Available online at: http:// jtb.ulm.ac.id/ index.php/JTB
Volume 14 Nomor 01
ISSN: 2302-8394 (print)

Perbandingan Kinerja Simpang Empat Tidak Bersinyal BRI KC Kota Kandangan dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2023

Riska Hawinuti
Jurusan Teknik Sipil dan Kebumian, Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri, Banjarmasin, 70123, Indonesia

ABSTRACT

The use of the Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 as a guideline for the design and evaluation of a road or intersection in Indonesia, after being used for approximately 26 years, was finally updated with the issuance of the Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. The object of this research is the BRI KC Kandangan Four-Way Intersection located on Panglima Batur Street, S. Parman Street and Merah Johansyah Street, Kandangan City. As one of the vital intersections that is part of the Trans Kalimantan route, this junction often experiences traffic congestion at certain times due to the influence of traffic volumes during peak office and school hours. Furthermore, this area serves as an intersection leading to the banking and market areas. The objective of this research is to calculate traffic volume, intersection capacity, degree of saturation, delay and level of service at the BRI KC Kandangan Unsignalized Four-Way Intersection. The data collection methodology for this study involves direct field surveys to obtain the required data, followed by calculations using the guidelines from MKJI 1997 and PKJI 2023. The calculation results with respective values for MKJI 1997 and PKJI 2023 show that the highest traffic volume occurred on Thursday, May 16, 2024 at 16.15-17.15 WITA of 476,80 PCU/hour and Thursday, May 16, 2024 at 16.45-17.45 WITA of 262,80 PCU/hour; for intersection capacity of 2.339,809 PCU/hour and 2.326,587 PCU/hour; the intersection delay value obtained was 11,370 seconds/vehicle and 8,786 seconds/vehicle and degree of saturation was 0,654 and 0,381 and with the level of service criteria being "B".

Keywords: Degree of Saturation, Intersection Capacity, Level of Service, Delay, Traffic Volume.

ABSTRAK

Penggunaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 sebagai panduan untuk perancangan dan evaluasi suatu jalan atau simpang di Indonesia, setelah kurang lebih 26 tahun digunakan, akhirnya diperbarui dengan dikeluarkannya Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Objek penelitian ini adalah simpang Empat BRI KC Kandangan yang terletak pada Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah, Kota Kandangan. Sebagai salah satu simpang vital yang menjadi bagian dari jalur Trans Kalimantan, simpang ini sering mengalami kepadatan lalu lintas pada jam-jam tertentu, yang disebabkan pengaruh volume lalu lintas saat jam masuk dan pulang kantor serta sekolah, ditambah lagi, daerah tersebut merupakan simpang menuju daerah perbankan dan pasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung nilai volume lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan tingkat pelayanan pada Simpang Empat Tidak Bersinyal BRI KC Kandangan. Metodologi pengambilan data adalah dengan cara survey langsung di lapangan untuk memperoleh data yang diperlukan dan kemudian dilakukan perhitungan menggunakan MKJI 1997 dan PKJI 2023. Hasil perhitungan berturut-turut untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023 menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada Kamis, 16 Mei 2024 pukul 16.15–17.15 WITA sebesar 476,80 SMP/jam dan hari Kamis, 16 Mei 2024 pukul 16.45–17.45 WITA sebesar 262,80 SMP/jam; untuk kapasitas simpang sebesar 2.339,809 SMP/jam dan 2.326,587 SMP/jam; nilai tundaan simpang diperoleh nilai 11,370 detik/kendaraan dan 8,786 detik/kendaraan; dan derajat kejenuhan sebesar 0,654 dan 0,381 dengan tingkat pelayanan adalah ”B”.

Kata Kunci: Derajat Kejenuhan, Kapasitas Jalan, Tingkat Pelayanan Simpang, Tundaan, Volume Lalu Lintas.

Correspondence : Riska Hawinuti
Email : riskahawinuti@poliban.ac.id

1 PENDAHULUAN

Jalan yang memfasilitasi pergerakan barang dan orang, memiliki peranan penting sebagai tulang punggung transportasi manusia. Infrastruktur ini memungkinkan berbagai aktivitas ekonomi, sosial dan budaya berjalan dengan lancar. Di perkotaan, keberadaan jalan memastikan terjadinya konektivitas antarwilayah, mengurangi waktu tempuh, serta meningkatkan efisiensi transportasi publik. Selain itu, jalan juga berperan dalam memastikan layanan darurat seperti ambulans dan pemadam kebakaran dapat diakses dengan cepat, yang sangat penting untuk keselamatan dan kesehatan masyarakat.

Walau memegang peranan penting dalam aktivitas harian manusia, jalan tidak terlepas dari risiko konflik lalu lintas, terutama di titik-titik pertemuan yang disebut persimpangan. Persimpangan sebagai simpul penting dalam jaringan jalan adalah tempat bertemunya arus kendaraan dari berbagai arah. Fungsi utama persimpangan adalah mengatur pergerakan lalu lintas agar berjalan dengan aman, tertib dan efisien.

Persimpangan yang dirancang dengan baik akan mengurangi risiko kecelakaan akibat konflik antar arus kendaraan. Selain itu, persimpangan juga membantu mengurangi kemacetan dengan mengatur prioritas kendaraan yang melintas. Pengaturan ini dapat dilakukan melalui penggunaan APILL, rambu lalu lintas dan atau marka jalan. Dimana, sebelum menyimpulkan perlakuan pengaturan, harus ada suatu pengamatan menyeluruh dan perhitungan terhadap kinerja simpang tersebut. Sebagai panduan perhitungan kapasitas suatu jalan, diperlukan tuntunan yang bersifat resmi dan merupakan produk hukum dari intitusi terkait, dalam hal ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) yang digunakan secara nasional berupa Manual Kapasitas Jalan atau Pedoman Kapasitas Jalan. Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) adalah manual yang diterbitkan Dirjen (Direktorat Jenderal) Bina Marga pada tahun 1997 dan yang menjadi acuan utama untuk perancangan dan evaluasi suatu jalan atau simpang, dimana setelah kurang lebih 26 tahun digunakan, Dirjen Bina Marga memperbarui MKJI 1997 dengan menerbitkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) berdasarkan Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 21 tahun 2023.

Kota Kandangan sebagai salah satu ibu kota kabupaten di Provinsi Kalimantan Selatan memiliki peran strategis sebagai titik penghubung penting dalam jalur transportasi darat di kawanan tersebut, dikarenakan Kota Kandangan dilewati jalur Trans Kalimantan yang menghubungkan kota-kota di Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur.

Terdapat beberapa titik simpul kepadatan lalu lintas di Kota Kandangan, salah satunya berada pada Simpang 4 BRI KC Kandangan yang terletak pada Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah. Keberadaan simpang yang berada di wilayah perkantoran, perbankan, pasar dan sekolah yang menyebabkan adanya pergerakan secara bersamaan pada jam tertentu, mengakibatkan arus keluar masuk simpang menjadi terganggu dan berimbas pada penurunan kecepatan berkendara yang mengganggu kelancaran lalu lintas setempat. Informasi ini diperoleh berdasarkan pengamatan secara visual dimana lokasi tersebut sering kali mengalami kepadatan arus lalu lintas pada jam masuk serta jam pulang kerja dan sekolah.

Pada penulisan artikel ini terdapat beberapa batasan masalah antara lain lokasi survey berada pada Simpang Tak Bersinyal Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah, Kota Kandangan. Lama survey adalah 3 (tiga) hari yaitu Selasa, Rabu dan Kamis, 14, 15 dan 16 Mei 2024 yang dilakukan secara berturut-turut pada pukul 07.00-09.00 WITA, 11.00-13.00 WITA dan 16.00-18.00 WITA tiap harinya dengan metode yang mengacu pada MKJI 1997 dan PKJI 2023.

Artikel ini ditulis bertujuan untuk menghitung volume lalu lintas, kapasitas jalan dan tingkat pelayanan pada Simpang Tak Bersinyal Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah, Kota Kandangan menggunakan MKJI 1997 dan PKJI 2023 dan membandingkan hasilnya.

2 METODE PENELITIAN

Data-data yang dipergunakan pada penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengumpulan data primer *on site*, pengambilan data sekunder dari beberapa sumber terpercaya dan analisis sesuai persamaan pada MKJI 1997 dan PKJI 2023.

Lokasi pengambilan data dilakukan di Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah, Kecamatan Kandangan Kota, Kota Kandangan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data

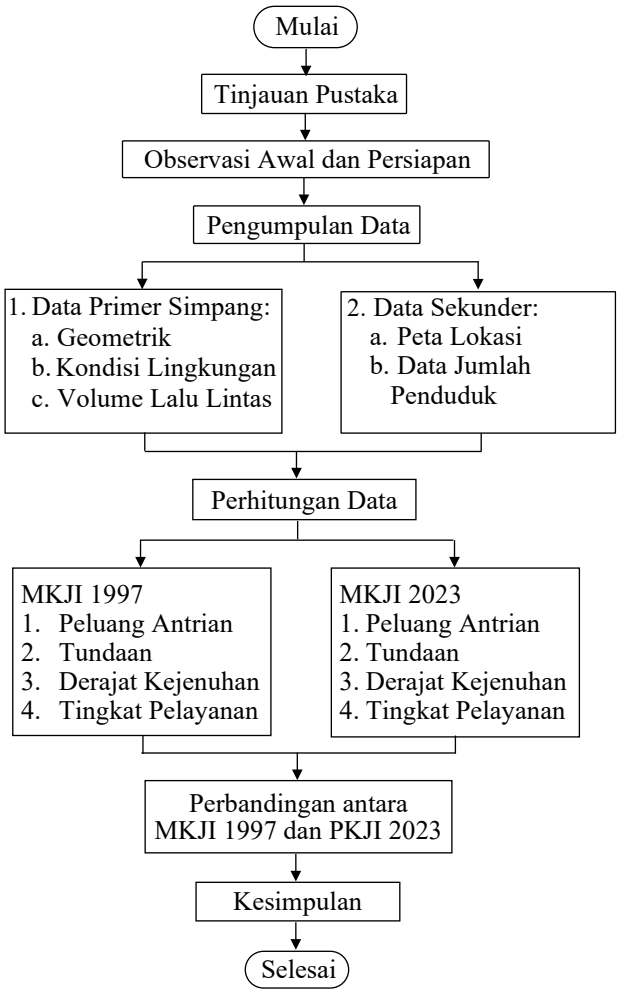
Data primer diperoleh melalui mengumpulkan data geometrik simpang berupa, lebar jalur, lajur dan bahu jalan pada masing-masing lengan simpang; arah pergerakan, keberadaan rambu lalu lintas termasuk jenis perkerasan serta data lingkungan. Data sekunder yang diinventarisir adalah data jumlah penduduk, peta lokasi simpang dan manual/pedoman perhitungan, yang diperoleh dari berbagai sumber resmi lainnya.

Alur penelitian ini dimulai dari studi literatur, penghitungan menggunakan MKJI 1997 dan PKJI 2023 diakhiri dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil perbandingan, sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 2.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menetapkan Data Masukan

Data masukan yang akan diinput pada tahap ini adalah data geometrik, data lalu lintas dan data kondisi lingkungan pada simpang.



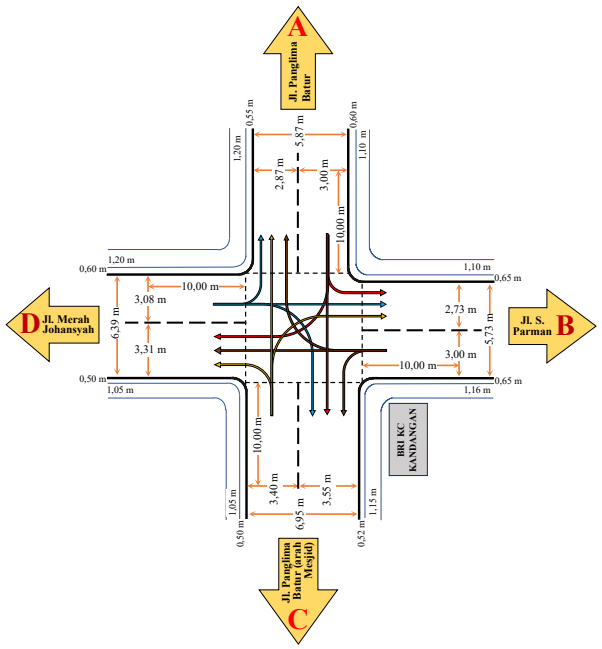
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.1.1 Data Geometrik Simpang

Data umum kondisi geometrik simpang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1. Data Geometrik Simpang

Kode Lengan	Arah Pergerakan	Lebar Jalan (m)
A	Jalan Panglima Batur	5,87
B	Jalan S. Parman	5,73
C	Jalan Panglima Batur arah Mesjid Agung Taqwa	6,95
D	Jalan Merah Johansyah	6,39

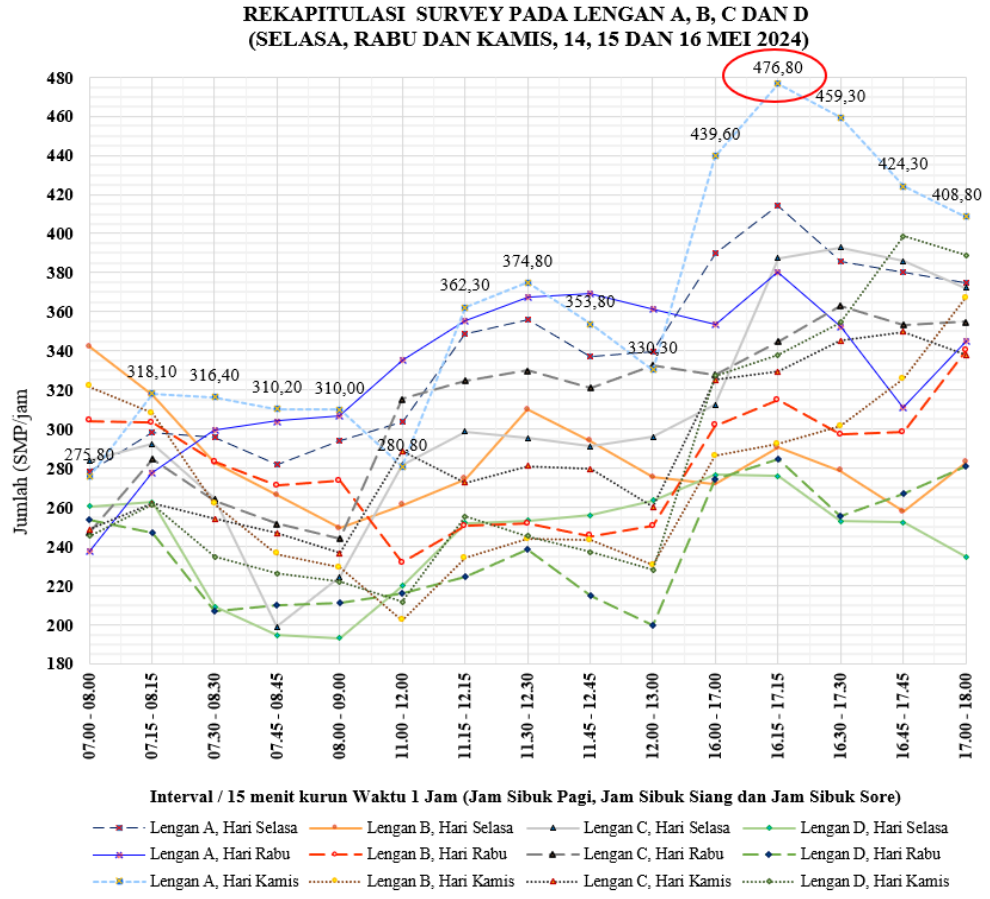


Gambar 3. Sketsa Geometrik Simpang

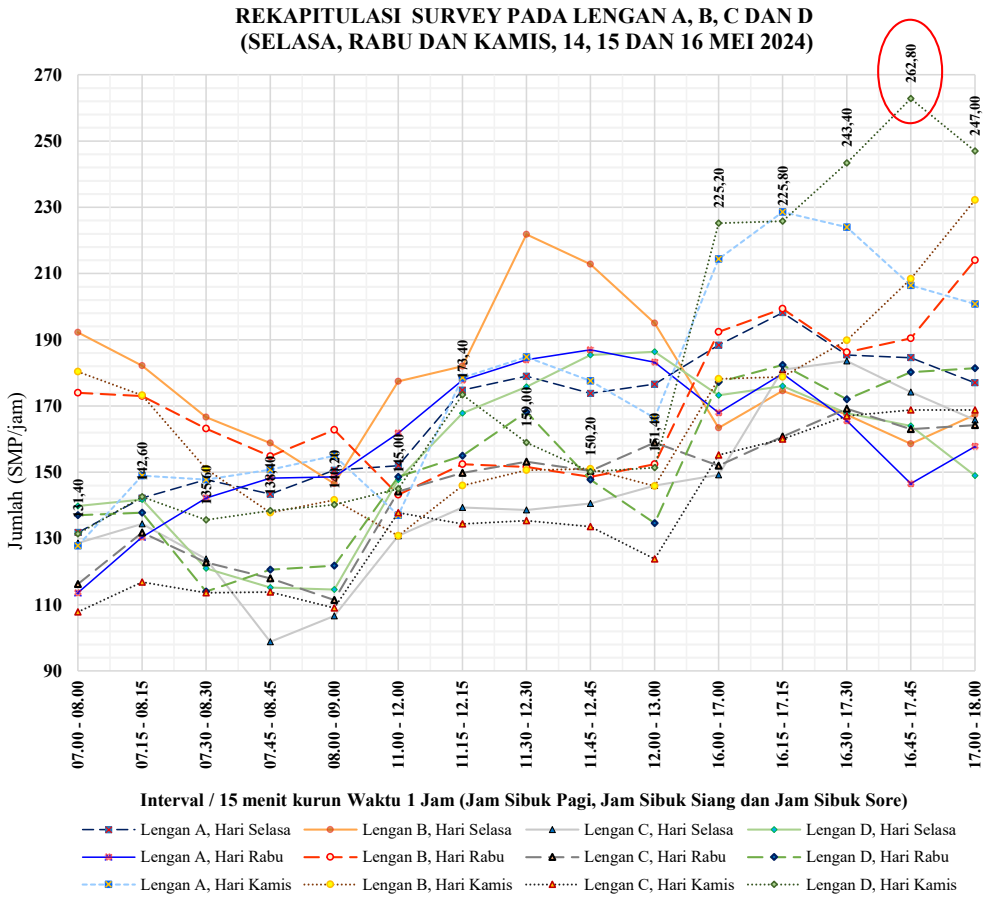
3.1.2 Kondisi Lalu Lintas Simpang

Hasil survei selama tiga hari berturut-turut, dari hari Selasa hingga Kamis, pada jam-jam sibuk pagi, siang, dan sore, menunjukkan bahwa volume lalu lintas mencapai puncaknya terjadi pada hari Kamis, tanggal 16 Mei 2024, periode jam 16.15-17.15 WITA sebesar 476,80 SMP/jam untuk perhitungan dengan MKJI 1997 sebagaimana yang ditunjukan pada Gambar 4.

Sedangkan untuk perhitungan menggunakan PKJI 2024 terjadi pada hari Kamis, tanggal 16 Mei 2024, periode jam 16.45-17.45 WITA sebesar 262,80 SMP/jam sebagaimana yang ditunjukan pada Gambar 5; untuk perhitungan data volume kendaraan yang melewati simpang pada volume lalu lintas tertinggi, dapat dilihat pada Tabel 2 untuk MKJI 1997 dan Tabel 3 untuk PKJI 2023.



Gambar 4. Volume Lalu Lintas pada Simpang Berdasarkan Perhitungan MKJI 1997



Gambar 5. Volume Lalu Lintas pada Simpang Berdasarkan Perhitungan PKJI 2024

Tabel 2. Perhitungan Data Lalu Lintas Kendaraan pada Saat Jam Puncak (MKJI 1997)

	Median Jalan Utama	No										
1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV % :		HV % :		MC % :		Faktor-smp		Faktor-k	Kend. Tak Bermotor
	ARUS LALU LINTAS Pendekat	Arah	Kend. Ringan LV kend/jam	emp = 1,0 SMP/jam	Kend. Berat HV kend/jam	emp = 1,3 SMP/jam	Sepeda Motor MC kend/jam	emp = 0,5 SMP/jam	Kend. Bermotor kend/jam	Total MV SMP/jam	Rasio Belok	UM kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	Jalan Minor: A	LT	16	16,00	0	0,00	111	55,50	127	71,50	0,150	0
3		ST	23	23,00	1	1,30	643	321,50	667	345,80		16
4		RT	22	22,00	0	0,00	75	37,50	97	59,50	0,125	1
5		Total	**61**	**61,00**	**1**	**1,30**	**829**	**414,50**	**891**	**476,80**		17
6	Jalan Minor: C	LT	10	10,00	0	0,00	48	24,00	58	34,00	0,080	1
7		ST	21	21,00	0	0,00	556	278,00	577	299,00		17
8		RT	16	16,00	0	0,00	156	78,00	172	94,00	0,220	6
9		Total	**47**	**47,00**	**0**	**0,00**	**760**	**380,00**	**807**	**427,00**		24
10	**Jl. Minor total A+C**		**108**	**108,00**	**1**	**1,30**	**1589**	**794,50**	**1698**	**903,80**		**41**
11	Jalan Utama: B	LT	11	11,00	0	0,00	131	65,50	142	76,50	0,263	5
12		ST	71	71,00	0	0,00	170	85,00	241	156,00		10
13		RT	19	19,00	0	0,00	79	39,50	98	58,50	0,312	4
14		Total	**101**	**101,00**	**0**	**0,00**	**380**	**190,00**	**481**	**291,00**		19
15	Jalan Utama: D	LT	53	53,00	0	0,00	108	54,00	161	107,00	0,318	1
16		ST	81	81,00	0	0,00	213	106,50	294	187,50		3
17		RT	15	15,00	0	0,00	54	27,00	69	42,00	0,145	3
18		Total	**149**	**149,00**	**0**	**0,00**	**375**	**187,50**	**524**	**336,50**		7
19	**Jl. Utama total B+D**		**250**	**250,00**	**0**	**0,00**	**755**	**377,50**	**1005**	**627,50**		**26**
20	Utama + Minor	LT	90	90,00	0	0,00	398	199,00	488	289,00	0,189	7
21		ST	196	196,00	1	1,30	1582	791,00	1779	988,30		46
22		RT	72	72,00	0	0,00	364	182,00	436	254,00	0,166	14
23	**Utama + Minor Total**		**358**	**358,00**	**1**	**1,30**	**2344**	**1172,00**	**2703**	**1531,30**	**0,355**	**67**
24							Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama+Minor) total				0,590 UM/MV	0,025

Tabel 3. Perhitungan Data Lalu Lintas Kendaraan pada Saat Jam Puncak (PKJI 2023)

	Faktor SMP :		MP, EMP = 1,00		KS, EMP = 1,80		SM, EMP = 0,20		$q_{KB\ Total}$			q_{KTB}
	Arus Lalu Lintas :		kend/ jam	SMP/ jam	kend/ jam	SMP/ jam	kend/ jam	SMP/ jam	kend/ jam	SMP/ jam	RB	kend/ jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
2	Jalan Minor dari Pendekat A	q_{BKi}	21	21,00	0	0,00	90	18,00	111	39,00	0,186	0
3		q_{LRS}	24	24,00	1	1,80	577	115,40	602	141,20		16
4		q_{BKa}	17	17,00	0	0,00	61	12,20	78	29,20	0,139	1
5		**q_{Total}**	**62**	**62,00**	**1**	**1,80**	**728**	**145,60**	**791**	**209,40**		17
6	Jalan Minor dari Pendekat C	q_{BKi}	7	7,00	0	0,00	48	9,60	55	16,60	0,079	1
7		q_{LRS}	23	23,00	1	1,80	594	118,80	618	143,60		17
8		q_{BKa}	16	16,00	0	0,00	167	33,40	183	49,40	0,236	6
9		**q_{Total}**	**46**	**46,00**	**1**	**1,80**	**809**	**161,80**	**856**	**209,60**		24
10	**Total Jl. Minor, q_{mi}**		**108**	**108,00**	**2**	**3,60**	**1537**	**307,40**	**1647**	**419,00**		**41**
11	Jalan Mayor dari Pendekat B	q_{BKi}	17	17,00	0	0,00	161	32,20	178	49,20	0,238	5
12		q_{LRS}	93	93,00	1	1,80	151	30,20	245	125,00		10
13		q_{BKa}	16	16,00	0	0,00	82	16,40	98	32,40	0,201	4
14		**q_{Total}**	**126**	**126,00**	**1**	**1,80**	**394**	**78,80**	**521**	**206,60**		19
15	Jalan Mayor dari Pendekat D	q_{BKi}	45	45,00	0	0,00	102	20,40	147	65,40	0,251	1
16		q_{LRS}	104	104,00	1	1,80	275	55,00	380	160,80		3
17		q_{BKa}	19	19,00	0	0,00	79	15,80	98	34,80	0,204	3
18		**q_{Total}**	**168**	**168,00**	**1**	**1,80**	**456**	**91,20**	**625**	**261,00**		7
19	**Total Jl. Mayor, q_{ma}**		**294**	**294,00**	**2**	**3,60**	**850**	**170,00**	**1146**	**467,60**		**26**
20	Total dari Jalan Minor dan Jalan Mayor	$q_{T,\ BKi}$	90	90,00	0	0,00	401	80,20	491	170,20	0,192	7
21		$q_{T,\ LRS}$	244	244,00	4	7,20	1597	319,40	1845	570,60		46
22		$q_{T,\ BKa}$	68	68,00	0	0,00	389	77,80	457	145,80	0,164	14
23	**$q_{TOT} = q_{mi} + q_{ma} =$**		**402**	**402,00**	**4**	**7,20**	**2387**	**477,40**	**2793**	**886,60**	**0,356**	**67**
24									Rmi = qmi/qTOT =			0,473
25									RKTB = qKTB/qKB =			0,024

Pada MKJI 1997, satuan arus lalu lintas adalah satuan mobil penumpang per jam (SMP/ jam) diperoleh dengan mengkonversi tipe kendaraan yang diekivalenkan terhadap kendaraan ringan (LV) sebesar 1,0; kendaraan berat (HV) sebesar 1,3 ; dan sepeda motor atau (MC) sebesar 0,5. Sedangkan pada PKJI 2023, konversi berupa mobil penumpang (MP), kendaraan sedang (KS) dan sepeda motor (SM) dengan menggunakan nilai emp (ekivalen mobil penumpang) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Ekivalen Kendaraan Ringan

Jenis Kendaraan	EMP untuk PKJI 2023	
	q TOTAL ≥ 1000 kend/jam	q TOTAL< 1000 kend/jam
MP	1,0	1,0
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

3.1.3 Data Kondisi Lingkungan Simpang

Kondisi lingkungan simpang dinyatakan dan terdiri dari dua parameter, yaitu ukuran kota dan gabungan dari tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

3.2 Menetapkan Kapasitas Simpang

Untuk menghitung kapasitas simpang, diperlukan beberapa variabel yang diperoleh dari pembacaan tabel yang ada di MKJI 1997 dan PKJI 2023.

3.2.1 Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Lebar pendekat simpang sesuai hasil pengukuran dan tipe simpang untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023 dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Lebar Pendekat untuk Perhitungan MKJI 1997

Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)						
	Jalan Minor			Jalan Mayor			Lebar Pendekat Rata-rata
	W_A	W_C	W_{AC}	W_B	W_D	W_{BD}	W_I
4	2,94	3,48	3,21	2,87	3,20	3,03	3,12

Dengan W_A, W_C, W_{AC}, W_B, W_D dan W_{BD} adalah lebar pendekat pada lengan sesuai sesuai kode masing-masing simpang.

Tabel 6. Lebar Pendekat untuk Perhitungan PKJI 2023

Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat (m)						
	Jalan Minor			Jalan Mayor			Lebar Pendekat Rata-rata
	L_A	L_C	L_{AC}	L_B	L_D	L_{BD}	L_{RP}
4	2,94	3,48	3,21	2,87	3,20	3,03	3,12

Dengan L_A, L_C, L_{AC}, L_B, L_D dan L_{BD} adalah lebar pendekat pada lengan simpang sesuai sesuai kode masing-masing simpang.

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor atau jalan utama dan jalan minor, sehingga dengan jumlah lajur untuk jalan minor adalah 2 dan jalan mayor atau jalan utama adalah 2, tipe simpang adalah 422.

3.2.2 Kapasitas Dasar (C_O)

Dengan tipe simpang 422, maka nilai Kapasitas Dasar (C_O) untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023 adalah sama-sama sebesar 2.900 SMP/ jam.

3.2.3 Faktor Koreksi Lebar Pendekat

Faktor Koreksi Lebar Pendekat dengan kode F_W untuk MKJI 1997 dan F_{LP} untuk PKJI 2023, dihitung dengan persamaan 1 dan 2 berikut.

$$F_W = 0{,}70 + 0{,}0866 \times W_I \quad (1)$$
$$F_{LP} = 0{,}70 + 0{,}0866 \times L_{RP} \quad (2)$$

Dengan variabel masukan adalah lebar rata-rata pendekat simpang adalah W_I pada tabel 5 dan L_{RP} pada Tabel 6, dengan tipe simpang 422, nilai F_W dan F_{LP} adalah:

$F_W = 0{,}70 + 0{,}0866 \times 3{,}12$
$= 0{,}970$
$F_{LP} = 0{,}70 + 0{,}0866 \times 3{,}12$
$= 0{,}970$

3.2.4 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor/ Utama (F_M)

Simpang tidak bersinyal Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah tidak memiliki median jalan sehingga termasuk pada tipe M (tidak ada median) dengan faktor koreksi median (F_M) untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023 adalah sama-sama sebesar 1,00.

3.2.5 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Faktor Koreksi Ukuran Kota dengan kode F_{CS} untuk MKJI 1997 dan F_{UK} untuk PKJI 2023.

Berdasarkan data penduduk sebesar 237.319 jiwa, maka Kabupaten Hulu Sungai Selatan termasuk pada ukuran kota "kecil" sehingga nilai faktor koreksi ukuran kota untuk F_{CS} untuk MKJI 1997 dan F_{UK} untuk PKJI 2024 adalah sama-sama sebesar 0,88.

3.2.6 Faktor Koreksi Hambatan Samping

Faktor Koreksi Hambatan Samping dengan kode F_{RSU} untuk MKJI 1997 dan F_{HS} untuk PKJI 2023.

Berdasarkan aktivitas perekonomian yang terjadi, maka tipe lingkungan pada simpang Jalan Panglima Batur, Jalan S. Parman dan Jalan Merah Johansyah dapat digolongkan pada lingkungan "komersial". Dikarenakan hambatan samping hanya terjadi di waktu tertentu saja, sehingga hambatan samping pada simpang tersebut termasuk dalam kelas "sedang" dan nilai rasio kendaraan bermotor adalah 0,024. Faktor penyesuaian untuk F_{RSU} untuk MKJI 1997 dan F_{HS} untuk PKJI 2023 adalah sama-sama sebesar 0,916 (interpolasi).

3.2.7 Faktor Penyesuaian Belok Kiri atau Koreksi Arus Belok Kiri

Faktor Penyesuaian Belok Kiri dengan kode F_{LT} pada MKJI 1997 dan Koreksi Arus Belok Kiri dengan kode F_{BKi} pada PKJI 2023, dihitung dengan persamaan 3 dan 4 berikut.

$$F_{LT} = 0{,}84 + 1{,}61\, P_{LT} \quad (3)$$
$$F_{BKi} = 0{,}84 + 1{,}61\, R_{BKi} \quad (4)$$

Dengan variabel masukan adalah rasio belok kiri (P_{LT}) yang didapat dari "total volume belok kiri dibagi total seluruh lalu lintas" dengan nilai 0,189. (Tabel 2, baris 20 kolom 11) untuk MKJI 1997 dan variabel masukan adalah rasio belok kiri (R_{BKi}) yang diperoleh dari "total volume belok kiri dibagi total seluruh lalu lintas"

dengan nilai sebesar 0,192. (Tabel 3, baris 20 kolom 11) untuk PKJI 2023. Sehingga nilai F_{LT} dan F_{BKi} adalah:

$F_{LT} = 0,84 + 1,61 \times 0,189$
$= 1,144$
$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 \times 0,192$
$= 1,149$

3.2.8 Faktor Penyesuaian Belok Kanan atau Faktor Koreksi Arus Belok Kanan

Faktor Penyesuaian Belok Kanan dengan kode F_{RT} pada MKJI 1997 dan Koreksi Arus Belok Kanan dengan kode F_{BKa} pada PKJI 2023 pada simpang empat lengan nilainya adalah sama-sama 1,00.

3.2.9 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor dengan kode F_{MI} pada MKJI 1997 dan Faktor Koreksi Arus Jalan Minor dengan kode F_{Rmi} pada PKJI 2023 dihitung dengan persamaan 5 dan 6 berikut.

$$F_{MI} = 1,19 \times P_{mi}^2 - 1,19 \times P_{mi} + 1,19 \quad (5)$$
$$F_{Rmi} = 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19 \quad (6)$$

Dengan variabel masukan adalah rasio arus jalan minor (P_{mi}) sebesar 0,590 (Tabel 2) untuk MKJI 1997 dan variabel masukan adalah rasio arus jalan minor (R_{mi}) sebesar 0,473 (Tabel 3) untuk PKJI 2023. Sehingga nilai F_{MI} dan F_{Rmi} adalah:

$F_{MI} = 1,19 \times 0,590^2 - 1,19 \times 0,590 + 1,19$
$= 0,902$
$F_{Rmi} = 1,19 \times 0,473^2 - 1,19 \times 0,473 + 1,19$
$= 0,893$

3.2.10 Perhitungan Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas simpang tidak bersinyal untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023 dapat dihitung menggunakan persamaan 7 dan 8 berikut.

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (7)$$
$$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi} \quad (8)$$

Dengan variabel yang dimasukkan pada persamaan 7 dan 8 adalah dari sub-sub bab 3.2.2 sampai 3.2.9.

Sehingga nilai C untuk MKJI 1997 adalah:

$C = 2.900 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,916 \times 1,144 \times 1,00 \times 0,902$
$= 2.339, 809$ SMP/ jam

Nilai C untuk PKJI 2023 adalah:

$C = 2.900 \times 0,97 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,916 \times 1,149 \times 1,00 \times 0,893$
$= 2.326,587$ SMP /jam

3.3 Menetapkan Kinerja Simpang

3.3.1 Derajat Kejenuhan

Nilai Derajat Kejenuhan dengan kode DS untuk MKJI 1997 dan D_J untuk PKJI 2023, dihitung dengan persamaan 9 dan 10 berikut.

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \quad (9)$$
$$D_J = \frac{q}{C} \quad (10)$$

Dengan Q_{TOT} adalah arus total yang masuk ke dalam simpang dengan satuan SMP/ jam (lihat Tabel 2 Baris 23 kolom 10) dan C adalah kapasitas, untuk MKJI 1997. Dan pada persamaan 10, q adalah arus total yang masuk ke dalam simpang dengan satuan SMP/ jam (lihat Tabel 3 Baris 23 kolom 10) dan C adalah kapasitas, untuk PKJI 2023, sehingga nilai derajat kejenuhan (DS dan D_J) adalah:

$DS = \frac{1531,3}{2.339,809} = 0,654$
$D_J = \frac{886,60}{2.326,587} = 0,381$

3.3.2 Tundaan Simpang

Tundaan simpang dengan kode T pada MKJI 1997 dan D pada PKJI 2023, dapat diperoleh dari penjumlahan nilai Tundaan Lalu Lintas (dengan kode DT_I untuk MKJI 1997 dan kode T_{LL} untuk PKJI 2023) dan Tundaan Geometrik (dengan kode DG untuk MKJI 1997 dan kode T_G untuk PKJI 2023), sebagaimana dihitung dengan persamaan 11 dan 12 berikut.

$$D = DG + DT_I \quad (11)$$
$$T = T_{LL} + T_G \quad (12)$$

Dimana variabel DT_I (untuk DS ≥ 0,60) dan T_{LL} (untuk $D_J \leq 0{,}60$) serta variabel DG (DS < 1,0) dan T_G (D_J < 1,0) diperoleh dari perhitungan dengan persamaan 13 - 16 berikut.

$$DT_I = \frac{1{,}0504}{(0{,}2742 - 0{,}2042 \times DS)} - (1 - DS)^2 \quad (13)$$

$$T_{LL} = 2 + 8{,}2078\ D_J - (1 - D_J)^2 \quad (14)$$

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 \quad (15)$$

$$T_G = (1 - D_J) \times \{6R_B + 3(1 - R_B)\} + 4D_J \quad (16)$$

Dengan nilai DS sebesar 0,654 dan D_J sebesar 0,381, sehingga nilai DT_I dan T_{LL} adalah:

$$DT_I = \frac{1{,}0504}{(0{,}2742 - 0{,}2042 \times 0{,}654)} - (1 - 0{,}654)^2$$

= 7,348 detik/ kendaraan

$$T_{LL} = 2 + 8{,}2078 \times 0{,}381 - (1 - 0{,}381)^2$$

= 4,744 detik/ kendaraan

Dengan nilai DS sebesar 0,654 dan P_T (rasio belok total terhadap arus total simpang) sebesar 0,355 (Tabel 2); nilai D_J sebesar 0,381 dan R_B (rasio belok total terhadap arus total simpang) sebesar 0,356 (Tabel 3), sehingga nilai DG dan T_G adalah:

DG = (1 - 0,654) × (0,355 × 6 + (1 – 0,355) × 3) + 0,654 × 4
= 4,022 detik/ kendaraan

T_G = (1 – 0,381) × {6 × 0,356 + 3 × (1–0,356)} + 4 × 0,381
= 4,042 detik/ kendaraan

Dengan diperolehnya nilai DT_I, DG, T_{LL} dan T_G maka, nilai T untuk MKJI 1997 dapat dihitung,

T = 7,348 + 4,022
= 11,370 detik/ kendaraan

Dan nilai T untuk PKJI 2023 dapat dihitung,

T = 4,744 + 4,042
= 8,786 detik/ kendaraan

3.3.3 Peluang Antrian

Peluang antrian dengan kode QP% untuk MKJI 1997 dan P_A untuk PKJI 2023, dapat dihitung dengan persamaan 17 dan 18 untuk MKJI 1997 dan persamaan 19 dan 20 untuk PKJI 2023.

QP% Batas Atas Peluang:

$$QP\% = 47{,}71DS - 24{,}68DS^2 + 56{,}47DS^3 \quad (17)$$

QP% Batas Bawah Peluang :

$$QP\% = 9{,}02DS + 20{,}66DS^2 + 10{,}49DS^3 \quad (18)$$

P_A Batas Atas Peluang:

$$P_A = 47{,}71D_J - 24{,}68D_J^2 + 56{,}47D_J^3 \quad (19)$$

P_A Batas Bawah Peluang :

$$P_A = 9{,}02D_J + 20{,}66D_J^2 + 10{,}49D_J^3 \quad (20)$$

Dimana dengan nilai DS sebesar 0,654 didapat nilai QP % sebesar:

QP% = 47,71 × 0,654 – 24,68 × 0,654² + 56,47 × 0,654³
= 36,442% (QP% atas)

QP% = 9,02 × 0,654 + 20,66 × 0,654² + 10,49 × 0,654³
= 17,670% (QP% bawah)

Rata-rata peluang antrian adalah 27,056 %.

Dengan D_J sebesar 0,381 didapat nilai P_A:

P_A = 47,71 × 0,381 – 24,68 × 0,381² + 56,47 × 0,381³
= 17,72% (P_A atas)

P_A = 9,02 × 0,381 + 20,66 × 0,381² + 10,49 × 0,381³
= 7,02% (P_A bawah)

Rata-rata peluang antrian adalah 12,37%.

3.3.4 Penilaian Kinerja Lalu lintas Simpang

Pengukuran nilai perilaku lalu lintas dapat ditentukan dari beberapa point, sebagai berikut:

1. Kinerja jika dilihat dari Derajat Kejenuhan simpang yang mengikuti kinerja jalan utama. Diperoleh nilai DS (untuk MKJI 1997) sebesar 0,654 dan D_J (untuk PKJI 2023) sebesar 0,381. Dimana dengan nilai derajat kejenuhan < 0,85, kinerja simpang masih berada dalam kondisi baik.
2. Kinerja jika dilihat dari Tingkat Pelayanan, berupa nilai tundaan rata-rata simpang sebesar 11,370 detik/ kendaraan (untuk MKJI 1997) dan 8,786 detik/ kendaraan (untuk PKJI 2023). Dimana nilai tundaan ≥ 5 detik sampai 15 detik perkendaraan, maka simpang tersebut masih berada dalam tingkat pelayanan B, sehingga tundaan yang terjadi belum mempengaruhi kecepatan pengendara (Permenhub, 2015).

4 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan berturut-turut untuk MKJI 1997 dan PKJI 2023, didapat nilai volume lalu lintas paling besar terjadi pada Kamis, 16 Mei 2024, jam 16.15-17.15 WITA sebesar 476,80 SMP/ jam dan Kamis, 16 Mei 2024 jam 16.45-17.45 WITA sebesar 262,60 SMP/ jam; kapasitas simpang yang terjadi pada volume tersebut adalah sebesar 2.339,809 SMP/jam dan 2.326,587 SMP/jam; nilai tundaan sebesar 11,370 detik/ kendaraan dan 8,786 detik/ kendaraan; dan derajat kejenuhan sebesar 0,654 dan 0,381. Dimana nilai tundaan dan derajat kejenuhan tersebut masih tergolong dalam kriteria B dan belum diperlukan adanya rekayasa lalu lintas.

DAFTAR RUJUKAN

Azimah, NH. Heri Azwansyah, S. Nurlaily Kadarini. 2024. *Comparison Analysis of Road Performance Method Between MKJI 1997 and PKJI 2023 Using Case Study at Jalan Jendral Ahmad Yani.* Jurnal Teknik Sipil UNTAN. Volume 24 Nomor 4. Hlm 1504-1513.

Badan Pusat Statistik. *Hulu Sungai Selatan Dalam Angka 2024.* https://shorturl.asia/UrY05. Diakses 17 Desember 2024.

Cahyadi, Muhammad Reizal Hafidz. 2023.: *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dengan Menggunakan Metode MKJI 1997, PKJI 2014 dan Program Sidra.* Gowa: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin: Gowa.

Hawinuti, Riska. 2024. *Perhitungan Simpang Tak Bersinyal pada Jalan Trikora-Jalan A. Yani (Liang Anggang) KM 19 Banjarbaru*. Jurnal Teknologi Berkelanjutan. Volume 13 Nomor 1. Hlm 1-9.

Hawinuti, Riska. M Megawati. 2025. *Evaluasi Kinerja dan Tingkat Pelayanan pada Simpang Empat Tidak Bersinyal BRI KC Kota Kandangan Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023*. Journal of Civil Engineering, Building and Transportation. Volume 9 Nomor 1.

Hidayat, SH. N Bumulo, A Nento. 2024. *Tinjauan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. A.A. Wahab, Jl. Sun Ismail dan Jl. KH Hutu Badu di Kabupaten Gorontalo.* Jurnal Simetrik. Volume 14 Nomor 1 Juni 2024. Hlm 806-811.

Kementerian Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).* Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI).* Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.

Khoirotunni'mah, Dwi. KH Putra, TMC Agusdini. 2025. *Kinerja Simpang Bersinyal dengan Metode PKJI 2023 dan MKJI 1997 pada Simpang Tiga Jalan Raya Mastrip, Wiyung, Surabaya.* Jurnal Talenta Sipil. Volume 8 Nomor 1 Februari 2025. Hlm 50-59.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 tahun 2015. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Kementerian Perhubungan.

Putriningtiazti, Annisa. H Azwansyah, S Mayuni. 2024. *Performance Evaluation of Signalized Intersections Using MKJI 1997, PKJI 2023 and PTV VISSIM Software*. Jurnal Teknik Sipil UNTAN. Volume 24 Nomor 4. Hlm 1609-1622.

Rananda, Majid Hilmi. 2023. *Tugas Akhir: Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dan Tidak Bersinyal Simpang Cebongan Berdasarkan MKJI 1997 dan PKJI 2023.* Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Widayanti, Nova. Dkk. 2023. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Masjid Al Akbar Kabupaten Balangan.* Jurnal Teknologi Berkelanjutan. Volume 12 Nomor 01. Hlm 10-18.

Widodo, IM. WA Nugraha, AB Atmajaya, ME Raharja. 2024. *Perbandingan Metodologi dan Hasil Analisis Kapasitas Jalan Berdasarkan MKJI 1997 dan PKJI 2023 (Studi Kasus: Ruas Jalan Diponegoro, Kabupaten Bondowoso.* Berkala FSTPT. Volume 2 Nomor 1. Hlm 67-76.