

TESIS

STUDI PENGEMBANGAN KAWASAN TOD
(*TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT*)
PADA KOTA PELABUHAN BAKAUHENI
(*BAKAUHENI HARBOUR CITY/ BHC*)

Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)



Oleh :
JOKO SUTRISNO
NIM: 20202200020

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
2023

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

**STUDI PENGEMBANGAN KAWASAN TOD
(TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT)
PADA KOTA PELABUHAN BAKAUHENI
(BAKAUHENI HARBOUR CITY/ BHC)**

Disusun oleh:

JOKO SUTRISNO

NIM: 20202200020

Telah disetujui oleh:

Tanggal,

Pembimbing I,

Tanggal,

Pembimbing II,



Ir. H. Rachmat Mudiyono, MT., Ph.D

NIK. 210293018

Dr. Ir. H. Soedarsono, M.Si

NIK. 210288011

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

STUDI PENGEMBANGAN KAWASAN TOD (TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT) PADA KOTA PELABUHAN BAKAUHENI (BAKAUHENI HARBOUR CITY/ BHC)

Disusun oleh :

JOKO SUTRISNO

NIM: 20202200020

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal:
(30 Agustus 2023)

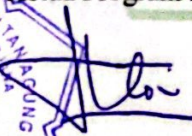
Tim Penguji:

1. Ketua
(Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph.D)
2. Anggota
(Prof. Dr. Ir. H. S. Imam Wahyudi, DEA)
3. Anggota
(Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT)

Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik (MT)

Semarang, 30 Agustus 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Prof. Dr. Ir. Antonius, MT.
NIK. 210202033

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph. D
NIK. 210293018

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat kepada saya sehingga Tesis ini dapat tersusun dengan baik, ucapan terima kasih saya persembahkan kepada:

1. Yang terkasih, Ayahanda Sumardiono bin Harto Wiharjo dan Ibunda Supriati binti Darmo Wiyono, serta para sesepuh, leluhur dan sedulur yang selalu membimbing, menjaga dengan hati dan doa terbaiknya.
2. Yang terkasih, kedua mertua Bapak Anwar dan Ibu Sukarmi.
3. Istri tercinta dan yang tercantik Nurmalasari, yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan serta perhatian yang sangat luar biasa.
4. Anak-anak yang hebat, Mas Van, Mbak Vin, dan Mas Ven yang selalu menjadi inspirasi dan penyemangat dalam menyusun Tesis ini.
5. Jajaran Direksi dan Pegawai PT. Van Techno Saa dan PT. Sangklat Matas Pratomo.
6. Terima kasih yang tak terhingga untuk para dosen, terutama dosen pembimbing yaitu Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph. D dan Bapak Dr. Ir. H. Soedarsono, M. Si
7. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Terima kasih atas dukungan dan doa, Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat kepada kita semua, besar harapan saya Tesis ini dapat menjadi karya yang berkah dan bermanfaat.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JOKO SUTRISNO

NIM : 20202200020

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

**STUDI PENGEMBANGAN KAWASAN TOD
(TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT)
PADA KOTA PELABUHAN BAKAUHENI
(BAKAUHENI HARBOUR CITY/ BHC)**

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 04 September 2023



METERAI
TEMPEL

00495AKX623325013

Joko Sutrisno

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ ۚ وَلَوْ
أَمَنَّ أَهْلَ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ ۚ مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ

Artinya: Kamu (umat Islam) adalah umat terbaik yang dilahirkan untuk manusia, (karena kamu) menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka. Di antara mereka ada yang beriman, namun kebanyakan mereka adalah orang-orang fasik. (Qs. Ali Imron: 110)

وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْاَفْرِى اٰمَنُوْا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِّنَ السَّمَاءِ وَالْاَرْضِ وَلٰكِنْ كَذَّبُوْا
فَاَخَذْنٰهُمْ بِمَا كَانُوْا يَكْسِبُوْنَ

Artinya: Dan sekiranya penduduk negeri beriman dan bertakwa, pasti Kami akan melimpahkan kepada mereka berkah dari langit dan bumi, tetapi ternyata mereka mendustakan (ayat-ayat Kami), maka Kami siksa mereka sesuai apa yang telah mereka kerjakan. (Qs. Al A'raf: 96)

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجٰلِسِ فَلَفَسَّحُوْا يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ ۖ وَاِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا
فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا مِنْكُمْ ۗ وَالَّذِيْنَ اٰوْتُوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ ۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ

Artinya: Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis," maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, "Berdirilah kamu," maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti atas apa yang kamu kerjakan. (Qs. Al Mujadalah: 11)

ABSTRAK

Pada tahun 2021 Kota Pelabuhan Bakauheni (*Bakauheni Harbour City/ BHC*) ditetapkan sebagai Proyek Strategis Nasional. Kawasan tersebut berupa pemukiman jarang, ruang hijau, kawasan wisata Siger, dan terjadi kemacetan pada hari puncak.

Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh Pembangunan BHC pada Kinerja Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP) dan optimalisasi untuk mengurangi dampak. Metode penelitian dengan pemodelan kinerja jalan JUT, JLT, JLE, JTT, JLP dan JKP pada kondisi arus normal dan puncak, ditentukan fase sebelum pembangunan BHC (2021), Persiapan (2022), Semasa (2023), Selesai (2043), Fungsional (2047) dan *ultimate* (2073).

Analisa dan hasilnya diperoleh persamaan regresi linear berganda: $Y = 15,965 + 0,151 X_1 - 0,112 X_2 - 0,139 X_3 + 0,236 X_4 - 0,135 X_5 + 16,552 X_6$, pada kondisi normal, dengan X_1 (BHC), X_2 (JTT), X_3 (JLT), X_4 (JLE), X_5 (JKP), X_6 (JLP) dan Y (JUT).

Pengaruh Pembangunan BHC terhadap tingkat kinerja jalan sangat kuat (nilai *pearson correlation* 0,954). Jumlah bangkitan tarikan BHC sebesar 17.470 smp/hari. Direkomendasikan dengan menambah konektivitas jalan dan node ruang parkir serta area transit berjarak < 300 m dari dermaga.

Kata Kunci: kinerja jalan, bangkitan-tarikan, *transit-oriented development*.

ABSTRACT

In 2021 Bakauheni Harbour City/BHC as a National Strategic Project. The location was a settlement, lawn, Siger tourist area, where traffic jams rarely occur on peak days.

The purpose of this research is to determine the influence of BHC Development on Road Performance, namely Main Road (exit and entry) Bakauheni Harbour (JUT), Trans Sumatera Toll Road (JTT), East Cross Road (JLT), Central Cross Road (JLE), Neighborhood Road Settlement (JLP) and Port Area Roads (JKP) and the optimazitation to reduce impact. Analysis and result of the research is modelling the performance of the JUT, JLT, JLE, JTT, JLP, and JKP roads in normal and peak flow condition, determined in the phase before the construction of BHC (2021), preparation phase (2022), current phase (2023), completed phase (2043), functional phase (2047), and ultimate phase (2073).

The Analysis and result of a multiple linear regression equation is obtained: $Y = 15,965 + 0,151 X_1 - 0,112 X_2 - 0,139 X_3 + 0,236 X_4 - 0,135 X_5 + 16,552 X_6$, in normal condition, with X_1 (BHC), X_2 (JTT), X_3 (JLT), X_4 (JLE), X_5 (JKP), X_6 (JLP) and Y (JUT).

The influence of the impact of BHC development on the level of performance of the roads is very strong (pearson correlations in 0,954). The total generation of BHC withdrawals is 17.470 pcu/day. Optimization with BHC and JUT road connectivity and parking and transit space nodes < 300 m from the port.

Keywords: road performance, generation-attraction trip, *transit-oriented development*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun hanturkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan ridha-Nya, kepada keluarga terkasih, sehingga Tesis yang berjudul “STUDI PENGEMBANGAN KAWASAN TOD (*TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT*) PADA KOTA PELABUHAN BAKAUHENI (*BAKAUHENI HARBOUR CITY/ BHC*)” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusun menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tesis ini banyak mengalami kendala, namun berkat ridha Allah SWT, dan bantuan, bimbingan dari berbagai pihak, maka kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi dengan baik, oleh karena itu penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Ir. H. Rachmat Mudiyo, MT., Ph. D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang, dan selaku Dosen Pembimbing pertama yang dengan tulus ikhlas serta kejernihan hati dan pikiran membimbing saya secara intelektual dan nilai keislaman yang luhur.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius, MT., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Dr. Ir. H. Soedarsono, M. Si selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah sabar dan ikhlas memberikan saran-saran yang sangat berharga dalam penyusunan Tesis ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen beserta Administrasi pada Magister Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan saran yang konstruktif sehingga penyusun dapat menyelesaikan studi dan Tesis ini.
5. Kedua orang tua dan sekeluarga besar kami yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa untuk kuliah dan menyusun tesis ini.
6. Semua pihak yang telah membantu sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tesis ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna kesempurnaan Tesis ini.

Semarang, 04 September 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS	ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iii
PERSEMBAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah	8
1.4. Tujuan Penelitian	9
1.5. Manfaat Penelitian	9
1.6. Keaslian Penelitian	10
1.7. Sistematika Penulisan	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Sistem Transportasi Makro	12
2.2. Kapasitas Jalan	12
2.3. Rencana Struktur Ruang dan Tata Guna Lahan (<i>Structure and Land Use Planning</i>)	15
2.4. Pengembangan Kawasan Transit (<i>Transit Oriented Development Planning</i>)	16
2.5. Sistem Manajemen Transportasi (<i>Traffic System Management</i>) ...	18
2.6. Desain Kapasitas Jalan (<i>Road Design and Capacity</i>)	19
2.7. Analisis Dampak Lalu Lintas	20
2.8. Korelasi dan Regresi	22

2.9. Penelitian Terdahulu.....	23
2.10. Roadmap Penelitian.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Pendekatan.....	37
3.2 Lokasi Penelitian	46
3.3 Alat dan Bahan	47
3.4 Keperluan Data.....	47
3.5 Pengumpulan Data	47
3.6 Analisis Data	48
3.7 Tahapan Penelitian	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Kinerja Jalan.....	52
4.1.1. Data Penelitian.....	52
4.1.2. Analisa Kinerja Jalan.....	54
4.1.3. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Kinerja Jalan ..	57
4.1.4. Permodelan Kinerja Jalan	87
4.2. Analisa Bangkitan Tarikan Pembangunan BHC	94
4.2.1. Zona Analisis Lalu Lintas.....	94
4.2.2. Tahap Pembangunan Kawasan	95
4.2.3. Tahap Pembangunan Jalan	96
4.2.4. <i>Area Trip Generation</i>	97
4.2.5. <i>Analisis Regresi Multivariate</i>	104
4.2.6. Model Bangkitan dan Tarikan Pergerakan	121
4.3. Aksesibilitas, Konektivitas dan Rencana Jaringan Jalan BHC ...	128
4.4. Rencana Transit Node BHC terhadap Pelabuhan Bakauheni.....	132
BAB V PENUTUP.....	134
5.1. Kesimpulan.....	134
5.2. Saran.....	136
DAFTAR PUSTAKA	138

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rencana Guna Lahan <i>BHC</i>	2
Tabel 2.1 Penelitian terdahulu yang sejenis dalam kurun waktu 5 tahun terakhir	23
Tabel 3.1 Metode Analisa Data.....	48
Tabel 3.2 Tahapan Penelitian.....	49
Tabel 4.1 Data Volume Lalu Lintas Rerata 2021 Kondisi Normal.....	52
Tabel 4.2 Validasi Data VLHR 2021 Kondisi Normal	53
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data Penelitian	56
Tabel 4.4 <i>Correlations</i>	59
Tabel 4.5 <i>Descriptive Statistics VLHR masuk JUT (normal)</i>	61
Tabel 4.6 <i>Correlations VLHR masuk JUT (normal)</i>	62
Tabel 4.7 <i>Model Summary VLHR masuk JUT (normal)</i>	63
Tabel 4.8 ANOVA VLHR masuk JUT (normal).....	64
Tabel 4.9 <i>Coefficients Regression VLHR masuk JUT (normal)</i>	65
Tabel 4.10 <i>Model Summary VLHR keluar JUT (normal)</i>	66
Tabel 4.11 ANOVA VLHR keluar JUT (normal)	66
Tabel 4.12 <i>Coefficients Regression VLHR keluar JUT (normal)</i>	67
Tabel 4.13 <i>Model Summary V/C ratio JUT (normal)</i>	68
Tabel 4.14 ANOVA V/C ratio JUT (normal).....	69
Tabel 4.15 <i>Coefficients Regression V/C ratio JUT (normal)</i>	69
Tabel 4.16 <i>Model Summary VLHR masuk JUT (peak)</i>	70
Tabel 4.17 ANOVA VLHR masuk JUT (peak)	71
Tabel 4.18 <i>Coefficients Regression VLHR masuk JUT (peak)</i>	71
Tabel 4.19 <i>Model Summary VLHR keluar JUT (peak)</i>	72
Tabel 4.20 ANOVA VLHR keluar JUT (peak)	73
Tabel 4.21 <i>Coefficients Regression VLHR keluar JUT (peak)</i>	73
Tabel 4.22 <i>Model Summary V/C ratio JUT (peak)</i>	74
Tabel 4.23 ANOVA V/C ratio JUT (peak).....	75
Tabel 4.24 <i>Coefficients Regression V/C ratio JUT (peak)</i>	75
Tabel 4.25 Persamaan Regresi	77
Tabel 4.26 Analisa hubungan antara JBHC terhadap JUT	80

Tabel 4.27 Zona Jaringan Jalan.....	87
Tabel 4.28 Zona Analisis Lalu Lintas	95
Tabel 4.29 Tahap Pembangunan Kawasan <i>Bakauheni Harbour City</i>	95
Tabel 4.30 Kategori ITE	97
Tabel 4.31 Bangkitan Pergerakan <i>Bakauheni Harbour City</i>	99
Tabel 4.32 Analisis Model Pembangunan Tahap 1	104
Tabel 4.33 <i>Summary Regression Statistics</i> Tahap 1	105
Tabel 4.34 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 1	105
Tabel 4.35 Analisis Model Pembangunan Tahap 2	109
Tabel 4.36 <i>Summary Regression Statistics</i> Tahap 2	111
Tabel 4.37 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 2	111
Tabel 4.38 Analisis Model ANOVA Tahap 3.....	117
Tabel 4.39 <i>Summary Regression Statistics</i> Tahap 3	117
Tabel 4.40 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 3	118
Tabel 4.41 Model Analisa Bangkitan Tarikan	122
Tabel 4.42 Analisa Perhitungan Bangkitan - Tarikan Pergerakan Pembangunan BHC.....	124
Tabel 4.43 Titik Akses Kawasan	129
Tabel 4.44 Standar Kriteria Jalan.....	130
Tabel 4.45 Rencana Rumija JBHC	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Masterplan BHC.....	3
Gambar 2.1 Diagram Sistem Transportasi Makro	12
Gambar 2.2 Hubungan Arus dengan Kecepatan dan Kepadatan	13
Gambar 2.3 Metodologi Pelaksanaan Andalalin.....	20
Gambar 2.4 <i>Roadmap</i> Penelitian	36
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	43
Gambar 3.2 <i>Research Gap</i>	44
Gambar 3.3 Diagram Alir Pendekatan Teknis Kinerja <i>JBHC</i>	45
Gambar 3.4 Peta Kondisi Eksisting <i>BHC</i> Tahun 2022	46
Gambar 4.1 Inputing Data Penelitian.....	57
Gambar 4.2 Inputing Data Penelitian VLHR masuk JUT Kondisi Normal.....	61
Gambar 4.3 Grafis Hubungan VLHR JUT dan BHC Kondisi Arus Normal.....	82
Gambar 4.4 Grafis Hubungan VLHR JUT dan BHC Kondisi Arus Puncak	83
Gambar 4.5 Grafis Hubungan V/C ratio JUT dan BHC Kondisi Arus Normal.....	84
Gambar 4.6 Grafis Hubungan V/C ratio JUT dan BHC Kondisi Arus Puncak	85
Gambar 4.7 Zona Jaringan Jalan Eksisting 2022 - 2023.....	88
Gambar 4.8 Kondisi Lalu Lintas Normal Sebelum Pembangunan BHC.....	90
Gambar 4.9 Kondisi Lalu Lintas Puncak Sebelum Pembangunan BHC	90
Gambar 4.10 Kondisi Lalu Lintas Normal Sesudah Pembangunan BHC	91
Gambar 4.11 Kondisi Lalu Lintas Puncak Sesudah Pembangunan BHC	91
Gambar 4.12 Model-1 Arus Puncak Sebelum Pembangunan BHC.....	92
Gambar 4.13 Model -2 Arus Puncak Sebelum Pembangunan BHC.....	92
Gambar 4.14 Model -3 Arus Puncak Sesudah Pembangunan BHC	93
Gambar 4.15 Model -4 Arus Puncak Sesudah Pembangunan BHC	93
Gambar 4.16 Zona Analisis Lalu Lintas	94
Gambar 4.17 Tahap Pembangunan Kawasan <i>BHC</i>	95
Gambar 4.18 Pembangunan Jalan Tahap 1A	96
Gambar 4.19 Pembangunan Jalan Tahap 1B	96
Gambar 4.20 Pembangunan Jalan Tahap 2	97
Gambar 4.21 Hotel <i>Residual Plot</i> Tahap 1	105

Gambar 4.22 Fasilitas Publik <i>Residual Plot</i> Tahap 1	106
Gambar 4.23 Hotel dan <i>Resort Residual Plot</i> Tahap 1	106
Gambar 4.24 Komersial <i>Residual Plot</i> Tahap 1.....	106
Gambar 4.25 Reaksi <i>Residual Plot</i> Tahap 1	107
Gambar 4.26 Ruang Terbuka Biru <i>Residual Plot</i> Tahap 1	107
Gambar 4.27 Ruang Terbuka Hijau <i>Residual Plot</i> Tahap 1.....	107
Gambar 4.28 Utilitas <i>Residual Plot</i> Tahap 1	108
Gambar 4.29 Luas Tanah (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 1	108
Gambar 4.30 Luas Distrik (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 1	108
Gambar 4.31 Normal <i>Probability Plot</i> Tahap 1.....	109
Gambar 4.32 Condotel <i>Residual Plot</i> Tahap 2.....	111
Gambar 4.33 Hotel dan <i>Resort Residual Plot</i> Tahap 2	112
Gambar 4.34 Klaster Perumahan <i>Residual Plot</i> Tahap 2.....	112
Gambar 4.35 Komersial <i>Residual Plot</i> Tahap 2.....	112
Gambar 4.36 Pendidikan <i>Residual Plot</i> Tahap 2	113
Gambar 4.37 Rekreasi <i>Residual Plot</i> Tahap 2	113
Gambar 4.38 Ruang Terbuka Biru <i>Residual Plot</i> Tahap 2	113
Gambar 4.39 Ruang Terbuka Hijau <i>Residual Plot</i> Tahap 2.....	114
Gambar 4.40 Rumah Sakit <i>Residual Plot</i> Tahap 2	114
Gambar 4.41 Taman Konservasi Mangrove <i>Residual Plot</i> Tahap 2.....	114
Gambar 4.42 Utilitas <i>Residual Plot</i> Tahap 2	115
Gambar 4.43 Vilatel <i>Residual Plot</i> Tahap 2	115
Gambar 4.44 Luas Tanah (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 2	115
Gambar 4.45 Luas Distrik (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 2	116
Gambar 4.46 Normal <i>Probability Plot</i> Tahap 2.....	116
Gambar 4.47 Hotel <i>Residual Plot</i> Tahap 3	118
Gambar 4.48 Hotel dan <i>Resort Residual Plot</i> Tahap 3.....	118
Gambar 4.49 Klaster Perumahan <i>Residual Plot</i> Tahap 3.....	119
Gambar 4.50 Komersial <i>Residual Plot</i> Tahap 3.....	119
Gambar 4.51 Rekreasi <i>Residual Plot</i> Tahap 3	119
Gambar 4.52 Ruang Terbuka Hijau <i>Residual Plot</i> Tahap 3.....	120
Gambar 4.53 Vilatel <i>Residual Plot</i> Tahap 3	120

Gambar 4.54 Luas Tanah (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 3	120
Gambar 4.55 Luas Distrik (Ha) <i>Residual Plot</i> Tahap 3	121
Gambar 4.56 Nomal <i>Probability Plot</i> Tahap 3	121
Gambar 4.57 Titik Akses Utama Kawasan BHC ada 6 titik.....	129
Gambar 4.58 Rencana Rumija JBHC	132
Gambar 4.59 Rencana Area Parkir dan Transit BHC	133



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi dan Analisa Lapangan Kondisi Kemacetan 2019 – 2022	141
Lampiran 2 : Visualisasi Latar Belakang Penelitian	142
Lampiran 3 : Peta Penelitian Jaringan Jalan, 2023	143
Lampiran 4 : Dokumentasi Lokasi Peneliti, 2023.....	144
Lampiran 5 : Kapasitas Jalan, 2023	145
Lampiran 6 : Komparasi Bangkitan Tarikan ITE dengan Standar Indonesia, 2023.....	146
Lampiran 7 : Contoh Proses SPSS (VLHJR masuk JUT atau Jalan Utama Pelabuhan pada kondisi arus puncak)	156



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kawasan Pariwisata Terintegrasi Bakauheni ditetapkan sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN) berdasarkan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2021, dengan tujuan menjadi pusat pertumbuhan ekonomi yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat Lampung dan sekitarnya. Struktur Perkotaan pada Penyeberangan Merak – Bakauheni merupakan andalan konektivitas antara Pulau Jawa dan Sumatera dengan pergerakan perjalanan yang membentuk lintasan penyeberangan dan berfungsi sebagai tulang punggung utama jalur penyeberangan barang dan penumpang. Di sekitar Kawasan Pelabuhan Bakauheni mempunyai potensi obyek wisata dengan tema sejarah, alam dan pariwisata. Dengan pentingnya Pelabuhan Bakauheni dalam kegiatan penyeberangan dan adanya potensi pariwisata disekitarnya, maka kawasan sekitar pelabuhan menjadi daya tarik secara ekonomi dan pariwisata dengan tema Kota Pelabuhan (*Harbour City*).

Rencana pengembangan *Bakauheni Harbour City* (BHC) dengan *core business/* kegiatan utamanya adalah aktivitas Pelabuhan Bakauheni, yang dikembangkan ke arah daratan terdiri dari 3 (tiga) distrik pengembangan dengan model struktur ruang *multi centered*, terdiri dari beberapa pusat, sub pusat dan sub-sub pusat yang saling terhubung satu sama lainnya (Setiawan & Rudiarto, 2016). Kawasan *Bakauheni Harbour City* direncanakan menjadi kawasan campuran dengan konsep pariwisata tepi laut/ *waterfront city* terbesar dan berkelas dunia yang berada di Pulau Sumatera. Pengembangan kawasan *Bakauheni Harbour City* akan mengubah kawasan pelabuhan yang tadinya berfungsi sebagai Kota Transit menjadi Kota Tujuan. Dalam persiapannya menuju Kota Pelabuhan sebagai Kota Tujuan, perlu tahapan pembangunan yang mendukung tematik *Bakauheni Harbour City* (BHC), baik kegiatan perencanaan maupun implementasi pengembangan pusat kegiatan dan infrastruktur yang berkelanjutan dan terintergrasi.

Tipologi pengembangan perkotaan pada kawasan yang belum berkembang dengan penggunaan lahan yang kurang beragam dan pengaruh iklim panas secara signifikan mempengaruhi keretakan manusia (Iqbal dkk., 2022). Studi yang sudah dilakukan oleh pihak PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) tersusun tahun 2022 yaitu perencanaan Masterplan Kawasan *Bakauheni Harbour City* (Gambar 1.1) yang mendeskripsikan kawasan BHC dengan 3 (tiga) distrik pengembangan dengan tema pengembangan yaitu *mixed use development* dengan luas total 159,8 Ha.

Tabel 1.1 Rencana Guna Lahan BHC

Guna Lahan		Gross Lot Area			Net Lot Area	
		ha	%		ha	%
Perumahan	Gross Saleable	15,9	10,0	Net Saleable	8,8	5,5
Villatel/Condotel		12,2	7,6		7,7	4,8
Komersial		13,2	8,3		13,2	8,3
Hotel & Resort		34,7	21,7		34,7	21,7
Rekreasi Theme Park		21,0	13,2		21,0	13,2
Rumah Sakit		1,2	0,7		1,2	0,7
Pendidikan		2,9	1,8		2,9	0,7
Kompleks Rumah Dinas		0,9	0,6		0,9	0,6
Asrama Karyawan ASDP		4,1	2,6		4,1	2,6
Sub Total		106,1	2,6		94,4	59

Guna Lahan		Gross Lot Area			Net Lot Area	
		ha	%		ha	%
Fasilitas Publik	Net Non-Saleable	1,6	1,0	Gross Non-Saleable	2,9	1,8
Utilitas		2,9	1,8		2,9	1,8
Ruang Terbuka Hijau		31,8	19,9		39,3	24,6
Mangrove Park		5,9	3,7		5,9	24,6
Taman		25,9	16,2		33,4	20,9
Ruang Terbuka Biru		3,4	2,1		3,4	2,1
Jalan		14,0	8,8		17,0	10,6
Sub Total		53,7	34		65,5	41
TOTAL		159,9	100		159,9	100

Sumber: Dokumen Pengembangan Masterplan Bakauheni Harbour City, PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero), 2022



Gambar 1.1 Peta Masterplan BHC

Sumber: PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero), 2022

Pengembangan Kawasan Berbasis Moda Transportasi/*Transit Oriented Development* (TOD) merupakan pendekatan perencanaan kota yang memfasilitasi pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan dari perspektif perencanaan kota (lingkungan terbangun, sosial ekonomi) dan transportasi, serta integrasi prinsip dan implementasi TOD dalam struktur ruang kota (AlKhereibi dkk., 2022). TOD merupakan strategi perencanaan untuk mendorong penggunaan transportasi publik dengan mengelompokkan pembangunan perkotaan yang berpusat pada stasiun transit dengan penggunaan lahan yang padat dan beragam.

Pemodelan transportasi perkotaan di negara berkembang perlu memanfaatkan perkembangan terbaru dalam bidang penginderaan jauh untuk mengakomodasi perubahan cepat penggunaan lahan (Sukarmi & Suwondo, 2019). Pengembangan infrastruktur sebagai *structure plan* atau kerangka Kota Pelabuhan PSN BHC perlu memperhatikan terhadap kondisi karakteristik alam dan lingkungan melalui konsep pembangunan: *Integrated Infrastructure* (infrastruktur yang terintegrasi), *Green Infrastructure* (Infrastruktur Hijau), *High Technology and Low Maintenance* (Penerapan Teknologi Tinggi dan Rendah Perawatan), dan *Sustainable* (Berkelanjutan). Peranan penting pihak lembaga pengelola dalam mengendalikan pembangunan yang berkelanjutan, kreatif, standar fasilitas tinggi dan mampu meningkatkan kualitas lingkungan Kota Pelabuhan menjadi sasaran utama untuk peningkatan investasi dan daya tarik wilayah.

Ketersediaan ruang terbuka hijau mempengaruhi tingkat kualitas lingkungan kawasan perencanaan TOD, dengan bentuk dan tipologi Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang terdapat di wilayah studi adalah RTH, taman lingkungan, taman hutan kota, dan jalur hijau (Endangsih dkk., 2022). Aktivitas manusia yang disebabkan oleh fungsi penggunaan lahan yang berbeda mengakibatkan tingkat penyebaran temporal, dan pola aktivitas manusia sehari penuh, dan perbedaan tersebut tersebar luas (Xu dkk., 2022). Pengembangan kawasan yang berorientasi menarik minat investor dan peran serta Pemerintah dalam mewujudkan cita-cita PSN BHC sebagai Kota Pelabuhan dengan sarana prasarana pendukung ekonomi dan wisata. Urgensi

dalam membentuk kerangka kota sebagai kerangka Kawasan *mixed use* pada *Bakauheni Harbour City* perlu didukung dengan infrastruktur kawasan yang mampu meningkatkan kualitas pelayanan dan kualitas lingkungan kawasan pada sektor jalan, drainase, air minum, sanitasi dan limbah, persampahan, energi kelistrikan, *fire protection, information and technology*, sehingga memberikan kepastian dan kenyamanan investasi besar (*large development*) nantinya.

Prinsip dan analisa (*assesment*) dalam kriteria kawasan TOD yaitu *mixed used land (tata guna lahan campuran)*, akses dan aksesibilitas, densitas, pengembangan sosial ekonomi (Iskandar dkk., 2021). Pengembangan *township* (Perkotaan) berbasis TOD perlu kriteria teknis yang perlu diteliti, antara lain: desain *walkable* (ramah pejalan kaki) dengan memprioritaskan pejalan kaki, stasiun sebagai fitur utama dari pusat kota, *Public square* (area public) berada di depan stasiun, *node* (titik simpul) regional yang terdiri dari penggunaan campuran (*mixed-use*) dalam jarak dekat, *district* (kawasan) yang berkepadatan tinggi dan *walkable* dalam radius 10 menit berjalan kaki dari stasiun, sistem transportasi pendukung kolektor. Lingkungan kawasan terbangun berdampak signifikan terhadap perilaku penggunaan moda transportasi *non motorized* (bersepeda dan berjalan kaki) (Kajosaari dkk., 2022). Faktor-faktor teknik, ekonomi, transportasi, sosial, dan lingkungan harus dipertimbangkan untuk perencanaan alinyemen jalan di lingkungan kawasan, selain perencanaan alinyemen jalan, angkutan umum juga diperhitungkan (Jiang dkk., 2022).

Area TOD dalam penentuan titik acuan (*benchmark*) perlu diinvestigasi terhadap koefisien *HPM (Hedonic Price Modelling)* (Gunawan dkk., 2020). Penerapan TOD diharapkan mampu mengurangi kemacetan dan kecelakaan lalu lintas serta meningkatkan daya saing ekonomi kota. Kondisi eksisting tahun 2022, Kawasan BHC masih berupa bangunan wisata Menara Siger, kawasan permukiman jarang, dan ruang terbuka hijau. Kondisi kawasan belum terkoneksi dengan kawasan Pelabuhan Bakauheni. Kondisi jalan utama pelabuhan sering terjadi kemacetan pada jam dan hari puncak, seperti libur nasional, lebaran arus mudik.

Kondisi tahun 2023, saat ini sudah dilakukan proses pembangunan jaringan jalan dan utilitas yang terkoneksi dengan Kawasan Pelabuhan, Jalan Lintas Timur, serta area wisata *Krakatau Park*. Kondisi lalu lintas proses konstruksi kawasan BHC dan dibukanya area wisata baru menambah beban lalu lintas kawasan pelabuhan, Jalan Utama Pelabuhan (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Tengah (JLE), dan Jalan Lintas Timur (JLT). Kondisi pembangunan yang bertahap sampai dengan kondisi *ultimate* (terbangun sesuai masterplan), tentunya akan menimbulkan dampak lalu lintas dan lingkungan serta sosial ekonomi kawasan. Hal ini perlu dilakukan analisa dan pengendalian dampak dibukanya kawasan BHC terutama terhadap kawasan pelabuhan dan Jalan akses kawasan.

Berdasarkan hasil *desk study* (diskusi intensif) dengan pihak pengelola BHC bahwa direncanakan pembangunan (*development stages*) BHC dilaksanakan secara bertahap dan berkelanjutan mulai dari Distrik 1, 2 dan 3 serta mencapai kondisi *ultimate* (puncak) secara *business plan* dapat definisikan yaitu aktivitas kawasan mencapai kondisi fungsional sebagai kawasan perkotaan baru dengan sistem permukiman, jumlah penduduk dan fasilitas perkotaan yang memadai. Fungsi Kota baru ini diestimasi tercapai pada jangka waktu 50 (lima puluh) tahun mendatang (sekitar tahun 2073). Kondisi *ultimate* Kota Pelabuhan baru tentunya menjadi tolok ukur dalam penyediaan infrastruktur terutama di bidang penyediaan jalan dan sistem prasarana transportasinya. Kapasitas jalan rencana mampu menampung lalu lintas dan perlunya kebijakan dalam penataan dan pengaturan sistem transportasi yang tepat sasaran untuk mencapai kondisi perkotaan yang nyaman.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan permasalahan di atas dapat dirumuskan pertanyaan yang menjadi masalah, yaitu :

1. Apakah Pembangunan Kawasan *Bakauheni Harbour City* (BHC) berpengaruh terhadap kinerja pada Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan

Lintas Tengah (JLE), Jalan Lintas Timur (JLT) serta Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP)?

2. Seberapa besar bangkitan dan tarikan yang ditimbulkan oleh Pembangunan BHC dan dampaknya terhadap kinerja pada Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Tengah (JLE), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP)?
3. Bagaimana solusi mengoptimalisasi dan mengurangi dampak pengaruh yang timbul akibat Pengembangan Kawasan *Bakauheni Harbour City* (BHC) yang berpengaruh terhadap kinerja jalan pada Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Tengah (JLE), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP) dengan pendekatan pengembangan Kawasan TOD?
4. Bagaimanakan rekomendasi teknis penanganan jalan dan Kawasan BHC dalam konektivitasnya dengan Pelabuhan Bakauheni.

Gambaran umum terkait dengan kondisi kawasan lokasi penelitian merupakan pengembangan kawasan Pelabuhan Bakauheni ke arah daratan dengan struktur ruang utama yaitu Pelabuhan Bakauheni, Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT) dan rencana pengembangan *Bakauheni Harbour City* (BHC) sebagai: Kota baru, pusat pertumbuhan baru dengan basis ekonomi pada kegiatan pelabuhan penumpang dan barang di area pengembangan Pelabuhan Bakauheni serta pengembangan potensi wisata alam sebagai daya tarik Kawasan. *Master Development Plan* Kawasan BHC menggambarkan kondisi *ultimate* sebagai PSN. Integrasi multimoda dan multi aksesibilitas utama wilayah serta interkoneksi infrastruktur kota baru dengan jaringan pelayanan infrastruktur eksisting yang saling mempengaruhi kapasitas / daya tampung. Densitas

kawasan yang memberikan pengaruh signifikan pada kawasan sekitar ditinjau dari sisi ekonomi, sosial dan budaya.

Kondisi analisis awal dan pengamatan langsung peneliti di lapangan, dapat dirumuskan bahwa Pelabuhan Bakauheni sebagai simpul transportasi dan struktur ruang yang terkoneksi dengan jaringan infrastruktur wilayah punya peranan signifikan. Kondisi eksisting tahun 2022, kemacetan sudah terjadi pada jam dan hari puncak. Perlunya analisa terkait dampak lalu lintas sebelum dan sesudah pembangunan BHC. Didalam dokumen *Master development* (Rencana Pengembangan) BHC sebagai PSN memberikan gambaran kondisi *ultimate* yang memerlukan analisa dampak lalu lintas, konektivitas jaringan jalan baru dan eksisting, dan dukungan infrastruktur dan fasilitas perkotaan, serta memperhitungkan kota baru yang tentunya menambah bangkitan dan tarikan transportasi sehingga menambah beban terhadap kapasitas dan ruang jalan. Pelabuhan dan Kota Pelabuhan membutuhkan integrasi sistem perkotaan, baik dari jaringan aksesibilitas maupun pelayanan infrastruktur/fasilitas perkotaan. Perhitungan kebutuhan infrastruktur dan utilitas yang mampu menampung kondisi *ultimate* dengan densitas tinggi perlu diteliti dengan baik, dikarenakan perihal yang sederhana bahwa pelebaran jalan dimasa yang akan datang lebih sulit. Penetapan kerangka, ruang, kapasitas, sistem jaringan jalan sesuai kaidah teknis dan kebutuhan menjadi poin yang perlu diteliti. Pengujian terhadap kinerja jalan, integrasi sistem manajemen transportasi dan implementasi konsep TOD dipandang perlu untuk mengintegrasikan kota pelabuhan.

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini membahas mengenai pengaruh Pembangunan BHC terhadap kinerja jalan JUT, JLT, JLE, JTT, JLP dan JKP, serta solusi integrasi sistem transportasi antara konektivitas yaitu jalan eksisting dengan jalan rencana JBHC, dan Kawasan Pelabuhan dengan Kawasan BHC.

Sedangkan pada penelitian selanjutnya difokuskan pada rencana Pengembangan Kota Pelabuhan berbasis inter antar moda dan pendekatan kawasan TOD pada *Bakauheni Harbour City* (BHC).

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pembangunan BHC terhadap kinerja JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, dan JKP pada tahap sebelum pembangunan, persiapan pembangunan, semasa pembangunan, selesai pembangunan, fungsional perkotaan, dan kondisi *ultimate*.
2. Menganalisa jumlah bangkitan dan tarikan pembangunan BHC.
3. Mengintegrasikan konektivitas BHC dengan JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, dan JKP.
4. Merekomendasikan penanganan rencana jalan BHC dan area parkir/transit.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

1. Bagi Peneliti, diharapkan menambah wawasan, selain sebagai syarat Tesis, peneliti terlibat aktif dalam pengembangan Kawasan BHC sebagai Tenaga Ahli, diharapkan dapat menerapkan pengetahuan dan pengalamannya dalam bidang pengembangan kawasan Kota Baru yang dikontekskan dengan Kawasan BHC dari sudut pandang optimalisasi infrastruktur dan transportasi terhadap rencana pengembangan kawasan sekaligus menjadi solusi kemacetan.
2. Pihak Pengelola BHC, PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero), mendapatkan substansi masukan teknis dan pertimbangan dalam mengatasi kemacetan akibat pembangunan BHC dan mendapatkan opsional dalam rencana pentahapan pembangunan (*development strategy and stages*) sebagai bentuk mengurangi dampak akibat pembangunan BHC, serta rekomendasi teknis optimalisasi penyediaan jaringan infrastruktur dan transportasi kawasan BHC yang berorientasi pada Kota Pelabuhan dan Kota Wisata.
3. Bagi Instansi Terkait (Kementerian Perhubungan, Balai Pelaksanaan Jalan Nasional dan Badan Pengatur Jalan Tol Banten dan Lampung), Sebagai substansi rekomendasi teknis program jangka pendek dan panjang

yang terkait dengan manajemen sistem transportasi Jalan Nasional Lintas Timur, Tengah, Jalan Tol Trans Sumatera.

1.6. Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian diperlukan sebagai bukti agar tidak adanya plagiarisme antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan. Sepengetahuan peneliti, Studi Pengembangan Kawasan TOD (*Transit Oriented Development*) pada Kota Pelabuhan Bakauheni (*Bakauheni Harbour City*) belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Keaslian pada penelitian ini teridentifikasi dan terargumentasikan sebagai berikut:

1. Lokasi objek penelitian berada di area pengembangan Pelabuhan Bakauheni, Kecamatan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung memiliki fungsi sebagai pengembangan kawasan Kota Pelabuhan, Kota Transit yang orientasi tema pengembangan wisata alam.
2. Kompleksitas simpul transportasi yang dapat dilihat bahwa kawasan pelabuhan dapat diakses dari Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP) dan bertumpu pada Jalan Utama Pelabuhan (JUT) sebagai jalan gerbang keluar masuk kendaraan pengguna moda transportasi laut. Kawasan simpul transportasi ini harus menanggung beban tambahan dengan adanya pembangunan BHC yang berkelanjutan sampai dengan kondisi *ultimate*.
3. Berdasarkan kajian pada penelitian sejenis sebelumnya (*similar previous research*) dari jurnal yang ilmiah yang diterbitkan oleh Scopus sebanyak 27 artikel, dan peneliti sudah melakukan studi *research gap*, sehingga penelitian ini dinilai oleh peneliti belum ada kesamaannya.
4. Berdasarkan pengalaman peneliti dalam membaca jurnal, buku dan bekerja secara profesional, belum ada yang secara spesifik membahas kaitan antara Kota Baru (*land use, density, infrastruktural and utility, urban facility*) dengan kapasitas rancangan infrastruktur dan manajemen

transportasi melalui pendekatan *TOD Planning* sebagai arah optimalisasi kota yang *compact* dengan densitas tinggi, dan skema transportasi yang terintegrasi.

5. Studi ini secara mendasar meneliti adanya Kota Baru yang harusnya tidak menambah kemacetan, akan tetapi menjadi solusi permasalahan.
6. Perlu diperhitungkan pada penelitian lebih lanjut dan fokus yaitu korelasi antara *land use - density - infrastructure need - urban facility need - traffic generation* dalam proyeksinya menentukan *road capacity and design - node transit* moda transportasi (*substation, terminal, transit core*, dan lain-lain).

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian tesis mengacu pada standar baku yang ditentukan pada Universitas Sultan Agung, dengan susunan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pembahasan mengenai studi perpustakaan yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti, hasil studi dikembangkan menjadi landasan teori yang akan menjadi dasar untuk menjawab permasalahan penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Pembahasan yang mencakup bentuk penelitian, responden penelitian, teknik pengumpulan data dan teknik analisa data.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Menganalisa hasil dari pengumpulan data dan membahas temuan dari hasil analisa data yang telah dilakukan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

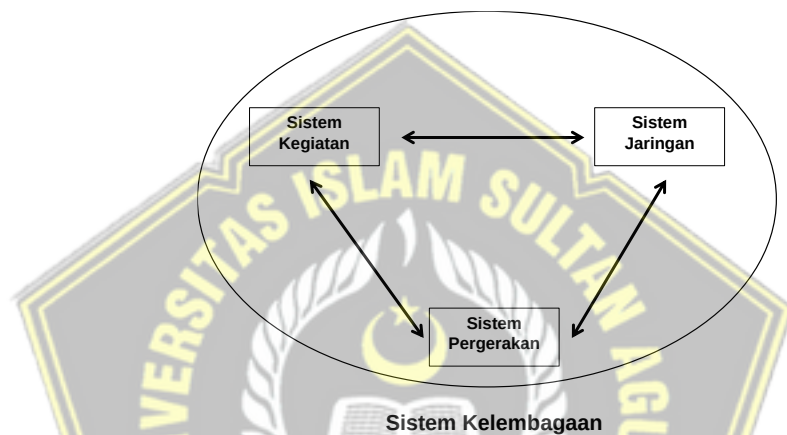
Berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Transportasi Makro

Sistem transportasi makro merupakan suatu bentuk keterkaitan antara penumpang atau barang, prasarana dan sarana transportasi yang berinteraksi dalam rangkaian perpindahan penumpang atau barang yang tercakup dalam suatu tatanan baik secara alami maupun rekayasa (buatan).



Gambar 2.1 Diagram Sistem Transportasi Makro

Sumber: Tamin, 2000

2.2. Kapasitas Jalan

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Raya Indonesia (MKJI) 1997, kapasitas jalan merupakan kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kend/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan digunakan satuan mobil penumpang sebagai satuan kendaraan dalam perhitungan kapasitas maka kapasitas menggunakan satuan satuan mobil penumpang per jam atau (smp)/jam.

1. Analisa Kapasitas Jalan di Indonesia berdasarkan MKJI (1997)

Mendefinisikan kapasitas sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi

tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur

Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan yaitu:

- a. Jalan Perkotaan, $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$
- b. Jalan Luar Kota, $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$
- c. Jalan Bebas Hambatan, $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP}$

Keterangan:

C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_0 = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

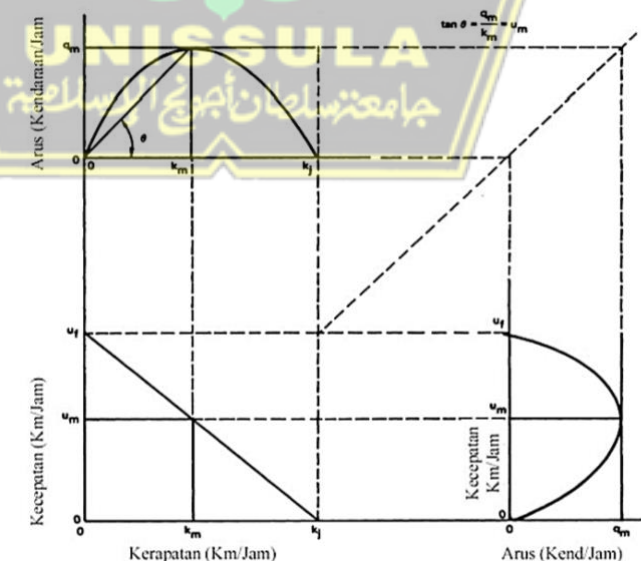
FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota

2. Hubungan arus dengan kecepatan dan kepadatan

Hubungan antara besarnya arus/ volume lalu lintas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dengan kecepatan (dalam hal ini kecepatan sesaat) dengan kepadatan lalu lintas adalah (yang juga ditunjukkan dalam gambar) sebagai berikut:



Gambar 2.2 Hubungan Arus dengan Kecepatan dan Kepadatan

Sumber: MKJI 1997

Interprestasi grafik dapat dideskripsikan:

- a. Hubungan antara Kecepatan atau *Speed* (km/jam) dengan Kerapatan atau *Concentration* (veh/mil)

Sumbu X (Kerapatan) berada pada titik Km maka Sumbu Y (Kecepatan) berada pada titik Um; dan Sumbu X berada pada titik Kj dan Sumbu Y berada pada titik Uf.

Maka dapat diartikan bahwa:

- 1) Kondisi 1 : Kerapatan 0 maka Kecepatan Uf (maksimal), artinya terjadi pada kondisi lengang/ sepi.
- 2) Kondisi 2 : Kerapatan Km maka Kecepatan Um, artinya terjadi keseimbangan antara kecepatan terhadap kerapatan.
- 3) Kondisi 3 : Kerapatan Kj maka Kecepatan 0, artinya terjadi pada kondisi macet total.

- b. Hubungan antara Arus atau *Flow* (veh/hr) dengan Kerapatan atau *Concentration* (veh/mil)

Sumbu X (Kerapatan) berada pada titik Km maka Sumbu Y (Arus) berada pada titik qm; dan Sumbu X berada pada titik Kj dan Sumbu Y berada pada titik qm.

Maka dapat diartikan bahwa:

- 1) Kondisi 1 : Kerapatan 0 maka Arus 0, artinya terjadi pada kondisi lengang/ sepi.
- 2) Kondisi 2 : Kerapatan Km maka Arus Qm, artinya terjadi kondisi puncak kerapatan dan arus lalu lintas pada jalan.
- 3) Kondisi 3 : Kerapatan Kj maka Arus 0, artinya terjadi pada kondisi macet total, kendaraan tidak bisa bergerak maka arus 0.

- c. Hubungan Antara Kecepatan atau *Speed* (km/jam) dengan Arus atau *Flow* (veh/hr)

- 1) Kondisi 1 : Kecepatan 0 maka Arus 0, artinya terjadi pada macet total.
- 2) Kondisi 2 : Kecepatan Um maka Arus Qm, artinya terjadi kondisi puncak arus lalu lintas pada jalan terhadap kecepatan.

- 3) Kondisi 3 : Kecepatan Uf maka Arus 0, artinya terjadi pada kondisi lengang/ sepi tidak ada arus kendaraan yang lewat.

2.3. Rencana Struktur Ruang dan Tata Guna Lahan (*Structure and Land Use Planning*)

Kota adalah tempat aktivitas manusia, dan aktivitas manusia juga membentuk dan mempengaruhi kota melalui tuntutan yang dinamis. Pemahaman mendalam tentang fungsi perkotaan penting untuk perencanaan kota, dan pemanfaatan penuh variasi spasial sementara dari aktivitas manusia dapat lebih efektif dalam mengidentifikasi fungsi lahan. Namun, ekstraksi fitur deret waktu yang lengkap adalah salah satu kesulitannya. Perkembangan suatu kota terjadi sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk, aktivitas sosial, ekonomi, budaya serta adanya interaksi dengan kota lain di daerah sekitar. Suatu kota dengan segala aktivitas yang ada di dalamnya akan mengalami perkembangan dari waktu ke waktu.

Kemacetan terjadi karena jumlah kendaraan yang digunakan tidak seimbang dengan kapasitas jalan yang tersedia, bahkan moda pelayanan angkutan umum yang ada berkapasitas kecil menimbulkan inefisiensi. Pengembangan untuk daerah dengan rute angkutan umum yang padat, dengan reduksi trayek harus diikuti konversi moda berkapasitas lebih besar. Pendekatan penelitian yuridis sosiologis dengan spesifikasi deskriptif analitis. Terjadinya kemacetan disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Upaya internal dilakukan dengan mengubah mind set masyarakat, melakukan “edukasi publik”, dan “revolusi mental”, dengan peneladan *stakeholder*, sehingga terbangun kesadaran masyarakat semula kebiasaan pemakai kendaraan pribadi secara bertahap ke kendaraan massal (Sukarmi, S., & Suwondo, D. (2019). Studi longitudinal meneliti efek potensial dari lingkungan binaan terhadap perubahan musiman pada orang dewasa yang berjalan kaki dan bersepeda untuk transportasi. Perencanaan jalan yang berkelanjutan di kawasan terbangun kota berusaha untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas masyarakat dalam ruang terbatas yang tersedia untuk konstruksi dan berbagai kendala di lingkungan binaan dengan

mempertimbangkan faktor teknik, lalu lintas, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tidak seperti daerah pedesaan, perencanaan jalan di lingkungan binaan dapat dipengaruhi secara signifikan oleh lingkungan sekitar, seperti bangunan yang ada, jaringan jalan, dan penggunaan lahan, dan harus mempertimbangkan dampak kebisingan dan polusi udara terhadap penduduk.

2.4. Pengembangan Kawasan Transit (*Transit Oriented Development Planning*)

Transit Oriented Development (TOD) adalah pendekatan perencanaan kota yang memfasilitasi pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan dari perspektif perencanaan dan transportasi perkotaan. Negara-negara maju bergerak dengan cepat untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip TOD ke dalam kain perkotaan. Di sisi lain, negara-negara berkembang menghadapi tantangan dalam upaya mengimplementasikan TOD dan memperkenalkan mode transportasi baru. Studi penelitian ini menganalisis konsep TOD dari perspektif sistematis, memberikan analisis mendalam tentang keterkaitan dari tiga subsistem TOD: transportasi berkelanjutan, lingkungan buatan, dan pembangunan sosial-ekonomi. Sektor transportasi umumnya berkontribusi emisi gas CO (*carbon monoxide*) atau gas rumah kaca. Transportasi juga memiliki dampak lingkungan diantaranya kebisingan, polusi udara, tundaan pejalan kaki, kecelakaan lalu-lintas, *stress* bagi pengemudi dan kesehatan masyarakat. Sehingga diperlukan konsep transportasi berkelanjutan dalam mendorong upaya pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi untuk mengurangi kebutuhan pergerakan orang dan barang melalui penerapan konsep *teleconference*, *teleworking*, *teleshopping*, *telecommuting*, maupun pengembangan kawasan terpadu di perkotaan yang dapat mengurangi kebutuhan mobilitas penduduk antar kawasan seperti *Transit Oriented Development* (TOD). Sebuah Kawasan TOD umumnya memiliki pusat Kawasan berupa stasiun kereta, metro, trem atau stasiun bus yang dikelilingi oleh blok-blok hunian, perkantoran atau komersial berkepadatan tinggi yang makin berkurang kepadatannya ke arah luar. Kawasan TOD umumnya memiliki radius 400-800m dari pusat terminal, yaitu dalam jarak yang masih

dapat ditempuh dengan berjalan kaki. Selain sifatnya yang *mixed used*, Kawasan TDM umumnya dicirikan oleh fasilitas pejalan kaki yang sangat nyaman, penyeberangan jalan yang tidak terlalu lebar, gradasi kepadatan bangunan ke arah luar. Kawasan ini juga umumnya membatasi jumlah lahan parkir untuk kendaraan pribadi. Beberapa penelitian telah menganalisis dampak mobilitas TOD menggunakan pendekatan penelitian longitudinal, dan bahkan lebih sedikit informasi *Origin Destination* (OD) dalam analisis. Pengembangan berorientasi transit (TOD) dapat memberikan kontribusi yang signifikan untuk pengembangan transit kereta api Jabodebek (LRT) di Indonesia. Peningkatan nilai properti yang dipengaruhi oleh keberadaan stasiun LRT dapat dianggap sebagai salah satu pendapatan potensial untuk proyek TOD. Secara teoritis, transit-oriented development (TOD) dapat meningkatkan aksesibilitas dengan menyediakan tingkat koneksi transportasi yang relatif tinggi dan penggunaan lahan dengan kepadatan tinggi, penggunaan campuran, ramah bersepeda dan pejalan kaki di sekitar stasiun transit (Lyu dkk., 2020). Pengalihan orang-orang menuju transportasi umum telah menjadi fokus utama pemerintah pusat dan ini melibatkan pengaturan ulang daerah yang dilintasi oleh koridor transportasi massal melalui konsep integrasi berbasis transit yang dikenal sebagai pengembangan TOD (Iskandar dkk., 2021). ketersediaan ruang terbuka hijau mempengaruhi kualitas lingkungan kawasan TOD. Bentuk dan tipologi ruang terbuka hijau yang terdapat di wilayah studi adalah ruang terbuka hijau hutan kota dan taman lingkungan kecamatan. Oleh karena itu, keberadaan ruang terbuka hijau perlu dipertahankan melalui pengembangan dan penataan ruang terbuka hijau dengan memperhatikan jenis vegetasi yang dapat menyerap CO₂. Perencana kota dan insinyur transportasi berupaya meningkatkan jaringan transportasi dengan mempertimbangkan masalah sosial. Salah satu solusi yang paling sukses untuk mengadvokasi transportasi berkelanjutan adalah *transit oriented development* (TOD) (Mirzahosseini dkk., 2022). Penerapan *Transport Demand Management* (TDM) yang mungkin dilakukan adalah:

1. Mendorong peningkatan okupansi kendaraan melalui kebijakan *ridesharing*, *three-in-one*, *car-pooling* dan lain-lain.

2. Menyediakan sarana angkutan umum yang cepat, murah dan nyaman yang dapat menjangkau seluruh bagian kota.
3. Menyediakan fasilitas untuk mendorong penggunaan sarana angkutan tak bermotor seperti jalur sepeda, jalur pejalan kaki yang dapat mengurangi ketergantungan kepada kendaraan bermotor.
4. Menerapkan jam kerja yang lebih fleksibel atau penggeseran waktu kerja (*staggering work hours*) dan pemisahan waktu kerja serta sekolah untuk mengurangi beban lalu lintas pada jam puncak.
5. Membatasi penggunaan kendaraan pribadi melalui penerapan pembatasan plat nomor kendaraan yang dapat dioperasikan pada kawasan atau waktu tertentu.
6. Menerapkan *congestion pricing*, pengenaan tarif parkir yang tinggi pada kawasan-kawasan CBD untuk memberikan disinsentif pengguna kendaraan pribadi

2.5. Sistem Manajemen Transportasi (*Traffic System Management*)

Sistem manajemen transportasi bertujuan untuk efisiensi biaya transportasi dan meningkatkan mobilitas pengguna transportasi kota pada system yang ada, menghindari biaya pembangunan yang besar, serta mengantisipasi peningkatan perjalanan saat ini dan masa akan datang. Menurut *Integrated Urban Traffic Management* dari OECD 1978, proses di dalam manajemen lalu lintas secara umum adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi permasalahan baik secara langsung maupun tidak langsung yang terjadi serta parameternya berdasarkan objektivitas maupun konflik antara pengguna jalan.
2. Memformulasikan tindakan-tindakan dari teknik manajemen lalu lintas yang mungkin dilaksanakan seperti prioritas pada kelompok pengguna jalan tertentu serta mengorganisir akibat-akibat yang ditimbulkan dari tindakan tersebut.
3. Memprediksi konsekuensi lainnya dari tindakan-tindakan yang dilakukan dalam periode mendatang

4. Pemilihan atas alternatif-alternatif tindakan yang mungkin melalui formulasi di atas dan penentuan kriteria pemilihan melalui analisa baik secara kuantitatif maupun kualitatif.
5. Evaluasi terhadap hasil-hasil tindakan teknik manajemen lalu-lintas melalui revidi studi sehingga dapat terukur efektifitas dan penerapan jenis teknik manajemen lalu-lintas tersebut. (Development, 1978)

Kemacetan terjadi karena jumlah kendaraan yang digunakan tidak seimbang dengan kapasitas jalan yang tersedia, bahkan moda pelayanan angkutan umum yang ada berkapasitas kecil menimbulkan inefisiensi. Pengembangan untuk daerah dengan rute angkutan umum yang padat, dengan reduksi trayek harus diikuti konversi moda berkapasitas lebih besar. Pendekatan penelitian yuridis sosiologis dengan spesifikasi deskriptif analitis. Terjadinya kemacetan disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Upaya internal dilakukan dengan mengubah mind set masyarakat, melakukan “edukasi publik”, dan “revolusi mental”, dengan peneladan stakeholder, sehingga terbangun kesadaran masyarakat semula kebiasaan pemakai kendaraan pribadi secara bertahap ke kendaraan massal (publik). Studi longitudinal meneliti efek potensial dari lingkungan binaan terhadap perubahan musiman pada orang dewasa yang berjalan kaki dan bersepeda untuk transportasi. Pembangunan kawasan dapat mempengaruhi pergerakan arus lalu-lintas di sekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu-lintas yang baru. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan dampak dengan lalu lintas diantaranya: elemen bangkitan/tarikan perjalanan yang dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan; elemen kinerja jaringan ruas jalan yang mencakup kinerja ruas jalan dan persimpangan; elemen akses berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses; elemen ruang parkir; serta elemen lingkungan khususnya berkenaan dengan dampak polusi kebisingan.

2.6. Desain Kapasitas Jalan (*Road Design and Capacity*)

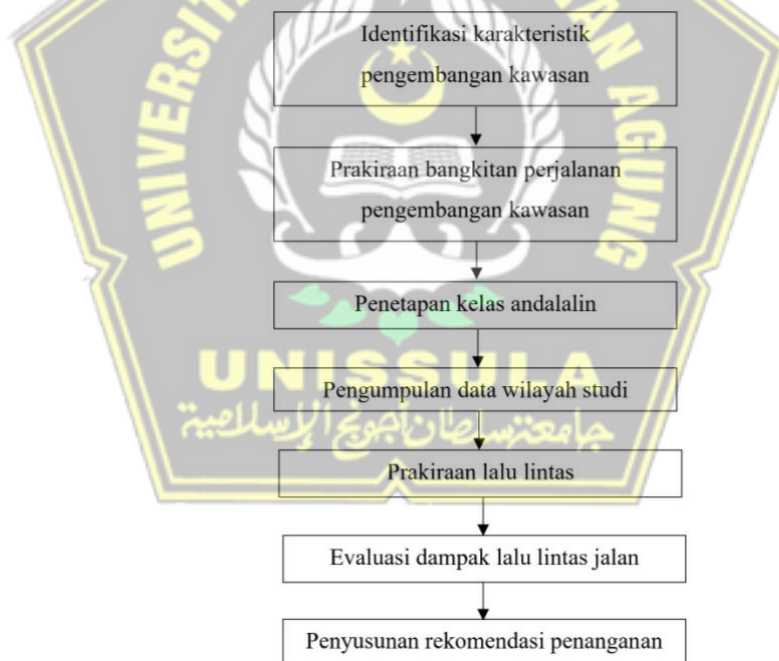
Perencanaan jalan yang berkelanjutan di kawasan terbangun kota berusaha untuk memenuhi kebutuhan lalu lintas masyarakat dalam ruang

terbatas yang tersedia untuk konstruksi dan berbagai kendala di lingkungan binaan dengan mempertimbangkan faktor teknik, lalu lintas, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Tidak seperti daerah pedesaan, perencanaan jalan di lingkungan binaan dapat dipengaruhi secara signifikan oleh lingkungan sekitar, seperti bangunan yang ada, jaringan jalan, dan penggunaan lahan, dan harus mempertimbangkan dampak kebisingan dan polusi udara terhadap penduduk.

2.7. Analisis Dampak Lalu Lintas

Analisis dampak lalu-lintas sebagai suatu studi khusus dari dibangunnya suatu fasilitas gedung dan penggunaan lahan lainnya terhadap sistem transportasi kota, khususnya jaringan jalan di sekitar lokasi gedung (Dikun & Arief, 1993).

Dalam melaksanakan Andalalin, dapat digunakan metodologi sebagai berikut:



Gambar 2.3 Metodologi Pelaksanaan Andalalin

Sumber: Dikun & Arief, 1993

1. Identifikasi karakteristik pengembangan kawasan, tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik rencana pengembangan kawasan yang akan dilakukan, khususnya terkait dengan lokasi pengembangan kawasan,

jenis kegiatan dan/atau usaha yang akan dikembangkan, ukuran atau skala pengembangan yang direncanakan dan rencana sirkulasi lalu lintas.

2. Prakiraan bangkitan perjalanan pengembangan kawasan, tahap ini dilakukan untuk mendapatkan prakiraan besarnya bangkitan perjalanan dari/ke lokasi pengembangan kawasan sesuai dengan jenis dan skala kegiatan dan/atau usaha yang akan dikembangkan.
3. Bangkitan perjalanan, yaitu: perjalanan yang dibangkitkan oleh suatu kegiatan yang dinyatakan dalam tingkat bangkitan perjalanan (*trip generation rates*) per satuan intensitas kegiatan.
4. Tarikan perjalanan, yaitu: perjalanan yang ditarik oleh suatu kegiatan pada tata guna lahan tertentu yang dinyatakan dalam tingkat tarikan perjalanan (*trip attraction rates*) per satuan intensitas kegiatan.
5. Penetapan kelas Andalalin, tahap ini dilakukan untuk menetapkan kelas Andalalin yang harus dilakukan, sesuai dengan besarnya prakiraan bangkitan perjalanan yang akan ditimbulkan oleh rencana pengembangan kawasan. Kelas Andalalin ini terkait dengan cakupan wilayah studi dan jangka waktu dampak yang harus ditinjau.
6. Pengumpulan data wilayah studi, tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik wilayah studi sesuai dengan kelas andalalin yang ditetapkan, khususnya terkait dengan data tata guna lahan, lalu lintas, prasarana jalan, dan sistem transportasi di wilayah studi.
7. Prakiraan lalu lintas, tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi perubahan kondisi lalu lintas di wilayah studi pada tahun tinjauan sebagai dasar dalam melakukan evaluasi dampak lalu lintas jalan.
8. Evaluasi dampak lalu lintas jalan, tahap ini dilakukan untuk mengukur dampak lalu lintas jalan yang ditimbulkan akibat adanya pengembangan kawasan serta menetapkan kebutuhan penanganannya.
9. Penyusunan rekomendasi penanganan, tahap ini dilakukan untuk menyusun langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menangani setiap masalah lalu lintas jalan yang timbul akibat dari pengembangan kawasan yang direncanakan.

2.8. Korelasi dan Regresi

Analisis korelasi bertujuan untuk mengukur kekuatan asosiasi (hubungan) linier antara dua variabel. Korelasi tidak menunjukkan hubungan fungsional atau dengan kata lain analisis korelasi tidak membedakan antara variabel dependen dengan variabel independen (Ghozali, 2006). Analisis regresi pada dasarnya merupakan studi mengenai ketergantungan variabel dependent (terikat) dengan variabel independent (bebas) dan hasil analisis regresi adalah berupa koefisien masing-masing variabel *independent*. Dalam analisis regresi selain mengukur kekuatan hubungan antara dua atau lebih variabel, juga menunjukkan arah hubungan antara variabel *dependent* dengan variabel *independent*.

Ketepatan fungsi regresi sampel dalam menaksir nilai aktual dapat diukur dari *Goodness of Fit* nya. Secara statistik dianalisa dari nilai koefisien determinasi, nilai statistik F dan nilai statistik T. Perhitungan statistik disebut signifikan secara statistik apabila nilai uji statistiknya berada dalam daerah kritis (H_0 ditolak), disimpulkan tidak signifikan jika nilai uji statistiknya berada dalam daerah dengan H_0 diterima.

Regresi Linier Berganda (*Multiple Regression*) merupakan perluasan regresi sederhana, yang terdiri dari satu variabel *dependent* (terikat) dan dua atau lebih variabel *independent* (bebas). Regresi berganda juga membangun hubungan antara variabel *dependent* dan *independent*.

Model persamaan regresi:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e$$

Dimana: Y = variabel *dependent*

α = konstanta (nilai Y bila $X_k = 0$)

$\beta_1 \dots \beta_k$ = koefisien regresi

X = variabel *independent*

e = error dari observasi

2.9. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu yang sejenis dalam kurun waktu 5 tahun terakhir

No.	Judul	Author dan Tahun	Tujuan	Metode dan Hasil Riset	Telaah Peneliti
1.	<i>Underlying Mechanisms of Transit-Oriented Development: A Conceptual System Dynamics Model in Qatar</i>	Aya Hasan AlKhereibi, Nuri Onat, Raffaello Furlan, Michael Grosvald and Reem Youssef Awwaad, (2022)	Studi penelitian ini menganalisis konsep TOD dari perspektif sistematis, memberikan analisis mendalam tentang keterkaitan tiga subsistem TOD: transportasi berkelanjutan, lingkungan binaan/ terbangun, dan pembangunan sosial ekonomi.	Metode Riset: Dalam studi penelitian ini dikembangkan model konseptual sistem dinamika TOD dengan mempertimbangkan kebutuhan lingkungan terbangun, sistem transportasi, dan ekonomi yang berkelanjutan. Hasil Riset: Hubungan efek kausalitas di antara berbagai variabel, termasuk subsistem transportasi, perkotaan dan sosial-ekonomi.	Model korelasi kausalitas (signifikan) antara Sistem Transportasi berkelanjutan – Lingkungan terbangun – Sosial ekonomi. Konsep TOD berpengaruh pada Sistem Transportasi, lingkungan dan sosial ekonomi. Belum meneliti dikontekskan pada lingkungan eksisting (terbangun) terhadap Pembangunan Kota baru yang strategis nasional dengan investasi besar karena akan mengubah lingkungan terbangun dengan cepat.

2.	<i>Sustainable road alignment planning in the built environment based on the MCDM-GIS method</i>	Feng Jiang, Ling Ma, Tim Broyd, Ke Chen, Hanbin Luo, Yang Pei, (2022)	Berdasarkan metode MCDM-GIS, algoritma jalur lebar paling murah digunakan untuk perencanaan alinyemen jalan berkelanjutan di lingkungan binaan, dengan mempertimbangkan pembongkaran bangunan dan penggunaan lahan, kemacetan lalu lintas, dampak kebisingan, dampak polusi udara, dan biaya konstruksi	Metode riset: Beberapa metode diusulkan untuk mendigitalkan dan mengurai berbagai faktor berkelanjutan menjadi ekspresi yang dapat dipahami untuk perencanaan alinyemen jalan. Daerah penyangga untuk pelebaran jalan ditetapkan. Hasil riset: Metode yang diusulkan dalam perencanaan jalan di Dartford, Kent County, Inggris. Faktor berkelanjutan dengan bobot berbeda menghasilkan alinyemen jalan dari perspektif yang berbeda,	Metode MCDM GIS Pada lingkungan terbangun bahwa alinyemen dan lebar jalan dipengaruhi oleh kondisi lokal. Artinya lebar jalan disesuaikan aktivitas manusia, tidak harus sama atau tipikal dalam satu jaringan jalan. Belum meneliti seberapa pengaruh berbagai tipologi bangunan terhadap lebar jalan.
----	--	---	---	---	--

				dan lebar jalan secara signifikan dan kondisi lokal mempengaruhi alinyemen jalan.	
3.	<i>How does transit-oriented development contribute to station area accessibility? A study in Beijing</i>	Guowei Lyu, Luca Bertolini & Karin Pfeffer, (2020)	Untuk memeriksa bagaimana komponen spesifik TOD terkait dengan aksesibilitas dan kepentingan relatif dari setiap komponen untuk meningkatkan aksesibilitas.	Metode riset: Mengembangkan metodologi untuk mengeksplorasi hubungan antara setiap komponen TOD dan aksesibilitas, dan menerapkannya di Beijing. Pertama, makalah ini menilai aksesibilitas area stasiun metro di Beijing. Kedua, mempelajari bagaimana komponen TOD terkait dengan aksesibilitas pada tingkat tangkapan waktu perjalanan satu jam. Hasil riset:	Peningkatan aksesibilitas Kawasan sebagai komponen TOD

				Memberikan wawasan untuk mengembangkan strategi spesifik wilayah dan target untuk meningkatkan aksesibilitas area stasiun metro tertentu di Beijing.	
4.	<i>The Development of Readiness Indicators for Transit-Oriented Areas</i>	Dadang Iskandar, R. Jachrizal Sumabrata, Radhitya Abiyoga, (2021)	Penelitian ini menggunakan 22 indikator untuk menentukan apakah suatu kawasan memenuhi unsur-unsur berorientasi transit dan faktor-faktor yang diperlukan untuk persiapannya.	Metode riset: Ini melibatkan penggunaan studi literatur untuk menghasilkan variabel penelitian setelah survei dilakukan dan diuji validitas dan reliabilitasnya oleh perancang, akademisi, ahli, dan praktisi. Hasil riset: Indikator-indikator tersebut dikembangkan menjadi instrumen penilaian yang	Penelitian 22 indikator dalam kriteria yang memenuhi unsur dari kawasan TOD

				terdiri dari 5 bagian untuk mewakili variabel penelitian dan 23 pertanyaan lainnya.	
5.	<i>Active Transport Network Design Based on Transit-Oriented Development and Complete Street Approach: Finding the Potential in Qazvin</i>	Hamid Mirzahosseini, and Fabio Arena, Amir Abbas Rassafi, Zahra Jamali, Robert Guzik, Alessandro Severino, (2022)	Merancang jalan raya berdasarkan pendekatan jalan yang lengkap, yaitu sistem yang menyediakan perjalanan yang aman, nyaman, dan nyaman serta meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dari segala usia tanpa memandang moda transportasi yang digunakan.	Metode riset: Studi jalan jenuh yang memiliki lalu lintas padat hampir sepanjang waktu dan data e-tiket angkutan umum untuk menyelidiki potensi jalan lengkap di Qazvin. Kuesioner online dikembangkan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP) berdasarkan TOD dan kerangka jalan untuk menyelidiki kriteria penting untuk mendesain ulang jaringan berdasarkan pendekatan transportasi.	Metode AHP pada kondisi jalan jenuh (padat). Mendesain ulang jaringan jalan dengan enam kriteria (kepadatan, keragaman, jarak, aksesibilitas, manajemen permintaan, dan desain) dan delapan sub-kriteria (arus pejalan kaki, kepadatan pejalan kaki, konektivitas, keselamatan, rute sepeda, rute bus, lebar jalan, dan pohon perkotaan indeks kanopi).

			 Hasil riset: Analisa enam kriteria (kepadatan, keragaman, jarak, aksesibilitas, manajemen permintaan, dan desain) dan delapan sub-kriteria (arus pejalan kaki, kepadatan pejalan kaki, konektivitas, keselamatan, rute sepeda, rute bus, lebar jalan, dan pohon perkotaan indeks kanopi), jaringan transportasi aktif yang diusulkan muncul dan hasilnya menunjukkan bahwa lima jalan prioritas tinggi diidentifikasi untuk dipertimbangkan sebagai solusi.	
--	--	--	--	--

6.	<i>Where Are Potential Areas for Transit-Oriented Development (TOD)—Exploring the Demands for Built Environment for TOD Planning</i>	Jiyang Xia, and Yue Zhang, (2022)	Penelitian ini bertujuan untuk: (i) mengeksplorasi model yang efektif untuk mengidentifikasi potensi kawasan TOD perkotaan, dan (ii) untuk membedah efek dari setiap indikator dalam prosesnya, sehingga membantu instansi dan profesional dalam membuat keputusan perencanaan TOD, termasuk lokasi TOD. dan optimalisasi penggunaan lahan.	Menemukan bahwa <i>random forest</i> (RF) adalah algoritma optimal yang dapat secara efektif mengidentifikasi potensi wilayah TOD di Hong Kong. Model pembelajaran mesin yang dimediasi RF (model RF-TPI) dan mengungkapkan mekanisme yang mendasari indikator spesifik. Setelah mempelajari fitur khas area TOD di Hongkong secara berulang, model RF-TPI yang dikembangkan menunjukkan kapasitas yang besar untuk mengidentifikasi area TOD potensial, dengan kinerja	Model Matematis Penentuan lokasi TOD dan optimalisasi tata guna lahan. Kinerja model akurasi 0,89.
----	--	-----------------------------------	--	--	---

				model yang memuaskan (skor akurasi: 0,89, skor presisi: 0,81).	
7.	<i>Assessing robustness in multimodal transportation systems: a case study in Lisbon</i>	Joao Tiago Aparicio, Elisabete Arsenio and Rui Henriques, (2022)	Makalah penelitian ini mengusulkan dan secara empiris membandingkan metode untuk menilai kekokohan jaringan transportasi multimoda, melihat aspek mengenai topologi jaringan mode tunggal dan multimoda.	Metode riset: Pemodelan multilayer dan sensitifitas lalu lintas yang sesuai dari jaringan transportasi multimoda dapat membantu mengkarakterisasi ketahanan dan lebih lanjut mengungkap kerentanan terkait dengan integrasi mode transportasi yang berbeda. Dengan menggunakan penargetan berbasis metrik, mengevaluasi bagaimana jaringan menurunkan kinerja saat mensimulasikan	Model matematis Stasiun multimoda lebih optimal dalam integrasi moda transportasi.

				kegagalan pada stasiun dan jalur menggunakan skenario yang berbeda. Transportasi umum Lisbon digunakan sebagai studi kasus dan dimodelkan sebagai jaringan yang mengintegrasikan 8 moda transportasi yang berbeda. Hasil riset: Menunjukkan bahwa kegagalan di stasiun umumnya lebih berbahaya daripada di jalur dan menawarkan pandangan tentang konsekuensi dari menonaktifkan jaringan tertentu.	
8.	<i>Traffic Management of the Congested</i>	András Szele, Lajos Kisgyörgy, (2019)	Tujuan dari perencanaan dan	Kerangka kerja ini memungkinkan kami untuk	Metode analisa arus lalu lintas jenuh yang optimal.

	<i>Urban-suburban Arterial Roads</i>		pengelolaan lalu lintas adalah untuk melayani permintaan lalu lintas tetapi dengan peningkatan lalu lintas, pembangunan infrastruktur tidak dapat mengikuti, sehingga tujuan ini - secara teoritis - tidak berlaku lagi.	mencari solusi manajemen yang baru dan valid serta menetapkan tujuan strategis dan operasional baru. Dalam makalah ini diusulkan bukan untuk membangun infrastruktur untuk kebutuhan lalu lintas, tetapi untuk menyesuaikan kebutuhan lalu lintas dengan infrastruktur tersebut, dengan menciptakan arus lalu lintas jenuh yang optimal. Hal ini akan mencegah dinamika dan dampak negatif lalu lintas pada jaringan dan memberikan kualitas yang lebih tinggi dan pengoperasian jaringan	Bukan membangun infrastruktur untuk kebutuhan lalu lintas Tetapi menyesuaikan kebutuhan lalu lintas dengan infrastruktur. Akan mengurangi dampak negatif lalu lintas dan jalan lebih handal.
--	---	--	---	--	---

				jalan yang lebih andal. Hasil penelitian telah membawa ke pertanyaan teoritis seperti hak pembatasan rute bebas di jaringan jalan.	
9.	<i>Impact of Road Network Topology on Public Transportation Development</i>	Minzhi Chen, Fan Wu, Min Yin, and Jiangang Xu, (2021)	Makalah ini mengkuantifikasi struktur tata letak jaringan jalan berdasarkan sentralisasi antar jaringan dan menetapkan model regresi linier multivariat untuk melakukan regresi logaritma frekuensi angkutan umum per	Pemusatan antara jaringan jalan perkotaan yang lebih besar, yaitu jaringan jalan yang lebih terpusat, berarti frekuensi angkutan umum per kapita penduduk perkotaan yang lebih tinggi dan tingkat pemanfaatan angkutan umum penduduk yang lebih tinggi. Dalam pengembangan transportasi umum, struktur tata letak jaringan jalan yang terpusat dan berbentuk aksial dapat	Model regresi linear multivarian Kota yang terpusat dengan jaringan jalan yang terpusat, maka frekuensi angkutan umum perkapita lebih tinggi dan tingkat pemanfaatan angkutan umum lebih tinggi. Artinya, <i>concentric ring system</i>.

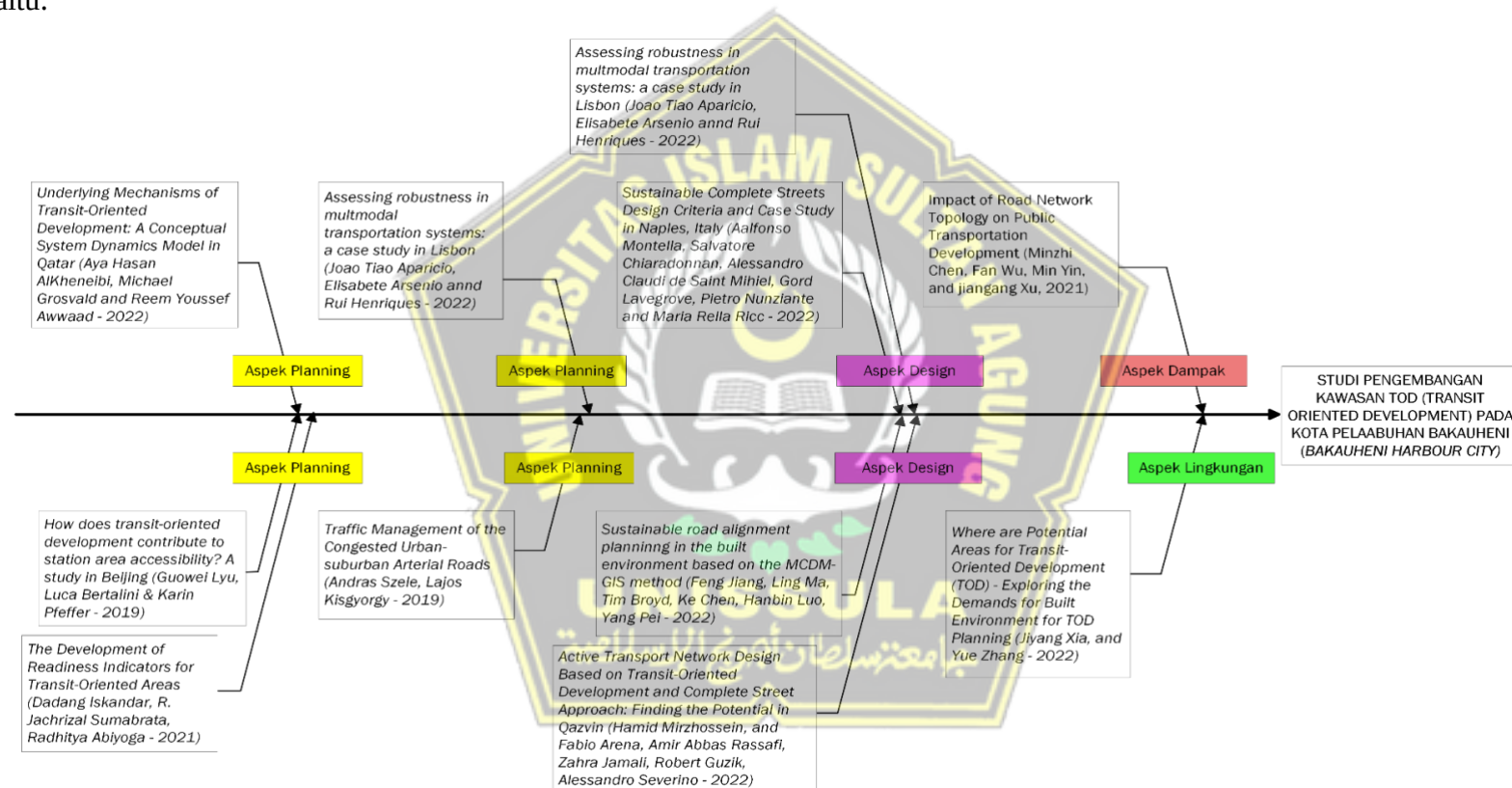
			kapita pada sentralisasi antar	meningkatkan pemanfaatan transportasi umum.	
10.	<i>Sustainable Complete Streets Design Criteria and Case Study in Naples, Italy</i>	Alfonso Montella, Salvatore Chiaradonna, Alessandro Claudi de Saint Mihiel, Gord Lovegrove, Pietro Nunziante and Maria Rella Ricc, (2022)	Menyajikan kriteria desain jalan lengkap berkelanjutan yang mengintegrasikan jalan lengkap dengan menambahkan kriteria desain sosial-lingkungan yang terkait dengan estetika, lingkungan, kelayakan huni, dan keamanan.	Hasil riset: Kriteria desain yang diusulkan menyediakan jaringan jalan dengan perbaikan estetika, untuk memulihkan karakter historis kota dan mewujudkan tujuan perencanaan kawasan bersejarah; liveability, untuk menciptakan tujuan ruang publik di lanskap perkotaan; dan untuk meningkatkan keselamatan semua pengguna jalan. Skenario desain yang diusulkan dalam penelitian ini disusun untuk membantu	Metode Analisis matematis Kriteria desain jalan: Estetika, wajah kota, menyerap panas dan polusi, ruang publik, dan keselamatan.

			praktisi mempertimbangkan penggunaan dan desain berbasis konteks ini. Hasil riset: Studi kasus rehabilitasi perkotaan kawasan "Mostra d'Oltremare" dan aset budaya dan arsitekturnya di Naples, Italia, menyoroti penerapan praktis dari kriteria yang diusulkan dan kemungkinan menggunakan kriteria ini dalam konteks perkotaan.	
--	--	--	---	--



2.10. Roadmap Penelitian

Berdasarkan sub bab Tinjauan Pustaka dan Penelitian Terdahulu, maka peneliti menyusun rumusan aspek-aspek yang perlu ditelaah dalam penelitian terkait kinerja jalan dan integrasi sistem transportasi serta penerapan konsep TOD dalam *road map* penelitian, yaitu:



Gambar 2.4 Roadmap Penelitian

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan

Peneliti dalam perhitungan Kinerja Jalan dengan berdasarkan data LHR (Lalu lintas Harian Rerata) yang terkini pada tahun 2021, 2022 (kondisi sebelum pembangunan BHC) dan 2023 (kondisi awal konstruksi pembangunan jalan utama pada Distrik 1, area parkir dan pengembangan area *krakatau park* serta kawasan menara siger). Titik lokasi data penelitian terutama pada ruas Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Lintas Timur (JLT) dikarenakan jaringan jalan tersebut nantinya sebagai akses *in out* (masuk keluar) kawasan BHC. Data LHR didapatkan secara instansional berbentuk data sekunder dan dilakukan verifikasi di lapangan. Data LHR tersebut dilakukan validasi dengan metode pencacahan lalulintas *google maps* atau validasi data dengan metode statistik non parameterik *chi square* untuk melihat distribusi datanya apakah berjenis data berdistribusi normal. Secara kuantitatif dan kualitas data LHR tahun 2019 menjadi pertimbangan analisis dalam proyeksi dikarenakan pada tahun tersebut kondisi lalu lintas tidak terpengaruh *pandemic covid-19*. Analisa komparasinya memberikan gambaran kondisi arus lalulintas normal dan puncak.

Dilanjutkan dengan kajian data Masterplan dan Pentahapan Pembangunan BHC yang disusun pada tahun 2022 oleh PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) sebagai gambaran kondisi *ultimate* yang berfungsi menjadi Kota Pelabuhan. Penajaman data dan informasi didapatkan dengan bentuk *desk study* (diskusi dan wawancara) dengan Pengelola Kawasan BHC di Kecamatan Lampung Selatan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Tinjauan lapangan diperlukan untuk inventarisasi dan pengamatan langsung di lapangan melihat kondisi titik konflik dan rawan kemacetan serta konektivitas antara jalan eksisting dan rencana. Kondisi potret sebelum dan dalam proses pembangunan kawasan BHC memberikan gambaran deksripsi kondisi terkini lokasi kawasan penelitian.

Peneliti melanjutkan analisis proyeksi LHR, kapasitas jalan merujuk pada MKJI 1997, BM 2013 dan V/C ratio pada ruas Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lintas Tengah (JLE), Jalan Lintas Timur (JLT), serta Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) serta Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP) dengan kondisi sebelum, persiapan, proses konstruksi (semasa), sesudah pembangunan BHC dan fungsional serta *ultimate* sebagai Kawasan perkotaan baru BHC. Proyeksi lalu lintas diperhitungkan terhadap pertumbuhan jumlah volume kendaraan dan atau pertumbuhan penduduk pada kawasan penelitian.

Proyeksi lalu lintas pada kawasan BHC pada kondisi sesudah pembangunan BHC, fungsional perkotaan dan kondisi *ultimate* sebagai akibat bangkitan tarikan pergerakan yang diakibatkan oleh Pembangunan BHC dan dilanjutkan dengan analisis kapasitas jalan BHC (JBHC) sehingga mampu menyimpulkan kinerja jalan baru BHC (JBHC) terhadap pembangunan kawasan BHC. Apakah rencana JBHC sudah optimal menampung beban lalu lintas pada pergerakan dan aktivitas kawasan BHC.

Analisa bangkitan dan tarikan Kawasan BHC dengan metode *Land use modeling Pivotable Micorosoft* Tahap 1, 2, 3 dan 4 yang merujuk pada *Trip Generation Manual ITE (Institute of Transportation Engineers, 2017)* didukung dengan standar bangkitan tarikan merujuk pada penelitian di Indonesia yang pernah dilakukan. Untuk formulasi bangkitan tarikan pergerakan metode *landuse* di Indonesia merupakan penelitian lanjutan, dikarenakan belum terdapatnya standar yang baku hubungan antara *land use* atau objek bangunan (*space use*) terhadap dampak bangkitan dan tarikan kendaraan yang ditimbulkan.

Korelasi selanjutnya adalah pengaruh besarnya dampak pembangunan BHC pada kinerja jalan JUT, JTT, JLE, JLT, JLP dan JKP. Hal ini dapat dilihat dari nilai peningkatan V/C rasio dengan pendekatan asumsi bahwa ruang jalan eksiting (rumija) tersebut konstan atau tidak terjadi peningkatan dengan pelebaran ruang jalan selama kurun waktu sampai dengan BHC mencapai kondisi *ultimate*, sehingga peningkatan jalan diasumsikan konstan untuk mengurangi variabel bebas dalam analisa ini.

Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) diperhitungkan pada fase/ tahapan yaitu pada tahun 2022 dengan kondisi sebelum dibangunnya BHC; pada tahun 2023 dengan kondisi pembangunan pada Distrik 1 yaitu infrastruktur jalan tahap 1, pembangunan dan dibukannya Kawasan *Krakatau Park* serta Kawasan Menara Siger; pada tahun 2048 dengan kondisi selesai pembangunan distrik 1, 2 dan 3; pada tahun 2073 dengan kondisi BHC mencapai puncak berfungsi optimal sebagai Kota baru.

Hasil korelasi yang didapatkan dan nilai dampak yang terjadi dari pembangunan BHC maka dilanjutkan dengan merumuskan solusi mengurangi dampak pengaruh dan optimalisasi dengan mengintegrasikan aksesibilitas dan konektivitas jaringan jalan eksisting dan baru sebagai bentuk pengembangan area sebagai area parkir, *transit area*, dan zona tunggu penyebrangan pada Kawasan BHC dengan Kawasan Pelabuhan dalam fungsi sistem transportasi.

Skenario Integrasi dan konektivitas sistem transportasi dengan menganalisa integrasi zona ruang pengembangan kawasan BHC dengan kawasan pelabuhan dalam pendekatan kawasan TOD pada BHC sebagai area parkir, area tunggu dan area transit. Analisa konektivitas jaringan dengan acuan geometri jalan perkotaan dengan keluaran peta aksesibilitas jaringan jalan yang didukung dengan *software Cube, GIS dan Autocad*. Konsep Integrasi jalan dan kawasan dengan metode *walking time distance*, dengan keluaran Peta Masterplan simpul transportasi dan rencana potensial sebagai node TOD.

Penelitian lanjutan yang lebih mendalam merupakan skenario rencana Kota Pelabuhan Bakauheni berbasis Inter Antar Moda dan TOD dengan mengoptimalkan kapasitas jalan rencana dalam kemampuan menampung lalu lintas pada kondisi maksimal (*ultimate*) terhadap *land use* dan densitas kota; kemudian dilanjutkan dengan menyusun konseptual TOD *Planning* terutama pusat kota BHC; dan mengintegrasikan Kawasan BHC dengan kawasan pelabuhan dalam pendekatan Kota Transit berbasis TOD. Penelitian lanjutan juga akan melakukan perhitungan korelasi antara *land use - density - infrastructure need - urban facility need - traffic generation* dalam

proyeksinya menentukan *road capacity and design-node transit* moda transportasi (*substation*, terminal, *transit core*), melalui pendekatan analisis persil dan *space use* dengan mengacu pada desain *ultimate* kawasan pada Masterplan BHC, 2022.

Peneliti dalam perhitungan dan analisisnya selain mengacu pada standar teknis dalam perencanaan kinerja jalan perkotaan juga membuat model dengan mengimplementasikan *software* SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) untuk mengetahui tingkat pengaruh (ada/tidak) kinerja jalan utama pelabuhan dengan aktivitas kawasan dan nilai korelasinya pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan BHC.

Model SPSS di atas adalah Regresi Linier Berganda (*multiple regression*), dengan standar formulasi:

$$Y = a + b1.X1 + b2.X2 + b3.X3 + b4.X4 + b5.X5 + b6.X6$$

Keterangan:

Y	=	Variabel dependent (tetap) Tingkat Kinerja Jalan Keluar Masuk Pelabuhan (JUT)
a	=	Konstanta
b1	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Pembangunan BHC (JBHC)
X1	=	Variabel independent Traffic Aktivitas Pembangunan BHC (JBHC)
b2	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Tol Trans Sumatera (JTT)
X2	=	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Tol Trans Sumatera (JTT)
b3	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Lintas Timur (JLT)
X3	=	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Lintas Timur (JLT)
b4	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Lintas Tengah (JLE)
X4	=	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Lintas Tengah (JLE)
b5	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP)
X5	=	Variabel independent Traffic Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP)
b6	=	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Kawasan Permukiman sekitar (JLP)
X6	=	Variabel independent Traffic Jalan Permukiman sekitar (JLP)

Pengujian Hipotesis H_0 dan H_1 dengan deksripsi sebagai berikut:

- 1) H_0 = Pengaruh Simultan (bersama-sama) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

H_0 = Nilai Sig. $F < 0,05$ secara simultan mempunyai pengaruh signifikan terhadap tingkat kinerja jalan.

H_0 = Nilai Sig. $F > 0,05$ secara simultan tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap tingkat kinerja jalan.

- 2) H_1 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_1) terhadap variabel terikat (Y).

H_1 = Nilai Sig. $t < 0,05$ secara parsial mempunyai pengaruh signifikan terhadap tingkat kinerja jalan.

H_1 = Nilai Sig. $t > 0,05$ secara parsial tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap tingkat kinerja jalan.

- 3) H_2 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_2) terhadap variabel terikat (Y).

- 4) H_3 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_3) terhadap variabel terikat (Y).

- 5) H_4 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_4) terhadap variabel terikat (Y).

- 6) H_5 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_4) terhadap variabel terikat (Y).

- 7) H_6 = Pengaruh Parsial yang diberikan variabel bebas (X_4) terhadap variabel terikat (Y).

Kemudian dilanjutkan *modelling* SPSS untuk memperoleh tingkat dan nilainya korelasi, determinasi variabel bebas dan variabel tetap dengan data pengolahan tingkat kinerja jalan sebelum dan sesudah pembangunan BHC. Uji korelasi kinerja jalan sebelum, persiapan, semasa dan sesudah pembangunan serta kondisi *ultimate* pengembangan BHC yaitu: jika nilai Signifikansi $< 0,05$, maka berkorelasi; dan jika nilai Signifikansi $> 0,05$, maka tidak berkorelasi. Pedoman derajat hubungan dengan Nilai *Pearson Correlation* :

0,00 – 0,20 = tidak ada korelasi

0,21 – 0,40 = korelasi lemah

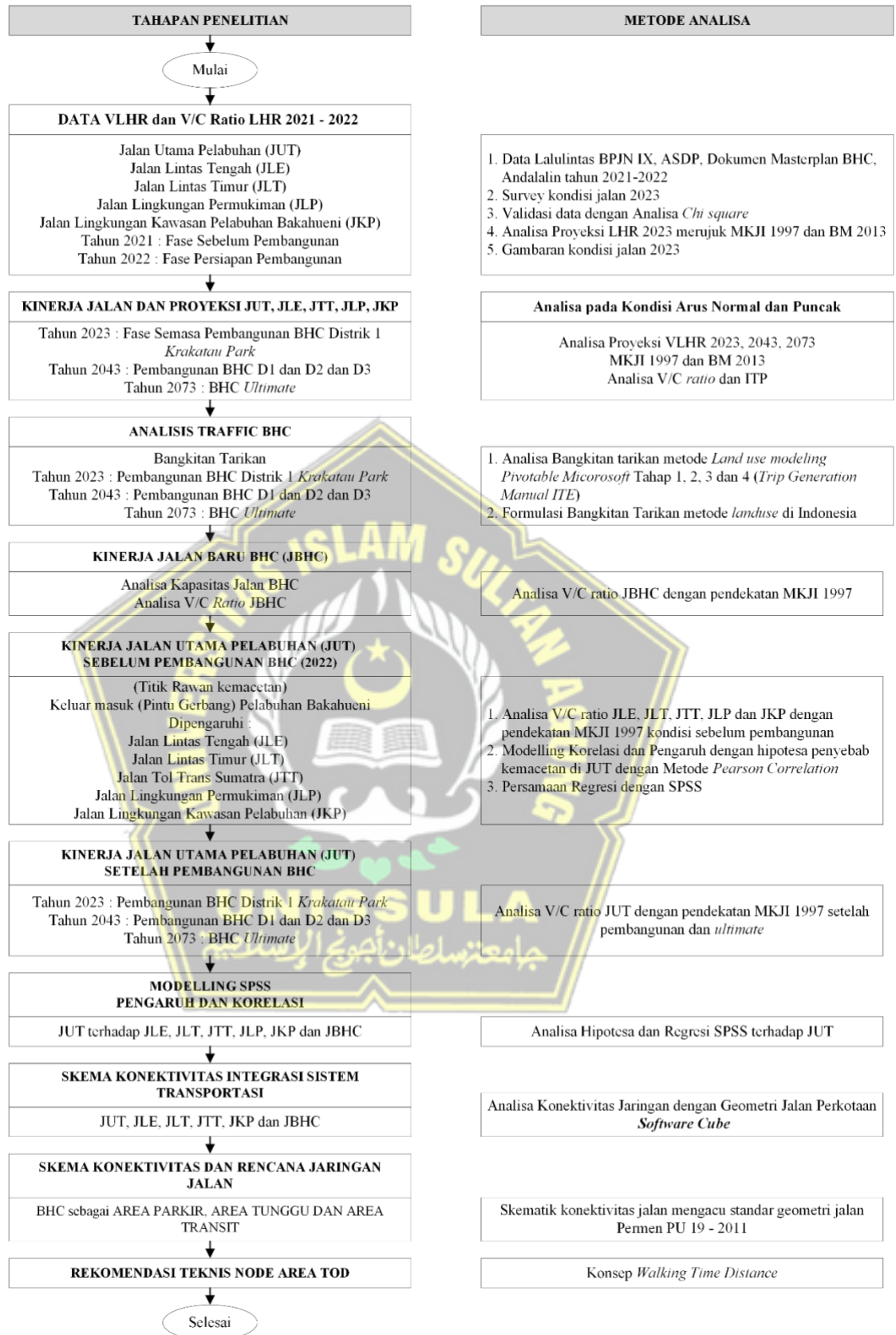
0,41 – 0,60 = korelasi sedang

0,61 – 0,80 = korelasi kuat

0,81 – 1,00 = korelasi sempurna

Kemudian dilakukan analisa dalam output data SPSS, diinteprestasikan dalam konteks penelitian dan kesimpulan dari beberapa variabel serta kriteria parameter yang disyaratkan. Berikut diagram alir atau *flowchart* untuk memperlihatkan tahapan penelitian secara umum, yaitu :



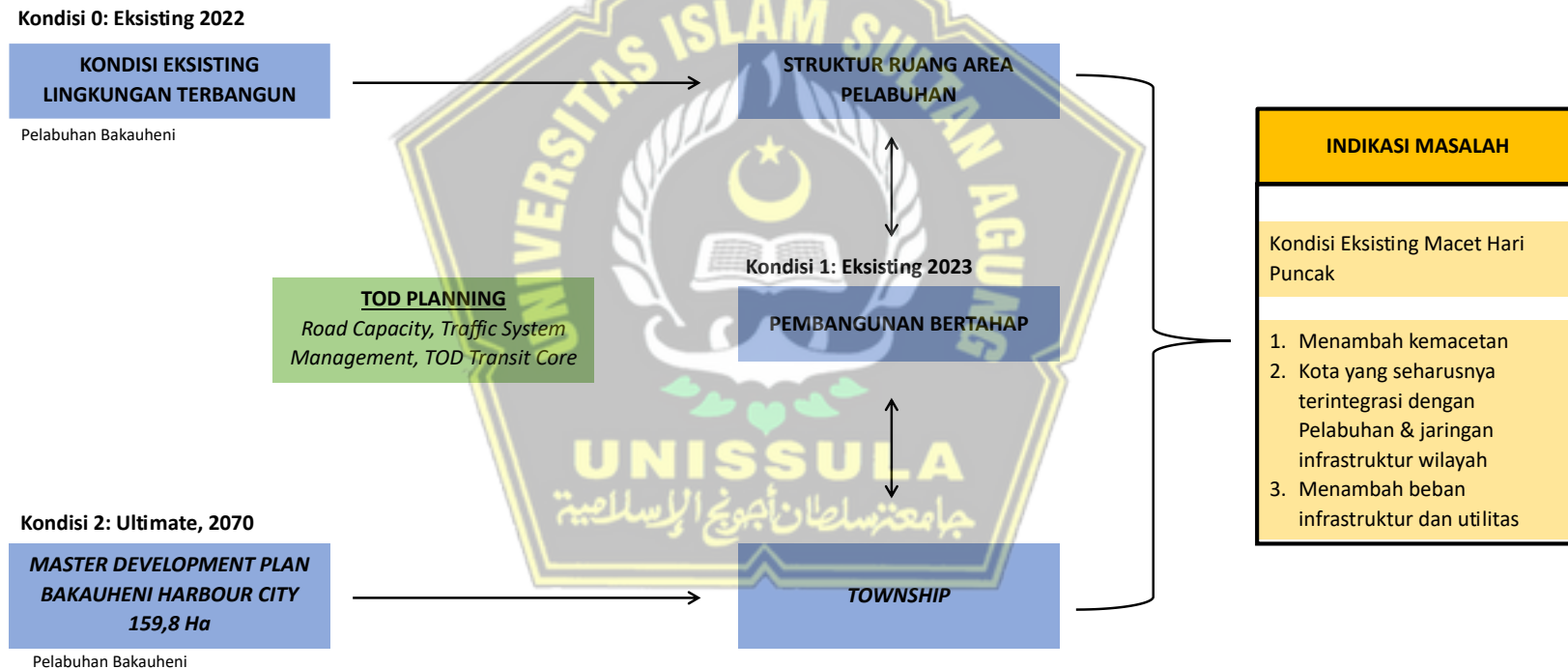


Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Peneliti menunjukkan analisa awal terkait dengan isu yang menjadi akar masalah dalam penelitian, yaitu:

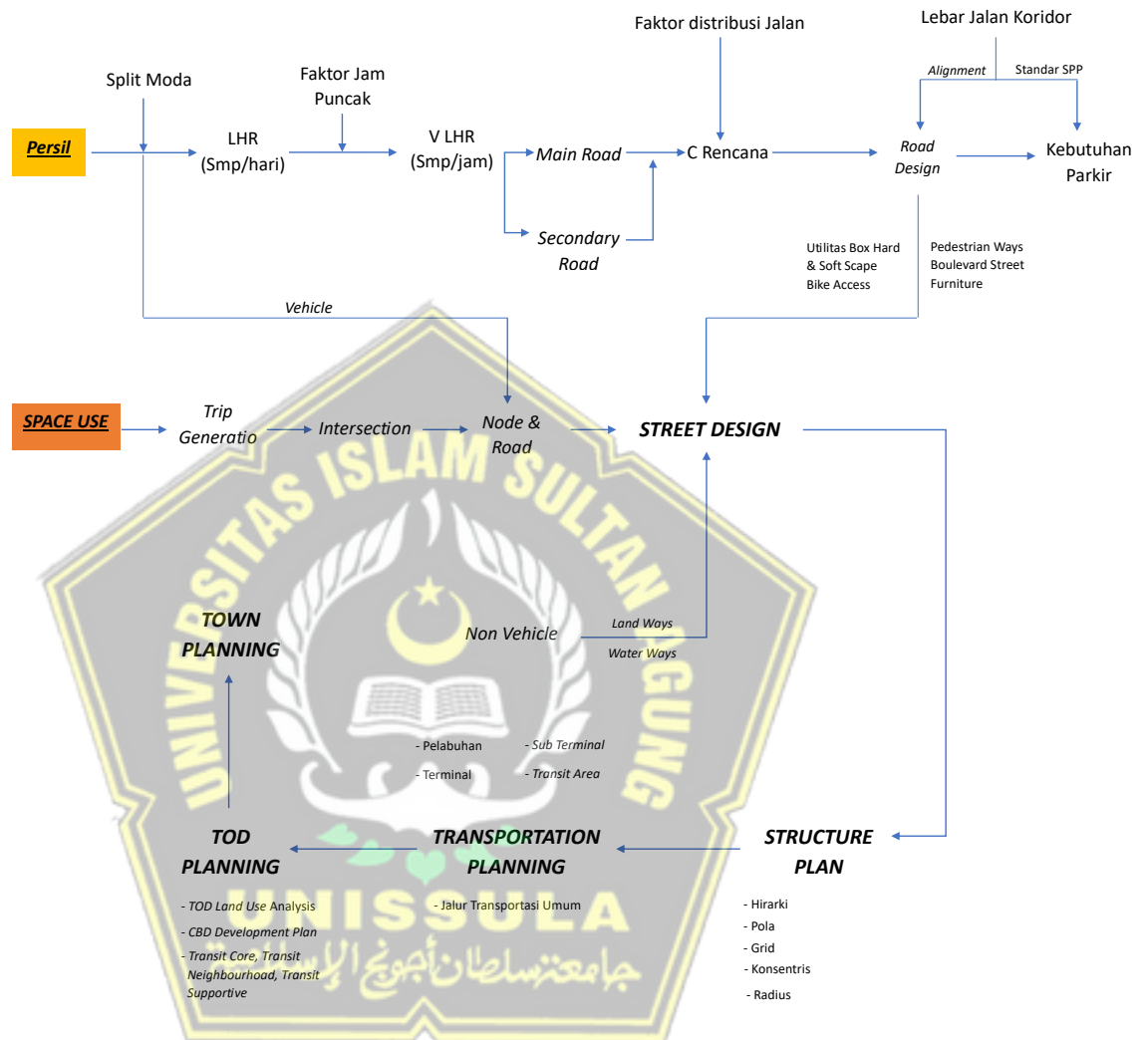
RESEARCH GAP
(FENOMENA LAPANGAN)



Gambar 3.2 Research Gap

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Dalam menentukan proyeksi LHR dan analisa kinerja jalan kawasan BHC (JBHC) melalui pendekatan teknis dari *persil* dan *space use*, untuk validasi dari metode *landuse*. Berikut diagram metodologi analisisnya:



Gambar 3.3 Diagram Alir Pendekatan Teknis Kinerja JBHC

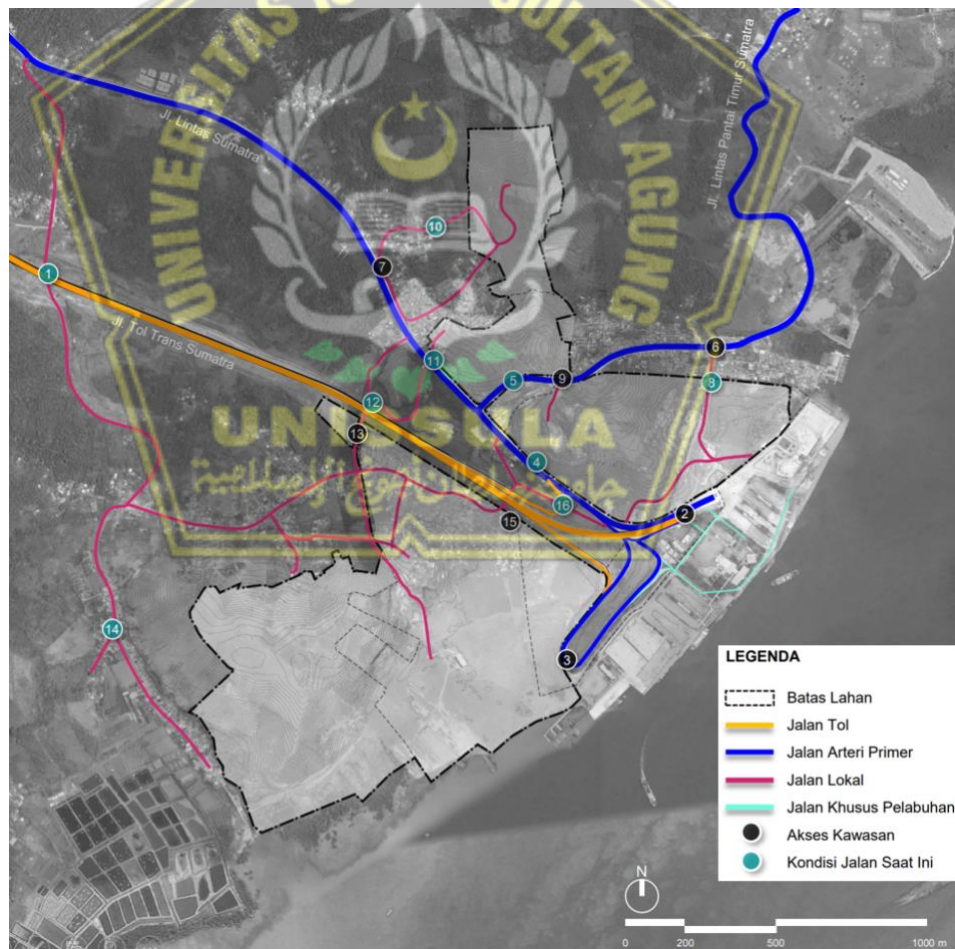
Sumber: Analisis Peneliti, 2023

3.2 Lokasi Penelitian

Bakauheni Harbour City terletak di Desa Bakauheni, Kecamatan Bakauheni. Kawasan perencanaan berbatasan dengan area permukiman, area pertanian, dan tambak udang dan berdekatan juga dengan jalur komersial yang terdapat di sekitar Jalan Arteri dan Pasar Ikan Bakauheni.

Rona Kawasan BHC juga dikelilingi oleh beberapa pulau di bagian timur yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pariwisata wisata air. Pengembangan pariwisata di pulau-pulau sekitar dapat menjadikan Bakauheni sebagai kawasan pariwisata yang lengkap dan terpadu. Arti pentingnya penelitian ini untuk menganalisa setiap dampak pengaruh pengembangan BHC. Lokasi penelitian yang diintegrasikan dengan skenario pengembangan *Bakauheni Harbour City* disajikan pada gambar 3.4.

Lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 3.4:



Gambar 3.4 Peta Kondisi Eksisting *BHC* Tahun 2022

Sumber: Analisis Peneliti dan Google Earth, 2022

3.3 Alat dan Bahan

Kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan peneliti dalam inventarisasi data primer dan sekunder yaitu GPS untuk mengetahui titik koordinat lokasi penelitian yang diperlukan (X, Y, Z), kamera yang dilengkapi GPS untuk merekam semua fitur jalan termasuk titik-titik referensi lokal, drone untuk survei LHR sebagai koreksi atau verifikasi data instansional, dan peta dasar penelitian pada kondisi 2023 serta pencatatan manual sebagai hasil olahan data dan analisa lapangan.

Dukungan software (*microsoft office, GIS, Pivotable microsoft, SPSS, Cube, PVT Vissim, Autocad*, dan lain-lain) yang diperlukan dalam penelitian ini serta perangkat komputer yang kompatibel.

3.4 Keperluan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian terbagi menjadi data primer dan data instansional. Data primer terdiri dari data inventarisasi (*mapping*) kondisi dan ukuran jalan eksisting (JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, JKP), titik pengamatan lalu lintas dan titik konflik lalu lintas pada Jalan Eksisting (JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, JKP), rencana titik konektivitas jalan rencana baru BHC (JBHC) dengan jalan eksisting (JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, JKP), dilanjutkan dengan cek lokasi rencana area komersil, titik transit, area tunggu kawasan pelabuhan dan fisik terbangun yang diperlukan dalam penelitian. Sedangkan data sekunder terdiri dari dokumen masterplan BHC, LHR dan V/C rasio pada jalan eksisting dan jalan tol trans Sumatera, jika diperlukan data ritasi kapal dan data jumlah penumpang kapal (orang dan kendaraan).

Data sekunder mencakup data LHR, Dokumen Masterplan BHC, Andalalin BHC, Peraturan terkait peraturan teknis jalan di Indonesia, standar teknis MKJI 1997, Penelitian sejenis sebelumnya, Standar Teknis ITE, dan lain-lain yang mendukung penelitian ini lebih tajam dan terukur.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data inventarisasi dan *mapping* kondisi fisik terbangun seperti jalan eksisting, Pelabuhan, dan lain-lain akan dilakukan dengan

pengamatan lapangan. Sedangkan dalam merumuskan isu strategis dan analisa awal akan dilakukan dengan diskusi dengan Pihak Pengelola BHC.

Pengumpulan data sekunder ke instansi terkait dan melakukan diskusi penajaman dengan narasumber data tersebut. Peneliti juga diskusi dengan akademisi dan praktisi dalam bidang yang sejenis dengan penelitian untuk mendapatkan arahan substansi kuantitatif dan kualitatif yang menambah nilai guna penelitian ini.

3.6 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan standar teknis dan pemodelan dengan program Pivotable, SPSS, Cube yang memiliki tujuan mendeskripsikan data penelitian berdasarkan variabel yang diperoleh dari kelompok subjek tertentu dan menghitung data secara lebih akurat serta diharapkan dapat menginterpretasikan data yang kompleks.

Tabel 3.1 Metode Analisa Data

Subtansi Penelitian	Metode Analisa
Validasi data LHR 2019, 2021, 2022	1) Validasi data waktu pencacahan lalu lintas dengan <i>google maps</i> dan atau SPSS. 2) Analisa Proyeksi LHR dengan dasar acuan pertumbuhan penduduk/ kendaraan dan atau standar BM 2013. 3) Gambaran kondisi jalan dan Rumija (RMJ).
Proyeksi LHR fase Sebelum, Persiapan, Semasa, Sesudah, Fungsional dan <i>Ultimate</i> Pengembangan BHC	Analisa Proyeksi VLHR 2023, 2048, 2073 MKJI 1997.
Bangkitan Tarikan Pembangunan BHC	Analisa Bangkitan tarikan metode <i>Land use modeling Pivotable Micorosoft</i> Tahap 1, 2, 3 dan 4 dengan standar <i>Trip</i>

Subtansi Penelitian	Metode Analisa
	<i>Generation Manual ITE</i> dan penelitian di Indonesia.
Kinerja Jalan	1) Analisa V/C ratio Jalan (JTT, JLE, JLT, JLP dan JKP) dengan pendekatan MKJI 1997 kondisi sebelum, persiapan, semasa dan sesudah Pembangunan BHC serta kondisi fungsional dan <i>ultimate</i> BHC. 2) <i>Modelling</i> SPSS Korelasi dan pengaruh dengan hipotesa penyebab kemacetan di JUT.
Pengaruh dan Korelasi Kinerja Jalan	Analisa Hipotesa dan Regresi dengan metode SPSS
Skema Konektivitas Jaringan Jalan	Analisa Konektivitas Jaringan dengan Geometri Jalan Perkotaan dengan dukungan <i>Software Cube</i> dan <i>PVT Vissim</i> .
Integrasi Sistem Transportasi	Pendekatan <i>walking time distance</i> mengacu pada standar Kepdirjenhub Darat, <i>Worldbank</i> dan ATAS dan konsep TOD untuk area parkir dan area transit.

3.7 Tahapan Penelitian

Alur tahapan penelitian dapat disajikan, sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tahapan Penelitian

Alur Kerangka Metodologi	Sumber
1. Inventarisasi dan mapping kondisi fisik jalan eksisting, tahun 2023	

Alur Kerangka Metodologi	Sumber
Meliputi: Jaringan jalan tol, Lintas timur, lintas tengah, jalan lokal, area pelabuhan (dermaga, parkir, komersial, dan fasilitas), dll.	Data primer lapangan, data sekunder dari penelitian sebelumnya.
2. Diskusi Penajaman (<i>desk study</i>)	
a. Data lalulintas kondisi normal dan puncak b. Master Development BHC 2022 c. Sistem Manajemen Transportasi Kawasan Pelabuhan	Badan Pengelola BHC dari PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero).
3. Kinerja Jalan	
a. Mengetahui pengaruh pembangunan BHC terhadap kinerja jalan pada Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT). b. Menganalisa besarnya dampak pembangunan pada kinerja jalan JUT, JLT, JLE dan JTT. c. Mengintegrasikan aksesibilitas dan konektivitas jaringan jalan serta pengembangan area sebagai area parkir, <i>transit area</i> , dan zona tunggu penyebrangan pada Kawasan BHC dengan Kawasan Pelabuhan dalam fungsi sistem transportasi.	Data sekunder lalulintas dari BPJN IX, BPJT, Masterplan BHC, Penelitian sejenis sebelumnya, Standar teknis terkait, Penelitian lapangan, MKJI 1997, BM 2013, Pemodelan SPSS, Pemodelan Cube, Data ITE, dan lain-lain.

Alur Kerangka Metodologi	Sumber
4. Integrasi Sistem Transportasi	
1. Menganalisa jumlah lalu lintas dari bangkitan tarikan pembangunan BHC secara menyeluruh. 2. Mengoptimalkan kebutuhan rencana jaringan jalan pada BHC dan strategi pentahapan pembangunan infrastruktur jalan. 3. Mengintegrasikan zona ruang pengembangan kawasan BHC dengan Kawasan Pelabuhan dalam pendekatan kawasan TOD.	Standar teknis MKJI 1997, Data ITE, Penelitian sejenis sebelumnya, dan data teknis terkait lainnya.
5. Kota Pelabuhan Bakauheni berbasis Inter Antar Moda dan TOD	Penelitian lanjutan
1. Mengoptimalkan kapasitas jalan rencana dalam kemampuan menampung lalu lintas pada kondisi maksimal (<i>ultimate</i>) terhadap <i>land use</i> dan densitas kota. 2. Menyusun konseptual TOD <i>Planning</i> terutama pusat kota BHC. 3. Mengintegrasikan Kawasan BHC dengan Kawasan Pelabuhan dalam pendekatan Kota Transit berbasis TOD.	

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti menganalisa dari data yang diperoleh sesuai kebutuhan penelitian mengikuti setiap tahapan penelitian untuk menjawab tujuan penelitian dengan baik. Penyajian analisa data dan hasil yang didapatkan secara berurutan membahas pengaruh pembangunan BHC terhadap kinerja JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, dan JKP pada tahap sebelum pembangunan, persiapan pembangunan, semasa pembangunan, selesai pembangunan, fungsional perkotaan, dan kondisi *ultimate*. Pengaruh BHC ditentukan dengan menganalisa jumlah bangkitan dan tarikan akibat pembangunan BHC, dan perlunya konektivitas BHC dengan JUT, JTT, JLE, JLT, JLP, dan JKP, serta rekomendasi teknis terhadap penanganan rencana jalan BHC dan area parkir/ transit.

4.1. Kinerja Jalan

4.1.1. Data Penelitian

Berikut rangkuman data volume lalu lintas pada ruas jalan eksisting:

Tabel 4.1 Data Volume Lalu Lintas Rerata 2021 Kondisi Normal

No.	Ruas	Volume (smp/jam)
1	Jalan Tol Trans Sumatra (U-S)	215
2	Jalan Tol Trans Sumatra (S-U)	218
3	Jalan Lintas Tengah (U-S)	197
4	Jalan Lintas Tengah (S-U)	197
5	Jalan Lintas Timur (B-T)	100
6	Jalan Lintas Timur (T-B)	100
7	Jalan Utama Pelabuhan (Masuk)	541
8	Jalan Utama Pelabuhan (Keluar)	545
9	Jalan Lingkungan Pemukiman (B-T)	29
10	Jalan Lingkungan Pemukiman (T-B)	35
11	Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (U-S)	3
12	Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (S-U)	3

Sumber: BPJN IX, ASDP dan Analisa Peneliti, 2023

Tabel 4.2 Validasi Data VLHR 2021 Kondisi Normal

No.	Ruas	Volume (smp/jam)	Residual
1	Jalan Tol Trans Sumatra (U-S)	215	0,70
2	Jalan Tol Trans Sumatra (S-U)	218	-0,03
3	Jalan Lintas Tengah (U-S)	197	-0,03
4	Jalan Lintas Tengah (S-U)	197	0,70
5	Jalan Lintas Timur (B-T)	100	0,70
6	Jalan Lintas Timur (T-B)	100	-0,03
7	Jalan Utama Pelabuhan (Masuk)	541	-0,03
8	Jalan Utama Pelabuhan (Keluar)	545	-0,03
9	Jalan Lingkungan Pemukiman (B-T)	29	-0,03
10	Jalan Lingkungan Pemukiman (T-B)	35	-0,03
11	Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (U-S)	3	-0,03
12	Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (S-U)	3	-0,03

Sumber: BPJN IX, ASDP dan Analisa Peneliti, 2023

Pada kondisi normal, volume lalu lintas seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1, dengan validasi data dengan SPSS pada Tabel 4.2 untuk kategori analisa non parametrik *chi square* merupakan data berdistribusi normal dan diperoleh *Asymp Sig.* = 0,993 (mendekati nilai 1) sehingga dapat disimpulkan bahwa data model valid dan dapat digunakan dalam analisis perkiraan lalu lintas pada masa mendatang.

Pada kondisi puncak diasumsikan bahwa faktor puncak terjadi pada Hari Raya Idul Fitri Tahun 2019 (sebelum *pandemi covid-19*) dan belum ada peningkatan jalan sampai dengan penelitian ini dilaksanakan, artinya kapasitas jalan konstan. Kapasitas jalan eksisting berdasarkan survei di lapangan, yaitu; JUT (Jalan Utama Pelabuhan) konfigurasi 6L/1W dengan rumija 28 meter, JTT (Jalan Tol Trans Sumatera) konfigurasi 4L/2W D rumija 21 meter, JLT (Jalan Lintas Timur) konfigurasi 4L/2W rumija 16 meter, JLE (Jalan Lintas Tengah) konfigurasi 6L/2W D rumija 22,5 meter, JLP (Jalan Lingkungan Kawasan Permukiman) konfigurasi 2L/2W rumija 6 meter, dan Jalan Kawasan Pelabuhan konfigurasi 4L/1W rumija 16 meter. Hirarki jalan untuk JTT termasuk jalan tol (arteri primer), sedangkan

untuk JLT, JLE termasuk jalan arteri primer, dan untuk hirarki JKP termasuk jalan lokal dan JLP termasuk jalan lingkungan - lokal.

Rerata lalu lintas pada saat kondisi puncak naik sekitar 200% dari kondisi normal terutama pada JTT (Jalan Tol Trans Sumatera), naik sekitar 125% pada JLT (Jalan Lintas Timur) dan 150% pada JLE (Jalan Lintas Tengah), sumber data diperoleh dari PT. ASDP Indonesia Ferry (Persero) dan diperkuat dari informasi media masa (*Kompas*).

Pada kondisi arus normal, V/C ratio sebesar 0,2 untuk tingkat kinerja rerata pada jalan eksisting, dengan kecepatan sekitar 35 km/jam, sedangkan pada kondisi puncak V/C rasionya meningkat pesat mendekati kondisi jenuh mendekati sekitar 0,85 (pada kondisi puncak terutama Hari Lebaran Idul Fitri), bahkan pada Lebaran tahun 2022 pada ruas jalan JUT sudah mencapai di atas 1, dikarenakan terjadi antrian penyeberangan sampai dengan 5 Kilometer sampai dengan Gerbang Tol Trans Sumatera.

4.1.2. Analisa Kinerja Jalan

Parameter analisa untuk traffic ditentukan pada fase Pembangunan BHC dengan rumusan yaitu:

F1 = Fase Sebelum Pembangunan BHC (*Bakauheni Harbour City*), tahun 2021.

F2 = Fase Persiapan pembangunan yaitu persiapan lapangan dan mobilisasi demobilisasi peralatan dan personal, tahun 2022.

F3 = Fase Semasa Pembangunan yaitu Semasa Pembangunan Distrik 1 sebagai Tahap 1, tahun 2023.

F4 = Fase Selesai Pembangunan yaitu Setelah Pembangunan Distrik D1, D2 dan D3, tahun 2043.

F5 = Fase Fungsional pembangunan yaitu kawasan D1, D2 dan D3 fungsional sebagai kawasan perkotaan, tahun 2047.

F6 = Fase Ultimate yaitu Fungsional Perkotaan dengan jumlah penduduk dan kegiatan pada kondisi puncak atau tertinggi, tahun 2073.

Variabel komponen dalam analisa tingkat kinerja jalan, meliputi:

JUT = Jalan Utama Pelabuhan

JTT = Jalan Tol Trans Sumatera

JLT = Jalan Lintas Timur

JLE = Jalan Lintas Tengah

JLP = Jalan Lingkungan kawasan Permukiman

JKP = Jalan Kawasan Pelabuhan

JBHC = Jalan Pengembangan BHC

Analisa tingkat kinerja jalan diperhitungan pada kondisi lalulintas arus normal dan arus puncak yang meliputi volume lalulintas masuk, keluar dan V/C ratio. Kriteria analisa yang menjadi dasar analisa yaitu: VLHR masuk dan keluar dalam smp/jam, kapasitas jalan diasumsikan tanpa ada peningkatan jalan, Pelabuhan Bakauheni diasumsikan juga tanpa menambah dermaga, VLHR 2021 (smp/jam) bersumber dari data BPJN IX tahun 2021 dan ASDP tahun 2021, kecepatan jaringan kondisi normal = 35,7 km/jam, kecepatan jaringan kondisi puncak = 15,5 km/jam, *Density Planning* BHC bersumber ASDP 2022, dengan data tenaga kerja sebesar 16.000 orang, populasi penduduk rencana sebesar 6.200 orang, estimasi pengunjung sebesar 877.000/tahun. Kondisi puncak dihitung dan diproyeksikan pada fase sebelum covid 19 yaitu tahun 2019 untuk mendapatkan angka kepadatan yang mendekati realitas.

Hasil pengolahan data dan analisis kinerja jalan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.3.

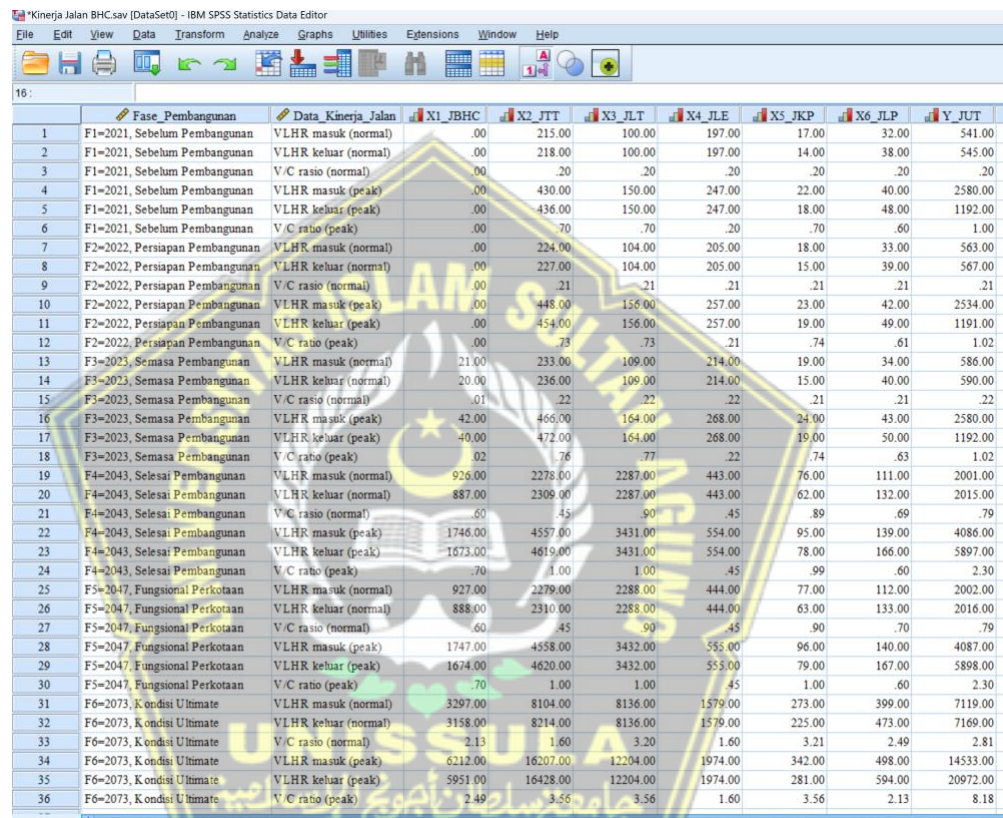
Tabel 4.3 Hasil Pengolahan Data Penelitian

TRAFFIC TERHADAP PEMBANGUNAN			KONDISI NORMAL							KONDISI PUNCAK						
			(1) VLHR masuk; (2) VLHR keluar; (3) V/C ratio; (4) ITP							(1) VLHR masuk; (2) VLHR keluar; (3) V/C ratio; (4) ITP						
FASE	DATA		JUT 6/1 RMJ 28	JTT 4/2 D RMJ 21	JLT 6/2 D RMJ 22,5	JLE 4/2 RMJ 16	JLP 2/2 RMJ 6	JKP 4/1 RMJ 16	JBHC 4/2 D RMJ 24	JUT 6/1 RMJ 28	JTT 4/2 D RMJ 21	JLT 6/2 D RMJ 22,5	JLE 4/2 RMJ 16	JLP 2/2 RMJ 6	JKP 4/1 RMJ 16	JBHC 4/2 D RMJ 24
F1 = Sebelum Pembangunan	2021	1	541	215	100	197	32	17	-	2,580	430	150	247	40	22	-
		2	545	218	100	197	38	14	-	1,192	436	150	247	48	18	-
		3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	-	1	0.7	0.7	0.2	0.6	0.7	-
		4	A	A	A	A	A	A	-	F	C	C	A	C	C	-
F2 = Persiapan Pembangunan	2022	1	563	224	104	205	33	18	-	2,534	448	156	257	42	23	-
		2	567	227	104	205	39	15	-	1,191	454	156	257	49	19	-
		3	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	-	1.02	0.73	0.73	0.21	0.61	0.74	-
		4	B	B	B	B	B	B	-	F	D	D	B	C	D	-
F3 = Semasa Pembangunan	2023	1	586	233	109	214	34	19	21	2,580	466	164	268	43	24	42
		2	590	236	109	214	40	15	20	1,192	472	164	268	50	19	40
		3	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.01	1.02	0.76	0.77	0.22	0.63	0.74	0.02
		4	B	B	B	B	B	B	A	F	D	D	B	C	D	A
F4 = Selesai Pembangunan	2043	1	2,001	2,278	2,287	443	111	76	926	4,086	4,557	3,431	554	139	95	1,746
		2	2,015	2,309	2,287	443	132	62	887	5,897	4,619	3,431	554	166	78	1,673
		3	0.79	0.45	0.9	0.45	0.69	0.89	0.6	2.3	1	1	0.45	0.6	0.99	0.7
		4	D	B	E	B	C	E	C	F	F	F	B	C	E	C
F5 = Fungsional Perkotaan	2047	1	2,002	2,279	2,288	444	112	77	927	4,087	4,558	3,432	555	140	96	1,747
		2	2,016	2,310	2,288	444	133	63	888	5,898	4,620	3,432	555	167	79	1,674
		3	0.79	0.45	0.9	0.45	0.7	0.9	0.6	2.3	1	1	0.45	0.6	1	0.7
		4	D	B	E	B	C	E	C	F	F	F	B	C	F	C
F6 = Kondisi Ultimate	2073	1	7,119	8,104	8,136	1,579	399	273	3,297	14,533	16,207	12,204	1,974	498	342	6,212
		2	7,169	8,214	8,136	1,579	473	225	3,158	20,972	16,428	12,204	1,974	594	281	5,951
		3	2.81	1.6	3.2	1.6	2.49	3.21	2.13	8.18	3.56	3.56	1.6	2.13	3.56	2.49
		4	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Sumber: Data BPJN, ASDP dan Analisa Peneliti, 2023

4.1.3. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Kinerja Jalan

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 4.2., maka untuk pengujian data validasi dan korelasinya serta interaksinya dilakukan dengan menggunakan metode SPSS. Inputing (memasukkan) data penelitian seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.1 meliputi: data fase pembangunan, data kinerja jalan (VLHR masuk, VLHR keluar, V/C ratio) dalam kondisi normal dan puncak (hari sibuk).



	Fase Pembangunan	Data Kinerja Jalan	X1 JBHC	X2 JTT	X3 JLT	X4 JLE	X5 JKP	X6 JLP	Y JUT
1	F1=2021, Sebelum Pembangunan	VLHR masuk (normal)	.00	215.00	100.00	197.00	17.00	32.00	541.00
2	F1=2021, Sebelum Pembangunan	VLHR keluar (normal)	.00	218.00	100.00	197.00	14.00	38.00	545.00
3	F1=2021, Sebelum Pembangunan	V/C ratio (normal)	.00	.20	.20	.20	.20	.20	.20
4	F1=2021, Sebelum Pembangunan	VLHR masuk (peak)	.00	430.00	150.00	247.00	22.00	40.00	2580.00
5	F1=2021, Sebelum Pembangunan	VLHR keluar (peak)	.00	436.00	150.00	247.00	18.00	48.00	1192.00
6	F1=2021, Sebelum Pembangunan	V/C ratio (peak)	.00	.70	.70	.20	.70	.60	1.00
7	F2=2022, Persiapan Pembangunan	VLHR masuk (normal)	.00	224.00	104.00	205.00	18.00	33.00	563.00
8	F2=2022, Persiapan Pembangunan	VLHR keluar (normal)	.00	227.00	104.00	205.00	15.00	39.00	567.00
9	F2=2022, Persiapan Pembangunan	V/C ratio (normal)	.00	.21	.21	.21	.21	.21	.21
10	F2=2022, Persiapan Pembangunan	VLHR masuk (peak)	.00	448.00	156.00	257.00	23.00	42.00	2534.00
11	F2=2022, Persiapan Pembangunan	VLHR keluar (peak)	.00	454.00	156.00	257.00	19.00	49.00	1191.00
12	F2=2022, Persiapan Pembangunan	V/C ratio (peak)	.00	.73	.73	.21	.74	.61	1.02
13	F3=2023, Semasa Pembangunan	VLHR masuk (normal)	21.00	233.00	109.00	214.00	19.00	34.00	586.00
14	F3=2023, Semasa Pembangunan	VLHR keluar (normal)	20.00	236.00	109.00	214.00	15.00	40.00	590.00
15	F3=2023, Semasa Pembangunan	V/C ratio (normal)	.01	.22	.22	.22	.21	.21	.22
16	F3=2023, Semasa Pembangunan	VLHR masuk (peak)	42.00	466.00	164.00	268.00	24.00	43.00	2580.00
17	F3=2023, Semasa Pembangunan	VLHR keluar (peak)	40.00	472.00	164.00	268.00	19.00	50.00	1192.00
18	F3=2023, Semasa Pembangunan	V/C ratio (peak)	.02	.76	.77	.22	.74	.63	1.02
19	F4=2043, Selesai Pembangunan	VLHR masuk (normal)	926.00	2278.00	2287.00	443.00	76.00	111.00	2001.00
20	F4=2043, Selesai Pembangunan	VLHR keluar (normal)	887.00	2309.00	2287.00	443.00	62.00	132.00	2015.00
21	F4=2043, Selesai Pembangunan	V/C ratio (normal)	.60	.45	.90	.45	.89	.69	.79
22	F4=2043, Selesai Pembangunan	VLHR masuk (peak)	1746.00	4557.00	3431.00	554.00	95.00	139.00	4086.00
23	F4=2043, Selesai Pembangunan	VLHR keluar (peak)	1673.00	4619.00	3431.00	554.00	78.00	166.00	5897.00
24	F4=2043, Selesai Pembangunan	V/C ratio (peak)	.70	1.00	1.00	.45	.99	.60	2.30
25	F5=2047, Fungsional Perkotaan	VLHR masuk (normal)	927.00	2279.00	2288.00	444.00	77.00	112.00	2002.00
26	F5=2047, Fungsional Perkotaan	VLHR keluar (normal)	888.00	2310.00	2288.00	444.00	63.00	133.00	2016.00
27	F5=2047, Fungsional Perkotaan	V/C ratio (normal)	.60	.45	.90	.45	.90	.70	.79
28	F5=2047, Fungsional Perkotaan	VLHR masuk (peak)	1747.00	4558.00	3432.00	555.00	96.00	140.00	4087.00
29	F5=2047, Fungsional Perkotaan	VLHR keluar (peak)	1674.00	4620.00	3432.00	555.00	79.00	167.00	5898.00
30	F5=2047, Fungsional Perkotaan	V/C ratio (peak)	.70	1.00	1.00	.45	1.00	.60	2.30
31	F6=2073, Kondisi Ultimate	VLHR masuk (normal)	3297.00	8104.00	8136.00	1579.00	273.00	399.00	7119.00
32	F6=2073, Kondisi Ultimate	VLHR keluar (normal)	3158.00	8214.00	8136.00	1579.00	225.00	473.00	7169.00
33	F6=2073, Kondisi Ultimate	V/C ratio (normal)	2.13	1.60	3.20	1.60	3.21	2.49	2.81
34	F6=2073, Kondisi Ultimate	VLHR masuk (peak)	6212.00	16207.00	12204.00	1974.00	342.00	498.00	14533.00
35	F6=2073, Kondisi Ultimate	VLHR keluar (peak)	5951.00	16428.00	12204.00	1974.00	281.00	594.00	20972.00
36	F6=2073, Kondisi Ultimate	V/C ratio (peak)	2.49	3.56	3.56	1.60	3.56	2.13	8.18

Gambar 4.1 Inputing Data Penelitian

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Kriteria parameter awal yang akan diuji yaitu: apakah antara data variabel yang dianalisa mempunyai korelasi/ pengaruh?

Dengan hipotesa yaitu: dengan tingkat kepercayaan (α) = 95 %.

H_0 = Nilai Signifikansi (Sig. 2 tailed) < 0,05, maka berkorelasi sehingga H_0 DITERIMA.

H_0 = Nilai Signifikansi (Sig. 2 tailed) > 0,05, maka tidak berkorelasi sehingga H_0 DITOLAK.

Nilai signifikansi 2 *tailed* dideksripsikan bahwa korelasinya dapat berbentuk positif (berbanding lurus) atau negatif (berbanding terbalik). Pedoman derajat hubungan dengan Nilai *Pearson Correlation* : 0,00 – 0,20 = tidak ada korelasi; 0,21 – 0,40 = korelasi lemah; 0,41 – 0,60 = korelasi sedang; 0,61 – 0,80 = korelasi kuat; 0,81 – 1,00 = korelasi sempurna.

Pengujian hipotesa antara semua variabel yaitu kinerja jalan JUT, JBHC, JTT, JLE, JLT, JLP, dan JKP. Pada fokus penelitian ini ditinjau dari kinerja jalan JUT dan JBHC serta interaksinya dengan variabel kinerja jalan lainnya dan JBHC terhadap JUT merupakan faktor sebab akibat dalam penelitian ini. Tujuan dari pengujian korelasi ini yaitu berdasarkan data penelitian yang disajikan dalam Tabel 4.2 apakah ada hubungan antara variabel-variabel tersebut. Nilai korelasi atau hubungan antar variabel ditentukan berdasarkan nilai *pearson correlation* yang lebih tepat untuk data berdistribusi normal dan bersifat parametrik.

Variabel tahun Pembangunan atau fase Pembangunan BHC tidak menjadi bagian dari analisis SPSS dikarenakan variabel tersebut sudah termasuk dalam proyeksi data nilai kinerja jalan pada kondisi normal dan puncak. Peneliti sudah mencoba mengkomparasikan dengan memasukkan fase pembangunan sebagai variabel bebas, akan tetapi hasil analisisnya tidak signifikan.

Peneliti menetapkan bahwa JUT sebagai variabel tetap dan untuk JBHC, JTT, JLE, JLT, JLP, JKP sebagai variabel bebas, berdasarkan pada kondisi penelitian di lapangan bahwa semua jaringan jalan akan bertumpu pada JUT. Secara kesimpulan awal bahwa JUT dipengaruhi oleh kinerja jalan lain dan Pembangunan BHC menjadi faktor utama yang menentukan kinerja jalan pada Kawasan karena faktor bangkitan tarikannya. Pendekatan pertumbuhan akibat perkembangan lingkungan kawasan selain BHC sudah dihitung dan dimasukkan dalam variabel proyeksi pertumbuhan lalu lintas pada jalan utama yang melayaninya yaitu pada ruas JLE, JLT, JLP, dan JKP.

Berikut output SPSS ditunjukkan dalam Tabel 4.4 : *Correlations*

Tabel 4.4 Correlations

<i>Correlations</i>								
		Kinerja JBHC	Kinerja JTT	Kinerja JLT	Kinerja JLE	Kinerja JKP	Kinerja JLP	Kinerja JUT
Kinerja JBHC	Pearson Correlation	1	.998**	.993**	.962**	.971**	.965**	.954**
	Sig. (2-tailed)		0	0	0	0	0	0
Kinerja JTT	Pearson Correlation	.998**	1	.990**	.962**	.963**	.965**	.969**
	Sig. (2-tailed)	0		0	0	0	0	0
Kinerja JLT	Pearson Correlation	.993**	.990**	1	.981**	.986**	.985**	.940**
	Sig. (2-tailed)	0	0		0	0	0	0
Kinerja JLE	Pearson Correlation	.962**	.962**	.981**	1	.988**	.992**	.921**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0		0	0	0
Kinerja JKP	Pearson Correlation	.971**	.963**	.986**	.988**	1	.976**	.897**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0		0	0
Kinerja JLP	Pearson Correlation	.965**	.965**	.985**	.992**	.976**	1	.931**
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0		0
Kinerja JUT	Pearson Correlation	.954**	.969**	.940**	.921**	.897**	.931**	1
	Sig. (2-tailed)	0	0	0	0	0	0	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan Output SPSS pada Tabel 4.3 dapat dideskripsikan:

- 1) Variabel Kinerja Jalan (VLHR masuk, VLHR keluar dan V/C ratio) pada kondisi normal dan puncak pada JUT, JTT, JLT, JTE, JLP, JKP, JBHC mempunyai Nilai Signifikansi (*Sig. 2 tailed*) = 0,000 artinya H_0 = Nilai Signifikansi (*Sig. 2 tailed*) < 0,05, maka berkorelasi sehingga H_0 DITERIMA. Dapat diartikan bahwa antara variabel tersebut mempunyai korelasi.
- 2) Nilai korelasinya ditinjau dari Variabel JUT terhadap Variabel Kinerja Jalan JUT, JTT, JLT, JTE, JLP, JKP, JBHC terdeskripsikan pada Nilai *Pearson Correlation* pengaruh kinerja jalan JUT, JTT, JLT, JTE, JLP, JKP, JBHC terhadap JUT, ditunjukkan sebagai berikut:

Variabel Kinerja Jalan		Nilai <i>Pearson Correlation</i>	Korelasi
JUT	JUT	1	Sempurna (+)
	JBHC	.954**	Sempurna (+)
	JTT	.969**	Sempurna (+)
	JLT	.940**	Sempurna (+)
	JLE	.921**	Sempurna (+)
	JKP	.897**	Sempurna (+)
	JLP	.931**	Sempurna (+)

- 3) Nilai *Pearson Correlation* pengaruh kinerja jalan JBHC terhadap kinerja jalan JUT, JTT, JLT, JTE, JLP, JKP, ditunjukkan sebagai berikut:

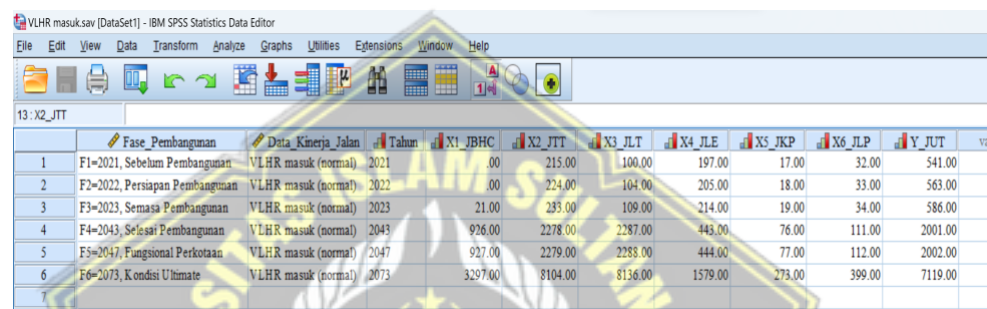
Variabel Kinerja Jalan		Nilai <i>Pearson Correlation</i>	Korelasi
JBHC	JUT	.954**	Sempurna (+)
	JTT	.998**	Sempurna (+)
	JLT	.993**	Sempurna (+)
	JLE	.962**	Sempurna (+)
	JKP	.971**	Sempurna (+)
	JLP	.965**	Sempurna (+)

Berdasarkan tabel hasil analisa korelasi SPSS di atas dapat disimpulkan bahwa korelasi antar variabel mempunyai bentuk positif, sehingga dapat dilakukan analisis parametriknya dan didetailkan ke masing-masing variabel untuk menjawab penelitian ini. Ada indikasi pengaruh yang sangat kuat

pembangunan BHC yang diinterpretasikan dalam kinerja jalan BHC (JBHC) yang berdampak pada kinerja jalan eksisting. Pembangunan BHC secara bertahap menghasilkan *trip* dan *attractive generation* (bangkitan-tarikan) yang terdistribusi secara bertahap sesuai dengan objek bangunan dan infrastruktur yang sudah terbangun.

4.1.3.1. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan VLHR Masuk JUT pada Kondisi Normal

Inputing (memasukkan) data penelitian seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.2.



	Fase_Pembangunan	Data_Kinerja_Jalan	Tahun	X1_JBHC	X2_JTT	X3_JLT	X4_JLE	X5_JKP	X6_JLP	Y_JUT
1	F1=2021, Sebelum Pembangunan	VLHR masuk (normal)	2021	.00	215.00	100.00	197.00	17.00	32.00	541.00
2	F2=2022, Persiapan Pembangunan	VLHR masuk (normal)	2022	.00	224.00	104.00	205.00	18.00	33.00	563.00
3	F3=2023, Semasa Pembangunan	VLHR masuk (normal)	2023	21.00	233.00	109.00	214.00	19.00	34.00	586.00
4	F4=2043, Selsai Pembangunan	VLHR masuk (normal)	2043	926.00	2278.00	2287.00	443.00	76.00	111.00	2001.00
5	F5=2047, Fungsional Perkotaan	VLHR masuk (normal)	2047	927.00	2279.00	2288.00	444.00	77.00	112.00	2002.00
6	F6=2073, Kondisi Ultimate	VLHR masuk (normal)	2073	3297.00	8104.00	8136.00	1579.00	273.00	399.00	7119.00

Gambar 4.2 Inputing Data Penelitian VLHR masuk JUT Kondisi Normal

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berikut output SPSS ditunjukkan dalam Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Descriptive Statistics VLHR masuk JUT (normal)

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Kinerja JUT	2135.3333	2541.15412	6
Kinerja JBHC	861.8333	1275.21879	6
Kinerja JTT	2222.1667	3052.22813	6
Kinerja JLT	2170.6667	3111.96862	6
Kinerja JLE	513.6667	534.81498	6
Kinerja JKP	80.0000	98.80081	6
Kinerja JLP	120.1667	141.91183	6

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS, Tabel 4.4 dan 4.5 dapat diinterpretasikan bahwa jumlah data (N) untuk masing-masing variabel JUT, JBHC, JTT, JLT,

JLE JKP, JLP sebanyak = 10, untuk rerata dan standar deviasi dapat dilihat dalam Tabel 4.5. Dengan tingkat kepercayaan (α) = 95 %, dan tabel korelasi *pearson* berikut hasil analisis SPSS:

Tabel 4.6 Correlations VLHR masuk JUT (normal)

		Correlations						
		JUT	JBHC	JTT	JLT	JLE	JKP	JLP
Pearson Correlation	JUT	1.000	0.997	0.998	0.998	0.998	1.000	1.000
	JBHC	0.997	1.000	1.000	1.000	0.99	0.998	0.996
	JTT	0.998	1.000	1.000	1.000	0.993	0.999	0.998
	JLT	0.998	1.000	1.000	1.000	0.991	0.998	0.997
	JLE	0.998	0.99	0.993	0.991	1.000	0.997	0.998
	JKP	1.000	0.998	0.999	0.998	0.997	1.000	1.000
	JLP	1.000	0.996	0.998	0.997	0.998	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	JUT	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	JBHC	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000
	JTT	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000
	JLT	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000
	JLE	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000
	JKP	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000
	JLP	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.
N	JUT	6	6	6	6	6	6	6
	JBHC	6	6	6	6	6	6	6
	JTT	6	6	6	6	6	6	6
	JLT	6	6	6	6	6	6	6
	JLE	6	6	6	6	6	6	6
	JKP	6	6	6	6	6	6	6
	JLP	6	6	6	6	6	6	6

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS, Tabel 4.6, dapat dilihat bahwa Nilai Sig. (*1 - tailed*) antara Kinerja Jalan JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP terhadap JUT sebesar $0.000 < 0.05$, maka berkorelasi. Artinya, variabel dependent/ tetap JUT berkorelasi dengan variabel independent/ bebas JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP. Angka *Pearson Correlations* bahwa Nilai variabel *dependent* Y (JUT) terhadap nilai variabel *independent* X (JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP) dikategorikan Korelasi sempurna (Korelasi sempurna : 0,81 – 1,00); dan bentuk korelasinya adalah positif (+).

Pengujian determinasi dapat dilihat dalam Tabel 4.7:

Tabel 4.7 Model Summary VLHR masuk JUT (normal)

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000 ^a	1.000	1.00	7.35259
<i>a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC</i>				
<i>b. Dependent Variable: Kinerja JUT</i>				
Model Summary ^b				
Change Statistics				Durbin Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	298620.26	2	3	.000

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS, Tabel 4.7 didapatkan :

- a) Angka R = 1,000

Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas : X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara bersama-sama atau Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan JUT) sebesar 1,000;

Artinya : ada hubungan yang sangat kuat (0,75 -1) antara semua variabel X terhadap Y.

- b) Angka *Adjusted R Square* sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$.

Artinya menunjukkan bahwa variabel bebas/ independent X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) untuk secara bersama-sama atau Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y) sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0%.

Artinya : Variabel tingkat Kinerja Jalan JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai konstribusi yang sempurna utk menjelaskan atau mempengaruhi Kinerja Jalan JUT.

Pengujian HIPOTESA atau T – TEST dapat dilihat dalam Tabel 4.8:

Tabel 4.8 ANOVA VLHR masuk JUT (normal)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	32287159.152	2	16143579.586	298620.265	.000 ^b
	Residual	162.182	3	54.061		
	Total	32287321.333	5			
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Hipotesa:

H₀ diterima jika probabilitas (Sig.) > 0,05

H₀ ditolak jika probabilitas (Sig.) < 0,05

Persamaan Regresi :

$$Y = a + b1.X1 + b2.X2 + b3.X3 + b4.X4 + b5.X5 + b6.X6$$

Y =	Variabel dependent (tetap) Tingkat Kinerja Jalan Utama Keluar Masuk
a =	Pelabuhan (JUT)
b1 =	Konstanta Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Pembangunan BHC (JBHC)
X1 =	Variabel independent Traffic Aktivitas Pembangunan BHC (JBHC)
b2 =	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Tol Trans Sumatera (JTT)
X2 =	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Tol Trans Sumatera (JTT)
b3 =	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Lintas Timur (JLT)
X3 =	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Lintas Timur (JLT)
b4 =	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Lintas Tengah (JLE)
X4 =	Variabel independent Traffic Aktivitas Jalan Lintas Tengah (JLE)
b5 =	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP)

X5 =	Variabel independent Traffic Jalan Kawasan Pelabuhan (JKP)
b6 =	Koefisien regresi variabel independent (bebas) Traffic Aktivitas Jalan Kawasan Permukiman sekitar (JLP)
X6 =	Variabel independent Traffic Jalan Permukiman sekitar (JLP)

Berdasarkan output SPSS, Tabel 4.8, bahwa diperoleh Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; sehingga H_0 ditolak, dapat diartikan bahwa X1, X2, X3, X4, X5, dan X6 berpengaruh signifikan terhadap Y. Secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (VLHR masuk kondisi arus normal) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Pengujian koefisien regresi dapat disajikan dalam Tabel 4.9 :

Tabel 4.9 Coefficients Regression VLHR masuk JUT (normal)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	15.965	7.573		2.108	0.126
	Kinerja JBHC	0.151	0.030	0.076	5.078	0.015
	Kinerja JLP	16.552	0.268	0.924	61.852	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Kinerja JTT	-.112 ^b	-0.277	0.808	-0.192	1.49E-05
	Kinerja JLT	-.139 ^b	-0.457	0.692	-0.308	2.46E-05
	Kinerja JLE	.236 ^b	1.590	0.253	0.747	5.03E-05
	Kinerja JKP	-.135 ^b	-0.204	0.857	-0.143	5.64E-06
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Persamaan regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3

(JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter VLHR masuk JUT pada Kondisi Arus Normal.

$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + b_4.X_4 + b_5.X_5 + b_6.X_6$$

$$Y = 15,965 + (0,151 X_1) + (-0,112 X_2) + (-0,139 X_3) + (0,236 X_4) + (-0,135 X_5) + (16,552 X_6)$$

$$Y = 15,965 + 0,151 X_1 - 0,112 X_2 - 0,139 X_3 + 0,236 X_4 - 0,135 X_5 + 16,552 X_6.$$

Interprestasi persamaan regresi: VLHR masuk JUT dipengaruhi positif oleh VLHR masuk pada kondisi normal sebesar 15,965 dari konstanta; 0,151 dari JBHC; dan 16,552 JLP. Dan dipengaruhi negatif oleh VLHR masuk pada kondisi normal sebesar -0,112 dari JTT; -0,139 dari JLT; -0,135 dari JKP.

4.1.3.2. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan VLHR Keluar JUT pada Kondisi Normal

Berikut hasil pengolahan Analisa dengan SPSS ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.10 Model Summary VLHR keluar JUT (normal)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1.000 ^a	1.000	1.000	5.56806	
Model Summary ^b					
Change Statistics					Durbin -Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1.000	1088338156.764	2	12226	.000	.001
a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC					
b. Dependent Variable: Kinerja JUT					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.11 ANOVA VLHR keluar JUT (normal)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	67484185414.55	2	33742092707.27	1088338156.76	.000 ^b
	Residual	379046.55	12226	31.003		

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Total	67484564461.11	12228			
a. Dependent Variable: Kinerja JUT					
b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.12 Coefficients Regression VLHR keluar JUT (normal)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.855	0.128		76.928	.000
	Kinerja JBHC	0.13	0.001	0.062	245.274	.000
	Kinerja JLP	14.27	0.004	0.938	3719.481	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1	Kinerja JTT	-.277 ^b	-51.722	.000	-0.424	1.32E-05
	Kinerja JLT	-.261 ^b	-68.932	.000	-0.529	2.31E-05
	Kinerja JLE	.255 ^b	174.523	.000	0.845	6.19E-05
	Kinerja JKP	-.287 ^b	-53.555	.000	-0.436	1.30E-05
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.10, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Angka R = 1,000 dan Angka Adjusted R Square sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$. Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas : X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara bersama-sama atau Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan JUT) sebesar 1,000; dan secara bersama-sama atau Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y) sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0 %.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.11, didapatkan Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; dapat dideskripsikan secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (VLHR keluar pada kondisi Normal) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.12, dapat dirumuskan persamaan regresi linear bergandanya, yaitu : Persamaan Regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter VLHR keluar JUT pada Kondisi Arus Normal.

$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + b_4.X_4 + b_5.X_5 + b_6.X_6$$

$$Y = 9,855 + 0,130 X_1 - 0,277 X_2 - 0,261 X_3 + 0,255 X_4 - 0,179 X_5 + 14,270 X_6.$$

Interpretasi persamaan regresi: VLHR keluar JUT dipengaruhi positif oleh VLHR pada kondisi normal sebesar 9,855 dari konstanta; 0,131 dari JBHC; dan 14,270 JLP. Dan dipengaruhi negatif oleh VLHR masuk pada kondisi normal sebesar -0,277 dari JTT; -0,261 dari JLT; -0,179 dari JKP.

4.1.3.3. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan V/ C Ratio JUT pada Kondisi Normal

Hasil pengolahan dengan SPSS ditunjukkan pada Tabel 4.13:

Tabel 4.13 Model Summary V/C ratio JUT (normal)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1.000 ^a	1.000	1.000	0.00398	
Model Summary ^b					
Change Statistics					Durbin-Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	330768946.962	2	12226	.000	0.001
a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC					
b. Dependent Variable: Kinerja JUT					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.14 ANOVA V/C ratio JUT (normal)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	10462.839	2	5231.42	33076894.962	.000 ^b
	Residual	0.193	12226	.000		
	Total	10463.033	12228			
<i>a. Dependent Variable: Kinerja JUT</i>						
<i>b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC</i>						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.15 Coefficients Regression V/C ratio JUT (normal)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0.007	.000		78.360	.000
	Kinerja JBHC	0.172	0.001	0.140	319.323	.000
	Kinerja JLP	0.979	.000	0.860	1958.414	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1	Kinerja JTT	.378 ^b	436.622	.000	0.969	.000
	Kinerja JLT	1.273 ^b	905.394	.000	0.993	1.12E-05
	Kinerja JLE	.378 ^b	436.622	.000	0.969	.000
	Kinerja JKP	-2.821 ^b	-101.387	.000	-0.676	1.06E-06
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.13, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Angka R = 1,000 dan Angka Adjusted R Square sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$. Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas : X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara bersama-sama atau Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan JUT) sebesar 1,000; dan secara bersama-sama atau Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y)

sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0 %.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.14, Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; dapat dideskripsikan secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (V/C ratio pada kondisi Normal) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.15, dapat dirumuskan persamaan regresi linear bergandanya, yaitu : Persamaan Regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter V/C ratio JUT pada Kondisi Arus Normal yaitu $Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + b_4.X_4 + b_5.X_5 + b_6.X_6$, dan $Y = 0,007 + 0,172 X_1 + 0,378 X_2 + 1,273 X_3 + 0,378 X_4 - 2,821 X_5 + 0,979 X_6$. Dapat dideskripsikan V/C ratio JUT dipengaruhi positif oleh V/C ratio pada kondisi normal sebesar 0,007 dari konstanta; 0,172 dari JBHC; 0,378 dari JTT; 1,273 dari JLT; dan 0,378 JLE. Dan dipengaruhi negatif oleh V/C ratio pada kondisi normal sebesar -2,821 JKP.

4.1.3.4. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan VLHR Masuk JUT pada Kondisi Peak

Hasil pengolahan dengan SPSS ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.16 Model Summary VLHR masuk JUT (peak)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1.000 ^a	1.000	1.000	51.33453	
Model Summary ^b					
Change Statistics					Durbin-Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1.000	43188215.439	2	12226	.000	.001
<i>a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC</i>					
<i>b. Dependent Variable: Kinerja JUT</i>					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.17 ANOVA VLHR masuk JUT (peak)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	227622092221.3	2	113811046110.68	43188215.43	.000 ^b
	Residual	32218368.7	12226	2635.23		
	Total	227654310590.1	12228			
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.18 Coefficients Regression VLHR masuk JUT (peak)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Constant	49.723	1.179		42.182	.000
	Kinerja JBHC	-2.574	.002	-1.315	-1055.935	.000
	Kinerja JLP	61.184	.033	2.303	1849.794	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Kinerja JTT	.028 ^b	1.077	.282	.010	1.700E-5
	Kinerja JLT	-.086 ^b	-4.158	.000	-.038	2.721E-5
	Kinerja JLE	.591 ^b	37.855	.000	.324	4.251E-5
	Kinerja JKP	-.658 ^b	-7.017	.000	-.063	1.311E-6
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.16, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Angka R = 1,000 dan Angka Adjusted R Square sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$. Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas : X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara bersama-sama atau Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan JUT) sebesar 1,000; dan secara bersama-sama atau

Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y) sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0 %.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.17, Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; dapat dideskripsikan secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (VLHR masuk pada kondisi Peak) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.18, dapat dirumuskan persamaan regresi linear bergandanya, yaitu : Persamaan Regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter VLHR masuk JUT pada Kondisi Arus Peak.

$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + b_4.X_4 + b_5.X_5 + b_6.X_6$$

$Y = 49,723 - 2,574 X_1 + 0,028 X_2 - 0,086 X_3 + 0,591 X_4 - 0,658 X_5 + 61,184 X_6$. VLHR masuk JUT dipengaruhi positif oleh VLHR masuk pada kondisi puncak sebesar 49,723 dari konstanta; 0,028 dari JTT; 0,591 JLE dan 61,184 JLP. Dan dipengaruhi negatif oleh VLHR masuk pada kondisi puncak sebesar -2,574 dari JBHC; -0,086 dari JLT; -0,658 dari JKP.

4.1.3.5. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan VLHR Keluar JUT pada Kondisi Peak

Berikut hasil pengolahan dengan SPSS ditunjukkan pada tabel 4.19 :

Tabel 4.19 Model Summary VLHR keluar JUT (peak)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1.000 ^a	1.000	1.000	28.76748	
a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JLT, Kinerja JKP					
b. Dependent Variable: Kinerja JUT					
Model Summary ^b					
Change Statistics					Durbin-Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1.000	365403562.430	2	12226	.000	.001
a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JLT, Kinerja JKP					
b. Dependent Variable: Kinerja JUT					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.20 ANOVA VLHR keluar JUT (peak)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	604792482937	2	302396241468	365403562	.000 ^b
	Residual	10117844	12226	827		
	Total	604802600782	12228			
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.21 Coefficients Regression VLHR keluar JUT (peak)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Constant	15.657	.662		23.654	.000
	Kinerja JBHC	1.156	.001	.347	796.528	.000
	Kinerja JLP	23.701	.016	.654	1500.391	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1	Kinerja JTT	1.026 ^b	264.937	.000	.923	1.353E-5
	Kinerja JLT	.768 ^b	297.825	.000	.937	2.493E-5
	Kinerja JLE	-.407 ^b	-226.421	.000	-.899	8.168E-5
	Kinerja JKP	.222 ^b	18.618	.000	.166	9.347E-6
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JBHC						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.19, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Angka R = 1,000 dan Angka Adjusted R Square sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$. Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas: X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan

JUT) sebesar 1,000; dan Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y) sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0 %.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.20, Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; dapat dideskripsikan secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (VLHR keluar kondisi Peak) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.21, dapat dirumuskan persamaan regresi linear bergandanya, yaitu : Persamaan Regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter VLHR keluar JUT pada Kondisi Arus Peak.

$$Y = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + b_4.X_4 + b_5.X_5 + b_6.X_6$$

$Y = 15,657 + 1,156 X_1 + 1,026 X_2 + 0,768 X_3 - 0,407 X_4 + 0,222 X_5 + 23,701 X_6$. VLHR keluar JUT dipengaruhi positif oleh VLHR pada kondisi puncak sebesar 15,657 dari konstanta; 1,156 dari JBHC; 1,026 dari JTT; 0,768 dari JLT, 0,222 JKP dan 23,701 dari JLP. Dan dipengaruhi negatif oleh VLHR masuk pada kondisi normal sebesar -0,407 dari JLE..

4.1.3.6. Pengujian Korelasi, Pengaruh dan Regresi Linear Berganda Kinerja Jalan V/C Rasio JUT pada Kondisi Peak

Hasil pengolahan dengan SPSS ditunjukkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.22 Model Summary V/C ratio JUT (peak)

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1.000 ^a	1.000	1.000	.00225	
Model Summary ^b					
Change Statistics					Durbin-Watson
R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1.000	266454795.589	3	10152	.000	
<i>a. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JLT, Kinerja JKP</i>					
<i>b. Dependent Variable: Kinerja JUT</i>					

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.23 ANOVA V/C ratio JUT (peak)

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4044.690	3	1348.230	266454795.589	.000 ^b
	Residual	.051	10152	.000		
	Total	4044.742	10155			
<i>a. Dependent Variable: Kinerja JUT</i>						
<i>b. Predictors: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JLT, Kinerja JKP</i>						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Tabel 4.24 Coefficients Regression V/C ratio JUT (peak)

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Constant	4.007	.002		1743.443	.000
	Kinerja JBHC	4.975	.003	1.046	1844.448	.000
	Kinerja JLP	-0.649	.003	-.136	-230.609	.000
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
Excluded Variables ^a						
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	Kinerja JTT	-.377 ^b	264.937	-	1.000	8.923E-5
	Kinerja JLT	-.989 ^b	297.825	-	1.000	1.298E-5
	Kinerja JLE	1.307 ^b	-226.421	-	-1.000	7.429E-5
a. Dependent Variable: Kinerja JUT						
b. Predictors in the Model: (Constant), Kinerja JLP, Kinerja JLT, Kinerja JKP						

Sumber: Analisis Peneliti dari SPSS, 2023

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.22, dapat dideskripsikan sebagai berikut: Angka R = 1,000 dan Angka Adjusted R Square sebesar 1,000 atau $R^2 = 1,00 = 100\%$. Artinya menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel bebas : X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) secara bersama-sama atau Simultan dengan Variabel terikat Y (Kinerja Jalan JUT) sebesar 1,000; dan secara bersama-sama atau

Simultan mampu memberikan Kontribusi (X mampu menjelaskan Y) sebesar 100% dan tidak ada sisanya dijelaskan variabel lain yang tidak diteliti atau yang tidak menjadi kriteria sebesar 0 %.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.23, Nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$; dapat dideskripsikan secara kontekstual bahwa Kinerja Jalan (V/C ratio pada kondisi Peak) pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP mempunyai pengaruh (Korelasi) yang signifikan terhadap Kinerja Jalan JUT.

Berdasarkan output SPSS Tabel 4.24, dapat dirumuskan persamaan regresi linear bergandanya, yaitu : Persamaan Regresi linear berganda untuk Kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT) terhadap variabel kinerja jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) dengan parameter V/C ratio JUT pada Kondisi Arus Peak.

$$Y = a + b1.X1 + b2.X2 + b3.X3 + b4.X4 + b5.X5 + b6.X6$$

$Y = 4,007 + 0,377 X1 - 0,989 X2 + 4,975 X3 + 1,307 X4 - 0,649 X5 - 10,060 X6$. Persamaan regresi V/C ratio JUT dipengaruhi positif oleh V/C ratio pada kondisi puncak sebesar 4,007 dari konstanta; 0,377 dari JBHC; 4,975 dari JLT; dan 1,307 dari JLE. Dan dipengaruhi negatif oleh V/C ratio pada kondisi puncak sebesar -0,989 dari JTT ; -0,649 dari JKP dan -10,060 dari JLP.

Berdasarkan hasil analisis pengolahan data penelitian berdasarkan SPSS dari Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.24, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Variabel Y (Kinerja Jalan Utama Pelabuhan JUT) dipengaruhi secara signifikan (Nilai Sig. $< 0,05$) dan mempunyai korelasi yang sempurna (Nilai *Pearson correlation* mendekati nilai 1 atau $> 0,81$) serta secara simultan dikonstrubusikan sebesar 100% (*Adjusted R Square* = 1,000) dengan variabel Kinerja Jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP), baik ditinjau dari volume lalu lintas dan V/C ratio pada kondisi arus normal dan puncak.
- 2) Pengaruh variabel Kinerja Jalan X1 (JBHC), X2 (JTT), X3 (JLT), X4 (JLE), X5 (JKP), X6 (JLP) terhadap Y (JUT) membentuk persamaan regresi linear berganda dengan rumus persamaan sebagai berikut:

Tabel 4.25 Persamaan Regresi

Analisis Tingkat Kinerja Jalan	Kondisi Arus Lalu Lintas	
	Normal	Puncak
Volume lalulintas masuk Jalan Utama Pelabuhan	$Y = 15,965 + 0,151 X1 - 0,112 X2 - 0,139 X3 + 0,236 X4 - 0,135 X5 + 16,552 X6.$	$Y = 49,723 - 2,574 X1 + 0,028 X2 - 0,086 X3 + 0,591 X4 - 0,658 X5 + 61,184 X6$
Volume lalulintas keluar Jalan Utama Pelabuhan	$Y = 9,855 + 0,130 X1 - 0,277 X2 - 0,261 X3 + 0,255 X4 - 0,179 X5 + 14,270 X6$	$Y = 15,657 + 1,156 X1 + 1,026 X2 + 0,768 X3 - 0,407 X4 + 0,222 X5 + 23,701 X6$
V/C Ratio Jalan Utama Pelabuhan	$Y = 0,007 + 0,172 X1 + 0,378 X2 + 1,273 X3 + 0,378 X4 - 2,821 X5 + 0,979 X6$	$Y = 4,007 + 0,377 X1 - 0,989 X2 + 4,975 X3 + 1,307 X4 - 0,649 X5 - 10,060 X6$

Dengan keterangan: X1 (Kinerja Jalan JBHC), X2 (Kinerja Jalan JTT), X3 (Kinerja Jalan JLT), X4 (Kinerja Jalan JLE), X5 (Kinerja Jalan JKP), X6 (Kinerja Jalan JLP) dan Y (Kinerja Jalan JUT).

Berdasarkan Tabel 4.25, pemodelan dan formulasi kinerja jalan volume lalu lintas dan tingkat pelayanan kinerja jalan dengan metode MKJI 1997 dan divalidasi dengan SPSS (Korelasi, Determinasi, dan Regresi) pada ruas jalan Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP) pada kondisi arus normal dan puncak. Pemodelan ditentukan pada Fase sebelum pembangunan BHC (tahun 2021), Fase persiapan pembangunan BHC (tahun 2022), Fase semasa pembangunan BHC (tahun 2023), Selesai Pembangunan BHC (tahun 2043), Fase fungsional perkotaan BHC (tahun 2047) dan pada fase kondisi ultimate BHC (tahun 2073). Aktivitas Kawasan BHC berkontribusi positif menyumbang secara signifikan terhadap volume lalulintas dan tingkat kinerja jalan utama Pelabuhan dengan koefisien 0,172 satuan ratio, sehingga menambah potensi kemacetan, apalagi pada kondisi hari puncak bahwa kontribusi BHC naik menjadi 0,377 satuan ratio.

Pada kondisi arus kendaraan normal, volume lalu lintas yang masuk ke jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 0,151 satuan volume lalu lintas dari JBHC, 0,236 satuan volume lalu lintas dari JLE, 16,552 satuan volume lalu lintas dari JLP. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 0,112 satuan volume lalu lintas dari JTT, 0,139 satuan volume lalu lintas dari JLT dan 0,135 satuan volume lalu lintas dari JKP. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi normal volume lalu lintas yang masuk pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JBHC, JLE dan JLP. Dan kontribusi terbesar volume kendaraan dari JLP.

Pada kondisi arus kendaraan normal, volume lalu lintas yang keluar dari jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 0,130 satuan volume lalu lintas dari JBHC, 0,255 satuan volume lalu lintas dari JLE, 14,270 satuan volume lalu lintas dari JLP. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 0,277 satuan volume lalu lintas dari JTT, 0,261 satuan volume lalu lintas dari JLT dan 0,179 satuan volume lalu lintas dari JKP. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi normal volume lalu lintas yang keluar pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JBHC, JLE dan JLP. Dan kontribusi terbesar volume kendaraan dari JLP.

Pada kondisi arus kendaraan normal, V/C ratio dari jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 0,172 satuan ratio dari JBHC, 0,378 satuan ratio dari JTT, 1,273 satuan ratio dari JLT, 0,378 satuan ratio dari JLE, 0,979 satuan ratio dari JLP. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 0,282 satuan ratio dari JKP. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi normal V/C ratio pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JBHC, JTT, JLE dan JLP. Dan kontribusi terbesar ratio dari JLT. Sedangkan nilai kepadatan lalu lintas dari JUT terdistribusikan ke JKP (hubungan berbanding terbalik).

Pada kondisi arus kendaraan puncak, volume lalu lintas yang masuk ke jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 0,028 satuan volume lalu lintas dari JTT, 0,591 satuan volume

lalu lintas dari JLE, 61,184 satuan volume lalu lintas dari JLP. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 2,574 satuan volume lalu lintas dari JBHC, 0,086 satuan volume lalu lintas dari JLT dan 0,658 satuan volume lalu lintas dari JKP. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi puncak volume lalu lintas yang masuk pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JTT, JLE dan JLP. Dan kontribusi terbesar volume kendaraan dari JLP.

Pada kondisi arus kendaraan puncak, volume lalu lintas yang keluar dari jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 1,156 satuan volume lalu lintas dari JBHC, 1,026 satuan volume lalu lintas dari JTT, 0,768 satuan volume lalu lintas dari JLT, 0,222 satuan volume lalu lintas dari JKP, 23,701 satuan volume lalu lintas dari JLP. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 0,407 satuan volume lalu lintas dari JLE. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi puncak volume lalu lintas yang keluar pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JBHC, JTT, JLT, JKP dan JLP. Dan kontribusi terbesar volume kendaraan dari JLP.

Pada kondisi arus kendaraan puncak, V/C ratio dari jalan utama pelabuhan dipengaruhi secara signifikan dengan kontribusi positif sebesar 0,377 satuan ratio dari JBHC, 4,975 satuan ratio dari JLT, 1,307 satuan ratio dari JLE. Dan mendapatkan kontribusi negatif sebesar 0,989 satuan ratio dari JTT, 0,649 satuan ratio dari JKP, 10,060 satuan ratio dari JLP. Artinya dapat disimpulkan bahwa pada kondisi normal V/C ratio pada JUT dipengaruhi dengan berbanding lurus (linear) dari JBHC, JLT, JLE, JTT, JKP dan JLP. Dan kontribusi terbesar ratio dari JLE. Sedangkan nilai kepadatan lalu lintas dari JUT terdistribusikan ke JTT, JKP, JLP (hubungan berbanding terbalik).

Pada kondisi tidak ada arus lalu lintas pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP, maka bangkitan volume lalu lintas yang keluar pada JUT sebesar 9,855 satuan volume lalu lintas pada kondisi normal dan sebesar 15,657 satuan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Hal ini diinterpretasikan bahwa volume lalu lintas didapatkan dari aktivitas Kawasan Pelabuhan sendiri atau volume lalu lintas dari Penyeberangan Merak - Bakauheni.

Pada kondisi tidak ada arus lalu lintas pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP, maka tarikan volume lalu lintas yang masuk pada JUT sebesar 15,965 satuan volume lalu lintas pada kondisi normal dan sebesar 49,723 satuan volume lalu lintas pada kondisi puncak. Hal ini diinterpretasikan bahwa volume lalu lintas didapatkan dari aktivitas Kawasan Pelabuhan dan bangkitan dari Penyeberangan Merak – Bakauheni.

Pada kondisi kepadatan arus lalu lintas 0 pada JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP, maka kepadatan akibat aktivitas Pelabuhan Bakauheni sebesar 0,07 satuan ratio pada kondisi normal dan 4,007 satuan ratio pada kondisi puncak.

Dari Persamaan regresi diatas dapat disajikan dalam tabel dan grafik model trial nilai JBHC terhadap pengaruhnya ke JUT untuk mendapatkan persamaan secara eksponensial dari hubungan variabel JBHC terhadap JUT. Pengujian selanjutnya untuk mencari hubungan persamaan antara X (JBHC) terhadap Y (JUT) dengan pendekatan analisis bahwa variabel JTT, JLT, JLE, JKP dan JLP tidak ada interaksi atau 0; maka didapatkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Analisa hubungan antara JBHC terhadap JUT

Kondisi Arus Lalulintas	Persamaan Regresi	X1 JBHC	X2 JTT	X3 JLT	X4 JLE	X5 JKP	X6 JLP	Y JUT
Kondisi Normal								
Volume lalulintas masuk Jalan Utama Pelabuhan	Y = 15,965	-	-	-	-	-	-	15.9
	+0,151 X1	1	-	-	-	-	-	16.1
	-0,112 X2	10	-	-	-	-	-	17.4
	-0,139 X3	100	-	-	-	-	-	31.0
	+0,236 X4	200	-	-	-	-	-	46.1
	-0,135 X5 +16,552 X6							
Volume lalulintas keluar Jalan Utama Pelabuhan	Y = 9,855	-	-	-	-	-	-	9.8
	+0,130 X1	1	-	-	-	-	-	9.9
	-0,277 X2	10	-	-	-	-	-	11.1
	-0,261 X3	100	-	-	-	-	-	22.8
	+0,255 X4	200	-	-	-	-	-	35.8
	-0,179 X5 +14,270 X6							
V/C Ratio Jalan Utama Pelabuhan	Y = 0,007	-	-	-	-	-	-	0.01
	+0,172 X1	0.1	-	-	-	-	-	0.02
	+0,378 X2	0.2	-	-	-	-	-	0.04
	+1,273 X3	0.3	-	-	-	-	-	0.06
	+0,378 X4	0.4	-	-	-	-	-	0.08
	-2,821 X5 +0,979 X6	0.5	-	-	-	-	-	0.09
Kondisi Puncak								

Kondisi Arus Lalulintas	Persamaan Regresi	X1 JBHC	X2 JTT	X3 JLT	X4 JLE	X5 JKP	X6 JLP	Y JUT
Volume lalulintas masuk Jalan Utama Pelabuhan	Y = 49,723 -2,574 X1 +0,028 X2 -0,086 X3 +0,591 X4 -0,658 X5 +61,184 X6	-	-	-	-	-	-	49.7
		1	-	-	-	-	-	47.1
		10	-	-	-	-	-	23.9
		100	-	-	-	-	-	(207)
		200	-	-	-	-	-	(465)
Volume lalulintas keluar Jalan Utama Pelabuhan	Y = 15,657 +1,156 X1 +1,026 X2 +0,768 X3 -0,407 X4 +0,222 X5 + 23,701 X6	-	-	-	-	-	-	15.6
		1	-	-	-	-	-	16.8
		10	-	-	-	-	-	27.2
		100	-	-	-	-	-	131
		200	-	-	-	-	-	246
V/C Ratio Jalan Utama Pelabuhan	Y = 4,007 +0,377 X1 -0,989 X2 +4,975 X3 +1,307 X4 -0,649 X5 -10,060 X6	-	-	-	-	-	-	4.01
		0.1	-	-	-	-	-	4.04
		0.2	-	-	-	-	-	4.08
		0.3	-	-	-	-	-	4.12
		0.4	-	-	-	-	-	4.16
		0.5	-	-	-	-	-	4.20

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

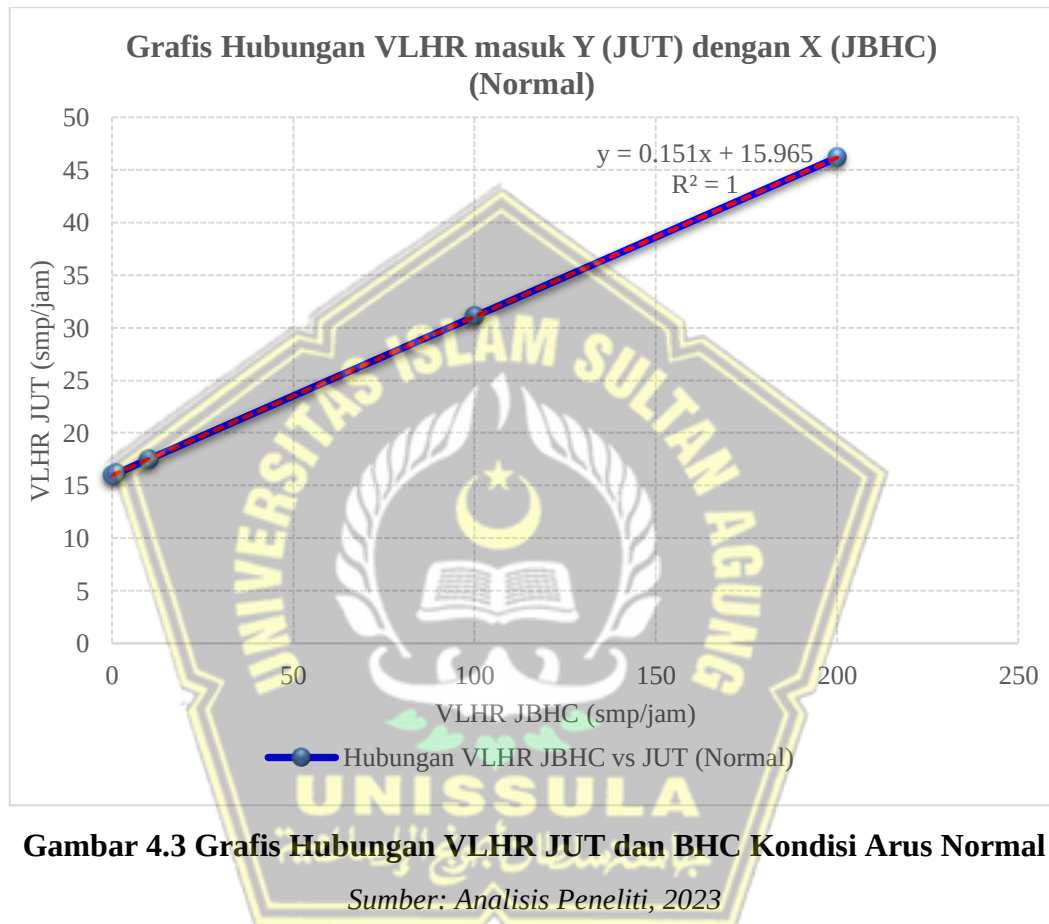
Analisa perhitungan dengan kriteria bahwa JBHC sebagai variabel bebas dan JUT sebagai variabel tetap, sedangkan untuk variabel JTT, JLT, JLE, JKP, JLP diasumsikan tidak ada interaksi atau data 0. Pengujian dan analisis ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran hubungan antara variabel BHC dan JUT secara grafis pada kondisi arus normal dan puncak dari persamaan regresi linear berganda metode SPSS.

Nilai X (JBHC) yang digunakan yaitu VLHR 0, 1, 10, 100, 200 satuan volume lalulintas dan V/C ratio 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4, 0,5 satuan ratio, baik pada kondisi arus normal dan puncak. Kondisi yang ingin didapatkan adalah seberapa besar pengaruhnya terhadap Y (JUT) yang merupakan titik kritis dalam penelitian ini. Secara umum dapat dideskripsikan adanya hubungan Sebab X (JBHC) berakibat Y(JUT).

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.26 dapat disajikan 2 kategori kriteria analisa utama yaitu nilai volume kendaraan yang masuk JUT dan nilai V/C ratio pada JUT baik pada kondisi arus normal dan puncak. Sedangkan arus kendaraan yang keluar dari JUT tidak menjadi bagian yang diperhitungkan

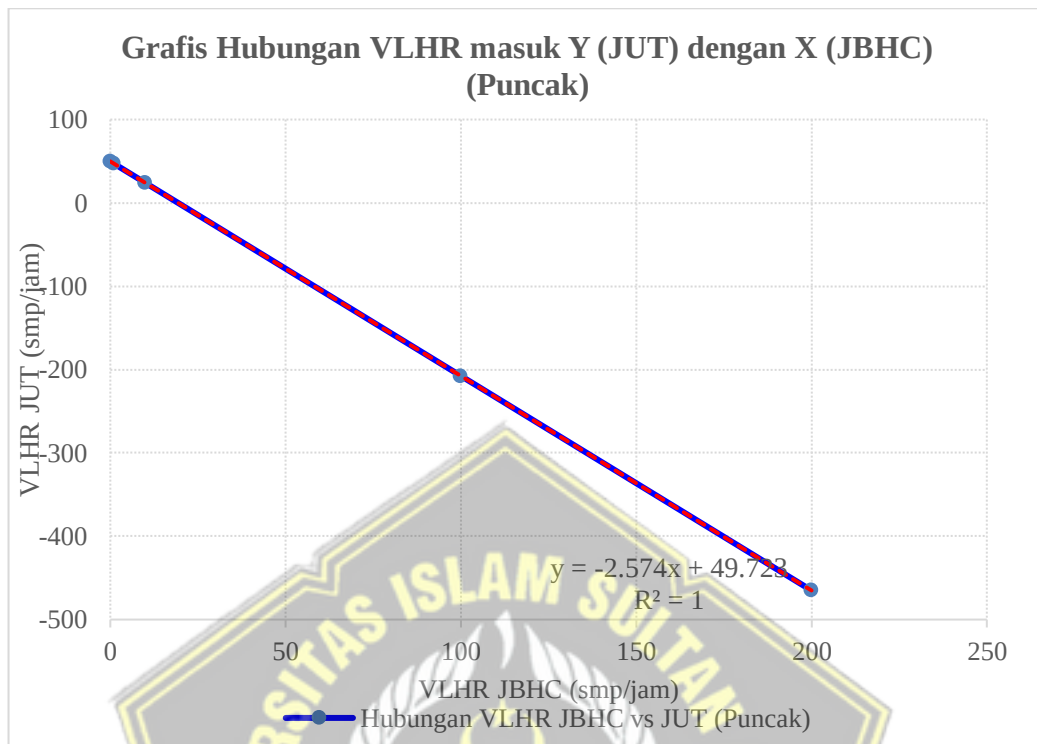
dikarenakan arus yang keluar JUT akan segera terdistribusikan ke ruas jalan lainnya (JTT, JLE, JTT, JLP, JKP). Sehingga peneliti fokus pada hasil formulasi pada VLHR masuk JUT dan V/C ratio JUT pada kondisi arus normal dan arus puncak (*peak*).

Hasil persamaan grafis hubungan khusus (parsial) sebab akibat antara X (JBHC) terhadap Y (JUT) disajikan pada Gambar 4.3, 4.4, 4.5, dan 4.6.



Berdasarkan Gambar 4.3. dapat dideskripsikan bahwa hubungan volume lalulintas pada BHC terhadap volume lalulintas yang masuk JUT pada kondisi arus normal membentuk persamaan linear $y = 0,1521x + 15,965$ dengan $R^2 = 1$. Dapat disimpulkan setiap penambahan volume lalulintas berpengaruh secara linear (berbanding lurus) terhadap penambahan volume lalulintas yang masuk pada JUT. Setiap 1 satuan volume lalulintas pada BHC akan menambah volume sebesar 16 satuan volume lalulintas yang masuk pada JUT. Hal ini dikarenakan semua aktivitas pada ruas jalan BHC bertumpu pada ruas jalan JUT, baik secara langsung atau melalui JLE.

Kesimpulan ini memberikan gambaran dampak yang timbul cukup signifikan pada Pembangunan dan aktivitas BHC di masa yang akan datang.

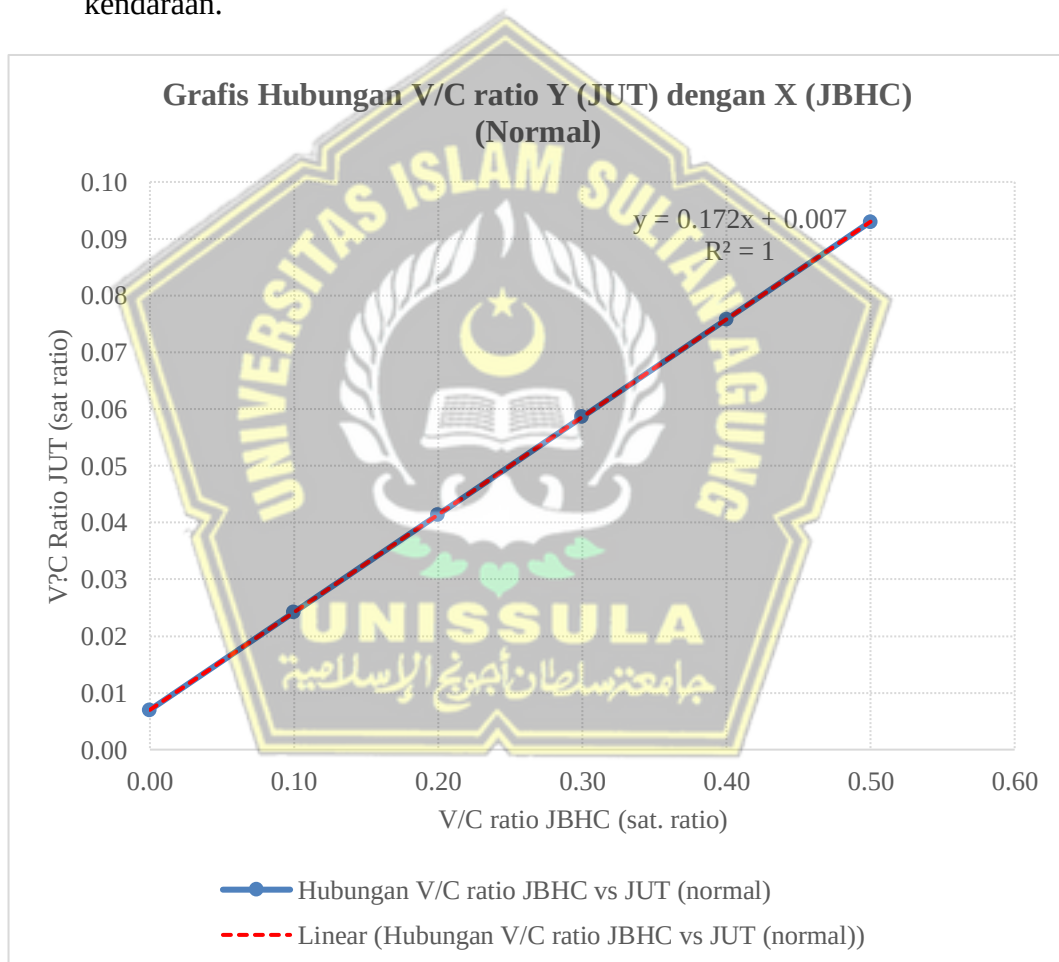


Gambar 4.4 Grafis Hubungan VLHR JUT dan BHC Kondisi Arus Puncak

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Berdasarkan Gambar 4.4. dapat dideskripsikan bahwa hubungan volume lalu lintas pada BHC terhadap volume lalu lintas yang masuk JUT pada kondisi arus puncak membentuk persamaan linear $y = -2,574x + 49,723$ dengan $R^2 = 1$. Dapat disimpulkan setiap penambahan volume lalu lintas berpengaruh secara linear berbentuk berbanding terbalik terhadap penambahan volume lalu lintas yang masuk pada JUT pada kondisi arus puncak. Setiap 1 satuan volume lalu lintas pada BHC akan menyebabkan volume sebesar 47 satuan volume lalu lintas yang masuk pada JUT atau mengalami penurunan 2 satuan volume kendaraan dari 49 smp/jam. Hal ini terjadi pada kondisi arus puncak, volume lalu lintas sudah jenuh untuk melayani dari JLE, JTT, JLT, JKP, dan JLP yang masuk pada JUT. Dengan ditambahnya volume lalu lintas dari BHC maka volume lalu lintas semakin cepat bertambah dalam smp (satuan mobil penumpang) dan penambahan waktu tunggu (tundaan perjalanan) dalam jam. Kendaraan akan mencapai

titik jenuh lebih cepat dari kondisi normal dan kondisi puncak pada saat belum adanya BHC. Dengan adanya penambahan volume lalu lintas pada BHC maka menyebabkan kecepatan kendaraan menurun kemudian terjadi kendaraan tidak bisa bergerak atau tidak bisa menambah kendaraan atau pengurangan kendaraan yang masuk JUT setiap smp/ jam. Hal yang menarik untuk dianalisis selanjutnya bahwa pada kondisi jenuh di arus puncak ini diindikasikan bahwa BHC mempunyai potensi untuk berfungsi sebagai ruas atau area perpanjangan ruang jalan yang menampung volume kendaraan yang bertumpu pada ruas JUT, pada kondisi tersebut BHC bisa menampung kendaraan.

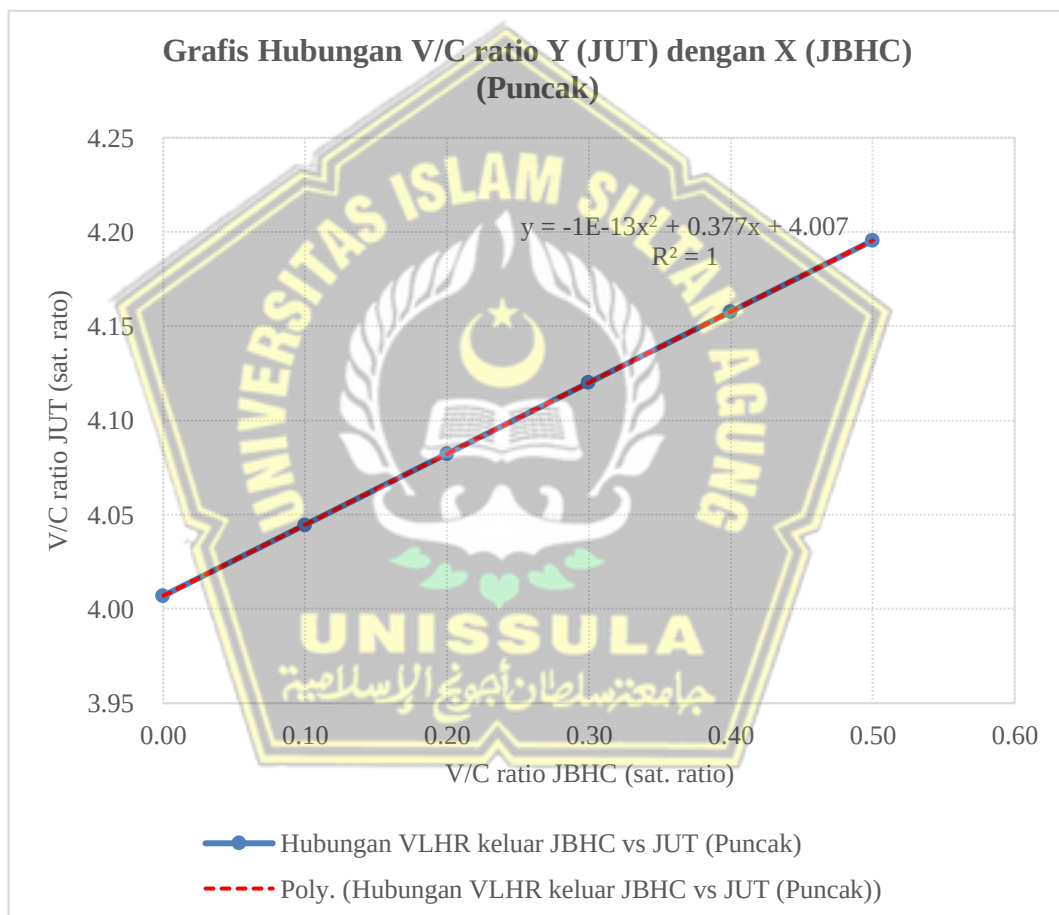


Gambar 4.5 Grafis Hubungan V/C ratio JUT dan BHC Kondisi Arus Normal

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Berdasarkan Gambar 4.5. dapat dideskripsikan bahwa hubungan V/C ratio akibat aktivitas bangkitan dan tarikan pergerakan pada BHC berbanding lurus dan berdampak secara linear terhadap V/C ratio pada JUT ditinjau pada

kondisi arus normal. Setiap penambahan 0,1 satuan ratio pada BHC maka berdampak terhadap V/C ratio JUT sebesar 0,02, dengan range angka V/C ratio antara 0 – 1, dari arus lancar ($<0,7$) sampai dengan padat dan jenuh (0,85) serta stag (1). Hubungan grafis yang berbentuk linear berbanding lurus ini dapat disimpulkan bahwa BHC secara parsial (khusus) dapat menyebabkan secara signifikan menyumbang kemacetan pada ruas jalan JUT. Persamaan garis yang dibentuk oleh hubungan X (BHC) dan Y (BHC) pada variabel kepadatan lalu lintas pada kondisi arus normal yaitu: $y = 0.172x + 0.007$ dengan $R^2 = 1$.



Gambar 4.6 Grafis Hubungan V/C ratio JUT dan BHC Kondisi Arus Puncak

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Berdasarkan Gambar 4.6. dapat dideskripsikan bahwa pada kondisi arus puncak, hubungan V/C ratio akibat aktivitas bangkitan dan tarikan pergerakan pada BHC berbanding lurus dan berdampak secara linear terhadap V/C ratio. Setiap penambahan 0,1 satuan ratio pada BHC maka berdampak terhadap

V/C ratio JUT sebesar 0,03 (dari V/C ratio awal 4,01 menjadi 4,04). Dari angka V/C ratio sebesar 4,00 atau diatas 1 satuan ratio, bahwa dalam kondisi puncak, membuktikan bahwa ruas jalan JUT sudah mengalami kinerja yang sangat buruk atau dapat dikatakan macet panjang atau tundaan yang panjang. Hubungan grafis yang berbentuk linear berbanding lurus ini dapat disimpulkan bahwa BHC secara parsial (khusus) dapat menyebabkan secara signifikan menyumbang kepadatan arus lalu lintas pada ruas jalan JUT, yang dalam kondisi normal menyumbang kepadatan 0,02 satuan ratio dan kondisi puncak 0,03 satuan ratio. Persamaan garis yang dibentuk oleh hubungan X (BHC) dan Y (BHC) pada variabel kepadatan lalu lintas pada kondisi arus puncak yaitu: $y = -1E-13x^2 + 0.377x + 4.007$ dengan $R^2 = 1$.

Berdasarkan Gambar 4.3, 4.4, 4.5 dan 4.6, persamaan grafis hubungan khusus (parsial) antara X (JBHC) terhadap Y (JUT) maka dapat deskripsikan sebagai berikut:

1. Grafis hubungan VLHR masuk pada Y (JUT) dari X (JBHC) saat kondisi arus normal membentuk persamaan linear $y = 0,1521x + 15,965$ dengan $R^2 = 1$.
2. Grafis hubungan VLHR masuk pada Y (JUT) dari X (JBHC) saat kondisi arus puncak membentuk persamaan linear $y = -2,574x + 49,723$ dengan $R^2 = 1$.
3. Grafis hubungan V/C ratio pada Y (JUT) terhadap X (JBHC) saat kondisi arus normal membentuk persamaan linear $y = 0.172x + 0.007$ dengan $R^2 = 1$.
4. Grafis hubungan V/C ratio pada Y (JUT) terhadap X (JBHC) saat kondisi arus puncak membentuk persamaan linear $y = -1E-13x^2 + 0.377x + 4.007$ dengan $R^2 = 1$.

Kesimpulan dari analisis hubungan khusus (parsial) sebab akibat antara X (JBHC) terhadap Y (JUT) bahwa berbanding lurus pada kondisi normal dan berbanding terbalik pada kondisi puncak. Artinya, kawasan BHC bisa menjadi solusi pada waktu kondisi puncak sebagai area parkir, area tunggu, area transit moda, dan lain-lain. Kawasan Pengembangan BHC dan

Pengembangan Pelabuhan Bakahueni merupakan satu sistem simpul transportasi.

4.1.4. Permodelan Kinerja Jalan

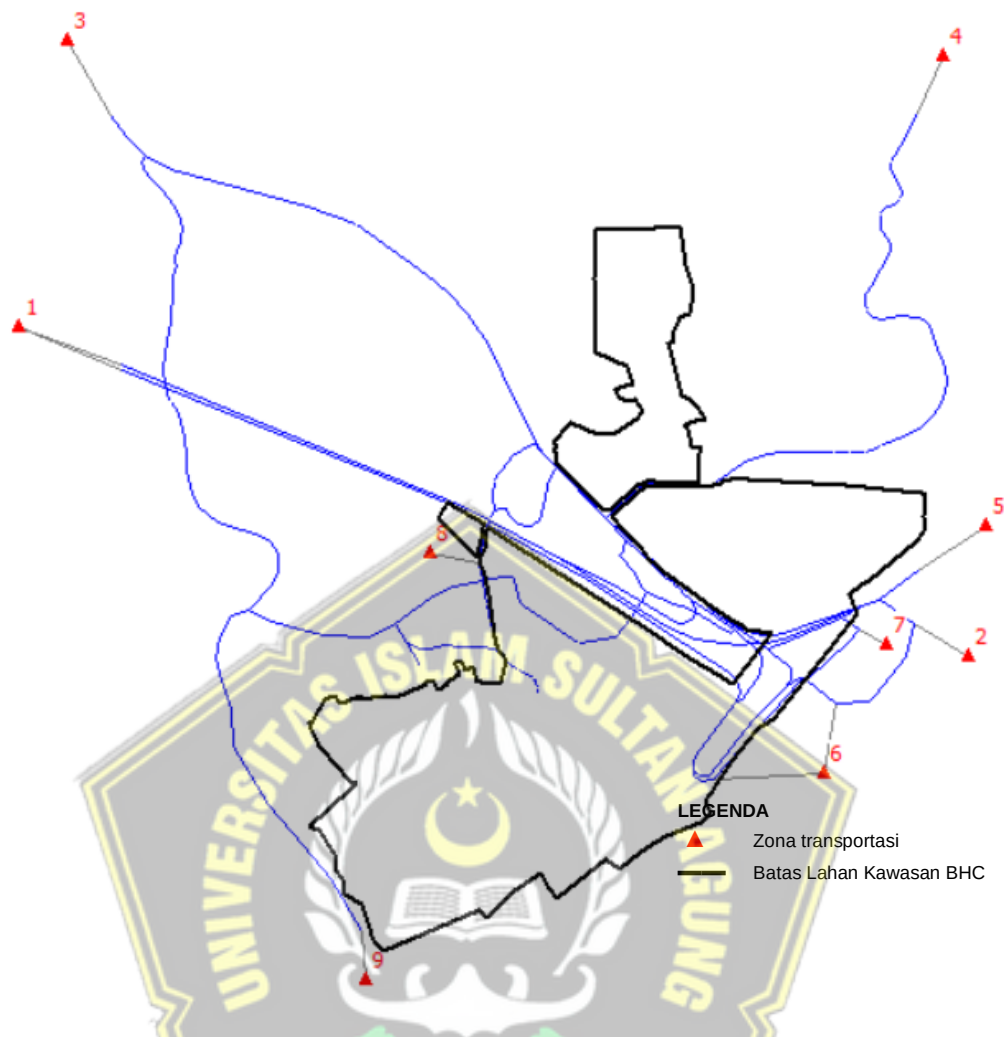
Sistem zona dibentuk berdasarkan distribusi tata guna lahan dan jaringan jalan. Permodelan dengan menggunakan *software cube*. Permodelan ini berdasarkan data kinerja jalan yang sudah dilakukan Analisa regresi linear.

Tabel 4.27 Zona Jaringan Jalan

Zona	Deskripsi	Kode Analisis
1	Jalan Tol Trans Sumatera	JTT
2	Pelabuhan Ferry Eksekutif	PFE
3	Jalan Lintas Timur Sumatra	JLT
4	Jalan Lintas Tengah Pantai Timur Sumatra	JLE
5	Mall Terminal Ferry Eksekutif Bakauheni	MEB
6	Pelabuhan Dermaga Reguler	PDR
7	Kantor ASDP dan Terminal Bakauheni	JKP
8	Desa Bakauheni (Atas)	JLP
9	Desa Bakauheni (Bawah)	JLP

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Permodelan ini untuk memberikan gambaran proyeksi arus lalu lintas dan permasalahan tingkat pelayanan jalan eksisting pada fase pentahapan sebelum (2021, 2022) dan sesudah Pembangunan BHC (2043). *Level of Service* (LOS) yaitu tingkat pelayanan ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan V/C Ratio versus kecepatan. Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (F). Permodelan arus lalu lintas dan LOS dengan menggunakan *software cube* dan *PVT vissim* yang berfungsi sebagai validasi data dan analisa yang dilakukan oleh peneliti. Hasil visualisasi dengan *software cube* ditunjukkan pada Gambar 4.7 sampai dengan 4.11 yang bersumber dari data ASDP 2022 berupa deliniasi masterplan BHC dan analisis peneliti 2023.



Gambar 4.7 Zona Jaringan Jalan Eksisting 2022 - 2023

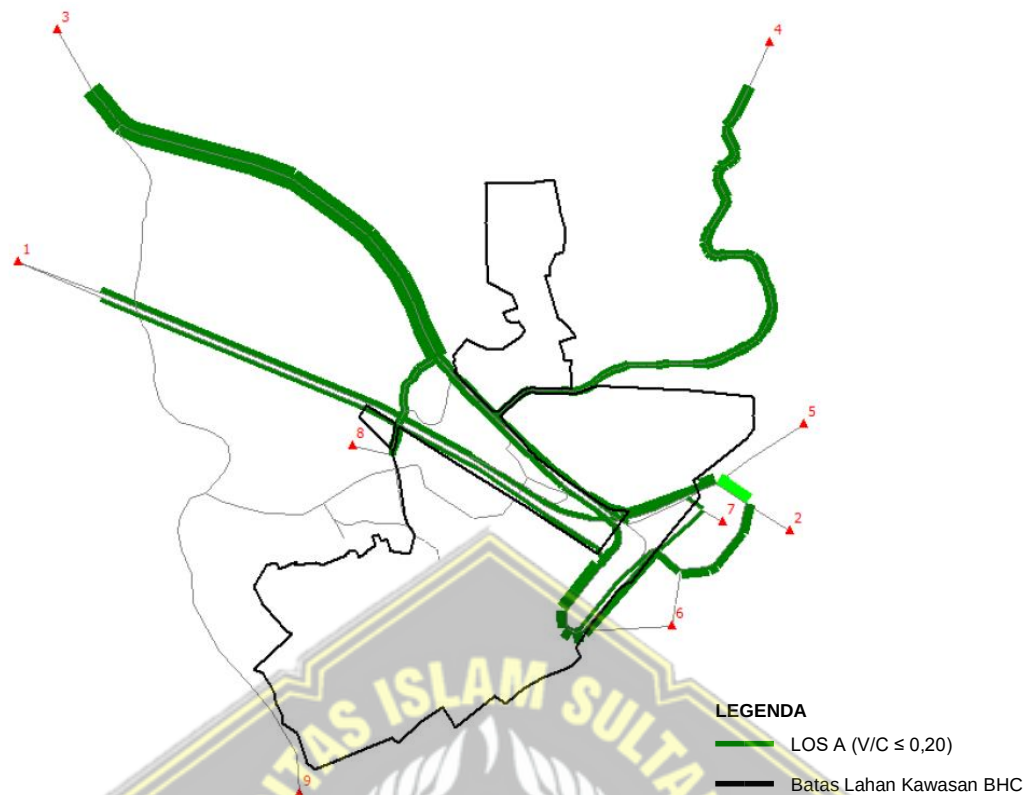
Pemodelan lalu lintas dengan *cube* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.7 diperoleh berdasarkan masukan data lalu lintas pada Tabel 4.3. dan kategori zona jaringan jalan seperti pada Tabel 4.27. baik pada kondisi arus lalu lintas normal dan arus puncak. Gambar tersebut menunjukkan adanya ruas jaringan jalan dan deliniasi kawasan pengembangan BHC serta zonasi area Pelabuhan Bakauheni.

Berdasarkan hasil visualisasi pada Gambar 4.8 menunjukkan Indeks Tingkat Pelayanan Jalan (ITP) atau *Level of Services* (LOS) pada kondisi arus normal sebelum dilaksanakan Pembangunan BHC. Hasilnya didapatkan LOS pada masing-masing ruas jalan termasuk kategori A ($V/C \leq 0,20$), yaitu arus bebas dengan kecepatan lalu lintas > 100 km/jam dan V/C ratio $\leq 0,20$. Pada kondisi arus lalu lintas puncak ditunjukkan Gambar 4.9, untuk hasil

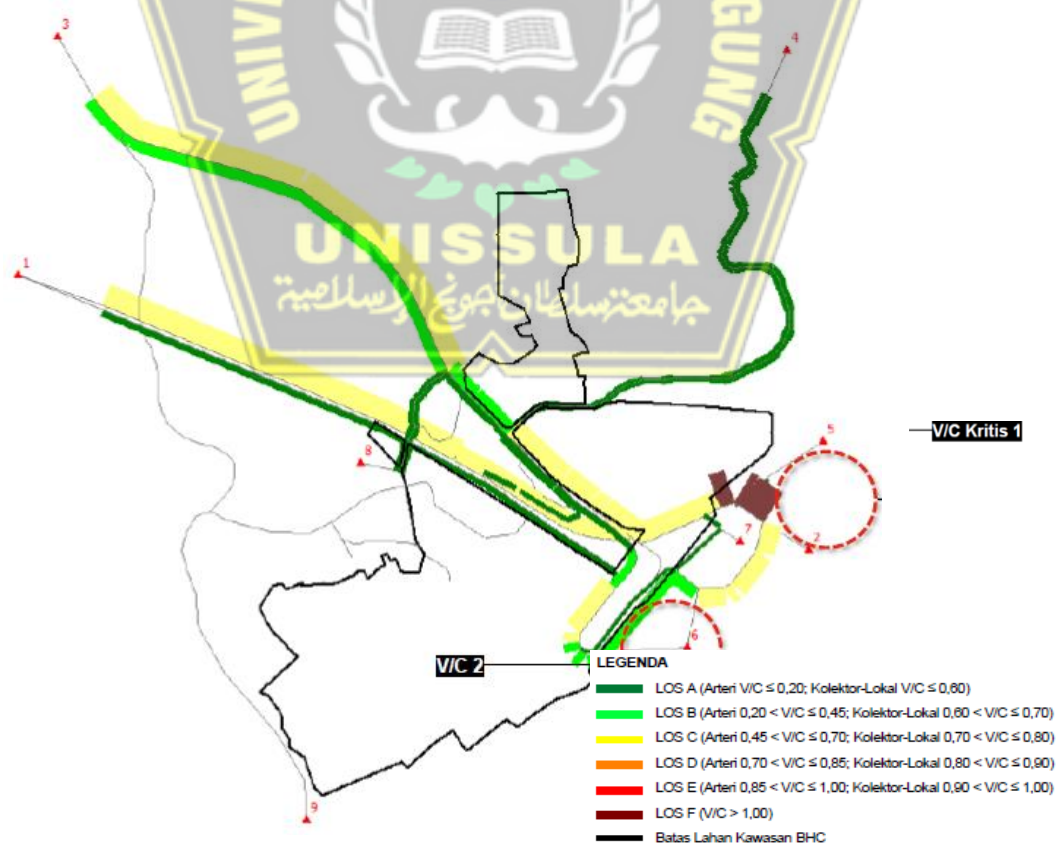
modellernya didapatkan bahwa ruas JUT dengan kategori F ($V/C > 1,00$), JTT dengan LOS C ($0,45 < V/C \leq 0,70$), JLE dengan LOS C ($0,45 < V/C \leq 0,70$), JLT dengan LOS A ($V/C \leq 0,20$), dengan JKP termasuk LOS B ($0,20 < V/C \leq 0,45$), serta JLP termasuk LOS A (Kolektor – Lokal $V/C \text{ ratio} \leq 0,60$). Pada kondisi arus puncak sebelum Pembangunan BHC dapat disimpulkan sudah terjadi LOS kategori F pada ruas JUT, yaitu kondisi arus tertahan kecepatan lalu lintas < 50 km/jam volume dibawah 2000 smp/jam.

Kondisi arus lalu lintas sesudah Pembangunan BHC pada kondisi normal pada Gambar 4.10 didapatkan JUT, JTT dan JLT dengan LOS kategori B ($0,20 < V/C \leq 0,45$), untuk JLE dengan LOS kategori LOS E ($0,85 < V/C \leq 1,00$). Pada kondisi arus lalu lintas puncak setelah Pembangunan BHC pada Gambar 4.11 didapatkan JUT, JTT dan JLE dengan LOS kategori F ($V/C > 1,00$), untuk JLT dengan kategori LOS B ($0,20 < V/C \leq 0,45$).

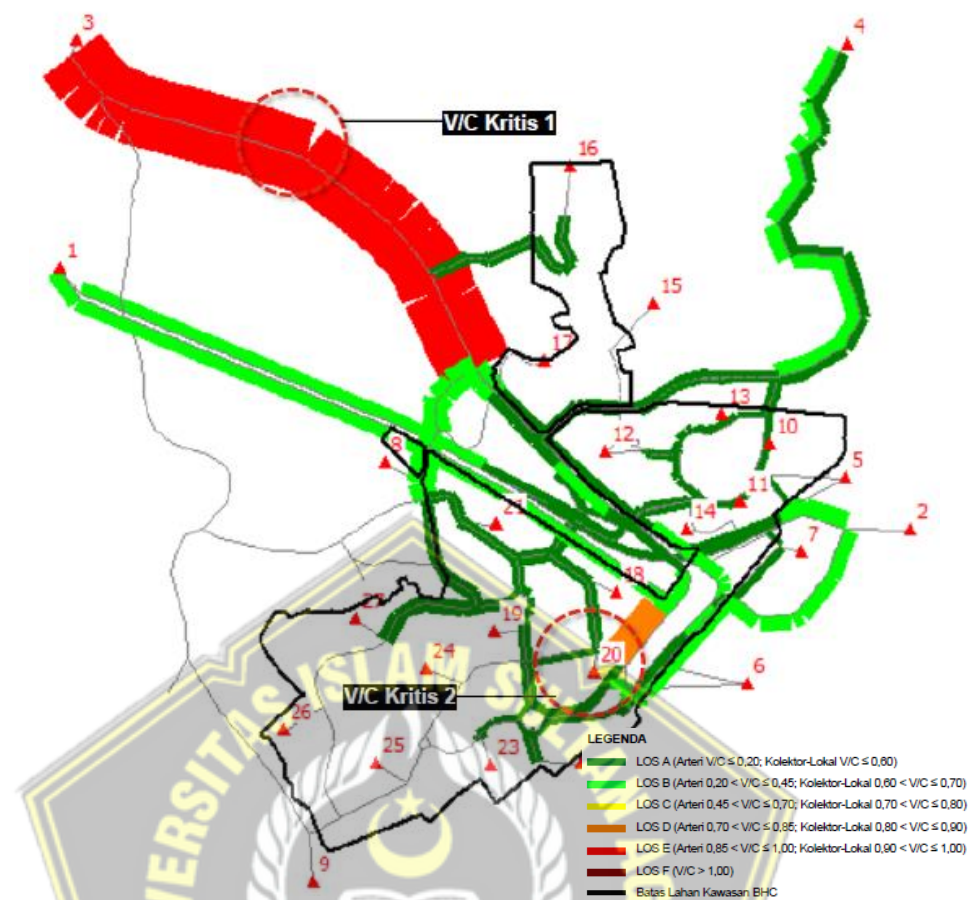
Berdasarkan model dan visualisasi arus lalu lintas dapat disimpulkan bahwa kondisi sebelum BHC kondisi ITP/ LOS dalam kondisi sudah kategori F pada JUT dan kategori C pada JTT, JLE dan JTT yang merupakan ruas jalan utama dan penting dalam konteks wilayah. Dapat diprediksikan dan juga sesuai analisa bahwa dengan dibangunnya BHC bahwa ruas jalan tersebut meningkat dan didapatkan masuk kategori F, dapat disimpulkan, pembangunan BHC berpengaruh signifikan terhadap kinerja jalan pada ruas jalan utama Kawasan terutama pada ruas JUT (Jalan utama keluar masuk Pelabuhan Bakauheni).



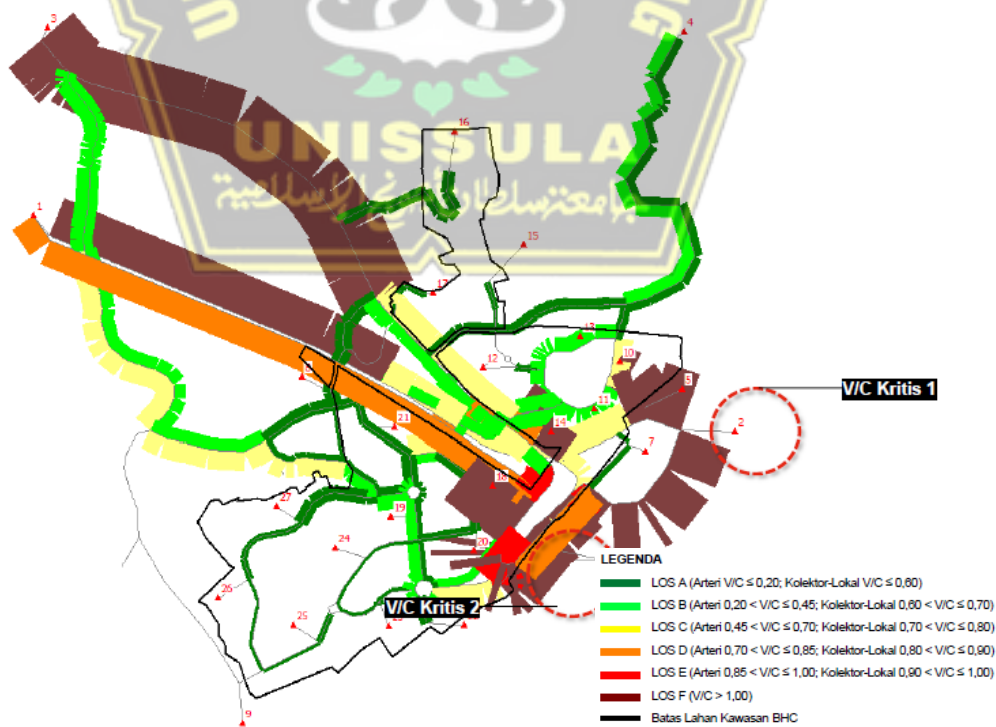
Gambar 4.8 Kondisi Lalu Lintas Normal Sebelum Pembangunan BHC



Gambar 4.9 Kondisi Lalu Lintas Puncak Sebelum Pembangunan BHC



Gambar 4.10 Kondisi Lalu Lintas Normal Sesudah Pembangunan BHC



Gambar 4.11 Kondisi Lalu Lintas Puncak Sesudah Pembangunan BHC

Selanjutnya pemodelan lalu lintas dengan *PVT Vissim* untuk menunjukkan modeling kondisi lalu lintas sebelum Pembangunan BHC pada kondisi arus puncak dengan parameter volume lalu lintas, split moda dan kecepatan, rumija (ROW) serta sirkulasi kendaraan. Ditambah parameter tundaan perjalanan.



Gambar 4.12 Model-1 Arus Puncak Sebelum Pembangunan BHC



Gambar 4.13 Model -2 Arus Puncak Sebelum Pembangunan BHC

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Berdasarkan Gambar 4.12 dan 4.13 adalah model arus puncak sebelum Pembangunan BHC, sedangkan Gambar 4.14 dan 4.15 adalah model arus puncak sesudah Pembangunan BHC dengan tinjauan arus yang masuk jalan utama Pelabuhan (JUT). Dapat disimpulkan dan sesuai dengan analisa proyeksi lalulintas MKJI, BM 2013, *Cube* bahwa pada Pembangunan BHC meningkatkan tundaan perjalanan pada JUT, secara kontekstual penyebab utama penambah kemacetan.



Gambar 4.14 Model -3 Arus Puncak Sesudah Pembangunan BHC



Gambar 4.15 Model -4 Arus Puncak Sesudah Pembangunan BHC

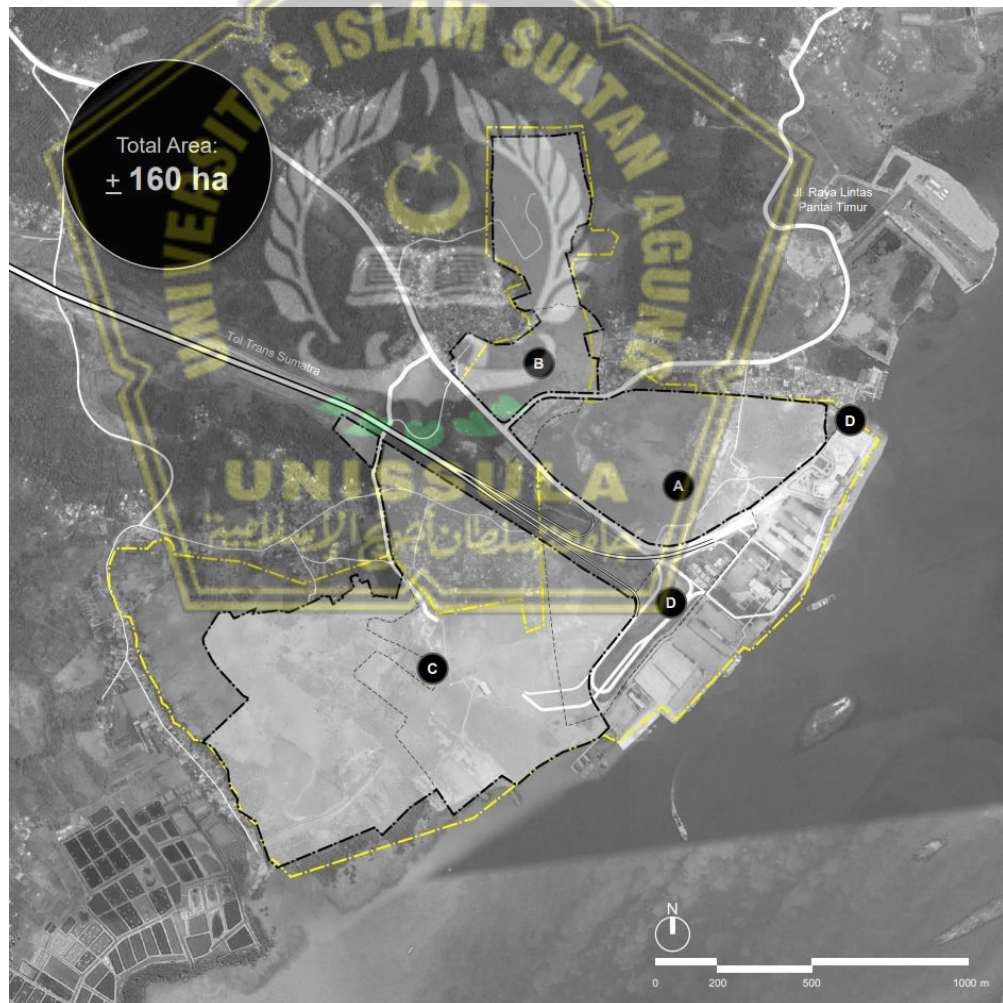
Sumber: Analisis Peneliti, 2023

4.2. Analisa Bangkitan Tarikan Pembangunan BHC

4.2.1. Zona Analisis Lalu Lintas

Peneliti untuk mengembangkan analisisnya mengikuti rencana pentahapan pembangunan dari dokumen Masterplan BHC tahun 2022. Kemudian dilakukan pengembangan analisis validasi dengan acuan standar metode *Trip Generation Manual* edisi ke 10 terbitan *Institute of Transportation Engineers* (2017) didukung dengan *pivotable microsoft*.

Lahan Perencanaan Kawasan *Bakauheni Harbour City* memiliki luas total yaitu ± 160 ha. Lahan ini terdiri dari tiga zona yang masing-masing dipisahkan oleh infrastruktur daerah yaitu Jalan Tol Lintas Sumatra, Jalan Lintas Sumatra dan Jalan Lintas Timur Sumatra (Gambar 4.16). Masing-masing zona tersebut memiliki luas seperti pada Tabel 4.28.



Gambar 4.16 Zona Analisis Lalu Lintas

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

Tabel 4.28 Zona Analisis Lalu Lintas

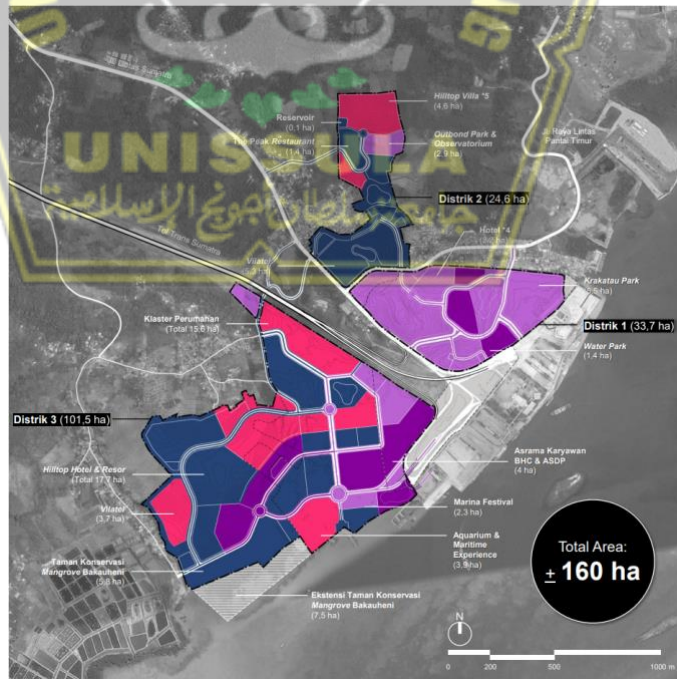
Kode	Zona	Luas (ha)
A	Distrik 1	33,7
B	Distrik 2	24,6
C	Distrik 3	101,5
	Total	159,8
D	Area Pelabuhan	10,5

4.2.2. Tahap Pembangunan Kawasan

Tahap pembangunan kawasan *Bakauheni Harbour City* dibagi menjadi 3 tahap. Adapun pembagian tahapan pembangunan disajikan pada Tabel 4.29 dan Gambar 4.17.

Tabel 4.29 Tahap Pembangunan Kawasan *Bakauheni Harbour City*

Tahap	Tahun	Luas Lahan
Tahap 1	Tahap 1A	2022 – 2025
	Tahap 1B	2026 - 2030
Tahap 2	2031 – 2040	64,0 ha
Tahap 3	2041 - 2051	31,2 ha

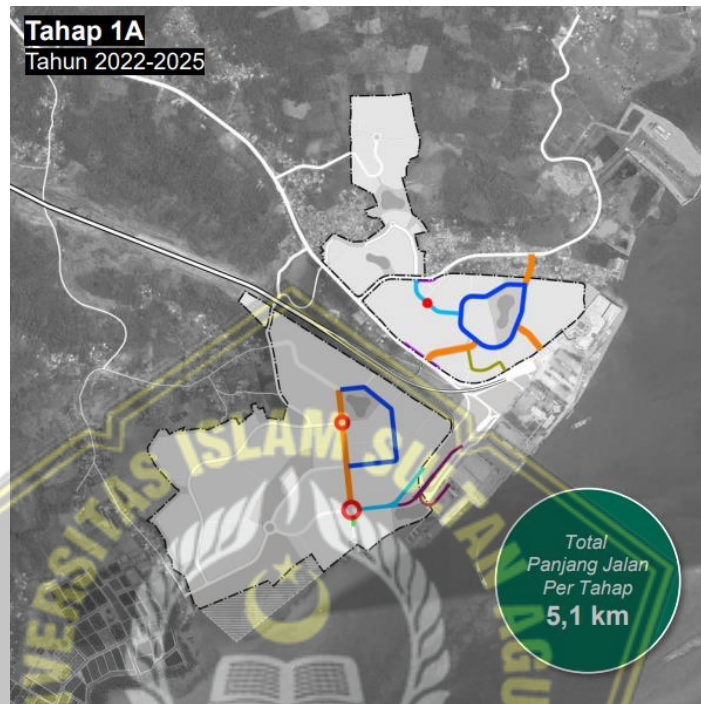


Gambar 4.17 Tahap Pembangunan Kawasan BHC

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

4.2.3. Tahap Pembangunan Jalan

Pembangunan jalan dibagi menjadi 3 tahap mengacu pada Tabel 4.30. Adapun pembangunan Jalan Tahap 1A dapat dilihat pada Gambar 4.18. Pembangunan Jalan Tahap 1B dapat dilihat pada Gambar 4.19.

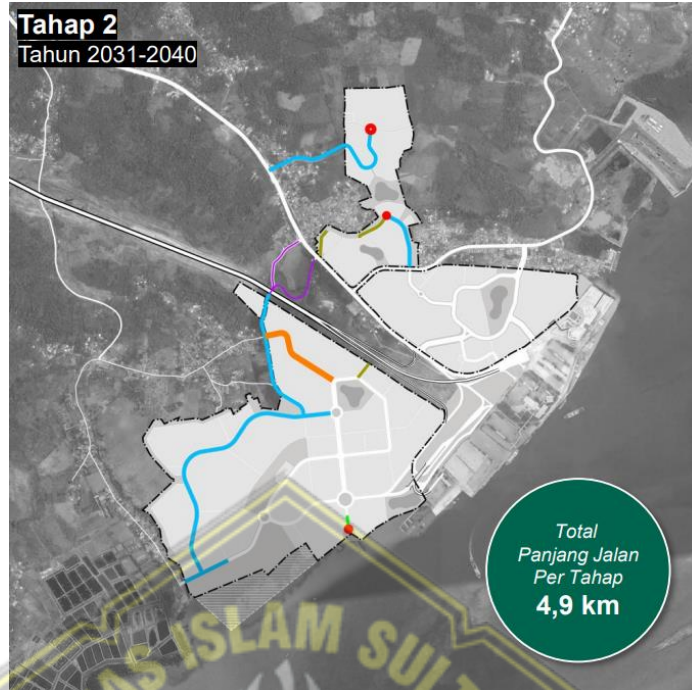


Gambar 4.18 Pembangunan Jalan Tahap 1A



Gambar 4.19 Pembangunan Jalan Tahap 1B

Pembangunan Jalan Tahap 2 dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Pembangunan Jalan Tahap 2

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

4.2.4. Area Trip Generation

Bangkitan pergerakan internal dimodelkan untuk zona yang dibagi berdasarkan tahap pembangunan. Bangkitan dihasilkan berdasarkan kategori guna lahan dalam Trip Generation Manual edisi ke 10 terbitan *Institute of Transportation Engineers* (2017). Kategori yang digunakan adalah yang paling mendekati fungsi aktivitas-aktivitas di BHC. Kategori ITE tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.30 di bawah ini.

Tabel 4.30 Kategori ITE

No	Kategori ITE	Satuan	Persamaan
1	Business Park	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 10.62(X) + 715.67$
2	Fast-Food Restaurant with Drive-Through Window	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 91.29(X) - 102.66$
3	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$
4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$
5	Multifamily Housing (Low-Rise)	Dwelling Units	$T = 7.56(X) - 40.86$
6	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$
7	Tempat Wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$
8	Resort Hotel	Number of Rooms	$T = 0.48(X) + 8.67$

No	Kategori ITE	Satuan	Persamaan
9	Fast Casual Restaurant (50% entering, 50% exiting)	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$
10	tempat wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$
11	Hotel	Rooms	$T = 11.29(X) - 426.97$
12	University/College (50% entering, 50% exiting)	Students	$T = 1.38(X) + 2108.83$
13	Multifamily Housing (Mid-Rise), 50% entering, 50% exiting	Dwelling Units	$T = 5.45(X) - 1.75$
14	All Suites Hotel (50% entering, 50% exiting)	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$
15	Shopping Center	1000 Sq. Ft. GLA	$\ln(T) = 0.68 \ln(X) + 5.57$
16	Recreational Community Center	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.98 \ln(X) + 3.42$
17	Hospital (50% entering, 50% exiting)	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 5.88(X) + 2723.70$
18	University/College	Students	$T = 1.38(X) + 2108.83$
19	Single-Family Detached Housing	Dwelling Units	$\ln(T) = 0.92 \ln(X) + 2.71$

Sumber: Data ITE dan Analisis Peneliti, 2023

Perhitungan bangkitan pergerakan dari Pengembangan BHC dapat disajikan pada Tabel 4.31:



Tabel 4.31 Bangkitan Pergerakan *Bakauheni Harbour City*

No	Distrik	Luas Distrik (ha)	Guna Lahan	Thp	Luas Ha	ITE Kategori	Satuan	Persamaan	Bangkitan
1	1	33.7	Kantor Pengelola Kawasan	1A	0.3	Business Park	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 10.62(X) + 715.67$	1059
2	1	33.7	Retail F&B	1A	1.0	Fast-Food Restaurant with Drive-Through Window	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$	27298
3	1	33.7	Retail & Hotel *4	1B	2.2	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	625
4	1	33.7	Hotel *4	1A	1.3	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	677
5	1	33.7	Hotel *3	1A	2.2	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	796
6	1	33.7	Kompleks Menara Siger dan Masjid BSI	1A	7.8	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	94
7	1	33.7	Krakatau Park	1A	5.5	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	92
8	1	33.7	Water Park	1B	1.4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
9	1	33.7	Kompleks Rumah Dinas	1B	0.9	Multifamily Housing (Low-Rise)	Dwelling Units	$T = 7.56(X) - 40.86$	640
10	1	33.7	Kantor dan Sarana Kawasan	1A	0.6	Business Park	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 10.62(X) + 715.67$	1402
11	1	33.7	Reservoir	1A	0.1	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	99
12	1	33.7	Genset	1A	0.2	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	170
13	1	33.7	Menara BTS	1A	0.1	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	99
14	1	33.7	IPAL	1A	0.1	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	99
15	1	33.7	Ruang Terbuka Hijau	1A	0.2	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89

No	Distrik	Luas Distrik (ha)	Guna Lahan	Thp	Luas Ha	ITE Kategori	Satuan	Persamaan	Bangkitan
16	1	33.7	Ruang Terbuka Hijau	1A	2.1	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
17	1	33.7	Ruang Terbuka Hijau	1A	3.2	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	91
18	1	33.7	Ruang Terbuka Biru	1A	0.8	Tempat Wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	107
19	2	24.6	Vilatel	2	5.3	Resort Hotel	Number of Rooms	$T = 0.48(X) + 8.67$	175
20	2	24.6	The Peak Restaurant	2	1.4	Fast Casual Restaurant (50% entering, 50% exiting)	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$	37750
21	2	24.6	Outbond Park & Observatorium	1A	2.9	tempat wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	360
22	2	24.6	Retail F&B	3	0.9	Fast-Food Restaurant with Drive-Through Window	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$	24685
23	2	24.6	Retail F&B Funicular Cable Railway	2	0.6	Fast-Food Restaurant with Drive-Through Window	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$	16846
24	2	24.6	Hilltop Vila *5	3	4.6	Hotel	Rooms	$T = 11.29(X) - 426.97$	623
25	2	24.6	Sekolah	2	0.4	University/College (50% entering, 50% exiting)	Students	$T = 1.38(X) + 2108.83$	2330
26	2	24.6	Reservoir	2	0.2	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	170
27	2	24.6	IPAL	2	0.1	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	99
28	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	1.2	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
29	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	0.4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89
30	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	0.3	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89
31	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	0.9	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
32	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	0.4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89
33	2	24.6	Ruang Terbuka Hijau	2	2.4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90

No	Distrik	Luas Distrik (ha)	Guna Lahan	Thp	Luas Ha	ITE Kategori	Satuan	Persamaan	Bangkitan
34	2	24.6	Ruang Terbuka Biru	2	0.7	Tempat Wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	95
35	2	24.6	Ruang Terbuka Biru	2	0.4	Tempat Wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	58
36	3	101.5	Klaster Perumahan	2	5.1	Multifamily Housing (Mid-Rise), 50% entering, 50% exiting	Dwelling Units	$T = 5.45(X) - 1.75$	2778
37	3	101.5	Klaster Perumahan	3	5.9	Multifamily Housing (Mid-Rise), 50% entering, 50% exiting	Dwelling Units	$T = 5.45(X) - 1.75$	3214
38	3	101.5	Klaster Perumahan	2	4.9	Multifamily Housing (Mid-Rise), 50% entering, 50% exiting	Dwelling Units	$T = 5.45(X) - 1.75$	2669
39	3	101.5	Condotel	2	3.1	All Suites Hotel (50% entering, 50% exiting)	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	932
40	3	101.5	Vilatel	3	3.8	Resort Hotel	Number of Rooms	$T = 0.48(X) + 8.67$	128
41	3	101.5	Harbourfront Commercial	1A	2.4	Business Park	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 10.62(X) + 715.67$	3460
42	3	101.5	Retail Village	3	1.1	Shopping Center	1000 Sq. Ft. GLA	$\ln(T) = 0.68 \ln(X) + 5.57$	6744
43	3	101.5	Retail F&B Taman	1B	0.4	Fast-Food Restaurant with Drive-Through Window	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 242,75(X) + 1168,0$	11620
44	3	101.5	Aquarium & Maritime Experience Centre	3	3.9	Tempat Wisata	Jumlah Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	481
45	3	101.5	Krakatau Experience Centre	2	2.3	Recreational Community Center	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.98 \ln(X) + 3.42$	6779
46	3	101.5	Hotel *3	2	0.9	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	432
47	3	101.5	Hotel *3	2	0.9	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	432
48	3	101.5	Hotel *3	3	1.2	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	604

No	Distrik	Luas Distrik (ha)	Guna Lahan	Thp	Luas Ha	ITE Kategori	Satuan	Persamaan	Bangkitan
49	3	101.5	Hotel *4	3	2.4	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	864
50	3	101.5	Hotel *4 & MICE	1B	3.6	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	1098
51	3	101.5	Hotel & Resort *4	1B	2.7	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	802
52	3	101.5	Hotel & Resort *4	2	2.9	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	859
53	3	101.5	Hotel & Resort *5	3	5.2	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	1244
54	3	101.5	Hotel & Resort *5	3	6.9	All Suites Hotel	Number of Rooms	$T = 5.20(X) - 119.26$	1665
55	3	101.5	Rumah Sakit	2	1.2	Hospital (50% entering, 50% exiting)	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 5.88(X) + 2723.70$	3484
56	3	101.5	Politeknik Pariwisata	1A	2.5	University/College	Students	$T = 1.38(X) + 2108.83$	3489
57	3	101.5	Asrama Karyawan BHC & ASDP	1B	4.1	Single-Family Detached Housing	Dwelling Units	$\ln(T) = 0.92 \ln(X) + 2.71$	3809
58	3	101.5	Masjid & Sarana Prasarana Kawasan	1A	1.0	Business Park	1000 Sq. Ft. GFA	$T = 10.62(X) + 715.67$	1859
59	3	101.5	TPST	1A	0.9	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	558
60	3	101.5	SWRO	2	0.5	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	351
61	3	101.5	IPAL	2	0.4	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	294
62	3	101.5	Reservoir	2	0.2	Utility	1000 Sq. Ft. GFA	$\ln(T) = 0.79 \ln(X) + 2.71$	170
63	3	101.5	Taman Konservasi Mangrove	2	5.9	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	93

No	Distrik	Luas Distrik (ha)	Guna Lahan	Thp	Luas Ha	ITE Kategori	Satuan	Persamaan	Bangkitan
64	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	1A	0.4	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89
65	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	1B	0.9	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
66	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	2	1.2	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
67	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	1B	2.7	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	91
68	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	2	0.6	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	89
69	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	3	1.0	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	90
70	3	101.5	Ruang Terbuka Hijau	1A	8.0	Public Park	Acres (ha)	$T = 0.64(X) + 88.46$	94
71	3	101.5	Ruang Terbuka Biru	1B	0.7	Tempat Wisata	Jlh Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	95
72	3	101.5	Ruang Terbuka Biru	2	0.7	Tempat Wisata	Jlh Fasilitas	$Y = 9,657 + 2,414(X)$	95

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Berdasarkan hasil analisa *area trip generation* dengan standar ITE diperoleh angka bangkitan tarikan sebesar 179.080 smp/ hari

Bangkitan Tarikan BHC (smp/hari)	179.080
Bangkitan BHC (smp/hari)	87.606
Tarikan BHC (smp/hari)	91.474
Bangkitan Tarikan BHC (smp/jam)	17.908
Bangkitan BHC (smp/jam)	8.761
Tarikan BHC (smp/jam)	9.147

4.2.5. Analisis Regresi *Multivariate*

Analisis regresi multivariate digunakan untuk mencari model bangkitan perjalanan gabungan berdasarkan variabel di Tabel 4.31. Dari model ini penulis bisa mengembangkan pola bangkitan untuk wilayah lain di BHC. Nilai validasi R kuadrat mengacu pada Chin, W. W. (1998). *The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. Modern Methods for Business Research*, 295-336.

4.2.5.1. Analisis Tahap 1

Hasil dari *regression statistic* pembangunan Tahap 1 dilihat Tabel 4.32.

Tabel 4.32 Analisis Model Pembangunan Tahap 1

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	1866.65	2626.15	0.71079	0.48503
Fasilitas Publik	-1686.2	5505.03	-0.3063	0.76239
Hotel	-864.05	2769.38	-0.312	0.75812
Hotel dan Resort	-773.85	1783.13	-0.434	0.66873
Komersial	917.771	1865.36	0.49201	0.62782
Rekreasi	-331.12	1534.15	-0.2158	0.8312
Ruang Terbuka Biru	-3772	6004.38	-0.6282	0.53664
Ruang Terbuka Hijau	-591.11	1413.95	-0.4181	0.68015
Utilitas	-4368.4	6974.04	-0.6264	0.53782
Luas Tanah (Ha)	-39.207	1466.31	-0.0267	0.97892
Luas Distrik (Ha)	16.925	39.3838	0.42974	0.67176
	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-3594.732922	7328.03	-3594.7	7328.03
Fasilitas Publik	-13134.53754	9762.14	-13135	9762.14
Hotel	-6623.295355	4895.19	-6623.3	4895.19
Hotel dan Resort	-4482.061154	2934.36	-4482.1	2934.36
Komersial	-2961.448042	4796.99	-2961.4	4796.99
Rekreasi	-3521.563412	2859.32	-3521.6	2859.32
Ruang Terbuka Biru	-16258.81039	8714.76	-16259	8714.76
Ruang Terbuka Hijau	-3531.575451	2349.36	-3531.6	2349.36
Utilitas	-18871.71419	10134.9	-18872	10134.9
Luas Tanah (Ha)	-3088.57259	3010.16	-3088.6	3010.16
Luas Distrik (Ha)	-64.9781789	98.8282	-64.978	98.8282

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Model bangkitan untuk pembangunan Tahap 1 adalah:
 $Q = 1866.65 - 1686.2 \text{ (Fasilitas Publik)} - 864.05 \text{ (Hotel)} - 773.85 \text{ (Hotel dan Resort)} + 917.771 \text{ (Komersial)} - 331.12 \text{ (Rekreasi)} - 3772 \text{ (Ruang Terbuka Biru)} - 591.11 \text{ (Ruang Terbuka Hijau)} - 4368.4 \text{ (Utilitas)} - 39.207 \text{ (Luas Tanah (Ha))} + 16.925 \text{ (Luas Distrik (Ha))}$

Tabel 4.33 Summary Regression Statistics Tahap 1

Regression Statistics	
Multiple R	0.320455
R Square	0.102691
Adjusted R Square	-0.3246
Standard Error	5893.82
Observations	32

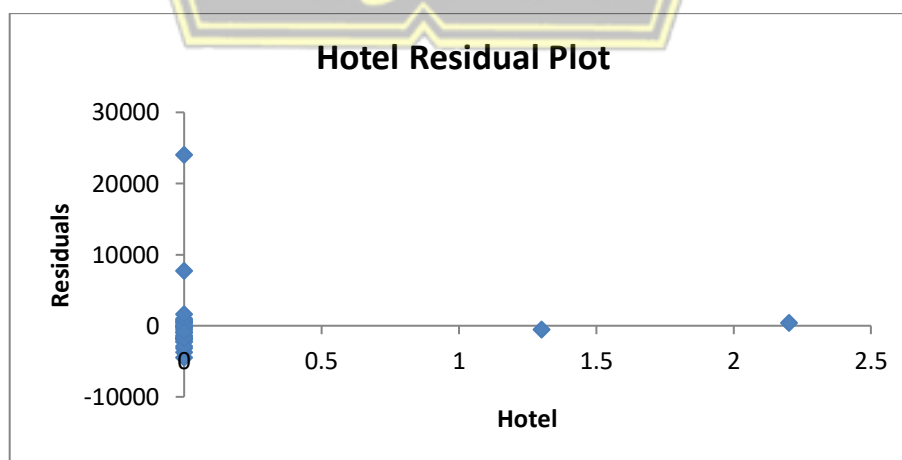
Nilai validasi R square besarnya 0.10. Dapat dinilai bahwa model yang dihasilkan memiliki nilai yang sangat lemah, menurut Chin (1998). Uji hipotesa dilakukan dengan model ANOVA menghasilkan nilai seperti yang disajikan pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 1

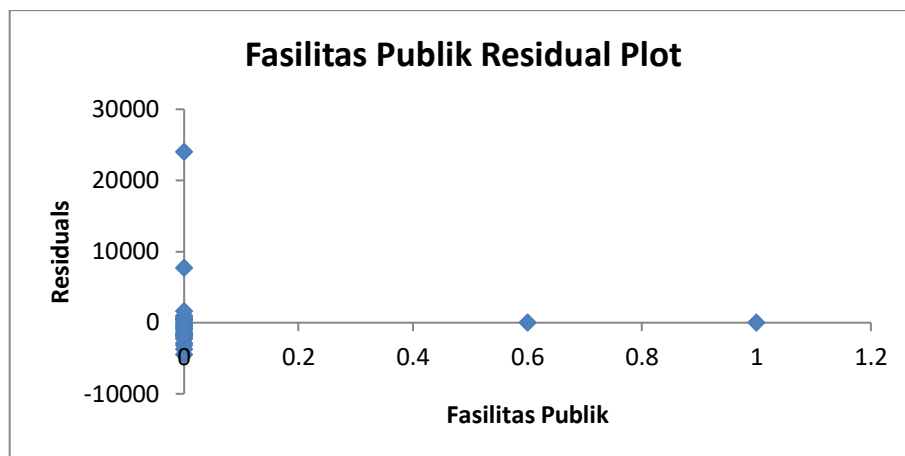
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
<i>Regression</i>	10	83484347	8348435	0.240332	0.98785277
<i>Residual</i>	21	7.29E+08	34737112		
<i>Total</i>	31	8.13E+08			

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Nilai F signifikan > 0.05 , dapat diartikan bahwa model yang dihasilkan tidak signifikan secara statistik, hasil uji F. Hal ini sejalan dengan nilai R kuadrat yang juga rendah.



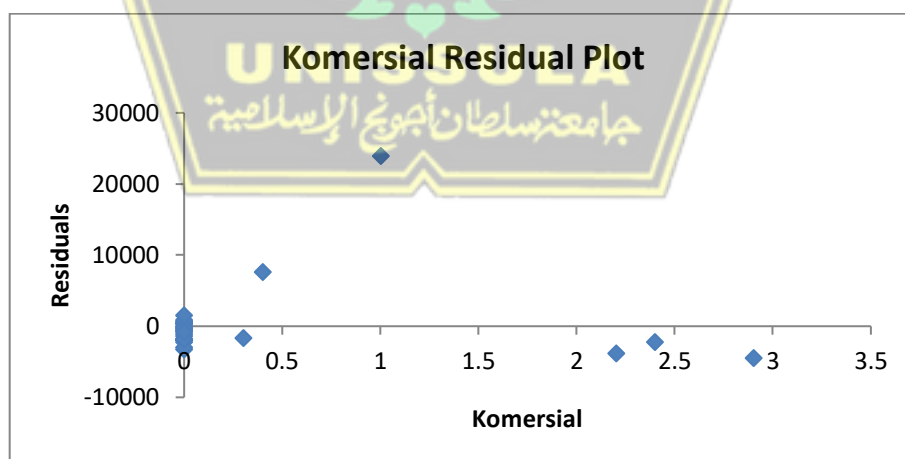
Gambar 4.21 Hotel Residual Plot Tahap 1



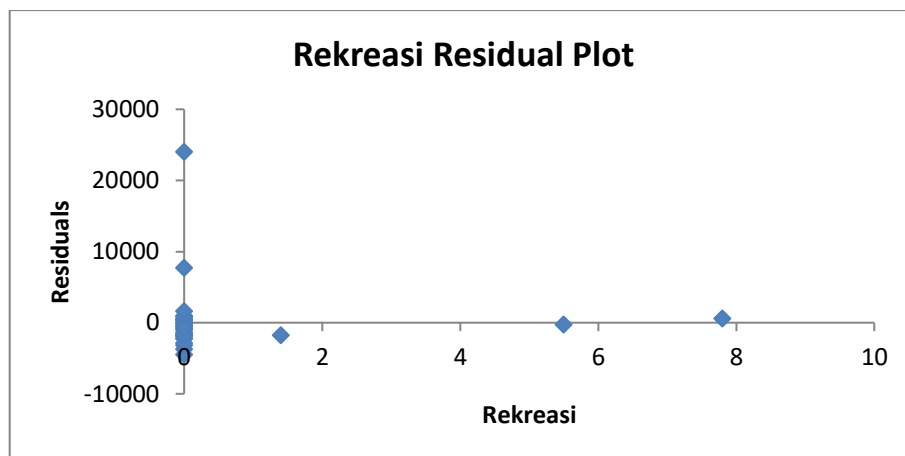
Gambar 4.22 Fasilitas Publik *Residual Plot* Tahap 1



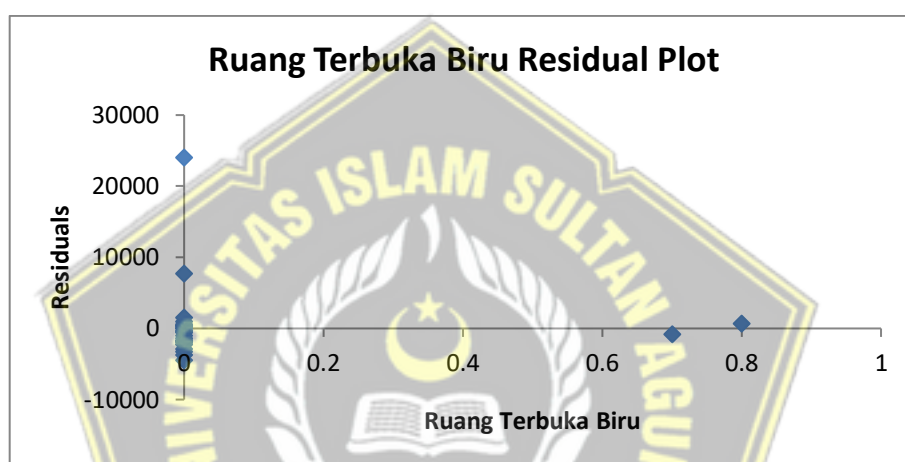
Gambar 4.23 Hotel dan Resort *Residual Plot* Tahap 1



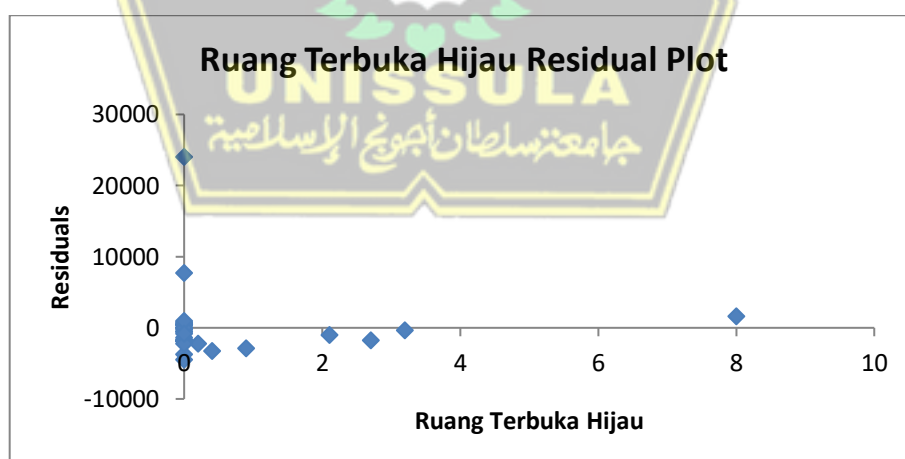
Gambar 4.24 Komersial *Residual Plot* Tahap 1



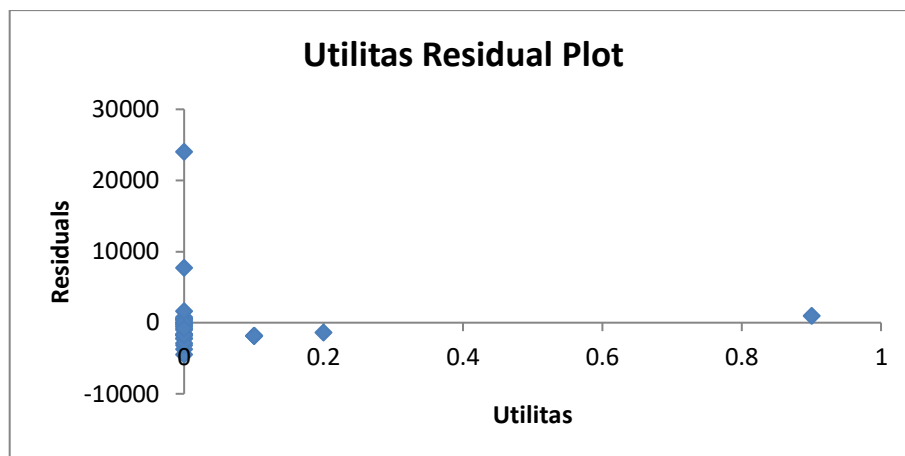
Gambar 4.25 Reaksi *Residual Plot* Tahap 1



Gambar 4.26 Ruang Terbuka Biru *Residual Plot* Tahap 1



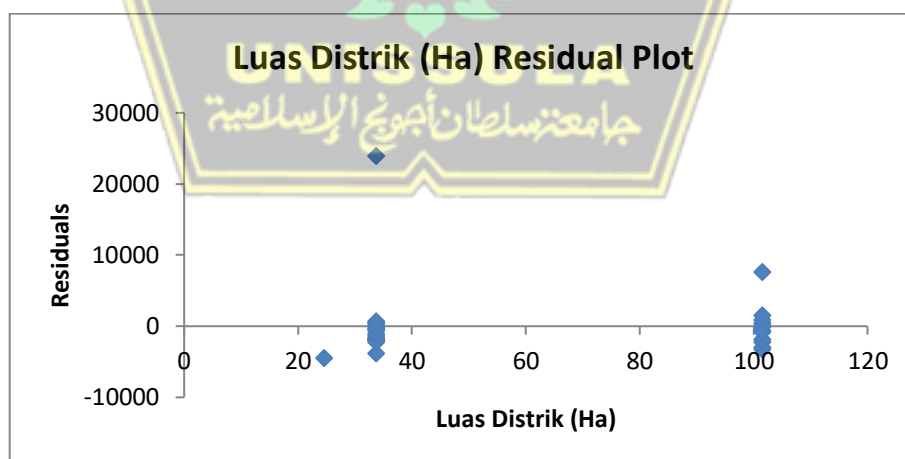
Gambar 4.27 Ruang Terbuka Hijau *Residual Plot* Tahap 1



Gambar 4.28 Utilitas *Residual Plot* Tahap 1



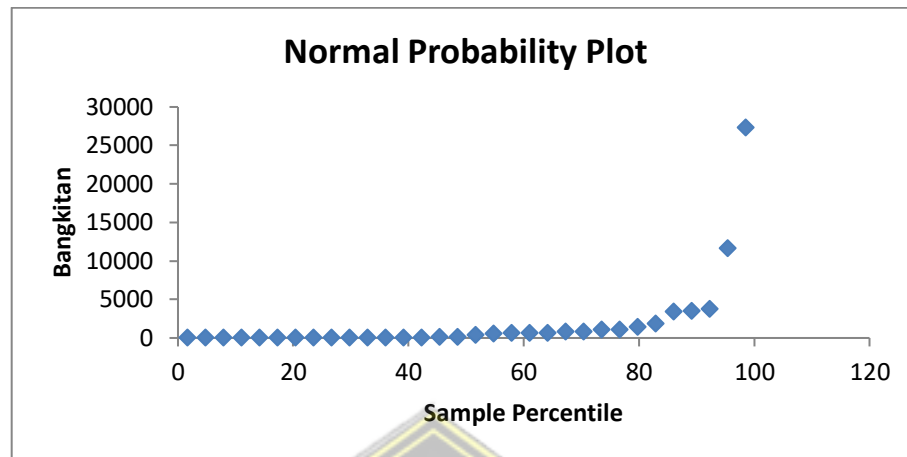
Gambar 4.29 Luas Tanah (Ha) *Residual Plot* Tahap 1



Gambar 4.30 Luas Distrik (Ha) *Residual Plot* Tahap 1

Gambar residual di atas menunjukkan sejauh mana perbedaan data dari lapangan dan data dari model. Melihat model yang memiliki nilai intersep

cukup besar, wajar jika residual untuk variabel Hotel, Fasilitas Publik, Hotel dan Resort, Komersial, RTH, Utilitas, Luas lahan memiliki nilai residu yang besar diawal.



Gambar 4.31 Normal Probability Plot Tahap 1

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Dari Gambar 4.31 di atas, terlihat bahwa titik-titik bangkitan dan persentil tidak mengikuti bentuk garis lurus diagonal. Hal ini menunjukkan bahwa data bangkitan untuk pembangunan Tahap 1 tidak berdistribusi normal.

4.2.5.2. Analisis Tahap 2

Hasil dari *regression statistic* pembangunan Tahap 2 dapat dilihat pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Analisis Model Pembangunan Tahap 2

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	153.2031	80.38403	1.905889	0.076012
Condotel	-28.5032	283.2939	-0.10061	0.92119
Hotel dan Resort	-28.0297	274.8696	-0.10197	0.920128
Klaster Perumahan	236.3632	287.4142	0.822378	0.423742
Komersial	26726.97	292.7668	91.29097	5.19E-22
Pendidikan	5157.6	451.2775	11.42889	8.39E-09
Rekreasi	2599.206	280.1415	9.278189	1.33E-07
Ruang Terbuka Biru	-393.259	278.251	-1.41332	0.177976
Ruang Terbuka Hijau	-325.433	276.964	-1.175	0.25831

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Rumah Sakit	2487.527	279.3721	8.903992	2.25E-07
Taman Konservasi Mangrove	-287.411	289.5714	-0.99254	0.336676
Utilitas	0	0	65535	0
Vilatel	-271.057	294.5538	-0.92023	0
Luas Tanah (Ha)	274.4171	299.0185	0.917726	0.373283
Luas Distrik (Ha)	0.162204	1.042941	0.155525	0.878481
	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-18.1314	324.5376	-18.1314	324.5376
Condotel	-632.33	575.3234	-632.33	575.3234
Hotel dan Resort	-613.9	557.8411	-613.9	557.8411
Klaster Perumahan	-376.246	848.972	-376.246	848.972
Komersial	26102.95	27350.99	26102.95	27350.99
Pendidikan	4195.724	6119.475	4195.724	6119.475
Rekreasi	2002.099	3196.314	2002.099	3196.314
Ruang Terbuka Biru	-986.337	199.8192	-986.337	199.8192
Ruang Terbuka Hijau	-915.768	264.9017	-915.768	264.9017
Rumah Sakit	1892.06	3082.995	1892.06	3082.995
Taman Konservasi Mangrove	-904.618	329.7954	-904.618	329.7954
Utilitas	0	0	0	0
Vilatel	-898.884	356.7692	-898.884	356.7692
Luas Tanah (Ha)	-362.926	911.7599	-362.926	911.7599
Luas Distrik (Ha)	-2.06077	2.385181	-2.06077	2.385181

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Model bangkitan untuk pembangunan Tahap 2 adalah:

$Q = 153.2031 - 28.5032 (\text{Condotel}) - 28.0297 (\text{Hotel dan Resort}) + 236.3632$
 $(\text{Klaster Perumahan}) + 26726.97 (\text{Komersial}) + 5157.6 (\text{Pendidikan}) +$
 $2599.206 (\text{Rekreasi}) - 393.259 (\text{Ruang Terbuka Biru}) - 325.433 (\text{Ruang}$
 $\text{Terbuka Hijau}) + 2487.527 (\text{Rumah Sakit}) - 287.411 (\text{Taman Konservasi}$
 $\text{Mangrove}) - 271.057 (\text{Vilatel}) + 274.4171 (\text{Luas Tanah (Ha)}) + 0.162204$
 $(\text{Luas Distrik (Ha)})$

Tabel 4.36 Summary Regression Statistics Tahap 2

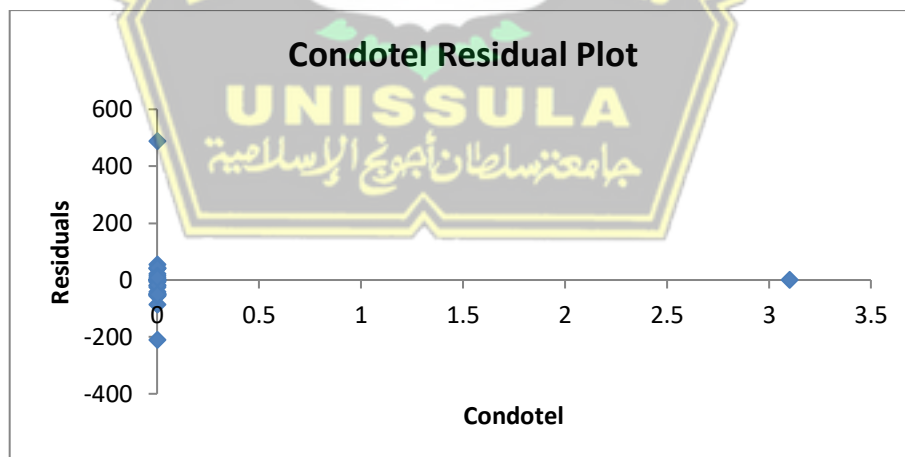
Regression Statistics	
Multiple R	0.9999
R Square	0.9998
Adjusted R Square	0.932959
Standard Error	145.3686
Observations	29

Nilai validasi *R square* besarnya 0.99. Dapat dinilai bahwa model yang dihasilkan memiliki nilai yang sangat kuat, menurut Chin (1998). Uji hipotesa dilakukan dengan model ANOVA menghasilkan nilai seperti yang disajikan pada Tabel 4.37.

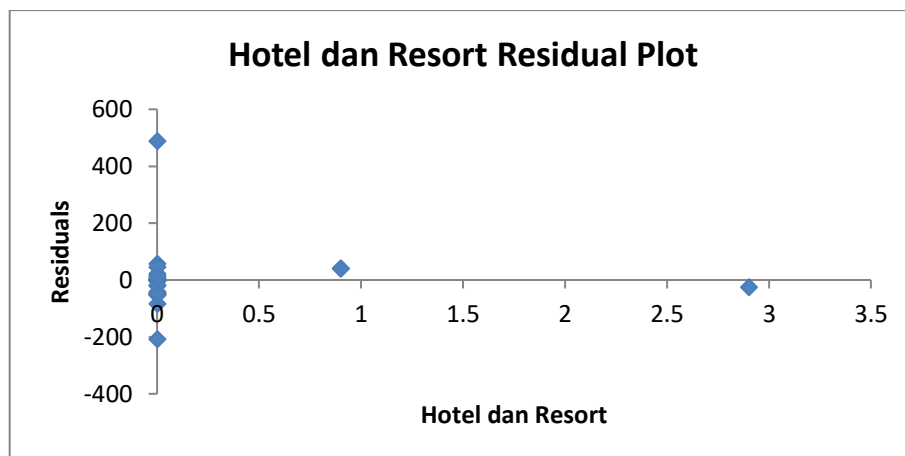
Tabel 4.37 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 2

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
<i>Regression</i>	14	1.58E+09	1.13E+08	5757.19	8.17E-24
<i>Residual</i>	15	316980.3	21132.02		
Total	29	1.58E+09			

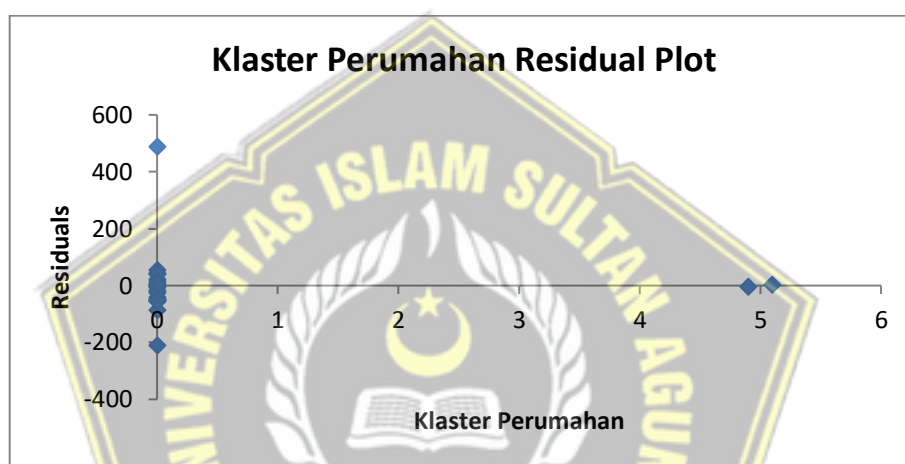
Nilai *F* signifikan < 0.05 , dapat diartikan bahwa model yang dihasilkan signifikan secara statistik, hasil uji *F*. Hal ini sejalan dengan nilai *R* kuadrat yang juga tinggi.



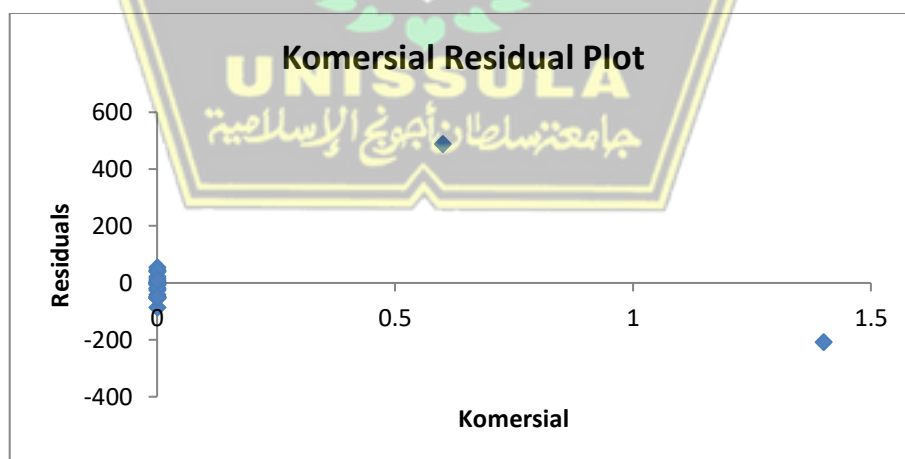
Gambar 4.32 Condotel Residual Plot Tahap 2



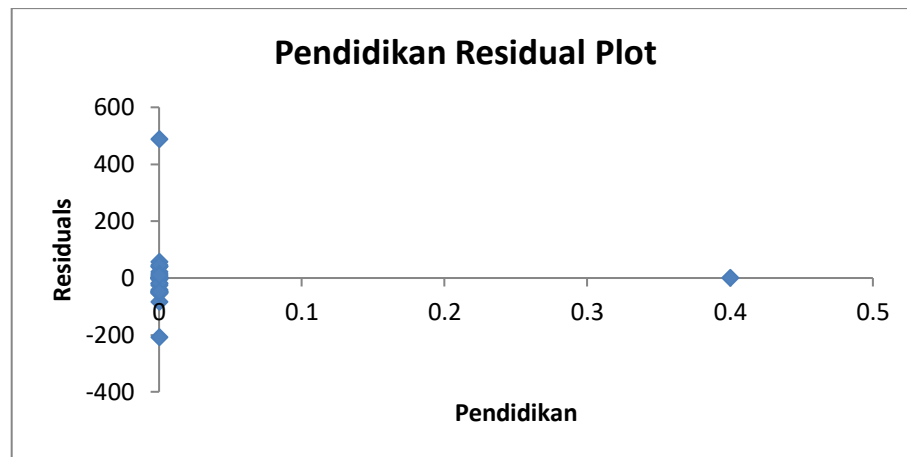
Gambar 4.33 Hotel dan Resort *Residual Plot* Tahap 2



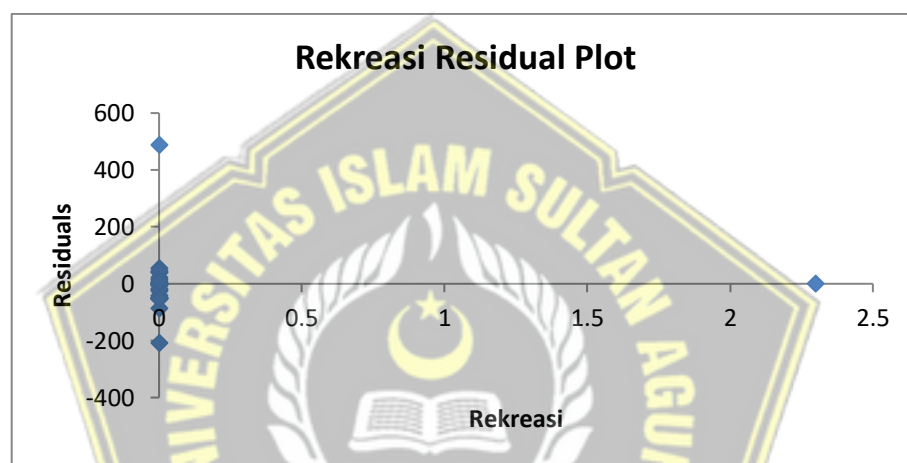
Gambar 4.34 Klaster Perumahan *Residual Plot* Tahap 2



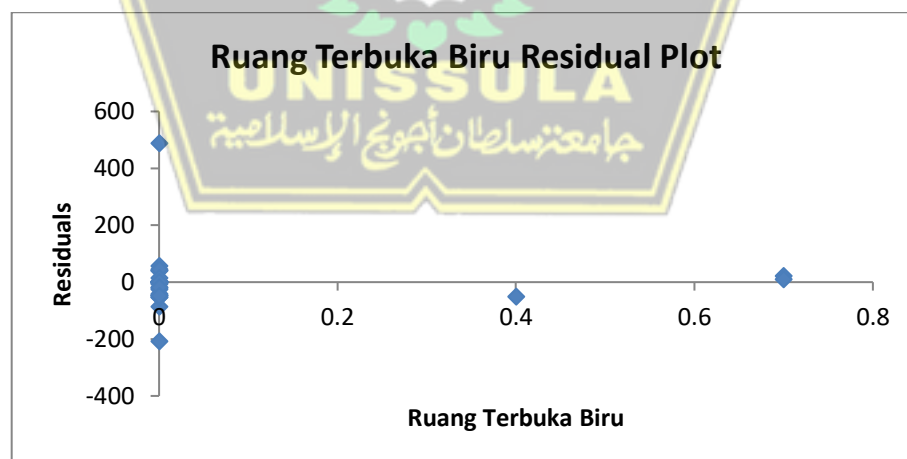
Gambar 4.35 Komersial *Residual Plot* Tahap 2



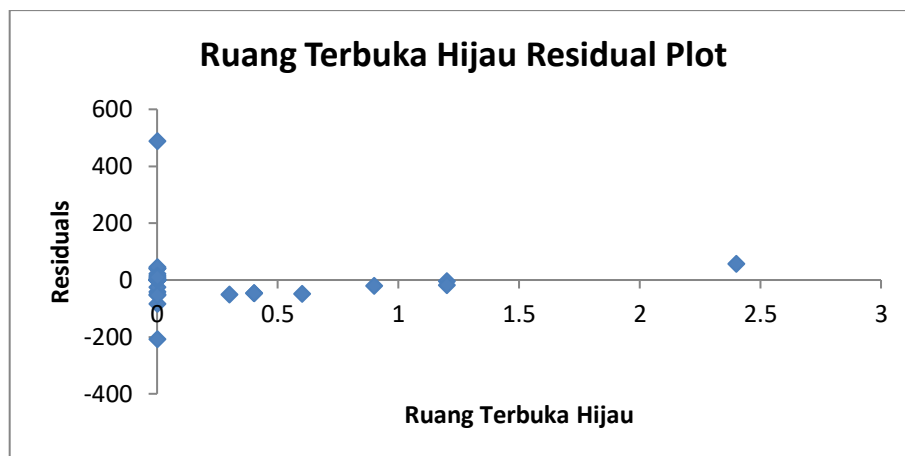
Gambar 4.36 Pendidikan *Residual Plot* Tahap 2



Gambar 4.37 Rekreasi *Residual Plot* Tahap 2



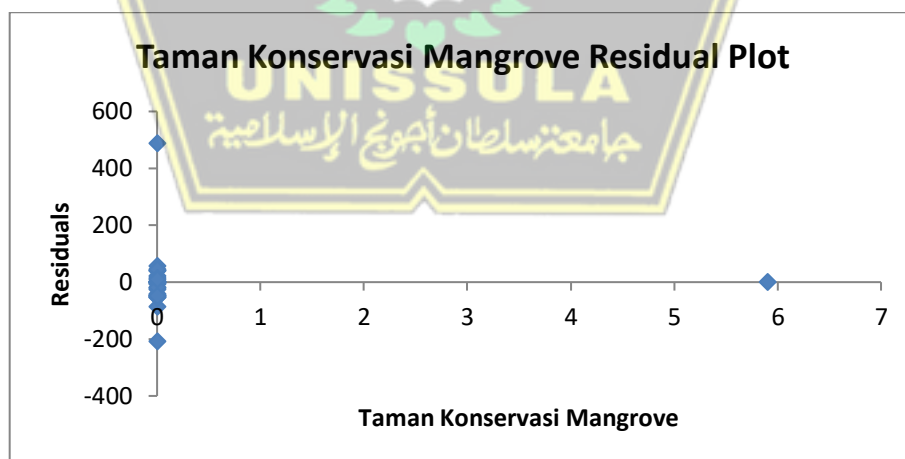
Gambar 4.38 Ruang Terbuka Biru *Residual Plot* Tahap 2



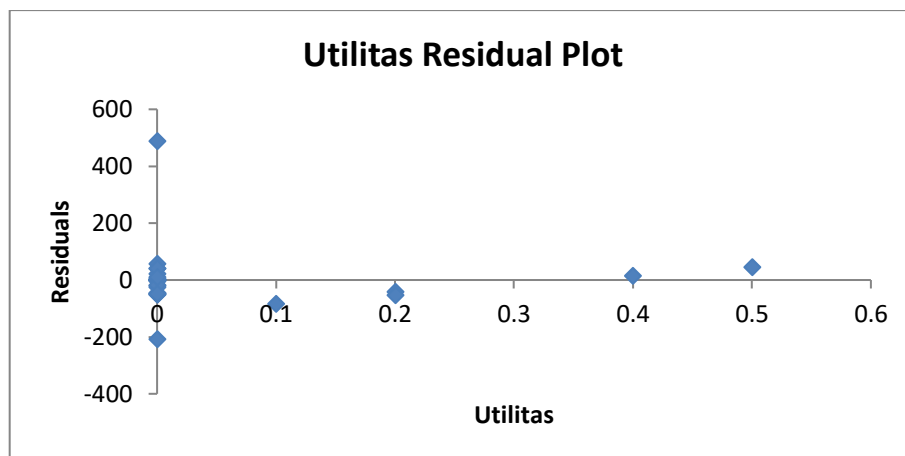
Gambar 4.39 Ruang Terbuka Hijau *Residual Plot* Tahap 2



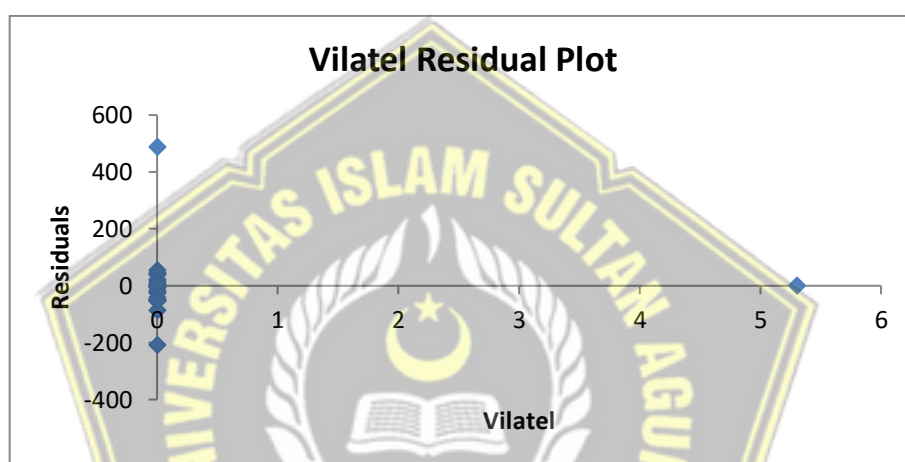
Gambar 4.40 Rumah Sakit *Residual Plot* Tahap 2



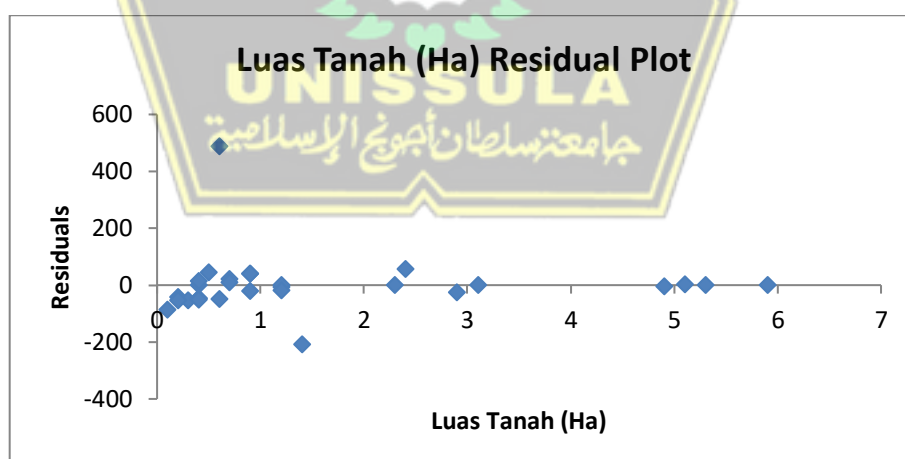
Gambar 4.41 Taman Konservasi Mangrove *Residual Plot* Tahap 2



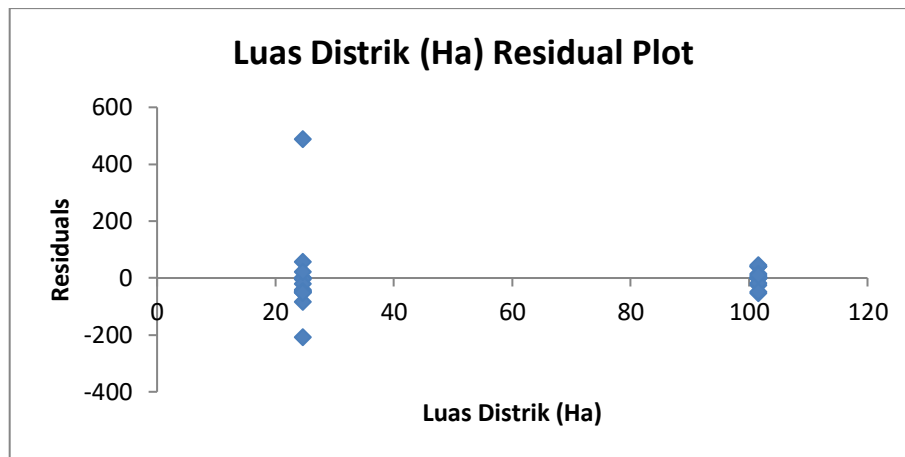
Gambar 4.42 Utilitas *Residual Plot* Tahap 2



Gambar 4.43 Vilatel *Residual Plot* Tahap 2

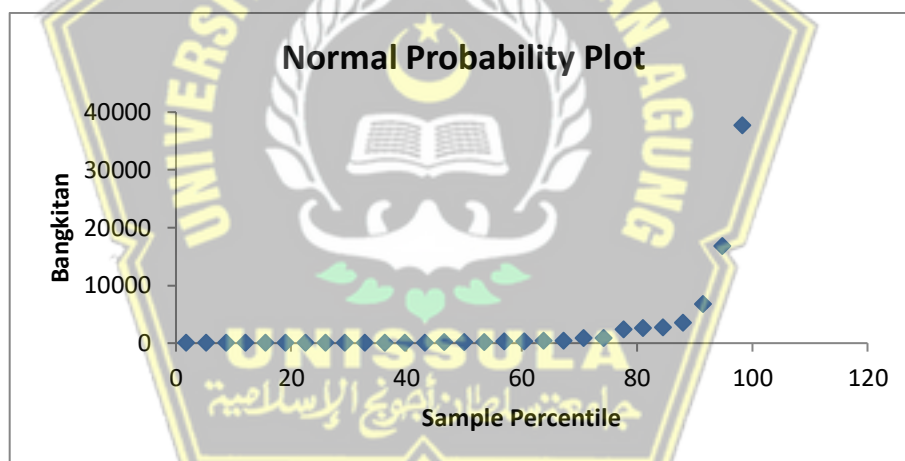


Gambar 4.44 Luas Tanah (Ha) *Residual Plot* Tahap 2



Gambar 4.45 Luas Distrik (Ha) *Residual Plot* Tahap 2

Gambar residual di atas menunjukkan sejauh mana perbedaan data dari lapangan dan data dari model. Melihat model yang memiliki nilai intersep cukup besar, wajar jika residual untuk variabel Condotel, Perumahan, Hotel dan Resort, Pendidikan, RTH, RTB, Rumah Sakit, Utilitas, Taman Mangrove, memiliki nilai residu yang besar di awal.



Gambar 4.46 Normal *Probability Plot* Tahap 2

Dari Gambar 4.46 di atas, terlihat bahwa titik-titik bangkitan dan persentil tidak mengikuti bentuk garis lurus diagonal. Hal ini menunjukkan bahwa data bangkitan untuk pembangunan Tahap 2 tidak berdistribusi normal.

4.2.5.3. Analisis Tahap 3

Hasil dari *regression statistic* pembangunan Tahap 3 dapat dilihat pada Tabel 4.38.

Tabel 4.38 Analisis Model ANOVA Tahap 3

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	25602.97	127.7961	200.3423	2.49E-05
Hotel	-9869.5	73.96931	-133.427	5.62E-05
Hotel dan Resort	-5590.16	79.72014	-70.1223	0.000203
Klaster Perumahan	-5290.06	81.15627	-65.1836	0.000235
Komersial	0	0	65535	0
Rekreasi	-5746.27	78.65747	-73.0543	0
Ruang Terbuka Hijau	-6077.31	92.62608	-65.6112	0.000232
Vilatel	-5838.62	78.49803	-74.3792	0.000181
Luas Tanah (Ha)	5766.947	88.16945	65.40754	0.000234
Luas Distrik (Ha)	-248.302	1.160384	-213.982	2.18E-05
	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	25053.1	26152.83	25053.1	26152.83
Hotel	-10187.8	-9551.24	-10187.8	-9551.24
Hotel dan Resort	-5933.17	-5247.15	-5933.17	-5247.15
Klaster Perumahan	-5639.25	-4940.87	-5639.25	-4940.87
Komersial	0	0	0	0
Rekreasi	-6084.71	-5407.83	-6084.71	-5407.83
Ruang Terbuka Hijau	-6475.84	-5678.77	-6475.84	-5678.77
Vilatel	-6176.37	-5500.87	-6176.37	-5500.87
Luas Tanah (Ha)	5387.585	6146.31	5387.585	6146.31
Luas Distrik (Ha)	-253.294	-243.309	-253.294	-243.309

Sumber: Analisis Peneliti, 2023

Q = 25602.97 -9869.5 (Hotel) -5590.16 (Hotel dan Resort) -5290.06 (Klaster Perumahan) - 5746.27 (Rekreasi) -6077.31 (Ruang Terbuka Hijau) - 5838.62 (Vilatel) + 5766.947 (Luas Tanah (Ha)) -248.302 (Luas Distrik (Ha))

Tabel 4.39 Summary Regression Statistics Tahap 3

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.999991
R Square	0.999982
Adjusted R Square	0.499911
Standard Error	68.38142
Observations	11

Nilai validasi *R square* besarnya 0.99. Dapat dinilai bahwa model yang dihasilkan memiliki nilai yang sangat kuat, menurut Chin (1998). Uji hipotesa dilakukan dengan model ANOVA menghasilkan nilai seperti yang disajikan pada Tabel 4.40.

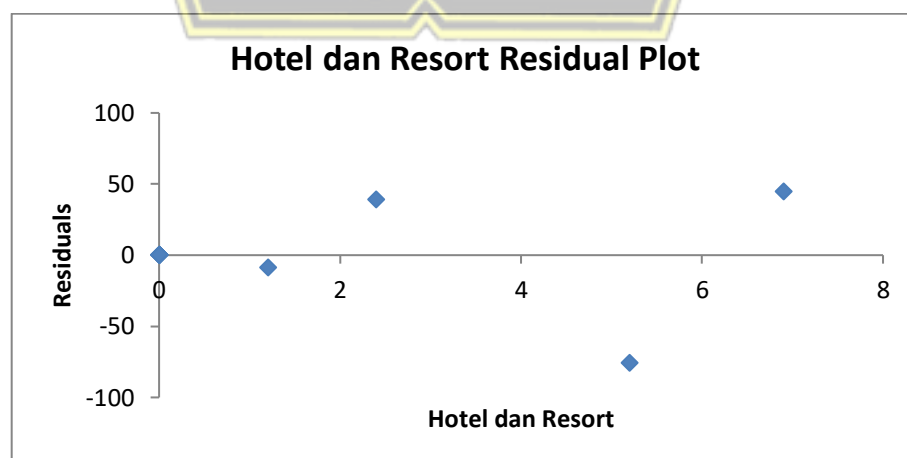
Tabel 4.40 Uji Hipotesa Model ANOVA Tahap 3

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
<i>Regression</i>	9	5.23E+08	58141533	13988.23	0.006562
<i>Residual</i>	2	9352.037	4676.018		
<i>Total</i>	11	5.23E+08			

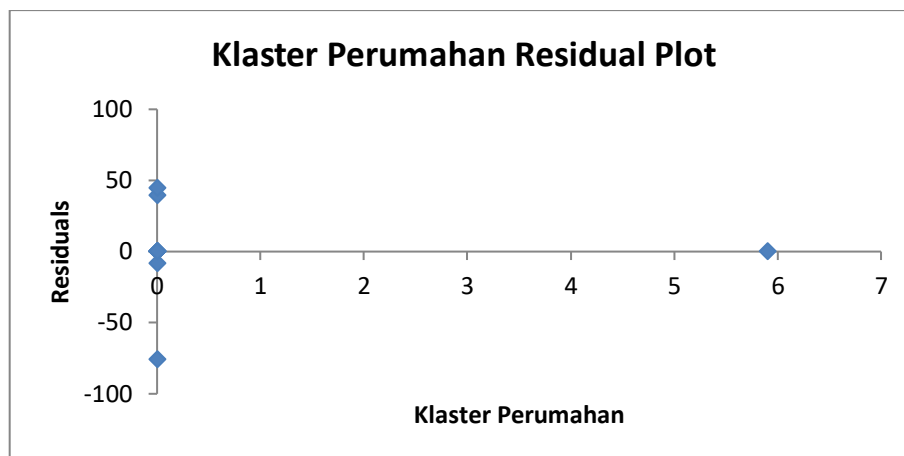
Nilai *F* signifikan < 0.05 , dapat diartikan bahwa model yang dihasilkan signifikan secara statistik, hasil uji *F*. Hal ini sejalan dengan nilai *R* kuadrat yang juga tinggi.



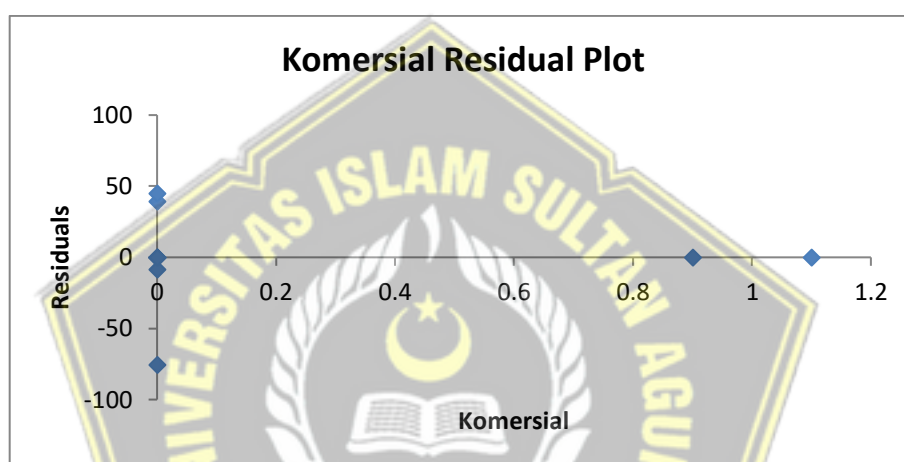
Gambar 4.47 Hotel *Residual Plot* Tahap 3



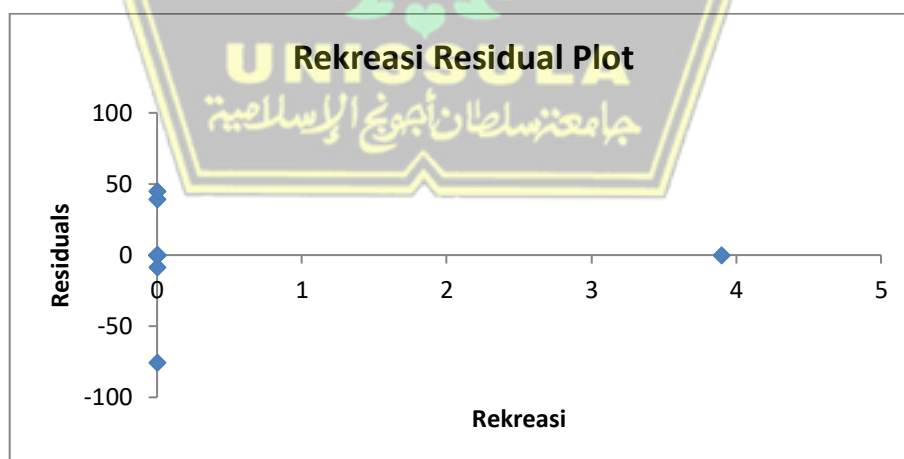
Gambar 4.48 Hotel dan Resort *Residual Plot* Tahap 3



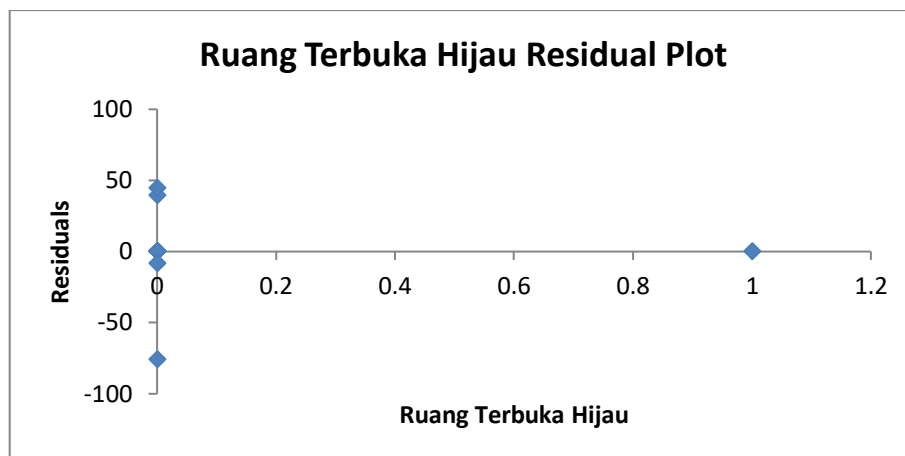
Gambar 4.49 *Klaster Perumahan Residual Plot Tahap 3*



Gambar 4.50 *Komersial Residual Plot Tahap 3*



Gambar 4.51 *Rekreasi Residual Plot Tahap 3*



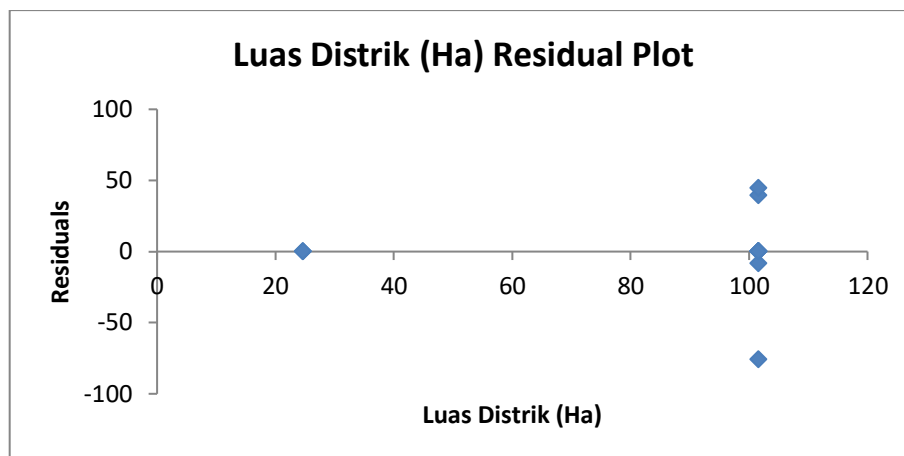
Gambar 4.52 Ruang Terbuka Hijau *Residual Plot* Tahap 3



Gambar 4.53 Vilatel *Residual Plot* Tahap 3

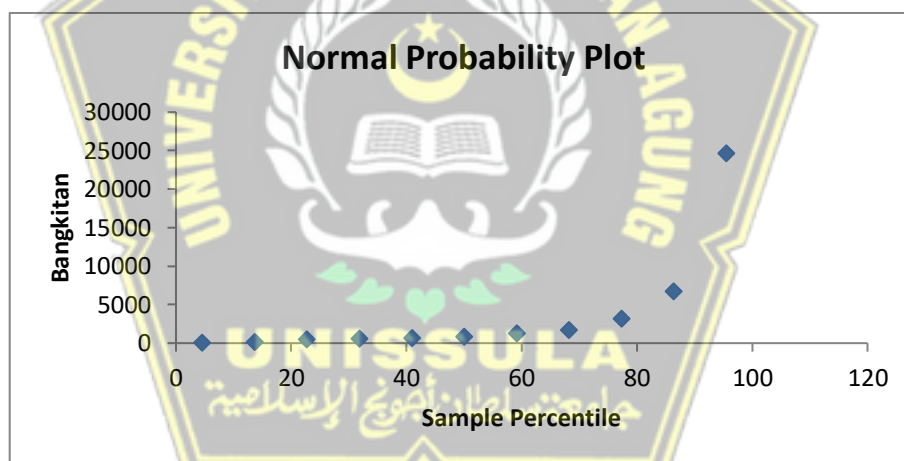


Gambar 4.54 Luas Tanah (Ha) *Residual Plot* Tahap 3



Gambar 4.55 Luas Distrik (Ha) *Residual Plot* Tahap 3

Gambar residual di atas menunjukkan sejauh mana perbedaan data dari lapangan dan data dari model. Melihat model yang memiliki nilai intersep cukup besar, wajar jika residual untuk variabel Condotel, Perumahan, Hotel dan Resort, Pendidikan, RTH, RTB, Rumah Sakit, Utilitas, Taman Mangrove, memiliki nilai residu yang besar diawal.



Gambar 4.56 Nomal *Probability Plot* Tahap 3

Dari Gambar 4.56 di atas, terlihat bahwa titik-titik bangkitan dan persentil tidak mengikuti bentuk garis lurus diagonal. Hal ini menunjukkan bahwa data bangkitan untuk pembangunan Tahap 3 tidak berdistribusi normal.

4.2.6. Model Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Bangkitan dan tarikan pergerakan Kawasan BHC berdasarkan Penelitian yang pernah dilakukan di Indonesia dapat dimodelkan untuk zona-zona berikut:

Tabel 4.41 Model Analisa Bangkitan Tarikan

No	Tata Guna Lahan	Model Bangkitan Pergerakan
1	a. Retail/Mall b. Retail F&B c. Perkantoran	a. Trip rate = 7,8 smp/hari/100 m2 GFA diadaptasi dari hasil studi S2R, 2016 b. Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA diadaptasi dari hasil studi S2R, 2016 c. Trip rate = 2,9 smp/hari/100 m2 GFA diadaptasi dari hasil studi S2R, 2016
2	a. Hotel Bintang 3 b. Hotel Bintang 4, Bintang 5, Vilatel	a. Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar diadaptasi dari hasil studi Hotel Bintang 3 (ITS-Akbar, 2018) b. Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar diadaptasi dari hasil studi Hotel Bintang 4 dan 5 (ITS-Mardiyanto, 2016)
3	Fasilitas Publik	Trip rate = 5,38 smp/100 m2 LAPI- Tamin, 2000
4	Politeknik Pariwisata	Model bangkitan Universitas $y = 69,514 + 0,029X_1$ dengan reliabilitas 81,4% (Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil - Jannah et.al, 2020)
5	Rumah Sakit	Trip rate = 628 pergerakan kendaraan per luas lahan; rata-rata 3 rumah sakit di Semarang, dengan reliabilitas di atas 99,6% (UNDIP Research-Emir, 2007)
6	Sekolah	Model bangkitan sekolah dasar $y = 3,926 + 0,971X_1 + 2,678E-3X_4$ dengan reliabilitas di atas 90% (UNS- Yuliani, 2004)
7	Perumahan	a. Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar diadaptasi dari hasil studi Hotel Bintang 3 (ITS-Akbar, 2018) b. Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar diadaptasi dari hasil studi Hotel Bintang 4 dan 5 (ITS-Mardiyanto, 2016)
8	Theme Park, Water Park, Museum, Outbond Park, Taman Budaya, Marina Festival	Trip rate diadaptasi dari model ITE 10th Edition (Institute of Transportation Engineers)

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

Hasil analisa bangkitan tarikan pergerakan akibat Pembangunan BHC dengan kombinasi pendekatan penelitian yang pernah dilakukan di Indonesia dan juga tetap mengacu pada ITE seperti disajikan pada Tabel 4.41 didapatkan hasil perhitungan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.42. Peneliti dalam analisa bangkitan dan tarikan metode ini merupakan

kombinasi dan komparasi pendekatan dari standar ITE dan dengan acuan Penelitian di Indonesia, sehingga hasilnya lebih mendekati karakteristik pergerakan lalu lintas lokasi penelitian BHC dibandingkan dengan hasil analisa dengan mengadopsi utuh dari ITE yang ditunjukkan pada Tabel 4.41 dan Tabel 4.42.



Tabel 4.42 Analisa Perhitungan Bangkitan - Tarikan Pergerakan Pembangunan BHC

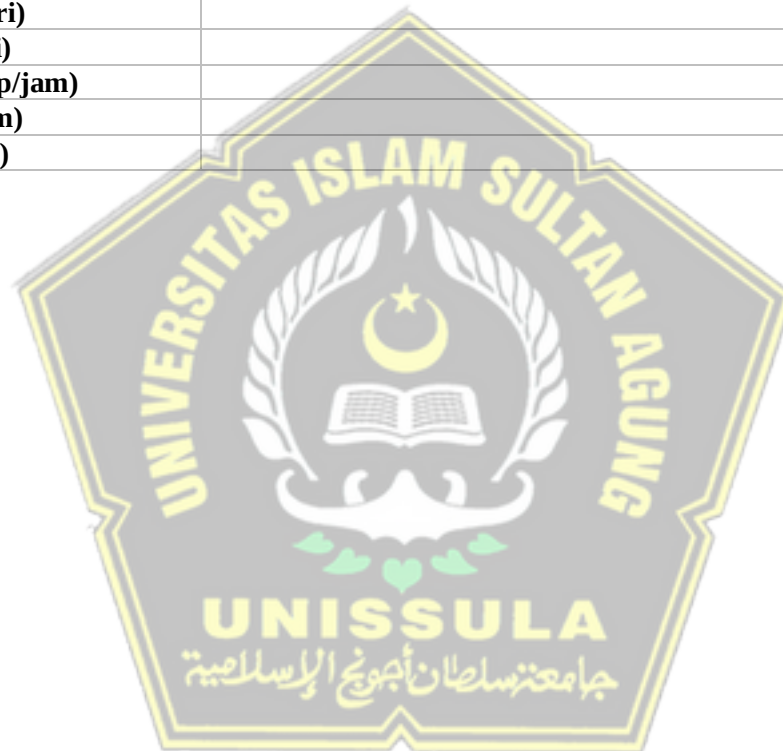
No	Guna Lahan	Thp	Luas (Ha)	Standar Penelitian di Indonesia	Bangkitan (smp/hari)
				Pendekatan	
1	Kantor Pengelola Kawasan	1A	0.30	Trip rate = 2,9 smp/hari/100 m2 GFA	87
2	Retail F&B	1A	1.00	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	260
3	Retail & Hotel *4	1B	2.20	Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar	77
4	Hotel *4	1A	1.30	Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar	46
5	Hotel *3	1A	2.20	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	440
6	Kompleks Menara Siger dan Masjid BSI	1A	7.80	ITE	93
7	Krakatau Park	1A	5.50	ITE	92
8	Water Park	1B	1.40	ITE	89
9	Kompleks Rumah Dinas	1B	0.90	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	180
10	Kantor dan Sarana Kawasan	1A	0.60	rip rate = 2,9 smp/hari/100 m2 GFA	174
11	Reservoir	1A	0.10	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	54
12	Genset	1A	0.20	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	108
13	Menara BTS	1A	0.10	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	54
14	IPAL	1A	0.10	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	54
15	Ruang Terbuka Hijau	1A	0.20	ITE	89
16	Ruang Terbuka Hijau	1A	2.10	ITE	90
17	Ruang Terbuka Hijau	1A	3.20	ITE	91
18	Ruang Terbuka Biru	1A	0.80	ITE	89
19	Vilatel	2	5.30	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	1,060
20	The Peak Restaurant	2	1.40	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	364
21	Outbond Park & Observatorium	1A	2.90	ITE	90
22	Retail F&B	3	0.90	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	234
23	Retail F&B Funicular Cable Rail	2	0.60	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	156
24	Hilltop Vila *5	3	4.60	Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar	161

No	Guna Lahan	Thp	Luas (Ha)	Standar Penelitian di Indonesia	
				Pendekatan	Bangkitan
					(smp/hari)
25	Sekolah	2	0.40	Model bangkitan Universitas $y = 69,514 + 0,029X_1$ dengan reliabilitas 81,4%	186
26	Reservoir	2	0.20	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	108
27	IPAL	2	0.10	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	54
28	Ruang Terbuka Hijau	2	1.20	ITE	89
29	Ruang Terbuka Hijau	2	0.40	ITE	89
30	Ruang Terbuka Hijau	2	0.30	ITE	89
31	Ruang Terbuka Hijau	2	0.90	ITE	89
32	Ruang Terbuka Hijau	2	0.40	ITE	89
33	Ruang Terbuka Hijau	2	2.40	ITE	90
34	Ruang Terbuka Biru	2	0.70	ITE	89
35	Ruang Terbuka Biru	2	0.40	ITE	89
36	Klaster Perumahan	2	5.10	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	1,020
37	Klaster Perumahan	3	5.90	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	1,180
38	Klaster Perumahan	2	4.90	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	980
39	Condotel	2	3.10	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	620
40	Vilatel	3	3.80	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	760
41	Harbourfront Commercial	1A	2.40	ITE	90
42	Retail Village	3	1.10	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	286
43	Retail F&B Taman	1B	0.40	Trip rate = 2,6 smp/hari/100 m2 GFA	104
44	Aquarium & Maritime Experience Centre	3	3.90	ITE	91
45	Krakatau Experience Centre	2	2.30	Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000	1,237
46	Hotel *3	2	0.90	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	180
47	Hotel *3	2	0.90	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	180
48	Hotel *3	3	1.20	Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar	240
49	Hotel *4	3	2.40	Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar	84

No	Guna Lahan	Thp	Luas (Ha)	Standar Penelitian di Indonesia	
				Pendekatan	Bangkitan
					(smp/hari)
50	Hotel *4 & MICE	1B	3.60	<i>Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar</i>	126
51	Hotel & Resort *4	1B	2.70	<i>Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar</i>	95
52	Hotel & Resort *4	2	2.90	<i>Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar</i>	102
53	Hotel & Resort *5	3	5.20	<i>Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar</i>	182
54	Hotel & Resort *5	3	6.90	<i>Trip rate = 0,14 smp/jam/kamar</i>	242
55	Rumah Sakit	2	1.20	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	646
56	Politeknik Pariwisata	1A	2.50	<i>Model bangkitan Universitas y = 69,514+0,029X1 dengan reliabilitas 81,4%</i>	404
57	Asrama Karyawan BHC & ASDP	1B	4.10	<i>Trip rate = 0,6 smp/jam/kamar</i>	820
58	Masjid & Sarana Prasarana Kawasan	1A	1.00	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	538
59	TPST	1A	0.90	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	484
60	SWRO	2	0.50	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	269
61	IPAL	2	0.40	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	215
62	Reservoir	2	0.20	<i>Trip rate = 5,38 smp/hari/100 m2 LAPI-Tamin, 2000</i>	108
63	Taman Konservasi Mangrove	2	5.90	ITE	93
64	Ruang Terbuka Hijau	1A	0.40	ITE	89
65	Ruang Terbuka Hijau	1B	0.90	ITE	89
66	Ruang Terbuka Hijau	2	1.20	ITE	89
67	Ruang Terbuka Hijau	1B	2.70	ITE	90
68	Ruang Terbuka Hijau	2	0.60	ITE	89
69	Ruang Terbuka Hijau	3	1.00	ITE	89
70	Ruang Terbuka Hijau	1A	8.00	ITE	94
71	Ruang Terbuka Biru	1B	0.70	ITE	89
72	Ruang Terbuka Biru	2	0.70	ITE	89
Bangkitan Tarikan BHC (smp/hari)					17.470

No	Guna Lahan	Thp	Luas (Ha)	Standar Penelitian di Indonesia	
				Pendekatan	Bangkitan
					(smp/hari)
	Bangkitan BHC (smp/hari)				8.546
	Tarikan BHC (smp/hari)				8.924
	Bangkitan Tarikan BHC (smp/jam)				1.747
	Bangkitan BHC (smp/jam)				855
	Tarikan BHC (smp/jam)				892

Sumber: Analisis Peneliti, 2023



Berdasarkan analisis pengembangan model bangkitan-tarikan BHC dari *pivotable microsoft* berdasarkan metode ITE dan Standar formulasi bangkitan-tarikan pergerakan di Indonesia yang pernah dilakukan penelitian ditentukan nilainya sebesar 17.470 smp/hari atau 1.747 smp/jam sibuk dengan asumsi *peak hour factor* (PHF) = 10%. Bangkitan sebesar 8.546 smp/hari dan tarikan sebesar 8.924 smp/hari.

4.3. Aksesibilitas, Konektivitas dan Rencana Jaringan Jalan BHC

Berdasarkan hasil analisis korelasi dan regresi yang dapat disimpulkan bahwa aktivitas Kawasan BHC berkontribusi positif menyumbang secara signifikan terhadap volume lalu lintas dan tingkat kinerja jalan utama Pelabuhan dengan koefisien 0,172 satuan ratio, sehingga menambah potensi kemacetan, apalagi pada kondisi hari puncak bahwa kontribusi BHC naik menjadi 0,377 satuan ratio. Optimalisasi untuk mengurangi dampak yang timbul akibat Pembangunan BHC salah satunya yaitu rencana jaringan jalan baru yang terkoneksi dengan Jalan Utama Pelabuhan dan Zonasi ruang parkir dan transit yang mampu terintegrasi dengan fungsi Pelabuhan sebagai zona atau node antrian dan transit. Efektifitas node tersebut dengan jarak < 300 m (*Walking Time Distance Standard*) dari Dermaga Pelabuhan Bakauheni. Berikut konseptual node integrasi ruang dengan pendekatan TOD.

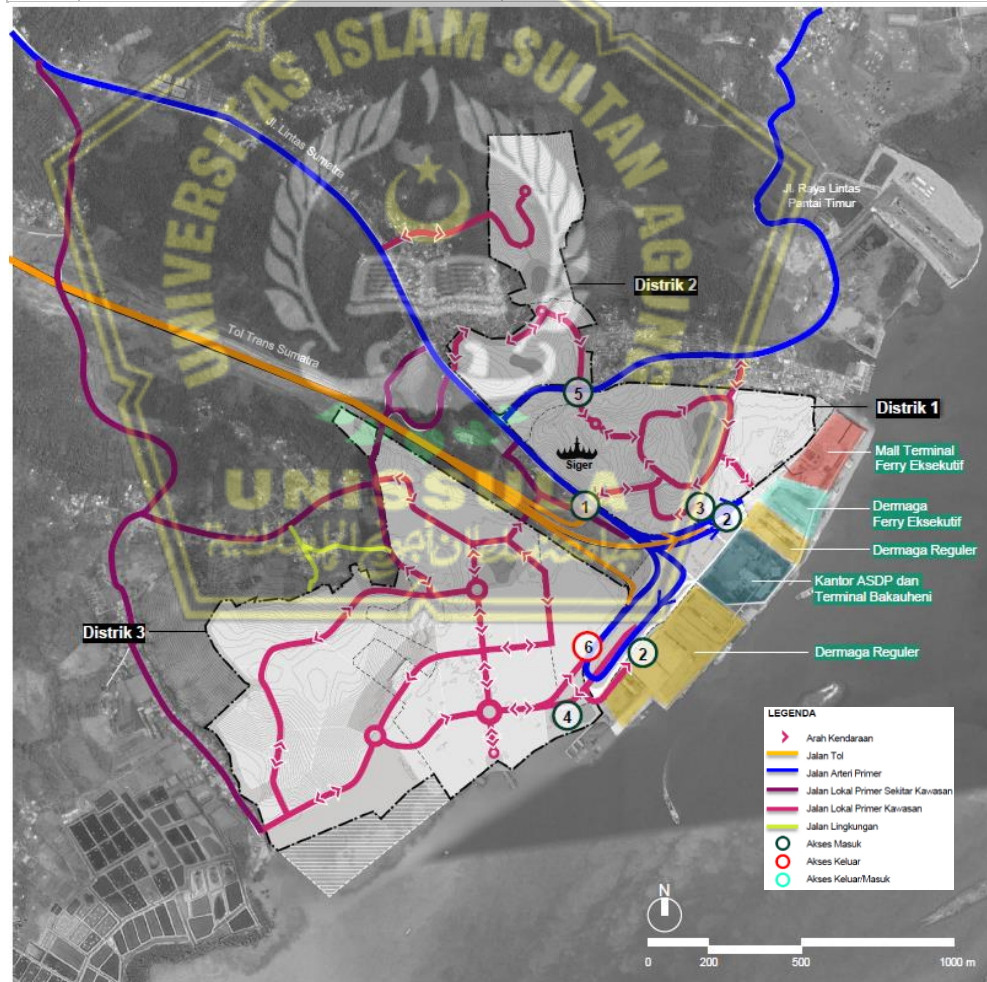
Konektivitas aksesibilitas rencana jaringan jalan BHC menuju dari dan ke jalan eksisting dan Kawasan Pelabuhan untuk mengintegrasikan fungsi jalan, fungsi Pelabuhan dan fungsi kawasan perkotaan BHC. Berdasarkan penelitian di lapangan dan diskusi dengan pihak PT ASDP Indonesia Ferry (Persero) serta telaah dokumen Masterplan *Bakauheni Harbour City (BHC)*, dapat direncanakan 16 (enam belas) titik akses JBHC.

Penentuan titik akses kondisi lahan kawasan seperti geometri jalan, kontur, tata guna lahan kawasan, biaya investasi dan dampak lalu lintas yang ditimbulkan, serta modeling kinerja jalan JBHC, JTT, JLT, JLE, JKP, JLP. Berikut rencana aksesibilitas Kawasan JBHC yang ditunjukkan pada Gambar 4.57.

Rencana sistem jaringan jalan Kawasan BHC terdapat 6 (enam) titik akses utama yang direncanakan sebagai koneksi dari dan ke Kawasan *Bakauheni Harbour City* sebagai berikut:

Tabel 4.43 Titik Akses Kawasan

No.	Dari	Menuju
1	Tol Lintas Sumatra dan Jl. Lintas Sumatra	Distrik 1, 2, 3 dan Pelabuhan Bakauheni (Dermaga Eksekutif dan Reguler)
2	Tol Lintas Sumatra dan Jl. Lintas Sumatra	Pelabuhan Bakauheni (Dermaga Eksekutif dan Reguler)
3	Jl. Lintas Sumatra	Khusus Kantor dan Sarana Pendukung Kawasan di Distrik 1
4	Pelabuhan Bakauheni, Tol Lintas Sumatra dan Jl. Lintas Sumatra	Distrik 3
5	Jl. Raya Lintas Pantai Timur Sumatra	Distrik 1
6	Distrik 3	Jl. Lintas Sumatra dan Tol Lintas Sumatra



Gambar 4.57 Titik Akses Utama Kawasan BHC ada 6 titik

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

Standar yang digunakan dalam merencanakan Jalan perkotaan pada Kawasan Bakahueni Harbour City (BHC) Permen PU 19-2011, Pd 03-2017-B, yaitu:

Tabel 4.44 Standar Kriteria Jalan

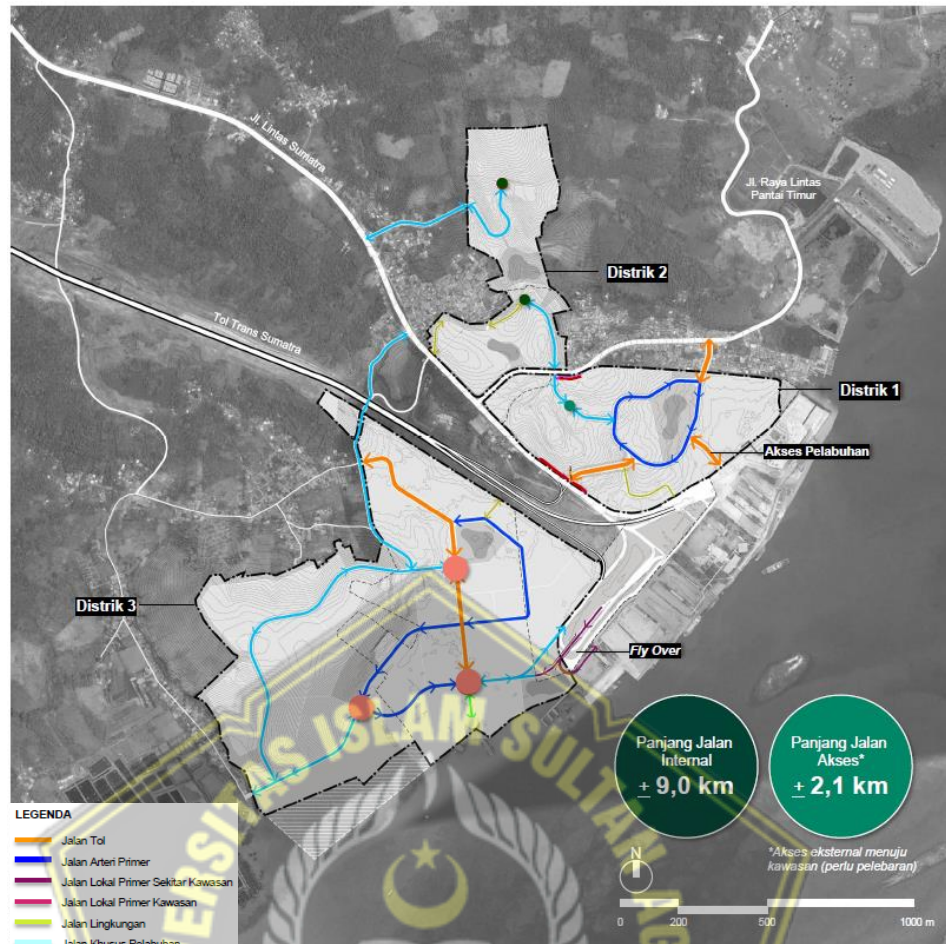
No.	Kriteria Desain	Standar
1	Spesifikasi Penyediaan Prasarana	Jalan Raya
2	Sistem Jaringan Jalan	Primer
3	Fungsi Jalan	Arteri Kelas I
4	Tipe Jalan	minimal 4/2 D
5	Perkerasan	Aspal/Beton
6	Kecepatan Rencana	60 – 120 km/jam
7	Ruang Milik Jalan	minimal 25 m
8	Lebar Lajur	minimal 3,5 m
9	Bahu Luar	minimal 1,5 m
10	Bahu Dalam	0,5 m
11	Lebar Median	minimal 1,5 m
12	Lebar Trotoar	minimal 1 m
13	Lebar Saluran Tepi	1 m
14	Lebar Ambang Pengaman	minimal m
15	Kemiringan Perkerasan	3%
16	Jarak antara Jalan Masuk	minimal 1 km
17	Jarak antar Simpang Sebidang	minimal 2 km
18	Jarak antar Simpang Sebidang	minimal 2 km
19	Superelevasi	maksimal 8%
20	Kelandaian	maksimal 5%
21	Alinyemen Datar	maksimal 5%
22	Alinyemen Bukit	maksimal 6%
23	Alinyemen Gunung	maksimal 10%
24	Pemanfaatan Utilitas	-
25	Penempatan Tiang PJU	-
26	Posisi Cross Drain	-
27	Jarak antar U-turn	minimal 500 m
28	Derajat Jenuh (V/C)	maksimal 0,85
29	Jaringan Pejalan Kaki dan Pesepeda	minimal 2,75 m

Rencana Jalan RUMIJA (Ruang Milik Jalan), tipe jalan, kapasitas, dan panjang ruas jalan Kawasan BHC adalah sebagai berikut:

Tabel 4.45 Rencana Rumija JBHC

RUMIJA	Tipe Jalan	Lebar Lajur	Kapasitas	Lebar Badan Jalan	Panjang Jalan (internal)	
		m	smp/jam	m	km	
Arteri Primer (Lay Bay)						
	6	2/1UD	3	2,534	6	0,3
Lokasl Primer						
	24	4/2D	3,25	6,549	13,5	1,3
	17	2/1 UD	3,25	3,193	7	2,5
	17	2/2UD	3,25	2,534	7	2,5
	15	2/2UD	3,25	2,488	7	3,1
	12	2/2UD	3	2,297	7	0,1
	10	2/2UD	3	2,297	7	0,7
	8	2/1UD	3,5	2,904	7	0,2
Bundaran (Roundabout)						
	5	2/1UD	3,5	2,534	5	0,6
	7	2/1UD	3,5	2,534	7	0,8
	7,5	2/1UD	3,75	2,534	7,5	0,16
	12	2/1UD	3,75	2,534	12	0,55

Total panjang jalan internal yang direncanakan di Kawasan BHC adalah 9 km.
 Indeks Aksesibilitas (IA) kawasan = 8,78, (memenuhi standar peraturan minimal (SPM) > 5 untuk kepadatan penduduk sangat tinggi)



Gambar 4.58 Rencana Rumija JBHC

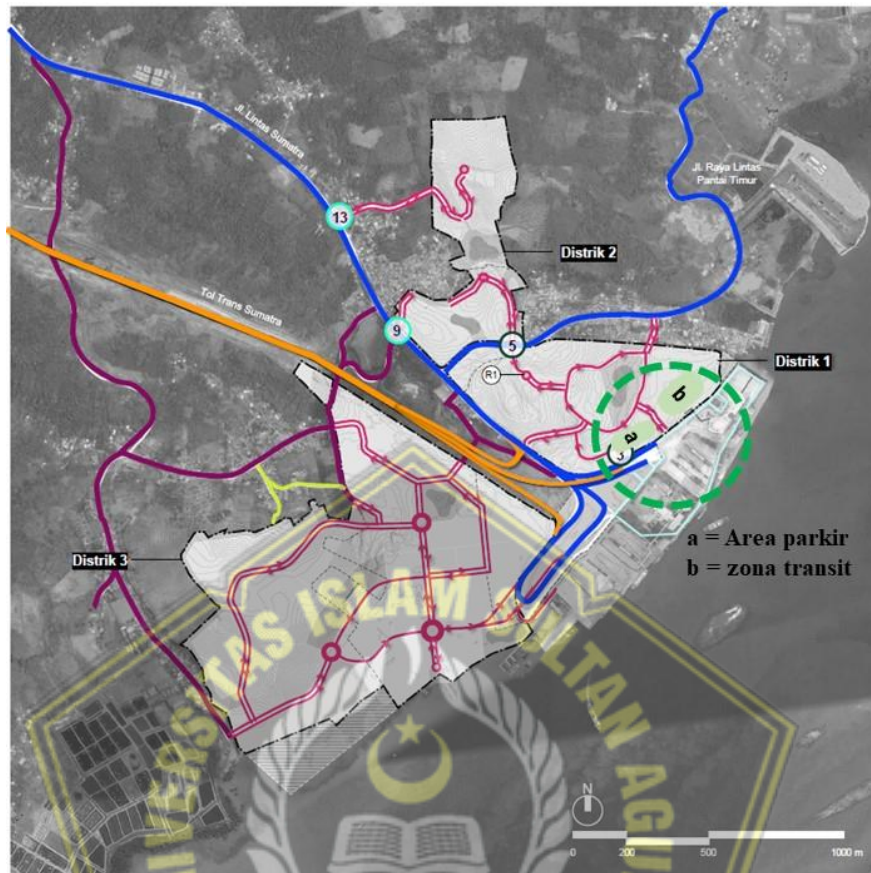
Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

4.4. Rencana Transit Node BHC terhadap Pelabuhan Bakauheni

Penentuan node transit berdasarkan dengan pendekatan *walking time distance* yaitu jarak tempuh dengan berjalan kaki. Node transit berfungsi sebagai area *park and ride*, area tunggu atau transit. Kemampuan manusia untuk berjalan kaki sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pedestrian, cuaca dan amenitas. Standar berjalan kaki untuk mendapatkan pelayanan transportasi umum yaitu pada perkotaan padat sekitar 300 - 500 meter (Worldbank, 1987), Pusat kota 300 – 500 meter (Kepdirjen perhubungan darat 2002), atau ¼ mil (400 meter) di daerah berkepadatan tinggi (*Chichago Transit Authority Service Standard, 2001*).

Berikut usulan rencana integrasi kawasan BHC dengan kawasan Pelabuhan Bakauheni pada transit node dengan konsep peningkatan

aksesibilitas kawasan yang ramah pejalan kaki dan konektivitas jaringan jalan kendaraan lalulintas.



Gambar 4.59 Rencana Area Parkir dan Transit BHC

Sumber: Data ASDP dan Analisis Peneliti, 2023

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Korelasi atau hubungan antara pembangunan BHC sangat kuat atau sempurna (Nilai *Pearson Correlation* 0,954 –0,998) pada kinerja Jalan Utama Pelabuhan (JUT), Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP).

Pemodelan dan formulasi kinerja jalan volume lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan dengan metode MKJI 1997 dan divalidasi dengan SPSS (Korelasi, Determinasi, dan Regresi) pada ruas jalan Jalan Utama (keluar masuk) Pelabuhan Bakauheni (JUT), Jalan Lintas Timur (JLT), Jalan Lintas Tengah (JLE) dan Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan Bakauheni (JKP) pada kondisi arus normal dan puncak. Pemodelan ditentukan pada Fase sebelum pembangunan BHC (Tahun 2021), Fase persiapan pembangunan BHC (Tahun 2022), Fase semasa pembangunan BHC (Tahun 2023), Selesai Pembangunan BHC (Tahun 2043), Fase fungsional perkotaan BHC (Tahun 2047) dan pada fase kondisi ultimate BHC (Tahun 2073).

Diperoleh persamaan regresi linear berganda untuk volume lalu lintas masuk Jalan Utama Pelabuhan pada kondisi normal $Y = 15,965 + 0,151 X_1 - 0,112 X_2 - 0,139 X_3 + 0,236 X_4 - 0,135 X_5 + 16,552 X_6$ dan pada kondisi arus puncak $Y = 49,723 - 2,574 X_1 + 0,028 X_2 - 0,086 X_3 + 0,591 X_4 - 0,658 X_5 + 61,184 X_6$. Volume lalu lintas keluar Jalan Utama Pelabuhan pada kondisi normal $Y = 9,855 + 0,130 X_1 - 0,277 X_2 - 0,261 X_3 + 0,255 X_4 - 0,179 X_5 + 14,270 X_6$ dan pada kondisi arus puncak $Y = 15,657 + 1,156 X_1 + 1,026 X_2 + 0,768 X_3 - 0,407 X_4 + 0,222 X_5 + 23,701 X_6$. Tingkat Kinerja Jalan dengan V/C Ratio Jalan Utama Pelabuhan pada kondisi normal $Y = 0,007 + 0,172 X_1 + 0,378 X_2 + 1,273 X_3 + 0,378 X_4 - 2,821 X_5 + 0,979 X_6$ dan pada kondisi arus puncak $Y =$

$$4,007 + 0,377 X_1 - 0,989 X_2 + 4,975 X_3 + 1,307 X_4 - 0,649 X_5 - 10,060 X_6.$$

Pengujian persamaan regresi bahwa JBHC sebagai variabel bebas dan JUT sebagai variabel tetap, sedangkan untuk variabel JTT, JLT, JLE, JKP, JLP diasumsikan tidak ada interaksi atau data 0, maka didapatkan grafis hubungan VLHR masuk Y (JUT) dari X (JBHC) pada kondisi arus normal membentuk persamaan linear $y = 0,1521x + 15,965$, dan kondisi arus puncak membentuk persamaan linear $y = -2,574x + 49,723$. Grafis hubungan V/C ratio pada Y (JUT) terhadap X (JBHC) pada kondisi arus normal membentuk persamaan linear $y = 0.172x + 0.007$, dan kondisi arus puncak membentuk persamaan linear $y = -1E-13x^2 + 0.377x + 4.007$ dengan semua persamaan dihasilkan $R^2 = 1$.

Kesimpulan dari analisis hubungan khusus (parsial) sebab akibat antara X (JBHC) terhadap Y (JUT) bahwa berbanding lurus pada kondisi normal dan berbanding terbalik pada kondisi puncak. Artinya, kawasan BHC bisa menjadi masalah dan solusi untuk kemacetan kawasan.

- 2) Jumlah bangkitan tarikan akibat Pembangunan BHC secara menyeluruh dengan metode *Trip Generation Manual* edisi ke 10 terbitan *Institute of Transportation Engineers* (2017) validasi *pivotable microsoft* dan komparasi mengacu pendekatan penelitian di Indonesia, didapatkan dengan 1.456.000 m² GFA menghasilkan total bangkitan dan tarikan perjalanan sebesar 17.470 smp/hari atau 1.747 smp/jam sibuk. Bangkitan dan Tarikan secara bertahap terdistribusi pada Kawasan BHC yaitu Fase Pembangunan 41 smp/ jam, dan selesai Pembangunan sebesar 1.813 smp/ jam serta pada kondisi ultimate diproyeksikan sebesar 6.455 smp/jam. Aktivitas Kawasan BHC berkontribusi positif menyumbang secara signifikan terhadap volume lalu lintas dan tingkat kinerja jalan utama Pelabuhan dengan koefisien 0,172 satuan ratio, sehingga menambah potensi kemacetan, apalagi pada kondisi hari puncak bahwa kontribusi BHC naik menjadi 0,377 satuan ratio.
- 3) Rencana konektivitas sistem jaringan jalan Kawasan BHC direkomendasikan mempunyai minimal 6 (enam) titik akses yang utama direncanakan sebagai koneksi dari dan ke Kawasan *Bakauheni Harbour*

City yaitu: akses dari Jalan Utama Pelabuhan Bakauheni, Jalan Tol Trans Sumatera (JTT), Jl. Lintas Tengah (JLE), Jl. Lintas Timur Sumatera (JLT), Jalan Lingkungan Permukiman (JLP) dan Jalan Lingkungan Kawasan Pelabuhan (JKP).

- 4) Optimalisasi untuk mengurangi dampak yang timbul akibat Pembangunan BHC salah satunya yaitu rencana jaringan jalan baru dengan konfigurasi 4/2 D RMJ 24 (hirarki jalan lokal) yang terkoneksi dengan Jalan Utama Pelabuhan dan Zonasi ruang parkir dan transit yang mampu terintegrasi dengan fungsi Pelabuhan sebagai zona atau node antrian dan transit. Efektifitas node tersebut dengan jarak < 300 m (*Walking Time Distance Standard*) dari Dermaga Pelabuhan Bakauheni.

5.2. Saran

Peneliti melakukan analisa dan pemodelan dengan pendekatan bahwa tidak adanya peningkatan jalan JTT, JLT, JLE, atau pengembangan penambahan dermaga Pelabuhan Bakauheni selamasa masa kondisi sebelum Pembangunan sampai dengan *ultimate*. Dikarenakan salah satu faktor penyebab kemacetan adalah aktivitas kawasan perkotaan BHC (sebelum, semasa, setelah Pembangunan dan kondisi *ultimate*) yang akan menurunkan tingkat pelayanan jalan eksisting terutama pada hari puncak di ruas jalan keluar masuk pelabuhan, maka disarankan perlu kebijakan manajemen transportasi yaitu salah satunya dengan cara akses masuk ke dermaga Pelabuhan Bakauheni dipisahkan antara kendaraan berat dan mobil penumpang. Dan kendaraan mobil penumpang dilakukan split moda antara yang masuk dermaga Pelabuhan Bakauheni juga diarahkan menuju Kawasan BHC untuk mengurangi kemacetan pada jalan masuk dan keluar Pelabuhan.

Perlu peningkatan jalan pada JUT, JLE dan JKP dengan pembangunan secara berkelanjutan untuk mengurangi dampak yang timbul pada waktu setelah Pembangunan BHC.

Peneliti menyadari masih perlu dikembangkan untuk mengukur dan memvalidasi data dan analisis pengolahannya, terutama data bangkitan tarikan hasil standarisasi ITE yang tentunya mempunyai perbedaan karakter lalulintas terhadap penggunaan *land use* di Indonesia. Untuk itu, peneliti akan

melanjutkan penelitian baik untuk Jurnal ilmiah atau disertasi nantinya untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan dan akurasi dalam analisis *trip generation dan attraction modelling* pada studi kasus di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- AlKhereibi, A. H., Onat, N., Furlan, R., Grosvald, M., & Awwaad, R. Y. (2022). Underlying Mechanisms of Transit-Oriented Development: A Conceptual System Dynamics Model in Qatar. *Designs*, 6(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/designs6050071>
- Aparicio, J. T., Arsenio, E., & Henriques, R. (2022). Assessing robustness in multimodal transportation systems: A case study in Lisbon. *European Transport Research Review*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00552-3>
- Chen, M., Wu, F., Yin, M., & Xu, J. (2021). Impact of Road Network Topology on Public Transportation Development. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/6209592>
- Chen, T., Sze, N. N., Chen, S., & Labi, S. (2020). Urban road space allocation incorporating the safety and construction cost impacts of lane and footpath widths. *Journal of Safety Research*, 75, 222–232. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.09.014>
- Ciriaco, T. G. M., & Wong, S. D. (2022). Review of resilience hubs and associated transportation needs. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16, 100697. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100697>
- Development, O. for E. C. and. (1978). *Integrated Urban Traffic Management: A Report* (Nomor 40). Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://books.google.co.id/books?id=iI1PAAAAMAAJ>
- Dikun, S., & Arief, D. (1993). *Strategi Pemecahan Masalah Luas Bangunan dan Lalu Lintas*. Bahan Seminar Dampak pemanfaatan Intensitas lahan gedung tinggi/Superblok di Jakarta terhadap lalu lintas disekitarnya, Universitas Taruma Negara bekerja sama dengan Pemerintah DKI Jakarta.
- Endangsih, T., Prayitno, B., & Kusumawanto, A. (2022). Assessment of Green Open Space in the Transit-Oriented Development Area in Jakarta. *Civil Engineering and Architecture*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.13189/cea.2022.100101>
- Ghozali, I. (2006). Analisis multivariate lanjutan dengan program SPSS. *Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro*, 105.
- Gunawan, G., Berawi, M. A., & Sari, M. (2020). Optimizing Property Income in Transit Oriented Development: A Case Study of Jakarta TOD. *Civil Engineering and Architecture*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.13189/cea.2020.080211>
- Guo, J., Qin, Z., Wong, M. S., Wong, S. W., Yeung, S., Abbas, S., & Shen, G. Q. (2022). Spatial Analysis of the Development Potential of a Commercial District: A Case of Hong Kong. *Journal of Urban Planning and Development*, 148(1), Article 1. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000773](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000773)
- Hrelja, R., Olsson, L., Pettersson-Löfstedt, F., & Rye, T. (2022). Challenges of delivering TOD in low-density contexts: The Swedish experience of barriers and enablers. *European Transport Research Review*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00546-1>
- Ibraeva, A., Correia, G. H. D. A., Silva, C., & Antunes, A. P. (2022). Mobility impacts of a new metro system with transit-oriented development features.

- Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 109, 103357. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103357>
- Iqbal, N., Ravan, M., Jamshed, A., Birkmann, J., Somarakis, G., Mitrika, Z., & Chrysoulakis, N. (2022). Linkages between Typologies of Existing Urban Development Patterns and Human Vulnerability to Heat Stress in Lahore. *Sustainability*, 14(17), Article 17. <https://doi.org/10.3390/su141710561>
- Iskandar, D., Sumabrata, R. J., & Abiyoga, R. (2021). The Development of Readiness Indicators for Transit-Oriented Areas. *Civil Engineering and Architecture*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090218>
- Jiang, F., Ma, L., Broyd, T., Chen, K., Luo, H., & Pei, Y. (2022). Sustainable road alignment planning in the built environment based on the MCDM-GIS method. *Sustainable Cities and Society*, 87, 104246. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104246>
- Kajosaari, A., Ramezani, S., & Rinne, T. (2022). Built environment and seasonal variation in active transportation: A longitudinal, mixed-method study in the Helsinki Metropolitan Area. *Journal of Transport & Health*, 27, 101511. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2022.101511>
- Leibowicz, B. D. (2020). Urban land use and transportation planning for climate change mitigation: A theoretical framework. *European Journal of Operational Research*, 284(2), Article 2. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.12.034>
- Lyu, G., Bertolini, L., & Pfeffer, K. (2020). How does transit-oriented development contribute to station area accessibility? A study in Beijing. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(7), Article 7. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1578841>
- Mirzahosseini, H., Rassafi, A. A., Jamali, Z., Guzik, R., Severino, A., & Arena, F. (2022). Active Transport Network Design Based on Transit-Oriented Development and Complete Street Approach: Finding the Potential in Qazvin. *Infrastructures*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/infrastructures7020023>
- Montella, A., Chiaradonna, S., Mihiel, A. C. D. S., Lovegrove, G., Nunziante, P., & Rella Riccardi, M. (2022). Sustainable Complete Streets Design Criteria and Case Study in Naples, Italy. *Sustainability*, 14(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/su142013142>
- Schiozzi, D., Jugović, A., & Smojver, Ž. (2018). Comparative Analysis of the Related Interests of Relevant Stakeholders in the Development of Seaports in Relation to the Spatial Concept of the City. *Pomorstvo*, 32(1), Article 1. <https://doi.org/10.31217/p.32.1.17>
- Setiawan, B., & Rudiarto, I. (2016). Kajian Perubahan Penggunaan Lahan dan Struktur Ruang Kota Bima. *JURNAL PEMBANGUNAN WILAYAH & KOTA*, 11(4), Article 4. <https://doi.org/10.14710/pwk.v12i2.12892>
- Sukarmi, S., & Suwondo, D. (2019). Kebijakan Penggunaan Moda Transportasi Umum Untuk Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Kota Semarang. *Masalah-Masalah Hukum*, 48(2), Article 2. <https://doi.org/10.14710/mmh.48.2.2019.194-203>
- Szele, A., & Kisgyörgy, L. (2019). Traffic Management of the Congested Urban-suburban Arterial Roads. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*. <https://doi.org/10.3311/PPci.13743>

- Wolnowska, A. E., & Kasyk, L. (2022). Transport Preferences of City Residents in the Context of Urban Mobility and Sustainable Development. *Energies*, 15(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/en15155692>
- Xia, J., & Zhang, Y. (2022). Where Are Potential Areas for Transit-Oriented Development (TOD)—Exploring the Demands for Built Environment for TOD Planning. *Sustainability*, 14(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/su14148364>
- Xu, D., Zhang, X., Zhang, X., & Yu, Y. (2022). Type Identification of Land Use in Metro Station Area Based on Spatial–Temporal Features Extraction of Human Activities. *Sustainability*, 14(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/su142013122>
- Zhang, Y., Heinold, A., Meisel, F., Negenborn, R. R., & Atasoy, B. (2022). Collaborative planning for intermodal transport with eco-label preferences. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 112, 103470. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103470>
- Zhao, L., Wang, S., Wei, J., & Chen, R. (2022). Impacts of Land Use on Urban Road Network Vulnerability. *Journal of Urban Planning and Development*, 148(3), Article 3. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000862](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000862)

