

Pola Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Rutin Penduduk Berbasis Matriks Asal-Tujuan di Kecamatan Bissappu, Kabupaten Bantaeng

***Siti Fatimah Umamit¹, Nur Reski Amalia¹, Nurul Annisa¹, Jamaluddin¹**

¹) Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Muhammadiyah Bulukumba

**Corresponding Author, Email: fatimahumamit@umbulukumba.ac.id*

Abstrak

Perubahan tata guna lahan dan pertambahan penduduk mendorong peningkatan pergerakan yang perlu dipahami sebagai dasar perencanaan transportasi dan pemanfaatan lahan, tetapi kajian bangkitan dan tarikan perjalanan pada skala kecamatan di kawasan pesisir Kabupaten Bantaeng masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi besaran dan pola bangkitan serta tarikan perjalanan rutin penduduk antar zona fungsional di Kecamatan Bissappu dan menginterpretasikannya terhadap karakteristik penggunaan lahan. Data primer dikumpulkan melalui wawancara rumah tangga terhadap 300 responden yang dipilih secara acak pada 16 dan 18 Mei 2023. Bangkitan dan tarikan diturunkan dari satu Matriks Asal-Tujuan (MAT) yang sama, intensitas interaksi antar zona diklasifikasikan dengan aturan Sturges, dan pola pergerakan divisualisasikan dalam peta garis keinginan (*desire line*). Hasil penelitian mencatat 410 perjalanan antar tujuh zona fungsional. Zona permukiman merupakan pembangkit terbesar (311 perjalanan; 75,9%), sedangkan zona perdagangan dan jasa merupakan penarik terbesar (204 perjalanan; 49,8%) meskipun hanya menempati 0,41% luas kawasan studi. Arus permukiman menuju perdagangan dan jasa (152 perjalanan; 37,1%) menjadi satu-satunya interaksi berintensitas tinggi, diikuti interaksi sedang dari permukiman menuju pendidikan dan kesehatan. Temuan ini menunjukkan tarikan perjalanan yang terpusat pada satu simpul aktivitas sehingga diperlukan pengelolaan akses, penataan kawasan perdagangan dan jasa, serta arahan pemanfaatan lahan yang menyeimbangi pola perjalanan tersebut

Kata kunci: Bangkitan perjalanan, Tarikan perjalanan, Matriks Asal-Tujuan, *Desire line*, Penggunaan lahan

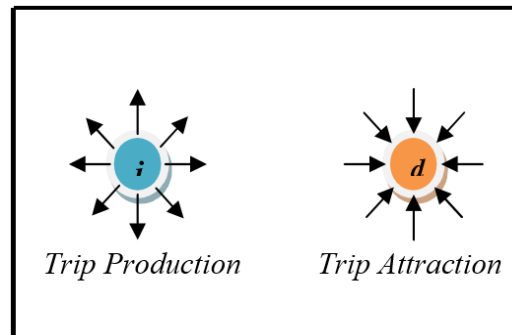
Abstract

Land-use change and population growth increase travel demand, yet studies of trip production and attraction at the district scale in the coastal area of Bantaeng Regency remain limited. This study identifies the magnitude and pattern of residents' routine trip production and attraction among functional zones in Bissappu District and interprets them against land-use characteristics. Primary data were collected through household interviews with 300 randomly selected respondents on 16 and 18 May 2023. Production and attraction were derived from a single Origin-Destination Matrix (ODM), interaction intensity between zones was classified using Sturges' rule, and movement patterns were visualized as desire lines. The survey recorded 410 trips among seven functional zones. The residential zone was the largest producer (311 trips; 75.9%), while the trade and services zone was the largest attractor (204 trips; 49.8%) despite occupying only 0.41% of the study area. The residential-to-trade-and-services flow (152 trips; 37.1%) was the only high-intensity interaction, followed by moderate flows from the residential zone to education and health zones. The findings indicate that trip attraction is concentrated in a single activity node, which calls for access management, spatial planning of the trade and services area, and land-use directions that accommodate this travel pattern.

Keywords: Trip production, Trip attraction, Origin-Destination Matrix, *Desire line*, Land use.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan perubahan tata guna lahan mendorong bertambahnya aktivitas seperti bekerja, bersekolah, berbelanja, dan mengakses layanan kesehatan, yang pada gilirannya meningkatkan pergerakan orang dan barang (Tamin, 2008). Pergerakan tersebut dipahami melalui dua konsep, yaitu bangkitan perjalanan (*trip production*), yakni jumlah perjalanan yang berasal dari suatu zona, dan tarikan perjalanan (*trip attraction*), yakni jumlah perjalanan yang menuju suatu zona (Gambar 1). Keduanya merupakan tahap awal dalam pemodelan transportasi empat tahap dan dipengaruhi oleh karakteristik penduduk serta jenis dan intensitas tata guna lahan (Tamin, 2008).



Gambar 1. Bangkitan Pergerakan (*Trip Production*) dan Tarikan Pergerakan (*Trip Attraction*).

Hubungan antara tata guna lahan dan transportasi bersifat timbal balik. Pemisahan fungsi lahan, misalnya permukiman yang jauh dari tempat kerja dan pusat perbelanjaan, cenderung memperpanjang perjalanan, sedangkan pola perjalanan yang terbentuk memengaruhi kebutuhan prasarana dan arah pengembangan lahan. Perubahan pemanfaatan ruang juga membawa implikasi sosial-ekonomi bagi masyarakat setempat (Umamit et al., 2023). Karena itu, informasi tentang dari zona mana perjalanan berasal dan ke zona mana perjalanan menuju menjadi masukan penting bagi penataan ruang dan pengelolaan pergerakan.

Kajian bangkitan dan tarikan perjalanan di Indonesia telah dilakukan pada berbagai konteks. Sejumlah penelitian menganalisis bangkitan dan distribusi perjalanan pada skala kota, misalnya di Kota Manado (Manoppo & Sendow, 2011), Surabaya Utara (Sholichin, 2015), dan Kota Subulussalam (Tumangger, 2018), atau pada skala kecamatan seperti di Kecamatan Ratahan (Kula et al., 2022). Penelitian lain berfokus pada tarikan satu jenis fasilitas atau tata guna lahan, seperti kawasan pendidikan (Fuady et al., 2021), kampus (Jannah et al., 2020), dan zona wisata kuliner (Adetya, 2021), atau pada bangkitan permukiman tertentu, misalnya hunian tetap penyintas bencana (Rahman & Labaso, 2023). Kajian lainnya dibatasi pada moda atau jenis pergerakan tertentu, yaitu sepeda motor (Amijaya & Suprayitno, 2018), kendaraan logistik (Mandaku & Rasyid, 2023), dan transportasi barang (Astutik, 2020), atau menggunakan pendekatan disagregat berbasis karakteristik individu (Budiprasetya & Mukhsin, 2022).

Pendekatan Matriks Asal-Tujuan (MAT) telah dipakai untuk memetakan pola bangkitan penduduk perumahan antar kelurahan di Kota Merauke (Akbar et al., 2020), mengestimasi pergerakan di Kota Surakarta (Sutrisni et al., 2014), dan mengkaji sebaran pergerakan masyarakat di Pulau Bengkalis (Hn, 2020). Sepanjang penelusuran penulis, kajian-kajian tersebut belum secara bersamaan menganalisis bangkitan dan tarikan dari satu matriks perjalanan pada seluruh zona fungsional di tingkat kecamatan, memvisualisasikan intensitas interaksinya, dan menghubungkannya dengan komposisi penggunaan lahan sebagai dasar arahan pemanfaatan lahan. Hal inilah yang menjadi celah (*research gap*) penelitian ini.

Kecamatan Bissappu di Kabupaten Bantaeng memiliki karakter yang berbeda dari lokasi-lokasi

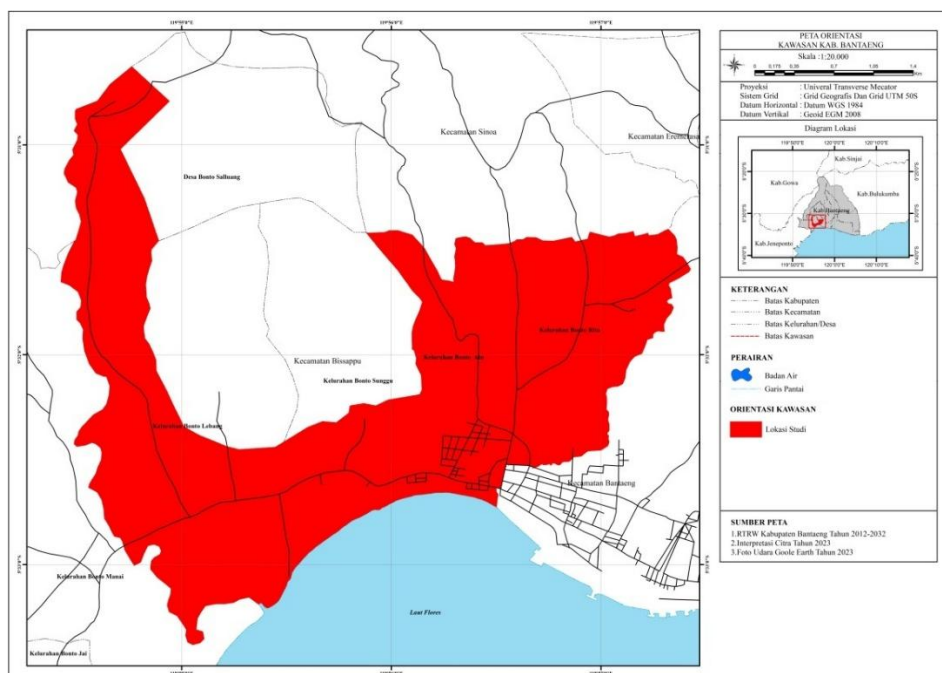
tersebut. Wilayahnya berupa kawasan pesisir yang didominasi lahan persawahan dengan kawasan terbangun yang kecil, berbatasan langsung dengan Kecamatan Bantaeng sebagai pusat kabupaten, dan berpenduduk terbanyak kedua di kabupaten setelah Kecamatan Bantaeng (BPS Kabupaten Bantaeng, 2022). Kondisi ini memunculkan pertanyaan tentang seberapa besar perjalanan rutin penduduk terpusat pada zona tertentu dan bagaimana pola tersebut berkaitan dengan penggunaan lahan setempat, yang sepanjang penelusuran penulis belum pernah dikaji di kecamatan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi karakteristik responden serta titik asal dan tujuan perjalanan rutin; (2) menghitung besaran bangkitan dan tarikan perjalanan pada setiap zona fungsional dari satu MAT; (3) mengidentifikasi pola distribusi dan intensitas interaksi antar zona melalui klasifikasi Sturges dan peta garis keinginan; serta (4) menginterpretasikan keterkaitan pola perjalanan dengan penggunaan lahan sebagai dasar arahan pemanfaatan lahan. Kontribusi penelitian ini adalah data empiris pola perjalanan rutin di Kecamatan Bissappu, dengan analisis terkait bangkitan dan tarikan dalam satu matriks mengaitkannya dengan penggunaan lahan, sebagai masukan bagi pengaturan akses serta arahan pemanfaatan lahan. Artikel ini bersifat deskriptif-analitis dan tidak membangun model regresi bangkitan atau tarikan perjalanan.

II. METODE

II.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Bissappu, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan. Ruang lingkup penelitian meliputi kawasan yang berada di Desa Bonto Salluang serta Kelurahan Bonto Lebang, Bonto Sunggu, Bonto Atu, dan Bonto Rita (Gambar 2). Survei lapangan dilaksanakan selama dua hari, yaitu pada hari kerja (16 Mei 2023) dan hari libur (18 Mei 2023). Kawasan studi merupakan hasil delineasi seluas 907,77 ha, atau sekitar 55,2% dari luas administratif kecamatan (Bagian III.1). Dalam penelitian ini, perjalanan rutin diartikan sebagai perjalanan harian penduduk untuk bekerja, bersekolah, berbelanja, memperoleh layanan kesehatan, beribadah, dan beraktivitas di ruang publik.



Gambar 2. Peta Orientasi Wilayah Penelitian

II.2 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif berbasis survei. Data perilaku perjalanan dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dan dianalisis secara numerik (tabulasi, persentase, dan matriks perjalanan), kemudian dilengkapi analisis spasial untuk memvisualisasikan pola pergerakan antar zona pada peta. Penelitian ini bersifat deskriptif-analitis dan tidak membangun model regresi hubungan variabel sosial-ekonomi dengan bangkitan atau tarikan perjalanan.

II.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua sumber data berikut.

- Data primer diperoleh melalui wawancara rumah tangga (*home interview*) dengan kuesioner terstruktur terhadap 300 responden yang dipilih secara acak dari lima desa/kelurahan. Kuesioner memuat karakteristik responden (usia, jenis kelamin, pekerjaan) serta titik asal dan tujuan perjalanan yang dikelompokkan ke dalam tujuh jenis zona fungsional.
- Data sekunder meliputi luas dan kondisi wilayah dari BPS Kabupaten Bantaeng (2022), data penggunaan lahan hasil interpretasi citra satelit dan Google Earth Pro tahun 2023, serta literatur yang relevan.

Dasar penentuan sampel. Ukuran sampel 300 responden dinilai memadai untuk penelitian deskriptif ini. Dengan asumsi pengambilan sampel acak sederhana dan proporsi $p = 0,5$, ukuran sampel tersebut memberikan margin of error sekitar $\pm 5,7\%$ pada tingkat kepercayaan 95% (Cochran, 1977), dan responden diambil dari lima desa/kelurahan agar seluruh kawasan studi terwakili (Rahman, 2015).

Bangkitan dan tarikan perjalanan diturunkan dari satu matriks yang sama, yaitu MAT hasil survei primer: bangkitan dihitung sebagai jumlah baris dan tarikan sebagai jumlah kolom, sehingga keduanya konsisten dan berjumlah sama. Tidak ada data tarikan yang berasal dari sumber terpisah.

II.4 Metode Analisis Data

Analisis dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, karakteristik responden (usia, jenis kelamin, pekerjaan) serta titik asal dan tujuan dianalisis secara deskriptif melalui tabulasi frekuensi dan persentase. Kedua, seluruh perjalanan responden dikelompokkan menurut zona asal (i) dan zona tujuan (d) untuk menyusun MAT berukuran 7×7 (Tabel 1). Setiap sel T_{id} menyatakan jumlah perjalanan dari zona i ke zona d . Bangkitan perjalanan zona i (O_i) dihitung sebagai jumlah baris, tarikan perjalanan zona d (D_d) sebagai jumlah kolom, dan total perjalanan (T) sebagai jumlah seluruh sel (Tamin, 2008), seperti pada persamaan (1) sampai (3). Selisih O_i dikurangi D_d dipakai untuk menunjukkan apakah suatu zona berperan sebagai pembangkit (selisih positif) atau penarik (selisih negatif) perjalanan.

Tabel 1. Matriks Asal-Tujuan (MAT)

ASAL/TUJUAN	1	2	3		N	O _i
1	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	.	T _{1N}	O ₁
2	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	.	T _{2N}	O ₂
3	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	.	T _{3N}	O ₃
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
N	.	.	.	.	TN _n	O _n
D _d	D ₁	D ₂	D ₃	.	D _n	T

Sumber: Tamin (2008)

Setiap sel pada Tabel 1 berisi jumlah perjalanan antar zona. Sel-sel pada baris i menunjukkan perjalanan yang berasal dari zona i menuju setiap zona tujuan d . Keterangan:

T_{id} = Jumlah perjalanan dari zona asal i ke zona tujuan d

O_i = Bangkitan perjalanan, yaitu total perjalanan yang berasal dari zona i

D_d = Tarikan perjalanan, yaitu total perjalanan yang menuju zona d

T = Total seluruh perjalanan dalam matriks

$$O_i = \sum_{d=1..N} T_{id} \quad (1)$$

$$D_d = \sum_{i=1..N} T_{id} \quad (2)$$

$$T = \sum_{i=1..N} \sum_{d=1..N} T_{id} \quad (3)$$

Ketiga, intensitas interaksi antar zona diklasifikasikan menggunakan aturan Sturges (Sturges, 1926; Sari et al., 2018), dengan jumlah kelas $K = 1 + 3,322 \log N$ (persamaan 4), dengan N adalah jumlah pasangan asal-tujuan yang berisi (sel matriks tidak kosong). Panjang kelas (P) dihitung dari rentang nilai (R) dibagi jumlah kelas (persamaan 5) dan dibulatkan ke atas agar seluruh rentang nilai tercakup. Kelas-kelas yang terbentuk kemudian dikelompokkan menjadi tiga tingkat interaksi (rendah, sedang, tinggi). Aturan Sturges dipilih karena menetapkan jumlah kelas secara objektif berdasarkan jumlah data sehingga tidak bergantung pada batas yang ditentukan secara subjektif. Keterbatasannya adalah asumsi sebaran data yang mendekati simetris (Sari et al., 2018), yang dibahas pada Bagian III.7.

$$K = 1 + 3,322 \log N \quad (4)$$

$$P = R / K \quad (5)$$

II.5 Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan untuk memvisualisasikan dan menginterpretasikan pola pergerakan antar zona dengan bantuan ArcGIS 10.3 dan Google Earth Pro. Tahapannya adalah (1) delineasi kawasan studi dan zona fungsional berdasarkan interpretasi citra satelit tahun 2023 dan survei lapangan, sehingga diperoleh peta penggunaan lahan (Gambar 3) dan peta zonasi kawasan (Gambar 4); (2) penentuan satu titik pusat kegiatan pada setiap zona sebagai simpul asal dan tujuan; (3) penarikan garis keinginan (*desire line*) antar titik pusat kegiatan untuk setiap pasangan asal-tujuan pada MAT, dengan simbol garis dibedakan menurut tingkat interaksi hasil klasifikasi Sturges; dan (4) penyajian garis keinginan di atas peta zonasi serta pembandingannya dengan komposisi penggunaan lahan dan lokasi zona untuk menginterpretasikan keterkaitan pola perjalanan dengan karakteristik kawasan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

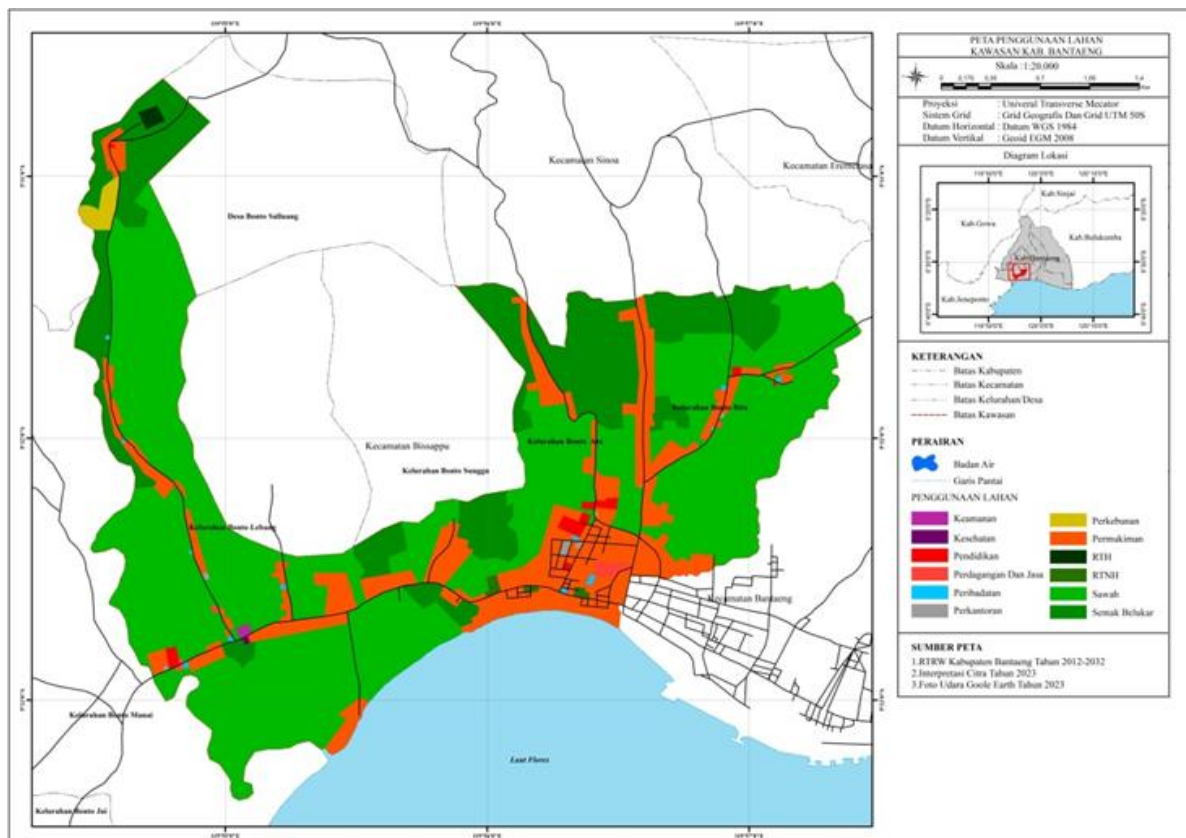
III.1 Gambaran Umum Wilayah dan Penggunaan Lahan Kawasan Studi

Kecamatan Bissappu berada di Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan, dan merupakan salah satu dari delapan kecamatan di kabupaten tersebut dengan luas administratif 16,46 km² atau sekitar 1.646 ha (BPS Kabupaten Bantaeng, 2022). Penelitian ini tidak mencakup seluruh wilayah administratif, melainkan kawasan studi hasil delineasi seluas 907,77 ha (Tabel 2), atau sekitar 55,2% dari luas kecamatan. Sisanya, sekitar 738,23 ha, berada di luar batas kawasan studi (Gambar 2). Oleh karena itu, seluruh angka luas dan proporsi penggunaan lahan dalam artikel ini merujuk pada kawasan studi, bukan pada seluruh kecamatan.

Tabel 2. Penggunaan Lahan Kawasan Studi di Kecamatan Bissappu Tahun 2023

No	Jenis	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Permukiman	128,16	14,12
2	Kesehatan	0,19	0,02
3	Perkantoran	0,47	0,05
4	Perdagangan dan Jasa	3,70	0,41
5	Peribadatan	3,61	0,40
6	Pendidikan	4,20	0,46
7	RTH	1,00	0,11
8	RTNH	2,16	0,24
9	Keamanan	0,63	0,07
10	Sawah	565,74	62,32
11	Semak Belukar	192,63	21,22
12	Perkebunan	5,28	0,58
<i>Total</i>		<i>907,77</i>	<i>100</i>

Sumber: Hasil Interpretasi Citra Satelit



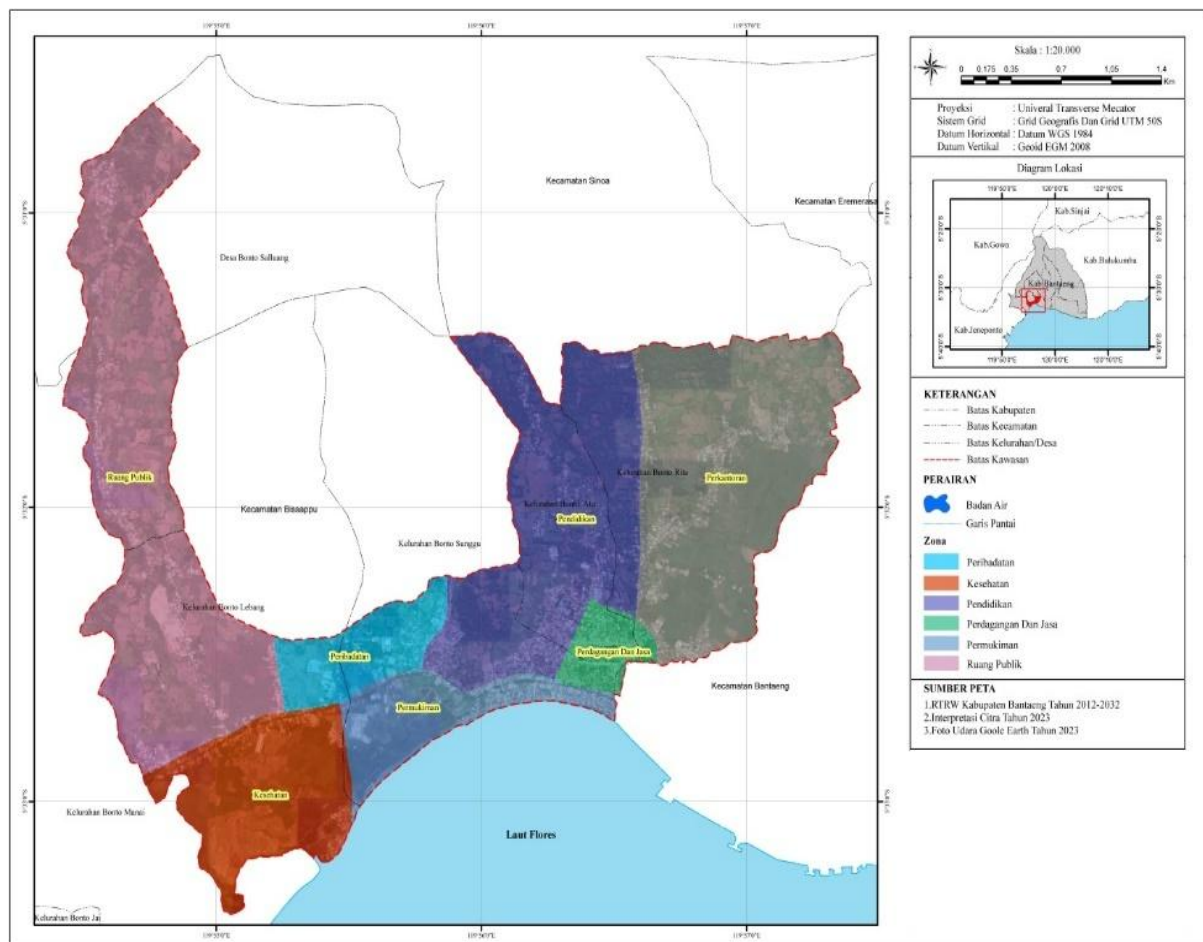
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kawasan Studi

Tabel 2 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa penggunaan lahan di kawasan studi didominasi lahan tidak terbangun, terutama sawah (565,74 ha; 62,32%) dan semak belukar (192,63 ha; 21,22%). Lahan terbangun, yaitu permukiman, kesehatan, perkantoran, perdagangan dan jasa, peribadatan, pendidikan, dan keamanan, hanya sekitar 140,96 ha (15,53%), yang sebagian besar berupa permukiman (128,16 ha; 14,12%). Fasilitas kesehatan memiliki luas terkecil (0,19 ha; 0,02%), diikuti perkantoran (0,47 ha) dan keamanan (0,63 ha), sedangkan perdagangan dan jasa

hanya 3,70 ha (0,41%). Komposisi ini menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang menjadi tujuan perjalanan menempati lahan yang sangat kecil dibandingkan permukiman dan lahan pertanian.

III.2 Zonasi Fungsional Kawasan Studi

Dalam penelitian ini, karakteristik perjalanan responden mencakup berbagai poin data seperti usia, pekerjaan, alamat asal dan tujuan, serta tujuan perjalanan. Untuk keperluan penyusunan MAT, kawasan studi dibagi menjadi tujuh zona fungsional, yaitu permukiman, kesehatan, perkantoran, perdagangan dan jasa, ruang publik, peribadatan, dan pendidikan (Gambar 4). Setiap asal dan tujuan perjalanan responden dikelompokkan ke dalam salah satu zona tersebut, sehingga bangkitan dan tarikan dihitung per zona fungsional, bukan per desa/kelurahan. Zona perdagangan dan jasa terletak di bagian timur kawasan studi yang berbatasan dengan Kecamatan Bantaeng, zona perkantoran berada di timur laut, zona pendidikan di bagian tengah-utara, sedangkan zona ruang publik memanjang di bagian barat hingga utara.



Gambar 4. Peta Zonasi Fungsional Kawasan Studi

III.3 Umur dan Jenis Kelamin Responden

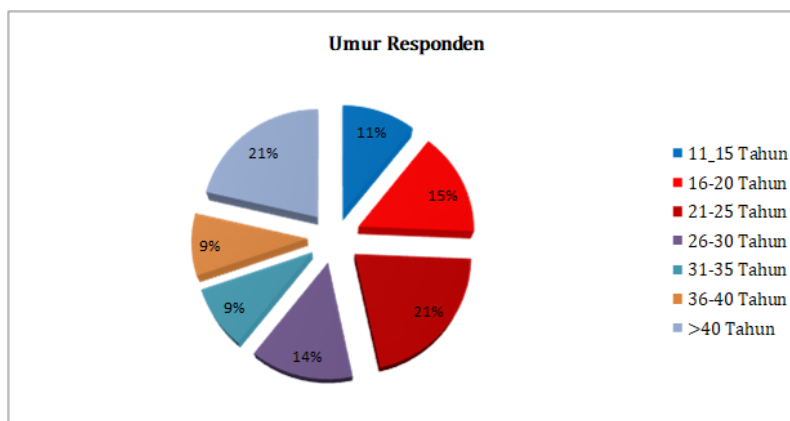
Faktor usia memainkan peran penting dalam menentukan jumlah pelaku perjalanan, dimana individu dalam kelompok usia produktif biasanya menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi untuk melakukan perjalanan. Tabel 3 memberikan gambaran responden menurut kelompok umur dan jenis kelamin.

Tabel 3. Hasil Survei Lapangan Umur dan Jenis Kelamin Responden Tahun 2023

No	Umur (Tahun)	Jumlah (Jiwa)	Jenis Kelamin	
			P	L
1	11-15	32	16	16
2	16-20	45	25	20
3	21-25	63	34	29
4	26-30	42	16	26
5	31-35	27	12	15
6	36-40	27	13	14
7	>40	64	26	38
Jumlah		300	142	158

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2023

Berdasarkan tabel diatas, Kelompok usia terbesar adalah di atas 40 tahun (64 orang; 21,3%), disusul kelompok 21–25 tahun (63 orang; 21,0%) dan 16–20 tahun (45 orang; 15,0%). Secara keseluruhan terdapat 142 responden perempuan (47,3%) dan 158 responden laki-laki (52,7%). Sebanyak 140 responden (46,7%) berusia 11–25 tahun, sehingga sampel banyak diisi kelompok usia sekolah dan awal usia kerja (Gambar 5).



Gambar 5. Presentasi Umur Responden

III.4 Pekerjaan Responden

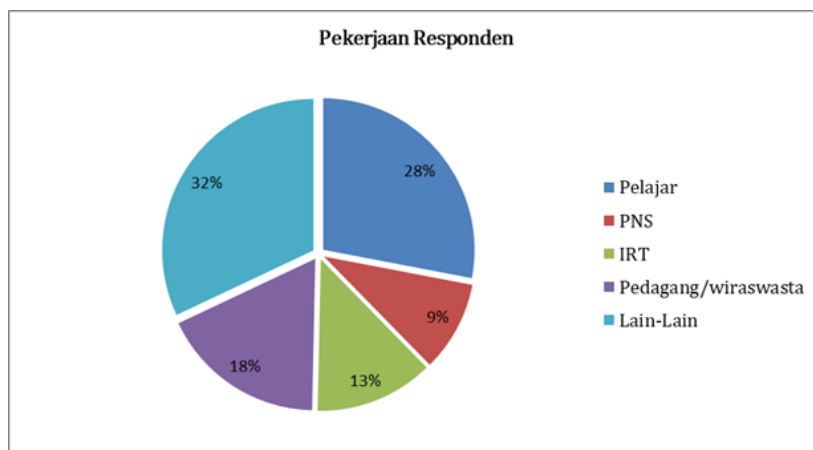
Pekerjaan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pola perjalanan karena berkontribusi terhadap bangkitan dan tarikan perjalanan. Tabel 4 menyajikan jenis pekerjaan responden.

Tabel 4. Hasil Survei Lapangan Pekerjaan Responden Tahun 2023

No	Pekerjaan	Jumlah (Jiwa)
1	Pelajar/Mahasiswa	84
2	PNS (Pegawai Negeri Sipil)	29
3	IRT (Ibu Rumah Tangga)	38
4	Pedagang/Wiraswasta	53
5	Lain - Lain	96
Jumlah		300

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2023

Kelompok pekerjaan lain-lain, yang meliputi tenaga honorer, petani, supir, kurir, perawat, satpam, fotografer, dan karyawan, merupakan kelompok terbesar (96 orang; 32,0%), diikuti pelajar/mahasiswa (84 orang; 28,0%), pedagang/wiraswasta (53 orang; 17,7%), ibu rumah tangga (38 orang; 12,7%), dan PNS (29 orang; 9,7%) (Gambar 6). Besarnya porsi pelajar dan mahasiswa mengindikasikan bahwa kebutuhan pendidikan merupakan salah satu penggerak perjalanan rutin sampel, sejalan dengan perhatian perencanaan angkutan terhadap kelompok ini di kawasan perkotaan (Aryanti et al., 2020).



Gambar 6. Presentase Pekerjaan Responden

III.5 Titik Asal dan Tujuan Perjalanan

Sistem transportasi berperan penting dalam memfasilitasi pergerakan barang dan orang, memungkinkan individu untuk memenuhi kebutuhan mereka dengan melakukan perjalanan dari tempat asal ke tempat tujuan. Hal ini menghasilkan lintasan pergerakan, dengan individu yang melakukan perjalanan dari area perumahan ke berbagai penggunaan lahan lainnya. Tabel 5 menyajikan titik asal keberangkatan dan tujuan perjalanan responden menurut zona fungsional.

Tabel 5. Hasil Survei Lapangan Asal dan Tujuan Responden Tahun 2023

No	Kawasan	Jumlah (Jiwa)	
		Asal	Tujuan
1	Permukiman	293	32
2	Kesehatan	3	39
3	Perkantoran	-	30
4	Perdagangan Dan Jasa	1	204
5	Ruang Publik	-	41
6	Peribadatan	1	18
7	Pendidikan	2	46
Jumlah		300	410

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2023

Sebanyak 293 dari 300 responden (97,7%) memulai perjalanan dari zona permukiman, sedangkan sisanya berangkat dari zona kesehatan (3 responden), pendidikan (2), perdagangan dan jasa (1), dan peribadatan (1). Responden melaporkan 410 tujuan, atau rata-rata 1,37 tujuan per responden, sehingga sebagian responden melakukan lebih dari satu perjalanan (perjalanan berantai). Zona perdagangan dan jasa merupakan tujuan terbanyak (204 tujuan; 49,8%), disusul pendidikan (46), ruang publik (41), kesehatan (39), permukiman (32), perkantoran (30), dan

peribadatan (18).

III.6 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Antar Zona

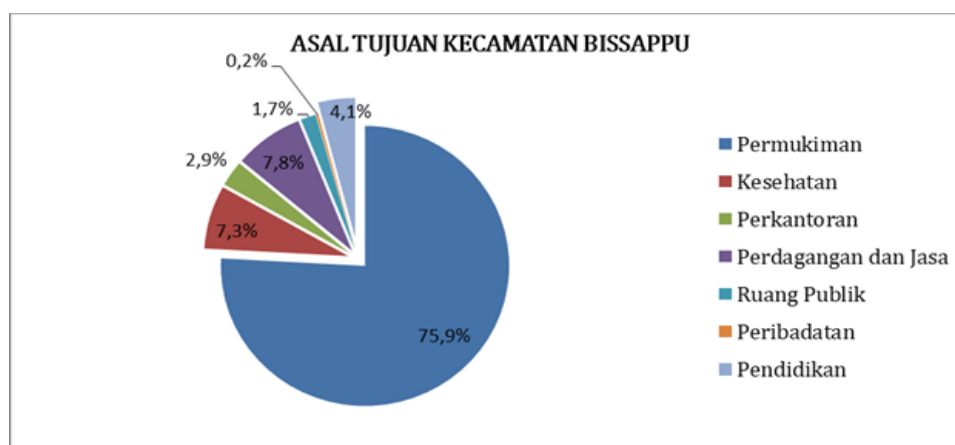
Tujuan dari matriks asal-tujuan adalah untuk menghitung jumlah perjalanan yang dibangkitkan dari dan ditarik ke setiap kelurahan (zona) di Kecamatan Bissappu. Bangkitan dan tarikan perjalanan pada setiap zona fungsional dihitung dari MAT hasil survei (Tabel 6). Bangkitan (Oi) adalah jumlah baris, tarikan (Dd) adalah jumlah kolom, dan total perjalanan (T) adalah 410 perjalanan. Matriks asal-tujuan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Survei Lapangan Matrik Asal-Tujuan Kecamatan Bissappu Tahun 2023

Asal/Tujuan	Permukiman	Kesehatan	Perkantoran	Perdagangan Dan Jasa	Ruang Publik	Peribadatan	Pendidikan	Total
Permukiman	20	33	26	152	20	17	43	311
Kesehatan	1			9	19	1		30
Perkantoran		1		11				12
Perdagangan Dan Jasa	6	4	2	15	2		3	32
Ruang Publik	1			6				7
Peribadatan				1				1
Pendidikan	4	1	2	10				17
Total	32	39	30	204	41	18	46	410

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2023

Tabel 7 merangkum bangkitan dan tarikan per zona serta selisihnya. Zona permukiman membangkitkan 311 perjalanan (75,9%) dan hanya menarik 32 perjalanan (7,8%), sehingga berperan sebagai pembangkit neto (selisih +279). Sebaliknya, seluruh zona non-permukiman merupakan penarik neto. Zona perdagangan dan jasa menarik 204 perjalanan (49,8%), sekitar enam kali bangkitannya sendiri (32 perjalanan). Pola ini sesuai dengan sifat tata guna lahan, yaitu permukiman sebagai asal perjalanan harian dan fasilitas non-permukiman sebagai tujuan (Tamin, 2008). Perjalanan internal zona hanya 35 perjalanan (8,5%), yaitu 20 di dalam permukiman dan 15 di dalam perdagangan dan jasa, sehingga 91,5% perjalanan melintasi zona.



Gambar 7. Presentase Matriks Asal-Tujuan Kecamatan Bissappu

Tabel 7. Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Menurut Zona Fungsional

Zona	Bangkitan (O _i)	%	Tarikan (D _d)	%	Selisih (O _i - D _d)	Rasio D _d /O _i
Permukiman	311	75,9	32	7,8	+279	0,10
Kesehatan	30	7,3	39	9,5	-9	1,30
Perkantoran	12	2,9	30	7,3	-18	2,50
Perdagangan dan Jasa	32	7,8	204	49,8	-172	6,38
Ruang Publik	7	1,7	41	10,0	-34	5,86
Peribadatan	1	0,2	18	4,4	-17	18,00
Pendidikan	17	4,1	46	11,2	-29	2,71
Total	410	100,0	410	100,0	0	-

Sumber: Hasil analisis data survei lapangan, 2023

III.7 Pola Distribusi dan Klasifikasi Intensitas Interaksi

Arus terbesar pada Tabel 6 adalah dari permukiman ke perdagangan dan jasa (152 perjalanan; 37,1% dari total), diikuti permukiman ke pendidikan (43; 10,5%), permukiman ke kesehatan (33; 8,0%), dan permukiman ke perkantoran (26; 6,3%). Dari 49 kemungkinan pasangan asal-tujuan, hanya 26 pasangan (53,1%) yang berisi, sedangkan 23 pasangan lainnya kosong.

Untuk membedakan intensitas interaksi, jumlah perjalanan pada 26 pasangan yang berisi diklasifikasikan dengan aturan Sturges. Nilai maksimum adalah 152 dan nilai minimum 1 sehingga rentang data (R) = $152 - 1 = 151$, dengan N = 26 pasangan. Jumlah kelas K = $1 + 3,322 \log 26 = 5,70$, dibulatkan menjadi 6 kelas. Panjang kelas P = $151 / 6 = 25,17$, dibulatkan ke atas menjadi 26 agar keenam kelas mencakup seluruh rentang data tanpa celah. Kelas yang terbentuk adalah 1-26, 27-52, 53-78, 79-104, 105-130, dan 131-156, dengan frekuensi masing-masing 23, 2, 0, 0, 0, dan 1 pasangan (Sari et al., 2018).

Karena sebaran perjalanan sangat menceng ke kanan (23 dari 26 pasangan bernilai 26 perjalanan atau kurang), keenam kelas dikelompokkan menjadi tiga tingkat interaksi untuk keperluan pemetaan: rendah (kelas 1: 1-26), sedang (kelas 2-3: 27-78), dan tinggi (kelas 4-6: 79-156), seperti pada Tabel 8. Klasifikasi ini mencakup seluruh rentang nilai tanpa tumpang tindih atau celah.

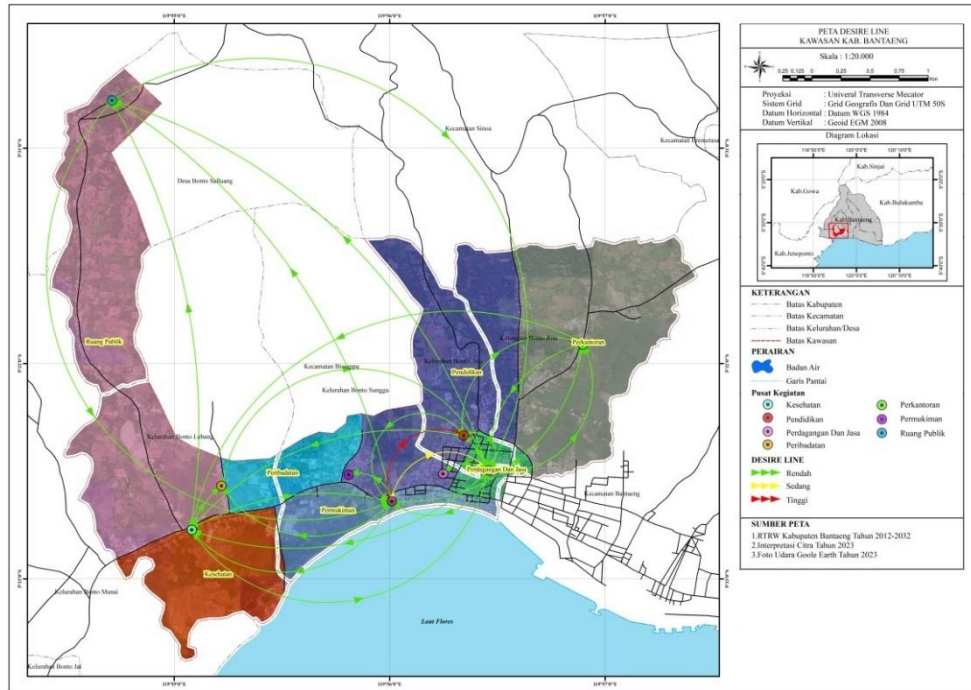
Tabel 8. Klasifikasi Intensitas Interaksi Antar Zona Berdasarkan Aturan Sturges

Tingkat interaksi	Rentang perjalanan	Jumlah pasangan	Pasangan asal-tujuan (jumlah perjalanan)
Rendah	1-26	23	Seluruh pasangan lainnya, antara lain permukiman → perkantoran (26), permukiman → permukiman (20), permukiman → ruang publik (20), kesehatan → ruang publik (19), permukiman → peribadatan (17)
Sedang	27-78	2	Permukiman → pendidikan (43); permukiman → kesehatan (33)
Tinggi	79-156	1	Permukiman → perdagangan dan jasa (152)

Sumber: Hasil analisis data survei lapangan, 2023

Gambar 8 menyajikan garis keinginan antar zona menurut tingkat interaksi pada Tabel 8. Interaksi tinggi hanya terjadi pada arus permukiman ke perdagangan dan jasa. Interaksi sedang terjadi pada arus permukiman ke pendidikan dan permukiman ke kesehatan. Interaksi antar zona lainnya, termasuk yang melibatkan ruang publik, peribadatan, dan perkantoran,

berintensitas rendah.



Gambar 8. Peta *Desire Line* Kecamatan Bissappu

III.8 Keterkaitan Pola Perjalanan dengan Penggunaan Lahan

Pola perjalanan di atas dapat dijelaskan lebih lanjut dengan membandingkannya dengan luas penggunaan lahan (Tabel 9). Menurut Tamin (2008), jenis dan intensitas tata guna lahan menentukan besarnya perjalanan yang dibangkitkan dan ditarik. Tabel 9 memperlihatkan bahwa besar bangkitan dan tarikan tidak sebanding dengan luas lahan.

Tabel 9. Luas Lahan, Bangkitan, dan Tarikan Perjalanan Menurut Zona Fungsional

Zona	Luas lahan (ha)	Bangkitan	Tarikan	Tarikan per ha
Permukiman	128,16	311	32	0,25
Kesehatan	0,19	30	39	205,3
Perkantoran	0,47	12	30	63,8
Perdagangan dan Jasa	3,70	32	204	55,1
Ruang Publik†	3,16	7	41	13,0
Peribadatan	3,61	1	18	4,99
Pendidikan	4,20	17	46	11,0

Sumber: Hasil analisis data survei lapangan, 2023

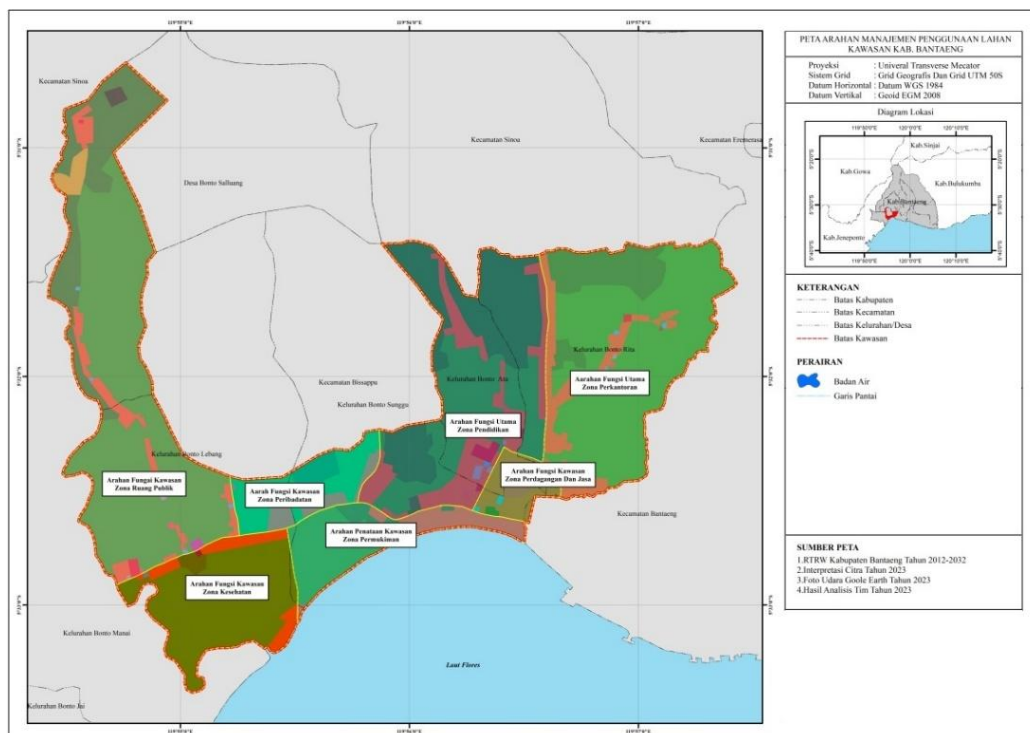
Permukiman sebagai pembangkit. Permukiman hanya menempati 14,12% luas kawasan studi, tetapi menjadi titik awal 97,7% responden dan sumber 75,9% perjalanan. Dominasi sawah (62,32%) dan sempitnya lahan untuk fungsi lain mengindikasikan bahwa kegiatan penduduk bertumpu pada sedikit simpul layanan di luar permukiman.

Perdagangan dan jasa sebagai simpul utama. Zona perdagangan dan jasa hanya seluas 3,70 ha (0,41%) tetapi menarik 204 perjalanan (49,8%), atau sekitar 55 perjalanan per hektare, jauh di atas permukiman (0,25). Dari 204 perjalanan tersebut, 152 (74,5%) berasal dari permukiman, sedangkan 52 lainnya berasal dari perdagangan dan jasa sendiri (15), perkantoran (11), pendidikan (10), kesehatan (9), ruang publik (6), dan peribadatan (1). Artinya, kawasan ini tidak

Pendidikan, kesehatan, dan perkantoran. Zona pendidikan (46 perjalanan) dan kesehatan (39 perjalanan) menjadi penarik terbesar kedua dan keempat, dan keduanya menerima interaksi sedang dari permukiman (43 dan 33 perjalanan). Zona kesehatan (0,19 ha) dan perkantoran (0,47 ha) memiliki lahan yang sangat kecil sehingga tarikan per hektarnya paling tinggi (masing-masing 205,3 dan 63,8). Perjalanan ke fungsi-fungsi ini tampak terpusat pada sedikit fasilitas, sehingga kebutuhan akses dan parkir pada lahan yang sempit perlu diantisipasi. Angka ini perlu dibaca hati-hati karena berasal dari sampel 300 responden dan luas lahan yang kecil.

III.9 Arahan Pemanfaatan Lahan Kawasan Studi

Pertambahan penduduk berpotensi mendorong alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan terbangun, dan perubahan pemanfaatan ruang tersebut berimplikasi pada kondisi sosial-ekonomi masyarakat (Umamit et al., 2023). Arahan pemanfaatan lahan berfungsi mengatur penggunaan lahan sesuai kemampuannya agar tercapai keseimbangan antara kemampuan lahan dan jenis pemanfaatannya (Fitrianti et al., 2013). Arahan pada Gambar 9 ditinjau kesesuaiannya dengan pola bangkitan dan tarikan perjalanan yang telah dianalisis.



Gambar 9. Peta Arahana Pemanfaatan Lahan

Kelurahan Bonto Rita diarahkan sebagai pusat perkantoran karena mudah dijangkau kendaraan pribadi dan umum serta dekat dengan pusat populasi yang berkembang. Kelurahan Bonto Atu diarahkan sebagai kawasan pendidikan serta perdagangan dan jasa karena masih memiliki lahan perkebunan yang dapat dimanfaatkan dan dapat mendukung kegiatan ekonomi masyarakat. Zona kesehatan, peribadatan, dan permukiman diarahkan di Kelurahan Bonto Lebang karena aksesibilitasnya yang baik dan kedekatannya dengan poros jalan utama. Zona ruang publik mencakup Kelurahan Bonto Lebang dan Desa Bonto Salluang, dengan daya tarik utama Air Terjun Bissappu sebagai tujuan wisata.

Hasil analisis perjalanan memberi tiga masukan bagi arahan tersebut. Pertama, karena 152 perjalanan (37,1%) bermuara di zona perdagangan dan jasa, pengembangan zona ini di Kelurahan Bonto Atu perlu disertai pengaturan akses, parkir, dan fasilitas pejalan kaki agar tarikan yang terpusat tidak membebani ruas jalan menuju kawasan tersebut. Kedua, untuk mengurangi ketergantungan pada satu simpul, dapat dikembangkan layanan perdagangan dan jasa skala lingkungan pada kawasan permukiman melalui tata guna lahan campuran yang memperpendek perjalanan. Ketiga, fasilitas kesehatan dan perkantoran, yang tarikannya per hektare tinggi, perlu dialokasikan lahan yang memadai untuk parkir dan sirkulasi pada rencana pengembangannya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap pola perjalanan, serta matriks asal tujuan menunjukkan bahwa terdapat 410 perjalanan rutin dari 300 responden antar tujuh zona fungsional di Kecamatan Bissappu menggunakan satu MAT hasil survei. Zona permukiman merupakan pembangkit terbesar (311 perjalanan; 75,9%) dan pembangkit neto (selisih +279), sedangkan zona perdagangan dan jasa merupakan penarik terbesar (204 perjalanan; 49,8%) meskipun hanya menempati 0,41% luas kawasan studi. Arus permukiman ke perdagangan dan jasa (152 perjalanan; 37,1%) adalah satu-satunya interaksi berintensitas tinggi, sedangkan permukiman ke pendidikan (43 perjalanan) dan permukiman ke kesehatan (33 perjalanan) berintensitas sedang. Seluruh interaksi lainnya berintensitas rendah, dan zona peribadatan memiliki bangkitan terendah (1 perjalanan; 0,2%). Temuan ini menunjukkan pola perjalanan yang terpusat pada satu simpul perdagangan dan jasa. Pengelolaan akses dan parkir di sekitar zona tersebut, penyediaan layanan skala lingkungan pada permukiman, dan alokasi lahan yang memadai bagi fasilitas kesehatan dan perkantoran perlu dipertimbangkan dalam arahan pemanfaatan lahan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kawasan studi mencakup sekitar 55,2% luas kecamatan. Kedua, artikel ini menyajikan satu matriks perjalanan sehingga perbedaan pola hari kerja dan hari libur belum dianalisis. Ketiga, ukuran sampel dan zonasi berbasis fungsi lahan menghasilkan banyak sel matriks bernilai kecil sehingga interpretasinya perlu hati-hati. Keempat, klasifikasi Sturges pada data yang menceng sensitif terhadap batas kelas. Penelitian lanjutan disarankan membangun model bangkitan dan tarikan (misalnya regresi) dengan variabel sosial-ekonomi rumah tangga dan karakteristik tata guna lahan, memisahkan hari kerja dan hari libur, serta menambahkan data moda, jarak, dan waktu perjalanan.

DAFTAR PUSTAKA

- A Adetya, W. (2021). Analisis model tarikan pengunjung pada zona wisata kuliner Pangker (Studi kasus di wilayah Pangkajene Sidrap). *Jurnal Karajata Engineering*, 1(2), 7–14.
- Akbar, M., Nababan, D. S., & Kholid, M. I. (2020). Analisis pola bangkitan lalu lintas dengan menggunakan metode matriks asal-tujuan. *Mustek Anim Ha*, 9(2), 56-65. <https://doi.org/10.35724/mustek.v9i02.3317>
- Amijaya, J., & Suprayitno, H. (2018). Permodelan bangkitan dan tarikan perjalanan moda sepeda

- motor di wilayah perkotaan Gresik tahun 2018. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 2, 1-10. <https://doi.org/10.12962/j26151847.v2i0.4819>
- Aryanti, P. B., Malkhamah, S., & Priyanto, S. (2020). Analisis perencanaan penambahan tempat henti Trans Jogja (Studi kasus: Pelajar dan mahasiswa di wilayah aglomerasi perkotaan Yogyakarta). *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(2), 144. <https://doi.org/10.37253/jcep.v1i2.1069>
- Astutik, H. P. (2020). Pergerakan distribusi matrik asal tujuan transportasi barang internal di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 3(2), 8. <https://doi.org/10.31602/jk.v3i2.4063>
- BPS Kabupaten Bantaeng. (2022). *Kecamatan Bissappu dalam angka 2022*. BPS Kabupaten Bantaeng.
- Budiprasetya, B., & Mukhsin, D. (2022). Estimasi bangkitan pergerakan perjalanan masyarakat dengan pendekatan disagregat. Vol. 2, 813-819.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Fitrianti, Sugiyanta, I. G., & Miswar, D. (2013). Pemetaan arahan fungsi pemanfaatan lahan untuk kawasan fungsi lindung di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Penelitian Geografi*, 1(5), 1-5.
- Fuady, S. N., Arifin, D. I., & Purba, A. (2021). Bangkitan dan tarikan pergerakan di kawasan pendidikan Kota Bandar Lampung. *Jurnal Transportasi*, 21(1), 37-44. <https://doi.org/10.26593/jtrans.v21i1.4827.37-44>
- Hn, H. A. S. (2020). *Kajian pola sebaran pergerakan masyarakat di Pulau Bengkalis* [Skripsi tidak dipublikasikan]. Universitas Islam Riau.
- Jannah, R. M., Firmansyah, D., & Mutropo, A. (2020). Analisis model tarikan pergerakan kendaraan ke Universitas Tidar di Magelang. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Sipil*, 2, 1-9.
- Kula, R. M., Pandey, S. V., & Rumayar, A. L. E. (2022). Analisis bangkitan dan tarikan perjalanan di Kecamatan Ratahan, Kabupaten Minahasa Tenggara. Vol. 20.
- Mandaku, H., & Rasyid, M. (2023). Perkiraan tarikan pergerakan kendaraan logistik menuju ke Pulau Seram di Provinsi Maluku. Vol. 17(1).
- Manoppo, M. R. E., & Sendow, T. K. (2011). Analisa bangkitan pergerakan dan distribusi perjalanan di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*, 1(1), 17-23.
- Rahman, M., Ali, SA, & Hossain, QS (2015). Analisis Perilaku Perjalanan di Kota Metropolitan Khulna, Bangladesh. *Penelitian sipil dan lingkungan*, 7, 206-218.
- Rahman, R., & Labaso, E. R. (2023). Model bangkitan perjalanan masyarakat penyintas di Kota Palu (Studi kasus: Hunian Tetap Tondo 1), 49-56.
- Sari, W. M., Darnius, O., & Sembiring, P. (2018). Perbandingan keakuratan dari model tabel distribusi frekuensi berkelompok antara metode Sturges dan metode Scott. *Talenta Conference Series: Science and Technology*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.32734/st.v1i1.182>
- Sholichin, I. (2015). Analisa bangkitan perjalanan dan trip distribution di Surabaya Utara. *Jurnal Teknik Sipil KERN*, 1(2), 13-22.
- Sturges, H. A. (1926). The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21(153), 65-66.
- Sutrisni, S., Syafi'i, & Setiono. (2014). Estimasi matriks asal tujuan (MAT) Kota Surakarta tahun 2025. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 2(2), 237-241.
- Tamin, O. Z. (2008). *Perencanaan dan pemodelan transportasi* (2nd ed.). Penerbit ITB.
- Tumangger, Z. (2018). *Analisa bangkitan dan tarikan pergerakan penduduk Kota Subulussalam (Studi kasus)*.
- Umamit, S. F., Nur, D., Ahmad, A., Rahman, M., Asman, A. I., & Sakti, H. H. (2023). Implikasi perubahan pemanfaatan ruang terhadap perubahan sosial ekonomi di Kelurahan Tanjung Merdeka Kecamatan Tamalate Kota Makassar. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 4(1), 94-106. <https://doi.org/10.37253/jcep.v4i1.6792>