

Perencanaan Lalu Lintas Pengembangan Pelabuhan Perikanan Likupang

¹Sisca V Pandey, ²Jeffry S T Sumarauw, ³Ariestides K T Dundu

^{1, 2, 3} Sam Ratulangi University, Jln Kampus Unsrat Bahu Manado, telp/fax (0431)823705/Faculty of Engineering /Indonesia

e-mail: sisca.pandey@unsrat.ac.id

Abstrak

Pembangunan tataguna lahan yang baru yang menjadi pusat kegiatan akan menyebabkan bangkitan lalu lintas. Pembangunan dan pengoperasian Pelabuhan Perikanan Likupang di Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara menyebabkan bangkitan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas yang ditimbulkan akibat pembangunan infrastruktur pelabuhan perikanan ini digolongkan bangkitan lalu lintas tinggi. Tujuan penelitian ini adalah bagaimanakah rencana manajemen lalu lintas pada pengembangan pelabuhan perikanan Likupang. Metode/desain penelitian diawali dengan latar belakang masalah dan menetapkan tujuan penelitian. Data primer berupa data karakteristik arus lalu lintas terdiri atas volume, kecepatan, kepadatan arus lalu lintas di ruas jalan yang terdampak. Data inventarisasi geometrik jalan, penumpang naik turun kapal dihitung sebagai bangkitan orang dihitung dengan cara manual menggunakan formulir survey. Data sekunder berupa data kependudukan, angkutan umum, jaringan jalan. Teknik pengumpulan data volume lalu lintas dengan menghitung banyaknya kendaraan yang lewat pada garis pengamatan dilakukan dengan cara mencatat semua kendaraan yang melewati suatu titik pada ruas jalan terdampak, menggunakan hand tally counter dan lembar formulir survey. Surveyor akan menghitung tiap jenis kendaraan berdasarkan klasifikasinya. Teknik pengumpulan data kecepatan arus lalu lintas dilakukan dengan cara manual, menetapkan panjang potongan jalan 50 meter dan perhitungan kecepatan yang dilakukan oleh 2 orang surveyor dengan metode menggunakan bendera. Pengumpulan arus lalu lintas dan bangkitan dihitung selama periode survey jam 06.00 – 19.00 wita. Analisis volume kecepatan kepadatan arus lalu lintas dan simulasi arus lalu lintas dengan menggunakan metode MKJI 1997. Kinerja ruas Jalan lokal Pelabuhan Perikanan Likupang kondisi eksisting tingkat pelayanan B dan kecepatan 10 km/jam. Arus lalu lintas yang meningkat di masa yang akan datang akan menyebabkan menurunnya tingkat pelayanan jalan kolektor Pelabuhan Perikanan Likupang menjadi tingkat pelayanan C. Rencana pengaturan lalu lintas pada masa konstruksi a) Rambu peringatan warning light sebanyak 1 buah. b) Pemasangan rambu hati-hati keluar masuk kendaraan proyek sebanyak 2 buah. c) Penempatan car wash, d) pos jaga, e) stockyard material konstruksi. Perencanaan lalu lintas pada Pelabuhan Perikanan Likupang ketika terbangun dan akan dioperasikan adalah pemasangan - Rambu hati-hati sebanyak 1 unit, - Rambu petunjuk masuk 1 unit, - Rambu petunjuk keluar 1 unit, - Rambu dilarang berhenti 1 buah, - Pos jaga 1 unit. Perencanaan manajemen lalu lintas Pembangunan Pelabuhan Perikanan Likupang akan menyebabkan pelayanan yang memberikan kenyamanan kepada pengguna jalan.

Kata kunci: bangkitan pergerakan, penumpang, pelabuhan, perikanan.

Abstract

The development of new land uses that become activity centers will cause traffic generation. The construction and operation of the Likupang Fishing Port in North Minahasa Regency, North Sulawesi Province has caused an increase in traffic movements. The traffic generation resulting from the development of fishing port infrastructure is classified as high traffic generation. The aim of this research is what the traffic management plan is for developing the Likupang fishing port. The research method/design begins with a background to the problem and establishing research objectives. Primary data in the form of traffic flow characteristics data consisting of volume, speed, density of traffic flow on the affected road sections. Geometric inventory data of roads, passengers getting on and off ships is calculated as a person generation calculated manually using a survey form. Secondary data in the form of population data, public transportation, road networks. The technique for collecting traffic volume data by counting the number of vehicles passing on the observation line is carried out by recording all vehicles that pass a point on the affected road section, using a hand tally counter and a survey form. The surveyor will count each type of vehicle based on its classification. The technique for collecting data on traffic flow speed

is carried out manually, setting the length of the road section at 50 meters and speed calculations are carried out by 2 surveyors using the flag method. The collection of traffic flow and generation was calculated during the survey period from 06.00 – 19.00. Analysis of volume, speed, density of traffic flow and traffic flow simulation using the MKJI 1997 method. Performance of the local road section of Likupang Fishing Port, existing condition of service level B and speed of 10 km/hour. Increased traffic flow in the future will cause the service level of the Likupang Fishing Harbor collector road to decrease to service level C. Traffic management plan during the construction period a) 1 warning light warning sign. b) Installation of 2 caution signs in and out of project vehicles. c) Placement of car wash, d) guard post, e) construction material stockyard. Traffic planning at the Likupang Fishing Port when it is built and will be operated is to install - 1 caution sign, - 1 unit of entry sign, - 1 exit sign, - 1 stop sign, - 1 guard post. Traffic management planning for the construction of the Likupang Fishing Port will provide services that provide comfort to road users.

Keywords: trip generation, passengers, port, fisheries.

Diterima : Januari 2025
Disetujui : Mei 2025
Dipublikasi : Juni 2025

©2025 Sisca V Pandey, Jeffry S F Sumarauw, Ariestides K T Dundu
Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Pembangunan pusat kegiatan yang menarik atau membangkitkan lalu lintas di tepi jalan akan berpengaruh terhadap lalu lintas di sekitarnya. Kinerja ruas jalan diukur dari perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan. Pelabuhan Perikanan Likupang merupakan pelabuhan rakyat yang melayani masyarakat kepulauan yang ada di Kabupaten Minahasa Utara. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan yang konvensional dengan jumlah pergerakan orang yang cukup tinggi. Pemerintah akan membangun pelabuhan ini menjadi pelabuhan Perikanan yang modern yang akan meningkatkan jumlah pergerakan pada masa pembangunan dan pengoperasiannya.

Penelitian mengenai pengaruh pembangunan dan pengoperasian Pelabuhan Perikanan Likupang terhadap kinerja ruas jalan. Pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan Pelabuhan Perikanan Likupang akan meningkatkan volume arus lalu lintas sementara kapasitas ruas jalan tetap berada seperti kondisi awal.

Pembangunan dan pengoperasian Pelabuhan Perikanan Likupang yang terletak di Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang Dua, Desa Likupang Dua, Kecamatan Likupang Timur, Provinsi Sulawesi Utara diperkirakan akan menarik pergerakan lalu lintas yang berpengaruh terhadap kinerja jalan di sekitar lokasi tersebut. Oleh karena itu penelitian ini akan merencanakan bentuk penanganan lalu lintas atau rekayasa lalu lintas saat pembangunan dan pengoperasian Pelabuhan Perikanan Likupang.

Metode

Metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Prosedur pelaksanaan dimulai dengan permasalahan penelitian, tujuan penelitian. Kebutuhan

data primer dan data sekunder. Data primer berupa data karakteristik arus lalu lintas, volume kecepatan kepadatan, penumpang naik turun dan inventarisasi geometrik jalan. Data sekunder berupa kependudukan, angkutan umum, jaringan jalan. Alat dan bahan pelaksanaan survey arus lalu lintas berupa, traffic counter, pita ukur dan roda meteran • Alat – alat tulis , formulir survei , clipboard , kamera. Pengambilan data selama periode jam 06.00 – 19.00 selama 1 minggu selain hari Jumat. Jumlah penumpang yang naik turun selama periode survey dihitung. Inventarisasi ruas jalan berupa pengukuran geometrik ruas jalan. Analisis data berupa analisis volume kecepatan kepadatan arus lalu lintas dan simulasi arus lalu lintas. Selesai analisis dilakukan perencanaan lalu lintas pengembangan Pelabuhan Perikanan Likupang.

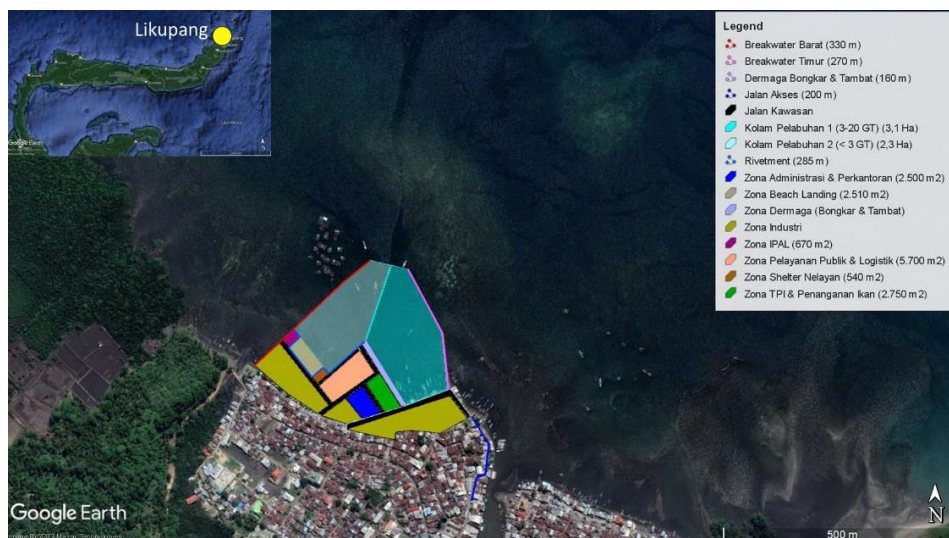
Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pelabuhan Perikanan Likupang berada di kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara dengan posisi geografis berada pada koordinat 1°40'28.09"LU dan 125° 3'32.84"BT. Pelabuhan Perikanan Likupang terletak di Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara Likupang dengan fungsi jalan lokal dengan status jalan kabupaten. Luas lahan pengembangan Pelabuhan 20.000 m².

Akses menuju lokasi desa Likupang II dan Kampung Ambong dari Manado dapat ditempuh dengan jalur darat kendaraan roda 4 dengan waktu tempuh ± 1 jam 30 menit melewati pasar Likupang Kondisi geometrik jalan di dalam Pelabuhan Perikanan Likupang dengan lebar jalan paving 4,0 meter.

Pemerintah melalui Kementerian Kelautan dan perikanan akan membangun pelabuhan ini dengan konsep seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Rencana pembangunan Pelabuhan Perikanan Likupang

a. Hasil Survey Ruas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang

MKJI 1997 bahwa volume lalu lintas merupakan berapa jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan pada suatu waktu tertentu dengan satuan kendaraan per jam kend/jam atau satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) . Komposisi volume lalu lintas bervariasi seperti jam-jaman. harian, bulanan, tahunan, (Marasabessy et al., 2024). Komposisi volume lalu lintas pada penelitian ini adalah variasi jam-jaman.

Kondisi geometrik jalan di dalam Pelabuhan Perikanan Likupang dengan lebar jalan paving 4,0 meter.



Gambar 2. Ruas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang

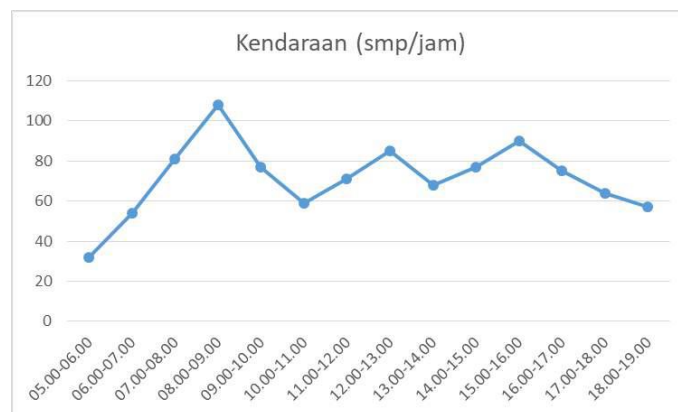
Ruas jalan Pelabuhan Perikanan merupakan jalan dengan tipe 2/2 UD. Pelaksanaan survey arus lalu lintas pada Hari Senin 15 April 2024 sampai Sabtu 20 April 2024 dengan interval waktu jam 06.00 – 19.00 WITA. Waktu sibuk selama survey terjadi pada hari Senin tanggal 15 April 2024. Komposisi jam-jaman arus lalu lintas pada Senin 15 April 2024 dijelaskan pada Tabel 1 berikut;

Tabel 1. Data Arus Lalu Lintas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang per jam (total 2 arah)
Senin 15 April 2024

JAM	JENIS KENDARAAN				TOTAL
	HV	LV	MC	UM	SMP/JAM
06.00-07.00	2	29	43	3	54
07.00-08.00	4	72	163	0	81
08.00-09.00	5	42	117	6	108
09.00-10.00	6	38	61	4	77
10.00-11.00	6	24	54	4	59
11.00-12.00	6	30	66	2	71
12.00-13.00	10	31	82	1	85
13.00-14.00	5	31	61	2	68
14.00-15.00	6	38	62	4	77
15.00-16.00	6	41	82	2	90
16.00-17.00	4	38	61	5	75
17.00-18.00	5	32	49	5	64
18.00-19.00	5	23	49	5	57

Sumber : Hasil survey 2024

Analisis arus lalu lintas pada hari Senin waktu sibuk terjadi pada sibuk pagi jam 08.00 – 09.00 Wita jumlah kendaraan 108 smp/jam, dan sibuk sore jam 15.00 – 16.00 Wita dengan jumlah kendaraan 90 smp/jam. Hasil analisis tersebut digambarkan dalam bentuk fluktuasi arus lalu lintas sebagai berikut.



Gambar 3. Fluktuasi Arus Lalu Lintas Jalan Senin 15 April 2024

b. Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Menurut MKJI 1997 menyatakan bahwa kapasitas ruas jalan merupakan jumlah arus lalu lintas maksimum yang melalui suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu tertentu, dengan satuan kendaraan per jam atau smp/jam. (Rivaldi & Novriani, 2024)

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas ruas jalan dinyatakan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (Pers 2.)$$

Kapasitas jalan yang dihitung berdasarkan MKJI 1997 pada ruas Jalan Pelabuhan Perikanan

Likupang adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Kapasitas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang

Nama Jalan	Faktor Koreksi					Kapasitas (smp/jam) Total
	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	
Jl. Pelabuhan Perikanan	1.650	0,56	0,73	0,68	0,86	395

Sumber: Hasil analisis, 2024

c. Tingkat Pelayanan Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang

Nilai tingkat pelayanan diukur berdasarkan nilai Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation flow) ruas jalan. (Wibisono et al., 2025)

Tingkat pelayanan (*Level Of Service*) ruas jalan merupakan ukuran kinerja ruas jalan / persimpangan. Biasanya LOS sama dengan perbandingan antara arus per kapasitas atau disebut rasio kapasitas (*Volume Capacity Ratio VCR*). Persamaan matematika tingkat pelayanan jalan adalah Q/C . (Tenggara et al., 2021)

Derajat kejenuhan merupakan ratio perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan, maka

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(Pers\ 3)$$

Dimana : DS = Derajat Kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Maka $DS = \frac{169}{395} = 0,428$

Nilai derajat kejenuhan 0,428 menunjukkan Indeks Tingkat Pelayanan Jalan , maka tingkat pelayanan jalan adalah B.

d. Simulasi Kinerja Ruas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang Tanpa Pembangunan dan Dengan Pembangunan

Simulasi kinerja ruas jalan dilakukan untuk mendapatkan alternatif dan solusi perencanaan lalu lintas. (Kumaat & Rompis, 2024) Simulasi lalu lintas berupa kinerja ruas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang tanpa pembangunan dan dengan pembangunan diramalkan sesuai tahun perencanaan, seperti dijelaskan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil analisis Kinerja Ruas Jalan Pelabuhan Perikanan Likupang periode jam puncak (tanpa pembangunan dan dengan pembangunan)

Kondisi	Tahun	Arus Total Q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS=Q/C	Kecepatan km/jam
Tanpa pembangunan	2024	169	395	0,428	10
	2029	180	395	0,454	5
	2034	191	395	0,481	5
	2024	184	395	0,465	5

Dengan	2029	195	395	0,492	5
Pembangunan	2034	206	395	0,519	5

Sumber : Hasil Analisis, 2024

e. Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan/tarikan lalu lintas dan angkutan jalan adalah jumlah kendaraan masuk atau keluar rata-rata per hari atau selama jam puncak , yang dibangkitkan atau ditarik oleh adanya rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur.

Sistem transportasi dan pembangunan atau pengembangan lahan (*land development*) saling berhubungan (Tamin, 2000). Tujuan perencanaan system transportasi adalah menyediakan fasilitas untuk pergerakan penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat lain atau dari berbagai pemanfaatan lahan. Bangkitan dan tarikan pergerakan merupakan bagian yang terpenting dalam penelitian ini .

Perhitungan bangkitan perjalanan (*Trip Generation*) Pelabuhan Perikanan Likupang dianalisis berdasarkan perhitungan jumlah penumpang kapal dan perahu yang melakukan loading dan un loading penumpang pada jam sibuk.

Perhitungan bangkitan perjalanan (*Trip Generation*) Pelabuhan Perikanan Likupang dianalisis berdasarkan jumlah orang di pelabuhan perikanan pada jam-jam sibuk dan jumlah kendaraan yang masuk dan keluar pada hasil survey arus lalu lintas. Hasil survey bangkitan dan tarikan pergerakan pada kondisi eksisting saat sekarang , bangkitan dan tarikan itu juga yang akan melakukan kegiatan di tempat yang sama pada saat konstruksi selesai dan akan dioperasikan. Bangkitan yang terjadi dalam 2 kategori adalah bangkitan akibat penumpang pelabuhan penyeberangan dan bangkitan akibat kegiatan bongkar muat ikan di pelabuhan perikanan pada jam sibuk operasi pelabuhan.

Bangkitan lalu lintas yang ditimbulkan akibat pembangunan infrastruktur ini digolongkan bangkitan lalu lintas tinggi . Pergerakan orang dan kendaraan di Pelabuhan Perikanan Likupang jumlah penumpang naik: 180 orang per jam ,Jumlah penumpang turun : 200 orang per jam, bangkitan dan tarikan lalu lintas 161 smp/jam.

Jam sibuk kendaraan terjadi sama dengan jam sibuk orang . Jenis kendaraan yang masuk keluar kawasan pelabuhan perikanan adalah mobil pribadi, pick up, sepeda motor. Jumlah kendaraan pada jam sibuk adalah sebagai berikut :

Mobil pribadi : 90 , Pick up : 19 ; Sepeda motor :101 Jumlah bangkitan kendaraan adalah 210 kendaraan per jam

Berdasarkan analisis tersebut maka hasil perkiraan bangkitan lalu lintas Pelabuhan Perikanan Likupang pada Tahun 2024 , 2029, 2034 adalah sebagai berikut;

Tabel 4. Perkiraan Bangkitan Lalu Lintas Pelabuhan Perikanan Likupang

Tahun	Mobil (kend/jam)	Sepeda motor (kend/jam)	kend/jam	Smp/jam
2024	109	101	210	161
2029	137	136	273	205
2034	178	160	338	258

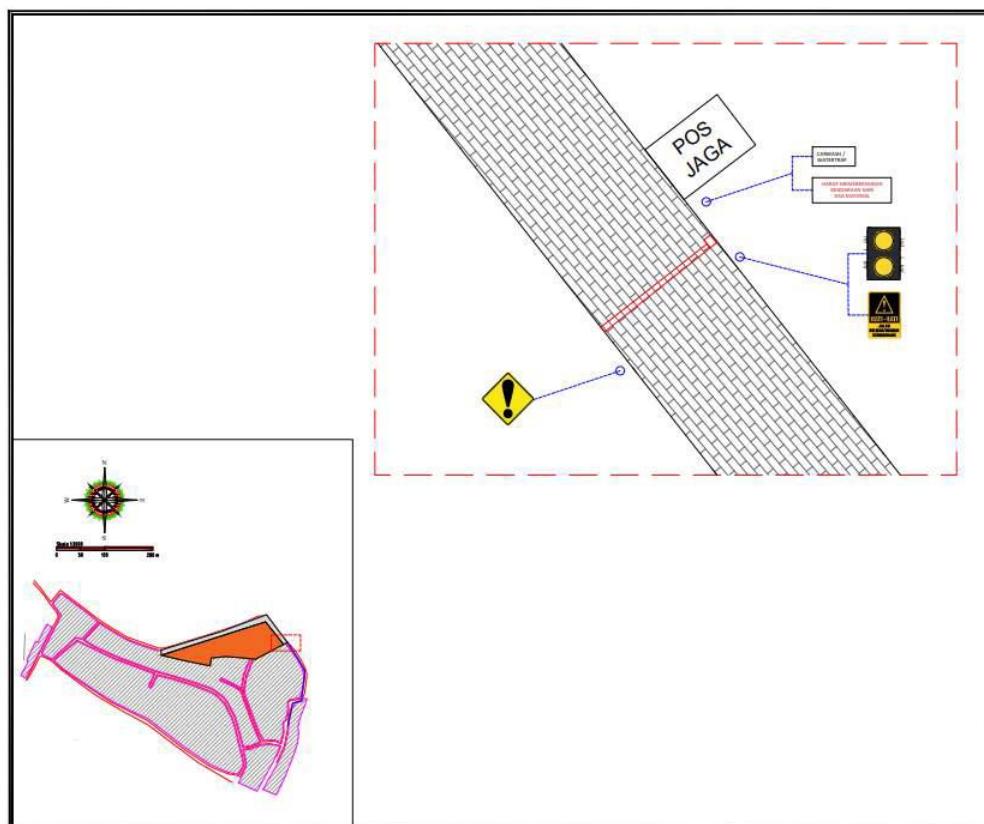
Sumber : Hasil Analisis, 2024

Perencanaan Lalu Lintas Pelabuhan Perikanan Likupang

f.Rekayasa Lalu Lintas Masa Konstruksi

Pada Masa konstruksi adalah terjadinya sirkulasi kendaraan angkutan barang yang memuat bahan bangunan (material) dari *quary* menuju lokasi pembangunan dan alat berat yang digunakan untuk pembangunan. Perlu diperhatikan pada masa ini adalah berjatuhnya bahan bangunan seperti tanah maupun pasir yang diangkut oleh kendaraan di jalan yang mengakibatkan ketidaknyamanan pengguna jalan.

Rencana manajemen lalu lintas pada masa konstruksi pergerakan arus lalu lintas dibutuhkan pemasangan rambu lalu lintas pada masa konstruksi seperti: a) Rambu peringatan *warning light* sebanyak 1 buah. b) Pemasangan rambu hati-hati keluar masuk kendaraan proyek sebanyak 2 buah. c) Penempatan car wash, d) pos jaga, e) stockyard material konstruksi.

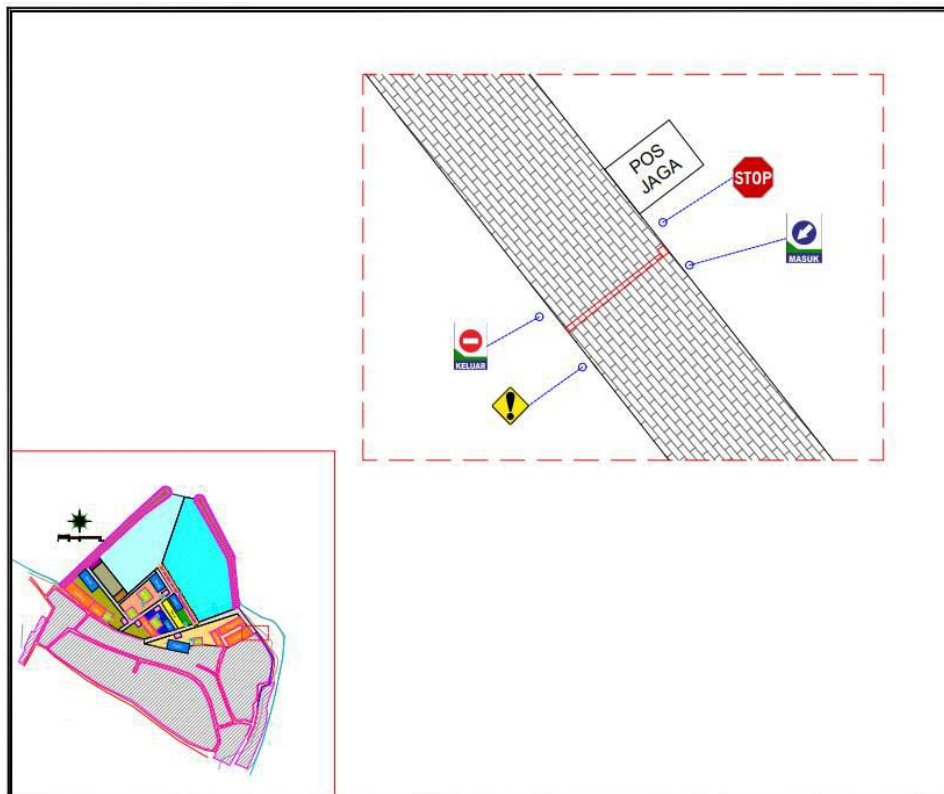


Gambar 4. Manajemen Lalu Lintas Masa Konstruksi

g. Manajemen Lalu Lintas Masa Operasional

Manajemen lalu lintas masa operasional untuk kawasan eksternal sebagai berikut :

- Rambu hati-hati sebanyak 1 unit
- Rambu petunjuk masuk 1 unit
- Rambu petunjuk keluar 1 unit
- Rambu dilarang berhenti 1 buah
- Pos jaga 1 unit



Gambar 5. Manajemen Lalu Lintas Masa Operasional

Pembahasan

Prayoga L. H. et al (2021); menjelaskan bahwa dampak pertumbuhan ekonomi di Provinsi Bali menyebabkan terjadinya percepatan pembangunan . Percepatan pembangunan juga meningkatkan bangkitan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan . Pembangunan atau pengembangan pusat kegiatan menyebabkan dampak lalu lintas baru akibat terjadinya tambahan bangkitan perjalanan. (Hadi et al., 2022)

Setiap terjadi pembangunan untuk kegiatan industri akan meningkatkan Trip generation atau bangkitan dan tarikan pergerakan. Faktor yang mempengaruhi bangkitan tarikan kegiatan industri adalah bahan baku, barang produksi, jumlah karyawan dan luas lahan/luas bangunan. (Rahayu et al., 2022)

Salatun et al, 2023 menyatakan manajemen lalu lintas merupakan bagian rekayasa lalu lintas untuk menanggulangi peningkatan lalu lintas akibat dampak pembangunan flyover yang menghubungkan Kab Sidoarjo dan bandara Juanda. (Adinda Salatun et al., 2024)

Soimun. A et al, 2024 : dampak Pembangunan terhadap arus lalu lintas di masa yang akan datang setelah lima tahun diprediksi akan terjadi peningkatan derajat kejenuhan jalan. (Soimun et al., 2024)

Peningkatan manfaat fasilitas Pelabuhan perikanan Lempasing diperlukan untuk pengembangan Pelabuhan. Di masa yang akan datang dibutuhkan pengembangan Pelabuhan untuk meningkatkan produksi perikanan di Kota Bandar Lampung. (Machdani et al., 2023)

Perancangan Pelabuhan perikanan Pantai untuk pengembangan Pelabuhan perikanan Nusantara . Penggunaan kapal yang lebih besar seperti 289 GT membuat kinerja Pelabuhan Perikanan Bajomulya menjadi lebih maksimal.(Perkapalan et al., 2021)

Fatoni K et al, 2021 , menjelaskan bahwa pelabuhan perikanan merupakan pusat kegiatan sektor perikanan tangkap yang akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi Masyarakat. Pelabuhan perikanan di Kabupaten Tanggamus yang belum optimal perlu ditingkatkan sebagai meningkatkan perekonomian masyarakat.(Fatoni et al., 2021)

Misbah dan Pattisinai 2023 menjelaskan ; pengembangan sisi darat Pelabuhan Penyeberangan Bahaur Kabupaten Pulang Pisau perlu dilakukan karena terjadi peningkatan penumpang sebesar 228 %. Peningkatan ini harus dibarengi dengan peningkatan fasilitas sisi darat yang belum optimal, sehingga dapat menanggulangi peningkatan penumpang dan kendaraan. (Aulia et al., 2023)

Wardi S. et al, 2021 ; Rekayasa lalu lintas memberikan alternatif solusi berupa pemasangan pemisah arah sehingga tipe jalan berubah yang dapat meningkatkan Tingkat pelayanan jalan. (Wardi et al., 2021).

Rosevelt C L et al 2024 ; Pengembangan pelabuhan merupakan bentuk Kerjasama antara pemerintah dan Masyarakat seperti yang terjadi di pembangunan Pelabuhan di Kabupaten Nias Utara.(Di & Utara, 2024)

Diperkirakan Bangkitan dan tarikan perjalanan yang baru akan terjadi pada pembangunan Kawasan minapolitan di Kota Semarang. Bangkitan tarikan perjalanan akan mempengaruhi kinerja ruas jalan sekitar pembangunan. Mitigasi lalu lintas merupakan bentuk perencanaan lalu lintas untuk menanggulangi penambahan

bangkitan dan tarikan perjalanan. Mitigasi lalu lintas merupakan rekayasa lalu lintas untuk meminimalkan dampak lalu lintas. (Yusuf et al., 2021)

Pembangunan pelabuhan Perikanan Likupang akan menyebabkan tambahan bangkitan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas akan menyebabkan gangguan terhadap arus lalu lintas sehingga perlu dilakukan perencanaan rekayasa lalu lintas pada saat pengoperasian Pelabuhan Perikanan .

Kesimpulan

Rencana lalu lintas pengembangan Pelabuhan Perikanan Likupang adalah dengan menerapkan manajemen lalu lintas pada masa konstruksi seperti: Rambu peringatan warning light sebanyak 1 buah, rambu hati-hati keluar masuk kendaraan proyek sebanyak 2 buah, penempatan car wash, pos jaga, stockyard material konstruksi. Manajemen masa operasional berupa pemasangan rambu hati-hati sebanyak 1 unit, rambu petunjuk masuk 1 unit, rambu petunjuk keluar 1 unit, rambu dilarang berhenti 1 buah dan penempatan pos jaga 1 unit. Saran dalam penelitian perlu adanya peningkatan kondisi permukaan jalan Pelabuhan perikanan Likupang menjadi permukaan hot mix untuk meningkatkan pelayanan jalan.

Daftar Pustaka

- Adinda Salatun, I., Judiono, & Priambodo, S. (2024). Rencana Manajemen Lalulintas Pembangunan Flyover Aloha Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *MoDuluS Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 5(2), 66–76. <https://doi.org/10.32585/modulus.v5i2.4960>
- Aulia, E., Ristriana, A., & Port, F. (2023). *Perencanaan Pengembangan Fasilitas Sisi Darat di Pelabuhan Penyeberangan Bahaur Kabupaten Pulang Pisau Development Plan of Land Side Facilities at Crossing Bahaur*. 1(Nomor 2), 190–202.
- Di, P., & Utara, N. (2024). *Analisis strategi pengembangan pelabuhan perikanan di nias utara*. 01, 16–21.
- Fatoni, K., Solihin, I., & Muningsgar, R. (2021). Kinerja Operasional Pelabuhan Perikanan Di Perairan Teluk Semangka Kabupaten Tanggamus Lampung. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 12(2), 173–183. <https://doi.org/10.29244/jmf.v12i2.36325>
- Hadi, P. L., Wijaya, R., . B., & Damarintan, D. K. (2022). Analisis Dampak Lalu Lintas Kawasan Jalan Nasional Provinsi Bali. *Jurnal HPJI*, 7(1), 69–78.

<https://doi.org/10.26593/jhpji.v7i1.4554.69-78>

- Kumaat, M., & Rompis, S. (2024). *Peningkatan Kapasitas Simpang Sebidang Satu Arah dengan Simulasi Lalu Lintas Zero Point Manado maka perlu untuk dilakukan upaya rekayasa pada simpang tersebut . Tinjauan*. 22(1), 1–13.
- Machdani, S., Eko Prihantoko, K., & Suherman, A. (2023). Tingkat Pemanfaatan Fasilitas Pelabuhan Perikanan (Studi Kasus: Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing). *Jurnal Perikanan Tangkap (JUPERTA)*, 7(2), 42–52.
- Marasabessy, J. F. R., Ohorella, F. H., & Amaheka, S. G. M. (2024). Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan Akibat Ahli Fungsi Jalur Pendistrian. *Journal Teknik Mesin, Elektro, Informatika, Kelautan Dan Sains*, 4(1), 89–99. <https://doi.org/10.30598/metiks.2024.4.1.89-99>
- Perkapalan, J. T., Triyantoro, N. A., Wibawa, A., Santosa, B., Budiarto, U., Pelabuhan, A., Pantai, P., Kecamatan, B., Pati, J. K., Kunci, K., Pelabuhan, :, Nusantara, P., Dermaga, P., & Bajomulyo, P. (2021). Pengembangan Dermaga Pelabuhan Perikanan Pantai Bajomulyo Menjadi Pelabuhan Perikanan Nusantara. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 9(2), 215. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- Rahayu, A. M. C., Raharjo, E. P., Dwipayana, A. D., & Suraharta, I. M. (2022). Identifikasi Faktor Pengungkit Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Kegiatan Industri (Studi Kasus Kawasan Industri di Kabupaten Bekasi). *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.52920/jttl.v3i1.48>
- Rivaldi, R., & Novriani, S. (2024). Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Terhadap Kapasitas Ruas Jalan Di Kota Bandung (Studi Kasus: Jalan Raya Ujung Berung Kota Bandung). *Journal of Research and Inovation in Civil Engineering as Applied Science (RIGID)*, 3(1), 22–33. <https://doi.org/10.58466/rigid.v3i1.1445>
- Soimun, A., Amijaya, J., Baskara, W. P., & Krisnayanthi, N. K. N. (2024). Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Inventarisasi Jalan Akibat Operasi Terminal LPG Tuban. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(1), 126–142. <https://doi.org/10.28932/jts.v20i1.5731>
- Tenggara, M. A. P., Agustin, I. W., & Hariyani, S. (2021). Kinerja Jalan Di Kota Surabaya Berdasarkan Tingkat Pelayanan Jalan. *Planning for Urban Regionand Environment*, 10(3), 119–128. <https://purejournal.ub.ac.id/index.php/pure/article/view/194/149>
- Wardi, S., Omi Yeza, N., & Anita, S. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Raya Siteba Kota Padang). *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(2), 5. <https://doi.org/10.21063/jts.2021.v802.05>
- Wibisono, R. E., Alifia, T., & Hernanda, S. (2025). *Analisis Level of Service (LOS) Dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raya Soreang- Kopo*

Kabupaten Bandung. 08.

Yusuf, M., Budiharjo, A., & Maulyda, M. A. (2021). Dampak Pembangunan Minapolitan Terhadap Kinerja Lalu Lintas. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 20(1), 73–82. <https://doi.org/10.26874/jt.vol20no1.373>