

DISERTASI

**PEMILIHAN RUTE TERBAIK
HUBUNGAN KE *HINTERLAND* BERDASARKAN
KONDISI KEMANTAPAN JALAN DI
PROVINSI SUMATERA SELATAN**



DECKY OKTAVIANSYAH

03043681823009

**PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA
SUMATERA SELATAN**

2024

HALAMAN PENGESAHAN

PEMILIHAN RUTE TERBAIK HUBUNGAN KE HINTERLAND BERDASARKAN KONDISI KEMANTAPAN JALAN DI PROVINSI SUMATERA SELATAN

DISERTASI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Doktor Ilmu Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Palembang, Januari 2024

Oleh:

DECKY OKTAVIANSYAH
03043681823009

Promotor



PROF. Ir. ERIKA BUCHARI, M.Sc., Ph.D
NIP. 19601030 198703 2 003

Ko-Promotor



PROF. Dr. Eng. H. JUNIARRIANSYAH, M.T.
Nip. 196706140199012 1 002

Koordinator Program Studi



PROF. Dr. Ir. NUKMAN, M.T
NIP. 19590321-198703 1 001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Disertasi ini dengan judul “PEMILIHAN RUTE TERBAIK HUBUNGAN KE *HINTERLAND* BERDASARKAN KONDISI KEMANTAPAN JALAN DI PROVINSI SUMATERA SELATAN” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Doktor Ilmu Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2024.

Palembang, Januari 2024

Tim Punguji Karya Tulis Ilmiah berupa laporan Disertasi.

Ketua Sidang:

Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T, M.T, IPM.
NIP. 19750211 200312 1 002

()

Penguji:

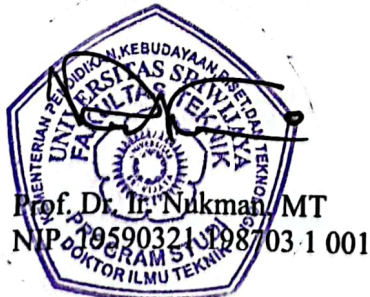
1. Prof. Ir. Wimpy Santosa, Ph.D., IPU.
Nik. 19800040

()

2. Dr. Edi Kadarsah, S.T., MT.
Nip. 19731103 200812 1 003

()

Ketua Program Studi



**Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik,**





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI ILMU TEKNIK PROGRAM DOKTOR
Jl. Srijaya Negara Kampus FT Unsri Bukit Besar Palembang (30139)
Telp. (0711) 370178 - 354222 Fax. (0711) 352870
Pos El s3llmuteknik@ft.unsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Decky Oktaviansyah
NIM : 03043681823009
TTL : Palembang, 10-10-1984
Program Studi : Doktor Ilmu Teknik
BKU : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Alamat Rumah : Jalan PHDM 1 No.212 Kel. Kalidoni Kota Palembang
Nomor Hp : 08117855584/ decky.dpubm@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Disertasi saya yang berjudul “Pemilihan Rute Terbaik Hubungan ke *Hinterland* Berdasarkan Kondisi Kemantapan Jalan di Provinsi Sumatera Selatan” **Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.**

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Disertasi tersebut terdapat indikasi plagiarisme. Saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian Surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapa pun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Dibuat : Palembang
Pada tanggal : Januari 2024
Yang membuat pernyataan,



Decky Oktaviansyah
Nim. 03043681823009

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT, karena atas Berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulisan Disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik. Disertasi ini merupakan syarat untuk memperoleh Gelar Doktor pada Program Studi Ilmu Teknik Program Doktor Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya .

Disertasi ini diberi judul “PEMILIHAN RUTE TERBAIK HUBUNGAN KE *HINTERLAND* BERDASARKAN KONDISI KEMANTAPAN JALAN DI PROVINSI SUMATERA SELATAN”. Selama proses pembuatan Disertasi ini sangat terbantu dengan adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan rasa hormat penulis kepada Bapak/ Ibu:

1. Walikota Lubuklinggau **H. SN Prana Putra Sohe**, Wakil Walikota Lubuklinggau **H. Sulaiman Kohar** dan PJ Walikota Lubuklinggau **Ir. Trisko Defiyansyah, S.T, M.Si, IPU** yang telah memberikan rekomendasi untuk mengikuti program izin belajar.
2. **Prof. Dr. Taufiq Marwah, S.E, M.Si.**, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. **Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan selaku Co-Promotor yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan disertasi ini.
4. **Prof. Dr. Ir. H. Nukman, M.T** selaku Koordinator Program Studi Ilmu Teknik Program Doktor, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
5. **Prof. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D** selaku Promotor yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan disertasi ini.
6. Kepala Dinas PUPR Kota Lubuklinggau, **Achmad Asril Asri, ST, M.Si** dan Sekretaris Dinas PUPR Kota Lubuklinggau, **Ihwan, S.T, M.T** yang telah memberikan izin dan bantuan baik moril maupun materil.
7. Teman–teman seperjuangan angkatan 209/ 2018 Program Studi Doktor Ilmu Teknik khususnya **Nobel Nawawi, M,T** dan **Hardayani, M.T** terima kasih untuk sumbangsih saran dan ide-ide nya serta kebersamaanya selama ini baik suka maupun duka.

8. Mahasiswa/i, khususnya **Anisa Adilah, S.T** dan **Wina Yunianti, M.T** dan tim *Buchary Squad* yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan survey dan pengambilan data di lapangan.
9. **Yuni Erika, S.E, Araip Soltarianda, S.Ag, M.M** dan **Muhammad Gilang Ramadhan ST** selaku admin Prodi S3.
10. Terkhusus, terima kasih kepada kedua orang tua dan semua keluargaku: papa H. Syamsuddin (alm), mama Hj. Warni, dan ayah mertua H. Mudjibullah (alm), ibu mertua Hj. Masnun (alm), saudara-saudara kandung: **Denny Warsandi, S.E, Dwi Aprianty, S.H** dan **Yuliansyah**, Saudara-saudara ipar: **Dr. Ir. Zulhipni Reno Saputra S.T, M.Kom, Fajrie Agus Dwino Putra S.T, M.M, Novianty Fitria Elsi A.Md**, dan **Muhammad Masmulianca S.A.P** yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.

Disertasi ini kupersembahkan untuk istriku tercinta **dr. Yuanita Rimadini, Sp.A.** dan anak-anakku tersayang: kakak Nabih, abang Kahfi, adek Neyma. Terima kasih atas Do'a, waktu, perhatian, cinta, kasih sayang dan pengorbanannya yang telah diberikan selama ini kepada ayah sebagai penyemangat agar segera dapat menyelesaikan studi ini.

Semoga Disertasi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, peneliti, pemerhati ilmu pengetahuan, serta bagi dunia pendidikan secara luas dan civitas akademika pada umumnya. Penulis menyadari dalam penyusunan disertasi ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan perkembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, Januari 2024

Decky Oktavian syah

RINGKASAN

PEMILIHAN RUTE TERBAIK HUBUNGAN KE *HINTERLAND* BERDASARKAN KONDISI KEMANTAPAN JALAN DI PROVINSI SUMATERA SELATAN.

Karya tulis ilmiah ini berupa disertasi, Januari 2024

Decky Oktaviansyah; Dibimbing oleh PROF. IR. HJ. ERIKA BUCHARI, M.SC.PH.D dan PROF. DR. ENG. IR. H. JONI ARLIANSYAH, M.T.

xviii + 153 halaman, 35 gambar, 33 tabel, 15 lampiran+

Pelabuhan Terminal Peti Kemas Boom Baru merupakan Pelabuhan yang melayani pengiriman barang dalam bentuk peti kemas yang terletak di Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan *Occupancy Berth Ratio* (BOR) di terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru sangat signifikan, yaitu sebesar 43,33% pada tahun 2018 sampai dengan 2019 dan pada tahun 2030 di perkirakan akan maksimal.

Faktor kemajuan Pelabuhan ditentukan oleh dukungan koneksi *hinterland*, kondisi infrastruktur rute sebagai koridor utama. Dalam mengatasi permasalahan distribusi barang yang seringkali menghambat proses kinerja operasional Pelabuhan karena lamanya waktu tunggu kapal di Pelabuhan untuk menunggu kendaraan angkutan berat di Pelabuhan Boom Baru.

Tujuan dari studi ini adalah untuk memilih rute terbaik yang dilihat dari berbagai kriteria, seperti Tata Guna Lahan, Aksesibilitas, Struktur perkerasan, dan Geometrik Jalan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multi Criteria Analysis* (MCA).

Hasil penelitian menunjukkan nilai bobot tertinggi untuk masing masing kriteria dengan urutan tertinggi pertama yaitu 4.141 untuk Aksesibilitas, 3,807 untuk Geometrik, 3,521 untuk Land Use, dan 3,148 untuk Perkerasan Jalan. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa rute terbaik yang dipilih adalah rute B,

yaitu rute yang berbatasan langsung dengan Lampung – OKU – Prabumulih – Indralaya - Palembang mendapatkan range nilai sangat penting.

Kata Kunci: Rute Terbaik, Kondisi Mantap, *Hinterland Connection*, *Multi Criteria Analysis*

SUMMARY

SELECTION OF THE BEST ROUTE HINTERLAND CONNECTION BASED ON THE CONDITION OF ROAD STABILITY IN SOUTH SUMATRA PROVINCE.

Scientific paper is in the form of a Dissertation, January ,2024

Decky Oktaviansyah; Supervised by PROF. IR. ERIKA BUCHARI, M.SC. PH. D and PROF. DR. ENG. IR. JONI ARLIANSYAH, M.T.

xviii + 153 pages, 35 figures, 33 tables, 15 appendices

Container Terminal Port of Boom Baru is a Port that serves goods in containers shape for shipping, and it is located in Palembang, South Sumatra Province. The results of the projections show that the growth rate of Berth occupancy at the Boom Baru Port container terminal is very significant, which is 43.33 % in year 2018-2019 and by 2030 it is predicted to be maximum.

The port progress factor is determined by the support of hinterland connection, route infrastructure conditions as the main corridor. In overcoming goods distribution problems, which often hampers the port operational performance process due to the long waiting time for ships at the port to wait for heavy transportation vehicles in Boom Baru port.

The aim, of this study is to find the best selected road from various criteria, such as land use, accessibility, pavement structure, and road geometrics. The method that has been used in this study is MCA(MCA).

The results show that highest weighted value for successive criteria, namely 4.141 for Accessibility, 3.807 for Geometric, 3.521 for Land Use, and 3.148 for Pavement Structure. Overall, the results show that the best selected route is route B, borderline with Lampung-OKU-Prabumulih-Indralaya-Palembang, which is very important.

Keywords: *Best Route, Stability Condition, Hinterland Connection, MCA*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
PENDAHULAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	10
1.5 Sistematika Penulisan	10
TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1. Penelitian Terdahulu	16
2.1.1 Literatur <i>Hinterland</i>	16
2.1.2 Multi Criteria Analysis (MCA).....	20
2.2. Study Teoretis kriteria dan sub kriteria	26
2.3. Struktur Perkerasan Jalan	30
2.3.1 Tipe Permukaan Perkerasan.....	31
2.3.2 Kondisi Perkerasan	35

2.3.3	Tonase (Beban Angkutan Berat).....	37
2.4	Geometrik Jalan	38
2.4.1	Alinemen Vertikal.....	39
2.4.2	Alinemen Horizontal.....	40
2.4.3	Typical Lebar Perkerasan	42
2.5	Tata Guna Lahan (<i>Land Use</i>)	43
2.5.1	Pelabuhan.....	44
2.5.2	Industri	44
2.5.3	Kawasan Permukiman	45
2.5.4	Perkebunan dan pertanian	45
2.6	Aksesibilitas	46
2.6.1	Tingkat Ketersambungan Jaringan Jalan	47
2.6.2	Tingkat Kemudahan Akses Jalan	48
2.7	Analisis Multi Kriteria (AMK)	49
2.7.1	Konsep Analisis Pembobotan Kriteria.....	50
2.7.2	Penetapan Pengambil Keputusan	50
2.7.3	Proses Pengambilan Keputusan	51
2.7.4	Matriks Perbandingan Berpasangan.....	51
2.7.5	Penilaian Kinerja Tiap Kriteria	52
METODOLOGI PENELITIAN		54
3.1	Persiapan Survey	55
3.1.1	Wilayah Penelitian	55
3.1.2	Lokasi Rute <i>Hinterland</i>	58
3.1.3	Rute 1 (Route A).....	59
3.1.4	Rute 2 (Route B)	60
3.1.5	Rute 3 (Route C)	62
3.1.6	Rute 4 (Route D).....	63

3.1.7 Rute 5 (Route E)	64
3.2 Prosedur Survey	65
3.2.1. Personil Survey	65
3.2.2. Uraian Tugas Surveyor	66
3.2.3. Jadwal Survey	66
3.2.4 Titik Lokasi Survey untuk Rute A	67
3.2.5 Titik Lokasi Survey untuk Rute B	68
3.2.6 Titik Lokasi Survey untuk Rute C	69
3.2.7 Titik Lokasi Survey untuk Rute D	71
3.3 Analisis Sumber Data.....	73
3.3.1. Pengumpulan Data Primer	73
3.3.2. Data Sekunder.....	75
3.3.3. Implementasi Data Kualitatif.....	75
3.3.4. Interpretasi Data Kuantitatif	76
3.3.5. Pengumpulan Data Sekunder.....	77
3.4 Desain Responden.....	78
3.4.1. Ukuran Sampel.....	79
3.4.2. Persamaan Ukuran Sampel Responden.....	81
3.5 Multy Criteria Analysis (MCA)	82
3.5.1. Penetapan Kriteria dan Subkriteria	82
3.5.2. Deskripsi dan Hirarki Kriteria.....	86
3.5.3 Indikator Kriteria Kinerja	93
3.5.4 Teknik Perhitungan Bobot Kriteria.....	97
3.5.5 Teknik Penilaian Skor Kinerja Rute	102
3.5.6 Teknik Penilaian Skor akhir (<i>the best route</i>)	104
3.6 Rancangan Instrumen Penelitian.....	106
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	110

4.1 Hasil Perhitungan Responden	110
4.2 Penilaian Pembobotan Kriteria	112
4.2.1 Analisis Data Pembobotan	113
4.2.2 Analisis pada Level Kriteria	116
4.2.3 Analisis Sensitivitas Tingkat Kriteria	117
4.2.4 Analisis pada Level Sub Kriteria	118
4.2.3 Analisis Sensitivitas Tingkat Sub Kriteria	120
4.3 Analisis Penilaian Kinerja Rute	121
4.3.1 Analisis Kinerja Rute A	122
4.3.2 Analisis Kinerja Rute B	124
4.3.3 Analisis Kinerja Rute C	126
4.3.4 Analisis Kinerja Rute D	127
4.3.5 Analisis Kinerja Rute E	129
4.4 Analisis Elemen Kriteria Terhadap Kinerja Rute	130
4.4.1. Elemen kriteria Struktur Perkerasan Jalan	130
4.4.2. Elemen kriteria Geometrik Jalan.....	131
4.4.3. Elemen Kriteria Land Use.....	133
4.4.4. Elemen kriteria Aksesibilitas	134
4.5 Penentuan Tingkat Prioritas Rute	135
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	140
5.1 Kesimpulan	140
5.2 Rekomendasi	141
DAFTAR PUSTAKA	143

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Distribusi Beban sumbu dari berbagai jenis kendaraan	37
Tabel 3. 1	Data Primer yang Diperlukan	74
Tabel 3. 2	Data Sekunder yang Diperlukan.....	78
Tabel 3. 3	Jumlah Penduduk berdasarkan usia.....	80
Tabel 3. 4	Kriteria dan Indikator Kinerja	94
Tabel 3. 5	Skala penilaian pembobotan matriks perbandingan tingkat kepentingan.....	98
Tabel 3. 6	Hubungan antara ukuran matriks dan nilai RI.....	102
Tabel 3. 7	Range of Scala	105
Tabel 4. 1	Perhitungan jumlah responden berdasarkan LHR kendaraan setiap rute	111
Tabel 4. 2	Rekapitulasi jawaban responden	113
Tabel 4. 3	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan.....	116
Tabel 4. 4	Perhitungan Eigenvektor Level Kriteria.....	117
Tabel 4. 5	Perhitungan Konsistensi Indeks Kriteria	118
Tabel 4. 6	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan sub kriteria struktur perkerasan jalan.....	118
Tabel 4. 7	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan sub kriteria Geometrik	119
Tabel 4. 8	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan sub kriteria Land Use	119
Tabel 4. 9	Perhitungan Matriks Perbandingan Berpasangan sub kriteria Aksesibilitas.	120
Tabel 4. 10	Perhitungan Konsistensi Indeks sub kriteria	121
Tabel 4. 11	Perhitungan kinerja dari setiap kriteria untuk rute A yaitu Lubuklinggau- Sekayu-Betung-Palembang.....	122
Tabel 4. 12	Perhitungan rata-rata total kinerja kriteria pada rute A Lubuklinggau- Sekayu-Betung-Palembang.....	123
Tabel 4. 13	Perhitungan kinerja dari setiap kriteria untuk rute B.....	125

Tabel 4. 14	Perhitungan total kinerja kriteria pada rute B.....	126
Tabel 4. 15	Perhitungan matrix kinerja dari setiap kriteria untuk rute C	126
Tabel 4. 16	Perhitungan total kinerja kriteria pada rute C.....	127
Tabel 4. 17	Penilaian kinerja dari setiap kriteria untuk rute D.....	128
Tabel 4. 18	Perhitungan total kinerja kriteria pada rute D	128
Tabel 4. 19	Perhitungan matrik kinerja rata rata per sub kriteria untuk Rute E	129
Tabel 4. 20	Perhitungan total kinerja kriteria pada rute E.....	130
Tabel 4. 21	Perhitungan pemilihan rute terbaik berdasarkan Kriteria Struktur Perkerasan Jalan.	131
Tabel 4. 22	Perhitungan pemilihan rute terbaik berdasarkan Kriteria Geometrik Jalan.....	132
Tabel 4. 23	Perhitungan pemilihan rute terbaik berdasarkan Land Use.....	133
Tabel 4. 24	Perhitungan pemilihan rute terbaik berdasarkan Aksesibilitas.	134
Tabel 4. 25	Perhitungan pemilihan rute terbaik	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Area <i>Hinterland</i>	15
Gambar 2. 2	Struktur Perkerasan Jalan	31
Gambar 2. 3	Hirarki Kriteria dan Alternatif untuk memecahkan masalah ...	52
Gambar 3. 1	Diagram Alir Penelitian.....	55
Gambar 3. 2	Peta Jaringan Jalan Provinsi Sumatera Selatan	56
Gambar 3. 3	Peta Administrasi Provinsi Sumatera Selatan	57
Gambar 3. 4	Peta Rute <i>Hinterland connection</i> Provinsi Sumatera Selatan .	59
Gambar 3. 5	Peta Trase Rute A Lubuklinggau-Sekayu-Banyuasin-Palembang	60
Gambar 3. 6	Peta Trase Rute B Batas Lampung-Oku-Prabumulih-Palembang	61
Gambar 3. 7	Peta Trase Rute C Lubuklinggau-Lahat-Prabumulih-Palembang	62
Gambar 3. 8	Peta Trase Rute D Batas Jambi-Sungai Lilin-Betung-Palembang.	63
Gambar 3. 9	Peta Trase Rute E Batas Lampung-Oki-Indralaya-Palembang.	64
Gambar 3. 10	Titik lokasi survey pada Peta Trase Rute A	67
Gambar 3. 11	Denah lokasi survey rute A	67
Gambar 3. 12	Titik lokasi survey pada Peta Trase Rute B.....	68
Gambar 3. 13	Denah lokasi survey rute B.....	69
Gambar 3. 14	Titik lokasi survey pada Peta Trase Rute C.....	69
Gambar 3. 15	Denah lokasi survey rute C.....	70
Gambar 3. 16	Titik lokasi survey pada Peta Trase Rute D	71
Gambar 3. 17	Denah lokasi survey rute D	71
Gambar 3. 18	Titik lokasi survey pada Peta Trase Rute E.....	72
Gambar 3. 19	Denah lokasi survey rute E.....	72
Gambar 3. 20	Kriteria dan Sub Kriteria	85
Gambar 3. 21	Kriteria dan Deskripsi untuk memecahkan masalah	87
Gambar 3. 22	Sub Kriteria Pemilihan Rute <i>Hinterland Connection</i>	89
Gambar 3. 23	Penyusunan Level Hirarki Pemilihan Rute <i>Hinterland Connection</i>	91
Gambar 3. 24	Hirarki Skenario alternatif pemilihan Rute <i>Hinterland Connection</i>	92

Gambar 3. 25 Flowchart MCA selection priority route <i>hinterland</i>	96
Gambar 3. 26 Matrik perbandingan berpasangan (Saaty, 1988).....	99
Gambar 3. 27 Skala Penilaian	103
Gambar 3. 28 Draft Form Linkert Interview	108
Gambar 3. 29 Draft Form best choice Interview	107
Gambar 3. 30 Draft Form best choice Interview	109
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan LHR untuk setiap Rute.....	112
Gambar 4. 2 Grafik skala kinerja untuk setiap rute.....	137

DAFTAR ISTILAH

- Bert Occupancy Ratio* : Perbandingan antara jumlah waktu pemakaian tiap dermaga yang tersedia dengan jumlah waktu yang tersedia selama satu periode (bulan/tahun) yang dinyatakan dalam persentasi.
- Peti Kemas : Peti berbentuk empat persegi panjang yang dirancang khusus dengan ukuran tertentu terbuat dari besi maupun aluminium serta memiliki pintu disalah satu sisinya serta dapat digunakan berulang kali juga digunakan sebagai tempat untuk menyimpan sekaligus mengangkut muatan yang ada didalamnya dan telah ditetapkan berdasarkan standar internasional (ISO)
- Rute (*Route*) : Jalur angkutan yang menghubungkan dua tempat/ Jalan geografis yang diikuti kendaraan atau pejalan dari awal sampai akhir pada perjalanan tertentu, beberapa rute dapat melewati satu jalan atau jalur
- Hinterland* : Daerah penyangga yang berpotensi sebagai penyuplai dan pemasok untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku/ pokok serta tempat produksi komoditi ekspor.
- Park & Ride* : Area parkir kendaraan bertempat pada lokasi yang jauh dan dihubungkan oleh pelayanan transportasi massal (bus, kereta api, atau *trem*) menuju pusat kota atau pusat perekonomian .
- Multimoda : Sistem transportasi yang secara berkesinambungan (*single seamless services*) dapat memindahkan penumpang maupun barang dari titik asal ke titik tujuan (dari pintu ke pintu) diarahkan pada keterpaduan jaringan pelayanan dan jaringan prasarana transportasi antar moda yang lebih efektif.
- Tonnage* : Ukuran berat maksimum yang dapat diangkut atau ditanggung oleh suatu

kendaraan atau peralatan, sangatlah krusial dalam dunia transportasi untuk memastikan keselamatan dan efisiensi dalam pengiriman barang atau dalam penggunaan peralatan

- Housing* : Perumahan atau sekumpulan rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal, dilengkapi dengan sarana dan infrastruktur. Perumahan merupakan bagian dari permukiman, baik di perkotaan maupun perdesaan.
- Readiness Criteria* : Kriteria yang akan menjamin kesiapan kelengkapan atas suatu usulan program untuk bisa diterima sebagai program dengan dasar yang benar, lengkap, dan siap untuk dilaksanakan.
- Indo facific area* : Pengertian geografis terhadap kawasan yang mencakup laut hindia dan pasifik, membentang diantara dua samudera dan tiga benua

DAFTAR SINGKATAN

BOR	:	<i>Bert Occupancy Ratio</i>
IRMS	:	<i>Integrated Road Management System</i>
PKRMS	:	<i>Provincial/ Kabupaten Road Management System</i>
GRMS	:	<i>Global Road Management System</i>
IRI	:	<i>International Roughness Index</i>
DAK	:	Dana Alokasi Khusus
GPS	:	<i>Global Potitioning System</i>
VCR	:	<i>Volume Capacity Ratio</i>
LHR	:	Lalu lintas harian rata-rata
PUPR	:	Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
BBPJN	:	Balai Besar Pembangunan Jalan Nasional
ODOL	:	<i>Over Dimension Over Loading</i>
MCA	:	<i>Multi Criteria Analysis</i>
AHP	:	<i>Analytical Hierarchy Process</i>
BWM	:	<i>Best Worts Method</i>
LRT	:	<i>Light Rail Transit</i>
AASHTO	:	<i>American Association of State Highway and Transportation</i>
GIS	:	<i>Global Information System</i>
KSP	:	Kawasan Strategis Provinsi
KEK	:	Kawasan Ekonomi Khusus
CPO	:	<i>Crude Palm Oil</i>
ANP	:	<i>Analytic Network Process</i>
SIG	:	<i>System Information Geografis</i>
MCDM	:	<i>Multi Criteria Decision Making</i>
PCI	:	<i>Pavement Condition Index</i>
BM	:	Bina Marga
CBR	:	<i>California Bearing Ratio</i>
ASTM	:	<i>American Standard Testing and Material</i>
IKP	:	Indeks Kondisi Perkerasan

MST	:	Muatan Sumbu Terberat
P&r	:	<i>Park and Ride</i>
MKJI	:	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
HV	:	<i>Heavy Vehicle</i>
BPS	:	Badan Pusat Statistik
UU	:	Undang undang
RIP	:	Rencana Induk Pelabuhan
RTRWN	:	Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional
AMK	:	Analisis Multi Kriteria
TAA	:	Tanjung Api api
PUBM TR	:	Pekerjaan Umum Bina Marga dan Tata Ruang
BBWS	:	Balai Besar Wilayah Sungai
DPUPR	:	Dinas Pekerjaan Umum Penataan Ruang
SDI	:	<i>Surface Distress Index</i>
RNI	:	<i>Road Network Inventory</i>
LOS	:	<i>Level of Significant</i>
PMS	:	<i>Pavement Manajement System</i>
KPBU	:	Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha
BUMN	:	Badan Usaha Milik Negara
BUMD	:	Badan Usaha Milik Daerah

BAB 1

PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang

Konektivitas *hinterland* merupakan gambaran dari hubungan tautan antara pelabuhan dan daerah sekitar penyangganya. Hal ini, ditunjukkan dengan tidak ada batasan relatif dan tidak terpaku oleh batas administratif suatu provinsi, kabupaten dan kota yang tergantung ada atau tidaknya pelabuhan yang berdekatan dengan daerah tersebut [1]. Koneksi *hinterland* dapat di definisikan sebagai koneksi dari wilayah hulu atau zona pendukung seperti kawasan industri, pertambangan, perikanan, pertanian dan kawasan lainnya ke pelabuhan. Dengan kata lain, terhubungnya *hinterland* dari daerah hulu ke hilir atau antara kawasan pelabuhan dengan pusat aktivitasnya [2]. Di Provinsi Sumatera Selatan, terdapat Pelabuhan Boom Baru yang merupakan Pelabuhan Laut yang terletak di Sungai Musi Palembang. Terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru memiliki fungsi sebagai pintu gerbang ekspor dan impor, dimana barang yang masuk akan didistribusikan ke *hinterland* dan barang dari *hinterland* akan dikirim dengan kapal melalui terminal peti kemas ke tujuan ekspor.

Terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru Palembang menunjukkan tingkat *Berth Occupancy Ratio* (BOR) yang sangat tinggi, terlihat banyak antrian di sekitar area pelabuhan mulai dari pintu masuk terminal hingga jalan umum di sekitar pelabuhan. Akibat antrean tersebut seringkali menimbulkan masalah kemacetan. Kendaraan angkutan berat mengantri untuk bongkar muat barang mulai dari Jalan Letkol Nur Amin hingga Jalan Mangkubumi yang lalu lintas kendaraannya cukup padat. Selain itu, bahu jalan banyak yang rusak akibat menahan beban berat kendaraan yang parkir lama akibat antrean.

Selain itu, kondisi jalan di Provinsi Sumatera Selatan banyak yang rusak akibat volume kendaraan berat yang terus meningkat dan kelebihan muatan, terutama pada jalur menuju *hinterland*. Permasalahan seperti ini menyebabkan pelayanan jaringan jalan terhambat dalam sistem distribusi barang dari pelabuhan ke *hinterland* atau sebaliknya. Belum lagi kondisi kualitas jalan yang tidak seragam

menyebabkan jalan tidak mampu menahan beban lalu lintas kendaraan yang berat karena adanya perbedaan standar perencanaan dan kewenangan dalam penanganan jalan.

Selama ini pelaksanaan program penanganan dan pengelolaan jalan menggunakan metode *Integrated Road Management System* (IRMS) dan *Provincial/ Kabupaten Road Management System* (PKRMS). Program penanganan jalan ini hanya berdasarkan *readiness criteria* dari segi teknis, tanpa mempertimbangkan kriteria keterhubungan dengan *hinterland* seperti kriteria tata guna lahan, kriteria aksesibilitas, kriteria geometrik dan kriteria struktur perkerasan jalan.

Peter De Langen dalam studinya menyatakan bahwa *hinterland connection* merupakan isu penting di pelabuhan karena akses *hinterland* merupakan faktor kunci yang dapat menarik pengguna pelabuhan jika sistem transportasi *hinterland* efisien dan efektif [3]. Erika Buchari dalam penelitiannya membuat diagram *desire line* yang menunjukkan besarnya keinginan pola perjalanan logistik di Provinsi Sumatera Selatan, sedangkan ketersediaan layanan infrastruktur jaringan jalan belum mampu memenuhi permintaan tersebut karena *hinterland connectivity index* masih rendah [4]. Selain itu, analisis Dinar Dwi Putranto dan Erika Buchari menunjukkan bahwa periode pasang surut dan besarnya pasang surut Sungai Musi menyebabkan waktu tinggal meningkat lama [5]. Sebelumnya, Aulia Rahman dan Erika Buchari, menyatakan bahwa bongkar muat barang peti kemas di Pelabuhan Boom Baru meningkat 14,98 % setiap tahunnya [6].

Ari Situmorang dan Erika Buchari memperoleh angka BOR terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru Palembang tahun 2018 sebesar 51,6 % [2]. Tulus *et al* menyatakan, laju pertumbuhan BOR di terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru diproyeksikan dengan metode regresi linier yang pertumbuhannya sangat signifikan yaitu sebesar 43,33 % dari tahun 2018-2019 [7]. Pasca pandemi Covid pada tahun 2020-2021, pada tahun 2022 mulai tumbuh kembali dan pada tahun 2030 diprediksi mencapai angka maksimal atau penuh.

Kondisi kemantapan jalan di Provinsi Sumatera Selatan tidak stabil akibat volume kendaraan berat yang terus meningkat, salah satunya akibat antrian panjang di pelabuhan. Saat ini, berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Pekerjaan

Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Direktorat Jenderal Bina Marga wilayah Provinsi Sumatera Selatan, disebutkan kemandapan jalan tahun 2021 nilai *International Roughness Index* (IRI) sebesar 89,47 persen. Panjang jalan yaitu 1.600,18 km, terdiri dari 110,5 km (6,91 %) dalam kondisi rusak berat dan 57,99 km (3,62 %) kondisi rusak ringan. Sedangkan sisanya 773,67 km (48,35 %) dalam kondisi baik dan 658,01 km (41,12 %) dalam kondisi sedang. Sesuai data Balai Besar Pembangunan Jalan Nasional wilayah Sumatera Selatan untuk volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) pada tahun 2021 kendaraan angkutan berat sangat mendominasi pada setiap jalur *hinterland* dengan rata-rata sebesar 54,04 %. Selain itu, berdasarkan data Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, persentase kendaraan *Over Dimension Over Loading* (ODOL) pada tahun 2018 sebesar 68,13 %. Mengutip pernyataan Menteri PUPR, Dr. (H.C.) Ir. H. Mochamad Basuki Hadimoeljono, M.Si., Ph.D. menyatakan, setiap tahun negara merugi Rp 43 triliun akibat truk obesitas.

Selama ini kategori tingkat kemandapan jalan yang digunakan Direktorat Jenderal Bina Marga adalah kondisi kemandapan jalan berdasarkan kriteria teknis dengan ketersediaan data yang cukup dilihat dari parameter kekasaran, lebar jalan dan volume LHR [8]. Elviany dan Leksmo Suryo Putranto dalam penelitiannya membahas indeks kriteria teknis dalam penyusunan skala prioritas melalui Dana Alokasi Khusus (DAK) [9]. Sementara itu, arah penyediaan infrastruktur transportasi yang andal diterjemahkan menjadi keterhubungan kabupaten dan stabilitas pelayanan jalan [9]. Melalui pemilihan jalan alternatif terbaik dapat memberikan kontribusi bagi pembangunan kabupaten, aksesibilitas dan efisiensi [10].

Di Sungai Musi terdapat kondisi pasang surut, sehingga ada waktu menunggu pasang agar proses bongkar muat dapat berjalan. Jika *dwelling time* lebih lama maka keadaan seperti ini mengakibatkan antrian di Pelabuhan Boom Baru menjadi panjang dan jika jalan menuju *hinterland* rusak atau kondisi tidak mantap maka sistem distribusi akan semakin panjang.

Tingginya nilai BOR di terminal peti kemas Boom Baru Palembang yang menyebabkan antrean mendekati angka maksimal. Sehingga produktivitas pelayanan pelabuhan tidak kompetitif, karena kondisi antrian yang panjang akan

mempengaruhi kinerja *hinterland* dalam mendistribusikan barang yang akan diangkut melalui pelabuhan.

Data kondisi Jalan Nasional berdasarkan data IRI tahun 2021 baru menunjukkan 89,47 % dalam kondisi mantap. Namun hanya Jalan Nasional yang total panjang jalan hanya 8 % dari total panjang keseluruhan jaringan jalan yang ada, belum termasuk Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, dan Jalan Kota.

Faktor aksesibilitas dan mobilitas suatu wilayah *hinterland* sangat dipengaruhi oleh kinerja jaringan jalannya dalam menentukan peningkatan wilayah *hinterland* sehingga menjadi faktor penting yang mempengaruhi daya saing pelabuhan [11]. Sedangkan dalam penentuan prioritas penanganan jalan, baik Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kota maupun Jalan Kabupaten selama ini hanya menggunakan variabel kondisi dari sisi teknis dan belum menambahkan variabel tata guna lahan, aksesibilitas, struktur perkerasan dan geometrik. Penetapan prioritas penanganan ini akan memilih ruas-ruas jalan yang jalurnya terhubung dengan *hinterland* karena sering dilalui kendaraan angkutan berat.

Penyelenggaraan jalan umum diarahkan dengan mengutamakan jaringan jalan di pusat-pusat produksi dengan daerah pemasaran yang mendukung perkuatan *hinterland* di Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 34 Tahun 2006 Pasal 25 sampai 30 [12]. Jaringan jalan yang diklasifikasikan menurut statusnya terdiri dari jaringan Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, Jalan Kota dan Jalan Desa yang sebagaimana diamanatkan dalam Undang Undang (UU) Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan [13]. Jaringan jalan merupakan sistem transportasi jalan darat yang menjadi salah satu pembeda pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Kualitas kondisi jalan akan meningkatkan pengembangan suatu wilayah termasuk tingkat persimpangan jalan untuk kelancaran waktu tempuh pemindahan jasa dan barang antar lokasi kegiatan. Anomali pola penggunaan jalan maupun anomali musim di Indonesia menjadikan kualitas kemantapan kondisi jalan mengalami beberapa perubahan kualitas jalan bahkan kerusakan struktur [14]. Jaringan jalan tersebut terdiri dari beberapa penggal ruas jalan dengan berbagai statusnya yang akan menjadi suatu prioritas rute (*route priority*) untuk mengkoneksikan dari tempat produksi ke pelabuhan harus dalam kondisi mantap dengan nilai tingkat kerusakan yang sangat kecil bahkan *zero*

pothole sehingga kualitas rute tersebut rata-rata sama nilainya dengan kondisi mantap, sehingga dapat mampu menahan beban angkutan berat dalam meningkatkan aksesibilitas wilayah dan mobilitas logistik antar kawasan *hinterland*. Berkaitan dengan penelitian Decky Oktaviansyah *et al*, pada tahun 2018 telah mengembangkan sistem evaluasi tingkat kerusakan badan jalan yang dapat di analisa menggunakan interpretasi citra foto udara format kecil berdasarkan ukuran piksel (*picture criteria*) melalui pendekatan rona, warna, bentuk, ukuran dan perbedaan spektral [14]. Ketelitian pengukuran tingkat kerusakan jalan yang dilakukan di atas citra foto resolusi tinggi sangat efektif untuk pendataan tingkat kerusakan jalan secara cepat dan akurat.

Optimalisasi pengelolaan jaringan jalan dengan metode survey juga dilakukan [15] pada kajian ini, dengan menggunakan program IRMS dibantu dengan alat *Global Positioning System (GPS) tracking*, kamera digital dan kendaraan survai sebagai alat transportasi dengan metode inputing data yang optimal menggunakan bantuan program *map source*. Metode survey ini menjadi lebih efisien dan efektif sesuai dengan kebutuhan dalam pengumpulan data setiap kerusakan jalan, persimpangan, jembatan, gorong-gorong dan data lapangan lainnya. Berdasarkan studi Ofyar Z Tamin, telah menganalisis data IRMS untuk digunakan sebagai konsep pemanfaatan data arus lalu lintas yang menghasilkan matriks asal tujuan nasional dan potensi pelaksanaannya dalam mengembangkan sistem jaringan jalan (Ofyar Z Tamin, 1999 dalam [15]).

Pengelolaan perkerasan jalan dengan menunjukkan keberhasilan pengembangan model prediksi IRI yang disesuaikan dengan iklim untuk jalan raya. Hasilnya menekankan perlunya pengumpulan data secara menyeluruh, termasuk rincian struktur perkerasan untuk meningkatkan akurasi model kinerja perkerasan [16]. Analisis statistik kemantapan jalan dengan menganalisis beberapa parameter seperti IRI, *Ride Number (RN)* dan indeks lainnya, kemantapan jalan dilihat dari parameter kerataan jalan bahwa jalan dikatakan mantap jika nilai IRI dalam kondisi baik dan sedang. Kemudian kemantapan jalan juga dilihat dari lebar jalan dengan profil indeks [17].

Kinerja Jalan Nasional dan Jalan Provinsi dari tahun 2020 sampai 2021 menunjukkan bahwa makin besar nilai pembangunan jalan tidak berdampak

langsung pada penurunan nilai IRI. Nilai IRI mendeskripsikan kondisi performansi perkerasan jalan, makin besar nilai IRI maka makin buruk kemantapan perkerasannya, demikian pula sebaliknya. Berdasarkan data dalam kondisi mantap tercatat 89.47 % yang terdiri dari 1.600,18 km Jalan Nasional tercatat sepanjang 110.5 km jalan dalam keadaan rusak berat dan 57.99 km rusak ringan. Sementara sisanya sepanjang 773.67 km dalam kondisi baik dan 658.01 kondisi sedang. Untuk Jalan Provinsi, berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga dan Tata Ruang (PUBMTR) Provinsi Sumatera Selatan menyebutkan hingga akhir 2020 dari 1.513.653 km Jalan Provinsi tercatat sepanjang 86.580 km jalan dalam keadaan rusak berat dan 64.420 km rusak ringan. Sementara sisanya sepanjang 424.500 km dalam kondisi sedang dan 938.153 dalam kondisi baik. Sedangkan, untuk Jalan Kota Palembang sendiri hingga akhir 2020 dari 681.750 km tercatat sepanjang 14.03 km dalam kondisi rusak berat dan sepanjang 88.33 km kondisi rusak ringan. Sementara sisanya sepanjang 85.06 km dalam kondisi sedang dan sepanjang 494.33 dalam kondisi baik berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Tata Kota Palembang.

Kondisi jalan tersebut diyakini dapat semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan yang membutuhkan angkutan berat penunjang transportasi pada kawasan *hinterland*. Untuk itu, pemerintah suatu daerah harus melakukan pemeriksaan kondisi dan pemeliharaan jalan secara terus menerus untuk mendapatkan jalan yang berkualitas [18]. Di lain sisi, menurut [19] prasarana jalan yang dibebani dengan volume lalu lintas yang tinggi secara berulang akan menyebabkan penurunan kualitas jalan yang dapat mempengaruhi keselamatan, kenyamanan, dan ekonomi. Kondisi seperti ini berdampak pada menurunnya produktivitas dan tingginya ongkos angkut karena lamanya waktu perjalanan serta kemacetan dan kerusakan jalan yang disebabkan oleh volume transportasi yang tinggi dengan tonase berlebih.

Penanganan jaringan jalan nasional, provinsi, kabupaten atau kota tidak terlepas dari penerapan standar kemantapan jalan untuk mencapai kualitas perkerasan jalan yang mantap. Peningkatan pengelolaan perkerasan jalan juga tidak menunjukkan hubungan linier positif terhadap pencapaian kemantapan jalan perkerasan jalan di berbagai ruas jalan nasional dan provinsi. Kondisi ini

memunculkan pertanyaan paling mendasar tentang bagaimana sesungguhnya pemberlakuan standar kemantapan jalan perkerasan jalan tersebut dimonitor dan dievaluasi. Dalam penelitian [20] meskipun saat ini sudah banyak konsep model untuk mengendalikan implementasi standar kemantapan mutu jalan tetapi konsep tersebut belum menjelaskan hirarki setiap kriteria dari bagian-bagian sistem pemberlakuannya secara komprehensif. Sebaliknya tidak sedikit pula anggapan bahwa kerusakan jalan disebabkan pelaksanaan pekerjaannya tidak memenuhi standar kemantapan jalan seperti ketidaktepatan kualitas bahan konstruksi dan lemahnya pengawasan kemantapan jalan di lapangan [20]. Selama ini persoalan keterbatasan dana dan beban kendaraan berlebih (*overloading*) selalu dianggap penyebab utama kerusakan jalan. Di Indonesia, perkembangan nilai investasi pembangunan jalan dan pertumbuhan lalu lintas belum sebanding dengan peningkatan kemantapan jalan.

Menurut penelitian [21] telah mengusulkan penerapan pengembangan model analisis multi criteria yang mengutamakan program prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi perkerasan jaringan jalan menurut teknis, ekonomi, dan aspek sosial dengan pendekatan *Macbeth*. Dalam hal ini, [21] menggunakan proses penataan interaktif yang dikembangkan bersama pengambil keputusan dengan menggunakan lima kriteria yang telah di evaluasi terkait dengan biaya pemeliharaan, lalu lintas, kondisi perkerasan, keselamatan, dan keadilan sosial. Kemudian pendekatan [21] ini digunakan untuk membangun fungsi nilai dan menetapkan bobot relatif untuk kriteria yang kemungkinan memprioritaskan pemeliharaan sesuai dengan prinsip pemanfaatan maksimalisasi biaya. Namun demikian dalam penelitian [21] ini menunjukkan penerapan pendekatan model *macbeth* dan kriteria kesesuaiannya untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan, yang membuktikan kegunaan dari pendekatan ini hanya untuk per ruas jalan dengan sistem manajemen pemeliharaan perkerasan.

Sedangkan Jairo Fabian Ortega pada tahun 2021, menggunakan model pengambilan keputusan multi kriteria untuk mendukung perkembangan jaringan transportasi yang mengevaluasi lokasi fasilitas *Park and Ride* (P&R) di Kota Cuenca, salah satu kota di Negara Ekuador. Keuntungan utama dari sistem ini dapat mengurangi kemacetan di kawasan pusat bisnis. Penelitian [22] mengadopsi model

terintegrasi gabungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Best Worst Method* (BMW) yang disusun sebagai hirarki dengan setidaknya satu perbandingan berpasangan dari matriks 5 x 5 atau lebih besar yang menghasilkan perbandingan yang lebih konsisten. Model AHP dan BWM digunakan untuk penentuan lokasi P&R karena sistem ini sangat mengkoneksikan sebagian besar masyarakat untuk beralih dari moda pribadi ke moda transportasi lainnya yang lebih menguntungkan misalnya *Light Rail Transit* (LRT), *Bus Rapid Transit* (BRT) dan angkutan umum lainnya, (Erika Buchari, 2015 dalam [22]).

Seiring dengan banyaknya model yang di improvisasikan ke sistem informasi. Alexandra Mg Ribeiro pada tahun 2019, dalam penelitiannya menjelaskan sistem jaringan jalan di salah satu kota madya di Portugis yang mengembangkan metode *American Association of State Highway and Transportation* (AASHTO) yang diintegrasikan kedalam *Global Information System* (GIS) untuk memudahkan program dalam pengambilan keputusan yang mendukung pemeliharaan jaringan jalan dengan berdasarkan deterministik dan probabilistik model untuk memprediksi evaluasi suatu kondisi perkerasan jalan. Sesuai dengan hasil dari penelitian ini [23] menjelaskan data yang direpresentasikan dalam GIS dan diproses menggunakan georeferensi data. Kemampuan GIS akan dapat menganalisis dan memodifikasi database jaringan jalan serta menghasilkan informasi yang berguna dalam bentuk grafik. Studi lokasi [23] ini hanya baru diterapkan pada kota madya kecil di Negara Portugal, yang bertujuan untuk menunjukkan kelayakan praktis dari prosedur yang menetapkan aturan untuk pengumpulan dan pencatatan informasi dan data yang mempertahankan sebuah program teknis khususnya untuk menjalankan proses pengambilan keputusan analisis pemeliharaan perkerasan jalan.

Sistem transportasi jaringan jalan *hinterland connection* di wilayah Provinsi Sumatera Selatan memiliki dua poros jalan utama yang melayani pergerakan regional, yaitu jalan lintas tengah dan jalan lintas timur sumatera [24]. Kedua poros jalan tersebut memegang peranan yang sangat penting bagi pergerakan orang dan barang di wilayah Sumatera Selatan dan memiliki aksesibilitas yang tinggi terhadap wilayah provinsi lainnya. Dalam penelitian ini [24] menjelaskan untuk menjangkau wilayah Provinsi Sumatera Selatan lainnya dapat dilakukan dengan memaksimalkan rute dan menggunakan transportasi multimoda dimulai dengan konsep sistem kinerja jaringan

jalan dalam wilayah Provinsi Sumatera Selatan harus baik yang merupakan sinergi dari sistem transportasi darat, laut, sungai dan udara.

Oleh karena itu, sesuai dengan uraian masalah di atas diperoleh Gap atau kesenjangan yang harus di temukan sebagai suatu *novelty* dalam studi ini. Dapat diuraikan keterbaruan atau *novelty* dari studi ini adalah:

1. Selama ini memperhitungkan perkerasan terbaik berdasarkan beban dan kekuatan tanah atau hal teknis saja, yang dikenal dengan *pavement manajemen system*.
2. Dengan metode MCA ada beberapa kriteria yang ditambahkan dalam pemilihan rute, yaitu kriteria Tata Guna Lahan, Aksesibilitas, Struktur Perkerasan Jalan, dan Geometrik Jalan. Hasil yang diharapkan adalah, untuk mendapatkan rute prioritas yang mempertimbangkan rute terbaik pada koneksi *hinterland* di Provinsi Sumatera Selatan. Ini disebut dengan *Global Road Management System* yaitu merencanakan program perkerasan dengan bermacam kriteria tersebut diatas.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang dan kerangka pemikiran yang diuraikan maka fokus penelitian perlu dirumuskan dalam permasalahan berikut :

1. Bagaimana menganalisis kriteria kinerja *route hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan?
2. Bagaimana menganalisis performa *route hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan?
3. Bagaimana menentukan rute terbaik berdasarkan kondisi kemantapan jalan *hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang disajikan maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kajian yang diuraikan dalam beberapa rincian tujuan, yaitu :

1. Dapat menganalisis kriteria kinerja *route hinterland connection* di Provinsi

Sumatera Selatan.

2. Dapat menganalisis performa *route hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan.
3. Dapat menentukan *route* terbaik berdasarkan nilai kemantapan jalan *hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang dibahas pada penelitian ini, dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Wilayah kajian yang diambil pada penelitian ini adalah jaringan jalan *hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan.
2. Kriteria-kriteria yang dikaji dalam penelitian ini meliputi: Struktur Perkerasan jalan, Geometrik jalan, *Land Use* dan Aksesibilitas.
3. Proses pemilihan rute terbaik *hinterland connection* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Multi Kriteria Analisis.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan Disertasi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang penelitian yang menjelaskan *hinterland connection* dan kondisi eksisting terminal peti kemas Pelabuhan Boom Baru terhadap dukungan jaringan jalan yang ada di Provinsi Sumatera Selatan. Menguraikan permasalahan arah program kebijakan pembangunan yang masih belum selaras dengan pola rute transportasi yang mengkoneksikan kawasan *hinterland*. Melihat potensi *hinterland* sebagai wilayah penunjang ke pusat ekonomi dan kawasan pelabuhan yang perlu di dukung. Selain itu bab ini juga menguraikan belum tersedianya proses implementasi penentuan prioritas rute terbaik *hinterland connection* berdasarkan kondisi keandalan jalan di beberapa negara termasuk Indonesia, fakta-fakta tersebut yang mendasari perumusan

masalah dan tujuan penelitian yang hendak dicapai serta batasan ruang lingkup termasuk urgensi penelitiannya.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang pembahasan kajian literatur terdahulu sebagai kerangka berpikir yang mengidentifikasi variabel dan parameter pada setiap kriteria serta relevansi dan definisi dari rancangan 4 (empat) kriteria yang disusun sebagai tingkat pertama merujuk kepada Struktur Perkerasan Jalan, Geometrik Jalan, *Land Use* dan Aksesibilitas serta 12 (dua belas) sub kriteria pada level selanjutnya yang terdiri dari tipe permukaan perkerasan, kondisi jalan, tonase, alinemen vertikal, alinemen horizontal, serta typical lebar jalan sebagai sisi dari aspek teknis. Sedangkan dari sudut aspek pengembangan wilayah terdiri dari sub kriteria kawasan pelabuhan, sentra industri, kawasan permukiman, area pertanian dan area perkebunan, serta tingkat ketersambungan ruas dalam rute dan kemudahan akses dalam rute. semua faktor tersebut berkaitan terhadap studi referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya, selanjutnya juga menjelaskan tentang standar konsep metode MCA dan tahapan serta langkah-langkah dari semua proses mekanisme dalam menggunakan metode analisis multi kriteria ataupun yang telah diterapkan pada penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini termasuk bagian inti pokok yang akan menjelaskan diagram alir penelitian untuk digunakan sebagai pedoman penelitian dalam pemilihan rute terbaik koneksi menuju *hinterland*. Berdasarkan kondisi kemandirian jalan, rencana wilayah penelitian mencakup seluruh rute yang ada dalam satu kawasan di Provinsi Sumatera Selatan. Program rencana implementasi kelengkapan mencakup titik pemetaan lokasi survey, prosedur survey, jadwal survey dan personil survey pada setiap jaringan ruas jalan yang diidentifikasi masuk dalam ruas jalan pada satu kesatuan rute yang terkoneksi dan menghubungkan wilayah *hinterland connection* di Provinsi Sumatera Selatan. Rancangan instrument kuesioner untuk data primer dan desain responden dari pakar ahli maupun *stakeholder* sebagai dasar untuk mendapatkan persepsi

penilaian kriteria. Penilaian kinerja rute dari para *driver* atau pengemudi yang di peroleh dari perhitungan jumlah populasi yang mewakili rata-rata volume kendaraan pada setiap rute *hinterland connection*. Selanjutnya rencana simulasi, persiapan observasi pengambilan data di lapangan yang akan di analisis dengan mencakup keseluruhan kriteria dan sub kriteria dalam metode MCA untuk menentukan kinerja dan bobot perbandingan berpasangan antar variabel.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini terdiri dari 7 (tujuh) bagian, yang masing-masing akan menguraikan pembahasan hasil dari penelitian sesuai survey yang telah dilakukan searah dengan rencana penelitian pada bab sebelumnya.

- 1) Pada bagian pertama menjelaskan hasil perhitungan jumlah responden pengemudi angkutan sebanyak 400 responden yang mewakili setiap jenis kendaraan. Berdasarkan jumlah volume lalu lintas harian rata-rata yang akan dibagi pada setiap rute dan disesuaikan dengan kategori per jenis kendaraan dalam hal ini angkutan berat, angkutan niaga, bis, angkutan pribadi dan angkutan penumpang. Sedangkan dari para pakar ahli jalan dan transportasi, peneliti, pengamat serta pemangku kepentingan yang mengerti tentang perkembangan jalan dan berkaitan langsung dalam pembangunan infrastruktur jalan di wilayah Provinsi Sumatera Selatan. Sebanyak 43 responden yang akan dilakukan wawancara sebagai dasar untuk mendapatkan persepsi atas kinerja jalan dan wawancara untuk pembobotan dari kriteria dan sub kriteria.
- 2) Selanjutnya bagian kedua akan menjelaskan hasil survey dari proses pengambilan data dilapangan berdasarkan lokasi yang sudah disepakati. Di ambil dari beberapa titik yang merupakan lokasi tempat para pengemudi sering berhenti untuk istirahat makan atau pun mengisi bahan bakar minyak yang berlokasi di sepanjang rute *hinterland* yang biasanya mereka tetapkan sendiri sebagai *resh area* para *driver* (pengemudi angkutan).
- 3) Untuk bagian ketiga, verifikasi hasil tentang kinerja setiap rute dari hasil wawancara langsung dan tanggapan terhadap kuesioner dari pendapat para pakar ahli maupun stakeholder dan juga hasil menurut pandangan langsung

atau persepsi dari sisi pengguna jalan yaitu para pengemudi kendaraan pribadi, angkutan berat dan angkutan pengalaman di lapangan.

- 4) Berikut adalah bagian keempat yang menguraikan pengolahan data dari proses pembobotan kriteria dengan menampilkan penyusunan matriks berpasangan, nilai *eigen factor*, *eigen value*, *consistensi index* dan *consistensi ratio*. Dari proses berikut akan mendapatkan bobot masing-masing kriteria dan sub kriteria menurut persepsi ekspert dan penyelenggara jalan dalam menentukan nilai tingkat kepentingan.
- 5) Bagian kelima berikut merupakan tahapan pengolahan hasil perhitungan nilai kinerja dari kelima rute melalui hasil wawancara kepada pengguna jalan (pengemudi) untuk mendapatkan persepsi dari mereka sebagai pemanfaat langsung terhadap kinerja layanan rute yang mereka sering gunakan sebagai prasarana infrastruktur transportasi dengan kondisi yang ada sekarang di lapangan.
- 6) Selanjutnya pada bagian ke enam ini akan memformulasikan hasil *coding* pembobotan kriteria dari persepsi para *expert* dan penyelenggara jalan yang akan dikomparasikan dengan hasil *coding* kinerja rute yang diperoleh dari sudut pandang pengemudi angkutan. Kemudian dilakukan perhitungan *pairwise comparison* dilanjutkan dengan perhitungan hasil bobot dan kinerja untuk menganalisis rute terbaik berdasarkan kriteria dan perhitungan nilai total terakhir yang akan merumuskan rute terbaik *hinterland connection* berdasarkan kondisi keandalan jalan.
- 7) Pada bagian ketujuh adalah bagian terakhir dari bab ini yang merupakan output dari pembahasan dengan mengembangkan hasil nilai analisis dari setiap kriteria pada setiap rute. Analisis tersebut dijadikan dasar dalam menggambarkan indikator kinerja yang akan disusun sebagai prioritas program kebijakan pola penanganan jalan sesuai dengan rute *hinterland connection* yang terbaik dan mantap di Provinsi Sumatera Selatan.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bagian penutup yang terdiri dari: kesimpulan atas implikasi hasil penelitian terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian. Rekomendasi

future research untuk penyempurnaan dalam penentuan rute terbaik *hinterland connection* sebagai kebijakan program penanganan jalan di seluruh jaringan *hinterland connection* yang ada di Indonesia maupun mencoba untuk penerapan ke negara lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. P. Humang, “Kinerja Jaringan Transportasi Jalan Akses dari Hinterland ke Pelabuhan Tanjung Ringgit Kota Palopo,” *War. Penelit. Perhub.*, vol. 30, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.25104/warlit.v30i1.402.
- [2] A. M. M. Situmorang and E. Buchari, “Analysis of Container Terminal Capacity of New Boom Port Palembang,” *18th FSTPT Int. Symp. Unila, Bandar Lampung, August 28, 2015*, pp. 1–15, 2015.
- [3] P. W. De Langen and A. Chouly, “Hinterland Access Regimes in Seaports,” *Ejtir*, vol. 4, no. 1988, pp. 361–380, 2004, doi: 10.18757/ejtir.2004.4.4.4273.
- [4] E. Buchari, “The Importance of Hinterland Connection to Improve Port Productivity in South Sumatera,” no. June, 2016.
- [5] E. Buchari, D. D. A. Putranto, and A. Rahman, “Analysis of Model Loading and Unloading Time of Ships at Boom Baru Port, Palembang, Indonesia,” *MATEC Web Conf.*, vol. 138, no. February 2018, 2017, doi: 10.1051/mateconf/201713807012.
- [6] A. Rachman and E. Buchari, “Productivity Model Analysis at the Port Container Terminal,” *Proc. 19th Int. Symp. FSTPT, Islam. Univ. Indones. Oct. 11-13, 2016*, no. October, pp. 1763–1771, 2016.
- [7] T. U. Purwati, E. Buchari, and E. Kadarsah, “Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Jasa Terhadap Kinerja Layanan Terminal Peti Kemas Boom Baru Palembang,” *J. Rekayasa Sipil dan Lingkung.*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.19184/jrsl.v5i1.25197.
- [8] R. Fatra, Purnawan, and E. E. Putri, “Analisa Kondisi Kemantapan Jalan Nasional Provinsi Riau Terhadap Volume Lalu Lintas Dan Alokasi Anggaran,” *RACIC J. Tek. Sipil Univ. Abdurrah*, vol. 2, no. 1, pp. 145–157, 2017.
- [9] Elviany and S. L. Putranto, “Analisis multi kriteria pendanaan jalan daerah dengan apbn,” 2015.
- [10] R. Sulistyorini, “Analisis Multi Kriteria Sebagai Metode Pemilihan Suatu Alternatif Ruas Jalan Di propinsi Lampung,” *J. Rekayasa Tek. Sipil Univ.*

- Lampung*, vol. 14, no. 3, 2010.
- [11] R. Bergqvist, C. Macharis, D. Meers, and J. Woxenius, "Making hinterland transport more sustainable a multi actor multi criteria analysis," *Res. Transp. Bus. Manag.*, vol. 14, pp. 80–89, 2015, doi: 10.1016/j.rtbm.2014.10.009.
- [12] P. R. Indonesia, "Presiden republik indonesia - 1 -," pp. 1–88, 2007.
- [13] U.U Republik Indonesia, "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan," pp. 1–3, 2004.
- [14] E. Buchari and D. Oktaviansyah, "Prompt analysis of condition priority for road improvement planning," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 527, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/527/1/012053.
- [15] D. Kairupan, B. Sompie, and J. Timboeleng, "Optimasi Pengelolaan Jaringan Jalan Provinsi Dengan Menggunakan Program Integrated Road Management System (Irms)," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 2, no. 3, p. 97218, 2012.
- [16] H. Pérez-Acebo, M. Isasa, I. Gurrutxaga, H. García, and A. Insausti, "International Roughness Index (IRI) prediction models for freeways," *Transp. Res. Procedia*, vol. 71, pp. 292–299, 2023, doi: 10.1016/j.trpro.2023.11.087.
- [17] H. H. Titi and M. Rasoulia, "Evaluation of smoothness of louisiana pavements based on international roughness index and ride number," *Jordan J. Civ. Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 238–249, 2008.
- [18] M. A. Setiadharna and J. Arliansyah, "Evaluation of Functional Conditions of the Road Based on the Value of Naasra Roughmeter II and IRI Roadroid (A Case Study of the Western Ring Road, Southern Ring Road, and the Main Road of Palembang City)," vol. 1, no. 1, pp. 65–76, 2018.
- [19] A. Rosada and J. Arliansyah, "Evaluation Pavement Deteriorating Condition on Surface Distress Index (SDI) Data Using Radial Basis Function Neural Networks (RBFNN)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1198, no. 3, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1198/3/032008.
- [20] A. T. Mulyono, "Model Monitoring dan Evaluasi Pemberlakuan Standart Mutu Perkerasan Jalan Berbasis Pendekatan Sistemik," no. 5, p. 300, 2007.

- [21] P. Marcelino, M. de L. Antunes, E. Fortunato, and M. C. Gomes, “Development of a multi criteria decision analysis model for pavement maintenance at the network level: Application of the MACBETH approach,” *Front. Built Environ.*, vol. 5, no. January, pp. 1–10, 2019, doi: 10.3389/fbuil.2019.00006.
- [22] J. Ortega, S. Moslem, J. Palaguachi, M. Ortega, T. Campisi, and V. Torrissi, “An integrated multi criteria decision making model for evaluating park-and-ride facility location issue: A case study for cuenca city in Ecuador,” *Sustain.*, vol. 13, no. 13, 2021, doi: 10.3390/su13137461.
- [23] A. M. G. Ribeiro, S. D. Capitão, and R. G. Correia, “Deciding on maintenance of small municipal roads based on GIS simplified procedures,” *Case Stud. Transp. Policy*, vol. 7, no. 2, pp. 330–337, 2019, doi: 10.1016/j.cstp.2019.03.011.
- [24] K. Zara and E. Buchari, “Kajian rantai perjalanan komoditas karet dan sistem informasi berbasis transportasi multimoda untuk penjualan karet petani di sumatera selatan,” 2015.
- [25] A. Anang and J. Jeevan, “The Classification of Seaport-Hinterland In Johor Port and Port of Tanjung Pelepas,” 2002.
- [26] Presiden Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 1992 Tentang Pelayaran,” *Undang. Republik Indones. Nomor 21 Tahun 1992 Tentang Pelayaran*, no. 14, pp. 1–20, 1992, [Online]. Available: www.bphn.go.id.
- [27] Presiden Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran,” vol. 11, no. 75, 2008, pp. 23–26.
- [28] P. W. De Langen, “Discussion Paper No . 2008-11 Ensuring Hinterland Access Authorities,” *Discuss. Pap. 2008/11 OECD/ITF 2008*, no. January 2008, p. 18, 2008, [Online]. Available: <http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/discussionpapers/DP200811.pdf>.
- [29] T. Notteboom and W. Y. Yap, “Port Competition and Competitiveness,” *Blackwell Companion to Marit. Econ.*, pp. 549–570, 2012, doi: 10.1002/9781444345667.ch27.

- [30] E. Buchari, E. Sattar, I. Sumantri, and R. Novelo, “Developing information system to improve hinterland productivity and rubber multimodal transportation in South Sumatera Indonesia,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 615, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/615/1/012127.
- [31] M. Ramli, S. M. Saleh, and R. Anggraini, “Studi Pengembangan Jaringan Jalan Pendukung Rencana Induk Pelabuhan (RIP) di Provinsi Aceh,” *J. Tek. Sipil Univ. Syiah Kuala*, vol. 1, no. Special, pp. 143–156, 2017.
- [32] L. C. Nguyen, V. V. Thai, D. M. Nguyen, and M. D. Tran, “Evaluating the role of dry ports in the port-hinterland settings: Conceptual framework and the case of Vietnam,” *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 37, no. 4, pp. 307–320, 2021, doi: 10.1016/j.ajsl.2021.09.001.
- [33] T. N. M. Nong, “A hybrid model for distribution center location selection,” *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 38, no. 1, pp. 40–49, 2022, doi: 10.1016/j.ajsl.2021.10.003.
- [34] N. S. F. A. rahman, M. K. Othman, I. A. Sanusi, A. M. Arof, and A. Ismail, “Evaluation of Delay Factors on Dry Bulk Cargo Operation in Malaysia: A Case Study of Kemaman Port,” *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 35, no. 3, pp. 127–137, 2019, doi: 10.1016/j.ajsl.2019.09.001.
- [35] S. L. Chen, J. Jeevan, and S. Cahoon, “Malaysian Container Seaport-Hinterland Connectivity: Status, Challenges and Strategies,” *Asian J. Shipp. Logist.*, vol. 32, no. 3, pp. 127–138, 2016, doi: 10.1016/j.ajsl.2016.09.001.
- [36] E. Broniewicz and K. Ogrodnik, “Multi-criteria analysis of transport infrastructure projects,” *Transp. Res. Part D Transp. Environ.*, vol. 83, p. 102351, 2020, doi: 10.1016/j.trd.2020.102351.
- [37] E. Kopytov and D. Abramov, “Multiple-Criteria Choice of Transportation Alternatives in Freight Transport System for Different Types of Cargo,” *13th Int. Conf. Reliab. Stat. Transp. Commun.*, vol. 13, no. 2, pp. 180–187, 2013, [Online]. Available: http://www.tsi.softikom.lv/sites/default/files/editor/science/Publikacii/RelStat_13/session_6_ed_kopytov_abramov_ok.pdf.
- [38] J. A. Khan, M. B. Khurshid, A. Hussain, and A. Azam, “A

- Multidimensional Analysis of Factors Impacting Mobility of Open-Access Multilane Highways,” *Infrastructures*, vol. 7, no. 10, 2022, doi: 10.3390/infrastructures7100143.
- [39] S. Nogués and E. González-González, “Multi-criteria impacts assessment for ranking highway projects in Northwest Spain,” *Transp. Res. Part A Policy Pract.*, vol. 65, pp. 80–91, 2014, doi: 10.1016/j.tra.2014.04.008.
- [40] J. Yu and Y. Liu, “Prioritizing highway safety improvement projects: A multi-criteria model and case study with SafetyAnalyst,” *Saf. Sci.*, vol. 50, no. 4, pp. 1085–1092, 2012, doi: 10.1016/j.ssci.2011.11.018.
- [41] Y. D. Rosita, E. E. Rosyida, and M. A. Rudiyanto, “Implementation of dijkstra algorithm and multi-criteria decision-making for optimal route distribution,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 378–385, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.136.
- [42] A. A. Rahman *et al.*, “Analisis Perbedaan Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Beban Sumbu Standar Dan Beban Sumbu Riil,” vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [43] Y. Liu, P. Su, M. Li, Z. You, and M. Zhao, “Review on evolution and evaluation of asphalt pavement structures and materials,” *J. Traffic Transp. Eng. (English Ed.)*, vol. 7, no. 5, pp. 573–599, 2020, doi: 10.1016/j.jtte.2020.05.003.
- [44] K. G. Putri¹⁾, A. 2), and Eti Sulandari²⁾, “Uji Nilai Kekesatan Permukaan Jalan Berdasarkan Jenis pada Lapisan Permukaan pada Perkerasan Lentur,” pp. 1–11.
- [45] C. M. Nwakaire, S. P. Yap, C. W. Yuen, C. C. Onn, S. Koting, and A. M. Babalghaith, “Laboratory study on recycled concrete aggregate based asphalt mixtures for sustainable flexible pavement surfacing,” *J. Clean. Prod.*, vol. 262, p. 121462, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.121462.
- [46] T. Taskiran, “Prediction of California bearing ratio (CBR) of fine grained soils by AI methods,” *Adv. Eng. Softw.*, vol. 41, no. 6, pp. 886–892, 2010, doi: 10.1016/j.advengsoft.2010.01.003.
- [47] M. N. S. Hadi and Y. Arfiadi, “Optimum rigid pavement design by genetic algorithms,” *Comput. Struct.*, vol. 79, no. 17, pp. 1617–1624, 2001, doi:

10.1016/S0045-7949(01)00038-4.

- [48] R. A. Yamin, A. Halim, and E. Djunaedi, "Pengaruh Arah Grooving Beton Perkerasan Komposit Beton Semen-Aspal."
- [49] Maulidya, "Prioritas Penanganan Jalan Nasional Berdasarkan Metode Analisis Multi Kriteria (Studi Kasus Di Kota Banda Aceh)," vol. L, no. 2, pp. 119–129, 2014.
- [50] B. O. Sowolino and W. Santosa, "Evaluation of indicators for the implementation of road preservations in the national road implementation centre of west nusa tenggara," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 920, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/920/1/012006.
- [51] X. Chen, Q. Dong, H. Zhu, and B. Huang, "Development of distress condition index of asphalt pavements using LTPP data through structural equation modeling," *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 68, pp. 58–69, 2016, doi: 10.1016/j.trc.2016.03.011.
- [52] A. Issa, H. Samaneh, and M. Ghanim, "Predicting pavement condition index using artificial neural networks approach," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 13, no. 1, p. 101490, 2022, doi: 10.1016/j.asej.2021.04.033.
- [53] ASTM, "Astm D6433-11," *Astm*, vol. D6433, no. 11, p. 49, 2011, doi: 10.1520/D6433-11.2.
- [54] N. Tanan, W. Putranto, and A. Solihin, "Mengumpulkan Data Uji Laik Fungsi Jalan (The Utilization Of Road Network Survey Vehicle To Collect Road Proper Function Assesment Data)," pp. 103–116, 2019.
- [55] S. Bahri, "Identifikasi jenis dan berat kendaraan melalui jembatan timbang," *J. Inersia*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2011.
- [56] Departemen Pekerjaan Umum, "Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metoda Lendutan," *Pus. Penelit. dan Pengemb. Prasarana Transp. Badan Penelit. dan Pengemb. ex. Dep. Kimpraswil*, pp. 1–30, 2005.
- [57] MKJI, "Mkji 1997," *departemen pekerjaan umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia."* pp. 1–573, 1997.
- [58] Muhammad Reza, "Jurnal sipil sains terapan 1.," *Sifat Mek. Bet.*, no. September, 2019.

- [59] B. L. Iverson and P. B. Dervan, “surat-edaran-direktur-jenderal-bina-marga-nomor-20sedb2021-tentang-pedoman-desain-geometrik-jalan-pedoman-nomor-13pbm2021,” pp. 7823–7830.
- [60] Warbbvbbi, A. Winarno, T. Trides, and S. D. Devy, “Studi Pengaruh Geometri Jalan Akses Terhadap Produktivitas Alat Angkut Dalam Mencapai Target Produksi Overburden Pada PT Energi Cahaya Industritama Production Target At PT Energi Cahaya Industritama),” *J. Teknol. Miner. FT UNMUL*, vol. 10, no. 1, pp. 31–37, 2022.
- [61] R. Setiawan, F. Teknik, J. T. Sipil, and U. K. Petra, “Visualisasi Desain Geometrik Jalan Secara 3d Berdasarkan Visualisasi Desain Geometrik Jalan Secara 3d,” no. March 2020, 2006.
- [62] G. Marinelli, M. Bassani, M. Piras, and A. M. Lingua, “Mobile mapping systems and spatial data collection strategies assessment in the identification of horizontal alignment of highways,” *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 79, pp. 257–273, 2017, doi: 10.1016/j.trc.2017.03.020.
- [63] N. 19 T. 2011 tentang Permen PU, “No Title p ,” *Phys. Rev. E*, p. 24, 2011.
- [64] V. Gitelman, E. Doveh, R. Carmel, and S. Hakkert, “The influence of shoulder characteristics on the safety level of two-lane roads: A case-study,” *Accid. Anal. Prev.*, vol. 122, no. February 2018, pp. 108–118, 2019, doi: 10.1016/j.aap.2018.10.003.
- [65] A. Zultan M and E. Sariyanto, “Analisis Pengaruh Aksesibilitas Ruas Jalan Yos Sudarso, Jalan Jendral Sudirman, dan Jalan Mulawarman Terhadap Nilai Jual Lahan di Kota Tarakan,” *Borneo Eng. J. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 2, p. 16, 2017, doi: 10.35334/be.v1i2.598.
- [66] I. S. Gunarta, W. Santosa, and A. C. Sutandi, “Indicators for Economic Corridor Development: an Approach From Infrastructure Operation and Services Performance Indicator,” *Int. J. Econ. Bus. Account. Res.*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.29040/ijebar.v5i1.1947.
- [67] T. Yuono, “Pengaturan Pemanfaatan Lahan Untuk Pengembangan Jalan yang Berwawasan Lingkungan,” p. 8, 2014.
- [68] Triatmodjo, “perencanaan pelabuhan.”

- [69] Pemerintah Republik Indonesia, “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.31 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan,” *Penyelenggaraan Bid. Perdagangan.*, no. 085147, pp. 1–124, 2021, [Online]. Available: https://jdih.setkab.go.id/PUUdoc/176356/PP_Nomor_31_Tahun_2021.pdf.
- [70] N. N. Ramitan, D. Oktaviansyah, and E. Buchari, “Analisis Hinterland Connection pada Kawasan Lubuklinggau Sustainable Integrated Industrial Estate (Lusie),” 2018.
- [71] S. Situmorang and I. G. A. Wesnawa, “Pertumbuhan Permukiman Di Kecamatan Buleleng,” *J. Pendidik. Geogr. Undiksha*, vol. 6, no. 1, 2018, doi: 10.23887/jjpg.v6i1.20680.
- [72] L. Pereira, B. Supriyono, and M. Makmur, “Perencanaan Pembangunan Permukiman Sebagai Upaya Peningkatan Kelayakan Hidup Masyarakat,” *J. Ilmu Sos. dan Ilmu Polit. Univ. Tribhuwana Tungadewi*, vol. 4, no. 2, p. 42390, 2015.
- [73] A. S. Sadana, “Public Perception of Visual Quality of Cut Mutia Mosque Park as Public Space in Jakarta,” *J. Islam. Archit.*, vol. 3, no. 4, p. 171, 2016, doi: 10.18860/jia.v3i4.3092.
- [74] E. F. Laili and H. C. Diartho, “Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Tanaman Pangan di Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember,” *J. Reg. Rural Dev. Plan.*, vol. 2, no. 3, p. 209, 2018, doi: 10.29244/jp2wd.2018.2.3.209-217.
- [75] Pemerintah Republik Indonesia, “PP No. 13 Tahun 2017 Tentang Perubahan Atas PP No. 26 Tahun 2008 Tentang RTRW Nasional,” *Peratur. Pemerintah*, p. 75, 2017.
- [76] A. Firman, “Dampak output sektor transportasi terhadap sektor pertanian dan peternakan di indonesia (analisis input – output),” *Sosiohumaniora*, vol. 10, no. 2, pp. 81–92, 2008.
- [77] O. Z. Tamin, “Menuju Terciptanya Sistem Transportasi Berkelanjutan di Kota-Kota Besar di Indonesia,” *J. Transp.*, vol. 7, no. 2, pp. 87–104, 2007.
- [78] Khoeriyah and W. Subiyanto, “Jurnal Geodesi Undip Januari 2019 Jurnal Geodesi Undip Januari 2019,” vol. 8, no. 1, pp. 278–287, 2019.

- [79] G. Miri *et al.*, “Pengembangan Wilayah Di Kabupaten Tana Toraja
Analysis of Priority Road Network Planning for Regional Development in
Tana Toraja,” vol. 16, no. April, pp. 1–8, 2014.
- [80] R. Indonesia, “Undang-undang Nomer 2 Tahun 2022,” no. 134229, 2022.
- [81] P. L. Hadi, T. Wasanta, and W. Santosa, “Pengaruh Indeks Infrastruktur
Jalan Terhadap Indikator Ekonomi Di Indonesia,” *J. HPJI*, vol. 7, no. 2, pp.
143–152, 2021, doi: 10.26593/jhpji.v7i2.5058.143-152.
- [82] R. M. Agus, “Analisis Pengembangan Prasarana Jaringan Jalan Kota
Sungguminasa Kaitan Dengan Peningkatan /,” pp. 242–247.
- [83] P. W. Nariendra and W. Santosa, “Penghematan Biaya Pengguna Jalan
Pada Rencana Peningkatan Kapasitas Jalan,” *J. HPJI*, vol. 8, no. 2, pp.
149–158, 2022, doi: 10.26593/jhpji.v8i2.5998.149-158.
- [84] D. Fahrul, R. Asriandi, and S. Rahma, “Analisis Multi Kriteria Dalam
Pengembangan Jalan Lintas Barat Sumatera (Studi Kasus : Kecamatan
Talang Padang , Provinsi Lampung),” no. July, 2021.
- [85] S. B. Bhandari and D. Nalmpantis, “Application of Various Multiple
Criteria Analysis Methods for the Evaluation of Rural Road Projects,”
Open Transp. J., vol. 12, no. 1, pp. 57–76, 2019, doi:
10.2174/1874447801812010057.
- [86] T. L. Saaty and G. Hu, “Ranking by eigenvector versus other methods in
the analytic hierarchy process,” *Appl. Math. Lett.*, vol. 11, no. 4, pp. 121–
125, 1998, doi: 10.1016/S0893-9659(98)00068-8.
- [87] O. Z. Tamin and D. B. E. Dharmowijoyo, “Selection of Environmental
Sustainable Strategies Suited for Large Cities in Indonesia,” *Proc. East.
Asia Soc. Transp. Stud. Vol. 8 (The 9th Int. Conf. East. Asia Soc. Transp.
Stud. 2011)*, vol. 9, p. 149, 2011.
- [88] M. Isya, N. Fadhly, and A. Saputra, “Multi Criteria Analysis of Road
Handling Type at Banda Aceh - Meulaboh National Road Segment
Indonesia,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1845, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-
6596/1845/1/012058.
- [89] D. Angka, “m a t a S e l a t a n,” 2021.
- [90] D. Oktaviansyah, E. Buchari, J. Arliansyah, and N. Nawawi, “Work in

- Progress - Selection of the Best Route Hinterland Connection Based on Road Stability Conditions in South Sumatera Province,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2689, no. 1, 2023, doi: 10.1063/5.0116190.
- [91] B. Prawiranegara, “Analisis metode pengakuan pendapatan konstruksi pada perusahaan jasa konstruksi,” *J. Wawasan Dan Ris. Akunt.*, vol. 3, no. 2, pp. 81–92, 2016.
- [92] Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, no. April. 2016.
- [93] M. K. Anderson, O. A. Nielsen, and C. G. Prato, “Multimodal route choice models of public transport passengers in the Greater Copenhagen Area,” *EURO J. Transp. Logist.*, vol. 6, no. 3, pp. 221–245, 2017, doi: 10.1007/s13676-014-0063-3.
- [94] M. G. Karlaftis and E. I. Vlahogianni, “Statistical methods versus neural networks in transportation research: Differences, similarities and some insights,” *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 19, no. 3, pp. 387–399, 2011, doi: 10.1016/j.trc.2010.10.004.
- [95] Y. M. Goh and S. Chua, “Knowledge, attitude and practices for design for safety: A study on civil & structural engineers,” *Accid. Anal. Prev.*, vol. 93, pp. 260–266, 2016, doi: 10.1016/j.aap.2015.09.023.
- [96] L. G. Willumsen, *Modelling*. 2011.
- [97] S. Methods and C. L. Theorem, “Sampling Methods and the Central Limit Theorem,” *Text*, pp. 18–20, 2002.
- [98] E. Mulyaningsih, “Analysis of the Safety Risks of Working With Job Safety Analysis On the Installation of Scaffolding at PT. Jaya Konstruksi Jakarta,” *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 3, pp. 275–287, 2020, doi: 10.46729/ijstm.v1i3.59.
- [99] R. Sulistyorini, O. Z. Tamin, and A. Sjafrudin, “The Development of Combined Gravity-Multinomial Logit Estimated from Traffic Count Under Equilibrium Condition,” *Proc. East. Asia Soc. Transp. Stud.*, vol. 2009, p. 94, 2009.
- [100] Y. M. Sameer, A. N. Abed, and K. N. Sayl, “Highway route selection using GIS and analytical hierarchy process case study Ramadi Heet rural

highway,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1973, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1973/1/012060.

- [101] R. Sulistyorini and D. Herianto, “Analisa Multi Kriteria Sebagai Metode Pemilihan Satu Alternatif Ruas jalan.,” no. 1, 2018.
- [102] R. S. Dewi, A. H. N. Ali, and M. Astuti, “144204-ID-analisis-pengaruh-kualitas-informasi-pad,” vol. 1, no. 1, 2012.