

Analisis Kinerja Ruas Jalan Perkotaan dengan Menggunakan Visual Basic Application

Rahmad Hidayatullah¹, Muhammad Taufiq Hidayat Alwi², St. Fauziah Badaron³,
Mukhtar Thahir Syarkawi⁴, Zaifuddin⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹rahmadhidayatullah19@gmail.com; ²muhammadtaufiqhidayatlw97@gmail.com;

³sitifauziahbadaron@gmail.com; ⁴mukhtartahir.sarkawi@umi.ac.id; ⁵zaifuddin.zaifuddin@umi.ac.id

ABSTRAK

Salah satu titik rawan kemacetan di Kota Makassar berada di jalan Batua Raya. Kondisi yang terjadi di lapangan di beberapa titik pada ruas ini terlihat terjadi adanya penurunan kinerja pelayanan jalan yang dapat menyebabkan terjadinya kemacetan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ruas jalan Batua Raya dan menghitung kinerja ruas jalan Batua Raya dengan menggunakan alat bantu *Visual Basic Application* (VBA) berdasarkan PKJI 2014. Manfaat dari penggunaan alat bantu *Visual Basic Application* (VBA) yaitu dapat mempercepat perhitungan dengan waktu yang efisien. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah survei geometrik dan survei volume lalu lintas yang diperlukan sebagai data input dalam analisis kinerja ruas jalan. Hasil dari perhitungan secara manual dan dengan menggunakan alat bantu *Visual Basic Application* (VBA) didapatkan hasil yang sama. Dimana volume lalu lintas pada titik pertama yaitu 1764 smp/jam dan titik kedua yaitu 1834,1 smp/jam, kelas hambatan samping pada titik pertama dan pada titik kedua yaitu Sedang, kecepatan arus bebas pada titik pertama yaitu 47,72 km/jam dan titik kedua yaitu 47,96 km/jam, kapasitas ruas jalan pada titik pertama yaitu 3528,93 smp/jam dan pada titik kedua 3542,17 smp/jam, derajat kejenuhan pada titik pertama didapatkan 0,50 dan pada titik kedua didapatkan 0,52, dan tingkat pelayanan yang didapatkan pada titik pertama dan titik kedua masuk ke dalam kategori B.

Kata Kunci: Ruas jalan, analisis, *visual basic application*, derajat kejenuhan

ABSTRACT

One of the congestion-prone points in Makassar City is on Jalan Batua Raya. Conditions that occur in the field at several points in this section show a decrease in road service performance which can cause congestion. This study aims to analyze the performance of Batua Raya road and calculate the performance of the Batua Raya road using a Visual Basic Application (VBA) tool based on the 2014 Indonesian Highway Capacity Manual. The benefit of using a Visual Basic Application (VBA) tool is that it can speed up calculations with efficient time. The data collection technique used is geometric surveys and traffic volume surveys which are required as input data in the analysis of road performance. Based on the results of the analysis of the results of calculations manually and using the Visual Basic Application (VBA) tool, the same results were obtained. Where the traffic volume at the first point is 1764 pcu/hour and the second point is 1834.1 pcu/hour, the side barrier class at the first point and at the second point is Medium, the free flow speed at the first point is 47.72 km/hour and the second point is 47.96 km/hour, the capacity of the road segment at the first point is 3528.93 pcu/hour and at the second point is 3542.17 pcu/hour, the degree of saturation at the first point is 0.50 and at the second point is 0.52, and the level of service obtained at the first and second points falls into category B.

Keywords: Road sections, analysis, visual basic application, degree of saturation

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kota Makassar merupakan ibukota dari salah satu provinsi di Indonesia yaitu Sulawesi Selatan yang mempunyai jumlah penduduk pada tahun 2019 sebanyak $\pm 1,526,677$ orang (Badan Pusat Statistik Kota Makassar, 2020) dan (Ali, 2005). Dalam mendukung pengembangan tersebut, hal terpenting yang perlu diperhatikan salah satunya adalah mengenai ketersediaan transportasi yang baik (Anton, 2022). Menurut (Wunas, 2015) transportasi perkotaan seperti yang terdapat di Kota Makassar, masalah yang terjadi biasanya dipengaruhi oleh model pertumbuhan kota yang belum diintegrasikan dengan sistem jaringan prasarana dan sistem jaringan pelayanan transportasi.

Dengan meningkatnya kebutuhan manusia saat ini akan transportasi, pada dasarnya arus lalu lintas pun pada ruas jalannya akan meningkat. Peningkatan arus lalu lintas ini akan mempengaruhi kemampuan jalan dalam menampung arus kendaraan, sehingga terjadi penurunan kinerja jalan dan dapat menyebabkan kemacetan (Anton, 2022).

Salah satu titik rawan kemacetan di Kota Makassar berada di jalan Batua Raya, yang merupakan jalan alternatif menuju ke pusat kota. Ruas jalan ini termasuk dalam tipe jalan kolektor sekunder, menurut (Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006) dijelaskan bahwa kecepatan rata-rata paling rendah ≤ 15 km/jam dan tingkat pelayanan sekurang – kurangnya kategori C. Namun, kondisi yang terjadi di lapangan di beberapa titik pada ruas ini terlihat terjadi adanya penurunan kinerja pelayanan jalan yang dapat menyebabkan terjadinya kemacetan. Pada lokasi ini yang menyebabkan terjadinya permasalahan pada ruas ini disebabkan oleh beberapa hal di antaranya tingginya arus kendaraan pada waktu puncak, lebar jalan yang tersita akibat kegiatan parkir, kendaraan

keluar masuk sisi jalan ataupun pejalan kaki. Dengan kondisi seperti ini, maka sangat diperlukan analisis kinerja jalan dalam menampung arus lalu lintas pada saat ini.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi serta tolak ukur kepada pihak terkait mengenai kinerja jalan pada lokasi yang diteliti. Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah alat bantu dalam menghitung kinerja ruas jalan yaitu *Visual Basic Application* (VBA). Pembuatan program ini didasari karena saat ini dalam menghitung kinerja ruas jalan masih membutuhkan waktu yang lama dan kurang efisien. Dengan menggunakan *Visual Basic Application* (VBA) manfaat yang akan didapatkan dari dirancangnya program ini yaitu dapat membantu para penggunanya dalam menghitung kinerja ruas jalan dalam waktu yang efisien agar dalam menghitung kinerja ruas jalan tidak lagi memerlukan waktu yang lama lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dibahas dalam penulisan ini adalah:

- 1) Bagaimanakah kinerja jalan pada ruas Batua Raya?
- 2) Bagaimanakah kinerja jalan pada ruas Batua Raya dengan merancang *Visual Basic Application* (VBA) berdasarkan PKJI 2014?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja jalan pada ruas Batua Raya.
2. Menganalisis kinerja jalan pada ruas Batua Raya dengan *Visual Basic Application* (VBA) berdasarkan PKJI 2014.

1.4 Batasan Masalah

Agar studi ini dapat terlaksana dengan baik, maka di butuhkan batasan – batasan masalah dengan tujuan agar dapat memberikan arah dan

keseragaman pemikiran bagi penulis, adapun batasan – batasan masalah berikut diantaranya:

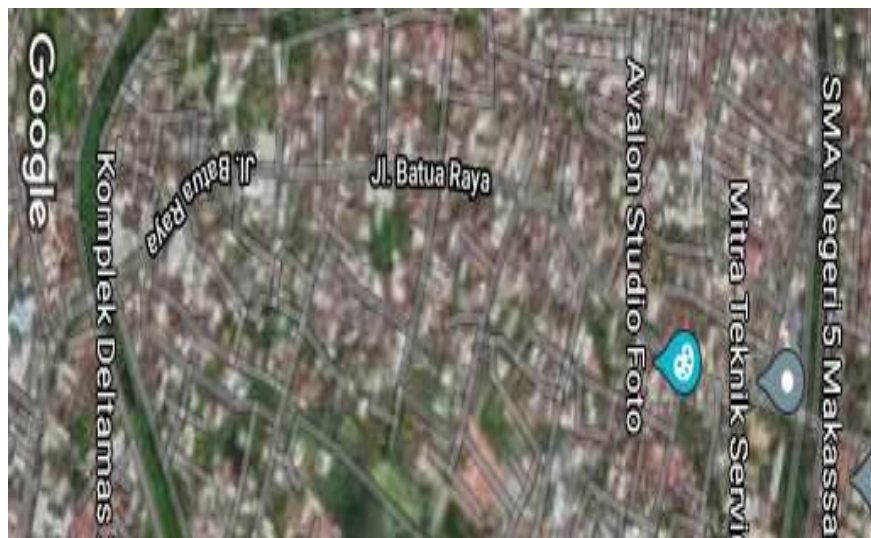
- 1) Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada satu lokasi studi yakni Jalan Batua Raya
- 2) Volume lalu lintas yang diamati berdasarkan jam sibuk dan yang digunakan dalam analisis perhitungan adalah volume selama satu jam terpadat pada jalan tersebut.
- 3) Pengolahan data menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014.

- 4) Pengamatan di lapangan dilakukan dalam kondisi pandemi Covid-19 dan diberlakukannya PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar).

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilaksanakan berada di Kota Makassar pada jalan Batua Raya Makassar. Jalan ini berada di dekat perempatan simpang Jl. Abd. Dg. Sirua Makassar.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Sumber : <https://www.google.com/maps/@-5.1545274,119.4579609,1333m/data=!3m1!1e3>

2.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan dilakukan selama 3 hari yaitu: Minggu, 30 Agustus 2020, Senin, 31 Agustus 2020, dan Rabu, 2 September 2020. Penelitian ini dilakukan pengamatan pada waktu jam sibuk (*peak hour*) yaitu, pukul 08.00 – 10.00, 13.00 – 15.00, dan 16.00 – 18.00 WITA. Sebelum melakukan survey volume kendaraan, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data geometrik pada tanggal 29 Agustus 2020.

2.3 Metode Pengumpulan Data

2.3.1 Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer untuk analisis

data terdiri dari:

- a. Survey Geometrik Jalan
Survey geometrik jalan dilakukan pengukuran langsung dengan menggunakan roll meter untuk mendapatkan data panjang jalan, ukuran bahu jalan, dan ukuran badan jalan.
- b. Survey Volume Lalu Lintas
Survey volume lalu lintas dilakukan dengan melakukan survey secara pengamatan langsung. Survey dilakukan dengan menghitung kendaraan yang melewati titik pengamatan. Data yang didapatkan dari hasil survey pengamatan langsung selanjutnya diolah dengan

menggunakan MS.Excel.

2.3.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi tambahan yang diperoleh dari website resmi Badan Pusat Statistik Kota Makassar. Data tersebut digunakan untuk mengetahui jumlah penduduk Kota Makassar.

2.4 Metode Visual Basic

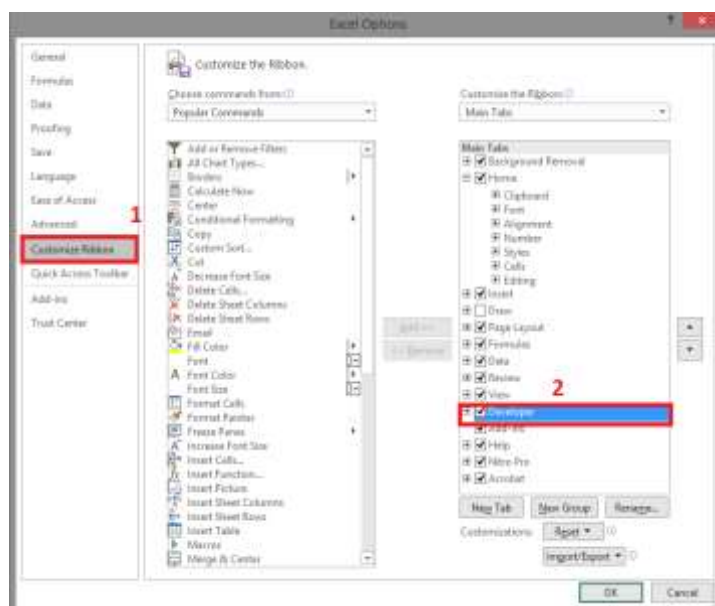
Application (VBA)

Untuk dapat membuat *Visual Basic Application* memerlukan beberapa tahap yang harus dilakukan agar program yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Sebelum memulai, terlebih dahulu memunculkan Tab Developer agar proses pembuatan program dapat dimulai, Berikut langkah – langkah

memunculkan tab Developer sebagai berikut:

a. Menampilkan Tab Developer
Tab Developer merupakan tab yang terdapat pada MS.Excel yang dalam kondisi *default* tab tersebut tidak muncul, untuk memunculkan tab tersebut maka langkah yang diperlukan ialah:

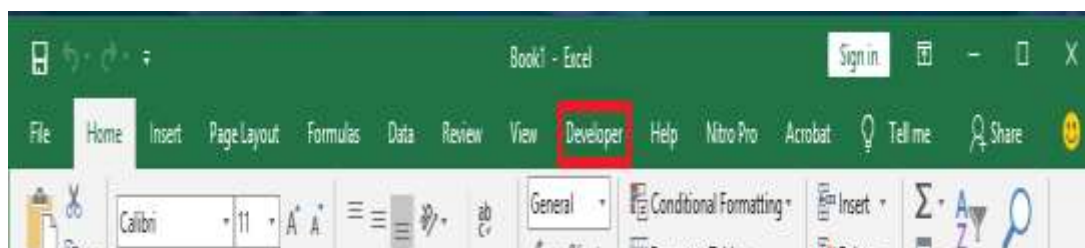
1. Buka Microsoft Excel
2. Klik Menu File – Option. Setelah itu akan terbuka jendela Excel Option.
3. Pilih tab menu Customize Ribbon dan centang kotak Developer.



Gambar 2 Tampilan menu excel option

4. Kemudian klik OK untuk menyimpan perubahan. Setelah itu

Tab Developer akan Muncul pada tampilan utama dari Excel.



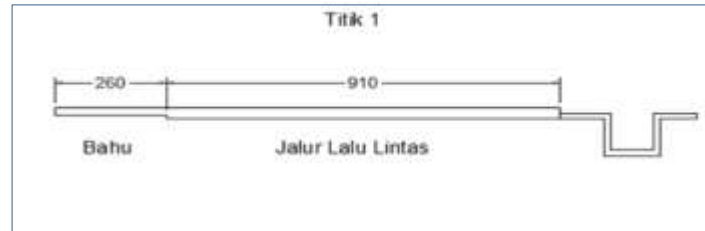
Gambar 3 Tampilan utama excel

3. Hasil dan Pembahasan

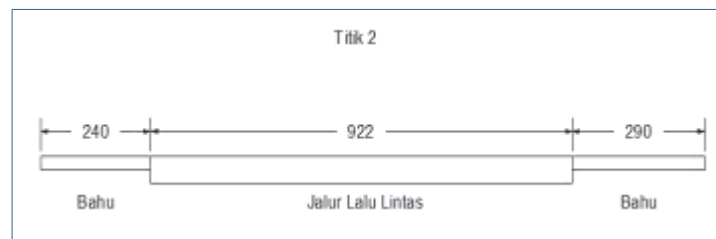
pengamatan visual secara langsung di lapangan

3.1 Data Geometrik

Berdasarkan hasil pengukuran dan



Gambar 4 Potongan melintang titik 1



Gambar 5 Potongan melintang titik 2

3.2 Data Lalu Lintas

3.2.1 Analisis Volume Lalu Lintas Titik 1 Utara – Selatan

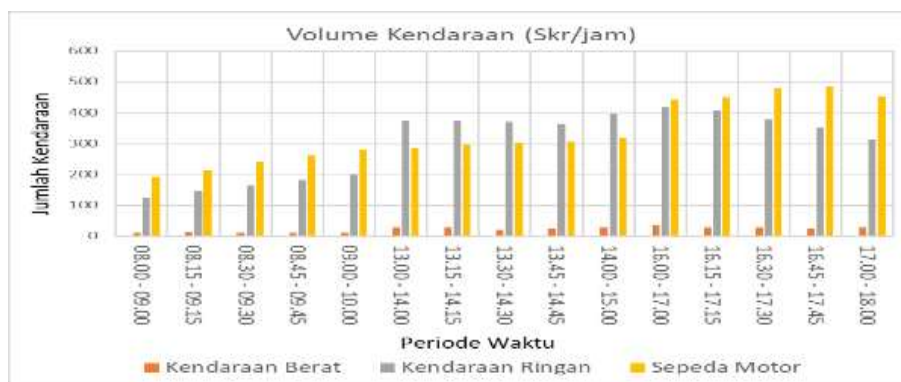
Tabel 1 Data volume lalu lintas hari rabu titik 1 utara – selatan

Jenis Kendaraan	KB		KR		SM		Jumlah	
Faktor EKR	1,2		1		0,25			
Waktu Pengamatan								
08.00– 09.00	8	9,6	125	125	773	193,25	906	327,85
08.15 - 09.15	11	13,2	147	147	858	214,5	1016	374,7
08.30 - 09.30	9	10,8	166	166	956	239	1131	415,8
08.45 - 09.45	8	9,6	183	183	1041	260,25	1232	452,85
09.00 - 10.00	9	10,8	199	199	1120	280	1328	489,8
13.00 - 14.00	22	26,4	375	375	1147	286,75	1544	688,15
13.15 - 14.15	22	26,4	372	372	1188	297	1582	695,4
13.30 - 14.30	17	20,4	371	371	1204	301	1592	692,4
13.45 - 14.45	20	24	363	363	1222	305,5	1605	692,5
14.00 - 15.00	23	27,6	395	395	1270	317,5	1688	740,1
16.00 - 17.00	28	33,6	418	418	1766	441,5	2212	893,1
16.15 - 17.15	22	26,4	406	406	1798	449,5	2226	881,9
16.30 - 17.30	23	27,6	376	376	1912	478	2311	881,6
16.45 - 17.45	19	22,8	351	351	1934	483,5	2304	857,3
17.00 - 18.00	23	27,6	312	312	1813	453,25	2148	792,85
Jumlah	113		1824		7889		9826	3931,85

Pada tabel 1 akan dijadikan contoh perhitungan di titik pertama untuk mencari angka skr/jam yang diwakili oleh jam terpadat yaitu pukul 16.00 – 17.00. Volume kendaraan dikalibrasi ke

dalam skr/jam dengan faktor ekr 1,2 untuk kendaraan berat (KB), 1,0 untuk kendaraan ringan (KR) dan 0,25 untuk sepeda motor (SM).

$$Q_{skr} = (1,2 \times 28) + (1 \times 418) + (0,25 \times 1766) = 893,1 \text{ skr/jam.(1)}$$



Gambar 6 Volume kendaraan titik 1 hari rabu utara – selatan

3.2.2 Analisis Volume Lalu Lintas Titik 1 Selatan – Utara

Tabel 2 Data volume lalu lintas hari rabu titik 1 selatan - utara

Jenis Kendaraan	KB		KR		SM		Jumlah	
Faktor EKR	1,2		1		0,25			
Waktu Pengamatan								
08.00– 09.00	20	24	350	350	1677	419,25	2047	793,25
08.15 - 09.15	16	19,2	333	333	1641	410,25	1990	762,45
08.30 - 09.30	23	27,6	330	330	1638	409,5	1991	767,1
08.45 - 09.45	22	26,4	345	345	1591	397,75	1958	769,15
09.00 - 10.00	25	30	379	379	1564	391	1968	800
13.00 - 14.00	19	22,8	364	364	1413	353,25	1796	740,05
13.15 - 14.15	20	24	376	376	1409	352,25	1805	752,25
13.30 - 14.30	26	31,2	392	392	1359	339,75	1777	762,95
13.45 - 14.45	24	28,8	396	396	1356	339	1776	763,8
14.00 - 15.00	31	37,2	419	419	1353	338,25	1803	794,45
16.00 - 17.00	47	56,4	411	411	1614	403,5	2072	870,9
16.15 - 17.15	42	50,4	388	388	1663	415,75	2093	854,15
16.30 - 17.30	36	43,2	343	343	1730	432,5	2109	818,7
16.45 - 17.45	32	38,4	323	323	1768	442	2123	803,4
17.00 - 18.00	22	26,4	282	282	1693	423,25	1997	731,65
Jumlah	164		2205		9314		11683	4730,3

Pada Tabel 2 akan dijadikan contoh perhitungan di titik pertama untuk mencari angka skr/jam yang diwakili oleh jam terpadat yaitu pukul 16.00 – 17.00. Volume kendaraan dikalibrasi ke

dalam skr/jam dengan faktor ekr 1,2 untuk kendaraan berat (KB), 1,0 untuk kendaraan ringan (KR) dan 0,25 untuk sepeda motor (SM).

$$Q_{skr} = (1,2 \times 47) + (1 \times 441) + (0,4 \times 1614) = 870,9 \text{ skr/jam.(2)}$$



Gambar 7 Volume kendaraan titik 1 hari rabu selatan - Utara

3.2.3 Analisis Volume Lalu Lintas Titik 2 Utara – Selatan

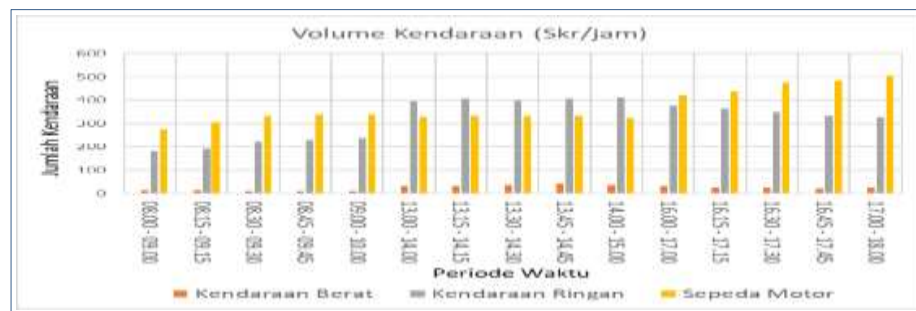
Tabel 3 Data volume lalu lintas hari rabu titik 2 utara – selatan

Jenis Kendaraan	KB		KR		SM		Jumlah	
Faktor EKR	1,2		1		0,25			
Waktu Pengamatan								
08.00– 09.00	11	13,2	182	182	1107	276,75	1300	471,95
08.15 - 09.15	11	13,2	194	194	1218	304,5	1423	511,7
08.30 - 09.30	10	12	221	221	1326	331,5	1557	564,5
08.45 - 09.45	8	9,6	231	231	1354	338,5	1593	579,1
09.00 - 10.00	7	8,4	238	238	1361	340,25	1606	586,65
13.00 - 14.00	27	32,4	398	398	1308	327	1733	757,4
13.15 - 14.15	28	33,6	409	409	1337	334,25	1774	776,85
13.30 - 14.30	29	34,8	399	399	1322	330,5	1750	764,3
13.45 - 14.45	34	40,8	409	409	1332	333	1775	782,8
14.00 - 15.00	31	37,2	412	412	1303	325,75	1746	774,95
16.00 - 17.00	27	32,4	377	377	1695	423,75	2099	833,15
16.15 - 17.15	21	25,2	365	365	1754	438,5	2140	828,7
16.30 - 17.30	20	24	348	348	1906	476,5	2274	848,5
16.45 - 17.45	19	22,8	334	334	1943	485,75	2296	842,55
17.00 - 18.00	21	25,2	328	328	2015	503,75	2364	856,95
Jumlah	124		1935		8789		10848	4281,1

Pada Tabel 3 akan dijadikan contoh perhitungan di titik kedua untuk mencari angka skr/jam yang diwakili oleh jam terpadat yaitu pukul 17.00 – 18.00. Volume kendaraan dikalibrasi ke dalam

skr/jam dengan faktor ekr 1,2 untuk kendaraan berat (KB), 1,0 untuk kendaraan ringan (KR), 0,25 untuk sepeda motor (SM).

$$Q_{skr} = (1,2 \times 21) + (1 \times 328) + (0,25 \times 2015) = 856,95 \text{ skr/jam.} \dots\dots\dots(3)$$



Gambar 8 Volume kendaraan titik 2 hari rabu utara – selatan

3.2.4 Analisis Volume Lalu Lintas Titik 2 Selatan – Utara

Tabel 4 Data volume lalu lintas hari rabu titik 2 selatan – utara

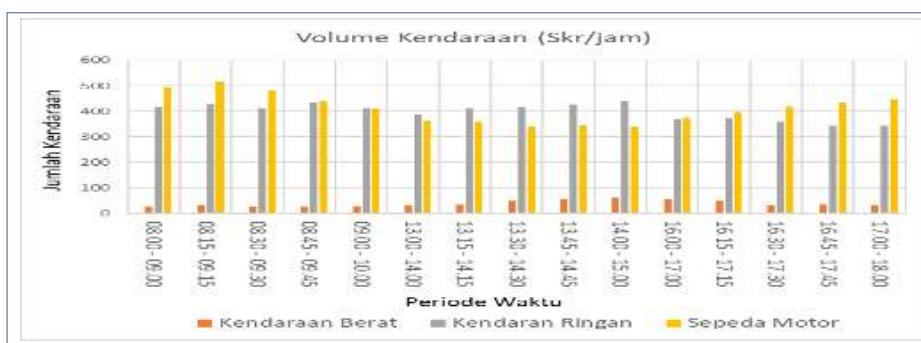
Jenis Kendaraan	KB		KR		SM			
Faktor EKR	1,2		1		0,25		Jumlah	
Waktu Pengamatan								
08.00– 09.00	23	27,6	416	416	1979	494,75	2418	938,35
08.15 - 09.15	27	32,4	427	427	2071	517,75	2525	977,15
08.30 - 09.30	23	27,6	412	412	1929	482,25	2364	921,85
08.45 - 09.45	21	25,2	436	436	1758	439,5	2215	900,7
09.00 - 10.00	24	28,8	413	413	1633	408,25	2070	850,05
13.00 - 14.00	26	31,2	385	385	1448	362	1859	778,2
13.15 - 14.15	30	36	413	413	1438	359,5	1881	808,5
13.30 - 14.30	40	48	418	418	1353	338,25	1811	804,25
13.45 - 14.45	47	56,4	426	426	1382	345,5	1855	827,9
14.00 - 15.00	51	61,2	441	441	1366	341,5	1858	843,7
16.00 - 17.00	45	54	370	370	1493	373,25	1908	797,25

Jenis Kendaraan	KB		KR		SM			
Faktor EKR	1,2		1		0,25		Jumlah	
Waktu Pengamatan								
16.15 - 17.15	42	50,4	372	372	1583	395,75	1997	818,15
16.30 - 17.30	28	33,6	359	359	1674	418,5	2061	811,1
16.45 - 17.45	29	34,8	342	342	1740	435	2111	811,8
17.00 - 18.00	26	31,2	344	344	1777	444,25	2147	819,45
Jumlah	195		2369		9696		12260	5027

Pada Tabel 4 akan dijadikan contoh perhitungan di titik kedua untuk mencari angka skr/jam yang diwakili oleh jam terpadat yaitu pukul 17.00 – 18.00.

Volume kendaraan dikalibrasi ke dalam skr/jam dengan faktor ekr 1,2 untuk kendaraan berat (KB), 1,0 untuk kendaraan ringan (KR), 0,25 untuk sepeda motor (SM).

$$Q_{skr} = (1,2 \times 27) + (1 \times 427) + (0,25 \times 2071) = 977,15 \text{ skr/jam.} \dots\dots\dots(4)$$



Gambar 9 Volume kendaraan titik 2 hari rabu selatan – utara

Tabel 5 Hasil perhitungan volume lalu lintas jam puncak

No	Titik Pengamatan	Arah Lajur	Volume Puncak (skr/jam)	Total (skr/jam)
1	Titik 1	Utara - Selatan	$(1,2 \times 28) + (1 \times 418) + (0,25 \times 1766) = \mathbf{893,1}$	$893,1 + 870,9 = \mathbf{1764 \text{ skr/jam}}$
		Selatan - Utara	$(1,2 \times 28) + (1 \times 441) + (0,25 \times 1614) = \mathbf{870,9}$	
2	Titik 2	Utara - Selatan	$(1,2 \times 21) + (1 \times 328) + (0,25 \times 2015) = \mathbf{856,95}$	$856,95 + 977,15 = \mathbf{1834,1 \text{ skr/jam}}$
		Selatan - Utara	$(1,2 \times 27) + (1 \times 427) + (0,25 \times 2071) = \mathbf{977,15}$	

3.3 Analisis Kelas Hambatan Samping

Berikut hasil analisis hambatan samping terpadat pada titik pengamatan pertama

terjadi di hari Rabu pukul 17.00 - 18.00 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6 Kelas hambatan samping titik pengamatan pertama

No	Tipe Kejadian Hambatan Samping	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Bobot
1	Pejalan kaki	0,5	67	33,5
2	Parkir, kendaraan berhenti	1,0	14	14
3	Kendaraan masuk dan keluar	0,7	365	255,5
4	Kendaraan lambat	0,4	30	12
Total				315

Berikut hasil analisis hambatan samping terpadat pada titik pengamatan kedua

terjadi di hari Rabu pukul 16.00 – 17.00 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Kelas hambatan samping titik pengamatan kedua

No	Tipe Kejadian Hambatan Samping	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Bobot
1	Pejalan kaki	0,5	90	45
2	Parkir, kendaraan berhenti	1,0	100	100
3	Kendaraan masuk dan keluar	0,7	337	235,9
4	Kendaraan lambat	0,4	95	38
Total				418,5

3.4 Analisis Kecepatan Arus Bebas

Berikut merupakan perhitungan kecepatan arus bebas pada ruas jalan

Batua Raya.

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

Tabel 8 Rekapitulasi kecepatan arus bebas

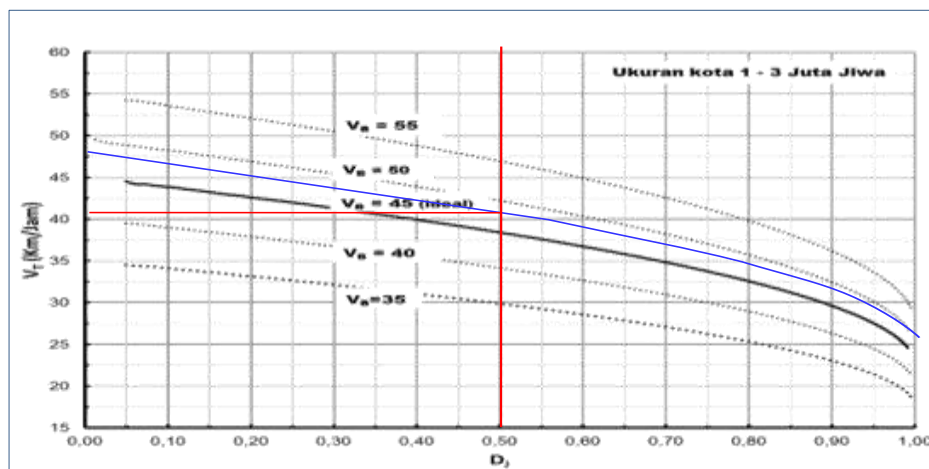
Hari	Titik	V_{BD}	V_{BL}	FV_{BHS}	FV_{BUK}	V_B
Rabu	Pertama	44	4,20	0,99	1	47,72
	Kedua	44	4,44	0,99	1	47,96

3.5 Analisis Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Ringan

Tabel 9 Tabel kecepatan rata – rata kendaraan ringan

Waktu	Kecepatan (km/jam) Titik Pertama	Waktu	Kecepatan (km/jam) Titik Kedua
16.00 – 16.15	29,29	17.00 – 17.15	28,66
16.15 – 16.30	26,34	17.15 – 17.30	31,61
16.30 – 16.45	26,77	17.30 – 17.45	30,28
16.45 – 17.00	28,41	17.45 – 18.00	30,28
Rata – rata	27.70	Rata - rata	30,15

3.6 Analisis Kecepatan dan Waktu Tempuh

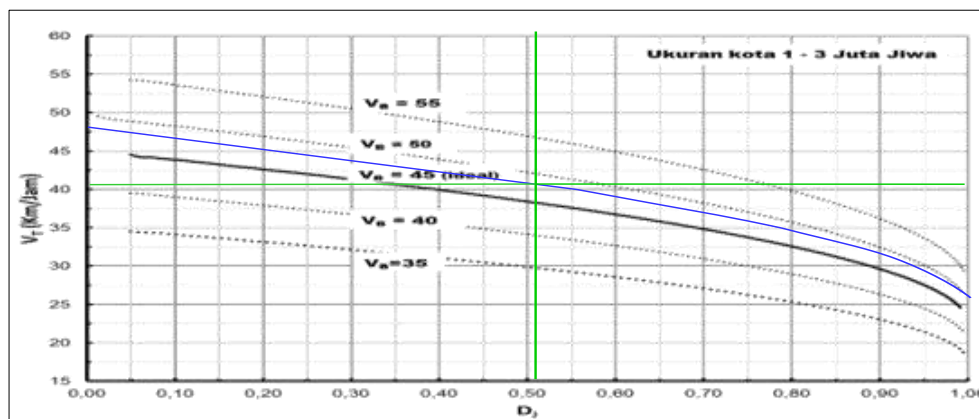


Gambar 9 Hubungan V_T dengan D_j pada tipe jalan 2/2T (titik 1)

Berdasarkan hasil analisis grafik didapatkan nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan sebesar 40,50 km/jam pada titik pengamatan pertama,

sedangkan nilai waktu tempuh dapat dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned} WT &= \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots (5) \\ L1 &= 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km} \\ VT1 &= 40,50 \text{ km/jam} \\ WT1 &= 8,8 \text{ detik} \end{aligned}$$



Gambar 10 Hubungan V_T dengan D_J pada tipe jalan 2/2T (titik 2)

Berdasarkan hasil analisis grafik didapatkan nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan sebesar 40,50 km/jam

pada titik pengamatan kedua, sedangkan nilai waktu tempuh dapat dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned} WT &= \frac{L}{V_T} \dots\dots\dots (6) \\ L1 &= 100 \text{ m} = 0,1 \text{ km} \\ VT1 &= 40,50 \text{ km/jam} \\ WT1 &= 8,8 \text{ detik} \end{aligned}$$

3.7 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Tabel 10 Rekapitulasi kapasitas ruas jalan

Hari	Titik	C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	FC_{UK}	C
Rabu	Pertama	2900	1,254	0,9902	0,98	1,00	3528,93
	Kedua	2900	1,254	0,9901	0,98	1,00	3542,17

3.8 Analisis Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Berikut merupakan hasil dari perhitungan derajat kejenuhan.

$$DJ = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (7)$$

a. Derajat Kejenuhan Titik 1

$$\frac{1764}{3528,93} = 0,50$$

b. Derajat Kejenuhan Titik 2

$$\frac{1834,1}{3542,17} = 0,52$$

$$Q_2 = 1834,1 \text{ skr/jam}$$

$$DJ_2 = 3542,17 \text{ skr/jam}$$

$$LOS_2 = \frac{1764}{3542,17} = 0,52$$

3.9 Analisis Tingkat Pelayanan

Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu.

a. Tingkat Pelayanan Titik 1

$$Q_1 = 1764 \text{ skr/jam}$$

$$DJ_1 = 3528,93 \text{ skr/jam}$$

$$LOS_1 = \frac{1764}{3528,93} = 0,50$$

Tingkat pelayanan pada ruas jalan Batua Raya pada titik pengamatan pertama dan kedua termasuk tingkat jalan B yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d ≥ 40 km/jam.

Berikut merupakan hasil rekapitulasi data yang dilampirkan dalam tabel di bawah ini

b. Tingkat Pelayanan Titik 2

Tabel 11 Tabel rekapitulasi data

Titik Pengamatan	1	2
Volume Kendaraan	1764 skr/jam	1834,1 skr/jam
Waktu Tempuh	11,94 detik	12,69 detik
Kecapatan Arus bebas	47,72 km/jam	47,96 km/jam
Kelas Hambatan Samping	Sedang	Sedang
Kapasitas Ruas Jalan	3528,93 skr/jam	3542,17 skr/jam
Kecepatan Rata-rata	27,70 km/jam	30,15 km/jam
Derajat Kejenuhan	0,50	0,52
Tingkat Pelayanan	B	B

3.10 Analisis Perhitungan Menggunakan Visual Basic Application (VBA)

3.10.1 Visual Basic Application Titik 1

OUTPUT HASIL: Kapasitas Ruas Jalan, Kecepatan Arus Kendaraan, dan Tingkat Pelayanan

Kota: MAKASSAR - (Penduduk = 1.5 Juta jiwa)

Ruas Jalan Ke: 1 JALAN BATUA RAYA

Tipe Jalan	2/2UD	Kapasitas Ruas Jalan (C)	3528.93 skr/jam
Panjang	200 m	Kecepatan Rata-rata	40.33 km/jam
Jumlah Lajur	2	Kecepatan Arus Bebas	47.72 km/jam
Lebar Lajur	4.55 m	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	V/C = 0.5 TP = [B]
Jenis Bahu/Kerb	Bahu		
Lebar Bahu	2.6 m		
Hambatan Samping	M \ Sedang		
Pemisah Arah	51.63 \ 48.37		
Kapasitas Dasar	2900 skr/jam		
Arus Kendaraan	4284 kend/jam		
Arus SMP	1764 skr/jam		
Faktor SMP	0.41		

Ke Awal Selesai

Gambar 12 Hasil Visual Basic Application titik 1

3.10.2 Visual Basic Application Titik 2

OUTPUT HASIL: Kapasitas Ruas Jalan, Kecepatan Arus Kendaraan, dan Tingkat Pelayanan		
Kota: MAKASSAR - (Penduduk = 1.5 Juta jiwa)		
Ruas Jalan Ke: JALAN BATUA RAYA		
Tipe Jalan	2/2UD	Kapasitas Ruas Jalan (C)
Panjang	200 m	3542.17 skr/jam
Jumlah Lajur	2	Kecepatan Rata-rata
Lebar Lajur	4.61 m	40.23 km/jam
Jenis Bahu/Kerb	Bahu	Kecepatan Arus Bebas
Lebar Bahu	2.65 m	47.96 km/jam
Hambatan Sampling	M \ Sedang	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan
Pemisah Arah	48.35 \ 51.65	V/C = 0.52 TP = [B]
Kapasitas Dasar	2900 skr/jam	
Arus Kendaraan	4889 kend/jam	
Arus SMP	1834.1 skr/jam	
Faktor SMP	0.38	
Ke Awal Selesai		

Gambar 13 Hasil Visual Basic Application titik 2

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Dari hasil analisis dan pembahasan, didapatkan derajat kejenuhan pada titik pertama 0,50 dan pada titik kedua 0,52. Dan berdasarkan dari hasil derajat kejenuhan, tingkat pelayanan untuk ruas jalan Batua Raya masuk ke dalam kategori B yang dimana arus stabil, tetapi kecepatan rata-rata turun s/d ≥ 40 km/jam. Dengan hasil ini arus di jalan Batua Raya saat pengamatan dimasa pandemi Covid-19 ini arus kendaraannya stabil dan tidak ada penurunan kecepatan yang signifikan.
- 2) Berdasarkan dari hasil penelitian, perhitungan secara manual dan perhitungan dengan menggunakan Visual Basic Application (VBA) berdasarkan PKJI 2014 mendapatkan hasil yang sama, tetapi dengan menggunakan Visual Basic Application (VBA) perhitungan akan semakin cepat.

4.2 Saran

- 1) Peninjauan ulang terhadap simpang bersinyal di jalan Abd. Dg. Sirua

yang biasanya dapat menyebabkan penumpukan kendaraan apabila dalam kondisi sudah normal kembali.

- 2) Program Visual Basic Application (VBA) dapat dikembangkan ke tahap yang lebih baik lagi dimana program yang sekarang hanya dapat menghitung satu tipe jalan saja.

Daftar Pustaka

- Ali, H. M. (2005). Analisis Lalu Lintas Pada Jl. Abd. Dg. Sirua Akibat Pembangunan Jalan Alternatif Di Kota Makassar.
- Anton, E. E. (2022). Analisis Kinerja Ruas Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar.
- Badan Pusat Statistik Kota Makassar. (2020). Jumlah Penduduk Kota Makassar Menurut Kecamatan Tahun 2019.
- Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006. (n.d.). Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan.
- Wunas, S. V. (2015). Pembangunan Infrastruktur Transportasi Di Kota Makassar.