

PERENCANAAN PENGENDALIAN LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN DI KAWASAN CBD KABUPATEN BELITUNG

**MUHAMMAD ARIQ
NAUFAL**

Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD Jalan Raya
Setu Km.3,5, Cibitung, Bekasi
Jawa Barat 17520
m.ariqnaufal@gmail.com

**BOBBY AGUNG
HERMAWAN**

Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

**YANUAR DWI
HERDIYANTO**

Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

ABSTRACT

Problems in the transportation sector are different from problems in other sectors faced by developing regions, especially in Belitung district, because transportation actually worsens as the economic, educational, social, cultural, and health sectors improve. This is known as the transport paradox. The research methodology used is to predict the journey from 2021 to 2023 and determine the optimal intersection control in the Belitung Regency CBD in 2023 assisted by the Visum modeling application which is then given several suggestions for handling in the planning year. Predicted travel demand is obtained from variables that affect travel, such as population growth, growth in the number of vehicles, and economic growth by modeling linear regression equations. The results of the study illustrate that traffic performance in Belitung Regency has decreased in the plan year, so a proposed handling is given in the plan year to maintain good traffic performance in the plan year.

Keywords: paradox transport, travel, intersection performance, intersection control, and Visum modeling.

ABSTRAK

Masalah pada sektor transportasi berbeda dengan masalah pada sektor lain yang dihadapi oleh daerah berkembang khususnya di kabupaten Belitung, karena transportasi justru memburuk seiring bertambah baiknya sektor ekonomi, pendidikan, sosial, budaya, dan kesehatan. Hal ini dikenal dengan istilah transport paradox. Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan memprediksi perjalanan dari tahun 2021 sampai dengan 2023 dan menentukan pengendalian simpang di CBD Kabupaten Belitung yang optimal di tahun 2023 yang dibantu dengan aplikasi permodelan Visum yang selanjutnya diberikan beberapa usulan penanganan pada tahun rencana. Demand perjalanan yang diprediksi diperoleh dari variabel-variabel yang mempengaruhi perjalanan, seperti pertumbuhan penduduk, pertumbuhan jumlah kendaraan, dan pertumbuhan ekonomi dengan memodelkan persamaan regresi linear. Hasil penelitian menggambarkan kinerja lalu lintas di kabupaten Belitung mengalami penurunan pada tahun rencana, sehingga diberikan usulan penanganan pada tahun rencana untuk mempertahankan kinerja lalu lintas agar tetap baik di tahun rencana.

Kata Kunci : transport paradox, perjalanan, kinerja simpang, pengendalian simpang, dan permodelan Visum.

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan kebutuhan yang sudah tidak dapat dipisahkan lagi dari perkembangan suatu daerah. Transportasi yang merupakan urat nadi kehidupan suatu daerah menjadi kebutuhan turunan sebagai akibat dari permintaan jasa lain seperti jasa ekonomi, sosial, budaya, dan sebagainya.

Transportasi di kabupaten Belitung adalah salah satu elemen pendukung mendasar yang sangat mempengaruhi pertumbuhan berbagai sektor seperti sektor ekonomi, pariwisata, sosial, industri, dll. Analisis terhadap kebutuhan transportasi kedepannya sangat perlu untuk dikaji. Analisis ketersediaan dan kebutuhan terhadap transportasi yang tepat akan menjadi salah satu fokus utama dalam menciptakan suatu sistem transportasi yang aman, selamat, cepat, dan efisien demi menunjang pembangunan dan perkembangan kabupaten Belitung.

Disebutkan dalam RPJMD Kabupaten Belitung 2018 – 2023 dimana strategi yang akan dilakukan adalah meningkatkan aksesibilitas antar wilayah dengan arah kebijakan meningkatkan konektivitas antar wilayah dan meningkatkan penataan kawasan perkotaan (RPJMD Kabupaten Belitung 2018-2023). Dengan meningkatkan aksesibilitas antar wilayah dan meningkatkan penataan di kawasan CBD (Central Business District) kabupaten Belitung dampak yang kemungkinan terjadi adalah kinerja jaringan jalan dan tingkat pelayanan ruas dan simpang akan tetap baik di tahun mendatang.

Pengoptimalan kinerja persimpangan perlu dilakukan apabila ingin meningkatkan kinerja dari simpang tersebut maupun jaringan jalan secara keseluruhan. (Dirjen Bina Marga 1997) menyatakan bahwa angka kecelakaan pada simpang tak bersinyal diperkirakan sebesar 0.60 kecelakaan/juta kendaraan. Hal ini banyak terjadi dikarenakan kurangnya perhatian pengemudi dalam melintasi simpang, seperti tidak mau menunggu celah dan memaksa untuk menempatkan kendaraan pada ruas jalan yang akan dimasukinya (Suteja dan Cahyani 2002).

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Transportasi

Menurut Salim (2000) transportasi adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Adanya pergerakan barang ataupun orang baik menggunakan moda transportasi maupun tidak, akan menimbulkan permasalahan di masa mendatang.

Kondisi Wilayah Kajian

Kawasan CBD (Central Business District) Kabupaten Belitung mempunyai posisi yang strategis karena berada di ibukota kabupaten Belitung yaitu kota Tanjung Pandan sehingga mempunyai aksesibilitas yang cukup baik untuk menghubungkan antar kota di Kabupaten Belitung. Arus lalu lintas di kawasan CBD (Central Business District) Kabupaten Belitung memiliki intensitas yang cukup tinggi setiap harinya. Tingginya arus lalu lintas tanpa diimbangi dengan penyediaan prasarana jalan yang memadai akan menjadikan penurunan tingkat pelayanan jalan di masa mendatang.

Pemodelan Transportasi

Menurut Tamin (2008) pendekatan perencanaan transportasi mempunyai tujuan untuk memperkirakan jumlah serta lokasi kebutuhan akan transportasi pada masa mendatang atau pada tahun rencana yang akan digunakan untuk berbagai kebijakan investasi perencanaan transportasi. Terdapat skala/periode waktu dalam perencanaan sistem transportasi perkotaan. Strategi ini akan sangat dipengaruhi oleh perencanaan tata guna lahan dan perkiraan arus lalu lintas, perencanaan ini dikategorikan berdasarkan modadan rute.

Pada dasarnya proses perencanaan sistem transportasi memerlukan model untuk menganalisa sistem transportasi yang sudah ada maupun yang akan ada di masa datang. Model dapat didefinisikan sebagai bentuk penyederhanaan suatu realita atau dunia yang sebenarnya dan model dibuat hanya memperhatikan faktor-faktor yang dominan saja, sehingga dalam memecahkan suatu permasalahan faktor-faktor dominan itu akan diperhatikan lebih spesifik.

Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap terdiri dari 4 model dasar yaitu:

1. *Trip Generation* (Model Bangkitan-Tarikan Perjalanan)
2. *Trip Distribution* (Model Sebaran Perjalanan)
3. *Modal Split* (Pemilihan Moda)
4. *Trip Assignment* (Pemilihan Rute)

Kinerja Simbang Tidak Bersinyal

Indikator pengukuran kinerja Simbang tidak bersinyal yang dimaksud adalah derajat kejenuhan, Peluang antrian dan Tundaan.

Kinerja Simbang Bersinyal

Indikator pengukuran kinerja simbang bersinyal adalah derajat kejenuhan, antrian, tundaan.

Program PTV Visum 18.0.

PTV Visum 18.0. digunakan untuk model jaringan transportasi dan permintaan perjalanan, menganalisa lalu lintas yang dihasilkan lancar, mengembangkan strategi transportasi ditahun mendatang. Sehingga memudahkan dalam pembuatan permodelan lalu lintas makro dalam sistem jaringan jalan dengan menggunakan aplikasi transportasi PTV Visum 18.0.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan dan analisis data, permodelan lalu lintas dengan *software* PTV Visum alternatif-alternatif pemecahan masalah serta pemilihan alternatif pemecahan masalah dibantu dengan MKJI 1997 hingga tahap akhir adanya usulan atau rekomendasi untuk pengoptimalan kinerja lalu lintas.

Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis hipotesis komparatif, yaitu penelitian bersifat membandingkan, dengan analisis data bersifat kuantitatif. Tahapan penelitian manajemen dan rekayasa lalu lintas ini dengan memperhatikan tahapan dari kegiatan perencanaan, pengaturan, perencanaan, pemberdayaan dan pengawasan.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

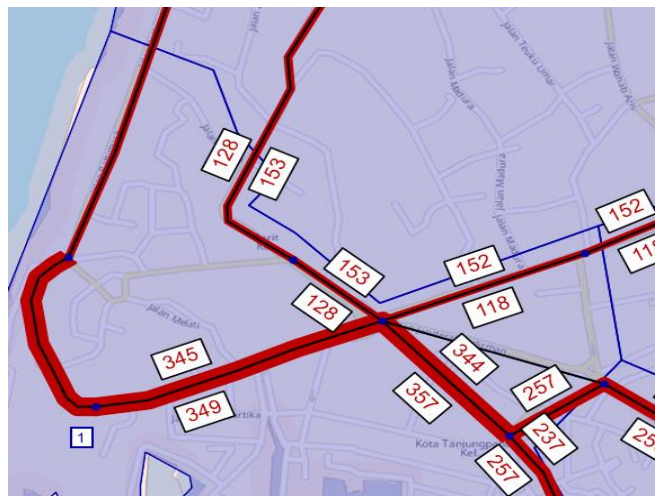
Perjalanan Tahun 2021

Pada kegiatan perencanaan diketahui kinerja lalu lintas saat ini terdiri dari hasil analisis kinerja ruas jalan dan jaringan . Dari hasil analisis tersebut dilanjutkan dengan distribusi perjalanan Kabupaten Belitung dituangkan dalam matriks asal tujuan, yaitu merupakan tindak lanjut dari analisis bangkitan dan tarikan perjalanan. dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Matrik Asal Tujuan Kabupaten Belitung Tahun 2021

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Jumlah	
1	0	636	5438	4297	1934	2695	2399	2237	2156	970	1132	943	1159	728	1105	862	216	377	647	296	81	1159	162	1321	243	593	1294	7929
2	6017	0	1377	4460	4391	3682	3532	2185	2395	1948	808	688	1257	898	988	659	599	449	748	529	339	539	319	718	419	449	329	19657
3	2458	1961	0	455	1364	1890	1449	1947	1407	483	426	185	355	128	270	214	171	171	99	99	270	99	128	127	71	142	114	16483
4	1598	2662	1790	0	277	1578	1178	730	1178	754	730	448	495	330	589	212	330	471	518	236	259	424	495	518	471	386	589	18075
5	3557	3867	3537	2598	0	1919	2017	1539	1439	779	1319	929	570	360	689	360	330	629	570	420	390	480	420	629	330	540	330	24945
6	1949	3329	3029	1589	2969	0	1679	1170	1110	540	570	780	210	360	210	240	120	240	180	150	360	300	360	840	1080	300	14920	
7	2746	2149	3790	895	1612	1701	173	1821	1433	1104	358	328	179	298	209	119	149	298	269	0	179	60	179	149	119	269	10593	
8	1441	1891	3151	1381	1351	1551	1651	990	2071	1050	1050	690	600	390	450	540	510	780	870	960	690	390	750	680	540	870	17942	
9	1096	1096	1297	1086	965	1086	1387	1078	452	1357	995	362	609	332	60	60	121	543	302	181	332	121	211	271	60	332	16559	
10	1056	664	996	875	1448	453	1267	1267	1019	0	965	141	181	392	121	60	60	362	60	422	342	181	151	30	302	151	15966	
11	960	600	390	540	1010	330	480	1080	1050	1110	0	600	60	30	60	60	60	390	240	360	120	180	60	0	60	90	10820	
12	1318	1258	568	529	629	719	300	749	360	300	539	0	180	419	330	240	150	60	210	240	240	60	529	659	749	779	220	12753
13	983	1072	476	328	387	208	476	387	238	268	60	357	60	89	536	30	208	357	149	60	179	30	566	0	89	238	781	
14	1051	1081	541	451	1021	360	240	330	421	270	0	270	120	90	961	210	961	661	270	300	90	210	180	120	30	10483		
15	1105	697	478	179	358	119	209	388	30	90	119	239	597	896	369	2239	1970	537	209	239	149	0	328	90	149	30	11783	
16	297	564	356	208	367	148	89	564	237	148	30	0	89	297	2017	148	742	682	119	119	59	89	59	30	178	368	761	
17	897	1065	675	897	953	168	336	1233	280	112	112	168	280	1738	4057	1514	0	2411	561	561	617	368	362	112	224	1682	21193	
18	716	1074	388	448	478	269	179	746	597	419	328	269	537	686	686	627	1283	0	686	269	1224	149	298	30	597	1493	14986	
19	546	394	275	212	425	152	61	880	334	152	273	212	152	303	303	121	273	819	121	485	1700	637	212	152	303	1577	13874	
20	344	500	125	188	375	125	63	781	313	313	406	219	94	261	313	31	438	563	719	31	2125	313	375	125	219	1531	12966	
21	1501	660	450	380	480	210	240	540	380	380	150	60	120	30	30	380	1381	3602	2161	510	330	270	150	120	2491	17947		
22	359	508	179	508	359	329	90	359	60	120	179	1076	30	150	30	60	150	120	598	239	329	90	1615	179	179	777	9671	
23	1379	620	570	480	659	480	270	420	120	120	30	540	669	210	390	120	120	330	150	390	360	1819	30	2218	1379	210	14179	
24	450	420	120	510	390	810	180	600	150	30	0	720	150	180	60	30	120	60	90	150	180	2130	120	360	300	840	0	
25	665	786	425	365	514	1018	121	514	30	272	60	786	121	91	181	121	121	544	272	302	121	181	1422	363	0	575	1881	
26	1227	389	449	479	329	269	299	638	359	180	120	180	150	30	30	439	808	1467	1527	1347	2933	748	269	299	569	389	15924	
Jumlah	36259	36932	33962	22786	17864	22591	18454	25832	15987	17795	9630	12113	7655	10934	13398	8485	10882	15337	12759	10295	17128	8648	13862	8552	9457	16536	48718	

Dari matrik asal tujuan yang telah didapatkan, dilakukan pembebanan lalu lintas dengan memperhatikan kodifikasi jaringan jalan yang telah diberikan penomoran/kode pada setiap titik simpul dan setiap arah lalu lintas pada semua ruas jalan dan simpang yang menjadi objek penelitian. Berikut hasil ini dari permodelan pembebanan lalu lintas saat ini dengan bantuan *software* PTV Visum di Kabupaten Belitung dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Pembebanan Tahun 2021

Untuk validasi model dilakukan berdasarkan hasil tes/uji chi-kuadrat antara hasil survei lalu lintas di lapangan dan hasil model yang telah dibuat dari hasil pemodelan menggunakan vissum. Validasi model dimaksudkan untuk menguji apakah hasil volume lalu lintas model yang didapatkan mempunyai perbedaan yang cukup signifikan dengan hasil volume lalu lintas pengamatan (observasi).

1. Menyatakan hipotesis nol dan hipotesis alternatif (Hipotesis) H_0 :
 Hasil model = Hasil observasi
 H_1 : Hasil model $\neq$ Hasil observasi
2. Penentuan Nilai Tingkat Kepercayaan (Tingkat Signifikansi)
 Batas daerah penolakan atau batas kritis dari tabel χ^2 menentukan tingkat signifikansi dengan derajat keyakinan 95% atau $\alpha = 5\%$ (0.05). Digunakan alpha 0,05 atau 5% karena, data yang di gunakan diperoleh dari penelitian yang dianggap tidak memiliki ketelitian tinggi.

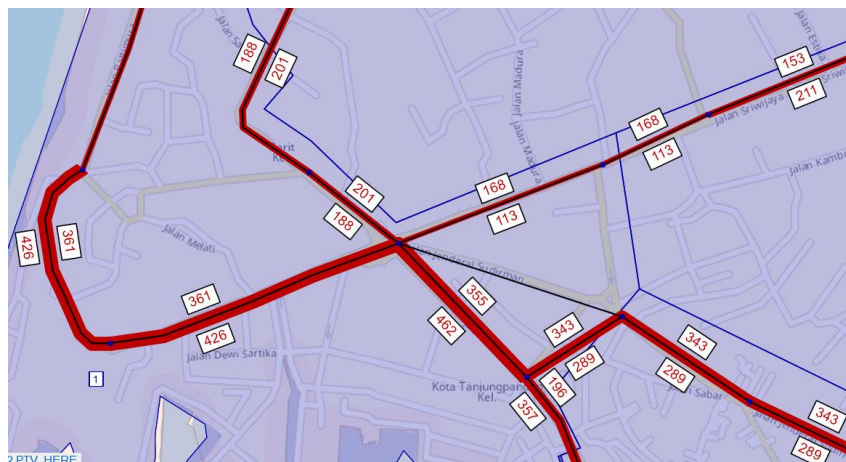
3. Derajat Kebebasan (*degree of freedom*)
 $k=9$ sehingga $df=V$, $V=k-1$, $K=9-1$. Maka $V=8$ dan x = volume kendaraan, karena untuk menentukan pengendalian simpang dibutuhkan volume kendaraan.
4. Nilai Chi Kuadrat Tabel (χ^2 Tabel)
 Dengan melihat tabel distribusi χ^2 dapat diketahui nilai $X^{2(0.05;8)} = 15,51$
5. Aturan keputusan
 H_0 : diterima jika X_2 hitung $< 15,51$
 H_1 : diterima jika X_2 hitung $> 15,51$

Perjalanan Tahun 2023

Tabel 2. Matrik Asal Tujuan Kabupaten Belitung Tahun 2023

QID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	882	6284	2242	1559	3126	2017	2652	2489	1096	1549	1077	1328	988	1271	986	254	536	874	536	119	1579	238	1762	316	654	1732	3572
2	726	1541	2509	3508	4388	3953	2663	2769	1216	1137	808	1480	1253	1168	774	615	640	1039	592	545	754	456	985	560	509	453	4028
3	1363	1073	117	524	1034	575	1089	776	250	275	100	192	82	147	61	95	112	63	53	108	64	81	143	44	74	72	812
4	1710	2881	946	296	1767	956	836	1329	822	965	493	547	432	654	234	375	634	676	257	389	558	644	668	592	326	761	3804
5	4023	4574	1974	1992	1205	2751	1885	1715	1898	1841	1802	665	498	809	419	396	894	785	485	587	666	577	857	437	607	450	3185
6	2948	4989	2134	1666	4421	532	2563	1805	1613	951	837	1150	367	533	389	369	215	417	262	285	621	520	618	1406	1532	588	3804
7	3398	2625	2185	768	1968	1507	224	2241	1704	1592	421	386	256	362	251	148	219	425	320	0	257	85	252	204	139	379	2068
8	1657	2146	1688	1101	1533	1112	1515	1133	2291	1407	1174	774	797	489	504	622	636	1032	964	1387	920	515	980	802	583	1140	2853
9	1225	1289	681	849	1074	877	1579	2096	1491	1703	1092	398	786	366	66	68	161	704	328	256	434	156	270	339	64	426	1694
10	1416	878	622	813	1916	434	1714	1690	2129	94	1258	316	280	515	157	81	96	558	78	711	375	278	230	45	380	230	1525
11	1057	652	200	412	1108	260	533	1183	1111	1423	96	644	76	32	64	66	78	484	255	498	153	227	75	0	62	113	10219
12	1454	1370	292	412	685	568	333	822	381	385	578	195	534	356	357	165	78	266	255	332	77	1175	626	914	886	269	12977
13	1274	1372	288	294	495	193	623	499	297	405	75	452	89	113	676	39	300	533	186	97	269	44	833	0	109	352	8768
14	1151	1168	276	342	1103	282	265	360	442	345	0	288	152	97	1023	230	1286	832	285	413	114	264	261	218	123	37	10897
15	1168	716	235	131	374	90	223	408	30	110	113	246	728	927	176	2270	2469	653	213	317	180	0	394	105	148	36	13930
16	322	603	180	156	286	115	97	608	247	187	31	0	111	315	2127	161	953	851	124	162	75	111	73	36	181	476	8077
17	1129	1336	398	790	1195	153	421	1559	342	166	138	208	411	2162	4987	1925	0	3521	686	894	908	245	566	158	267	264	23800
18	890	1318	225	386	596	239	225	921	713	605	386	325	771	885	880	700	1690	0	822	419	1762	213	421	41	696	1986	16236
19	550	932	128	148	421	109	62	882	323	178	267	289	176	299	297	122	235	949	113	614	4222	736	243	169	287	3020	13921
20	447	640	76	189	481	116	82	1010	391	473	513	277	141	358	395	41	674	841	900	267	3305	466	554	180	267	2267	11528
21	1834	792	255	329	576	183	294	653	421	425	177	71	169	143	35	37	562	1929	4217	1399	728	480	373	202	137	3449	15142
22	449	627	104	440	443	294	113	446	72	174	218	1312	43	183	36	75	222	172	720	376	477	125	2292	248	210	1107	9715
23	1718	774	331	414	811	428	339	520	144	174	36	656	949	256	472	150	310	472	180	610	520	2613	42	3060	1612	298	13839
24	566	522	70	445	485	730	229	751	182	44	0	884	218	222	73	38	179	87	109	142	219	260	3045	167	425	430	1948
25	718	838	213	371	549	794	132	552	31	342	63	827	151	96	190	121	155	675	283	410	151	225	1742	434	0	706	10143
26	1480	463	252	400	392	233	364	790	417	252	140	211	209	35	516	1156	2034	1774	2041	4102	1035	369	400	644	535	17868	
Q1	36975	36892	19212	17363	28412	17363	18818	27383	15967	14046	9821	12345	8794	12147	13659	8621	12221	17263	12016	10853	11947	9679	15587	9184	9611	19544	48740

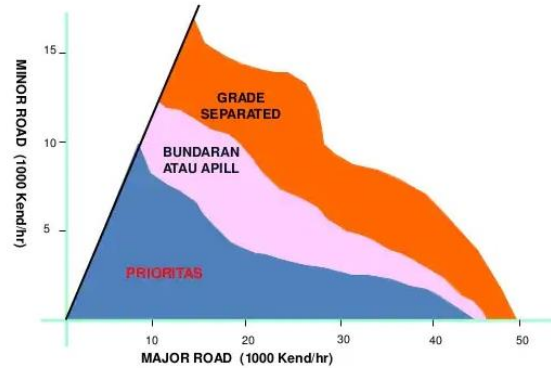
Dari matrik asal tujuan yang telah didapatkan, dilakukan pembebanan lalu lintas dengan memperhatikan kodifikasi jaringan jalan yang telah diberikan penomoran/kode pada setiap titik simpul dan setiap arah lalu lintas pada semua ruas jalan dan simpang yang menjadi objek penelitian. Berikut hasil ini dari permodelan pembebanan lalu lintas saat ini dengan bantuan software PTV Visum di Kabupaten Belitung dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Hasil Pembebanan Tahun 2023

Analisis Penentuan Pengendalian simpang tahun 2023

Setelah dilakukan pembenanan menggunakan vissum pada tahun 2023, maka didapatkan volume kendaraan smp/jam pada tahun 2023. Selanjutnya volume tersebut dikalikan dengan persentase moda agar didapatkan volume kendaraan/jam. Tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan volume kendaraan/jam dibagi dengan factor K agar didapatkan voume kendaraan/hari pada ruas mayor dan minor di masing masing simpang.



Gambar 3. Grafik kriteria penentuan pengaturan simpang

Setelah dilakukan analisis didapatkan pengendalian yang optimal di persimpangan kawasan CBD Kabupaten Belitung pada tahun 2023. Berikut pengendalian simpang di CBD Kabupaten Belitung pada tahun 2023 :

Tabel 3 . Pengendalian Simpang Tahun 2023

No	Nama simpang	Pengendalian
1	Simpang Merdeka	APILL
2	Simpang Sudirman	APILL
3	Budaran Satam	BUNDARAN

Kinerja Simpang Tahun 2023

1. Do Nothing

Tabel 4 . Kinerja Simpang Tahun 2023 Do Nothing

Nama Simpang	2023 Do Nothing		
	DS	Peluang Antrian	Tundaan
Simpang Merdeka	0,51	12% - 26%	9,21
Simpang Sudirman	0,29	5% - 14%	7,15
Bundaran Satam	0,43	5%-11%	7,9

2. Do Something

Tabel 5 . Kinerja Simpang Tahun 2023 Do Something

Nama Simpang	2023 Do Something		
	DS	Antrian	Tundaan
Simpang Merdeka	0,27	18,9	17,9
Simpang Sudirman	0,20	5,4	10,1
Bundaran Satam	0,43	5%-11 %	7,9

Kesimpulan

1. Kinerja lalu lintas di CBD Kabupaten Belitung akan mengalami penurunan seiring dengan pertumbuhan ekonomi, penduduk, dan jumlah kendaraan.
2. Setelah dilakukan optimasi pada persimpangan di CBD Kabupaten Beltung berdasarkan grafik penentuan pengendalian simpang, pada tahun 2023 pengendalian di simpang merdeka dan simpang sudirman yaitu dengan penngendalian simpang bersinyal atau APILL.
3. Berikut kinerja simpang di CBD pada tahun 2023 berdasarkan hasil dari penentuan pengendalian dari grafik penentuan pengendalian pada simpang:

Sebelum di terapkan usulan penanganan :

- a. Simpang Merdeka
Derajat kejenuhan : 0,51
Tundaan : 9,21 det/smp
Peluang antrian : 12% - 26%
- b. Simpang Sudirman
Derajat kejenuhan : 0,29
Tundaan : 7,15 det/smp
Peluang antrian : 5% - 14%
- c. Bundaran Satam
Derajat kejenuhan : 0,43
Peluang Antrian : 5 - 11%
Tundaan : 7,9 det/smp

Setelah di terapkan usulan penanganan :

- a. Simpang Merdeka
Derajat kejenuhan : 0,27
Antrian : 18,9 meter
Tundaan : 17,9 det/smp
- b. Simpang Sudirman
Derajat kejenuhan : 0,20
Antrian : 5,4 meter
Tundaan : 10,1 det/smp

DAFTAR PUSTAKA

- PP no.32 tahun 2011. 2011. “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun.”
PP no.32 tahun 2011 9(1): 76–99.
- 2015, pm 96 tahun. 2015. “Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Tentang
Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.” Jakarta:
Departemen Perhubungan: 1–45.
- 1997, MKJI. 1997. “Highway Capacity Manual Project (HCM).” Manual Kapasitas Jalan
Indonesia (MKJI) 1(I): 564.
- 2021, Tim PKL Kabupaten Belitung. 2021. “Laporan Umum PKL Kabupaten Belitung.”
- HARINALDI, M. ENG, DR. IR. 2005. “Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik Dan
Sains.” Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains: 2006.
- Munawar, Ahmad. 2006. “Manajemen Lalu Lintas Perkotaan.” Manajemen Lalu Lintas
Perkotaan: 32.
- Ortuzar, J.D. and Willumsen. 2001. “Modelling Transport.” 20(5): 40–43.
- RPJMD Kabupaten Belitung 2018-2023. 2017. “Buku Saku RPJMD.”
- Tamin, Ofyar Z., 2008. 2008. “Perencanaan, Pemodelan, Dan Rekayasa Transportasi.” :
51–52.
- Muharror, Ahmad. 2018. “Perencanaan Jaringan Jalan Kabupaten Lombok Tengah.” : 1–
113.