

## ANALISIS POLA BANGKITAN LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE MATRIKS ASAL-TUJUAN

Muh. Akbar <sup>1</sup>, Dewi S. Nababan <sup>2</sup>, Moh. Idham Kholid <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus.

Email: [akabr@unmus.ac.id](mailto:akabr@unmus.ac.id), [nababan@unmus.ac.id](mailto:nababan@unmus.ac.id), [idhamcivil13@gmail.com](mailto:idhamcivil13@gmail.com)

### Abstrak

Adanya pemenuhan kebutuhan harian yang dilakukan penduduk perumahan di dalam Kota Merauke dari asal ke tujuan dengan menggunakan transportasi akan membangkitkan suatu pergerakan dan kemudian tersebar ke berbagai tata guna lahan yang berbeda sehingga muncul suatu lintasan pergerakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola bangkitan lalu lintas yang dilakukan penduduk perumahan disetiap zona kelurahan di dalam Kota Merauke. Pola bangkitan lalu lintas ini didapat dengan menggunakan Metode perhitungan Matriks Asal – Tujuan (MAT) pergerakan lalu lintas penduduk perumahan yang tersebar disetiap zona Kelurahan yang ada di dalam Kota Merauke. Besar bangkitan lalu lintas yang didapat kemudian divisualkan kedalam peta. Pola bangkitan lalu lintas menunjukkan pergerakan lalu lintas yang dilakukan penduduk perumahan banyak terjadi di dalam zona yang sama, dimana zona tersebut yaitu Kelurahan Mandala sebesar 53 pergerakan lalu lintas, dan pergerakan lalu lintas antar zona yang terbesar dengan jumlah 32 pergerakan terjadi di Kelurahan Mandala dengan Kelurahan Maro. Hasil perhitungan Matriks Asal – Tujuan (MAT) pergerakan, diketahui bangkitan lalu lintas (O<sub>i</sub>) tertinggi adalah Kelurahan Mandala dengan jumlah 123 pergerakan lalu lintas dengan persentase sebesar 27% dari 457 pergerakan lalu lintas yang ada, sedangkan bangkitan lalu lintas (O<sub>i</sub>) terendah adalah Kelurahan Kamahedoga dengan jumlah 11 pergerakan lalu lintas dengan persentase sebesar 2 %.

**Kata kunci :** pola bangkitan lalu lintas, asal tujuan, sebaran pergerakan.

### PENDAHULUAN

Perkembangan yang terjadi disuatu kota memiliki hubungan yang erat terhadap transportasi dan tata guna lahan. Kota yang dinilai baik adalah kota yang mampu memberikan aksesibilitas transportasi yang aman, lancar, dan efisien keberbagai tempat kegiatan [1-2]. Adanya pemenuhan kebutuhan yang harus dilakukan setiap orang dari asal ke tujuan dengan menggunakan transportasi demi mempermudah perpindahan barang maupun orang, akan membangkitkan suatu pergerakan dari perumahan keberbagai tata guna lahan yang berbeda sehingga muncul suatu lintasan pergerakan. Dari lintasan – lintasan yang berbeda nantinya akan membentuk suatu pola pergerakan lalu lintas [3].

Kota yang tidak memiliki pola pergerakan lalu lintas yang efektif akan menimbulkan permasalahan dikemudian hari sebagai akibat tidak terurnya pergerakan lalu lintas [4]. Kebutuhan akan pergerakan yang dilakukan

orang setiap hari dengan menggunakan moda transportasi di jalan pada jam - jam tertentu dengan tujuan dan waktu yang bersamaan akan mengakibatkan penumpukan arus lalu lintas [5]. Oleh karena itu, pentingnya memahami pola bangkitan lalu lintas pada saat sekarang contohnya dari mana dan ke mana, frekuensi perjalanan perhari, waktu melakukan perjalanan, dan rute mana yang paling sering dilewati [6-7].

Pertumbuhan penduduk yang terjadi setiap tahun di dalam Kota Merauke, maka akan mengakibatkan kepadatan penduduk, kebutuhan akan transportasi dan pergerakan meningkat serta bermunculan fasilitas – fasilitas baru pada daerah perkotaan yang bersifat ekstensifikasi yaitu fasilitas perekonomian seperti pertokoan, pelayanan jasa, dan perusahaan – perusahaan [8]. Sedangkan fasilitas pemerintahan dan pendidikan hanya bersifat intensifikasi yang artinya bangunan yang sudah ada hanya diperbaiki dan kemudian dikembangkan [9-10].

Terjadinya perubahan tata guna lahan menjadi area bisnis berupa pertokoan, hotel, restaurant, bank, dan gedung-gedung pemerintahan yang ada disepanjang jalan Kota Merauke berpengaruh terhadap jumlah bangkitan lalu lintas yang berasal dari perumahan dan sebaran pergerakan yang berbasis bukan perumahan, karena semakin tinggi aktifitas di suatu zona, maka akan tinggi tarikan lalu lintas yang terjadi [11-12].

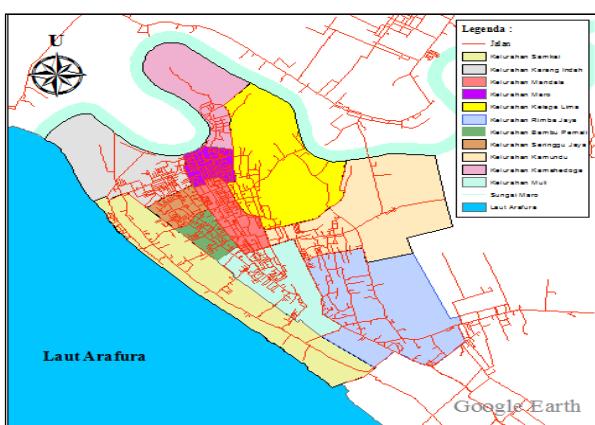
## METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dan visualitatif dimana dalam menjelaskannya menggunakan data numerik yang kemudian menggunakan analisis statistik dalam menjelaskan fenomena yang dialami populasi, dan menampakkan pola bangkitan lalu lintas yang ada di dalam Kota Merauke ke dalam peta.

### 2. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di dalam Kota Merauke yang terdiri dari 11 Kelurahan yaitu, Kelurahan Samkai, Kelurahan Karang Indah, Kelurahan Mandala, Kelurahan Maro, Kelurahan Kelapa Lima, Kelurahan Rimba Jaya, Kelurahan Bambu Pemali, Kelurahan Seringgu Jaya, dan 3 Kelurahan baru yaitu Kelurahan Kamundu, Kelurahan Kamahedoga, dan Kelurahan Muli.



**Gambar 1.** Peta Kota Merauke

### 3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik sebagai berikut :

a. Survey lapangan dilakukan untuk mendapatkan pola bangkitan lalu lintas didalam Kota Merauke melalui pembagian kuesioner dengan cara *home interview survey*. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan penyebaran kuesioner secara random di penduduk permukiman pada 11 Kelurahan di dalam Kota Merauke.

b. Studi pustaka dilakukan untuk mencari landasan teori serta kerangka berpikir yang kokoh untuk penelitian ini, dimana data yang didapatkan berupa data sekunder yang berasal dari sumber – sumber tertulis baik yang sifatnya kajian teoretik maupun dokumen – dokumen yang berkaitan dengan pola bangkitan lalu lintas.

### 4. Jenis dan sumber data

a. Data primer, yang diperoleh melalui pembagian kuesioner yang disebarluaskan kepada responden pada 11 kelurahan di dalam Kota Merauke yang berisikan alamat asal perjalanan, tujuan perjalanan, jarak tempuh, frekuensi perjalanan, waktu perjalanan, moda yang digunakan, lama perjalanan dan data pendukung lainnya yang bersumber dari penduduk perumahan.

b. Data sekunder, data dari studi kepustakaan yang diperoleh dari literatur, dan studi – studi terdahulu yang sejenis dengan penelitian ini, seperti peta batas kelurahan yang di dapat dari Distrik Merauke dan jumlah penduduk perkelurahan yang ada di dalam Kota Merauke berdasarkan jenis kelamin tahun 2019 yang bersumber dari Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil.

### 5. Metode penelitian dan teknik analisis data

#### a. Populasi

Tahapan pertama pada penelitian ini yaitu menentukan jumlah populasi terlebih dahulu yang nantinya akan dijadikan sampel. Jumlah populasi yang digunakan yaitu penduduk permukiman yang terdapat pada 11 kelurahan di dalam Kota Merauke.

### b. Sampel

Setelah ditetapkan populasinya, langkah kedua yaitu menentukan jumlah sampel dan distribusi sampel pada setiap kelurahan. Distribusi sampel ini penting untuk dilakukan karena jumlah populasi di setiap kelurahan tidaklah sama. Pada penelitian ini jumlah sampel didapat dengan menggunakan metode Slovin dan distribusi sampel dilakukan dengan menggunakan *Proportionate Stratified Random Sampling*.

- Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (1)$$

dimana :

$n$  = jumlah sampel

$N$  = jumlah populasi

$E$  = toleransi kesalahan diinginkan sebesar 0,1

- *Proportionate Stratified Random Sampling*

$$n = \frac{\text{populasi tiap kelurahan}}{\text{jumlah populasi keseluruhan}} \times \text{jumlah sampel} \quad (2)$$

Rumus ini digunakan untuk mencari jumlah sampel yang di distribusikan ke tiap zona kelurahan yang ada di dalam Kota Merauke di karenakan jumlah penduduk tiap kelurahan berbeda.

- Pengambilan sampel dengan *simple random sampling*

Pada penelitian ini teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel yaitu teknik random sampling dimana teknik ini bagian dari *probability sampling*.

Pengambilan sampel dengan teknik ini dilakukan dengan cara siapapun yang di jumpai didalam zona permukiman bisa dijadikan sampel.

- Pengolahan data

Setelah data kuesioner didapat selanjutnya dilakukan analisa data kuesioner.

- Analisis matriks asal – tujuan pergerakan (MAT)

Analisis ini digunakan untuk mencari besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan lalu lintas antar zona permukiman yang ada pada kelurahan – kelurahan di dalam Kota Merauke dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Bentuk umum matriks asal tujuan

Zona asal → Sel matriks menunjukkan besar arus dari zona asal ke zona tujuan

Zona	1	2	3	...	N	O <sub>i</sub>
1	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	...	T <sub>1N</sub>	O <sub>1</sub>
2	T <sub>21</sub>	T <sub>22</sub>	T <sub>23</sub>	...	T <sub>2N</sub>	O <sub>2</sub>
3	T <sub>31</sub>	T <sub>32</sub>	T <sub>33</sub>	...	T <sub>3N</sub>	O <sub>3</sub>
.	.	.	.	...	.	.
.	.	.	.	...	.	.
.	.	.	.	...	.	.
Jumlah Tarif	T <sub>N1</sub>	T <sub>N2</sub>	T <sub>N3</sub>	...	T <sub>NN</sub>	O <sub>N</sub>
D <sub>d</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	...	D <sub>N</sub>	T

Sumber :Tamin (1985,1986,1988abc)

Jumlah Bangkitan

$$O_i = \sum_d T_{id} \quad (3)$$

$$T = \sum_i O_i = \sum_d D_d = \sum_i \sum_d T_{id} \quad (4)$$

dimana :

$T_{id}$  = total initial to destination (besar pergerakan zona asal i ke zona tujuan d)

$O_i$  = Origin Initial (jumlah pergerakan zona asal i)

$D_d$  = Destination (jumlah pergerakan ke zona tujuan d)

T = total matriks

N = jumlah zona

- Analisis pemetaan

Setelah didapat besar bangkitan lalu lintas dan besar pergerakan lalu lintas yang tertuju ke tiap – tiap zona atau kelurahan selanjutnya memvisualkan bangkitan lalu lintas yang didapat dari Matriks Asal – tujuan kedalam peta dengan bantuan aplikasi *Arctis* versi 10.3 dan *earth pro* kemudian membuat *desire line* pergerakan lalu lintas perhari sesuai asal–tujuan. Dengan demikian didapat pola bangkitan lalu lintas dimana *line* menunjukkan *trip* pergerakan lalu lintasnya. Analisis ini digunakan peneliti untuk mengamati sebaran lalu lintas antara zona pada penduduk permukiman dalam kota.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Gambaran umum kota Merauke

Merauke merupakan suatu kota yang ada pada Kabupaten Merauke, dengan jumlah penduduk yang tercatat pada tahun 2019 sebesar 100.107 jiwa. Kota Merauke memiliki 11 kelurahan di dalamnya yang terlihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin

No	Kelurahan	Data Penduduk (Jiwa)		
		Laki - Laki	Perempuan	Jumlah
1	Samkai	5.740	5.337	11.077
2	Karang indah	4.532	4.390	8.922
3	Mandala	7.982	7.619	15.601
4	Maro	6.156	5.845	12.001
5	Kelapa lima	6.117	6.000	12.117
6	Rimba jaya	6.244	5.731	11.975
7	Bambu pemali	3.743	3.579	7.322
8	Seringgu jaya	3.825	3.584	7.409
9	Kamundu	2.177	2.063	4.240
10	Kamahedoga	1.220	1.183	2.403
11	Muli	3.548	3.492	7.040
Total		51.284	48.823	100.107

Sumber : Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil, 2019

### 2. Sampel penelitian

Sebelum menentukan besar sampel yang terbagi di setiap kelurahan maka terlebih dahulu tentukan jumlah sampel total, dengan menggunakan rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (5)$$

Diketahui :

$N = 100.107$  jiwa

$e = 0.1$  toleransi terjadinya kesalahan = 0,1 dengan tingkat kepercayaan 90%

Ditanya :

$n = \dots \dots \dots$ ?

Jawab :

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

$$n = \frac{100107}{1+100107 \cdot (0,1)^2}$$

$n = 99,900$  sampel (dibulatkan menjadi 100)

Berdasarkan perhitungan di atas, ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan  $e = 0.1$  dan derajat kepercayaan 90 %, adalah 100 orang penduduk perumahan yang tersebar di 11 kelurahan di dalam Kota Merauke. Untuk menghitung jumlah sampel yang akan dibagikan pada setiap kelurahan

maka perlu mempertimbangkan jumlah penduduk kelurahan, dan total penduduk disetiap kelurahan maka digunakan persamaan :

$$n = \frac{\text{populasiapkelurahan}}{\text{jumlahpopulaseseluruhan}} \times \text{jumlahsampel yang ditentukan}$$

**Tabel 3.** Distribusi Sampel Menggunakan *Proportionate Stratified Random Sampling*

No	Kelurahan	Distribusi dan Jumlah Sampel
1.	Samkai	$\frac{11.077}{100.107} \times 100 = 11,065 \approx 11$
2.	Karang indah	$\frac{8.922}{100.107} \times 100 = 8,913 \approx 9$
3.	Mandala	$\frac{15.601}{100.107} \times 100 = 15,584 \approx 16$
4.	Maro	$\frac{12.001}{100.107} \times 100 = 11,988 \approx 12$
5.	Kelapa lima	$\frac{12.117}{100.107} \times 100 = 12,104 \approx 12$
6.	Rimba jaya	$\frac{11.975}{100.107} \times 100 = 11,962 \approx 12$
7.	Bambu pemali	$\frac{7.322}{100.107} \times 100 = 7,314 \approx 7$
8.	Seringgu jaya	$\frac{7.409}{100.107} \times 100 = 7,401 \approx 7$
9.	Kamundu	$\frac{4.240}{100.107} \times 100 = 4,236 \approx 4$
10.	Kamahedoga	$\frac{2.403}{100.107} \times 100 = 2,400 \approx 3$
11.	Muli	$\frac{7.040}{100.107} \times 100 = 7,033 \approx 7$
Jumlah		100

Sumber : Analisis Data Sekunder, 2019

### 3. Uji instrumen data

Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah butir pertanyaan yang nantinya dijadikan kuesioner valid atau tidak valid dan reliabel atau tidak reliabel.

#### a. Uji validitas

Uji ini mengkorelasikan antara skor yang diperoleh pada masing-masing pertanyaan dengan skor individu. Dalam penelitian ini pengujian validitas dilakukan terhadap 100 responden. Pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel sebesar 0,1654 untuk  $df = 100 - 2 = 98$ ,  $\alpha = 0,1$  maka item / pertanyaan tersebut valid dan sebaliknya.

Berdasarkan hasil perhitungan uji validitas data pada 7 item pertanyaan di atas maka didapat :

**Tabel 4.** Hasil uji validitas karakteristik perjalanan ( $X_1 \sim X_7$ )

Butir Pertanyaan	Nilai $r$ hitung	Nilai $r$ tabel	Keterangan
1	0,6751	0,1654	Valid
2	0,6302	0,1654	Valid
3	0,6097	0,1654	Valid
4	0,6496	0,1654	Valid
5	0,5430	0,1654	Valid
6	0,6170	0,1654	Valid
7	0,4626	0,1654	Valid

Sumber :Analisis Data Validitas, 2019

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat seluruh item pertanyaan pada kuesioner memiliki data valid,karena nilai  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$  sebesar 0,1654.

#### b. Uji reliabilitas

Uji ini menggunakan teknik formula *Cronbach Alpha*.

$$r = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2_b}{\sigma^2_t} \right]$$

$$r = \left( \frac{7}{7-1} \right) \left[ 1 - \frac{5,2048}{13,0582} \right]$$

$$r = 0,7016$$

**Tabel 5.** Hasil uji reliabilitas karakteristik perjalanan ( $X$ )

Variabel	r alpha	r kritis	Ket.
X	0,7016	0,600	Reliabel

Sumber: Analisis Data Reliabilitas, 2019

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5. uji reliabilitas karakteristik perjalanan responden dinyatakan reliabel. Suatu variabel dikatakan reliabel atau handal jika jawaban terhadap pertanyaan selalu konsisten. Interpretasi nilai  $r$  didapat nilai dari variabel X memiliki nilai “*CronbachAlpha* “ lebih besar dari 0,600 yang berarti variabel (X) dinyatakan

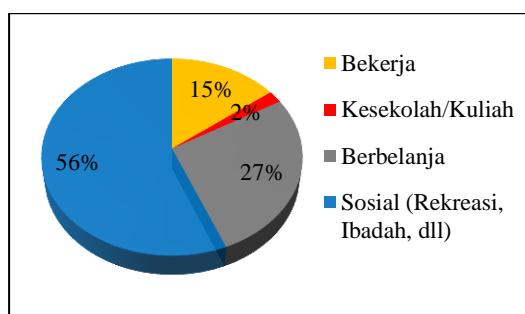
reliabel atau memenuhi persyaratan. Jadi hasil dari uji reliabilitas karakteristik perjalanan responden sebesar  $0,7016 > 0,600$  sehingga dikatakan reliabel kuat.

#### 4. Karakteristik perjalanan responden

Pada karakteristik perjalanan responden ini terdapat keragaman data seperti alamat asal responden, tujuan dan maksud melakukan perjalanan, jarak tempuh, frekuensi perjalanan, waktu perjalanan, jenis moda yang digunakan dalam melakukan perjalanan, waktu tempuh, serta rute yang dilalui oleh responden. Keragaman data ini yang nantinya akan dilakukan analisis yang kemudian akan menghasilkan data perjalanan responden dari dan ke masing masing zonayang kemudian akan terbentuk suatu pola bangkitan lalu lintas di dalam Kota Merauke.

##### a. Maksud perjalanan responden

Dari hasil analisis yang dilakukan berdasarkan maksud perjalanan responden dapat dilihat pada gambar 2. berikut ini.



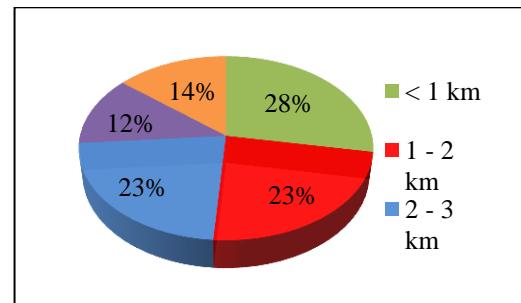
**Gambar 2.** Persentase maksud perjalanan responden

Dari hasil analisis yang dilakukan pada gambar 2 didapat sebagian besar perjalanan yang dilakukan responden dengan maksud untuk sosial (rekreasi, ibadah, dll) lebih mendominasi yaitu sebesar 257 perjalanan dengan persentase sebesar 56%.

##### b. Jarak tempuh

Dari hasil analisis yang dilakukan didapat jarak tempuh perjalanan harian

responden di dalam Kota Merauke yang dapat ditunjukan pada gambar 3 berikut ini.

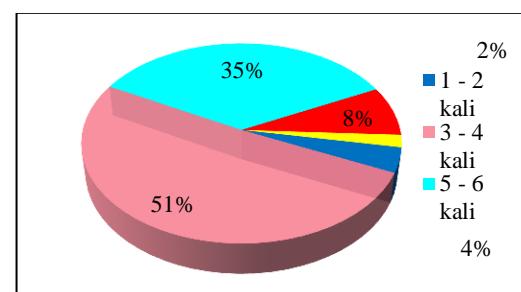


**Gambar 3.** Persentase jarak tempuh perjalanan responden

Dari analisis yang dilakukan terhadap gambar 3 didapat jarak tempuh < 1 km lebih mendominasi dengan jumlah perjalanan 127 dan persentase sebesar 28%.

##### c. Frekuensi perjalanan responden

Dari analisis yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.

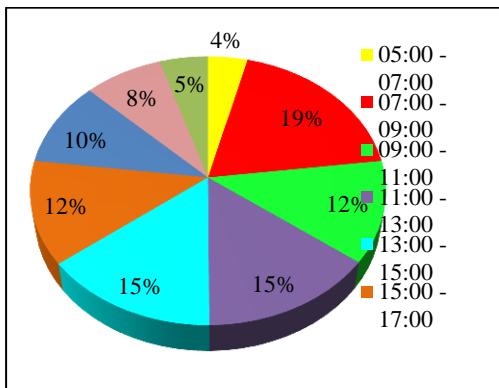


**Gambar 4.** Persentase frekuensi perjalanan responden

Dari hasil analisis yang dilakukan pada gambar 4 didapat jumlah perjalanan responden perhari didominasi oleh 3 - 4 kali perjalanan sebanyak 51 orang dengan persentase sebesar 51%.

##### d. Waktu perjalanan responden perhari

Dengan melakukan analisis waktu perjalanan responden akan didapat jam puncak perjalanan. Untuk itu dari hasil analisis didapat besar persentase pada gambar 5 berikut ini.

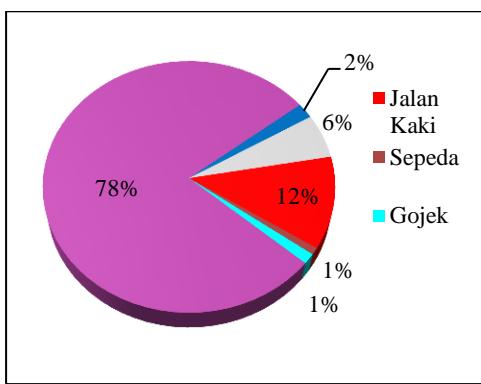


**Gambar 5.** Persentase waktu perjalanan responden

Dari analisis yang dilakukan terhadap waktu perjalanan responden di dapat jam puncak perjalanan terjadi pada pukul 07:00 - 09:00 berjumlah 87 perjalanan dengan persentase sebesar 19%.

#### e. Jenis moda yang digunakan

Berikut ini merupakan hasil analisis karakteristik perjalanan responden berdasarkan pemilihan jenis moda yang digunakan dalam melakukan perjalanan yang bisa dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



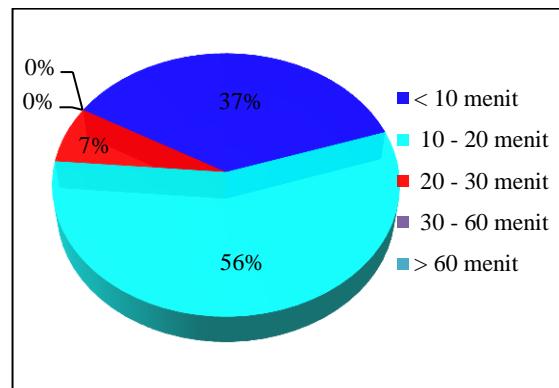
**Gambar 6.** Persentase jenis moda yang digunakan responden

Dari hasil analisis yang dilakukan pada gambar 6 didapat sebagian besar perjalanan responden menggunakan jenis moda transportasi sepeda motor dengan jumlah perjalanan responden 358 perjalanan dengan persentase sebesar 78%.

#### f. Waktu tempuh responden

Waktu tempuh merupakan salah satu karakteristik perjalanan responden yang menerangkan lamanya perjalanan dari tempat

asal dan kemudian sampai ketempat tujuan. Waktu tempuh berkaitan dengan pemilihan jenis moda yang akan digunakan. Pada analisis ini waktu tempuh perjalanan responden dari tempat asal ke tujuan dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



**Gambar 7.** Persentase waktu tempuh perjalanan responden

Dari hasil analisis yang dilakukan pada gambar 7 didapat perjalanan dengan waktu tempuh 10 – 20 menit mendominasi perjalanan responden dengan jumlah perjalanan sebesar 258 perjalanan dengan persentase sebesar 56%, Ini menunjukkan bahwa sebagian besar perjalanan responden yang di lakukan didalam kota merauke masih dalam jarak relatif dekat.

### 5. Matriks asal – tujuan (MAT) perjalanan responden perhari

Analisis matriks asal tujuan ini untuk mengetahui besaran perjalanan yang dibangkitkan dari dan ke masing – masing kelurahan (zona) atau jumlah perjalanan yang tertarik ke suatu zona yang ada di dalam Kota Merauke. Didalam analisis matriks asal tujuan yang berbasis zona ini berisikan informasi jumlah bangkitan lalu lintas ( $O_i$ ), jumlah tarikan lalu lintas ( $D_d$ ) dan total perjalanan ( $T$ ).

#### a. Bangkitan lalu lintas

Untuk menghitung besar bangkitan lalu lintas di tiap zona maka digunakan persamaan 3.

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (1)

$$O_1 = \sum T_{11} + \sum T_{12} + \sum T_{13} + \sum T_{14} \\ + \sum T_{15} + \sum T_{16} + \sum T_{17} + \sum T_{18} \\ + \sum T_{19} + \sum T_{10} + \sum T_{11}$$

$$O_1 = 6+2+4+3+1+1+5+1+0+0+3$$

$$O_1 = 26$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (2)

$$O_2 = \sum T_{21} + \sum T_{22} + \sum T_{23} + \sum T_{24} \\ + \sum T_{25} + \sum T_{26} + \sum T_{27} + \sum T_{28} \\ + \sum T_{29} + \sum T_{210} + \sum T_{211}$$

$$O_2 = 1+21+6+3+1+0+2+2+0+3+3$$

$$O_2 = 42$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (3)

$$O_3 = \sum T_{31} + \sum T_{32} + \sum T_{33} + \sum T_{34} \\ + \sum T_{35} + \sum T_{36} + \sum T_{37} + \sum T_{38} \\ + \sum T_{39} + \sum T_{310} + \sum T_{311}$$

$$O_3 = 4+6+53+18+4+2+13+9+4+1+9$$

$$O_3 = 123$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (4)

$$O_4 = \sum T_{41} + \sum T_{42} + \sum T_{43} + \sum T_{44} \\ + \sum T_{45} + \sum T_{46} + \sum T_{47} + \sum T_{48} \\ + \sum T_{49} + \sum T_{410} + \sum T_{411}$$

$$O_4 = 3+2+14+13+4+1+4+3+2+1+2$$

$$O_4 = 49$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (5)

$$O_5 = \sum T_{51} + \sum T_{52} + \sum T_{53} + \sum T_{54} \\ + \sum T_{55} + \sum T_{56} + \sum T_{57} + \sum T_{58} \\ + \sum T_{59} + \sum T_{510} + \sum T_{511}$$

$$O_5 = 1+1+5+2+25+0+0+2+4+0+0$$

$$O_5 = 40$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (6)

$$O_6 = \sum T_{61} + \sum T_{62} + \sum T_{63} + \sum T_{64} \\ + \sum T_{65} + \sum T_{66} + \sum T_{67} + \sum T_{68} \\ + \sum T_{69} + \sum T_{610} + \sum T_{611}$$

$$O_6 = 1+0+2+1+0+19+1+0+5+0+3$$

$$O_6 = 32$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (7)

$$O_7 = \sum T_{71} + \sum T_{72} + \sum T_{73} + \sum T_{74} \\ + \sum T_{75} + \sum T_{76} + \sum T_{77} + \sum T_{78} \\ + \sum T_{79} + \sum T_{710} + \sum T_{711}$$

$$O_7 = 6+4+11+5+0+1+12+3+0+1+3$$

$$O_7 = 46$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (8)

$$O_8 = \sum T_{81} + \sum T_{82} + \sum T_{83} + \sum T_{84} \\ + \sum T_{85} + \sum T_{86} + \sum T_{87} + \sum T_{88} \\ + \sum T_{89} + \sum T_{810} + \sum T_{811}$$

$$O_8 = 1+3+10+2+0+0+4+1+0+0+1$$

$$O_8 = 22$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (9)

$$O_9 = \sum T_{91} + \sum T_{92} + \sum T_{93} + \sum T_{94} \\ + \sum T_{95} + \sum T_{96} + \sum T_{97} + \sum T_{98} \\ + \sum T_{99} + \sum T_{910} + \sum T_{911}$$

$$O_9 = 0+0+4+1+4+7+0+0+1+1+2$$

$$O_9 = 20$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (10)

$$O_{10} = \sum T_{101} + \sum T_{102} + \sum T_{103} + \sum T_{104} \\ + \sum T_{105} + \sum T_{106} + \sum T_{107} + \sum T_{108} \\ + \sum T_{109} + \sum T_{1010} + \sum T_{1011}$$

$$O_{10} = 0+1+2+1+0+0+0+1+1+4+1$$

$$O_{10} = 11$$

- Jumlah bangkitan lalu lintas zona (11)

$$O_{11} = \sum T_{111} + \sum T_{112} + \sum T_{113} + \sum T_{114} \\ + \sum T_{115} + \sum T_{116} + \sum T_{117} + \sum T_{118} \\ + \sum T_{119} + \sum T_{1110} + \sum T_{1111}$$

$$O_{11} = 3+3+12+0+1+1+4+0+3+0+19$$

$$O_{11} = 46$$

- b. Total bangkitan lalu lintas

Setelah dilakukan perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas selanjutnya

dilakukan perhitungan total perjalanan untuk mengetahui jumlah perjalanan dari dan ke masing maing zona. Perhitungan total perjalanan dilakukan dengan menggunakan persamaan 4.

- Penjumlahan bangkitan lalu lintas ( $O_i$ )

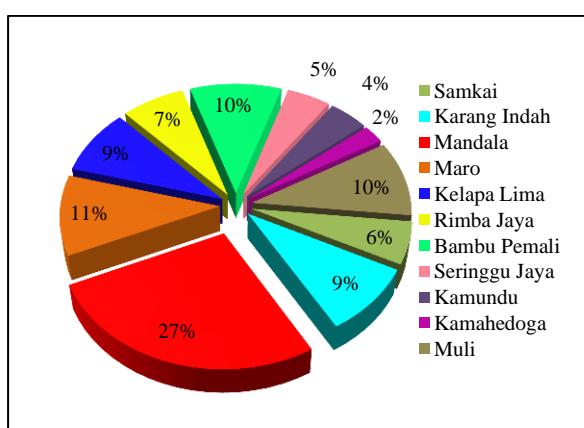
$$T = O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5 + O_6 + O_7 + O_8 + O_9 + O_{10} + O_{11}$$

$$T = 26 + 42 + 123 + 49 + 40 + 32 + 46 + 22 + 20$$

$$+ 11 + 46$$

$$T = 457$$

Berdasarkan persamaan 4 hasil perhitungan nilai T diatas maka didapat jumlah bangkitan lalu lintas yaitu sebesar 457 perjalanan. Dari hasil analisis data yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap penduduk permukiman didapat jumlah perjalanan dari tiap zona dan pendistribusian perjalanan ke masing – masing zona yang dapat dilihat pada tabel 6 (tabel dapat dilihat pada lampiran), dan besar persentase yang divisualkan pada gambar 2 berikut ini. Dari perhitungan yang telah dilakukan didapatkan pola bangkitan lalu lintas tiap zona Kelurahan pada gambar 8 di bawah ini.

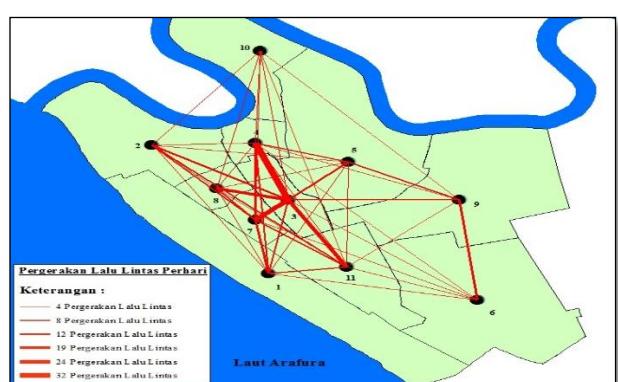


Gambar 8. Persentase bangkitan lalu lintas setiap zona

Dari hasil analisis yang dilakukan pada gambar didapatbangkitan lalu lintas terbesar ada pada zona tiga dengan nama Kelurahan Mandala sebesar 123 perjalanan dengan persentase

sebesar 27%, dan bangkitan terendah ada pada zona 10 sebanyak 11 perjalanan dengan persentase sebesar 2%.

Setelah didapat besar bangkitan lalu lintas yang terjadi di setiap zona yang ada pada tabel 6. diatas langkah selanjutnya yaitu memvisualkan kedalam gambar perjalanan antar zona yang di lakukan responden dengan menggunakan garis keinginan (*desire line*) yang nantinya garis tersebut akan membentuk suatu lintasan perjalanan. Kumpulan garis atau lintasan itulah yang kemudian akan membentuk suatu pola bangkitan lalu lintas di dalam Kota Merauke seperti gambar 9. berikut ini :



Gambar 9. Pola bangkitan lalu lintas di dalam kota merauke

Pada gambar 9. di atas garis menunjukan besar trip per hari antar zona. Semakin besar garis maka semakin besar juga perjalanan yang terjadi. Dari gambar tersebut dapat di simpulkan pergerakan antar zona terbanyak terjadi pada kelurahan Mandala dengan kelurahan Maro yaitu sebesar 32 perjalanan.

## KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu pergerakan lalu lintas yang dilakukan penduduk perumahan banyak terjadi di dalam zona yang sama, zona tersebut yaitu Kelurahan Mandala sebesar 53 pergerakan dengan Bangkitan lalu lintas ( $O_i$ ) terbesar 123 pergerakan lalu lintas

dengan persentase sebesar 27% yang tersebar di 11 kelurahan. Garis yang menghubungkan antara zona (3) Kelurahan Mandala dan zona (4) Kelurahan Maro menunjukan adanya pergerakan lalu lintas terbesar sesuai dengan tebalnya garis yaitu sebesar 32 pergerakan. Sedangkan bangkitan lalu lintas terkecil ada pada Kelurahan Kamahedoga yakni 11 pergerakan lalu lintas dengan persentase sebesar 2 % yang hanya tersebar di 7 zona kelurahan yaitu zona (3) , (4), (5), (6), (9), (10), dan zona (11) dari  $T = 457$  pergerakan lalu lintas yang ada. Hal ini dikarenakan Kelurahan Mandala merupakan suatu Kelurahan yang di dalamnya terdapat pusat – pusat kegiatan seperti pertokoan, pasar, tempat peribadatan, dan lain – lain.

IJENS, vol. 18, no. 03, pp. 183403–5757, 2018.

- [6] K. E. Saryono and M. Nursa'ban, KARTOGRAFI DASAR. Yogyakarta, 2010.
- [7] Sugiyono, STATISTIKA UNTUK PENELITIAN. Bandung, 2017.
- [8] M. Jainuddin, "HUBUNGAN ANTARA KETERSEDIAAN BUKU REFERENSI PERPUSTAKAAN DENGAN PENINGKATAN MINAT BACA SISWA PADA PERPUSTAKAAN SMPN 17 KENDARI," 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [9] Ormuz Firdaus and Indra Gunawan, "Analisis Pola Perjalanan Orang Di Kota Pangkalpinang," 2013.
- [10] J. D. Ansusanto, "ANALISIS POLA PERJALANAN MASYARAKAT KOTA YOGYAKARTA," 2012.
- [11] F. Rahmadani, "Analisa Permodelan Bangkitan Pergerakan Lalu Lintas Pada Tata Guna Lahan SMP di Kota Padang," 2015.
- [12] M. Akbar, E. Budianto, and B. Doloksaribu, "Penentuan Besarnya Tarif Angkutan Dalam Kota (Angkot) Dengan Metode BOK", MJCE, vol. 1, no. 2, pp. 12-15, Apr. 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriansyah, Manajemen Transportasi Dalam Kajian Dan Teori. Jakarta, 2016.
- [2] O. Z. Tamin, Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi, Dua. Bandung, 2000.
- [3] E. N. Julianto, "Karakteristik Perjalanan Dan Ketersediaan Angkutan Di Kawasan Perumahan Bukit Sendangmulyo Kota Semarang," J. Tek. Sipil dan Perenc., 2015, doi: 10.15294/jtsp.v17i2.6886.
- [4] M. Akbar, C. Utary, Y. Kakerissa, and S. Asmal, "Priorities of road network development to support national food flows in Merauke District with SWOT and AHP methods," IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., vol. 343, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/343/1/012185.
- [5] M. Akbar, M. Yamin Jinca, and J. Rahim, "Combination of the IPA-SWOT-AHP Models For the Formulation of the Road Network of Development Policy (A Case Study in Merauke Regency, Papua Indonesia)," Int. J. Eng. Technol. IJET-