



Optimalisasi Pemilihan Lokasi Terminal Angkutan Barang di Wilayah Sarbagita: Pendekatan *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Optimizing Freight Terminal Location in Sarbagita Region: a Decision Analysis Approach using Analytic Hierarchy Process (AHP)

Ahmad Soimun^{*1}, Nengah Widiangga¹, A.A. Bagus Oka Krisna Surya²

¹Program Studi Manajemen Logistik, Politeknik Transportasi Darat Bali

²Program Studi Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Bali

ARTICLE INFO

Article history:

Diterima 11-01-2024

Diperbaiki 27-06-2024

Disetujui 27-06-2024

Kata Kunci:

Pemilihan Lokasi, Angkutan Barang, Terminal, *Software Expert Choice*, AHP, Sarbagita

ABSTRAK

Selain melayani angkutan barang daerah, ketersediaan terminal barang juga sangat dibutuhkan sebagai bagian dari sistem angkutan perkotaan. Dalam menyediakan terminal barang dagangan, banyak pertimbangan yang diperlukan untuk menciptakan pengangkutan barang dagangan yang efektif dan efisien dalam hal muatan yang terhubung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi terminal barang agar pelayanan transportasi logistik kawasan Sarbagita dapat berjalan dengan lancar tanpa terkendala masalah transportasi. Metode pengambilan data dilakukan dengan teknik wawancara kepada pemangku kebijakan di Provinsi Bali dan pakar transportasi yang kompeten. Analisis lanjutan juga menggunakan *software Expert Choice* yang merupakan metode pengambilan keputusan, yang peralatan utamanya adalah sebuah hirarki. Setelah data dilakukan analisis kemudian ditarik kesimpulan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process*. Hasil penelitian kriteria lokasi terminal angkutan barang terdapat 6 variabel di antaranya kesesuaian RT/RW, kepadatan lalu lintas, integasi antar moda, kondisi topografi, aksesibilitas dan dampak lingkungan. Terdapat 4 alternatif yang disarankan yaitu Mengwi, Pantai Soka, Ubud, dan Ida bagus Mantra Gianyar. Pemilihan lokasi terminal yang didapatkan dari *software Expert Choice* pada alternatif 4 pilihan lokasi diperoleh bahwa lokasi terbaik adalah daerah Mengwi Kabupaten Badung (31,1%).

ABSTRACT

Apart from serving regional freight transport, the availability of freight terminals is also urgently needed as part of the urban transportation system. In providing a merchandise terminal, many considerations are required to create an effective and efficient transportation of merchandise in terms of connected cargo. The purpose of this research is to determine the location of the goods terminal so that logistics transportation services in the Sarbagita area can run smoothly without being constrained by transportation problems. The data collection method was carried out by interviewing policy makers in the province of Bali and competent transportation experts. Advanced analysis also uses *Software Expert Choice* which is a decision making method, whose main tool is a hierarchy. After the data has been analyzed, conclusions are drawn using the Analytic Hierarchy Process method. The results of the research on the criteria for the location of the freight transport terminal include 6 variables including the suitability of RT/RW, traffic density, intermodal integration, topographical conditions, accessibility and environmental impact. There are 4 suggested alternatives, namely Mengwi, Soka Beach, Ubud, and Ida Bagus Mantra Gianyar. The choice of terminal location obtained from the expert choice software on the 4 alternative location choices obtained that the best location was the Mengwi area, Badung Regency (31.1%).

Keywords:

Location Selection, Goods Transportation, Terminal, Expert Choice Software, AHP, Sarbagita

1. Pendahuluan

Pembangunan perkotaan adalah suatu proses di mana berbagai sistem kegiatan yang saling bergantung dan saling tergantung berinteraksi, mengakumulasi, dan memperkuat sistem untuk mengoptimalkan percepatan pembangunan perkotaan, dan lokasi pengembangan kegiatan tersebut terletak di ruang wilayah yang berbeda. Keadaan ini menjadi faktor utama pengembangan terminal agar dapat memberikan akses internal (antar kota) dan eksternal (antar kabupaten), sehingga memiliki fungsi/lokasi yang berbeda dalam sistem mobile yang aman, nyaman, praktis dan efisien.

Selain melayani lalu lintas regional, juga diperlukan ketersediaan terminal barang yang juga memiliki prioritas tinggi sebagai bagian dari sistem transportasi perkotaan. Dalam penyediaan terminal, banyak faktor yang perlu diperhatikan untuk menciptakan mobilitas perkotaan yang efektif dan efisien dalam hal penyambungan transportasi dan logistik [1]. Sehingga baik sebagai tujuan akhir transportasi, juga dapat memberikan kemudahan akses ke segala penjuru kota. Terminal sebagai simpul jaringan transportasi jalan merupakan barometer pesatnya pertumbuhan jumlah perjalanan ke dan dari suatu kota, sehingga memerlukan landasan perencanaan yang terarah.

Terminal barang merupakan salah satu prasarana kota yang berfungsi sebagai penunjang sistem transportasi kendaraan barang [2]. Lokasi terminal barang harus memperhatikan pola arus barang yang masuk dan keluar kawasan Sarbagita. Lokasi terminal barang menuntut aksesibilitas jalur kendaraan barang yang tinggi sehingga infrastruktur baru dapat berintegrasi dengan sistem yang ada dan berkembang, yaitu sistem transportasi kendaraan barang dan pusat distribusi [3]. Keberadaan terminal barang juga diharapkan dapat meningkatkan kelancaran arus barang, meningkatkan Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), mendongkrak perekonomian masyarakat dan tidak mengganggu produksi dan distribusi barang [4].

Analisis penentuan lokasi terminal barang dalam penelitian ini mengacu pada Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 31 Tahun 1995 tentang Terminal Angkutan Jalan. Kriteria dan persyaratan lokasi terminal barang di Kepmenhub No. 31 Tahun 1995 antara lain kesesuaian dengan rencana tata ruang wilayah yang ada. Kesesuaian dengan kapasitas jalan dan kepadatan lalu lintas di wilayah tersebut studi. Keterpaduan sistem transportasi yang ada, termasuk intra dan intermodal. Kondisi fisik topografi dan kelestarian lingkungan.

Dalam menentukan lokasi terminal perlu dianalisis berdasarkan waktu tempuh dan kecepatan rata-rata perjalanan kendaraan barang untuk menempuh antar centroid kecamatan, optimalisasi karakteristik jaringan jalan dan operasionalisasi lalu lintas dengan parameter jarak [5]. Pemerintah Provinsi Bali berencana membangun terminal barang dengan tujuan untuk mengatur arus keluar masuk barang di kawasan Sarbagita, antar kabupaten dan kota, dan lintas provinsi, serta kegiatan logistik. Operasional dalam terminal mencakup operasi bongkar muat, penyimpanan barang, parkir kendaraan, administrasi pengiriman untuk redistribusi dan persiapan pengiriman [6].

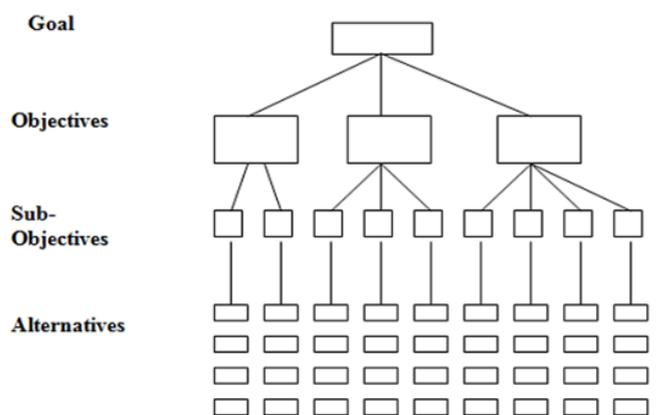
Oleh karena itu, perencanaan pembangunan terminal barang di Sarbagita merupakan kebijakan transportasi untuk mengelola barang, yang mengarah pada sistem transportasi dan

logistik yang efisien. Arah kebijakan yang diterapkan akan mengubah sistem transportasi kargo di Sarbagita. Lokasi strategis adalah kunci untuk memilih terminal kargo. Pasalnya, terminal kargo sebagai tempat bongkar muat dan tempat pemasaran produk di wilayah Sarbagita dapat menjadi sarana dan prasarana pendukung untuk memberikan nilai tambah bagi perekonomian wilayah Sarbagita. Dalam penelitian ini memiliki tujuan dari peneliti ini yaitu untuk menentukan lokasi terminal barang di wilayah sarbagita. Dalam menentukan lokasi yang paling sesuai diberikan beberapa kriteria-kriteria dan alternatif lokasi yang paling sesuai.

2. Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan meliputi: studi literatur, survei pendahuluan, penyusunan dan penyebaran kuisioner kepada perusahaan logistik, regulator dan akademisi kemudian mengolah dan menganalisis data kuisioner, dan menarik kesimpulan. Pengambilan sampel data dalam studi ini dilakukan melalui survei langsung di lapangan dengan melihat lokasi alternatif pilihan terminal barang dan melakukan wawancara langsung kepihak stakeholder yang berdampak langsung terhadap angkutan barang yang berada di wilayah sarbagita. Data dikumpulkan berupa data sekunder dari Dinas Perhubungan Provinsi Bali, BPTD Wilayah 10 Bali Nusa tentang pengembangan lokasi terminal barang. Data primer dengan melakukan penyebaran kuisioner dan wawancara ke masyarakat, pakar transportasi dan stakeholder pemangku kebijakan. Waktu pelaksanaan penelitian bulan juni 2023, dengan waktu survey pada tanggal 22 juni 2022 pada waktu 13.00 Wita sampai 17.00 Wita. AHP adalah model pendukung keputusan yang dikembangkan untuk menggambarkan masalah multi-kriteria yang kompleks ke dalam sebuah hierarki [7]. Alat utama dari model ini adalah hierarki fungsional dengan input utama adalah persepsi manusia. Langkah-langkah metode AHP:

1. Mengembangkan suatu hierarki masalah, masalah yang akan dipecahkan harus dideskripsikan menurut kriteria dan alternatif-alternatifnya kemudian disusun ke dalam suatu struktur hierarki, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur hirarki AHP [8]

2. Ini dilakukan dengan membandingkan skala ketika mengidentifikasi kriteria dan alternatif. Perbandingan berpasangan memilih kriteria mulai dari level tertinggi,

kemudian mengambil elemen yang akan dibandingkan, misalnya A1, A2, A3. Seperti pada Tabel 1.

- Menentukan prioritas dihitung dengan menyelesaikan persamaan matematika dengan langkah-langkah sebagai berikut: (1) mengalikan matriks dengan prioritas yang sesuai; (2) menjumlahkan hasil perkalian untuk setiap baris; (3) membagi jumlah setiap baris dengan Dengan prioritas masing-masing, hasilnya dijumlahkan; (4) Hasilnya dibagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai maksimum; (5) Consistency Index (CI) dihitung sesuai dengan persamaan (1), dimana n adalah jumlah (6) Carilah konsistensi rasio (CR) pada persamaan (2), dimana CI adalah indeks konsistensi dan RI adalah indeks konsistensi acak. Jika CR adalah 0,1, hasilnya dianggap konsisten dengan Tabel 2. Lihat Tabel 3 di bawah untuk daftar RI.

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1} \dots\dots\dots(1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 1.
Skala Komparasi Kuisoner

Nilai Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama Penting
3	Sedikit lebih penting
5	Jelas lebih penting
7	Sangat jelas lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6, dan 8	Nilai diantara dua nilai yang berdekatan

Sumber : [7]

Tabel 2.
Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Sumber : [7]

Tabel 3.
Random Index (Indeks Acak)

Orde	Random Index
1	0
2	0
3	0.48
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

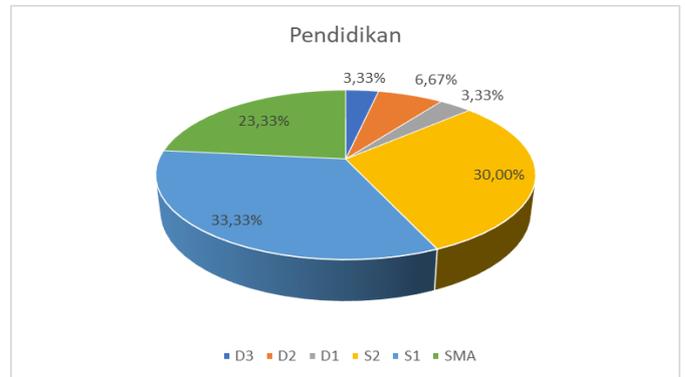
Sumber : [7]

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil survei yang dilakukan didapatkan 30 responden dengan masing-masing kriteria dari profil responden. Survei yang dilakukan ditujukan kepada narasumber berbagai praktisi bidang transportasi seperti pengelola angkutan umum, akademisi, pemilik perusahaan

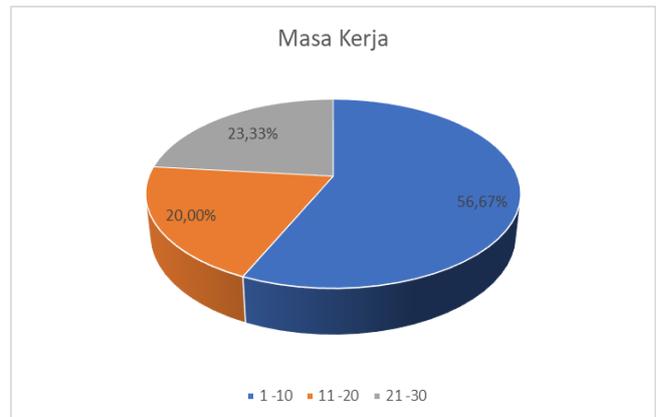
Dinas Perhubungan dan Balai Pengelola Transportasi Darat Wilayah XII.

Dari tingkat pendidikan responden sebagian besar memiliki kualifikasi pendidikan S1 sejumlah 10 orang, S2 sejumlah 9 orang dan SMA sejumlah 7 orang, yang mana di tingkat pendidikan S1 dan S2 rata – rata sebagai tenaga pendidik dan kepala bidang/seksi, sedangkan pada tingkat pendidikan SMA sebagai staf administrasi dan operasional. Data responden seperti pada Gambar 2.



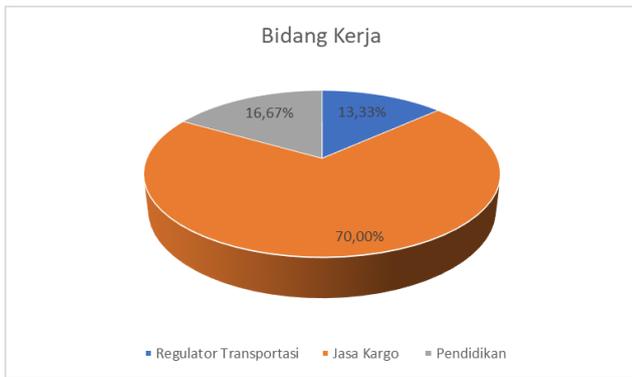
Gambar 2 Profil pendidikan responden

Jika melihat pengalaman kerja sebagian besar responden memiliki masa kerja selama 3 tahun diikuti dengan masa kerja selama 30 tahun, yang jika dirata rata pengalaman kerja seluruh responden sebesar 11,8 tahun. Data profil masa kerja responden seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Profil masa kerja responden

Dari hasil survei didapatkan 70 % responden bekerja di bidang Jasa Transportasi Kargo, sedangkan 16,67% adalah tenaga pendidik sebagai dosen dan 13,33% sebagai regulator di bidang transportasi yang dalam hal ini adalah Disnas perhubungan wilayah studi dan Balai Transportasi Daerah wilayah 12 Bali Nusa. Data responden seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Bidang kerja responden

Permasalahan angkutan barang di wilayah Sarbagita disampaikan dalam beberapa poin penting berikut.

a. Jenis Kendaraan

Jenis kendaraan untuk angkutan barang dalam rantai pasok logistik memiliki peran yang sangat penting dalam proses transportasi barang. Transportasi barang adalah elemen krusial dalam menghubungkan antara pemasok dengan pelanggan. Pemilihan kendaraan angkutan barang harus dilakukan dengan cermat untuk memastikan bahwa barang dapat sampai ke konsumen dengan kualitas yang baik. Dalam proses pemilihan kendaraan ini, perlu diperhatikan dengan seksama agar tidak terjadi peningkatan biaya yang signifikan dalam distribusi barang. Jenis kendaraan yang ada di wilayah sarbagita telah dilakukan survey terkait angkutan barang dengan melakukan traffic counting di ruas jalan.

Menurut hasil survei yang telah dilakukan pada jalan Gilimanuk-Denpasar terdapat beberapa jenis kendaraan yang melintas. Survey dilakukan pada jl. By Pass Soekarno Kabupaten Tabanan selama 3 Jam. Jenis kendaraan yang melintasi jalan disekitar kawasan wilayah sarbagita terdapat beberapa jenis di antaranya :

Tabel 4. Jenis Kendaraan yang melintas dikawasan Sarbagita

No	Jenis Kendaraan	Jumlah
1	Mobil Pick Up	472
2	Truk Box Double (CDD)	329
3	Truk Cost Diesel (CDE)	247
4	Truk Fuso	117
5	Mobil Van	64
6	Truk Tronton	57
7	Truk Tangki	34
8	Truk Wingbox	25
9	Truk Kontainer	10
10	Truk Trintin	2
11	Truk Tronton	2
Jumlah Total		1360

Sumber : Survei Penulis

b. Kecelakaan dan Kemacetan

Dari jenis kendaraan yang melintas di kawasan Sarbagita terdapat berbagai jenis kendaraan angkutan barang sehingga perlu penanganan dalam aktivitasnya. Sirkulasi kendaraan di wilayah sarbagita dilihat dari jenis kendaraannya akan mengakibatkan permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, parkir liar kendaraan barang, meningkatkan angka kecelakaan diakibatkan angkutan barang.



Gambar 5 Kecelakaan angkutan barang
Sumber : [9]

Selain itu, jika dilihat di jalan *by pass* Soekarno Tabanan dan jalan raya Mengwitani, akan melihat banyaknya truk-truk angkutan barang yang parkir dipinggir jalan bahkan memakan bahu jalan. Tak hanya memarkir hanya sebentar terkadang menginap di pinggir jalan dikarenakan sistem buka tutup kendaraan angkutan barang yang melewati kota Denpasar seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Parkir kendaraan angkutan barang di pinggir jalan
Sumber : Dokumentasi pribadi

Jalan Gilimanuk-Denpasar merupakan jalan arteri primer sehingga kecepatan rata-rata moda yang lewat minimal 60 km/jam dan banyak angkutan barang, kendaraan pribadi, kendaraan angkutan umum yang lewat di jalan tersebut. Dari segi geografis dan lingkungan jalan Gilimanuk-Denpasar yang relatif kemiringannya mengakibatkan kendaraan akan menurunkan kecepatannya sehingga berimbas terhadap kecepatan rata-rata jalan arteri. Hal ini dapat mengganggu keselamatan bahkan kenyamanan pengguna jalan yang lain dan hal ini tidak sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tepatnya pada pasal 162 yang berisi bahwa memarkir Kendaraan di tempat yang ditetapkan, membongkar dan memuat barang di tempat yang ditetapkan dan dengan menggunakan alat sesuai dengan sifat dan bentuk barang yang diangkut serta beroperasi pada waktu yang tidak mengganggu Keamanan, Keselamatan, Kelancaran, dan Ketertiban Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

c. Infrastruktur Jalan

Klasifikasi jalan terbagi menjadi beberapa macam seperti menurut wewenang pembinaanya, menurut statusnya, menurut kelas jalan, menurut fungsinya, menurut peraturan daerahnya. Begitu juga dengan klasifikasi jalan yang ada pada kawasan Sarbagita terbagi menjadi beberapa klasifikasi. Jalan untuk angkutan barang tidak semua bisa dilewati karena ada persyaratan khusus yang harus terpenuhi seperti infrastruktur jalan yang kuat, lebar jalan yang sesuai agar tidak terjadi kerusakan jalan setelah angkutan barang tersebut lewat.

Beban sumbu kendaraan yang melalui suatu ruas jalan hendaknya besarnya lebih kecil atau sama dengan MST (Muatan Sumbu Terberat) yang telah ditetapkan pada ruas jalan tersebut. Untuk ruas Jalan Denpasar Gilimanuk yang termasuk dalam jalan kelas II ditetapkan MST 10 ton.

Untuk menunjang kegiatan Kawasan kota metropolitan juga harus diperhatikan status jalan menurut kewenangan untuk bisa melakukan perbaikan dan pemenuhan fasilitas jalan. Berikut tabel Panjang jalan menurut kabupaten kota Kawasan SARBAGITA tahun 2019.

Tabel 5. Panjang Jalan menurut Kabupaten/Kota dan Tingkat Kewenangan Pemerintahan di Provinsi Bali Kawasan SARBAGITA Keadaan Akhir Tahun 2019

Kabupaten /Kota	Status Jalan (Km)			Jumlah
	Jalan Negara	Jalan Provinsi	Jalan Kabupaten/Kota	
Tabanan	65,88	136,72	863,22	1 065,82
Badung	63,47	61,18	663,41	788,06
Gianyar	64,33	85,52	515,24	665,09
Denpasar	49,89	43,33	486,09	579,31
Jumlah / Total:	243,57	326,75	2 527,96	3 098,28

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Provinsi Bali

d. Kriteria Lokasi Terminal Wilayah Sarbagita

Penetapan lokasi terminal angkutan barang di wilayah Indonesia harus berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 102 tahun 2018 tentang penyelenggaraan terminal angkutan barang. Beberapa kriteria yang disyaratkan melihat dari perspektif logistik. Dalam penelitian ini beberapa kriteria yang sesuai dengan wilayah studi yaitu Wilayah Sarbagita.

e. Kesesuaian Rencana Tata Ruang Tata Wilayah

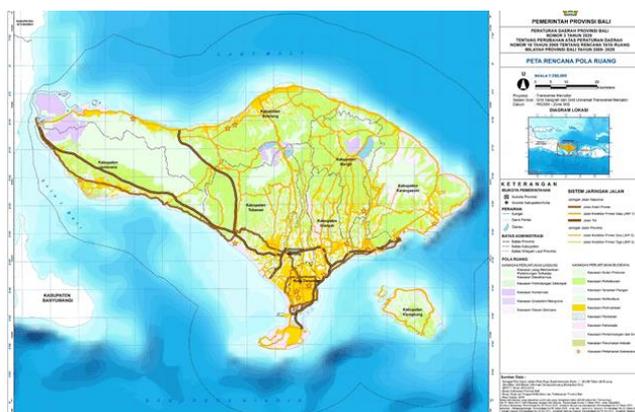
Indikator kesesuaian rencana tata ruang tata wilayah di Sarbagita sesuai dengan peraturan daerah provinsi Bali nomor 2 tahun 2020 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 16 Tahun 2009 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Bali Tahun 2009-2029. Selain peraturan daerah juga terdapat peraturan presiden mengenai Kawasan Metropolitan Sarbagita telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Presiden No. 51 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden Nomor 45 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Denpasar, Badung, Gianyar, dan Tabanan (Sarbagita).

Dalam peraturan Rencana Tata Ruang Tata Wilayah Bali diarahkan untuk mendukung distribusi logistik dan kegiatan ekspor dan impor. Beberapa indikator dalam menentukan lokasi terminal menurut RTRW seperti :

- Berada di kawasan ruang untuk fungsi budi daya seperti Kawasan pelabuhan, jasa, perdagangan dan industri atau pergudangan.

- Sekitar jalan bebas hambatan, jalan arteri atau jalan kolektor primer.
- Terintegrasi dengan sistem dan jaringan perkeretaapian.
- Berada di pusat kegiatan nasional.

Dalam peraturan daerah maupun peraturan presiden menetapkan beberapa lokasi yang direncanakan akan dibangun terminal barang seperti : Terminal Barang Ubung Kaja, Terminal Barang Mengwitani, Terminal Barang Mas, dan Terminal Barang Sakah. Dalam penelitian ini lokasi yang di tentukan sudah sesuai dengan peraturan sehingga nantinya bisa diketahui lokasi pembangunan yang perlu dilakukan dengan segera melihat transportasi angkutan barang di Bali sudah meningkat. Lokasi RTRW wilayah sarbagita seperti pada Gambar 7.



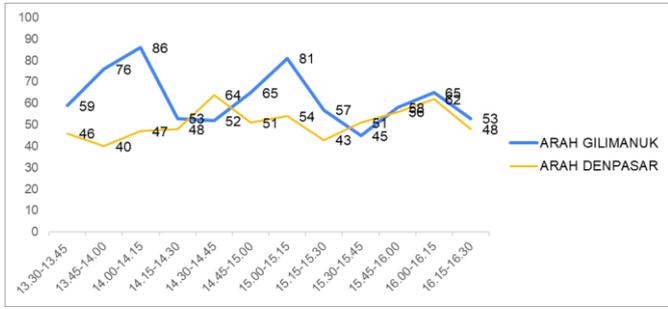
Gambar 7 RTRW Provinsi Bali Sumber [10]

f. Kinerja Ruas Jalan dan Kepadatan Lalu Lintas

Pintu masuk wilayah barat provinsi Bali dari pulau Jawa adalah pelabuhan Gilimanuk dan ditimur adalah pelabuhan Padang Bai. Panjang Ruas Jalan Nasional di Provinsi Bali adalah 629,39 km, jalan arteri primer 198,01 km, jalan kolektor primer-1 431,38 km dan panjang ruas jalan provinsi 743,34 km. kriteria lokasi terminal barang berdasarkan peraturan berada pada ruas jalan arteri dan rencana jalan kelas 1.

Pada lokasi survey pengambilan data kendaraan angkutan barang juga dilihat Kelas jalan pada Jalan By Pass Ir. Soekarno ini yaitu Jalan Kelas I dengan klasifikasi jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui Kendaraan Bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, ukuran paling tinggi 4.200 milimeter, dan muatan sumbu terberat 10 ton.

Pemilihan lokasi-lokasi yang ditawarkan dalam penelitian ini seperti lokasi pantai soka tabanan, lokasi Ida Bagus Mantra Gianyar, Ubud Gianyar, Mengwi Tabanan, dan Terminal Barang Denpasar saat ini berada pada jalan arteri sesuai kriteria. Kinerja ruas jalan arteri di provinsi Bali diambil survei pada jalan By Pass Soekarno Tabanan yang merupakan jalan utama transportasi logistik. Dari hasil survei kemudian data diolah untuk mengetahui jumlah kendaraan angkutan barang perjam seperti pada Gambar 8.



Gambar 8 Volume kendaraan dari dua arah

Penghitungan kendaraan dibagi menjadi tiga kloter selama satu jam. Jumlah kendaraan ini dihitung berdasarkan kendaraan dari arah Gilimanuk-Denpasar dan Denpasar-Gilimanuk pukul 13.30-16.30 WITA. Pada satu jam pertama didapat 455 kendaraan, kemudian satu jam kedua sebanyak 467 kendaraan, dan satu jam terakhir sebanyak 438 kendaraan. Data diatas disimpulkan bahwa pada jam 14.30-15.30 menjadi waktu dengan volume kendaraan tertinggi dibandingkan dua jam lainnya. Kenaikan volume kendaraan dipengaruhi oleh waktu bongkar muat dari titik asal, volume kepadatan jalan, dan kecepatan rata-rata kendaraan.

Dari data terlampir kita dapat mengetahui Lalu Lintas Harian Rata Rata (LHR) yang mana merupakan hasil bagi dari jumlah kendaraan yang diperoleh selama observasi dan lamanya observasi.

$$\begin{aligned}
 \text{LHR} &= N/t \\
 &= 1237 : 3 \\
 &= 412,3 \text{ dibulatkan menjadi } 412 \text{ kendaraan/jam}
 \end{aligned}$$

Selain hasil perhitungan kendaraan perjam juga dilakukan pengecekan kecepatan dari 4 kendaraan barang. Sampel diambil satu kali tiap 1 jam. Kecepatan masing-masing kendaraan dapat dipengaruhi oleh jenis muatan barang, kuantitas barang yang diangkut, volume silinder kendaraan, dan kondisi lalu lintas saat itu. Perhitungan kecepatan menggunakan rumus, jarak dibagi waktu seperti pada tabel.

Tabel 6. Rata - Rata Kecepatan Angkutan Barang

No	Jenis Kendaraan	Jarak (Meter)	Waktu (Second)	Kecepatan (Km/H)
1		100	5,41	66,5
2		100	11,16	32
3		100	11,75	31

No	Jenis Kendaraan	Jarak (Meter)	Waktu (Second)	Kecepatan (Km/H)
4		100	7,97	45

Dari perhitungan tersebut diperoleh rata rata kecepatan angkutan barang yang melintas di Jalan By Pass Ir. Soekarno Kab. Tabanan yaitu Mean = (Total kecepatan dari banyaknya sampel) dibagi banyaknya sampel mendapatkan hasil = $(66,5 + 32 + 31 + 45) : 4 = 43.63 \text{ km/jam}$.

g. Keterpaduan Antar Moda

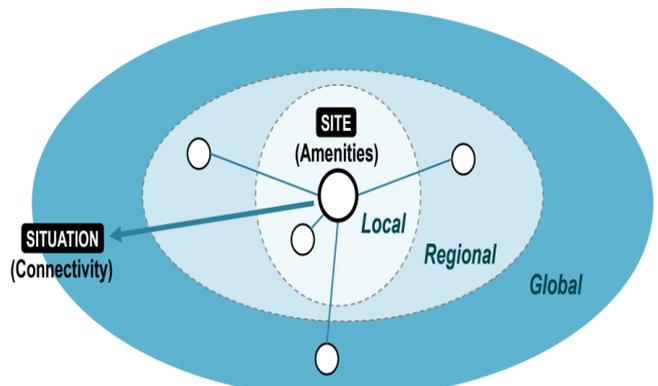
Konektifitas lokasi terminal angkutan barang haruslah terjalin dengan baik agar simpul transportasi angkutan barang dan pergerakan barang bisa berjalan dengan baik. Indikator yang bisa digunakan adalah lokasi terminal barang terkoneksi seperti contoh dengan lokasi bandara, lokasi stasiun, lokasi pelabuhan dan lokasi jalan Rel dan Jalan Tol.

h. Kondisi Topografi

Kondisi topografi jalan ke lokasi terminal sangatlah berpengaruh terhadap jenis kendaraan seperti kemiringan lahan, gradien jalan, kondisi permukaan tanah, kelandaian permukaan tanah, sistem drainase yang ada, jenis tanah yang ada dilokasi, dan daya dukung tanah untuk pembangunan struktur fisik.

i. Kondisi Aksesibilitas

Aksesibilitas lokasi terminal dengan pusat industri dan pusat logistik haruslah terjalin dengan baik. Aksesibilitas barang dari berbagai moda juga harus diperhatikan seperti aksesibilitas ke jaringan jalan arteri, bandara, pelabuhan, persediaan dan layanan logistik.



Gambar 9 Konsep lokasi dan situasi Sumber : [11]

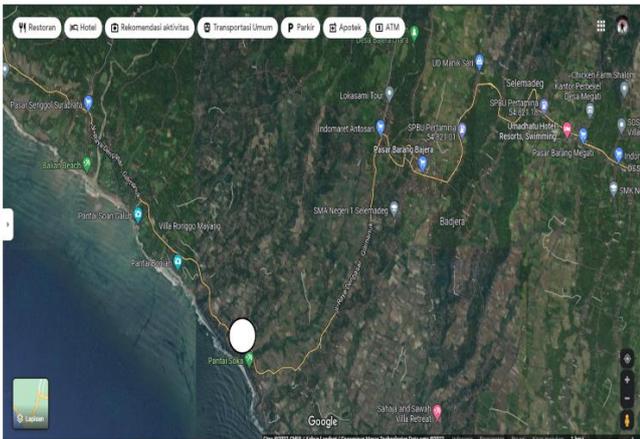
j. Dampak Lingkungan

Indikator yang bisa digunakan dalam dampak lingkungan adalah kelestarian fungsi lingkungan hidup sekitar lokasi terminal barang. Lokasi juga tidak berada di kawasan perlindungan setempat Ruang Terbuka Hijau (RTH), kawasan cagar budaya, kawasan rawan bencana, kemacetan sekitar kawasan, dan emisi polusi kendaraan.

k. Alternatif Lokasi

1. Pantai Soka Tabanan

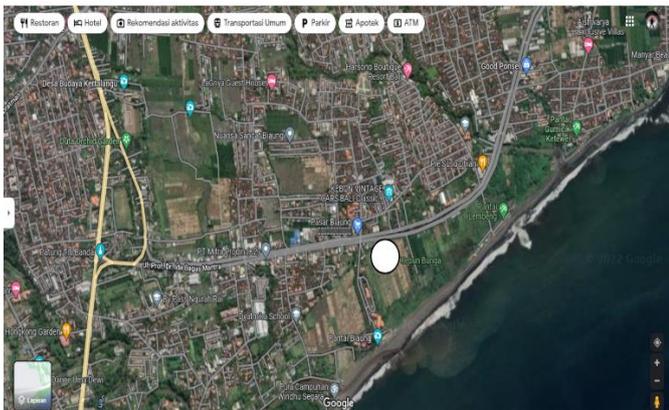
Rencana lokasi terminal barang terletak di Jl. Raya Denpasar - Gilimanuk, Antap, Kec. Selemadeg, Kabupaten Tabanan, Bali 82162, yang merupakan jalan nasional sebagai alternatif 1. Lokasi yang tersedia terdapat lahan kosong, topografinya landai, aksesibilitasnya juga mudah dijangkau kendaraan angkutan barang karena langsung bersinggungan dengan jalan nasional. sehingga nantinya mudah untuk dibangun rencana terminal barang. Lokasi tersebut seperti pada Gambar 10.



Gambar 10 Rencana lokasi alternatif 1 terminal barang

2. Kesiman Kertalangu Gianyar (Jalan Prof Ida Bagus Mantra)

Rencana lokasi terminal barang terletak di Jl. Prof. Dr. Ida Bagus Mantra, Bali, yang merupakan jalan nasional sebagai alternatif 2. Lokasi yang tersedia terdapat lahan kosong, topografinya landai, aksesibilitasnya juga mudah dijangkau kendaraan angkutan barang karena langsung bersinggungan dengan jalan nasional. sehingga nantinya mudah untuk dibangun rencana terminal barang. Lokasi tersebut seperti pada Gambar 11.

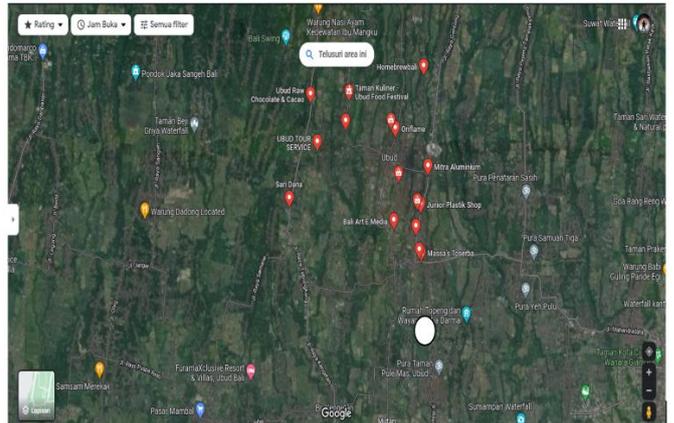


Gambar 11 Rencana lokasi alternatif 2 terminal barang

3. Ubud Gianyar

Rencana lokasi terminal barang terletak di Jl. Raya Sakah No.5X, Batuan Kaler, Kec. Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali 80582 yang merupakan jalan nasional sebagai alternatif 3. Lokasi yang tersedia terdapat lahan kosong, topografinya landai, dari segi aksesibilitas lokasi ini terletak di dekat Ubud dimana terdapat lokasi industri UKM barang seni bali. Menurut

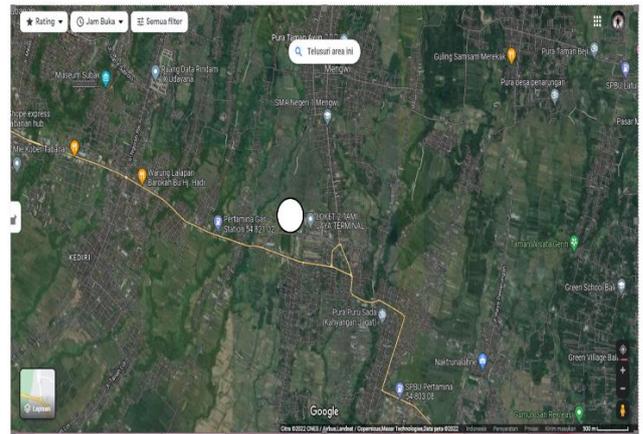
RT/RW provinsi bali juga merencanakan terminal barang di wilayah ubud. Sehingga bisa untuk dijadikan alternatif untuk pembangunan terminal barang, lokasi tersebut seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Rencana lokasi alternatif 3 terminal barang

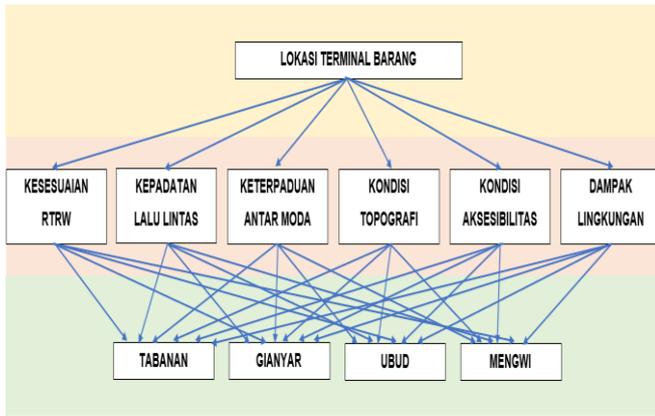
4. Mengwi Badung

Rencana lokasi terminal barang terletak di Jl.Raya Terminal Mengwi No.99X, Mengwitani, Mengwi, Badung Regency, Bali 80351 yang merupakan jalan nasional sebagai alternatif 4. Lokasi yang tersedia terdapat lahan kosong, topografinya landai, dari segi aksesibilitas lokasi ini terletak di berdampingan dengan terminal penumpang tipe A sehingga konektifitasnya terjalin dengan baik. Lokasi tersebut juga menjadi simpul pertigaan bali dari kabupaten buleleng yang berada di bali utara, dari kabupaten jembrana dari wilayah barat bali dan kota denpasar dari bali selatan. Lokasi ini juga nantinya sebagai exit tol bali dari gilimanuk smapai mengwi. Alternatif lokasi seperti pada Gambar 13.



Gambar 13 Rencana lokasi alternatif 4 terminal barang

Beberapa indikator yang ditinjau dalam penentuan wilayah yang berpotensi dikembangkan terminal barang dalam kajian ini meliputi kriteria tata ruang, transportasi dan lahan. Masing-masing kriteria tersebut dapat diuraikan lebih lanjut dalam subkriteria yang meliputi seperti Gambar 14.



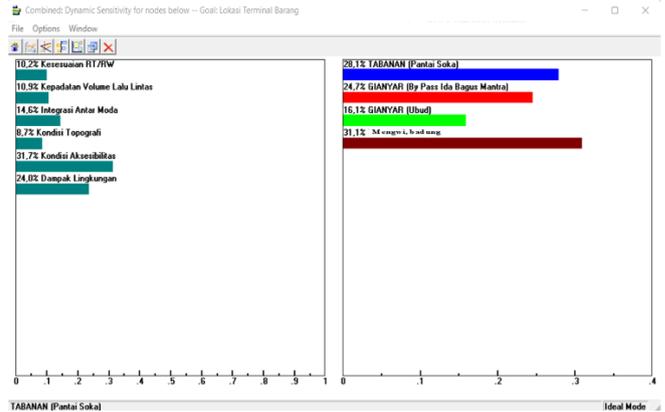
Gambar 14 Kriteria lokasi terminal barang

- 1) kriteria tata ruang dengan kesesuaian lokasi dengan RTRW dan kesesuaian lokasi dengan industri yang ada saat ini dimana kesesuaian lokasi dengan RTRW adalah rencana yang tertuang dalam RTRW terkait dengan pengembangan lokasi yang bersangkutan kesesuaian lokasi dengan industri adalah jarak lokasi dengan industri eksisting,
- 2) Kriteria kepadatan lalu lintas meliputi ketentuan apakah status jalan yang akan dibangun dan dilihat dari V/C ratio.
- 3) Kriteria keterpaduan antar moda atau integrasi yang dilihat dari jarak dengan jalan arteri dan jarak dengan simpul transportasi (pelabuhan dan stasiun KA), dimana jarak jalan arteri adalah jarak jalan arteri dengan lokasi yang bersangkutan dan jarak dengan simpul transportasi adalah jarak pelabuhan dan stasiun kereta api dengan lokasi yang bersangkutan.
- 4) Kriteria topografi lahan merupakan kriteria yang dilihat dari segi kemiringan lahan yang akan dibangun, kemiringan lereng, dimana kemiringan lereng adalah kelas lahan yang sesuai untuk pengembangan kawasan.
- 5) Kriteria aksesibilitas melihat dari aksesibilitas terminal dengan jaringan transportasi moda lain seperti kereta api, jalan berkapasitas tinggi, moda udara dan pelabuhan. Tingkat aksesibilitas juga apakah lokasi tersebut berada pada jalan arteri nasional atau tidak.
- 6) Kriteria lingkungan merupakan dampak yang ditimbulkan jika nanti operasi angkutan barang beroperasi. Dampak lingkungan juga dilihat dari operasinya terminal barang otomatis menambah angka kemacetan jika tidak dilakukan manajemen rekayasa dengan baik. Kendaraan angkutan barang juga menimbulkan polusi baik suara ataupun udara sehingga harus ditangani dengan baik. Dampak lingkungan lahan yang terbangun juga nantinya berdampak terhadap vegetasi ekologi disekitar terminal yang menghasilkan limbah.

Mekanisme penentuan lokasi terminal pada penelitian ini menggunakan kriteria tersebut, dilanjutkan dengan prosedur bantu pemilihan ahli perangkat lunak. Bobot kriteria yang diperoleh dari hasil kuesioner diolah menggunakan *software expert choice* 11. Standar dibandingkan menggunakan matriks perbandingan berpasangan gabungan hasil kuesioner dari 30 responden, dengan tingkat ketidaksetujuan jawaban gabungan (gabungan CR) sebesar 3%.

Untuk menentukan pemilihan lokasi terbaik, kriteria kondisi aksesibilitas mendapat bobot kepentingan tertinggi dari

6 kriteria lainnya dengan nilai 31,7%, sedangkan kriteria kondisi medan menjadi kriteria dengan bobot kepentingan terendah sebesar 8,7%. hasilnya ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil analisis penentuan lokasi menggunakan software Expert Choice

Dari hasil olah data dari 30 orang responden yang dirasa pakar dalam memberikan penilaian skala prioritas untuk memilih lokasi terminal barang terbaik yang dikaitkan pada 6 variabel penentu yaitu kesesuaian RT/RW, Kepadatan Lalu Lintas, integrasi antar moda, kondisi topografi, aksesibilitas dan dampak lingkungan pada 4 alternatif pilihan lokasi diperoleh bahwa lokasi terbaik adalah daerah Mengwi Kabupaten Badung (31,1%) dengan variabel penentu terpenting adalah aksesibilitas lokasi tersebut (31,7%), dengan tingkat inkonsistensi jawaban kurang dari <math><10\%</math> (3%) sehingga hasil olah data dapat dikatakan valid [12].

Dalam melakukan analisis kebutuhan terminal angkutan barang perlu memperhatikan beberapa konsep penyelenggaraan angkutan barang yang ada di daerah [13]. Dalam penentuan lokasi terminal barang untuk umum yang harus diperhatikan menurut persyaratan PM No. 12 Tahun 2018 tentang penyelenggaraan terminal barang harus mencakup tingkat aksesibilitas, kesesuaian lahan dengan rencana tata ruang, kelas jalan, kinerja jaringan jalan, pengembangan pusat kegiatan, sistem logistik nasional, permintaan angkutan barang, pola distribusi barang, kelayakan teknik finansial dan ekonomi, keamanan dan keselamatan lalu lintas dan lingkungan hidup. Dalam perencanaan analisis yang dilakukan dalam penelitian ini sudah mencakup sebagian dari persyaratan yang telah di syaratkan [14] [15].

Dari hasil analisis lokasi terpilih adalah daerah mengwi kabupaten Badung yang mana hasil ini telah ada dalam peraturan daerah nomor 16 tahun 2009 tentang rencana tata ruang wilayah Provinsi Bali tahun 2009-2029. Dilihat dari survei lapangan lokasi mengwi ini terdapat lokasi yang berada pada daerah terminal penumpang tipe A Mengwi. Daerah Mengwi ini juga nantinya menjadi titik akhir dari rencana jalan tol Bali dari Gilimanuk-Mengwi sehingga aksesibilitasnya akan terbentuk dengan baik untuk angkutan barang [16] [17].

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini didapatkan dari hasil survei yang dilakukan didapatkan 30 responden dengan masing-masing kriteria dari profil responden. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuisoner dan wawancara berupa data primer dari

Dinas Perhubungan Provinsi Bali, Dinas Perhubungan wilayah Sarbagita, Perusahaan angkutan barang, Perusahaan Freight Forwarding dan BPTD Wilayah 12 Bali Nusa, masyarakat, pakar transportasi dan stakeholder pemangku kebijakan. Penelitian ini menggunakan analisis multi kriteria dalam melakukan pemilihan alternatif yang sesuai. Program bantu yang digunakan dengan metode AHP dengan *software* Expert Choice 11. Kriteria lokasi terminal angkutan barang terdapat 6 variabel diantaranya kesesuaian RT/RW, Kepadatan Lalu Lintas, integrasi antar moda, kondisi topografi, aksesibilitas dan dampak lingkungan. Alternatif pilihan terdapat 4 lokasi yang ditawarkan yaitu Pantai Soka Tabanan, Kesiman Kertalangu Gianyar (Jalan Prof Ida Bagus Mantra), Ubud Gianyar dan Mengwi Badung. Pemilihan lokasi terminal yang didapatkan dari *software expert choice* pada alternatif 4 pilihan lokasi diperoleh bahwa lokasi terbaik adalah daerah Mengwi Badung (31,1%).

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada *Stakeholder* angkutan barang di wilayah Sarbagita, Politeknik Transportasi Darat Bali yang telah memberikan izin dan pendanaan yang mendukung dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] M. Tumpu, *Sistem Transportasi*. 2022.
- [2] "Terminal Barang dalam Pengelolaan Angkutan Barang di Jabodetabek." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://bptj.dephub.go.id/post/read/terminal-barang-dalam-pengelolaan-angkutan-barang-di-jabodetabek?language=en>
- [3] E. R. Simbolon, P. Manajemen, T. Multimoda, and J. Medan, "KAJIAN INDIKASI PENENTUAN LOKASI TERMINAL BARANG DI BANYUWANGI," *Jurnal Transportasi Multimoda*, vol. 13, no. 4, pp. 159–168, Apr. 2017, Accessed: Dec. 06, 2022. [Online]. Available: <https://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/jurnalmtm/article/view/175>
- [4] Setijowarno Djoko, "Keberadaan Terminal Barang Internasional Di PLBN Entikong - UNIKA." Accessed: Dec. 06, 2022. [Online]. Available: <https://www.unika.ac.id/news/media-massa/online/keberadaan-terminal-barang-internasional-di-plbn-entikong/>
- [5] O. S. Pribadi and Y. Permatasari, "Pemilihan Lokasi Terminal Barang di Kabupaten Semarang dengan Menggunakan Metode P-Median dalam Software Lindo 6.1." *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, vol. 23, no. 2, pp. 158–169, Dec. 2021, doi: 10.25104/jptd.v23i2.1813.
- [6] "Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 2 Tahun 2023 – JDIH Pemerintah Provinsi Bali." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://jdih.baliprov.go.id/produk-hukum/peraturan-perundang-undangan/perda/29122>
- [7] B. M. (Bunga) Marhaeni, H. (Hardiyansah) Syahrir, L. (Ludfi) Djakfar, and R. (Rahayu) Kusumaningrum, "Kajian Pola Pergerakan Barang Dan Lokasi Terminal Kargo Di Kota Malang," *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, vol. 1, no. 2, p. 118332, 2016, Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://www.neliti.com/publications/118332/>
- [8] S. W. Astuti, A. Soimun, A. A. B. O. Krisna, and K. K. Reaktivasi, "PEMILIHAN ALTERNATIF TRASE KERETA API DI KABUPATEN BANGKALAN membangun trase baru dari Suramadu ke Bangkalan dirasa lebih penting oleh para responden jika dilihat dari segi tata ruang , desain , kerawanan bencana dan kebutuhan dana .," vol. III, no. November, pp. 125–132, 2019.
- [9] "Dua Truk Mogok! Bikin Kemacetan Parah di Tanjakan Samsam Tabanan Bali, Simak Berita Selengkapnya - Tribun-bali.com." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://bali.tribunnews.com/2023/01/26/dua-truk-mogok-bikin-kemacetan-parah-di-tanjakan-samsam-tabanan-bali-simak-berita-selengkapnya>
- [10] "Rencana Pola Ruang – Sistem Informasi Wilayah dan Tata Ruang Bali." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://tarubali.baliprov.go.id/rencana-pola-ruang/>
- [11] J.-P. Rodrigue, "The Geography of Transport Systems," *The Geography of Transport Systems*, May 2020, doi: 10.4324/9780429346323.
- [12] P. Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Transportasi Darat Bali *et al.*, "Analisa Faktor Pemilihan Moda Transportasi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process," *Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik*, vol. 2, no. 1, pp. 11–18, May 2021, doi: 10.52920/JTTL.V2I1.
- [13] M. A. Saputro, D. Program, S. Sarjana, and A. Hermawan, "PENENTUAN TITIK LOKASI DAN DESAIN LAYOUT TERMINAL ANGGKUTAN BARANG KABUPATEN BLITAR Rachmat Sadili".
- [14] "Terminal Barang dalam Pengelolaan Angkutan Barang di Jabodetabek." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://bptj.dephub.go.id/post/read/terminal-barang-dalam-pengelolaan-angkutan-barang-di-jabodetabek?language=en>
- [15] B. S. Lantai, "BAPPEDA KOTA SEMARANG Badan Perencanaan Pembangunan Daerah L.A".
- [16] "Badan Pengatur Jalan Tol Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://bpjt.pu.go.id/berita/rencana-pembangunan-jalan-tol-gilimanuk-mengwi-akan-dukung-pengembangan-wilayah-di-bali>
- [17] "Kementerian PUPR." Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://pu.go.id/berita/dimulai-pembangunan-jalan-tol-gilimanuk-mengwi-968-km>