

EVALUASI KINERJA LALU LINTAS DI KOTA KUPANG

MUHAMMAD LUTHFIANSYAH

Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat 17520
muhammadluthfiansyah16@gmail.com

EFENDHI PRIH RAHARJO

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

SANTAUSA PURNAMA SALIM

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

ABSTRACT

Kupang is a developing city that is inseparable from transportation problems such as congestion and traffic inconvenience like other big cities. The city of Kupang has a fairly high growth rate where the average population growth rate is 3%, and vehicles 10% per year, this has an impact on increasing traffic flow and reducing traffic performance in Kupang City, it is necessary to evaluate traffic performance, and recommendations for mitigating problematic roads. The analysis used in this study is the Four Step Model Analysis, by forecasting every 5 years over a period of 10 years, with the best mitigation recommendations according to PM 96 of 2015. From the results of the analysis carried out by mitigation recommendations, there was an increase in the performance of the road sections as indicated by the service level of the road section from D to C, with a V / C ratio value from 0.87 to 0.68, and a speed from 18 km / hour to 22 km / hour.

Keywords: Four Step Model, Level of Service, V / C Ratio, Performance Indicators.

ABSTRAK

Kota Kupang merupakan kota yang berkembang yang tidak terlepas dari masalah transportasi seperti kemacetan dan ketidaknyamanan berlalu lintas seperti kota - kota besar lainnya. Kota Kupang memiliki tingkat pertumbuhan yang cukup tinggi dimana tingkat pertumbuhan penduduk rata – rata 3%, dan kendaraan 10% tiap tahunnya, hal tersebut berdampak terhadap peningkatan arus lalu lintas dan berkurangnya kinerja lalu lintas di Kota Kupang, untuk itu perlu dilakukan evaluasi kinerja lalu lintas dan rekomendasi mitigasi terhadap ruas – ruas jalan yang bermasalah. Analisis yang digunakan dalam studi ini adalah Analisis *Four Step Model*, dengan melakukan peramalan setiap 5 tahun dalam kurun waktu 10 tahun, dengan rekomendasi mitigasi terbaik sesuai dengan PM 96 Tahun 2015. Dari hasil analisis yang di lakukan rekomendasi mitigasi, terjadi peningkatan kinerja ruas jalan yang ditunjukkan dari tingkat pelayanan ruas jalan dari D menjadi C, dengan nilai V/C rasio dari 0,87 menjadi 0,68, dan kecepatan dari 18 km/jam menjadi 22 km/jam.

Kata Kunci: *Four Step Model*, Tingkat Pelayanan, V/C Ratio, Indikator Kinerja

PENDAHULUAN

Kota Kupang sebagai kota yang sedang berkembang tidak lepas dari masalah transportasi seperti masalah kemacetan dan masalah ketidaknyamanan berlalu lintas sebagaimana kota-kota besar lainnya. Kemacetan lalu lintas muncul ketika volume lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi.

Transportasi di Kota Kupang merupakan elemen terpenting dalam mendukung pertumbuhan pada sektor ekonomi, pariwisata, sosial, industri, dll. Analisis terhadap kinerja dari jaringan jalan itu sendiri sangat di perlukan untuk mengetahui permasalahan transportasi yang ada agar dapat di lakukan penanganan yang lebih efektif dan efisien, demi mendukung pengembangan wilayah Kota Kupang.

Penyebab permasalahan transportasi di Kota Kupang karena tingkat pertumbuhan yang cukup tinggi dimana tingkat pertumbuhan penduduk rata – rata 3%, dan kendaraan 10% tiap tahunnya, hal tersebut berdampak terhadap peningkatan arus lalu lintas dan berkurangnya kinerja lalu lintas di Kota Kupang.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja lalu lintas di Kota Kupang, dan memberikan rekomendasi mitigasi terhadap permasalahan yang ada di Kota Kupang untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan dan mengurangi permasalahan transportasi yang ada di Kota Kupang.

TINJAUAN PUSTAKA

Kinerja jalan

Analisis kinerja jalan bermaksud untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan/Los (*level of service*).Tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Perhitungan Los ini akan menjadi justifikasi adanya permasalahan kemacetan lalu lintas, disini akan dikaji suatu kondisi aktifitas penggunaan lahan di Kota Kupang terhadap timbulnya kemacetan lalu lintas. Aspek – aspek yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu kecepatan kendaraan, volume lalu lintas, kapasitas jalan dan hambatan-hambatan samping. Beberapa aspek yang dapat mempengaruhi tingkat pelayanan (LoS) secara langsung berkaitan dengan aktivitas penggunaan lahan pada ruas jalan Kota Kupang adalah sebagai berikut :

1. Manajemen Lalu lintas

Manajemen lalu lintas dimaksud untuk melihat pola pengaturan lalu lintas di ruas jalan Kota Kupang

2. Pola karakteristik (performance) kendaraan

Dimaksud untuk melihat jenis ini dan ciri moda lalu lintas yang melewati Jalan di Kota Kupang.

3. Pola jaringan jalan

Untuk melihat hirarki jalan berikut karakteristiknya apakah jalan tersebut sebagai satu-satunya jalan penghubung atau merupakan jalur alternatif.

4. Tingkah laku pengemudi dan pejalan kaki

Menyangkut perilaku pengemudi dan pejalan kaki dalam aktivitas ketertiban lalu lintas yang ada..

Standar Level of Service

Tingkat pelayanan atau *Level Of Service* (LOS), berdasarkan PM 96 Tahun 2015, dimana tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan persimpangan harus memenuhi indikator.

1.Tingkat Pelayanan Ruas

a.Tingkat Pelayanan Pada Ruas

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas:

- 1) tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
 - a) arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang – kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam;
 - b) kepadatan lalu lintas sangat rendah;
 - c) pengemudi dapat mempertahankan kecepatan diinginkannya tanpa atau sedikit tundaan.
- 2) tingkat pelayanan B, dengan kondisi:
 - a) arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang – kurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam;
 - b) kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
 - c) pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- 3) tingkat pelayanan C, dengan kondisi:
 - a) arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang – kurangnya 60 (enam puluh) kilometer per jam;
 - b) kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
 - c) pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- 4) tingkat pelayanan D, dengan kondisi:
 - a) arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) kilometer per jam;
 - b) masih ditoleri namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus.
 - c) kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
 - d) pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu singkat.
- 5) tingkat pelayanan E, dengan kondisi:
 - a) arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang – kurangnya 30 (tiga puluh) kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang – kurangnya 10 (sepuluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan;
 - b) kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
 - c) pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.
- 6) tingkat pelayanan F, dengan kondisi:
 - a) arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometer per jam;
 - b) kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
 - c) dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

METODOLOGI PENELITIAN

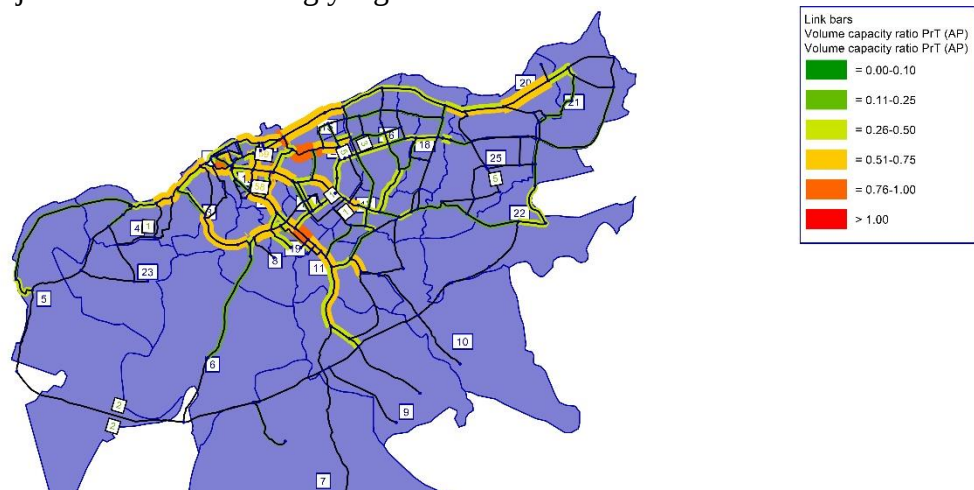
Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal identifikasi masalah, rumusan masalah, pengumpulan data sekunder, analisis data eksisting, identifikasi masalah, mitigasi, perbandingan dengan ambang batas LOS, analisis data tahun rencana 2024, identifikasi masalah, mitigasi, perbandingan dengan ambang batas LOS, analisis tahun rencana 2029, forecast demand, four step model, unjuk kerja tahun 2029, identifikasi masalah, mitigasi, perbandingan dengan ambang batas LOS, rekomendasi eksisting, tahun rencana 2024, dan tahun rencana 2029.

Jenis penelitian ini termasuk dalam jenis hipotesis komparatif, yaitu penelitian bersifat membandingkan, dengan analisis data bersifat kuantitatif. Tahapan penelitian dalam melakukan rekomendasi mitigasi ini dengan memperhatikan tahapan dari kegiatan perencanaan, pengaturan, perencanaan, pemberdayaan dan pengawasan.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Analisis Kinerja Eksisting

Dalam analisis kinerja eksisting dilakukan dengan menghitung kinerja ruas, simpang, dan jaringan dengan melakukan kalibrasi atau memasukan data hasil survei ke dalam model *software Visum 18 Full Version*, yang kemudian di lakukan uji validasi untuk membuktikan apakah model yang akan dipakai untuk meramalkan perjalanan di tahun rencana dapat dipakai atau tidak, dengan menggunakan uji *Chi Square* dengan membandingkan volume eksisting survei dengan volume pada model, dengan hipotesis diterima jika nilai *chi square* < nilai chi kuadrat tabel, dimana *chi square* pada model eksisting $35,43 < 40,64$ (nilai chi kuadrat tabel), maka model dapat digunakan untuk analisis tahun rencana. Berikut hasil pembebanan perjalanan model eksisting yang sudah di validasi:



Gambar 1. Hasil Pembebanan Perjalanan Eksisting 2019 Menggunakan *Visum 18 Full Version*.

Analisis Kinerja Tahun Rencana

Analisis Kinerja Tahun 2024 dan 2029

Dalam melakukan analisis kinerja tahun rencana yang pertama dilakukan adalah forecasting demand untuk mengetahui bankitan dan tarikan perjalanan pada tahun rencana dengan menggunakan rumus persamaan regresi yang di dapatkan dari hasil uji korelasi dan uji regresi dari variabel yang berpengaruh di tiap – tiap zona di Kota Kupang. Berikut rumus persamaan regresi tiap – tiap zona di Kota Kupang:

Tabel 1. Rumus Persamaan Regresi Tiap Zona Kota Kupang

Zona	Persamaan Regresi
1	$Y = 0,471 + 3,552 X_1$
2	$Y = - 0,953 + 3,312 X_1$
3	$Y = 0,810 + 2,673 X_1$
4	$Y = 2,192 + 1,697 X_1$
5	$Y = -0,503 + 0,315 X_1 + 2,837 X_3$
6	$Y = - 1,9 + 2,578 X_1 + 1,591 X_2$
7	$Y = - 0,603 + 2,286 X_1 + 2,492 X_3$
8	$Y = 0,634 + 2,888 X_1$
9	$Y = - 1,230 + 3,616 X_1$
10	$Y = 0,137 + 2,479 X_1$
11	$Y = - 0,064 + 2,301 X_1$
12	$Y = - 0,179 + 2,795 X_1$
13	$Y = - 0,848 + 2,947 X_1$
14	$Y = - 1,791 + 2,908 X_1 + 0,296 X_2 - 0,354 X_3$
15	$Y = - 1,298 + 2,987 X_1$
16	$Y = 2,754 + 1,48 X_1 + 0,872 X_2 + 0,51 X_3$
17	$Y = 0,704 + 1,985 X_1 + 0,419 X_2$
18	$Y = - 1,100 + 3,130 X_1 - 0,240 X_3$
19	$Y = - 1,949 + 3,281 X_1$
20	$Y = - 0,206 + 2,618 X_1 + 0,405 X_2$
21	$Y = 0,866 + 2,022 + 0,55 X_3$
22	$Y = - 0,291 + 2,982 X_1$
23	$Y = 0,537 + 2,698 X_1$
24	$Y = 0,339 + 2,909 X_1$
25	$Y = - 0,331 + 1,826 X_1 + 0,965 X_3$

Dari rumus persamaan regresi tiap zona di Kota Kupang, baru di dapatkan perjalanan, bangkitan dan tarikan tahun rencana, selanjutnya dilakukan distribusi perjalanan tahun rencana dengan menggunakan metode *Double Constraint Gravity* yang merupakan metode yang cocok terhadap karakteristik perjalanan orang di Kota Kupang, yang melakukan pergerakan berdasarkan jarak sebenarnya, dan data yang di perlukan dalam perhitungan persebaran perjalanan menggunakan metode *Double Constraint Gravity*, antara lain, OD Matrik Asal Tujuan Perjalanan Eksisting (orang/hari), OD matriks eksponensial, OD Matriks Jarak Sebenarnya, dan di dapatkan hasil persebaran yaitu OD matriks fully gravity dari hasil perhitungan iterasi ke 8, sebagai berikut:

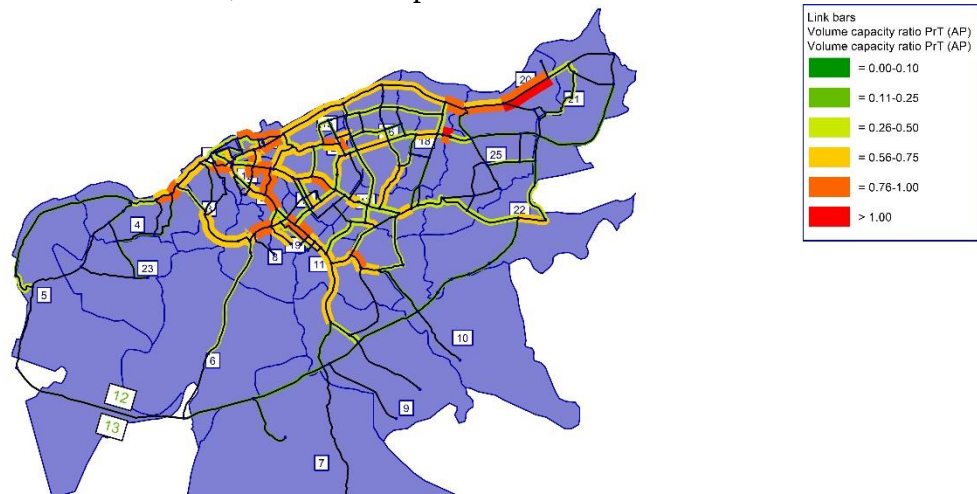
Tabel 2. Hasil Iterasi Matriks Perjalanan 2024 dengan model Double Constraint Gravity.

	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	T.P.	T.W.	Ratio A	
1	0	4553	771	919	915	1275	1210	2092	3351	7233	3436	3465	2359	3909	1979	8621	6782	3714	4706	4350	4324	5487	882	4632	4824	85738,549	86718,574	1,000000	
2	4594	0	1135	1376	1366	899	826	1500	2364	4938	2424	3476	2088	3411	2171	7900	5363	3403	3319	4703	5678	4411	1321	4245	4512	78139,674	78139,674	1,000000	
3	822	1260	0	216	218	235	324	385	1672	1646	891	1033	769	820	585	2348	1908	1098	1220	1187	1364	1470	197	1262	1528	2458,166	2458,166	1,000000	
4	933	1429	212	0	149	303	323	497	1018	2271	1079	1152	741	1247	663	2663	3239	1245	1477	1391	1599	1723	126	1527	1521	37417,138	37417,138	1,000000	
5	937	1421	215	144	0	217	128	675	779	2047	1781	1165	749	1220	716	2873	3049	1343	1376	1476	1441	2536	60	1354	1614	38394,320	38394,320	1,000000	
6	1274	891	225	382	101	0	96	190	376	940	580	964	779	816	594	1891	1305	815	794	1108	1273	1372	197	1000	1028	18968,316	18968,316	1,000000	
7	1306	814	323	316	130	96	0	253	127	162	290	1005	825	746	516	1462	767	592	715	767	748	419	114	828	712	14962,156	14962,156	1,000000	
8	2095	1489	386	491	687	190	254	0	671	1791	954	1585	1302	1343	943	3110	2111	1340	1306	1792	2059	1708	289	1644	1719	31258,187	31258,187	1,000000	
9	3308	2312	1652	991	782	371	126	661	0	378	770	2503	2022	1953	1488	4238	2143	1382	1870	2040	1690	1011	686	2240	1635	38254,394	38254,394	1,000000	
10	3577	5482	1846	2507	2332	1054	383	2003	429	0	861	2706	2297	2147	1280	3250	1699	1009	2022	1418	1156	738	902	1926	965	43788,372	43788,372	1,000000	
11	3421	2392	888	1059	1803	578	290	948	777	765	0	2589	2092	2054	1419	4173	2217	1430	1782	1976	2385	1626	782	2317	1610	41371,667	41371,667	1,000000	
12	3605	3438	906	1045	1072	963	1008	1580	2531	2411	2595	0	1981	2811	1789	6727	4876	2898	3353	3751	4242	4010	1036	3556	3842	16226,688	16226,688	1,000000	
13	2420	2764	765	725	756	774	824	1291	2034	2036	2086	1971	0	2116	1089	4372	3612	2044	2856	2283	2499	2971	755	2508	2710	48761,384	48761,384	1,000000	
14	3887	3261	963	1148	1159	815	748	1336	1973	1911	2056	2808	2125	0	1328	4536	3398	1950	2862	2695	3148	1102	2432	2760	53181,194	53181,194	1,000000		
15	2136	2105	573	620	712	552	507	921	1013	1856	1394	1754	1073	1303	0	2072	2016	907	2838	1137	1244	1658	666	1113	1203	38385,175	38385,175	1,000000	
16	9913	8169	2413	2924	2809	1820	1440	2965	4128	2789	4030	6480	4233	4365	2036	0	5550	1659	6188	2293	2679	3900	3115	2721	91401,729	91401,729	1,000000		
17	6870	5553	1996	2192	2176	1365	806	2202	2268	1594	2326	5104	3800	3552	2153	6020	0	2394	4206	3254	3504	2508	1816	3187	2483	73420,867	73420,867	1,000000	
18	3828	3420	1114	1244	1385	827	604	1356	1420	914	1456	2944	2087	1983	940	1750	2323	0	2549	670	733	1043	1031	1370	612	37655,576	37655,576	1,000000	
19	4963	3249	1207	1438	1382	786	710	1288	1871	1783	1768	2617	2842	2836	2058	6358	3878	2483	0	3785	4122	3493	1063	2416	3267	63541,574	63541,574	1,000000	
20	5538	5732	1461	1686	1846	1363	948	2200	2541	1557	2441	4622	2828	3324	1429	2933	3831	812	4712	0	542	1181	1906	2411	993	58828,378	58828,378	1,000000	
21	4501	5398	1310	1512	1406	1222	722	1972	1643	990	2289	4077	2414	3300	2220	2673	3217	694	4023	423	0	727	1451	2227	720	48773,330	48773,330	1,000000	
22	4665	3425	1153	1320	1020	1076	320	1336	802	431	1279	2148	2344	2191	1328	3026	1881	806	2769	752	594	0	1771	1934	555	48875,428	48875,428	1,000000	
23	566	774	117	74	36	116	68	170	411	476	465	614	450	665	440	1784	1029	601	638	917	895	1337	0	814	851	14270,947	14270,947	1,000000	
24	4961	4151	1246	1466	1359	987	822	1619	2239	1697	2236	3516	2492	2407	1123	2187	3011	1333	3412	1935	2188	2436	1358	0	1767	5381	63541,575	63541,575	1,000000
25	4636	3880	1328	1301	1424	893	621	1489	1437	747	1403	3340	2368	2402	1067	2456	2862	524	2844	700	651	615	1248	1594	0	40889,218	40889,218	1,000000	
T.A	94865,712	77862,222	24214,816	27144,349	28102,549	18779,599	13812,246	39947,184	37873,783	43351,660	40960,139	65367,246	47780,003	53652,375	30285,620	99492,322	65248,204	36474,546	63235,778	46602,585	50779,430	51019,269	23659,807	52514,154	46221,573	1153879			
T.W	94865,712	77862,222	24214,816	27144,349	28102,549	18779,599	13812,246	39947,184	37873,783	43351,660	40960,139	65367,246	47780,003	53652,375	30285,620	99492,322	65248,204	36474,546	63235,778	46602,585	50779,430	51019,269	23659,807	52514,154	46221,573	1153879			
Ratio A	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000			1,000000	

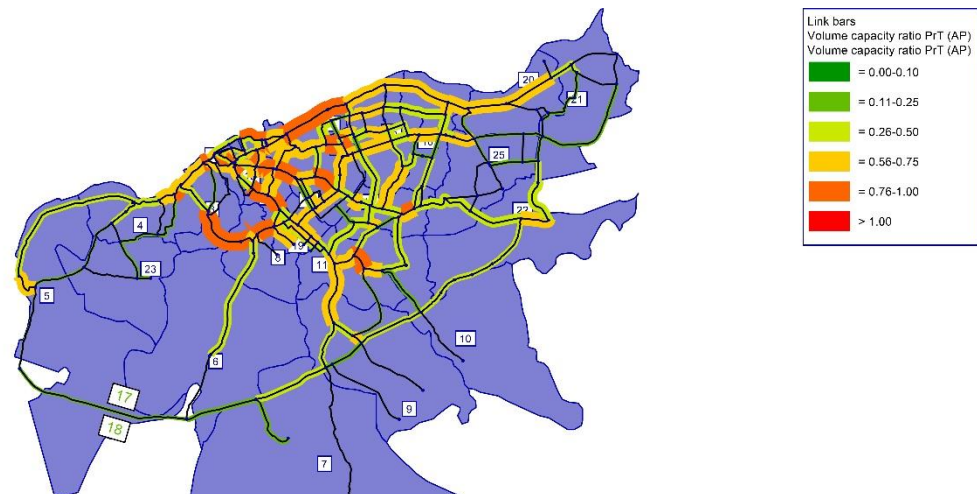
Tabel 3. Hasil Iterasi Matriks Perjalanan 2029 dengan model Double Constraint Gravity.

	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	T.P.	T.W.	Ratio A
1	0	4811	820	979	1451	1576	1667	2219	3581	7786	3632	3697	2309	3603	2122	11311	7872	3865	4988	4714	5346	9988	938	4986	6640	97701,629	97701,629	1,000000
2	4834	0	1201	1458	2160	1106	1132	1383	2513	5388	2549	3697	2872	3127	2315	10311	6194	3523	3500	5316	6985	4717	1387	4546	6053	88451,969	88451,969	1,000000
3	869	1331	0	230	346	290	446	488	1786	1772	941	1082	818	755	627	3079	2214	1142	1289	1348	1686	1579	210	1357	2060	17880,216	17880,216	1,000000
4	990	1516	227	0	238	376	446	530	1092	1454	1145	1224	791	1154	714	3507	1481	1300	1572	1586	1984	1859	135	1650	2059	31829,144	31829,144	1,000000
5	1465	2144	241	230	0	401	284	1069	1244	3032	2813	1841	1190	1681	1146	5622	3533	2088	2179	2306	2862	4073	96	2178	3253	47440,089	47440,089	1,000000
6	1570	1096	291	473	186	0	154	234	468	1179	724	1388	965	877	704	2880	1765	988	981	1466	1834	1718	244	1254	1616	24856,204	24856,204	1,000000
7	1789	1114	445	436	267	153	0	347	175	226	386	1736	1136	981	716	2535	1153	798	981	1128	1198	584	157	1155	1243	20401,323	20401,323	1,000000
8	2209	1598	449	521	1089	234	348	0	715	1822	1005	1672	1381	1234	1007	4987	1443	1390	1380	2029	2529	1830	306	1784	2311	35376,175	35376,175	1,000000
9	3518	2457	1766	1061	1250	462	174	705	0	449	819	2682	2363	1801	1694	5591	2502	1447	1990	2350	2102	1093	723	2425	2217	42529,890	42529,890	1,000000
10	3809	3833	1976	2689	3732	1312	252	2140	462	0	916	2862	2840	1993	1882	4284	1985	1058	2158	1822	1440	799	966	2088	1310	49957,109	49957,109	1,000000
11	3598	2512	939	1121	2849	710	387	1000	825	819	0	2722	2212	1882	1512	5463	2558	1479	1878	2232	2502	1737	827	2479	2158	44821,951	44821,951	1,000000
12	3793	3614	958	1107	1695	1184	1381	1667	2691	2582	2779	0	2087	2578	1908	8781	5822	3000	3747	4240	5210	4288	1096	3808	5155	78851,370	78851,370	1,000000
13	2560	2930	813	772	1201	957	1138	1369	2174	2191	2205	2055	0	1951	1168	5736	4193	2127	3828	2594	3080	3193	803	2700	3854	54618,064	54618,064	1,000000
14	3575	2988	888	1060	1597	873	894	1229	1828	1783	1885	2575	1960	0	1234	5150	3413	1760	2621	2655	3376	2599	1016	2270	3228	33848,459	33848,459	1,000000
15	2279	2244	614	687	1142	689	785	985	1092	1015	1486	1871	1151	2122	0	2742	2361	953	2179	1383	1552	1798	715	1209	1617	24840,019	24840,019	1,000000
16	12874	10670	3171	3849	5519	2780	2456	3844	5453	3712	5266	8473	5566	4074	2698	0	7964	2135	8108	3221	4786	4984	3811	4145	4536	128471,250	128471,250	1,000000
17	10499	8647	2317	2549	3717	1842	1212	2551	3647	1862	2685	5884	4413	3675	2530	8639	0	2720	4698	4057	4731	2944	2088	2746	3656	17871,083	17871,083	1,000000
18	3866	5540	1161	1298	2157	1031	851	1409	1487	964	1508	3651	2175	1791	908	2249	2942	0	1646	746	888	1099	1074	1444	888	42694,473	42694,473	1,000000
19	5124	3423	1279	1527	2390	936	5	1363	1994	1914	1864	3769	3014	2607	2139	8317	4404	2576	0	4288	5107	3143	1127	3666	4384	72841,473	72841,473	1,000000
20	6264	1477	1662	1920	3138	1082	1386	2466	2804	1792	2759	5328	3217	3277	1638	4116	4766	964	5341	0	717	1357	2167	2776	1452	10563,578	10563,578	1,000000
21	5542	1638	1822	1874	3051	1759	1157	2456	2444	124	2828	5000	2989	2551	1522	4083	4348	840	4962	569	0	99	1796	2665	1138	63859,529	63859,529	1,000000
22	4894	3669	1241	1434	3251	1346	405	1485	888	470	1389	3370	2523	2044	144	4058	2220	849	2971	865	743	0	1906	2107	758	46737,385	46737,385	1,000000
23	599	938	124	78	58	144	93	181	439	513	482	648	470	613	432	2940	1194	626	674	1041	1106	1457	0	676	1434	16350,956	16350,956	1,000000
24	5216	4844	1343	1693	2809	1236	1417	2014	2424	1851	2495	5467	2686	2248	1220	4250	3451	1405	3664	2227	1741	2653	1462	0	2415	60023,695	60023,695	1,000000
25	6219	5207	1793	1759	2876	1402	1066	2006	1959	1022	1893	1487	3199	202	1453	4982	3941	687	3829	1011	1022	840	1686	2125	0	57302,452	57302,452	1,000000
T.A	90218,806	87317,139	27398,3147	30714,184	46959,6025	24604,145	20394,670	50017,336	42651,943	49054,4632	46347,149	74138,346	54064,295	51936,3671	34218,361	122220,107	84021,0223	39666,138	71552,392	55066,061	65066,5623	57728,4849	36771,520	98420,8547	94808,193	1289136		
T.B	90218,806	87317,139	27398,3147	30714,184	46959,6025	24604,145	20394,670	50017,336	42651,943	49054,4632	46347,149	74138,346	54064,295	51936,3671	34218,361	122220,107	84021,0223	39666,138	71552,392	55066,061	65066,5623	57728,4849	36771,520	98420,8547	94808,193			
Ratio A	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000	1,000000

Hasil yang di dapatkan dari pemilihan moda adalah OD matriks perjalanan dengan satuan smp/jam, yang kemudian di masukan ke dalam model *software Visum 18 Full Version* tahun eksisting yang sudah di valiadas, berikut hasil pembebanan tahun rencana 2024 dan 2029:



Gambar 2. Hasil Pembebanan perjalanan do nothing 2024 mengguakan *Visum 18 Full Version*.



Gambar 3. Hasil Pembebanan perjalanan do nothing 2029 mengguakan *Visum 18 Full Version*.

Rekomendasi Mitigasi

Dalam melakukan rekomendasi mitigasi terhadap kinerja ruas yang bermasalah dilakukan pada tahun eksisting kemudian dilanjutkan pada tahun rencana 2024 dan 2029. Untuk mitigasi sendiri dilakukan secara bertahap dari penanganan secara optimalisasi, kemudian peningkatan kapasitas, dan terakhir penambahan ruas jalan baru sesuai dengan RTRW Kota Kupang 2011-2031. Berikut perbandingan kinerja ruas jalan sebelum rekomendasi penanganan(*do nothing*) dan setelah rekomendasi penanganan(*do something*) masalah:

Tabel 5. Perbandingan Kinerja Tiap Ruas Jalan Bermasalah Tahun 2019.

Nama Ruas	Kecepatan		Kepadatan		V/C Ratio	
	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something
BHAKTI KARANG	21	27	52,32	43,36	0,83	0,56
CAK DOKO 2	15	25	160,49	101,31	0,97	0,45
FLORES	23	30	45,65	35,42	0,80	0,46
SHOPPING CENTER	20	27	53,17	38,90	0,83	0,51
SOEKARNO 1	18	19	89,10	92,41	0,80	0,75
TIMOR RAYA 5	21	31	139,19	93,07	0,98	0,55

Sumber: Analisis, 2020

Tabel 6. Perbandingan Kinerja Tiap Ruas Jalan Bermasalah Tahun 2024

Nama Ruas	Kecepatan		Kepadatan		V/C Ratio	
	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something
Ahmad Yani	22	26	102,78	116,58	0,80	0,60
Alfons Nisoni 1	18	22	120,08	100,53	0,87	0,68
Cak Doko 1	22	24	113,65	95,09	0,81	0,72
Gunung Fatuleu	20	24	52,86	55,4	0,81	0,64
Jenderal Soeharto 1	22	29	126,31	106,8	0,91	0,61
Jenderal Soeharto 2	19	22	105,23	98,02	0,83	0,68
Jenderal Sudirman 1	17	17	127,29	113,82	0,80	0,75
Piet A. Tallo 2	11	20	191,86	45,19	0,98	0,34
Soekarno 1	16	22	137,88	146,07	0,94	0,62
Timor Raya 1	19	29	104,56	99,4	0,98	0,56
Timor Raya 2	25	33	105,50	94,05	0,89	0,60
Urip Sumohardjo	24	30	98,43	78,42	0,80	0,45
WJ Lalamentik 8	24	25	79,08	69,53	0,80	0,75
WZ Yohanes	22	26	80,59	68,02	0,81	0,62

Sumber: Analisis, 2020

Tabel 7. Perbandingan Kinerja Tiap Ruas Jalan Bermasalah Tahun 2029

Nama Ruas	Kecepatan		Kepadatan		V/C Ratio	
	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something
Air Kelapa	19	28	60,34	44,50	0,87	0,45
Cak Doko 1	22	29	114,94	101,86	0,80	0,53
Cak Doko 3	12	13	170,99	177,50	0,81	0,75
Fetor Funay	29	37	60,42	49,11	0,82	0,57

Nama Ruas	Kecepatan		Kepadatan		V/C Ratio	
	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something	Do Nothing	Do Something
Jenderal Sudirman 1	19	24	136,24	115,83	0,82	0,55
Jenderal Soeharto 2	16	22	131,33	121,50	0,82	0,51
Manutapen	21	28	51,00	43,93	0,81	0,46
Pahlawan	22	27	139,41	115,94	0,82	0,59
Shopping Center	20	26	86,66	65,60	0,84	0,56
Tifa	21	30	56,60	41,74	0,87	0,45
Timor Raya 5	22	24	251,92	213,16	0,92	0,85
Tompelo	28	29	83,21	79,80	0,80	0,76
WJ Lalamentik 5	22	23	111,87	108,53	0,80	0,76
WJ Lalamentik 8	23	31	87,20	89,35	0,85	0,53
WJ Lalamentik 9	27	36	95,74	75,43	0,84	0,53

Sumber: Analisis, 2020

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari evaluasi kinerja lalu lintas di Kota Kupang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi lalu lintas di Kota Kupang dari tahun 2019 sampai dengan 2029 dapat dikatakan bermasalah, karena seluruh ruas jalan arteri kolektor, maupun lokal terdapat volume capacity ratio ≥ 0.75 .
2. Terdapat beberapa mitigasi di setiap tahun eksisting maupun rencana yang dibagi menjadi 3 bagian, yaitu mitigasi dengan optimalisasi, mitigasi dengan peningkatan kapasitas, dan mitigasi dengan perencanaan ruas jalan baru.
3. Mitigasi dengan optimalisasi dilakukan pada ruas jl. Soekarno 1, jl. Ahmad Yani, jl. Cak Doko 1, jl. Jenderal Soeharto 2, jl. Jenderal Sudirman 1, jl. Tompelo, jl. WJ Lalamentik 5.
4. Mitigasi dengan peningkatan kapasitas jalan dilakukan pada ruas jl. Bhakti Karang, jl. Bhakti Karang, jl. Cak Doko 2, jl. Flores, Jl. Shopping Center, jl. Timor Raya 5, jl. Alfons Nisoni 1, jl. Gunung Fatuleu, jl. Jenderal Soeharto 1, jl. Soekarno 1, jl. Timor Raya 1, jl. Timor Raya 2, jl. Urip Sumohardjo, jl. WJ Lalamentik 8, jl. WZ Yohanes, jl. Air Kelapa, jl. Cak Doko 1, jl. Cak Doko 3, jl. Feter Funay, jl. Jenderal Soeharto 2, jl. Jenderal Sudirman 1, jl. Manutapen, jl. Pahlawan, jl. Shopping Center, jl. WJ Lalamentik 8, Wj Lalamentik 9.
5. Mitigasi dengan ruas jalan baru dilakukan pada ruas jl. Piet A. Tallo 2.

DAFTAR PUSTAKA

- , 2009. Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- , 2004. Undang-Undang No.38 Tahun 2004 tentang jalan, Jakarta.
- , 2011. Peraturan Pemerintah No. 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.
- , 2015. Peraturan Menteri No.96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.
- , 2011. Peraturan Daerah No. 11 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kupang Tahun 2011 – 2031. Kota Kupang: Pemda Kota Kupang.
- , 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Adiarso, R. Yekti Eko. 2011. Permodelan Pembebanan Jaringan Jalan Di Lingkungan Kampus. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Harinaldi, 2005, Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains. Jakarta: Erlangga.
- Khisty, J., 2003. Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1 Edisi Ketiga, Jakarta: Erlangga.
- Lubis, Marwan, 2007, Studi Manajemen Lalu Lintas Meningkatkan Kinerja Jaringan Jalan Pada Daerah Lingkar Dalam Kota Medan, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Imran, Mitra Nanda Sani. 2014. Perencanaan Jaringan Jalan Berdasarkan Pengembangan Kawasan Pusat Kota Banda Aceh. Bekasi: STTD.
- Munawar, A., 2004, Manajemen Lalu Lintas Perkotaan, Beta Offset. Yogyakarta.
- Rohaya, Ginto. 2014. Pengembangan Jaringan Jalan di Kabupaten Sidoarjo. Bekasi: STTD.
- Muharror, Ahmad. 2017. Perencanaan Jaringan Jalan Kabupaten Lombok Tengah. Bekasi: STTD.
- Tamim, O.Z., 2008, Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi, ITB, Bandung.
- Tim PKL Kota Kupang, 2019, Pola Umum Transportasi Darat di Kota Kupang, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, Bekasi