : waktu saat hijau pendekat (det)
- c : siklus waktu pada simpang

$$C = S \times g/c$$

$$C = 949 \times 24/54$$

$$C = 411 \text{ smp/jam}$$

Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$DS = Q/C = (Q \times c)/(S \times g) \dots \dots \dots (11)$$

Keterangan:

- DS : derajat kejenuhan
- Q : volume kendaraan (smp/jam)
- C : nilai kapasitas pada pendekat (smp/jam)
- g : waktu saat hijau pendekat (det)
- c : siklus waktu pada simpang

$$DS = Q/C \dots \dots \dots (12)$$

$$DS = 304/411$$

$$DS = 0.740 \text{ smp/jam}$$

Untuk menentukan panjang antrian dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 4.  
Menentukan panjang antrian

Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/Jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio hijau GR = g/c	Jumlah kendaraan Antri (smp)			Panjang antrian (m) QL	
					N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	Total NQ <sub>1</sub> + NQ <sub>2</sub> = NQ <sub>MAX</sub>		
U	304	411	0,740	0,433	0,9	3,8	4,7	9	60
T	1153	1558	0,740	0,779	0,9	9,1	10,0	25	89
S	140	190	0,740	0,283	0,9	1,9	2,8	7	50
B	938	1268	0,740	0,496	0,9	11,3	12,2	18	55

(Sumber: Analisis, 2020)

Menentukan tundaan dapat dilihat dalam tabel di berikut ini.

Tabel 5.  
Menentukan tundaan

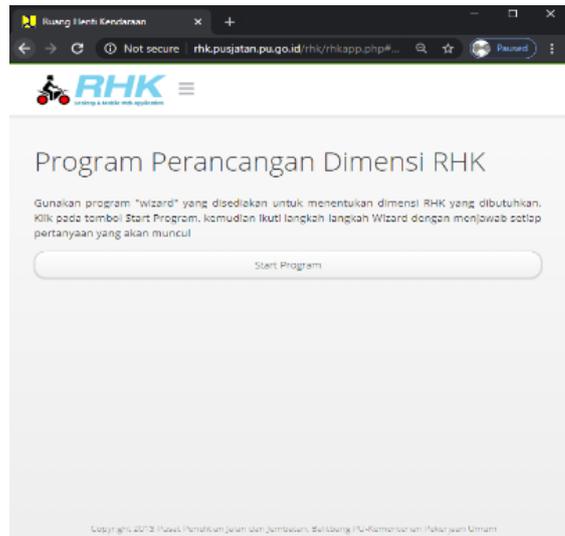
Kode Pendekat	Arus lalu lintas smp/jam Q	Tundaan			Tundaan total smp.det D x Q
		Tundaan lalu lintas rata-rata det/smp DT	Tundaan geometrik rata-rata det/smp DG	Tundaan rata-rata det/smp D = DT + DG	
U	304	20,8	3,9	24,7	7501
T	1153	5,3	2,5	7,7	8915
S	140	34,5	3,9	38,5	5394
B	938	13,5	3,2	16,7	15679

(Sumber: Analisis, 2020)

### 3.2 Mendesain Ruang Henti Khusus (RHK) Menggunakan RHK Dekstop & Mobile Web Application

Mendesain RHK menggunakan aplikasi yang dibuat dari Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan. Aplikasi ini bertujuan untuk menentukan sebuah desain perancangan RHK.

Membuka situs web pada google <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>, maka akan terlihat gambar seperti di bawah ini dan klik “Start Program”.



Gambar 6.

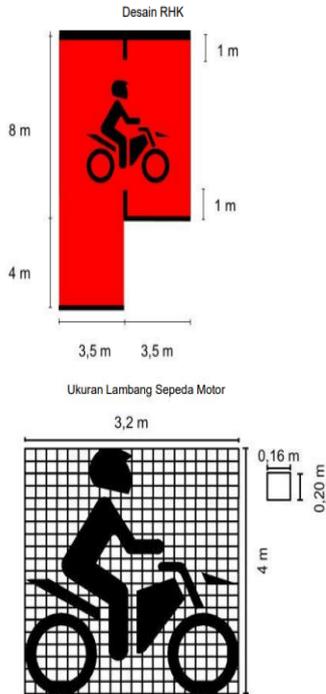
Program Perancangan Dimensi RHK  
(Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

Setelah melakukan semua proses pada aplikasi tersebut maka dapat ditentukan tipe RHK yang akan digunakan pada simpang dan ukuran lambang sepeda motornya. Untuk penumpukan sepeda motor pada pendekat Timur dan pendekat Barat jumlah rata – rata penumpukan sepeda motor mencapai 30 kendaraan. Maka aplikasi akan memproses kebutuhan RHK pada pendekat Timur dan pendekat Barat sebagai berikut:

KEBUTUHAN RUANG HENTI KENDARAAN

Dibuat untuk: | 01/08/2020

Nama Jalan: Tipe RHK yang dibutuhkan: RHK tipe P  
 Kota/Kabupaten : Lebar Jalan: 2 x 3,5m  
 Provinsi: Luas RHK: 7x8m + 4x3,5m = 70 m<sup>2</sup>



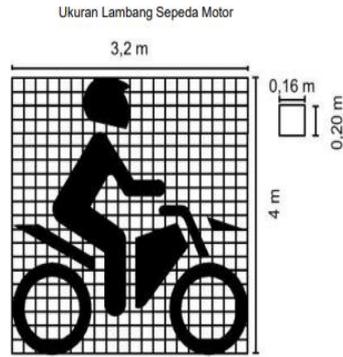
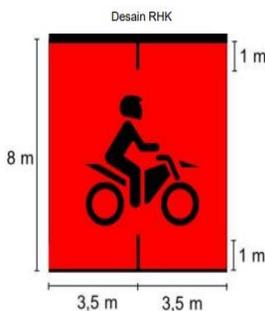
Copyrights Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balibang PU - Kementerian Pekerjaan Umum

Gambar 7.  
 Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Timur  
 (Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

KEBUTUHAN RUANG HENTI KENDARAAN

Dibuat untuk: | 01/08/2020

Nama Jalan: Tipe RHK yang dibutuhkan: RHK Kotak  
 Kota/Kabupaten : Lebar Jalan: 2 x 3,5m  
 Provinsi: Luas RHK: 7x8 m = 56 m<sup>2</sup>



Copyrights Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balibang PU - Kementerian Pekerjaan Umum

Gambar 8.  
 Kebutuhan Ruang Henti Kendaraan Pendekat Barat  
 (Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum, 2013)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang bersinyal dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 saat terjadinya pandemi Covid-19 pada Simpang Noja – Saraswati dan perencanaan ruang henti khusus menggunakan RHK *Dekstop & Mobile Web Application*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Analisis kinerja simpang Noja – Saraswati saat terjadi pandemi Covid-19 mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) yang sama pada pendekat Utara, Timur, Selatan dan Barat yaitu 0.740. Sedangkan untuk nilai panjang antrian masing – masing pendekat yaitu pendekat Utara 60 m, pendekat Timur 89 m, pendekat Selatan 50, dan pendekat Barat 55 m. Untuk nilai tundaan pada pendekat Utara 20.8 det/smp, pendekat Timur 5.3 det/smp, pendekat Selatan 34.5 det/smp, dan pendekat Barat 13.5 det/smp.
2. Desain RHK tipe P untuk pendekat Timur dan tipe Kotak untuk pendekat Barat dengan lebar 2 x 3.5 m dan panjang utama 8 m, serta untuk pendekat tipe P memiliki dimensi lajur pendekat

3.5 m. Untuk pendekat Utara dan Selatan tidak dapat didesain RHK karena lebar pendekat tidak memenuhi syarat minimal 3.5 m.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil analisis ini yaitu:

1. Melakukan sosialisasi guna memberikan pemahaman tentang fungsi dari Ruang Henti Khusus, sehingga dapat menciptakan lingkungan jalan yang tertib dan lancar.
2. Merancang Ruang Henti Khusus masih memerlukan studi lanjutan agar dapat meningkatkan kinerja simpang, karena dalam hal ini tidak terlepas dari volume lalu lintas akibat terus adanya peningkatan pertumbuhan kendaraan bermotor roda dua.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan terkait penyediaan Ruang Henti Khusus untuk perencanaan dimasa akan datang atau dikembangkan dengan memperhatikan aspek daya guna Ruang Henti Khusus terkait dengan kenyamanan serta kemudahan pengendara sepeda motor dalam bermanuver.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Dirjen Bina Marga. Jakarta.
- Kariyana I M, et al. 2019. Analisis Arus Jenuh Di Simpang Dengan Metode Time Slice dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman – Yos Sudarso). Bali.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Pedoman Perancangan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan. Jakarta.
- Prasetyanto. D. et al. 2015. Perkiraan Zona Dilema Mobil Penumpang Pada Persimpangan Berlampu Lalulintas Dengan Fasilitas Ruang Henti Khusus Sepeda Motor. Bandar Lampung. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015.
- Purba, Naomi A dan Daud, J. 2013. Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Pada Persimpangan Bersinyal di Medan (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Ir. H. Juanda - Jl. Brigjend Katamsa). Medan. Vol. 3, No. 1.
- Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Balitbang PU-Kementerian Pekerjaan Umum, 2013. <http://rhk.pusjatan.pu.go.id/rhk/rhkapp.php>
- Ramadhani, F. et al. 2017. Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta. Yogyakarta. Volume 2, No. 2. Hlm. 1-8
- Rangkuti, Nuril M. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan. Hlm. 73-86.
- Roesdyningtyas D. A. A, et al. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur. Volume 14, Nomor 2. Hlm. 123-129.
- Sitanggang. L. H. S. et al. 2014. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan K.H Wahid Hasyim - Jalan Gajah Mada). Sumatera Utara. Volume 3, No. 2
- Tamam, M. F. et al. 2016. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Tegar Beriman - Jalan Raya Bogor). Bogor. Hlm. 1-10
- Tulus, M I. 2018. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Kota Makasar Menggunakan Quantum GIS. Makasar. Hlm. 1-6.
- Wikrama, Jaya, A.A.N.A. 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak). Bali. Jurnal

- Ilmiah Teknik Sipil Vol. 15, No. 1.  
Hlm . 58-71, Januari 2011.
- Yulianto, A. A. et al. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor. Jurnal Hukum DE'RECHTSSTAAT ISSN 2442-5303 Volume 1, Nomor 2, Hlm. 181-191. Okt 2016.
- Ardan Agus Yulianto, Ujang Bahar, dan Inayatullah Abdul Hasyim. 2016. Model Ruang Henti Khusus (RHK) di Perempatan Lampu Merah Bogor Baru Dalam Meningkatkan Keselamatan dan Efisiensi Lalu Lintas. Bogor.
- Ayu Roesdyningtyas D. A., Achmad Wicaksono, dan Ruslin Anwar. 2016. Kajian Rencana Penerapan Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Kota Malang). Malang. Jawa Timur.
- Nuril Mahda Rangkuti. 2017. Analisa Pengaruh Ruang Henti Khusus Kendaraan Sepeda Motor Terhadap Kenyamanan di Persimpangan. Medan.
- Sumin, L., Youguang, M.A., Chunying, Z., Shuhua, S., and Qing, H.E., (2009), The Effect of Hydrophobic Modification of Zeolites on CO<sub>2</sub> Absorption Enhancement, Chinese Journal of Chemical Engineering, 17(1), pp. 36-41.