

ANALISIS KAPASITAS SIMPANG DI SIMPANG KIAMBANG BATUSANGKAR KABUPATEN TANAH DATAR DENGAN METODE PKJI 2023

RIPSYAH CHIKA ISLAH HANI, HELGA YERMADONA, ENDRI

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

email: chikaaa665@gmail.com, helga.umsb@gmail.com, endrist170@gmail.com

Abstrak: Tanah Datar Regency is an area that is developing relatively rapidly, with social, economic, distribution and government activities. Apart from that, Tanah Datar Regency is quite popular with tourists every year. With the increase in population and the development of economic factors, social distribution and governance can have an impact on traffic problems. One of the intersections that is causing problems and congestion is the Kiambang intersection. This research aims to determine the performance of unsignalized intersections at Simpang Kiambang based on the PKJI 2023 method, the size of the intersection capacity and the level of intersection performance, the highest basic capacity obtained on Thursday 7 December 2023 was 1083 pcu/hour, the value of the degree of saturation (D_j) The highest value was obtained on Monday 11 December 2023 at 0.66, the highest delay (T) was found on Thursday 7 December 2023 at 19.53 sec/pcu, the highest queue probability (PA) value was obtained on Sunday 10 December 2023 around between 0.28% - 29.10%. Based on the results and discussion of the performance of the unsignalized intersection at Simpang Kiambang, it has a degree of saturation (DJ) of 0.66, indicating the level of service is at level C where traffic characteristics are stable, but vehicle speed and movement are controlled.

Keywords: Performance of non-signalized intersections, PKJI 2023 method, Kiambang intersection, degree of saturation, basic capacity.

Abstrak: Kabupaten Tanah Datar termasuk daerah yang berkembang relatif pesat, dengan adanya aktivitas sosial, ekonomi, distribusi dan pemerintahan.. Salah satu simpang yang menjadi permasalahan dan kemacetan yaitu Simpang Kiambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal di Simpang Kiambang berdasarkan metode PKJI 2023, besar kapasitas simpang dan tingkat kinerja simpang, kapasitas dasar tertinggi di dapatkan pada hari Kamis tanggal 7 Desember 2023 didapatkan sebesar 1083 smp/jam, nilai derajat kejenuhan (D_j) tertinggi didapatkan pada hari Senin tanggal 11 Desember 2023 sebesar 0,66, Tundaan (T) tertinggi terdapat pada hari Kamis 7 Desember 2023 sebesar 19,53 det/smp, nilai peluang antrian (PA) tertinggi didapatkan pada hari Minggu tanggal 10 Desember 2023 berkisar antara 0,28% - 29,10%. Berdasarkan hasil dan pembahasan kinerja simpang tak bersinyal di Simpang Kiambang memiliki derajat kejenuhan (D_j) 0,66 menunjukkan tingkat pelayanan berada pada level C dimana karakteristik lalu lintas stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

Kata Kunci : Kinerja Simpang Tak Bersinyal, Metode PKJI 2023, Simpang Kiambang, Derajat Kejenuhan, Kapasitas Dasar

A. Pendahuluan

Kabupaten Tanah Datar merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Barat, menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2021 jumlah penduduk Kabupaten Tanah Datar mengalami kenaikan kurang lebih 23.485 jiwa setiap tahunnya, dengan bertambahnya jumlah penduduk juga memicu bertambahnya transportasi dan jumlah kendaraan yang semakin meningkat dan dapat mengakibatkan permasalahan lalu lintas.

Simpang Kiambang merupakan simpang tak bersinyal yang berada di Batusangkar Kabupaten Tanah Datar. Simpang Kiambang ini berdekatan dengan pusat kegiatan yaitu SPBU, Masjid, dan kampus UIN Batusangkar. Pada jam – jam tertentu seperti waktu pagi, waktu siang dan waktu sore sering terjadi kemacetan hal ini terjadi karena Simpang Kiambang merupakan jalan utama menuju pasar Batusangkar dari arah Padang Panjang dan jalan alternatif yang menghubungkan Kota Bukittinggi dan Kabupaten Sijunjung. Selain hal itu yang menjadi pemicu kemacetan adalah para pengemudi yang ingin saling mendahului saat berbelok arah. Kepadatan simpang juga dipengaruhi oleh kurang lebarnya geometrik jalan.

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Penelitian ini mempunyai tujuan diantaranya sebagai berikut untuk mengetahui jumlah volume lalu lintas di Simpang Kiambang Batusangkar Kabupaten Tanah Datar, untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas simpang di Simpang Kiambang Batusangkar Kabupaten Tanah Datar, dan untuk mencari solusi yang tepat mengatasi permasalahan kemacetan di Simpang Kiambang Kabupaten Tanah Datar.

B. Metodologi Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini berada di Simpang Kiambang Batusangkar Kabupaten Tanah Datar. Persimpangan tak bersinyal ini merupakan titik pertemuan jalan dari arah Padang Panjang menuju pasar Batusangkar dan jalan alternatif Bukittinggi menuju Sijunjung.

1. Pengumpulan Data

1. Data primer, yaitu Formulir survey, jam ,Alat tulis, Meteran
2. Data sekunder, yaitu Studi literatur dan jurnal-jurnal dari penelitian terdahulu yang bersangkutan dengan penelitian yang akan diteliti, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, Jumlah penduduk sesuai data Badan Pusat Statistik.

2. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan untuk menganalisis data pada penelitian ini adalah metode pkji 2023, yang membahas tentang volume arus lalu lintas, kinerja simpang tiga ta bersinyal, derajat kejenuhan simpang, tundaan yang terjadi pada simpang, dan peluang antrian yang terjadi di Simpang Kiambang. Data primer dan data sekunder yang didapat di lapangan pada saat penelitian digunakan untuk memasukan ke perhitungan dengan menggunakan metode PKJI 2023. Bertujuan untuk mengetahui data geometri simpang, volume arus lalu lintas, kapasitas dasar simpang, derajat kejenuhan simpang, tundaan, peluang antrian pada simpang tersebut.

C. Hasil Dan Pembahasan

Data volume lalu lintas yang dikumpulkan yaitu pada hari kamis,minggu, dan senin. Untuk perhitungan di jam puncak dari kedua hari tersebut, pada perhitungan analisis simpang tiga lengan tak bersinyal. Untuk perhitungan volume arus lalu lintas terdapat pada tabel berikut

Tabel 1 Data Volume Lalu Lintas Pada Hari Kamis

Pukul	SMhari KAMIS					MP hari Kamis					KS hari Kamis				
	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 0,5	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,0	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,3
06.30-07.30	120	134	78	332	166	63	121	43	227	227	20	17	9	46	60
07.30-08.30	181	165	157	503	252	91	111	60	262	262	22	15	17	54	70
08.30-09.30	168	200	198	566	283	77	66	55	198	198	28	19	10	57	74
09.30-10.30	135	154	115	404	202	50	54	53	157	157	35	29	5	69	90
10.30-11.30	197	153	155	505	253	79	77	69	225	225	24	12	9	45	59
11.30-12.30	223	168	205	596	298	81	62	55	198	198	39	27	3	69	90
12.30-13.30	203	180	153	536	268	58	71	53	182	182	12	23	13	48	62
13.30-14.30	189	180	153	522	261	64	55	42	161	161	27	18	15	60	78
14.30-15.30	179	138	179	496	248	61	51	49	161	161	22	25	19	66	86
15.30-16.30	187	211	154	552	276	50	83	50	183	183	39	21	9	69	90
16.30-17.30	187	201	230	618	309	78	100	98	276	276	28	46	17	91	118
17.30-18.30	166	189	166	521	261	60	87	37	184	184	24	19	8	51	66

Sumber : Hasil Survey Lapangan (2023)

Dari tabel 1 diatas volume lalu lintas tertinggi di Simpang Kiambang pada hari kamis 7 Desember 2023 mengalami jam sibuk yaitu pada pukul 16.30 – 17.30 WIB. Dengan total kendaraan sepeda motor (SM) 618 kendaraan/jam, mobil penumpang (MP) 276 kendaraan/jam, dan kendaraan sedang (KS) 91 kendaraan/jam.

Tabel 2 Data Volume Lalu Lintas Pada Hari Minggu

Pukul	SM hari Minggu					MP hari Minggu					KS hari Minggu				
	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 0,5	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,0	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,3
07.00-08.00	140	136	88	364	182	49	68	42	159	159	11	11	13	35	46
08.00-09.00	165	186	66	417	209	78	78	33	189	189	12	17	18	47	61
09.00-10.00	169	150	85	404	202	53	87	28	168	168	24	30	21	75	98
10.00-11.00	193	181	113	487	244	80	82	47	209	209	24	29	14	67	87
11.00-12.00	139	200	151	490	245	68	72	38	178	178	21	34	34	89	116
12.00-13.00	160	202	144	506	253	60	66	23	149	149	29	19	34	82	107
13.00-14.00	172	165	188	525	263	48	95	56	199	199	36	19	15	70	91
14.00-15.00	214	124	172	510	255	66	62	66	194	194	28	15	14	57	74
15.00-16.00	157	124	190	471	236	56	53	40	149	149	33	17	17	67	87
16.00-17.00	202	191	193	586	293	69	87	39	195	195	26	24	19	69	90
17.00-18.00	163	214	214	591	296	50	85	62	197	197	13	22	7	42	55
18.00-18.30	62	84	68	214	107	30	31	20	81	81	4	8	1	13	17

Sumber : Hasil Survey Lapangan (2023)

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat volume lalu lintas tertinggi di Simpang Kiambang pada hari Minggu 10 Desember 2023 mengalami jam sibuk pada pukul 16.00 – 17.00 WIB. Dengan total kendaraan sepeda motor (SM) 586 kendaraan/jam, mobil penumpang (MP) 195 kendaraan/jam, dan kendaraan sedang (KS) 69 kendaraan/jam.

Tabel 3 Data Volume Lalu Lintas Pada Hari Senin

Pukul	SM hari Senin					MP hari Senin					KS hari Senin				
	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 0,5	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,0	BTSK	PP	BKT	Total	Q * 1,3
07.15-08.15	167	195	156	518	259	78	81	30	189	189	20	14	7	41	53
08.15-09.15	142	186	161	489	245	86	95	76	257	257	23	22	2	47	61
09.15-10.15	140	232	193	565	283	87	100	84	271	271	24	22	6	52	68
10.15-11.15	175	174	160	509	255	101	85	64	250	250	16	12	14	42	55
11.15-12.15	166	188	172	526	263	72	61	54	187	187	22	25	26	73	95
12.15-13.15	197	217	228	642	321	90	76	83	249	249	20	26	30	76	99
13.15-14.15	134	214	234	582	291	64	61	86	211	211	16	9	12	37	48
14.15-15.15	190	167	172	529	265	84	80	67	231	231	16	8	13	37	48
15.15-16.15	146	208	194	548	274	100	70	82	252	252	16	18	12	46	60
16.15-17.15	189	171	258	618	309	109	87	83	279	279	18	25	17	60	78
17.15-18.15	184	180	159	523	262	63	78	52	193	193	13	4	12	29	38
18.15-18.30	24	19	19	62	31	9	6	8	23	23	1	1	3	5	7

Sumber : Hasil Survey Lapangan (2023)

Dari tabel 3 di atas dapat dilihat volume arus lalu lintas tertinggi di Simpang Kiambang pada hari Senin 11 Desember 2023 terdapat pada jam 12.15 – 13.15 WIB. Dengan total kendaraan sepeda motor (SM) 642 kendaraan/jam, mobil penumpang (MP) 249 kendaraan/jam, dan Kendaraan sedang (KS) 76 kendaraan/jam.

Tabel 4 Data Arus Lalu Lintas Hari Kamis Tanggal 7 Desember 2023

TIPE KENDARAAN	PENDEKAT								
	Arah dari Batusangkar (A)			Arah dari Padang Panjang (B)			Arah dari Bukittinggi (C)		
	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan
SM		117	76	109	92		136		94
MP		41	37	41	59		66		32
KS		11	17	29	17		13		4

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Tabel 4 adalah hasil survey dari tipe kendaraan pada pendekatan simpang, dapat diketahui bahwa dari arah Bukittinggi (C) pada ruas jalan belok kiri terdapat 136 sepeda motor, 66 mobil penumpang, dan 13 kendaraan sedang yang melewati ruas ini pada saat jam puncak mulai 16.30-17.30 sore. Sedangkan pada ruas belok kanan terdapat 94 kendaraan, 32 mobil penumpang dan 4 kendaraan sedang.

Tabel 5 Survey CTMC per lengan Simpang pada Hari Kamis Tanggal 7 Desember 2023

Arus Lalu Lintas		SM EMP * 0,5		MP EMP* 1,0		KS EMP * 1,3		Qkb Total		Rb	Qktb kend/jam
		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam		
Jalan minor dari pendekat C	Q bki	136	68	66	66	13	17	215	151	0.64	0
	Q lrs										0
	Q bka	94	47	32	32	4	5	130	84		0
	Q total	230	115	98	98	17	22	345	235		0
Total Jl. Minor C, Qmi		230	115	98	98	17	22	345	235		0
Jalan mayor dari Pendekat A	Q bki										0
	Q lrs	111	56	41	41	11	14	163	111		0
	Q bka	76	38	37	37	17	22	130	97	0.47	0
	Q total	187	94	78	78	28	36	293	208		0
jalan mayor dari Pendekat B	Q bki	109	55	41	41	29	38	179	133	0.51	0
	Q lrs	92	46	59	59	17	22	168	127		0
	Q bka										0
	Q total	201	101	100	100	46	60	347	260		0
Total Jl. Mayor AB, Qma		388	194	178	178	74	96	640	468		0
Minor + Mayor	QT bki	245	123	107	107	29	38	381	267	0.38	0
	QT lrs	203	102	100	100	28	36	331	238		0
	QT bka	170	85	69	69	21	27	260	181	0.26	0
Qtot = Qmi + Qma		618	194	178	178	74	96	985	703	0.64	0
Rmi= Qm/Qtot = 0,33											
Rmi= Qm/Qtot = 0.33											

Sumber: Hasil Penelitian(2023)

Berdasarkan tabel 4.5 di atas adalah hasil perhitungan survey pada perlengkapan simpang, pada jalan minor pendekat C dan jalan mayor pendekat A dan B pada hari Kamis. Pada Jalan Minor Pendekat C sesuai dengan aturan perhitungan di peroleh Jumlah sepeda motor 230 kendaraan dengan rasio belok 0,64.

Tabel 6 Data Arus Lalu Lintas Hari Minggu Tanggal 10 Desember 2023

TIPE KENDARAA N	PENDEKAT								
	Arah dari Batusangkar (A)			Arah dari Padang Panjang(B)			Arah dari Bukittingi (C)		
	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan
SM		101	92	90	101		117		85
MP		22	17	33	54		30		39
KS		10	9	11	13		10		16

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Dari tabel 6 di atas adalah hasil survey dari tipe kendaraan pada pendekat simpang, bahwa arah jalan Bukittingi (C)pada arah belok kiri terdapat 117 sepeda motor, 30 mobil penumpang dan 10 kendaraan sedang pada saat jam puncak yaitu 16.00-17.00 sore dan pada ruas kanan terdapat 85 sepeda motor, 39 mobil penumpang, 16 kendaraan sedang.

Tabel 7 Survey CTMC per lengan Simpang pada Hari Kamis Tanggal 10 Desember2023

Arus Lalu Lintas		SM EMP * 0,5		MP EMP * 1,0		KS EMP * 1,3		Qkb Total		Rb	Qktb kend/jam
		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMPPr/jam		
Jalan minor dari pendekat C	Q bki	117	59	30	30	10	13	157	102	0.50	0
	Q lrs										0
	Q bka	85	43	39	39	16	21	140	102		0
	Q total	202	101	69	69	26	34	297	204		0
Total Jl. Minor C, Qmi		202	101	69	69	26	34	297	204		0
Jalan mayor dari Pendekat A	Q bki										0
	Q lrs	101	51	22	22	10	13	133	86		0
	Q bka	92	46	17	17	9	12	118	75	0.47	0
	Q total	193	97	39	39	19	25	251	160		0
jalan mayor dari Pendekat B	Q bki	90	45	33	33	11	14	134	92	0.43	0
	Q lrs	101	51	54	54	13	17	168	121		0
	Q bka										0
	Q total	191	96	87	87	24	31	302	214		0
Total Jl. Mayor AB, Qma		384	192	126	126	43	56	553	374		0
Minor + Mayor	QT bki	207	104	63	63	11	14	281	181	0.31	0
	QT lrs	202	101	76	76	23	30	301	207		0
	QT bka	177	89	56	56	25	33	258	190	0.33	0
Qtot = Qmi + Qma		586	192	126	126	43	56	850	578	0.64	0
Rmi= Qm/Qtot = 0,35											
Rmi= Qm/Qtot = 0.35											

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Berdasarkan Tabel 7 di atas adalah hasil perhitungan survey pada lengan simpang. Pada jalan minor Pendekat C dan jalan mayor pendekat A dan B, diperoleh jumlah kendaraan sepeda motor 202 kendaraan dengan rasio belok 0,50 pada jalan minor pendekatan C sesuai aturan perhitungan.

Tabel 8 Data Arus Lalu Lintas Hari Senin Tanggal 11 Desember 2023

TIPE KENDARAAAN	PENDEKAT								
	Arah dari Batusangkar (A)			Arah dari Padang Panjang (B)			Arah dari Bukittinggi (C)		
	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan
SM		101	92	90	101		117		85
MP		22	17	33	54		30		39
KS		10	9	11	13		10		16

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Dari tabel 8 di atas adalah hasil survey dari tipe kendaraan pada pendekat simpang dapat dilihat dari arah Bukittinggi pada saat belok kiri terdapat 127 sepeda motor, 49 mobil penumpang, dan 8 kendaraan sedang sedangkan pada ruas kanan terdapat 101 sepeda motor, 34 mobil penumpang, 22 kendaraan sedang dan jam puncak yang melewati ruas jalan ini yaitu pada jam 12.15-13-15WIB.

Tabel 9 Survey CTMC per lengan Simpang pada Hari Senin Tanggal 11 Desember 2023

Arus Lalu Lintas		SMEMP*0,5		MP EMP * 1,0		KS EMP * 1,3		Qkb Total			
		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Rb	Qktb
Jalan minor dari pendekat C	Q bki	127	64	49	49	8	10	184	123	0.52	0
	Q lrs										0
	Q bka	101	51	34	34	22	29	157	113		0
	Q total	228	115	83	83	30	39	341	237		0
Total Jl. Minor C, Qmi		228	115	83	83	30	39	341	237		0
Jalan mayor dari Pendekat A	Q bki										0
	Q lrs	114	57	58	58	12	16	184	131		0
	Q bka	83	42	32	32	8	10	123	84	0.39	0
	Q total	197	99	90	90	20	26	307	215		0
Total Jl. Mayor AB, Qma		414	207	166	167	46	60	626	434		0
Jalan mayor dari Pendekat B	Q bki	96	48	32	32	12	16	140	96	0.44	0
	Q lrs	121	61	44	45	14	18	179	124		0
	Q bka										0
Total Jl. Mayor B, Qmb		217	109	76	77	26	34	319	219		0
Total Jl. Mayor AB, Qma		414	207	166	167	46	60	626	434		0
Minor + Mayor	QT bki	223	112	81	81	12	16	316	208	0.31	0
	QT lrs	235	118	102	103	26	34	363	254		0
	QT bka	184	92	66	69	30	39	280	200	0.30	0
Qtot = Qmi + Qma		642	207	166	167	46	60	967	671	0.61	0
Rmi = Qm/Qtot = 0,35											
								Rmi = Qm/Qtot =	0.35		

Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Berdasarkan Tabel 9 di atas adalah hasil perhitungan survey per lengan simpang dengan jalan Minor pendekat C dan jalan Mayor pendekat A-B pada hari senin dan diperoleh Jumlah kendaraan sepeda motor 228 kendaraan dan rasio belok 0,52 pada jalan minor pendekatan C sesuai hasil perhitungan.

1. Perhitungan Kapasitas Simpang

1. Kapasitas Dasar

Pada Simpang Kiambang tipe simpang yang dipakai ialah tipe 322 dengan banyak lengan simpang ada 3, pada jalan minor memiliki 2 lajur dan pada jalan mayor juga memiliki 2 lajur.

2. Penetapan Lebar Rata-Rata Pendekatan

L_{RP} bisa diperoleh dengan menjumlahkan setiap lebar jalur pendekat yang di bagi dua kemudian dibagi jumlah lengan simpang.

$$L_{RP} = (a + b + c) : 3 \quad L_{RP} = \left(\frac{7,3}{2} + \frac{7,3}{2} + \frac{7,1}{2} \right) : 3 = 3,6$$

3. Faktor koreksi lebar pendekat Rata-rata

Untuk tipe simpang 322 F_{LP} dapat diperoleh dengan persamaan:

$$F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times L_{RP})$$

$$F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times 3,6) = 1$$

Jadi untuk hasil F_{LP} yaitu 1

4. Faktor koreksi ukuran Kota (F_{UK})

Jumlah Penduduk daerah Tanah Datar yaitu yang terlihat pada data BPS pada tahun 2022 yaitu populasi laki-laki 188.551,00 jiwa dan perempuan 187.725,00 jiwa dengan faktor koreksi ukuran kota yaitu 1,05.

5. Faktor koreksi tipe lingkungan hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{HS})

Lingkungan disekitar simpang termasuk tipe lingkungan komersial dimana lahan yang berada disekitar simpang diperlukan untuk kepentingan komersial seperti seperti pertokoan, rumah makan, perkantoran. Dimana tipe lingkungan yaitu daerah komersial dengan hambatan samping 0,94 dengan kategori sedang.

6. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri (F_{Bki})

Nilai rasio belok kiri R_{Bki} ditentukan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai faktor koreksi rasio arus belok kiri F_{Bki} . R_{Bki} merupakan rasio arus lalu lintas belok kiri Q_{Bki} terhadap arus lalu lintas normal.

1. Faktor koreksi rasio arus belok kiri hari Kamis pada tanggal 7 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ &= 0,84 + 1,61 \times (0,38) \\ &= 1,45 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bki} sebesar 1,45

2. Faktor koreksi rasio arus belok kiri hari Minggu pada tanggal 10 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,31 \\ &= 1,34 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bki} sebesar 1,34

3. Faktor koreksi rasio arus belok kiri hari Senin pada tanggal 11 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bki} &= 0,84 + 1,61 R_{Bki} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,31 \\ &= 1,34 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bki} sebesar 1,34

4. Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan (F_{Bka})

Pada koreksi rasio arus belok kanan F_{Bka} ditentukan terlebih dahulu nilai R_{Bka} . R_{Bka} merupakan rasio arus lalu lintas belok kanan Q_{Bka} terhadap arus lalu lintas normal.

1. Faktor koreksi rasio arus belok Kanan hari Kamis pada tanggal 7 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bka} &= 1,09 - 0,922 R_{Bka} \\ &= 1,09 - 0,922 \times (0,26) \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bka} sebesar 0,85

2. Faktor koreksi rasio arus belok Kanan hari Minggu pada tanggal 10 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bka} &= 1,09 - 0,922 R_{Bka} \\ &= 1,09 - 0,922 \times (0,33) \\ &= 0,78 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bka} sebesar 0,78

2. Faktor koreksi rasio arus belok kiri hari Senin pada tanggal 11 Desember 2023 belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\begin{aligned} F_{Bka} &= 1,09 - 0,922 R_{Bka} \\ &= 1,09 - 0,922 \times (0,30) \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai F_{Bka} sebesar 0,81

3. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Untuk menentukan faktor koreksi rasio arus jalan minor F_{RMI} maka diperlukan nilai rasio arus jalan minor R_{MI} . R_{MI} merupakan rasio arus lalu lintas jalan minor (Q_{MI}) terhadap arus lalu lintas total (Q).

1. Hari Kamis 7 Desember 2023 untuk Q_{MI} dapat diperoleh dengan menjumlahkan arus lalu lintas di setiap lengan jalan minor

$$\begin{aligned}R_{MI} &= Q_{MI} / Q \\ &= 235 / 703 \\ &= 0,33\end{aligned}$$

Maka nilai F_{RMI} didapatkan sebesar 0.35

2. Hari Minggu 10 Desember 2023 untuk nilai Q_{MI} bisa didapatkan dengan menjumlahkan arus lalu lintas di setiap lengan jalan minor

$$\begin{aligned}R_{MI} &= Q_{MI} / Q \\ &= 204 / 578 \\ &= 0,35\end{aligned}$$

Maka nilai F_{RMI} didapatkan sebesar 0.35

3. Hari Senin 11 Desember 2023 untuk nilai Q_{MI} bisa didapatkan dengan menjumlahkan arus lalu lintas disetiap lengan jalan minor.

$$\begin{aligned}R_{MI} &= Q_{MI} / Q \\ &= 237 / 671 \\ &= 0,35\end{aligned}$$

Maka nilai F_{RMI} didapatkan sebesar 0.35

Setelah didapatkan nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor koreksi tersebut maka pada simpang kiambang dapat dihitung dengan persamaan 2.2

1. Pada Hari Kamis 7 Desember 2023

$$\begin{aligned}C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{M_i} \\ C &= 2700 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 0,94 \times 1,45 \times 0,85 \times 0,33 \\ &= 1083 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

2. Pada Hari Minggu 10 Desember 2023

$$\begin{aligned}C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{M_i} \\ C &= 2700 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 0,94 \times 1,34 \times 0,78 \times 0,35 \\ &= 974 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

3. Pada Hari Senin 11 Desember 2023

$$\begin{aligned}C &= C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{M_i} \\ C &= 2700 \times 1 \times 1 \times 1,05 \times 0,94 \times 1,34 \times 0,81 \times 0,35 \\ &= 1012 \text{ skr/jam}\end{aligned}$$

2. Derajat Kejenuhan

1. Pada Hari Kamis 7 Desember 2023

$$\begin{aligned}D_j &= Q / C \\ D_j &= 703 / 1083 \\ &= 0,64\end{aligned}$$

2. Pada Hari Minggu 10 Desember 2023

$$\begin{aligned}D_j &= Q / C \\ D_j &= 578 / 974 \\ &= 0,59\end{aligned}$$

3. Pada Hari Senin 11 Desember 2023

$$\begin{aligned}D_j &= Q / C \\ D_j &= 671 / 1012 \\ &= 0,66\end{aligned}$$

3. Tundaan

1. Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})

1. Tundaan Lalu Lintas Pada Hari Kamis 7 Desember 2023
Dikarenakan nilai $D_j > 0,60$ maka digunakan persamaan

$$\begin{aligned}T_{LL} &= \frac{1,0504}{0,2742-0,2042} - (1 - D_J)^2 \\ &= \frac{1,0504}{0,2742-0,2042} - (1 - 0,64)^2 \\ &= 14,91 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

2. Tundaan Lalu Lintas Pada Hari Kamis 10 Desember 2023
Dikarenakan nilai $D_J < 0,60$ maka digunakan persamaan

$$\begin{aligned}T_{LL} &= 2 + 8,2078 D_J - (1 - D_J)^2 \\ &= 2 + 8,2078(0,59) - (1 - 0,59)^2 \\ &= 6,67 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

3. Tundaan Lalu Lintas Pada Hari Kamis 7 Desember 2023
Dikarenakan nilai $D_J > 0,60$ maka digunakan persamaan

$$\begin{aligned}T_{LL} &= \frac{1,0504}{0,2742-0,2042} - (1 - D_J)^2 \\ &= \frac{1,0504}{0,2742-0,2042} - (1 - 0,66)^2 \\ &= 14,89 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

2. Tundaan Geometrik (T_G)

Dalam menentukan nilai tundaan geometrik di perlukan nilai D_J dan R_B . R_B adalah rasio arus belok terhadap total simpang.

1. Tundaan geometri pada hari Kamis tanggal 7 Desember 2023

$$\begin{aligned}R_B &= Q_{Bki} + Q_{Bka} / Q \\ &= (381 + 260) / 703 \\ &= 0,91\end{aligned}$$

Dikarenakan nilai $D_J < 1$ maka dipakai persamaan 2.18

$$\begin{aligned}T_G &= (1 - D_J) \times \{6 (R_B) + 3 (1 - R_B)\} + 4(D_J) \\ &= (1 - 0,64) \times \{6(0,91) + 3(1 - 0,91)\} + 4(0,64) \\ &= 4,62 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

Jadi T dapat dicari dengan persamaan 2.12

$$\begin{aligned}T &= T_{LL} + T_G \\ &= 14,91 + 4,62 \\ &= 19,53 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

2. Tundaan geometri pada hari Minggu tanggal 10 Desember 2023

$$\begin{aligned}R_B &= Q_{Bki} + Q_{Bka} / Q \\ &= (281 + 258) / 578 \\ &= 0,93\end{aligned}$$

Dikarenakan nilai $D_J < 1$ maka dipakai persamaan 2.18

$$\begin{aligned}T_G &= (1 - D_J) \times \{6 (R_B) + 3 (1 - R_B)\} + 4(D_J) \\ &= (1 - 0,59) \times \{6(0,93) + 3(1 - 0,93) + 4(0,59)\} \\ &= 4,73 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

Jadi T dapat dicari dengan persamaan 2.12

$$\begin{aligned}T &= T_{LL} + T_G \\ &= 6,67 + 4,73 \\ &= 11,4 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

3. Tundaan geometri pada hari Senin tanggal 11 Desember 2023

$$\begin{aligned}R_B &= Q_{Bki} + Q_{Bka} / Q \\ &= (316 + 280) / 671 \\ &= 0,88\end{aligned}$$

Dikarenakan nilai $D_J < 1$ maka dipakai persamaan 2.18

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

$$= (1 - 0,66) \times \{6(0,88) + 3(1 - 0,88)\} + 4(0,66)$$

$$= 4,55 \text{ det/smp}$$

Jadi T dapat dicari dengan persamaan 2.12

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$= 14,89 + 4,55$$

$$= 19,44 \text{ det/smp}$$

4. Peluang Antrian

- Peluang antrian pada hari kamis tanggal 7 Desember 2023

Batas Atas PA % = $47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3$
 $= 47,71 \times (0,64) - 24,68 \times (0,39^2) + 56,47 \times (0,39^3)$
 $= 35,22 \%$

Batas Bawah PA % = $9,02 \times D_j - 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3$
 $= 9,02 \times (0,64) - 20,66 \times (0,64^2) + 10,49 \times (0,64^3)$
 $= 0,06 \%$
- Peluang antrian pada hari kamis tanggal 7 Desember 2023

Batas Atas PA % = $47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3$
 $= 47,71 \times (0,59) - 24,68 \times (0,59^2) + 56,47 \times (0,59^3)$
 $= 29,10 \%$

Batas Bawah PA % = $9,02 \times D_j - 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3$
 $= 9,02 \times (0,59) - 20,66 \times (0,59^2) + 10,49 \times (0,59^3)$
 $= 0,28 \%$
- Peluang antrian pada hari kamis tanggal 7 Desember 2023

Batas Atas PA % = $47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 \times D_j^3$
 $= 47,71 \times (0,66) - 24,68 \times (0,66^2) + 56,47 \times (0,66^3)$
 $= 36,97 \%$

Batas Bawah PA % = $9,02 \times D_j - 20,66 \times D_j^2 + 10,49 \times D_j^3$
 $= 9,02 \times (0,66) - 20,66 \times (0,66^2) + 10,49 \times (0,66^3)$
 $= -0,03 \%$

5. Hasil Analisa

Tabel 3 Tabel Analisa pada Hari Kamis, Minggu dan Senin

Analisa	Survey Hasil Kamis 7 Desember 2023	Survey Hasil Minggu 10 Desember 2023	Survey Hasil Senin 11 Desember 2023
Kapasitas Dasar	1083 smp/jam	974 smp/jam	1012 smp/jam
Derajat Kejenuhan	0,64	0,59	0,66
Tundaan	19,53 det/smp	11,4 det/smp	19,44 det/smp
Peluang Antrian	0,06 % – 35,22%	0,28% - ,29,10%	-0,03% - 36,97%

Sumber : hasil perhitungan (2023)

D. Penutup

Simpulan

- Volume lalu lintas terbanyak didapatkan pada hari Senin 11 Desember 2023 yaitu 9755 kendaraan/hari selama 12 jam,
- Kinerja lalu lintas di Simpang Kiambang berdasarkan 3 hari survey didapatkan hasil kapasitas simpang (C) tertinggi pada hari Kamis 7 Desember 2023 sebesar 1083 smp/jam, Derajat kejenuhan (D_j) tertinggi didapatkan pada hari Senin 11 Desember 2023 Sebesar 0,66 dengan tingkat pelayanan (*level of service*) C, Nilai Tundaan (T) tertinggi didapatkan pada

hari Kamis 7 Desember 2023 sebesar 19,53 det/smp, Nilai peluang antrian (PA) tertinggi didapatkan pada hari Minggu 10 Desember berkisar antara 0,28% - 29,10%,

3. Alternatif solusi yaitu Penambahan petugas pengatur lalu lintas, karena seperti yang terlihat sekarang ini petugas pengatur lalu Lintas hanya inisiatif masyarakat sekitar.

Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian, maka ada beberapa saran bagi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengurangi derajat kejenuhan *level of service C* maka disarankan bagi pemerintah Kabupaten Tanah Datar atau dinas terkait agar mengurangi hambatan samping dengan melarang angkutan umum untuk menaik dan menurunkan penumpang di lengan simpang.
2. Saran lainnya juga dapat memberikan rambu lalu lintas seperti rambu larangan parkir disetiap lengan simpang agar tidak adanya parkir liar disekitar simpang,
3. Dan melakukan rekayasa lalu lintas pada saat jam sibuk dengan mengalihkan arah lalu lintas

Daftar Pustaka

- Afif, N., Hasan, M. W., & Anggraini, R. (2020). Studi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Kiambang Batusangkar). *Abstract of Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University, 1*(1).
- Afni, D. N., Juwita, F., Prikurnia, A. K., & Putri, I. Y. (2023). Analisis Simpang Tak Bersinyal di Jalan Ahmad Yani-Jalan Raden Intan Gadingrejo Menggunakan PKJI 2023. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik, 8*(2), 135-142.
- Aji, N. M. P. A. (2023). *Analisis kinerja simpang tidak bersinyal tiga lengan jalan satsui tubun-jalan s. supriadi kota malang/Nizard Maulana Prasetyo Aji* (Universitas Negeri Malang).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Datar (2023). *Tanah Datar Dalam Angka 2023*. BPS : Tanah Datar.
- Departemen Pekerjaan Umum Jendral Bina Marga, (2023): “*Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*”.Direktorat Jendral Bina Marga : Jakarta
- DJBM, 1992: “Panduan Survai Perhitungan Lalu-lintas (Cara Manual)”. DJBM, 1993. MKJI: Simpang tak bersinyal. Jakarta.
- Jannah, S. M. J. (2023). Analisis kinerja simpang bersinyal di jl. letjen sutoyo-jl. wr supratman-jl. jaksa agung suprapto-jl. kaliurang, kota malang./Sabri Miftahul Jannah (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Khoerudin, A. (2022). *Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Pasar Cermat Purwosari, Purwokerto)* Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Kurniawan, A., & Ashar, F. (2021). Kinerja Simpang Tiga Tidak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Kiambang Batuusangkar). *Jurnal Applied Science in Civil Engineering, 2*(4), 420-423.
- Novirman, E. F., Yermadona, H., & Putra, Y. (2022). Analisis Simpang Empat Bersinyal Labuah Basilang Kota Payakumbuh. *Ensiklopedia Research and Community Service Review, 2*(1), 285-293.
- Pemerintah Republik Indonesia (PRI), 2004. Undang-undang Republik Indonesia No.38 Tahun 2004 tentang Jalan. Lembaran Negara RI No.132. Jakarta.
- PRI, 2006. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.34 Tahun 2006 tentang Jalan. Lembaran Negara RI No.132 Tahun 2006. Jakarta.
- PRI, 2011. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Menejemen Kebutuhan Lalu lintas.Lembaran Negara RI No.45 Tahun 2011. Jakarta.
- Putra, S. A. T., Rokhmawati, A., & Winaktu, G. (2023). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Bandulan Kota Malang Dengan Software Vissim. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal), 13*(2), 432-441
- Rendra, R., Priana, S. E., & Yermadona, H. (2023). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Pasar Ibh Payakumbuh. *Ensiklopedia Research and Community Service Review, 2*(3), 85-94.

- Rosyad, F., & Kristyanto, D. (2024). Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Di Jalan Lintas Sumatera–Jalan Pertanian Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur. *Rang Teknik Journal*, 7(1), 132-138.
- Transportation Research Board (TRB), 1985. *Highway Capacity Manual. The 3rd edition of HCM, National Research Council, Special Report 209. Washington D.C.*
- TRB, 2000. *Highway Capacity Manual. The 4th edition of HCM. National Research Council; Washington D.C.*
- Wibowo, D. G., Lestarini, W., & Faqih, N. (2021). Analisis Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Kecamatan Weleri Kabupaten Kendal. *Teras*, 11(4), 16-20.