

TESIS

**STUDI POLA DISTRIBUSI ANGKUTAN BARANG BERBASIS  
BATASAN KAPASITAS DAN ALGORITMA *FRANK WOLFE*  
(STUDI KASUS : MINIMARKET DI KOTA MAKASSAR)**

***A STUDY ON DISTRIBUTION PATTERN FREIGHT TRANSPORT  
BASED ON LIMIT CAPACITY AND FRANK WOLFE ALGORITM  
(A CASE STUDY : MINIMARKET IN MAKASSAR CITY)***

**INDRIATY WULANSARI  
P2302215001**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2018**

**TESIS****STUDI POLA DISTRIBUSI ANGKUTAN BARANG BERBASIS  
BATASAN KAPASITAS DAN ALGORITMA *FRANK WOLFE*  
(STUDI KASUS : MINIMARKET DI KOTA MAKASSAR)**

Disusun dan diajukan oleh

**INDRIATY WULANSARI**

**Nomor Pokok P2302215001**

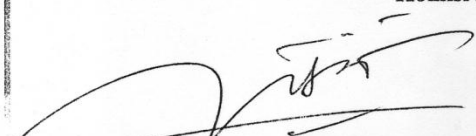
Telah dipertahankan di depan panitia ujian tesis

Pada tanggal 31 Juli 2018


Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui :

**Komisi Penasehat**

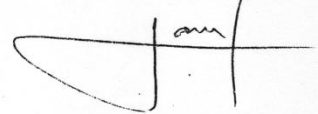
  
**Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.**

Ketua

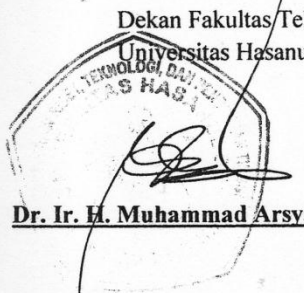
  
**Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT.**

Sekretaris

Ketua Program Studi  
S2 Teknik Sipil

  
**Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT.**

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin

  
**Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT.**

30 Mei 2018

TESIS  
LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI POLA DISTRIBUSI ANGKUTAN BARANG BERBASIS  
BATASAN KAPASITAS DAN ALGORITMA FRANK WOLFE  
(STUDI KASUS : MINIMARKET DI KOTA MAKASSAR)**

Disusun dan diajukan oleh :

**INDRIATY WULANSARI**  
P2302215001



Menyetujui :  
Komisi Penasehat,

**Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.**  
Ketua

**Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT.**  
Sekertaris

Mengetahui :  
Ketua Program Studi S2 Teknik Sipil

**Dr. Eng. Ir. Farouk Maricar, MT.**

30 - MEI - 2018

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : INDRIATY WULANSARI

Nomor Mahasiswa : P2302215001

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar 2018

Yang Menyatakan

**PRAKATA**

Bismillahirrahmanirrahiim, Alhamdulillah rabbil Alamiin. Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT kami panjatkan atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penelitian dan penulisan tesis ini dapat kami selesaikan dengan segala kemudahan dari-Nya.

Kami menyadari, bahwa tidak mungkin bisa menyelesaikan tesis ini dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik itu dari pihak akademisi sampai pihak yang telah membantu memberikan informasi dan data yang dibutuhkan dalam penyelesaian tesis ini. Untuk itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST.,MT dan Ibu Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, MT selaku tim pembimbing atas semua arahan dan ilmu baru dalam menyusun sebuah tesis. Terima kasih pula atas masukan dan saran dari tim penguji : Bapak Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmata.,M.Si.,M.Eng,Sc.Ph.D, Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, ST.,MT, dan Bapak Dr. Ir. Syafruddin Rauf, MT.

Selanjutnya kami ucapkan terima kasih kepada pihak manajemen : Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Sekolah Pasca Sarjana Unhas, Dekan Fakultas Teknik Unhas, Ketua Jurusan Sipil, Ketua Program S2 Teknik Sipil Unhas Bapak Dr. Eng. Ir. H. Farouk Maricar, MT, Para Dosen Teknik Sipil dan para staf administrasi Pasca Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Sipil Unhas yang turut membantu dalam proses perkuliahan sampai dengan saat ini.

Tidak lupa pula kami sampaikan ucapan terima kasih pada teman-teman seangkatan S2 Teknik Sipil angkatan 2015, teman-teman program S3, adik-adik S1 yang telah membantu kelancaran penelitian kami. Kepada suami tercinta Muh. Nur Aliyah,ST, anak-anak sholeh Muh. Rafi Nur Ramadhan Aly dan Muh. Fakhri Nur Fayadhi Thaha serta semua orang tua kami yang senantiasa mendukung dan mendoakan disetiap langkah kami, Terima kasih yang sedalam-dalamnya. Semoga Allah SWT senantiasa membahagiakan hidup kita dengan penuh keberkahan, Aamiin Yaa Rabbal Alamin.

Makassar, Juli 2018

Indriaty Wulansari

## **ABSTRAK**

**INDRIATY WULANSARI.** *Studi Pola Distribusi Angkutan Barang Berbasis Batasan Kapasitas dan Algoritma Frank Wolfe dengan Studi Kasus Minimarket di Kota Makassar* (dibimbing oleh Muhammad Isran Ramli dan Sumarni Hamid Aly)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sistem angkutan barang minimarket, memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket dan menganalisis pola distribusi angkutan barang minimarket berbasis batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe*.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif-deskriptif. Data sekunder dan primer yang di peroleh dari wawancara pihak terkait dan survai langsung ke gudang tiap minimarket yang letaknya ada di kawasan industri Makassar (Kima, Daya) sebagai asal ke tiap gerai yang menjadi tujuan distribusi. Semua minimarket menggunakan kontainer dan koli dalam packing barang. Adapun rute distribusi angkutan barang dominan menggunakan jalur tol.

Hasil pemodelan bangkitan/tarikan berbasis minimarket tiap kecamatan berdasarkan persamaan regresi dengan luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup> adalah  $Y_{\text{kontainer}} = 0.1305x - 11.483$  dan  $Y_{\text{koli}} = 0.154x - 19.016$  dan untuk luas bangunan 80-150 m<sup>2</sup> persamaan regresinya adalah  $Y_{\text{kontainer}} = 0.0002x^2 + 0.06x - 19.717$  dan  $Y_{\text{koli}} = 0.0006x^2 + 0.1501x - 18.286$  sedangkan hasil regresi untuk jumlah pengunjung adalah  $Y_{\text{pengunjung}} = 149.89X^{0.0922}$  dengan nilai  $R^2 = 0.1029$ . Persamaan regresi tersebut digunakan untuk memprediksi angkutan barang (armada) yang dibutuhkan untuk mendistribusikan barang ke tiap kecamatan dengan cara konversi. Selanjutnya berdasarkan hasil regresi antara waktu tempuh dan volume kendaraan berat (HV) maka didapatkan persamaan dalam menentukan biaya perjalanan. Total volume kendaraan berat suatu ruas jalan dibebankan ke setiap rute sehingga mencapai konvergensi yang akhirnya didapatkan arus konvergen pada tiap ruas jalan yang di survai. Berdasarkan hasil analisis proporsi arus angkutan barang minimarket tersebut, terlihat bahwa jalan Veteran Utara, Urip S, Antang, Mallengkeri dan AP Pettarani merupakan beberapa ruas jalan di kota Makassar yang dapat dilalui kendaraan berat (angkutan barang) dalam jumlah cukup besar. Ruas jalan AP Pettarani merupakan ruas jalan yang terbesar dalam konvergensi arus kendaraan berat yakni sebesar 306 satuan kendaraan dari 593 volume kendaraan berat (HV) per jam.

Kata Kunci : minimarket, kontainer, koli, batasan kapasitas, algoritma *Frank Wolfe*

## ABSTRACT

**INDRIATY WULANSARI.** *The Study of Goods Transport Distribution Pattern Based on The Capacity Limit and Frank Wolfe Algorithm: a case study on minimarts in Makassar City* (supervised by Muhammad Isran Ramli and Sumarni Hamid Aly)

The research aimed to investigate the characteristics of transportation of minimart, to model the minimart trip generation, and to analyze the distribution transport pattern of goods based on the capacity limit and Frank Wolfe Algorithm.

The research design was an evaluative research with descriptive quantitative approach. The primary and secondary data were required in this research, and collected from the interview with the related parties and direct survey in each minimart warehouse in KIMA (Makassar Industrial Area, Daya), as the origin of each retail store, the destinations of the distribution. All the minimarts used containers and coli (bags) as the goods packing. The dominant route used was the toll line.

The modeling results of the minimart based on trip generation for each district. the regression equation for the building capacity 70-75 m<sup>2</sup> was  $Y_{\text{container}} = 0.1305x - 11.483$  and  $Y_{\text{coli}} = 0.154x - 19.016$  and for the building capacity was 80-150 m<sup>2</sup> the regression equation was  $Y_{\text{container}} = 0.0002x^2 + 0.06x - 19.717$  and  $Y_{\text{coli}} = 0.0006x^2 + 0.1501x - 18.286$  while the regression result for the number of visitors was  $Y_{\text{visitors}} = 149.89X^{0.0922}$  with  $R^2$  value = 0.1029. This regression equation was used in order to predict the number of goods transports needed to distribute the goods for each district. Based on the regression result between the time taken and the volume of heavy vehicle (HV), the equation was then made for determine the cost of the trip. The total volume of heavy vehicle for each route was loaded to each in order to achieve the source convergence score until the source convergence in each route surveyed. Based on analysis proportion current heavy vehicle minimarket, seen that in Veteran Utara, Urip S, Antang, Mallengkeri and AP. Pettarani are some parts of an equation in makassar city that can past heavy vehicle in big enough. parts of an equation in AP. Pettarani is biggest in source convergence heavy vehicle as big as 306 vehicle from 593 heavy vehicle volume per hour.

Keywords: Minimart, Container, Coli, Capacity Limit, *Frank Wolfe* Algorithm

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALA MAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN TESIS	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMBANG	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah Penelitian	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	7
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b>	
A. Peran Strategis Angkutan Barang Regional	9



B. Struktur Ruang Kota	16
C. Pertumbuhan Minimarket dalam Kota	19
D. Sistem Transportasi Kota dan Sistem Angkutan Barang	22
1. Pergerakan Barang di Kota	30
2. Aksesibilitas dan Mobilitas	32
3. Agregat dalam Angkutan Barang	34
E. Lingkup Perangkat Lunak	37
F. Metode Analisis Data dan Pemodelan	38
1. Menganalisis Karakteristik Sistem Angkutan Barang Minimarket	38
2. Memodelkan Bangkitan/Tarikan Berbasis Minimarket	40
3. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang Minimarket	42
G. Teknik Sampling	46
H. Definisi Operasional	50
I. Studi Literature	52
J. Kerangka Pikir	55

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Lokasi dan Waktu Penelitian	57
B. Kerangka Kerja dan Alur Penelitian	59
1. Kerangka Kerja Penelitian	59
2. Alur Penelitian	60
C. Metode Pengumpulan Data	63
1. Jenis dan Tipe Data	63
2. Instrumen Penelitian	65

3. Populasi dan Sampel Penelitian	66
D. Metode Analisis Data dan pemodelan	67
1. Analisis Karakteristik Sistem Angkutan Barang	67
2. Memodelkan Bangkitan / Tarikan Berbasis Minimarket	69
3. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang	71

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Karakteristik Sistem Angkutan Barang Minimarket	75
1. Karakteristik Barang	79
2. Karakteristik Moda	83
3. Karakteristik Perjalanan	85
4. Karakteristik Asal Tujuan	89
B. Memodelkan Bangkitan/Tarikan Berbasis Minimarket	90
1. Prediksi Jumlah Pengunjung per Hari Tiap Gerai pada 14 Kecamatan di Kota Makassar	90
2. Prediksi Bangkitan/Tarikan Kontainer per Hari pada 14 Kecamatan di Kota Makassar	91
3. Prediksi Bangkitan/Tarikan Koli per Hari pada 14 Kecamatan di Kota Makassar	93
4. Prediksi Jumlah Angkutan Barang (armada) Minimarket per Hari dalam Distribusi Barang pada 14 Kecamatan	98
C. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang Minimarket Berbasis Batasan Kapasitas dan Algoritma Frank Wolfe	102
1. Regresi Hubungan Antara Waktu Tempuh dengan Volume Kendaraan Berat (HV)	104

2. Analisis Batasan Kapasitas	108
3. Analisis Algoritma Frank Wolfe	114
4. Proporsi Arus Angkutan Barang Minimarket	121

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan	123
B. Saran	125

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	126
-----------------------	-----

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Daya Saing Infrastruktur Jalan Indonesia	10
2.	Enam Koridor Ekonomi di Indonesia	13
3.	Koridor Ekonomi Sulawesi	14
4.	Sistem Transportasi Makro	23
5.	Trip Generation Model	24
6.	Trip Distribution Model	25
7.	Saluran Distribusi Barang	31
8.	Kerangka Pikir Penelitian	56
9.	Peta Lokasi Wilayah Studi	57
10.	Bagan Alur Penelitian	62
11.	Diagram Alir Prosedur Analisis Karakteristik Sistem Angkutan Barang Minimarket	68
12.	Diagram Alir Prosedur Analisis Bangkitan/Tarikan Berbasis Minimarket	70
13.	Diagram Alir Prosedur Analisis Pola Distribusi Angkutan Barang Berbasis Batasan Kapasitas dan Algoritma <i>Frank Wolfe</i>	72
14.	Lokasi Minimarket di Kota Makassar	73
15.	Total Minimarket tiap Kecamatan	76
16.	Jumlah Gerai Tiap Jenis Minimarket	77

17.	Sebaran Gerai Minimarket	78
18.	Besaran Distribusi Barang Kontainer/hari	81
19.	Besaran Distribusi Barang Koli/hari	82
20.	Estimasi Harga Muatan (jt)	82
21.	Persentase Armada Berdasarkan Jumlah Roda	84
22.	Persentase Pemilihan Rute Distribusi	87
23.	Rute Dalam Distribusi Barang	88
24.	Model Trend Hubungan Jumlah Pengunjung dan Kontainer	92
25.	Model Trend Hubungan Jumlah Pengunjung dan Koli	94
26.	Desire Line Regresi Jumlah Kontainer,Koli dan Pengunjung	97
27.	Desire Line Sebaran Angkutan Barang (armada) Minimarket Tiap Kecamatan	100
28.	Rute yang Dilalui Angkutan Barang (armada) Minimarket	101
29.	Konvergensi Arus Tiap Ruas Jalan	122

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>		<b>Halaman</b>
1.	Klasifikasi Model Pemilihan Rute	27
2.	Klasifikasi Tingkat Aksesibilitas	34
3.	Studi Literature	52
4.	Kerangka Kerja Penelitian	60
5.	Jenis dan Tipe Data Penelitian	64
6.	Variabel dan Atributnya	66
7.	Total Gerai Tiap Kecamatan	76
8.	Distribusi Kontainer, Koli dan Estimasi Harga per hari Tiap Kecamatan	80
9.	Penggunaan Kendaraan Berdasarkan Jumlah Roda	83
10.	Rute Dalam Distribusi Barang	85
11.	Total Hasil Regresi Jumlah Pengunjung, Jumlah Kontainer, Jumlah Koli Minimarket Tiap Kecamatan	96
12.	Hasil Konversi Jumlah Armada Yang Beroperasi Untuk Semua Jenis Minimarket	99

13.	Hasil Regresi Hubungan Waktu Tempuh dan Volume Kendaraan Berat (HV)	103
14.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Batasan Kapasitas Alfamart	109
15.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Batasan Alfamidi	110
16.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Batasan Indomart	111
17.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Algoritma <i>Frank Wolfe</i> Alfamart	115
18.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Algoritma <i>Frank Wolfe</i> Alfamidi	116
19.	Hasil Analisis Konvergensi Arus Metode Algoritma <i>Frank Wolfe</i> Indomart	117
20.	Hasil Proporsi Arus Angkutan Barang Minimarket	120

## DAFTAR ARTI LAMBANG / SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
Tij	Trip prediksi
tij	Trip sekarang
I	Angka pertumbuhan
Oi.Dj	Polarities
f (Fij)	Fungsi Hambatan
E	Tingkat Pertumbuhan
Y	Peubah tak bebas
$X_i$	Atribut dari untuk individu dalam kuisisioner (seperti waktu perjalanan, biaya perjalanan dan yang relafan lainnya)
A	Konstanta
bi	Koefisien regresi
R	Koefisien korelasi
N	Jumlah populasi
n	Jumlah sampel
$Z_{\alpha/2}$	Konstanta dari tabel normal baku
$\delta$	Bound of error yang bisa di tolelir
$\pi_0$	Jika tidak ada keterangan sekunder, bisa menggunakan 0.5



$\delta^l_{idr}$	1 jika ruas digunakan oleh rute $r$ antara $i$ dan $d$ . Nilai 0 jika sebaliknya
$T_{idr}$	Pergerakan dari zona $i$ ke zona $d$ yang menggunakan rute $r$
$\delta^l_{idr}$	Pergerakan dari zona $i$ ke enggunakan rute $r$ dan ruas jalan $l$
$C_l (V)$	Hubungan matematis antara arus lalu lintas dan biaya
$\phi$	Nilai yang menjamin proses konvergensi ceoat tercapai. Menurut Smock (1962) $\phi = 0.5$
et al	Dan kawan-kawan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Transportasi sering dianggap sebagai prasyarat pembangunan ekonomi karena pertumbuhan ekonomi membutuhkan transportasi dan pembangunan infrastruktur (Mahmudah dkk, 2011). Transportasi barang yang menggunakan jalan masih sangat dominan, baik di negara maju maupun negara berkembang. Menurut Mulyono (2016), di Indonesia tercatat beberapa pulau masih dominan dalam penggunaan transportasi barang melalui jalan. Pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi dan Bali masih berada di posisi lebih dari 90% penggunaan jalan dalam distribusi angkutan barang. Hal yang hampir sama di Pulau Sulawesi, penggunaan transportasi barang melalui jalan berkisar 96.4%, sedangkan laut 3.6% dan udara 0.1%.

Masalah lain sehubungan dengan transportasi barang di Indonesia adalah tingginya biaya transportasi. Menurut Ramli (2014), waktu tempuh kendaraan pada jaringan jalan perkotaan berada pada interval 10-20 detik per 100 m, sehingga memberikan efek berupa biaya kemacetan dan berupa kerugian pada peningkatan waktu tempuh. Lebih lanjut, persoalan yang semakin serius seperti menjamurnya toko modern seperti

minimarket. Minimarket saat ini berkembang dengan menggunakan sistem *franchise* atau waralaba seperti Alfamart, Indomart dan Alfamidi. Pertumbuhan ritel di Indonesia tercermin dengan pesatnya pertumbuhan minimarket sebagai salah satu pasar modern dan ritel di Indonesia. Mengutip web resmi Indomart (2016), Indomart sudah memiliki 5000 gerai di Indonesia.

Provinsi Sulawesi Selatan sebagai salah satu koridor utama percepatan perekonomian yang ada di Indonesia, pada kurun waktu 10 tahun terakhir pertumbuhan minimarket memperlihatkan angka sangat besar. Hal ini terlihat jelas dengan bermunculannya gerai-gerai minimarket dengan radius setidaknya 1 km (Jones et all dalam Ardiansyah, 2017).

Kota Makassar Sebagai Ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan daerah yang potensial di kawasan timur Indonesia. Percepatan pertumbuhan minimarket sangatlah signifikan. Tercatat Pertumbuhan toko berkisar 25 % setiap tahunnya dan pertumbuhan penjualan berkisar 30 % setiap tahunnya (PT Indomarco Prismatama, 2016). Tidak berbeda dengan pesaingnya, PT Alfaria Trijaya juga melakukan langkah ekspansi dengan menargetkan pertumbuhan toko dan penjualan sekitar 20–30 % setiap tahunnya (Jakarta Kompas, 2011).

Dalam menunjang kegiatan perekonomiannya, sektor perdagangan ini membutuhkan sarana perangkutan (moda) dalam kondisi baik dan dalam jumlah yang cukup agar proses pendistribusian lebih optimal. Menurut

Dishub Kota Makassar (2017), Jumlah kendaraan barang yang resmi beredar dalam kota Makassar saat ini sebanyak 2577 unit dengan jumlah mobil box sekitar 1464. Peningkatan tiap tahunnya mencapai 5%. Jumlah ini cukup besar dengan penambahan jumlah angkutan barang khusus minimarket. Jumlah angkutan barang yang melayani tiap jenis minimarket ini pun beragam. Menurut Kepala bagian logistik (2017) dari masing-masing minimarket menyatakan bahwa jumlah angkutan barang untuk Alfamart sebesar 52 unit, Alfamidi sebanyak 30 unit dan Indomart sebesar 48 unit. Jumlah ini tentunya sangat mempengaruhi sistem transportasi berupa peningkatan volume lalu lintas yang dampaknya berupa kemacetan dikarenakan waktu distribusi kebanyakan di jam sibuk yaitu pukul 06.00–20.00

Secara khusus penelitian tentang sistem angkutan barang di Provinsi Sulawesi Selatan masih sangat sedikit dilakukan dan belum tereksplorasi secara mendalam (Hakzah dkk, 2016). Penelitian tentang pola distribusi angkutan barang dalam kota khususnya pada minimarket, belum diteliti lebih mendalam sehingga perlu adanya kajian lebih lanjut. Menurut Tamin (1997) yang dikutip oleh Suhendro, dkk (2011), menyatakan bahwa saat ini, metode pemilihan rute konvensional (*All or Nothing* dan *Stokastik*) tidak cocok untuk sebuah kota. Oleh karena itu, dibutuhkan metode tidak konvensional (Batasan kapasitas dan Algoritma *Frank-Wolfe*) dengan biaya murah dan waktu singkat serta tingkat kesalahan yang sangat kecil.

Berdasarkan fenomena dan permasalahan yang ada, terlihat bahwa ada hal menarik untuk diteliti lebih jauh tentang penyebab terjadinya ketidakefisienan pada pelaksanaan sistem transportasi angkutan barang pada industri ritel, dalam hal ini minimarket yang ada di Indonesia pada umumnya dan Provinsi Sulawesi Selatan pada khususnya. Dengan mengambil studi kasus di Provinsi Sulawesi Selatan tepatnya di kota Makassar, guna menunjang pembangunan perekonomian daerah yang optimal, maka penulis mengambil inisiatif untuk melakukan penelitian berdasarkan pola distribusi angkutan barang berbasis batasan kapasitas dan algoritma *Frank – Wolfe* (studi kasus Minimarket di Kota Makassar).

## **B. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan pada bagian A, maka rumusan penelitian diformulasikan sebagai berikut :

- a. Bagaimana karakteristik sistem angkutan barang pada minimarket dalam kota?.
- b. Bagaimana model bangkitan/tarikan berbasis minimarket tiap kecamatan dalam kota?.
- c. Bagaimana pola distribusi angkutan barang minimarket berbasis batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe* dalam kota?.

### **C. Tujuan Penelitian**

Sejalan dengan fokus kajian penelitian di atas, maka tujuan penelitian ini dikemukakan sebagai berikut:

- a. Menganalisis karakteristik sistem angkutan barang pada minimarket di wilayah Kota Makassar, Sulawesi Selatan
- b. Memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket tiap kecamatan di wilayah kota Makassar, Sulawesi Selatan
- c. Menganalisis pola distribusi angkutan barang minimarket berbasis batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe* di wilayah kota Makassar, Sulawesi Selatan

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat baik dari sisi akademik, maupun sisi praktis. Manfaat dari sisi akademik adalah antara lain:

- a. Memberikan gambaran tentang karakteristik sistem angkutan barang pada minimarket dalam Kota Makassar
- b. Model bangkitan/tarikan berbasis minimarket berguna dalam memperkaya temuan model-model empiris dibidang transportasi barang ritel di Indonesia dan negara berkembang.
- c. Mengetahui pola distribusi angkutan barang yang efektif khususnya angkutan barang minimarket.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari sisi kegunaan praktis adalah antara lain:

- a. Sebagai bahan masukan kepada pemangku kepentingan (Pihak eksekutif dan legislatif di tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota) dalam hal menyempurnakan regulasi terkait kebijakan penyelenggaraan sistem angkutan barang khususnya angkutan barang minimarket,
- b. Sebagai bahan masukan bagi pihak stakeholder dalam hal efisiensi biaya dan waktu tempuh perjalanan angkutan barang minimarket di Kota Makassar pada khususnya, sehingga tercapai peningkatan kualitas atas pemenuhan kebutuhan barang kepada konsumen

### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Agar penelitian ini dapat mencapai sasaran, maka diperlukan pembatasan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Penelitian karakteristik sistem angkutan barang dilakukan pada minimarket yang ada di Kota Makassar antara lain Indomart, Alfamart dan alfamidi terhadap karakteristik barang, moda dan perjalanan.
- b. Asal tujuan yang diteliti adalah pada Kawasan Industri Makassar (KIMA) sebagai asal terhadap minimarket (Indomart, Alfamart dan Alfamidi) sebagai tujuan pada tiap kecamatan (14 kecamatan) yang ada di kota Makassar.

- c. Angkutan barang yang menjadi objek kajian adalah yang melakukan distribusi pada saat survei dengan memilih 1 armada untuk setiap kecamatan di tiap minimarket. Jika 1 armada melakukan distribusi lebih dari 1 kecamatan, maka kami memilih kecamatan yang terbanyak yang akan dilayani hari itu.
- d. Pemilihan armada yang akan di survei telah kami lakukan sehari sebelum melakukan survey, berdasarkan data sekunder.
- e. Pola pergerakan berbasis batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe* akan di analisis menggunakan rumus yang telah ada. Buku acuan kami adalah Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa transportasi (Tamin, 2008).
- f. Analisis pola distribusi berbasis batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe* hanya pada jalan arteri.

## **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini antara lain :

1. Bab I Pendahuluan. Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.
2. Bab II Studi Pustaka. Bab ini memuat uraian tentang konsep dan teori yang dibutuhkan dalam analisis penelitian. Bab ini terdiri dari : Peran strategis angkutan barang regional, Struktur ruang kota, Pertumbuhan minimarket dalam kota, Sistem transportasi kota dan



Sistem angkutan barang, Kinerja jaringan jalan, Analisis data dan pemodelan, Teknik sampling, Definisi Operasional, Studi literature serta Kerangka pikir penelitian.

3. Bab III Metode Penelitian. Bab ini mengenai metode penelitian yang akan digunakan dalam penyelesaian penelitian yang terdiri dari : Lokasi dan waktu penelitian, Kerangka kerja dan alur penelitian , Metode pengumpulan data, Metode analisis data dan pemodelan
4. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan. Bab ini berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang terdiri dari pembahasan karakteristik sistem transportasi barang pada minimarket, model bangkitan/tarikan berbasis minimarket pada tiap kecamatan, serta analisis pola distribusi angkutan barang pada minimarket dengan menggunakan metode batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe*.
5. Bab V Penutup. Bab ini berisi kesimpulan dan saran penelitian yang merupakan rekomendasi kepada pihak terkait yang bersinergi dengan penelitian ini.

## **BAB II**

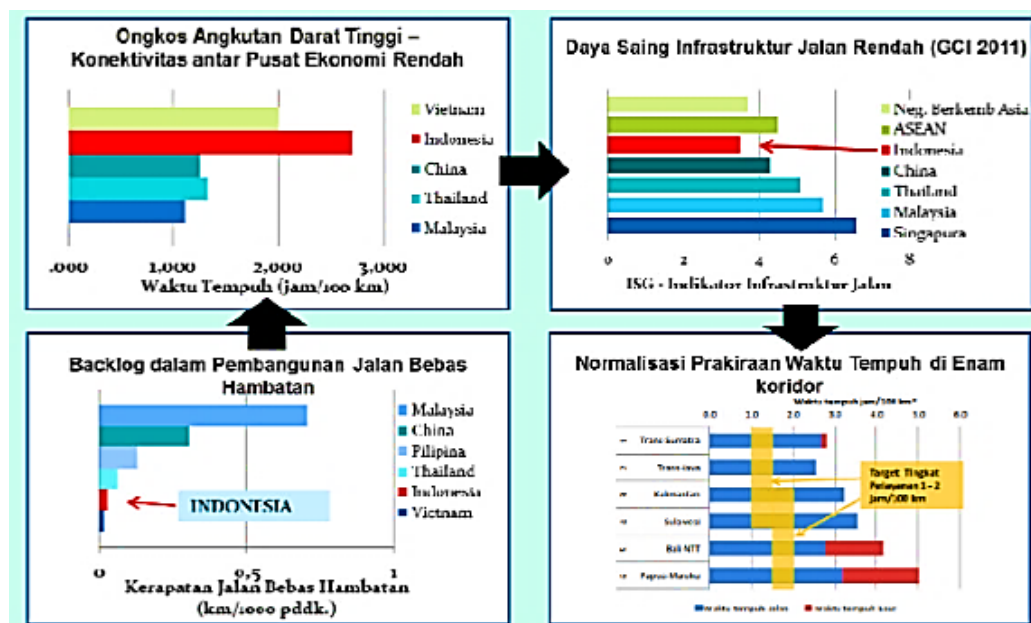
### **STUDI PUSTAKA**

#### **A. Peran Strategis Angkutan Barang Regional**

Hakikat pembangunan nasional adalah pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya dengan Pancasila sebagai dasar, tujuan dan pedoman pembangunan nasional. Pembangunan nasional dilaksanakan merata diseluruh tanah air dan tidak hanya untuk suatu golongan atau sebagian dari masyarakat, tetapi untuk seluruh masyarakat serta harus benar-benar dirasakan oleh seluruh rakyat sebagai perbaikan tingkat hidup yang berkeadilan sosial, yang menjadi tujuan dan cita-cita kemerdekaan bangsa Indonesia. Menurut Undang-undang nomor 25 (2004), tentang sistem perencanaan pembangunan nasional mengamanatkan adanya integrasi perencanaan pembangunan baik dalam jangka panjang, jangka menengah serta tahunan.

Infrastruktur jalan nasional di Indonesia mengalami penurunan daya saing karena berbagai faktor internal dan eksternal yang memerlukan solusi komprehensif antar lembaga atau antar kementerian yang terkait dengan melibatkan peranan Pemerintah. Berdasarkan kajian IndII (2012) dalam Mulyono (2016), bahwa rata-rata waktu tempuh angkutan barang

pada jalan nasional mencapai 2,78 jam/100 km, yang jauh di bawah Vietnam (2,0 jam/100 km), Thailand (1,3 jam/100 km), Cina (1,2 jam/100 km) dan Malaysia (1,1 jam/100 km). Persoalan tersebut lebih dipicu oleh terjadinya backlog dalam pembangunan jalan bebas hambatan akibat sulitnya pembebasan lahan jalan, penurunan mutu akibat kerusakan dini dan tidak tuntas dalam perbaikan geometrik jalan yang substandar, gangguan fungsi jalan pada ruang manfaat jalan (rumaja) serta pembiaran terhadap kendaraan berat angkutan barang yang sengaja membawa beban muatan lebih. Berikut hasil kajian ten tang daya saing infrastruktur jalan Indonesia pada Gambar 1



Gambar 1. Daya saing infrastruktur jalan Indonesia (Kajian Indii, 2012 dalam Mulyono, 2016)

Sementara itu, Renstra Ditjen Bina Marga 2015 - 2019 menargetkan penurunan waktu dari 2,78 jam/100 km menjadi maksimal 2,0 jam/100 km.

Menurut Mulyono (2016), tantangan terbesar terletak pada perlunya penyadaran hati para pengambil keputusan agar secara konsisten merasakan bahwa tingginya waktu tempuh dan percepatan laju kerusakan jalan sangat merugikan negara dan rakyat Indonesia. Kondisi tersebut tidak cukup hanya dilakukan dengan preservasi (pemeliharaan, rehabilitasi dan rekonstruksi), tetapi juga harus dilakukan dengan pelebaran dan perbaikan geometrik secara tuntas, penambahan panjang jalan bebas hambatan, serta kepedulian Pemerintah Daerah dan polisi untuk tidak mengizinkan kegiatan ekonomi lokal di Rumaja Jalan Nasional.

Terkait dengan pembangunan ekonomi nasional, Indonesia sebagai sebuah Negara yang memiliki wilayah yang sangat luas dan berkedudukan di khatulistiwa pada posisi silang antara dua benua dan dua samudera dengan keadaan alamnya yang memiliki berbagai keunggulan komparatif merupakan modal dasar pembangunan nasional dengan wilayah yang bercirikan kepulauan dan kelautan sebagai faktor dominannya. Kemenko (2011) telah menetapkan visi menjadi 10 negara besar dunia pada tahun 2025 dan 6 Negara besar pada tahun 2050. Untuk itu, dirumuskan tiga strategis dasar pembangunan ekonomi nasional, yakni :1). Memperkuat konektivitas nasional. 2). Mengembangkan potensi ekonomi melalui koridor ekonomi. 3). Memperkuat kemampuan sumber daya manusia (SDM) dan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) nasional.

Adapun kebijakan dari pemerintah guna mencapai visi 2025 – 2050 ini, antara lain menyusun rencana strategis Master Plan Perencanaan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) tahun 2011 – 2025 sebagai sebuah pola induk perencanaan ambisius dari pemerintah Indonesia untuk dapat mempercepat realisasi perluasan pembangunan ekonomi dan pemerataan kemakmuran agar dapat dinikmati secara merata di semua kalangan masyarakat (Perpres No 32, 2011).

Pada cetak biru logistik Indonesia, terdapat latar belakang serta visi dan misi yang dijadikan landasan untuk mencapai tujuan pemerintah dalam menata dan mengembangkan sektor logistik Indonesia. Latar belakang utama dibuatnya naskah cetak biru logistik Indonesia adalah karena adanya kesadaran akan pentingnya suatu manajemen logistik dalam menghadapi persaingan di era globalisasi, khususnya dibidang Industri serta kompetisi global pada pasar perdagangan Internasional yang hampir terjadi disetiap wilayah diseluruh dunia, khususnya di Asia-Pasific (Gunawan, 2015). Di bagian lain, terdapat kondisi obyektif yang nampak antara lain: 1) Keterbatasan anggaran Pemerintah pusat dan provinsi serta kabupaten atau kota untuk pengembangan infrastruktur. 2) Rendahnya keterkaitan antar wilayah, berupa masih rendahnya ketersediaan infrastruktur untuk mendorong aktivitas perekonomian, khususnya di wilayah Indonesia bagian timur. 3) Sebaran kekayaan alam bernilai ekonomis tinggi, khususnya minyak bumi dan gas tidak merata

diseluruh wilayah Indonesia. 4) Pertumbuhan sentra perdagangan dan industri terkonsentrasi pada beberapa daerah tertentu.

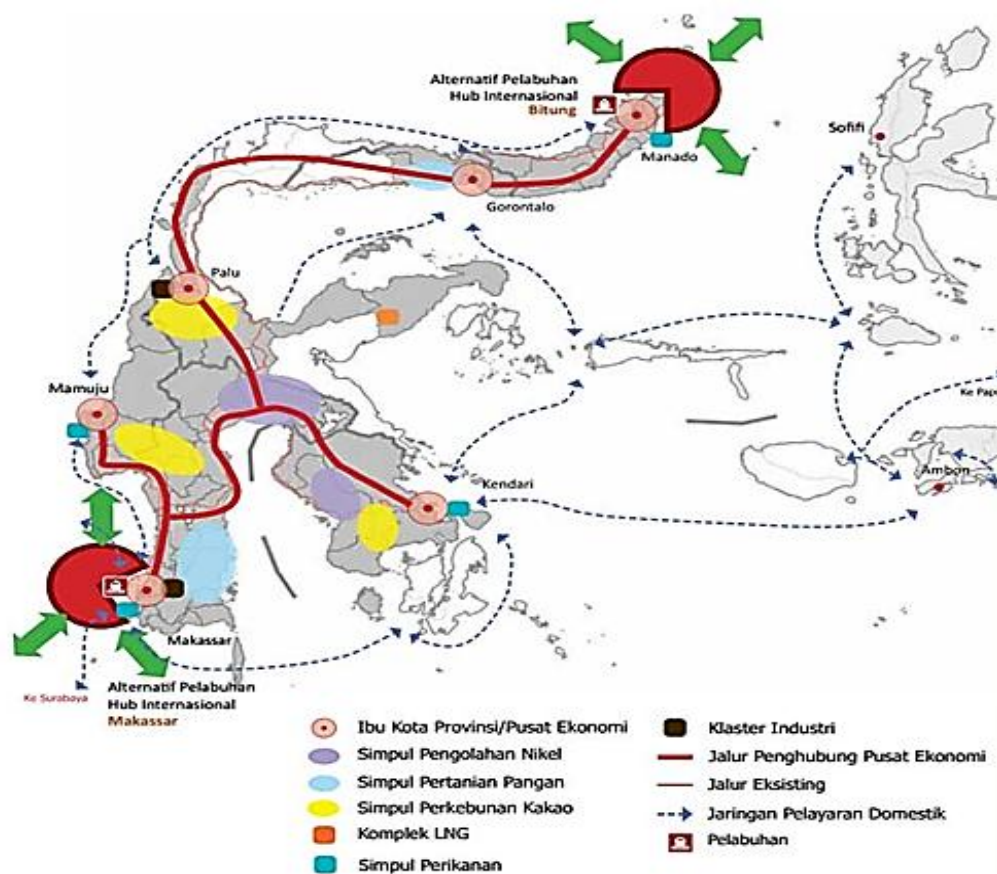
Menurut Kemenko Perekonomian (2011), melalui program ini pemerintah tidak hanya ingin menciptakan konektivitas antar wilayah, tapi juga mengacu pada pertumbuhan ekonomi yang merata dan berkelanjutan. MP3EI ini dilaksanakan untuk mempercepat dan memperkuat sesuai dengan keunggulan dan potensi strategis wilayah dalam enam koridor yang dikenal sebagai Koridor Ekonomi Indonesia (KEI) meliputi KE Sumatera, KE Jawa, KE Kalimantan, KE Sulawesi, KE Bali-Nusa Tenggara dan KE Papua – Kepulauan Maluku. Berikut enam Koridor Ekonomi Indonesia pada Gambar 2



Gambar 2. Enam Koridor Ekonomi di Indonesia (Kemenko Perekonomian RI, 2011)

Berdasarkan Perpres RI No 32 (2011), Pembangunan KE Sulawesi akan menjadi pusat pembangunan ekonomi Indonesia bagian timur yang menitikberatkan pada pusat produksi dan pengelolaan hasil pertanian,

perkebunan, perikanan, migas dan pertambangan nasional. KE Sulawesi ini terdiri dari enam daerah pusat ekonomi yakni Makassar, Kendari, Mamuju, Palu, Gorontalo dan Manado. Hasil kegiatan ekonomi utamanya antara lain pertanian pangan (Padi, jagung, kedelai dan ubi kayu), kakao, perikanan, nikel, minyak dan gas bumi (Migas). Berikut peta wilayah Koridor Ekonomi Sulawesi di perlihatkan pada Gambar 3



Gambar 3. Koridor Ekonomi Sulawesi (Peraturan Presiden RI No 32, 2011)

Peraturan Presiden ini akan menjadi Overview Koridor Ekonomi Sulawesi. Koridor ini memiliki tema pusat produksi dan pengolahan hasil pertanian, perkebunan, perikanan serta pertambangan nikel nasional.

Dengan demikian, Koridor ini diharapkan menjadi garis depan ekonomi nasional terhadap pasar Asia Timur. Meski demikian, secara umum masih banyak hal yang harus dibenahi di KE Sulawesi. Dukungan peningkatan konektivitas (*infrastructure*) berupa perbaikan akses jalan guna mengurangi ketergantungan kepada pihak perantara dagang, revitalisasi dan peningkatan kapasitas gudang penyimpanan barang bukan hanya tugas pemerintah dan swasta namun seluruh masyarakat Sulawesi pada khususnya dan masyarakat Indonesia pada umumnya.

Transportasi barang yang menggunakan jalan masih sangat dominan baik di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Investasi *double track* kereta api dan pengembangan kepelabuhanan belum mendapat respon signifikan bagi operator angkutan barang karena buruknya keterpaduan jaringan prasarana dan pelayanan terminal alih moda transportasi barang (Mulyono, 2017). Keberadaan jalan raya trans Sulawesi yang menghubungkan Sulawesi bagian selatan hingga utara, merupakan pembangunan infrastruktur ruang KE Sulawesi yang sangat efektif dikarenakan sebagai jalur penghubung utama angkutan barang antar kabupaten/kota dan antar provinsi.

Hubungan antara transportasi dan pembangunan ekonomi regional dapat dilihat dari tiga implementasi penting dari transportasi barang dan perdagangan. Pertama, hubungan antara infrastruktur transportasi dan produktivitas daerah. Perbaikan infrastruktur transportasi merupakan aspek yang sangat penting bagi strategi pembangunan ekonomi regional



untuk meningkatkan produktivitas daerah. Kedua, infrastruktur transportasi yang memadai akan memfasilitasi pergerakan barang industri di wilayah tersebut secara efisien sehingga dapat mengurangi biaya produksi. Ketiga, infrastruktur transportasi akan mempengaruhi lokasi industri. Strategi pembangunan regional yang akan menggunakan daya tarik daerah industri baru, harus dapat menjamin ketersediaan infrastruktur transportasi regional yang memadai untuk industri tersebut (Mahmudah, 2011).

## **B. Struktur Ruang Kota**

Pengembangan tata ruang seringkali tidak memperhatikan daya dukung prasarana dan pelayanan transportasi yang melayaninya. Oleh karena itu pengembangan tata ruang terutama dengan jenis tata guna lahan komersil sangat perlu disertai perencanaan daya dukung prasarana dan pelayanan transportasi (Warpani, 2002).

Suatu rencana pengembangan wilayah perlu diatur dan di tata dengan pembangunan prasarana/pelayanan transportasi yang memadai sehingga bangkitan dan tarikan yang dihasilkan dapat dilayani oleh prasarana/pelayanan transportasi (Dimas dkk, 2009). Menurut Spiro Kostof (1991) dalam Dishub Kota Makassar (2014), faktor-faktor pembentuk struktur kota adalah sebagai berikut:

1. Pola jaringan transportasi

2. Distribusi distrik hunian
3. Pusat – pusat kegiatan aktifitas (nodes)
4. Paradigma perencanaan yang bekerja pada saat itu.

Struktur ruang kota agar dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan yang direncanakan perlu didukung oleh sistem yang menghubungkannya sehingga masing-masing kegiatan pada tiap zona dapat terhubung dengan suatu sistem jaringan jalan.

Jaringan transportasi dapat disusun secara sederhana yaitu menghubungkan pusat besar dengan pusat-pusat sedang, selanjutnya antara pusat sedang dengan pusat-pusat kecil. Pola transportasi semacam ini disebut *conventional tree pattern* (Adisasmita, 2011). Hal yang harus dilakukan dalam memodelkan jaringan transportasi adalah membuat model jaringan sebagai grafik terarah (sistem simpul dan ruas jalan yang menghubungkannya). Dalam hal ini simpul merupakan titik-titik tertentu yang terdapat dalam suatu ruang yang membatasi keberadaan jaringan misalnya ruang lokal, regional atau nasional, ruang wilayah, ruang kota, ruang provinsi, ruang kabupaten atau pulau dan negara.

Wilayah kota diartikan sebagai lahan kota yang merupakan bagian dari ruang kota. Pada kawasan kota, pengguna lahan lebih ditekankan pada pemanfaatan lokasi yang dimilikinya ketimbang kesuburan dan kandungan mineralnya. Ada tiga sistem yang mempengaruhi penggunaan lahan kota yaitu:

1. Sistem aktifitas kota berhubungan dengan manusia dan lembaganya, aktifitas kota mewujudkan aktifitas-aktifitas antar tempat dan antar perjalanan, dan tempat sebagai kegiatan mereka, hal ini dapat dikatakan pergerakan yang terwujud dalam jaringan transportasi.
2. Sistem pengembangan lahan, ada hubungannya dengan proses konversi atau rekonversi lahan dan penyesuaian untuk manfaat manusia.
3. Sistem lingkungan berfungsi sebagai tempat kehidupan manusia dan habitat serta tersedianya sumber daya guna mempertahankan kelangsungan hidup.

Ketiga sistem tersebut saling mendukung dan saling mempengaruhi dalam membentuk pola pemanfaatan lahan (Chapin,1979 dalam Dishub Kota Makassar, 2014). Pemanfaatan lahan ditinjau dari segi pola perjalanan barang sangat dipengaruhi oleh aktifitas produk dan konsumsi yang sangat tergantung pada sebaran pola pemanfaatan lahan, pemukiman (lokasi konsumsi) serta lokasi perdagangan. Pusat perdagangan dan jasa adalah suatu tempat jual beli baik barang maupun jasa yang berada pada satu lokasi. Pusat perdagangan merupakan salah satu kegiatan yang dapat menimbulkan bangkitan pergerakan yang besar, baik itu pergerakan barang maupun orang. Pergerakan ini pastilah mempengaruhi peningkatan volume lalu lintas perkotaan.

Dalam meningkatkan kinerja atau aktivitas dari sebuah industri perdagangan, maka strategi perlu di desain untuk mencapai pertumbuhan yang baik dalam hal penjualan, aset, profit atau kombinasi dari keduanya. Hal ini dapat dicapai dengan beberapa cara antara lain penurunan harga, pengembangan produk baru, peningkatan akses pasar yang luas dan mudah di jangkau serta meningkatkan mutu pelayanan (Wibowo dkk, 2015). Dari sisi inilah, pihak swasta berusaha memenuhi permintaan akan kebutuhan masyarakat secepat mungkin dengan menyediakan moda sendiri.

### **C. Pertumbuhan Minimarket dalam Kota**

Pertumbuhan ritel di Indonesia tercermin dengan pesatnya pertumbuhan minimarket sebagai salah satu pasar modern dan ritel di Indonesia. Pada kurun waktu 2002-2006, minimarket tumbuh rata-rata 29% per tahun. Gerai-gerai yang tadinya hanya berjumlah ratusan di tahun 2002, melonjak menjadi ribuan di tahun 2006 (Megawati, 2006). Minimarket dapat dikatakan bagian dari pengecer. Definisi dari pengecer tersebut adalah semua kegiatan yang mengakibatkan penjualan barang dan jasa secara langsung kepada konsumen akhir untuk penggunaan pribadi bukan untuk bisnis (Kotler, 2002).

Menurut Klimert (2004), Pemilihan lokasi yang tepat sangat menentukan kesuksesan ekonomi dari suatu proyek retail dan lokasi yang cocok bagi *shopping center* sangat sulit untuk ditemukan. Dalam menyeleksi suatu lokasi, apakah itu bagi retail skala kecil (*small*

*neighbourhood*) atau sampai dengan retail skala besar (*super regional shopping center*), perlu mempertimbangkan kombinasi terbaik dari beberapa karakteristik, sebagai berikut:

1. *Demographics*. Beberapa indikator penting dari faktor demografi adalah pertumbuhan populasi, tingkat pendapatan dari populasi, yang tercermin dari variabel usia, keberagaman etnic, profil psikografi dan kondisi aktivitas harian dan petang dari populasi.
2. *Location and distance*. Suatu analisis dari kondisi eksisting dan kondisi persaingan yang akan datang adalah bagian dari setiap proses pemilihan lokasi.
  - *Neighbourhood center* : idealnya memiliki jarak ½ mil tergantung tujuan dan karakter dari area pemukiman.
  - *Community center* : memiliki cakupan area 3-5 mil dari lokasi.
  - *Regional center* : memiliki cakupan jarak 8 mil atau lebih dari lokasi retail.
3. *Access*
  - *Neighbourhood center* : seyogyanya memiliki akses dari jalan kolektor.
  - *Community center* : seyogyanya dilokasikan pada akses *major thorough fares* *Community center* seyogyanya aksesibel terhadap area perdagangan.

- *Regional center* : seyogyanya berlokasi pada area yang mudah diakses dari *interchange point* antara *express ways* dan *freeways*.
4. *Visibility*. Visibilitas yang baik dapat mempengaruhi aksesibilitas. Pengemudi mobil di lalu lintas lokal harus dapat melihat dengan mudah lokasi retail.
  5. *Size*. Ukuran gerai disesuaikan dengan jumlah penduduk sekitar.
  6. *Topography*. Kondisi/jenis tanah dan sudut kemiringan tanah yang berpengaruh terhadap *cost capital* dari proyek retail.
  7. *Utilities*. Akses yang mudah terhadap sumber daya air, gas dan listrik.
  8. *Surroundings*. Lokasi disekitar retail sebaiknya mempertimbangkan aspek visual, *noise* dan polusi dari lalu lintas aktivitas retail berlokasi.
  9. *Environmental impacts*.
  10. *Zoning*
  11. *Financial benefits to the community*

Kota Makassar menjadi kota yang sangat diminati oleh para pebisnis lokal maupun asing dalam mengepakkan sayap bisnis khususnya di bidang ritel, terbukti semakin menjamurnya pasar modern seakan seperti jamur yang tumbuh di musim penghujan. Perkembangan ritel ini

merupakan bentuk respon terhadap kesempatan atau peluang dimana pihak ritel berlomba-lomba dalam usaha menyiapkan barang yang dibutuhkan oleh konsumen (Bena dkk, 2013).

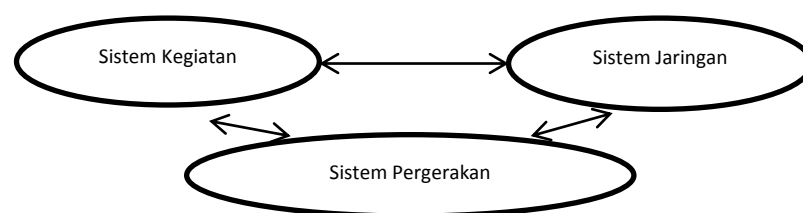
Sejak awal tahun 2009, Kota Makassar mulai ramai dengan kehadiran minimarket di beberapa titik wilayah dalam kota. Mulai dari gerai yang dikembangkan oleh pengusaha lokal secara pribadi, maupun yang dikembangkan melalui sistem *Franchise* (Modern). Minimarket memiliki luas lantai yang paling kecil diantara jenis-jenis toko modern yang ada yaitu kurang lebih 400 m<sup>2</sup>. Minat Masyarakat untuk berbelanja di minimarket meningkat karena adanya pendapat bahwa pasar modern (minimarket) lebih rapi, bersih dan praktis daripada pasar tradisional. Hal ini merupakan pergeseran dari kebutuhan fungsional menjadi kebutuhan psikologis, seperti yang dikatakan oleh Levy dan Weitz (2004) dalam Megawati (2006), Kebutuhan fungsional (*Functional needs*) adalah kebutuhan yang berhubungan langsung dengan bentuk atau penampilan (*performance*) dari produk, sedangkan kebutuhan psikologis (*psychological needs*) adalah kebutuhan yang diasosiasikan dengan kebutuhan yang bersifat mental dari konsumen yang dapat terpenuhi dengan berbelanja.

#### **D. Sistem Transportasi Kota dan Sistem Angkutan Barang**

Terdapat interaksi yang kuat antara sistem transportasi dan sistem angkutan barang. Menurut Miro (2005), tercapainya suatu sistem

transportasi atau perhubungan yang menjamin pergerakan manusia dan atau barang secara aman, cepat murah dan nyaman merupakan tujuan pembangunan di sektor perhubungan (transportasi). Sistem jaringan transportasi hendaknya dipertimbangkan terhadap faktor yang sangat mempengaruhi sistem antara lain karakteristik permintaan, tata guna lahan, serta kondisi yang ada di suatu daerah, disamping itu sistem transportasi harus mampu dikembangkan untuk memenuhi permintaan akan jasa transportasi pada masa akan datang.

Menurut Tamin (1997), distribusi geografis antara tata guna lahan (sistem kegiatan) serta kapasitas dan lokasi dari fasilitas transportasi (sistem jaringan) digabung bersama untuk mendapatkan pola dan besaran pergerakan (sistem pergerakan). Dalam jangka panjang, sistem transportasi yang telah terbentuk akan mempengaruhi pola pergerakan manusia dan atau barang yang pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan ekonomi melalui aksesibilitas. Gambaran tentang sistem transportasi makro diperlihatkan pada Gambar 4



Gambar 4. Sistem transportasi makro (Tamin, 1997)

Perencanaan transportasi barang pada umumnya mengadopsi dari model untuk angkutan penumpang seperti model 4 tahap (Tamin, 2008).



Kerangka konseptual dari model ini secara berturut-turut terdiri dari (a) trip generation, (b) trip distribution, (c) modal split, (d) traffic route assignment.

#### a. Trip Generation

Merupakan tahapan pemodelan yang memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona dan jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona. Jumlah pergerakan tergantung pada kegiatan kota, karena penyebab pergerakan adalah adanya kebutuhan manusia untuk melakukan kegiatan dan mengangkut barang kebutuhannya.

Model trip generation diperlihatkan pada Gambar 5



Pergerakan yang berasal dari zona i

Pergerakan yang menuju ke zona j

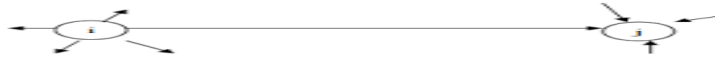
Gambar 5. Trip generation model (Tamin, 2008)

Bentuk umum trip generation ini digambarkan sebagai berikut :

$$\sum_{j=1}^n T_{ij} \quad (1)$$

#### b. Trip Distribution

Merupakan tahapan pemodelan yang memperkirakan sebaran pergerakan yang meninggalkan suatu zona atau yang menuju suatu zona. Distribusi pergerakan dapat di representasikan dalam bentuk garis keinginan (desire line) atau dalam bentuk matriks asal tujuan. Berikut model trip distribution ditampilkan pada Gambar 6



Gambar 6. Trip distribution model (Tamin, 1997)

Adapun Model- model dalam trip distribution

1. Model faktor pertumbuhan

- a. Faktor pertumbuhan uniform, yang menyesuaikan bahwa pertumbuhan tiap sel matriks adalah seragam

$$T_{ij} = i \cdot t_{ij} \quad (2)$$

$T_{ij}$  = Trip prediksi

$t_{ij}$  = Trip sekarang

$i$  = Angka pertumbuhan

- b. Single constraint growth factor, yang berasumsi bahwa pertumbuhan sel matriks antara baris dan kolom tidak sama karena dibatasi informasi volume perjalanan tiap baris ( $O_i$ ) atau kolom ( $D_j$ )

$$T_{ij} = i_r \cdot T_{ij} \quad (3)$$

Dan

$$T_{ij} = j_c \cdot T_{ij} \quad (4)$$

- c. Doubly constraint growth factor methods, yang digunakan bila diperoleh informasi tentang jumlah baris ( $O_i$ ) dalam kolom ( $D_j$ ), sehingga diperlukan proses iterasi agar jumlah perjalanan total sama dengan target. Proses iterasi ini dikenal dengan nama Metode furness

$$\sum_i i_i \sum_j t_{ij} = \sum_j j_j \cdot \sum_i t_{ij} = T \quad (5)$$

2. Model Gravitasi, yang dikembangkan dari teori gravitasi dimana jumlah perjalanan antar zona i dan j merupakan perkalian polarities ( $o_i$  dan  $d_j$ ) dengan deterence function ( $F_{ij}$ )

$$T_{ij} = o_i \cdot d_j \cdot f(F_{ij}) \quad (6)$$

Dimana

$o_i \cdot d_j$  = polarities

$f(F_{ij})$  = Fungsi hambatan / deterence function, misalnya berbentuk  $C_{ij}$  sebagai generalized cost antara i dan j

3. Model Opportunity, dengan asumsi : asumsi pertama, bahwa seseorang yang melakukan perjalanan akan memaksimumkan keuntungan yang akan diperoleh dan meminimumkan pengeluaran (Prinsip costumer surplus). Asumsi kedua adalah bahwa manfaat dan pengeluaran perjalanan pada kondisi yang sama akan dinilai oleh tiap orang dengan cara pandang berbeda. Variasi ini diekspresikan sebagai faktor stokastik.

### c. Modal split.

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna tanah, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut dilakukan. Biasanya interaksi tersebut mengharuskan terjadinya perjalanan. Oleh karenanya, tahapan menyangkut efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi .

#### d. Traffic route assignment

Pemilihan rute tergantung dari alternatif terpendek, tercepat, termurah dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup tentang kemacetan, kondisi jalan, sehingga mereka dapat menentukan rute terpendek. Model pembebanan rute yang mempertimbangkan kemacetan memerlukan beberapa persamaan (fungsi) yang cocok untuk menghubungkan atribut suatu ruas jalan seperti kapasitas dan kecepatan arus bebas serta arus lalu lintasnya dengan kecepatan atau biaya yang dihasilkan (Tamin, 2008). Hal ini dapat dinyatakan dalam bentuk umum:

$$C_i = C_i(V) \quad (7)$$

Hasil akhir dari tahap ini adalah diketahuinya volume lalu lintas pada setiap rute. Beberapa model pemilihan rute telah dikembangkan dan berikut beberapa model pemilihan rute dengan beberapa latar belakang asumsi yang digunakan terlihat pada Tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi model pemilihan rute (Tamin, 1997)

Kriteria		Efek Stokastik dipertimbangkan?	
		Tidak	Ya
Efek batasan kapasitas di pertimbangkan?	Tidak	All or Nothing	Stokastik Murni (Dial Burrell)
	Ya	Keseimbangan Wardrop	Keseimbangan Pengguna Stokastik

Model All or Nothing mengasumsikan bahwa proporsi pengendara dalam memilih rute yang diinginkan hanya tergantung pada asumsi pribadi, ciri fisik setiap ruas jalan yang akan dilaluinya dan tidak tergantung pada tingkat kemacetan. Metode ini menganggap bahwa semua perjalanan dari zona asal  $i$  ke zona tujuan  $d$  akan mengikuti rute tercepat. Proses pemilihan rute lainnya yang tidak mengikuti kedua model diatas dikelompokkan sebagai metode tidak-proporsional. Metode batasan kapasitas dan metode keseimbangan merupakan metode tidak proporsional (Suhendro dkk, 2011). Model perencanaan transportasi 4 tahap ini dapat disederhanakan agar memenuhi kebutuhan perencanaan transportasi didaerah yang mempunyai batasan waktu dan biaya (Sulistiyorini dkk, 2007).

Teori mengenai arus lalu lintas dinamis menerangkan bahwa waktu tempuh akan beragam pada suatu rute, tergantung pada arus lalu lintas yang menggunakannya. Jadi jelaslah bahwa waktu tempuh yang digunakan dalam beberapa model akan berubah sesuai dengan arus lalu lintas dan waktu tersebut tidak tetap seperti pada saat tidak ada arus. Model pembebanan yang memperhitungkan faktor ini disebut model batasan kapasitas (Tamin,2008).

Terdapat hubungan antara biaya dan arus lalu lintas melalui hubungan matematis. Struktur biaya suatu perusahaan jasa angkutan tergantung dari kapasitas angkutan dan kecepatan alat angkut yang digunakan, serta penyesuaian terhadap besar arus angkutan yang

berlaku, termasuk manajemen perusahaan yang mengatur jalannya penggunaan kapasitas angkutan. Menurut Hakzah dkk (2016), jumlah biaya jasa angkutan tergantung dari :

1. Jarak dalam ukuran ton-kilometer.
2. Tingkat penggunaan kapasitas angkutan dalam ukuran waktu.
3. Sifat khusus dari muatan.

Berdasarkan data diatas, Komponen biaya dibedakan atas :

1. Biaya angkutan (dalam perjalanan).
2. Biaya penyediaan dan persiapan alat-alat angkutan termasuk biaya penyimpanan dan terminal (biaya berhenti).
3. Biaya khusus yang ditimbulkan oleh sifat khusus muatan.

Selain struktur biaya di atas, biaya operasional kendaraan merupakan salah satu komponen penting dari suatu proyek transportasi pengiriman barang pada suatu perusahaan. Biaya operasional kendaraan dihitung dari seluruh biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan guna menghasilkan jasa.

Holguin-Veras et al (2001) telah mempromosikan model perencanaan transportasi barang yang dikenal sebagai model berbasis komoditas (*commodity based model*) dan model berbasis perjalanan (*trip based model*). Secara umum, model perencanaan transportasi barang ini dibangun berdasarkan: pergerakan kendaraan (*trip based*) dan atau berbasis pada pergerakan komoditas (*commodity based*). Adapun unit komoditas yang digunakan adalah berupa ukuran barang (*size*) maupun

berat barang (*weight*). Pengembangan metode perencanaan transportasi ini diharapkan dapat menguraikan hubungan kegiatan ekonomi suatu komoditas yang mendukung ekspor khususnya produksi barang dan jasa yang menghasilkan transportasi barang, data spasial komoditas yang terkait dengan kegiatan ekonomi.

Dengan perkembangan kota, penduduk dan perekonomian akan mengakibatkan terjadinya ketidaksesuaian antara sistem transportasi barang yang ada dengan perkembangan pola permintaan angkutan barang. Kondisi seperti ini mengakibatkan efisiensi angkutan barang menurun, biaya ekonomi dan sosial meningkat yang pada akhirnya akan memperburuk kondisi arus lalu lintas dalam kota.

Beban publik yang ditimbulkan akibat kegiatan pengangkutan barang adalah beban polusi dan beban kecelakaan dikarenakan semakin tinggi kepadatan di jalan raya (Prasetyo dkk, 2013). Kinerja dari sistem transportasi barang ini dapat diukur dari berbagai kepentingan, yakni dari segi operator, masyarakat umum (*non user*), serta pemerintah.

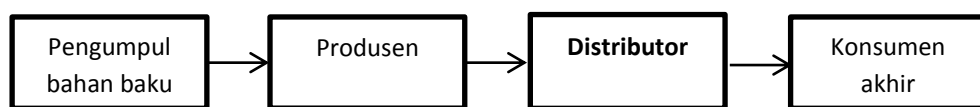
## **1. Pergerakan Barang di Kota**

Di dalam jaringan Sistem Logistik Nasional (Indonesia), kota menjadi point utama bagi konektivitas regional, nasional dan internasional. Kota menjadi pusat distribusi yang menghubungkan pusat-pusat produksi dengan titik-titik akhir pemasaran produk (Yusuf, 2014). Secara umum, sistem transportasi kota adalah untuk

menghubungkan daerah tempat tinggal dan tempat kerja, menghubungkan produsen dan konsumen barang-barang dan jasa. Permintaan akan jasa transportasi timbul sebagai akibat adanya permintaan.

Proses perencanaan dalam penyaluran barang seharusnya memperhatikan pengaruh dari setiap alternatif penyaluran barang dengan memperhitungkan biaya dan keuntungan dari setiap alternatif dan selanjutnya memberikan usulan kepada penentu kebijakan berkenaan dengan penyaluran barang sesuai dengan aktivitasnya serta prasarana dan sarana penyalurnya (Hoel, 1971).

Menurut Gunawan (2015), Setiap tahapan proses distribusi barang mulai dari produsen sampai ke konsumen akhir akan memerlukan suatu sistem transportasi (pengangkutan) dalam bentuk sarana maupun prasarana. Adapun karakteristik dari setiap komponen dalam sistem penyaluran barang antara lain : 1) Pengumpul bahan baku, 2) Produsen, 3) Pedagang pengecer/ distributor, 4) Konsumen akhir. Berikut alur distribusi barang di tampilkan pada Gambar 7



Gambar 7. Saluran distribusi barang (Gunawan, 2015)

Ada beberapa pola distribusi barang jadi didalam kota. Barang jadi dikirim langsung ke konsumen akhir (melalui gudang) atau melalui



distributor. Pemilihan dilakukan berdasarkan pelayanan yang ditawarkan oleh perusahaan angkutan yakni menyangkut rute, kecepatan, kepastian jadwal dan jaminan untuk menjaga kemungkinan rusak dan hilang, setiap faktor ini berkaitan dengan biaya angkutan. Menurut Miro (2012), ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap biaya angkutan. (1) Berdasarkan jarak (2) Berdasarkan waktu, 3) Berdasarkan kecepatan kendaraan dan (4) Berdasarkan biaya investasi (pengeluaran dalam pembelian armada).

Adapun karakteristik fisik dari barang yang berpengaruh terhadap biaya angkutan dipengaruhi oleh faktor-faktor : Volume dan berat barang, kecenderungan rusak, kecenderungan meledak, mudah hilang, kesulitan/kemudahan dalam bongkar muat, kemudahan untuk disimpan, kelebihan panjang, kelebihan berat, kondisi perdagangan, nilai pelayanan, persaingan antar komoditas yang akan diangkut, jarak asal ke tempat tujuan, frekuensi angkutan, jenis moda yang diperlukan. Biaya perjalanan pada jaringan infrastruktur angkutan barang sangat bervariasi, hal ini mengindikasikan adanya sensitifitas yang tinggi pada sistem angkutan barang terhadap biaya perjalanan (Hakzah dkk, 2016).

## **2. Aksesibilitas dan Mobilitas**

Aksesibilitas merupakan konsep yang menghubungkan sistem pengaturan tata guna lahan secara geografis dengan sistem jaringan

transportasi yang menghubungkannya. Hal ini merupakan ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan mudah tidaknya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi (Black, 1981 dalam Tamin, 2008).

Mobilitas merupakan suatu ukuran kemampuan seseorang untuk bergerak yang biasanya dinyatakan dari kemampuannya membayar biaya transportasi (Tamin, 2008). Pemanfaatan lahan yang berbeda-beda pasti mempunyai aksesibilitas yang berbeda pula karena aktifitas pemanfaatan lahan tersebut tersebar dalam ruang yang tidak merata (*heterogen*).

Suatu tempat tidak bisa dikatakan memiliki aksesibilitas rendah jika berjarak jauh dan aksesibilitas tinggi karena berjarak dekat karena ada faktor lain dalam menentukan aksesibilitas yaitu waktu tempuh. Peruntukan lahan seperti bandara, lokasinya tidak bisa sembarangan dan biasanya terletak jauh dari kota. Aksesibilitas ke bandara pasti dinyatakan rendah namun meski jauh, aksesibilitas ke bandara dapat ditingkatkan dengan menyediakan sistem jaringan transportasi yang dapat dilalui dengan kecepatan tinggi sehingga waktu tempuhnya menjadi lebih pendek. Berikut skema sederhana yang memperlihatkan kaitan antara beberapa hal yang diterangkan mengenai aksesibilitas pada Tabel 2

Tabel 2 Klasifikasi Tingkat Aksesibilitas (Tamin, 2008)

Kondisi Prasarana Dasar	Sangat Jelek	Sangat Baik
Jarak Jauh	Aksesibilitas rendah	Aksesibilitas menengah
Jarak Dekat	Aksesibilitas menengah	Aksesibilitas Tinggi

Dari sisi jaringan transportasi, kualitas pelayanan transportasi pasti akan berbeda-beda. Sistem jaringan transportasi di suatu daerah mungkin lebih baik dibandingkan dengan daerah lainnya baik dari segi kuantitas (kapasitas) maupun kualitas (frekuensi dan pelayanan).

### 3. Agregat Dalam Angkutan Barang

Menurut Dishub Kota Makassar (2014), Dalam menganalisis transportasi barang perlu mempertimbangkan beberapa hal yang khas menyangkut transportasi barang sebagai berikut :

- a. Kegiatan transportasi barang di pengaruhi oleh lokasi bahan mentah, pusat produksi (perusahaan-perusahaan) dan pasar/perdagangan.
- b. Jumlah komoditi yang sangat beragam, sehingga segmentasi transportasi barang lebih sulit di banding transportasi penumpang.
- c. Variasi fisik dari komoditi yang sangat beragam sehingga memerlukan jenis pengangkut yang beragam pula.

- d. Tarif/ongkos yang dapat disesuaikan atas dasar negosiasi sehingga sulit untuk memperoleh data yang handal tentang ongkos transportasi barang.
- e. Transportasi dipengaruhi oleh faktor operasi seperti ukuran perusahaan, kebijaksanaan distribusi, penyebaran geografis.
- f. Faktor geografis yang berpengaruh seperti lokasi dan kepadatan populasi sebagai konsumen.
- g. Faktor-faktor dinamis seperti variasi musiman dalam permintaan dan perubahan selera konsumen.

Pembahasan diatas menggambarkan betapa kompleksnya masalah pada suatu sistem transportasi barang. Pola pergerakan dalam sistem transportasi sering dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (Kendaraan, penumpang dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan selama periode waktu tertentu. Estimasi perjalanan dari masing-masing asal perjalanan ke masing-masing tujuan perjalanan disebut distribusi perjalanan (Tamin, 1997).

Berbagai macam metode yang pernah dikembangkan sehubungan dengan distribusi perjalanan ini, mulai dari metode yang sangat sederhana yang hanya cocok untuk jangka pendek sampai dengan metode yang dapat menampung pengaruh perubahan aksesibilitas terhadap sebaran pergerakan yang mungkin terjadi pada perencanaan jangka panjang. Menurut Suyuti (2006), hampir semua aplikasi

perencanaan transportasi, input data yang paling sulit dan mahal adalah matriks asal tujuan (MAT). Metode yang telah dikembangkan untuk mendapatkan MAT ini adalah Metode langsung (*direct method*), Metode konvensional (*conventional method*), Metode tidak konvensional (*inconventional method*) adalah jenis metode yang telah dikembangkan. Adapun model yang digunakan dalam menganalisis sebaran pergerakan ini ada 2 (dua) yakni model analogi dan model sintesis.

Menurut Tamin (2008), Semua model berasumsi bahwa pola pergerakan pada masa sekarang dapat di proyeksikan ke masa yang akan datang dengan menggunakan tingkat pertumbuhan zona yang berbeda-beda. Semua model mempunyai bentuk persamaan umum seperti persamaan berikut :

$$T_{id} = t_{id} \cdot E \quad (8)$$

$T_{id}$  = pergerakan pada masa mendatang dari zona asal i ke zona tujuan d

$t_{id}$  = pergerakan pada masa sekarang dari zona asal i ke zona tujuan d

$E$  = tingkat pertumbuhan, tergantung pada metode yang digunakan. Tingkat pertumbuhan ( $E$ ) dapat berupa 1(satu) faktor saja atau kombinasi dari beberapa faktor yang bisa didapat dari proyeksi tata guna lahan atau bangkitan lalu lintas. Faktor tersebut dapat dihitung

untuk semua daerah kajian atau untuk zona tertentu yang kemudian digunakan untuk mendapatkan MAT.

Matriks pergerakan atau matriks asal tujuan (MAT) sering digunakan oleh perencana transportasi untuk menggambarkan pola pergerakan tersebut. Pola pergerakan dapat dihasilkan jika suatu MAT dibebankan ke suatu sistem jaringan transportasi. Tercapainya suatu sistem transportasi atau perhubungan yang menjamin pergerakan manusia dan atau barang secara aman, cepat, murah dan nyaman merupakan tujuan pembangunan di sektor perhubungan atau transportasi (Sani, 2010).

### **E. Lingkup Perangkat Lunak**

Software yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Quantum GIS. Program ini merupakan sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi (Barus dan Wiradisastra, 2000), sedangkan menurut Anon (2001), sistem informasi geografi adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (*atribut*) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (*Georeference*). Selain itu, perangkat ini juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Quantum Gis mendukung penggunaan “*GPS Tools*” untuk mengunggah (*Upload*) atau mengunduh (*download*) data langsung ke unit GPS. Pengguna juga dapat mengkonversi format-format GPS ke format GPX atau melakukan import dan export terhadap data format GPX yang ada. Aplikasi ini juga merupakan suatu aplikasi multi *platform* yang dapat dijalankan pada sistem operasi yang berbeda – beda termasuk *MacOS X*, *Linux*, *Unix* dan *Windows* (Prahasta, 2007)

## **F. Metode Analisis Data dan Pemodelan**

Metode analisis data dan pemodelan yang digunakan terkait dengan tujuan penelitian adalah

### **1. Menganalisis Karakteristik Sistem Angkutan Barang Minimarket**

Menganalisis karakteristik sistem angkutan barang yakni karakteristik barang, karakteristik moda dan karakteristik perjalanan akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Data yang dibutuhkan adalah data primer yang didapat dari survei lapangan berupa kuisisioner dan wawancara langsung operator. Adapun Karakteristik sistem angkutan barang dan jenis variabelnya adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik komoditi/barang niaga kaitannya dengan pola pergerakan barang antara lain
  - a. Berdasarkan jenis komoditi (barang)

Makanan, minuman, kebutuhan anak, Perlengkapan RT, obat-obatan dan kebutuhan lainnya. Jenis packingnya ada 2 macam yaitu dengan kontainer dan dengan koli (kardusan)

- b. Berdasarkan estimasi biaya muatan  
<5 jt, 5-10 jt, 10-15 jt dan >15 jt.
  - c. Berdasarkan asuransi komoditi
2. Karakteristik Kendaraan (Moda) antara lain :
- a. Type kendaraan/merk  
Mitsubishi, Toyota, Daihatsu, Suzuki, Izusu, lainnya
  - b. Jumlah roda : 4 roda dan 6 roda
  - c. Tahun keluaran kendaraan  
1985-1990, 1990-1995, 1995-2000, 2000-2005, 2005-2010,  
20010-2015
  - d. Asuransi Kendaraan
3. Karakteristik perjalanan antara lain :
- a. Waktu berangkat
  - b. Rute yang dilalui
4. Karakteristik asal tujuan antara lain :
- a. Asal Angkutan
  - b. Tujuan Angkutan
  - c. Berapa kali beroperasi dalam kota



## 2. Memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket

Tujuan dasar tahap pemodelan asal tujuan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan pergerakan biasanya menggunakan istilah *trip end* (Tamin, 2008). Data yang dibutuhkan dalam memodelkan asal tujuan pergerakan ini adalah data sekunder dan primer. Dalam memodelkan asal tujuan pergerakan biasanya menggunakan data berbasis zona misalnya tata guna lahan, kepemilikan kendaraan, biaya, waktu, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan dan juga moda transportasi yang digunakan (Suhendro dkk, 2011). Khusus mengenai angkutan barang, asal dan tujuan pergerakan di analisis dengan menggunakan atribut antara lain jumlah angkutan barang, jumlah industri, biaya perjalanan dll. Menurut Tamin (2008), dalam melakukan analisis pergerakan dengan menggunakan model analisis korelasi berbasis zona, terdapat 3 (tiga) metode analisis yang dapat digunakan:

1. Metode analisis langkah demi langkah tipe 1.
2. Metode analisis langkah demi langkah tipe 2.
3. Metode coba-coba.

Metode analisis langkah demi langkah tipe 1 secara bertahap mengurangi jumlah peubah bebas sehingga didapatkan model terbaik

yang hanya terdiri atas beberapa peubah bebas. Adapun tahapannya adalah :

- a. Tentukan parameter berdasarkan logika yang akan digunakan sebagai peubah bebas.
- b. Lakukan analisis regresi linear dengan peubah bebas yang terpilih untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.
- c. Hipotesa persamaan pemodelan dengan menggunakan pendekatan model regresi disajikan pada persamaan berikut ini

$$Y = A + b_1X_1 \quad (9)$$

Y = Peubah tidak bebas

$X_1$  = Peubah bebas

A = Konstanta

$b_1$  = Koefisien regresi

Analisis regresi adalah suatu metode statistik. Untuk menggunakannya, terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan :

- Nilai peubah, khususnya peubah bebas mempunyai nilai tertentu atau merupakan nilai yang didapat dari hasil survey tanpa kesalahan berarti
- Peubah tidak bebas (Y) harus mempunyai hubungan korelasi linear dengan peubah bebas (X). Jika hubungan tersebut tidak

linear, transformasi linear harus dilakukan, meskipun batasan ini akan mempunyai implikasi lain dalam analisis residual

- Efek peubah bebas pada peubah tidak bebas merupakan penjumlahan
- Nilai peubah tidak bebas harus tersebar normal atau minimal mendekati normal
- Nilai peubah bebas sebaiknya merupakan besaran yang relatif mudah di proyeksikan.

### **3. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang Minimarket**

Data yang digunakan dalam tahapan ini berupa data primer dan sekunder. Data primer antara lain Arus, taksiran biaya (waktu) perjalanan antar zona, informasi tentang arus lalu lintas dan ruas jalan macet sedangkan data sekunder berupa taksiran rute yang digunakan oleh antar pasangan zona serta analisis pasangan zona yang menggunakan ruas jalan tersebut.

Menurut Tamin (2008), metode pemilihan rute yang digunakan dalam mengestimasi rute terdapat beberapa model. Ada model yang proporsional dan tidak proporsional. Metode proporsional seperti *All or Nothing* dan *stokastik*. Model *All or Nothing* dan *Equilibrium (Stokastik)* merupakan model simultan yang bisa digunakan untuk mendapatkan rute yang efektif dengan biaya yang paling efisien Metode ini cocok untuk daerah kajian yang tidak macet (Suhendro, 2011), sedangkan metode tidak proporsional seperti batasan kapasitas dan model

keseimbangan (algoritma *Frank Wolfe*) adalah metode yang cocok untuk kondisi perkotaan saat ini yang syarat akan kemacetan.

Dalam penelitian ini, metode batasan kapasitas dan metode algoritma *Frank Wolfe* akan digunakan dalam menganalisis pola distribusi barang dalam jaringan rute. Menurut Suhendro dkk (2011), setiap pengendara akan berusaha meminimumkan biaya perjalanannya dengan beralih menggunakan rute alternatif. Jika tidak satupun pengendara dapat memperkecil biaya tersebut, maka sistem dikatakan telah mencapai kondisi seimbang. Jika seseorang mengabaikan efek *stokastik* dan menganggap batasan kapasitas sebagai salah satu mekanisme proses penyebaran pergerakan dalam suatu jaringan, maka orang tersebut harus mempertimbangkan beberapa set model.

Model batasan kapasitas ini memperhitungkan hubungan antara biaya dan arus lalu lintas melalui hubungan matematis (*Wardrop*, 1952). Model ini terdiri dari beberapa metode, yakni metode *All or Nothing* berulang, metode pembebanan bertahap, metode pembebanan stokastik dengan batasan kapasitas, metode pembebanan berulang, metode pembebanan kuantal, metode pembebanan banyak rute, metode pembebanan berpeluang.

Metode pembebanan bertahap adalah metode pendekatan yang sangat menarik dan realistis (Tamin, 2008). Prinsip utama model ini adalah membagi MAT total menjadi beberapa bagian MAT (misalnya

5%,10%,15% dst). Setiap MAT dibebankan ke jaringan jalan secara bertahap, masing-masing dihitung menggunakan biaya yang dihasilkan oleh arus yang dihasilkan sebelumnya. Proses ini diulang kembali sampai semua MAT dibebankan. MAT biasanya tersedia dalam satuan penumpang sehingga harus dikonversikan ke dalam satuan kendaraan (Tamin, 2008) Berikut langkah kerja metode batasan kapasitas:

1. Pilih satu set inisial biaya arus: yang biasa digunakan adalah waktu tempuh pada kondisi arus bebas  $C_l(0)$ . Inialisasi semua arus  $V_a=0$ : kemudian set fraksi  $P_n$  dari MAT sehingga  $\sum_n P_n = 1$  ; buat  $n=0$
2. Bentuk suatu pohon biaya minimum: kemudian set  $n=n+1$
3. Bebankan  $T_n = P_n.T$  dengan pembebanan all or nothing, untuk mendapatkan set arus  $F_l$ , akumulasi arus-arus tersebut untuk setiap ruas jalan:

$$V_l^n = V_l^{n-1} + F_l \quad (10)$$

4. Hitung suatu set biaya ruas yang baru berdasarkan arus sebesar  $V_l^n$ ; jika bagian MAT belum selesai dibebankan, kerjakan tahap (2); jika sudah, stop.

Secara sederhana, persamaan dan cara menghitung waktu-ruas bisa didapatkan dengan persamaan berikut :

$$CL = (Cl Vl) + \frac{\partial Cl(Vl)}{Vl} Vl \quad (11)$$

Model pemilihan rute lainnya adalah metode keseimbangan. Metode ini terdiri dari algoritma Frank-Wolfe dan pembebanan keseimbangan

sosial. Menurut Tamin (2008), Algoritma *Frank Wolfe* merupakan model pemilihan rute terbaik saat ini karena sangat cocok untuk daerah perkotaan yang diperkirakan efek kemacetannya cukup berarti. Perbaikan utama dari metode ini adalah munculnya nilai  $\phi$  yang cukup menjamin proses konvergensi sehingga mencapai solusi keseimbangan *Wardrop*. Hal yang paling populer adalah yang diusulkan oleh Smock (1962) dalam Tamin (2008), menyarankan bahwa nilai  $\phi = 1/n$  atau  $\phi = 0.5$ . Berikut langkah kerja metode *Frank Wolfe*:

1. Pilih satu set inisial biaya arus: yang biasa digunakan adalah waktu tempuh pada kondisi arus bebas  $C_l(0)$ . Inisialisasi semua arus  $V_l^0=0$ : kemudian set  $n=0$ .
2. Bentuk suatu pohon biaya minimum: kemudian set  $n=n+1$ .
3. Bebaskan semua matriks T dengan pembebanan *all or nothing*, untuk mendapatkan set arus  $F_l$ .
4. Hitung arus pada saat sekarang dengan persamaan :

$$V_l^n = (1 - \phi)V_l^{n-1} + \phi F_l \quad (12)$$

5. Hitung satu set baru biaya ruas berdasarkan besar arus  $V_l^n$  : jika arus (biaya arus) tidak terlalu banyak perubahannya dalam dua pengulangan yang berurutan, Stop: jika tidak, teruskan ke tahap 2.

Dengan menggunakan teknik ini di asumsikan bahwa pada masing-masing iterasi, suatu MAT secara penuh dibebankan, namun volume

lalu lintas yang dihasilkan secara linier dikombinasikan dengan arus dari iterasi sebelumnya dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Z = \int_0^{V_l} C_l(V) \cdot dV \quad (13)$$

$$V_l = \sum_i \sum_d = (T_{idr} \cdot \delta^l_{idr}) \text{ dan } T_{id} = \sum_r \cdot T_{idr} \quad (14)$$

$$T_{idr} > 0$$

$\delta^l_{idr} = 1$  jika ruas digunakan oleh rute  $r$  antara  $i$  dan  $d$ .

Nilai 0 jika sebaliknya

$T_{idr}$  = Pergerakan dari zona  $i$  ke zona  $d$  yang menggunakan rute  $r$

$\delta^l_{idr}$  = Pergerakan dari zona  $i$  ke zona  $d$  yang menggunakan rute  $r$  dan ruas jalan  $l$

$C_l \delta(V)$  = Hubungan matematis antara arus lalu lintas dan biaya.

Kedua metode diatas mempunyai keuntungan dan kelemahan. Keuntungannya adalah sangat mudah dalam menganalisis dan hasilnya bisa digunakan dalam melihat evolusi terjadinya kemacetan pada jam sibuk. Adapun kelemahannya adalah metode ini tidak selalu harus sesuai dengan kondisi keseimbangan. Pembebanan ini mempunyai batasan yakni jika arus sudah dibebankan pada suatu ruas, maka arus tersebut tidak dapat dipindahkan ke tempat lain (Tamin, 2008).

## G. Teknik Sampling

Menurut Somantri (2014), Populasi adalah keseluruhan objek yang akan atau ingin diteliti. Populasi ini sering juga disebut *universe*. Anggota populasi dapat berupa benda hidup maupun benda mati, dimana sifat-sifat

yang ada padanya dapat diukur atau diamati. Populasi yang tidak pernah diketahui dengan pasti jumlahnya disebut “Populasi *Infinif*” atau tak terbatas, dan populasi yang jumlahnya diketahui dengan pasti (populasi yang dapat diberi nomor identitas) misalnya murid sekolah, jumlah karyawan dll disebut “Populasi *finit*”.

Suatu kelompok objek yang berkembang terus (melakukan proses sebagai akibat kehidupan atau suatu proses kejadian) adalah Populasi *infinitif*. Hasil pengukuran atau karakteristik dari populasi disebut “parameter” yaitu untuk harga rata-rata hitung (*mean*). Populasi yang diteliti harus didefinisikan dengan jelas termasuk didalamnya ciri-ciri dimensi waktu dan tempat.

Lebih lanjut, Somantri (2014) menyatakan bahwa sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian. Hasil pengukuran atau karakteristik dari sampel disebut “statistik”. Alasan perlunya pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

1. Keterbatasan waktu, tenaga dan biaya.
2. Lebih cepat dan lebih mudah.
3. Memberi informasi yang banyak dan dalam.
4. Dapat ditangani lebih teliti.

#### **a. Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel kadang merupakan satu-satunya jalan yang harus dipilih (tidak mungkin untuk mempelajari seluruh populasi).



Adapun tujuan pengambilan sampel adalah agar sampel yang diambil dari populasinya "*representatif*" (mewakili), sehingga dapat diperoleh informasi yang cukup untuk mengestimasi populasinya.

Dalam rangka pengambilan sampel, ada beberapa pengertian yang perlu diketahui :

1. Populasi sasaran (target populasi) : populasi yang menjadi sasaran pengamatan atau populasi dari mana suatu keterangan akan diperoleh.
2. Kerangka sampel (*sampling frame*) : suatu daftar unit-unit yang ada pada populasi yang akan diambil sampelnya (daftar anggota populasinya).
3. Unit sampel (*sampling unit*) : unit terkecil pada populasi yang akan diambil sebagai sampel.
4. Rancangan sampel : rancangan yang meliputi cara pengambilan sampel dan penentuan besar sampelnya.
5. *Random* : cara mengambil sampel, dimana setiap unit dalam populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Menurut Roscoe (1975) dikutip oleh Uma Sekaran ( 2006) memberikan acuan umum dalam menentukan ukuran sampel yakni :

1. Ukuran sampel lebih dari 30 dan kurang dari 500 adalah yang tepat untuk kebanyakan jenis penelitian.

2. Jika sampel dipecah ke dalam subsampel (pria/wanita, junior/senior), maka ukuran sampel minimum 30 untuk tiap kategori adalah tepat
3. Dalam penelitian multivariate, ukuran sampel sebanyak 10 kali lebih besar dari jumlah variabel dalam penelitian.
4. Untuk penelitian eksperimental sederhana dengan kontrol eksperimental yang ketat, penelitian yang sukses adalah dengan ukuran sampel kecil antara 10 sampai dengan 20.

#### **b. Teknik Pengambilan Sampel**

Menurut Nasution (2003), Pemilihan teknik pengambilan sampel merupakan upaya penelitian untuk mendapat sampel yang *representatif* (mewakili), yang dapat menggambarkan populasinya. Teknik pengambilan sampel tersebut dibagi atas dua kelompok besar yaitu :

##### *1. Probability sampling (random sampel)*

Pada pengambilan sampel secara random, setiap unit populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel. Faktor pemilihan atau penunjukan sampel yang mana akan diambil, yang semata-mata atas pertimbangan peneliti, disini dihindarkan. Bila tidak, akan terjadi bias. Ini merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan sampel yang representatif.

##### *2. Non probability sampling (Non random sampel)*

Penyimpangan nilai sampel terhadap populasinya tidak mungkin diukur. Pengukuran penyimpangan ini merupakan salah satu bentuk pengujian statistik. Penyimpangan yang terjadi pada perancangan kuisisioner, kesalahan petugas pengumpul data dan pengola data disebut *Non Sampling Error*.

### H. Definisi Operasional

Dalam cakupan materi penelitian ini, perlu adanya penjelasan materi agar mudah dipahami, dengan definisi materi sebagai berikut :

1. Transportasi/Angkutan merupakan kegiatan memindahkan atau mengangkut muatan (barang/orang) dari suatu tempat ke tempat lain, dari suatu tempat asal (*origin*) ke tempat tujuan (*destination*).
2. Barang adalah benda berwujud yang dibutuhkan masyarakat yang bersifat umum untuk memenuhi kebutuhan mereka.
3. Angkutan barang adalah bagian dari perangkutan yang terbatas pada barang-barang kebutuhan primer sehari-hari yang diperdagangkan dan bersifat umum.
4. Pola pergerakan adalah pergerakan yang terbentuk dari pergerakan individu yang akan membentuk pergerakan kelompok, kemudian dari masing-masing kelompok akan membentuk pola pergerakan.
5. Pola pergerakan angkutan barang adalah pergerakan barang yang menggunakan moda angkutan barang berupa kontainer dan koli

6. Kontainer adalah istilah yang digunakan pihak minimarket sebagai wadah penyimpanan barang - barang yang akan didistribusikan ke gerai masing - masing.
7. Total Kontainer adalah jumlah kontainer yang terdistribusi pada 14 Kecamatan terhadap semua jenis minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart).
8. Koli adalah istilah yang digunakan pihak minimarket untuk barang dengan packingan kardus (mie instan / minuman / rokok).
9. Total Koli adalah jumlah koli yang terdistribusi pada 14 Kecamatan terhadap semua jenis minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart).
10. Tol 1 = Tol Reformasi – Urip S. Tol 2 = Tol Reformasi – Nusantara
11. Rute 1 = Rute survei. Rute 2 = Rute alternative
12. Poros = Jalan arteri dan kolektor seperti Perintis Kemerdekaan, Urip Soemoharjo, AP. Pettrani, St Alauddin, Ratulangi, Abd Dg Sirua, Boulevard, Pengayoman, Hertasning, Toddopuli, Borong Raya, Antang Raya, Rappocini, Landak, A. Tonro, Kumala, Kakatua, Dg Tata, Mallengkeri, Cendrawasih, Rajawali, Veteran Selatan, Hj Bau, Somba Opu, St Hasanuddin, Jend Sudirman, G Latimojong, Veteran Utara, G Bawakaraeng, Ahmad Yani, Mesjid Raya, Tentara Pelajar, Sulawesi, Ujung Pandang, Bandang, Cakalang.

## I. Studi Literature

Berikut studi literature penelitian terdahulu yang sinergi dengan penelitian ini akan diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Studi Literature

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan	Metode	Kesimpulan
1	Studi Perilaku Transportasi Barang Antar Kota Dalam Provinsi ( Studi kasus : Transportasi Barang di Provinsi Sulsel)	Hakzah Rudi Djamaludin Muh.Isran Ramli	2016	Menganalisis biaya, waktu perjalanan dan memodelkan atribut diskrit angkutan barang antar kota di wilayah Provinsi Sulsel	Regresi Linier dan Program stata	Biaya dan waktu perjalanan yang cukup tinggi dengan memperlihatkan adanya deviasi biaya dan waktu perjalanan yang cukup besar
2	City Logistic – Status and Trends	Snezana Tadic Slobodan Zecevic Mladen Krstic	2015	Memaparkan situasi terkini dan trend dalam mengimplementasikan pasokan barang ke dalam area kota	-	Keputusan perencana kota acapkali tidak cukup tanpa analisis kondisi existing dan tanpa penelitian terlebih dahulu tidak akan memberikan pengaruh dalam sistem logistik kota secara keseluruhan
3	Pengembangan Metodologi Perencanaan Transportasi Barang Regional	Noor Mahmuda Danang Parikesit Siti Malkhamah Sigit Priyanto	2011	Menguraikan hubungan kegiatan ekonomi terhadap komoditas ekspor, khususnya produksi barang dan jasa yang menghasilkan transportasi barang, data spasial komoditas yang berhubungan dengan kegiatan ekonomi, transportasi data, peraturan pemerintah	ArcGis dan Flowmap	Metode ini menawarkan tahapan pemodelan transportasi yang efisien dimana trip generatio, trip distribution, moda split dan traffic assignment dilakukan dalam waktu yang bersamaan (simultaneously)

4	Pemetaan Permasalahan Transportasi Barang Kota Jakarta	Nahry Yusuf	2014	Melakukan kajian tentang perencanaan transportasi kota yang komprehensif	-	Keberhasilan dari upaya yang dilakukan pemerintah kota dalam bentuk perencanaan dan kebijakan transportasi barang dapat dicapai bila perencanaan dan kebijakan didasari atas kepentingan bersama diantara semua pemangku kepentingan, sehingga produk perencanaan yang dihasilkan mamapu menarik pihak swasta untuk berkontribusi secara kolektif dalam sistem transportasi kota yang berkelanjutan
5	Estimasi Model Kebutuhan Transportasi Menggunakan Data Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Pemilihan Rute Keseimbangan.	Rusmadi Suyuti Ofyar Z Tamin	2006	Melanjutkan pengembangan metode estimasi model kebutuhan transportasi berdasarkan informasi data arus lalu lintas dalam meninjau faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keakurasian MAT.	Equilibrium assignment	Model GO selalu selalu menghasilkan hasil estimasi arus lalu lintas yang terbaik. Jika dipertimbangkan beberapa kriteria tambahan, maka secara keseluruhan metode estimasi yang terbaik adalah kombinasi antara model GR dengan metode estimasi KTB. Penggunaan pemilihan rute keseimbangan mempengaruhi secara signifikan dibanding all or nothing.
6	Studi Sebaran Lokasi Ritel <i>Consumer Goods</i> di Permukiman Tamalanrea Kota Makassar	Veronika Dora M. Nur Fajri Ihsan	2013	Menganalisis tipologi ritel <i>consumer goods</i> dan tingkat korelasi antar variabel dalam menentukan lokasi ritel	GIS	Dari 15 minimarket yang terdapat pada perumahan BTP dan Telkomas, hanya ada 6 minimarket yang berada tepat pada lokasi ini. 3 adalah minimarket jaringan, 3 lagi adalah minimarket mandiri, dan 1 potensial minimarket yang dapat melayani masyarakat setempat
7	Ketimpangan Produksi Angkutan Barang dan penumpang Tiap Moda Transportasi Jalur Utama Pantura Jawa	Agus Taufik Mulyono	2016	Mewujudkan keseimbangan wilayah utara dan selatan dalam hal beban angkutan barang dan penumpang	MAT	Perlu kebijakan strategis untuk memperbaiki kondisi yang ada, antara lain: percepatan pembangunan jalan tol, pelebaran dan perbaikan geometrik jalan, penambahan jalur penghubung lintas, revitalisasi jalan rel, pembangunan jaringan prasarana pada terminal alih moda terpadu, peningkatan kepedulian pemerintah daerah serta

								polisi dalam mengendalikan gangguan fungsi jalan nasional
8	Estimasi Matriks Asal Tujuan Perjalanan dengan Batasan Tarikan pergerakan Menggunakan Metode Kalibrasi Newton Raphson(Kasus Kota Surakarta)		Isnaini AY Syafi'i Setiono	2012	Mengestimasi jumlah pergerakan dalam suatu matriks asal tujuan yang dapat digunakan sebagai pedoman penentu kebijakan	Emme / 3		Pergerakan yang terjadi di kota Surakarta tidak dipengaruhi oleh biaya, yang berarti biaya bukanlah faktor utama yang mengakibatkan terjadinya pergerakan
9	Kajian Pengembangan Simultan	Lanjutan Model	Rahayu Sulistyorini Ofyar Z tamin	2007	Model kombinasi tahapan dalam perencanaan transportasi agar lebih efektif dan efisien.	-		Kemungkinan pengembangan yang dapat diambil adalah pengembangan kombinasi sebaran pergerakan, pemilihan moda dan pemilihan rute berdasarkan informasi data arus lalu lintas pada kondisi pemilihan rute keseimbangan.
10	Analisis Metode Pembelian All or Nothing dan Assignment Mengestimasi Matriks Asal Tujuan Berdasarkan Arus Lalu Lintas	Penggunaan All or Equilibrium dalam Parameter	Untung Suhendro Rahayu S	2011	Memanfaatkan data traffic count untuk membuat MAT yang selama ini dilakukan dengan survey yang mahal serta mengetahui pembebanan yang ideal sehingga didapatkan rute efektif dengan biaya yang paling efisien.	All or Nothing dan Equilibrium assignment		Hasil Uji $R^2$ menunjukkan bahwa metode yang digunakan tidak begitu signifikan dikarenakan sebagian data yang diinput banyak menggunakan asumsi

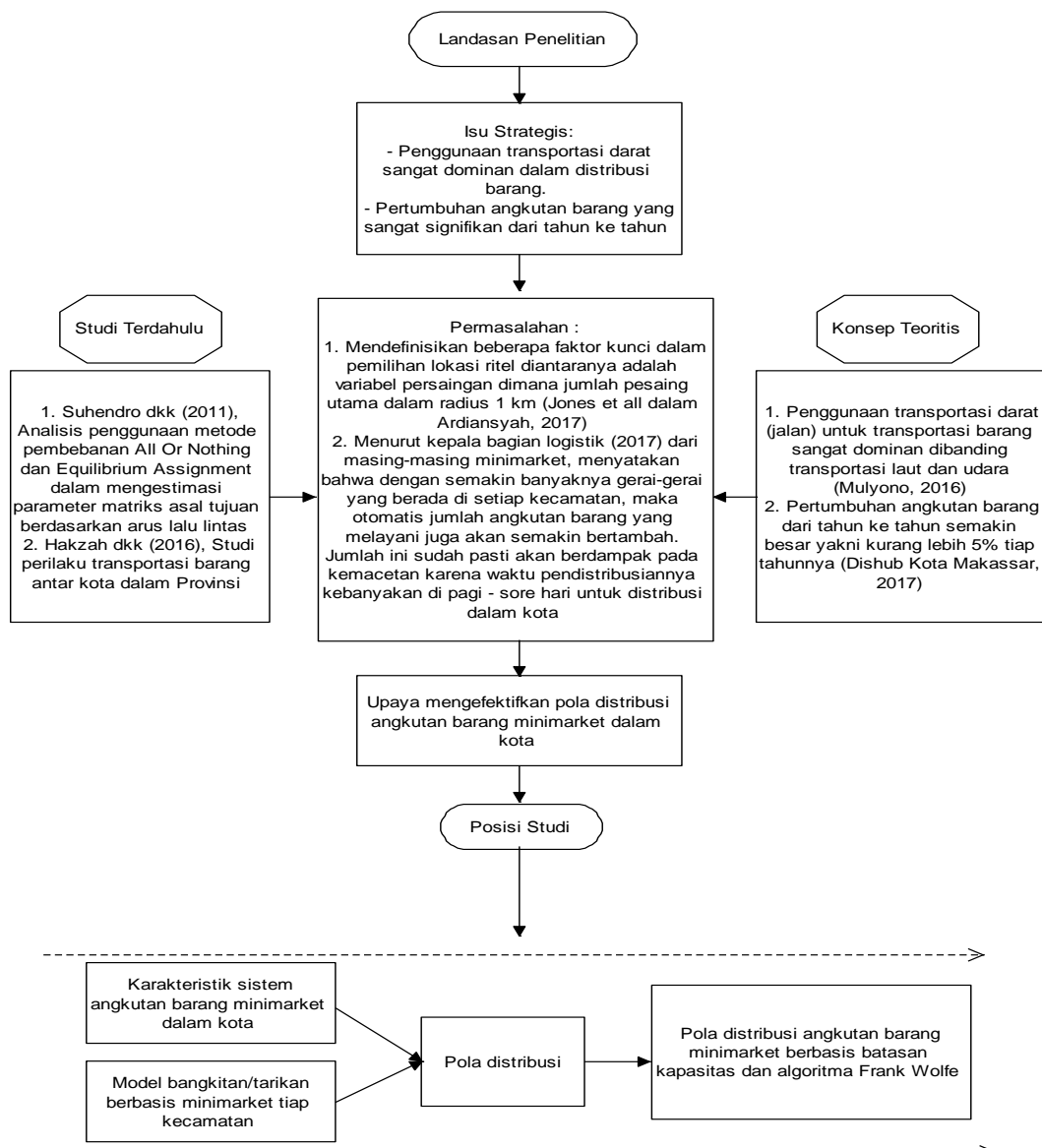
## J. Kerangka Pikir Penelitian

Fenomena yang menjadi isu strategis dalam sistem angkutan barang adalah penggunaan transportasi darat yang sangat dominan dibanding transportasi laut dan udara. Hal ini dikarenakan biaya perangkutan yang lebih murah dan waktu yang lebih cepat. Fenomena lainnya adalah pertumbuhan angkutan barang sangat signifikan dari tahun ke tahun dikarenakan semakin menjamurnya gerai-gerai minimarket khususnya dalam kota.

Selama ini, upaya untuk mengefisienkan pola distribusi angkutan barang adalah membuat aturan perangkutan namun belum terlaksana dengan baik. Pemicu ketidakefisienan pola distribusi bukan hanya dari aspek regulasi tetapi banyak aspek lain yang berpengaruh. Salah satunya aspek jaringan rute. Rute yang bervariasi memberikan dampak kemacetan.

Studi yang berkaitan dengan angkutan barang khususnya di Provinsi Sulawesi Selatan juga belum banyak (Hakzah, 2014). Konsep penelitian ini adalah menganalisis pola distribusi angkutan barang pada minimarket (Alfamart, Indomart dan Alfamidi) dalam kota berbasis jaringan rute dengan menggunakan metode batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe*. Secara visual, penjabaran kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 8





Gambar 8. Kerangka Pikir Penelitian

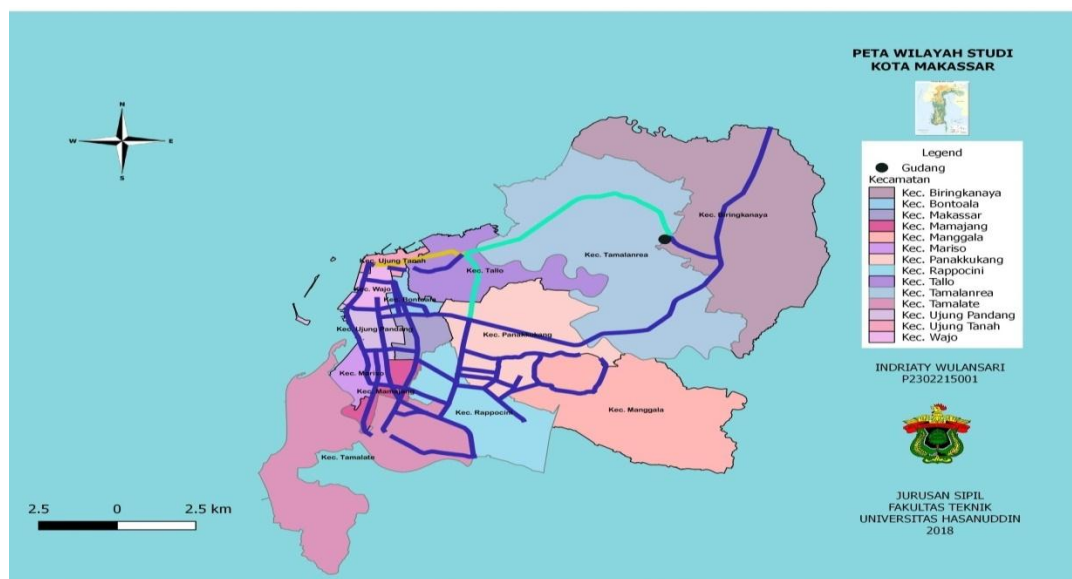
Dari Gambar 8 diatas, terlihat bahwa hal yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah didapatkannya rute terbaik dengan biaya (waktu) yang paling efisien. Hasil kajian ini diharapkan bisa menjadi referensi pihak pemerintah dan stakeholder (Alfamart, Indomart dan Alfamidi) dalam menentukan rute alternatif untuk proses distribusi barang yang ada di kota Makassar.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Kondisi geografis Kota Makassar yang strategis, terletak antara 119024'17'38" bujur timur dan 508'6'19" lintang selatan yang berbatasan sebelah utara dengan kabupaten Maros, sebelah timur kabupaten Maros, sebelah selatan kabupaten Gowa dan sebelah barat adalah selat Makassar menjadikan kawasan ini sebagai kawasan penunjang peningkatan perekonomian di Sulawesi Selatan pada khususnya. Luas wilayah kota Makassar tercatat 175,77 km persegi yang meliputi 14 kecamatan dengan batas administrasi seperti Gambar 9



Gambar 9. Peta Lokasi Wilayah Studi

Dari Gambar 9 diatas, sesuai dengan tujuan penelitian, maka studi ini berfokus pada sistem jaringan transportasi barang yang ada di wilayah Provinsi Sulawesi Selatan, khususnya pada jaringan jalan yang dilalui angkutan barang minimarket pada wilayah koridor Makassar. Pola pergerakan angkutan barang yang akan diteliti adalah pergerakan angkutan barang yang berasal dari kantor cabang (gudang) yang ada di Kawasan Industri Makassar (KIMA) tepatnya di jalan Kima 8 (Alfamart dan Alfamidi) dan Kima 10 (indomart). Kawasan ini merupakan kawasan industri dimana kantor cabang tiap minimarket (PT. Indomarco Prismatama, PT Sumber Alfaria Trijaya dan PT. Midi Utama Indonesia) beroperasi yang armadanya akan menuju ke gerai-gerai di 14 kecamatan dalam kota Makassar.

Dalam kasus ini, penelitian dilakukan pada 3 jenis minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart) terhadap 78 angkutan barang (armada) minimarket dengan 234 gerai tujuan yang melewati 31 ruas jalan yang ada di Kota Makassar. Penelitian ini melalui beberapa tahap dalam pengumpulan data, mulai dari survei pendahuluan untuk mendapatkan data sekunder terhadap instansi terkait, sampai pada tahap pengumpulan data primer dan mengolahnya hingga penyajian hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan dalam waktu kurang lebih 1 tahun. Proses pengumpulan data primer dilakukan dua kali dalam seminggu mulai pukul 06.00 – 18.00 WITA pada tiap jenis minimarket hingga selesai menyurvei seluruh sampel.

## **B. Kerangka Kerja dan Alur Penelitian**

Kerangka kerja dan alur penelitian di uraikan dalam sub sub bab berikut :

### **1. Kerangka Kerja Penelitian**

Kerangka Kerja penelitian pola distribusi angkutan barang berbasis batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe* dalam hal ini studi kasus pada minimarket yang ada di kota Makassar (Alfamart, Indomart, Alfamidi) yang diawali dengan tahap pertama berupa studi pendahuluan yang terdiri dari studi pustaka, perumusan lingkup penelitian (permasalahan, tujuan, manfaat) dan survei pendahuluan terhadap instansi terkait. Tahap kedua adalah persiapan bahan berupa persiapan instrumen penelitian (kuisisioner, wawancara, peta jaringan transportasi barang), menginstall software QGIS yang akan menunjang analisis. Tahap ketiga berupa pengumpulan data yang terdiri dari data sekunder dan primer. Data primer kami dapatkan melalui survei karakteristik angkutan barang minimarket (moda, barang, perjalanan) dan data sekunder berupa jumlah minimarket yang ada di Kota Makassar serta data penunjang lainnya. Tahap selanjutnya adalah analisis data dan pemodelan yang terdiri dari analisis karakteristik sistem angkutan barang minimarket yang akan diselesaikan dalam worksheet excel, memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket pada 14 kecamatan yang ada di kota Makassar dengan menggunakan analisis regresi, serta menganalisis pola distribusi angkutan barang berbasis jaringan rute dengan menggunakan metode batasan kapasitas

dan algoritma *Frank Wolfe*. Berikut tampilan kerangka kerja penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 4

Tabel 4 Kerangka kerja penelitian

1. Studi Pendahuluan	2. Persiapan bahan	3. Pengumpulan Data	4. Analisis data dan pemodelan
Studi Pustaka: -Peran strategis angkutan barang regional -Struktur ruang kota -Pertumbuhan minimarket dalam Kota -Sistem transportasi kota dan sistem angkutan barang	Persiapan instrumen penelitian -Kuisisioner -Wawancara -Peta jaringan -Goggle Map	Survei karakteristik barang : jenis packing, estimasi berat estimasi harga dll	Analisis karakteristik sistem angkutan barang minimarket : karakteristik barang, moda, perjalanan, asal tujuan
Perumusan lingkup penelitian -Permasalahan -Tujuan -Manfaat	Menginstall software <i>QG/S</i>	Survei karakteristik moda angkutan barang minimarket : jenis, jumlah roda, tahun keluaran	Model bangkitan/tarikan berbasis minimarket pada 14 kecamatan
Survei pendahuluan terhadap instansi terkait		Survei karakteristik perjalanan : waktu berangkat, kecepatan rata-rata dll  Survei karakteristik asal tujuan : asal, tujuan, rute yang dilalui	Menganalisis pola distribusi angkutan barang minimarket berbasis batasan kapasitas dan algoritma <i>Frank Wolfe</i>

## 2. Alur Penelitian

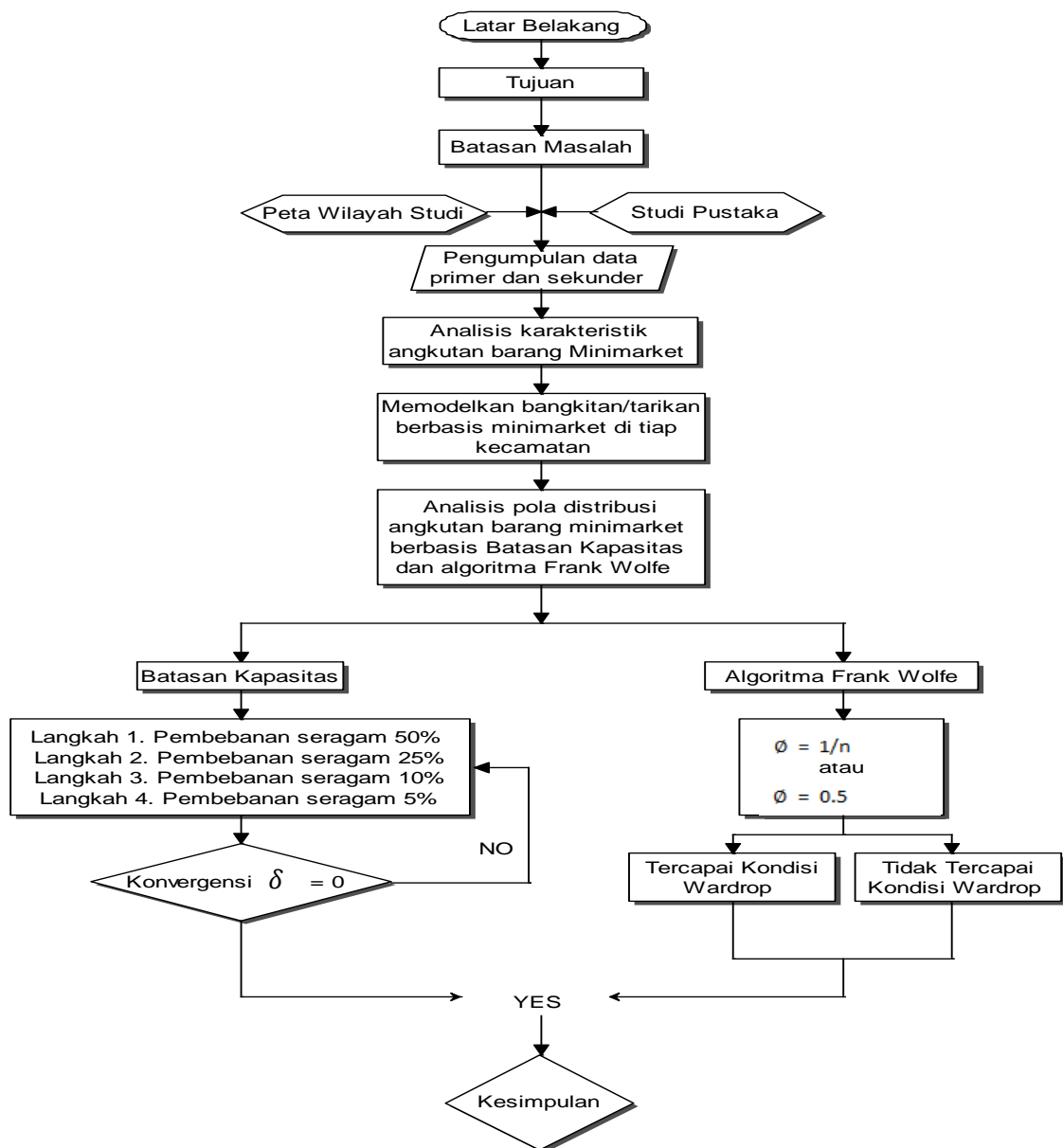
Alur penelitian diperlukan untuk mempermudah dalam penyelesaian suatu penelitian agar tahapan penyelesaian penelitian lebih efektif dan tepat sasaran sesuai tujuan dari penelitian tersebut. Dalam penelitian ini, diawali dengan merumuskan latar belakang, menentukan tujuan penelitian

dan membatasi masalah agar lebih fokus pada tujuan. Berdasarkan peta wilayah studi dan studi pustaka, selanjutnya melakukan pengumpulan data baik itu primer maupun sekunder dan menganalisisnya untuk mendapatkan karakteristik sistem angkutan barang.

Dari data sekunder dan primer, selanjutnya dianalisis sesuai tujuan penelitian. Analisis yang pertama adalah dengan menganalisis karakteristik sistem angkutan barang anatar lain, karakteristik barang, moda, perjalanan dan asal tujuan.

Langkah selanjutnya adalah memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket, dimana metode regresi linear digunakan untuk menganalisis hubungan antara luas bangunan dengan jumlah pengunjung untuk mendapatkan jumlah pengunjung di semua gerai tiap kecamatan. Setelah didapatkan jumlah pengunjung hasil regresi, selanjutnya memodelkan hubungan antara jenis packingan dengan jumlah pengunjung berdasarkan luas bangunan yang selanjutnya bisa digunakan dalam mengestimasi jumlah angkutan barang yang akan melayani tiap kecamatan.

Analisis selanjutnya adalah pemilihan rute yang akan menggunakan metode batasan kapasitas dan algoritma Frank Wolfe dengan melakukan iterasi sampai pada titik seimbang antara arus dan biaya setiap rute alternatif. Setelah konvergensi didapatkan, maka diproporsikan ke tiap ruas jalan, sehingga didapatkan arus konvergen berdasarkan ruas jalan yang di teliti. Berikut alur penelitian diperlihatkan dalam Gambar 10



Gambar 10. Bagan Alur Penelitian

Dari Gambar 10 diatas, terlihat bahwa setelah konvergensi tercapai, maka proses pengulangan pembebanan telah selesai. Waktu tempuh merupakan variabel yang paling menentukan dalam mencapai konvergensi suatu ruas jalan.

### **C. Metode Pengumpulan Data**

Berbagai aspek metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini diuraikan pada sub-sub bab berikut.

#### **1. Jenis dan Tipe Data**

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Sumber data berasal dari data sekunder dan primer.

##### **a. Data sekunder**

Data sekunder adalah data pendukung untuk memenuhi data dalam menganalisis. Adapun data yang kami dapatkan adalah data dari instansi yang berkaitan dengan sistem transportasi barang yang ada di kota Makassar diantaranya adalah Gudang barang dari semua jenis minimarket yang berada di Kima (Data tujuan distribusi barang per hari), Disperindag Kota Makassar (Nama gerai, titik koordinat dan luas bangunan tiap jenis minimarket) dan Dinas Perhubungan Kota Makassar (Volume kendaraan berat).

##### **b. Data primer**

Tahapan pengumpulan data primer adalah sebagai berikut :

###### **1. Kuisisioner**

Setelah data sekunder (Tujuan distribusi barang tiap gerai per hari) dari pihak gudang barang yang ada di KIMA kami dapatkan, para surveyor mengikuti angkutan barang (armada) tersebut sampai ke tujuan yang dimulai pukul 06.00 – 18.00



WITA. Dari gerai tersebut, surveyor memberikan lembar kuisisioner untuk diisi oleh pihak operator (supir). Lembar kuisisioner ini berisi karakteristik barang, asal tujuan, perjalanan dan moda. Data yang ada selanjutnya diolah sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Berdasarkan uraian diatas, maka jenis dan tipe data penelitian dikelompokkan pada Tabel 5

Tabel 5. Jenis dan tipe data penelitian

No.	Kategori Data	Jenis Data	Tipe Data
1	Karakteristik Barang	- Jenis Packing - Taksiran Harga	Primer
2	Karakteristik asal dan tujuan	- Asal dan tujuan angkutan barang	Primer
3	Karakteristik Perjalanan	- Waktu berangkat - Rute yang dilalui	Primer
4	Karakteristik Moda	-Type/merk Kendaraan - Jumlah roda - Tahun keluaran kendaraan - Asuransi kendaraan	Primer

## 2. Counter

Alat ini digunakan dalam menghitung jumlah pengunjung dari jam 07.00 – 18.00 WITA tiap gerai yang disurvei.

## 3. Goggle Map

Aplikasi Goggle Map digunakan untuk mendapatkan waktu tempuh yang dibutuhkan dalam distribusi barang dengan cara screenshot rute yang akan dilalui dan rute yang menjadi alternative. Waktu tempuh ini diambil pada tiap ruas jalan berdasarkan jam berangkat armada dari asal (KIMA) hingga mencapai tujuan. Waktu tempuh yang didapat akan digunakan dalam analisis regresi untuk mendapatkan persamaan hubungan waktu tempuh dan volume kendaraan berat (HV) yang selanjutnya akan digunakan dalam analisis pemilihan rute dengan menggunakan metode batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe* hingga didapatkan konvergensi pada tiap ruas jalan yang di survei.

## **2. Instrumen Penelitian**

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah berupa kuisisioner dan wawancara. Berikut rincian jenis variabel dalam kuisisioner terkait tujuan penelitian yang disajikan dalam Tabel 6

Tabel 6. Jenis Variabel dan Atributnya

No.	Kategori Variabel	Jenis Variabel	Atribut Variabel
1.	Karakteristik Komoditi/Barang	- Packing.	a. Kontainer b. Koli
		- Estimasi Harga Muatan.	a.<1jt    b.1-5jt    c. 5-10jt d.>10 jt
		- Asuransi Komoditi	a. Ada                      b. Tidak ada
2.	Karakteristik Asal Tujuan	- Asal Angkutan	
		- Tujuan Angkutan	
		- Berapa kali beroperasi dalam kota Makassar	a.1-2 kali    b. 2-3kali c. >3 kali
3.	Karakteristik Perjalanan	- Waktu Berangkat	a. 06.00-08.00    b.08.00-10.00 c. 10.00-12.00    d.12.00-14.00 e.14.00-16.00    f.16.00-18.00.
		- Rute yang dilalui	a. Tol                      b. Arteri (Poros)
4.	Karakteristik Moda	- Type Kndaraan/ Merk	a. Mitsubishi b.Toyota            c. Daihatsu d. Izusu              e. Lainnya
		- Jumlah roda	a. Roda 4              b.Roda 6.
		- Tahun keluaran kendaraan	a.1990 –1995b.1995–2000 c.2000 – 2005    d.2005 - 2010 e.2010 – 2015    f. 2015 – 2017
		- Asuransi kendaran	a.Ada                      b. Tidak ada

Rancangan kuisisioner penelitian berdasarkan jenis-jenis variabel dan atribut pada Tabel 6, akan disajikan pada lampiran 1.

### 3. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi dikategorikan sebagai populasi terhingga (*finit*) dikarenakan jumlah populasi telah diketahui. Pengambilan

sampel akan dilakukan secara acak berdasarkan data sekunder pada tiap minimarket. Dalam hal ini, sampel kami ambil mengacu pada pendapat Roscoe (1975) yang dikutip oleh Uma Sekaran (2006) yang menyatakan bahwa sampel untuk kebanyakan penelitian adalah lebih dari 30 dan kurang dari 500 dan untuk penelitian *multivariate* maka ukuran sampel sebanyak 10 kali lebih besar dari jumlah variabel dalam penelitian.

Berdasarkan hal tersebut, maka jumlah sampel yang kami gunakan dalam penelitian ini adalah 78 angkutan barang (armada) dari 130 total armada yang akan mendistribusikan barang ke 234 gerai dari 403 total gerai pada 14 kecamatan pada tiap jenis minimarket. Adapun jenis moda yang menjadi objek sampel penelitian angkutan barang adalah Mobil Box (4 roda dan 6 roda) yang akan disajikan pada Lampiran 7.

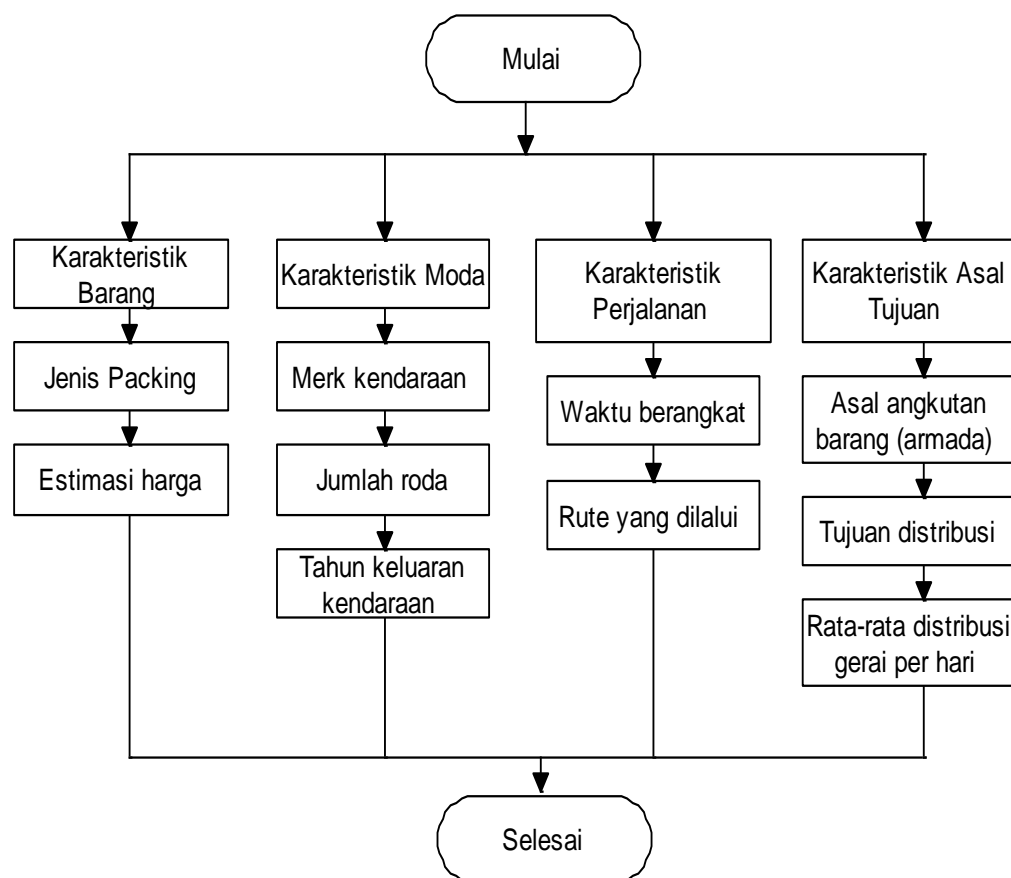
#### **D. Metode Analisis Data dan Pemodelan**

Metode analisis data dan pemodelan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut :

##### **1. Analisis Karakteristik Sistem Angkutan Barang**

Dalam menganalisis karakteristik sistem angkutan barang yang terdiri atas karakteristik barang (jenis packing, dan estimasi harga), karakteristik moda (jenis kendaraan, jumlah moda dan tahun keluaran kendaraan), karakteristik asal tujuan (asal dan tujuan kendaraan barang, rata-rata distribusi barang dalam kota) dan karakteristik

perjalanan (waktu berangkat dan rute yang dilalui) akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Selanjutnya hasil analisis ini akan digunakan dalam analisis tujuan berikutnya. Berikut alir kerja dalam menganalisis karakteristik sistem angkutan barang ditampilkan dalam Gambar 11



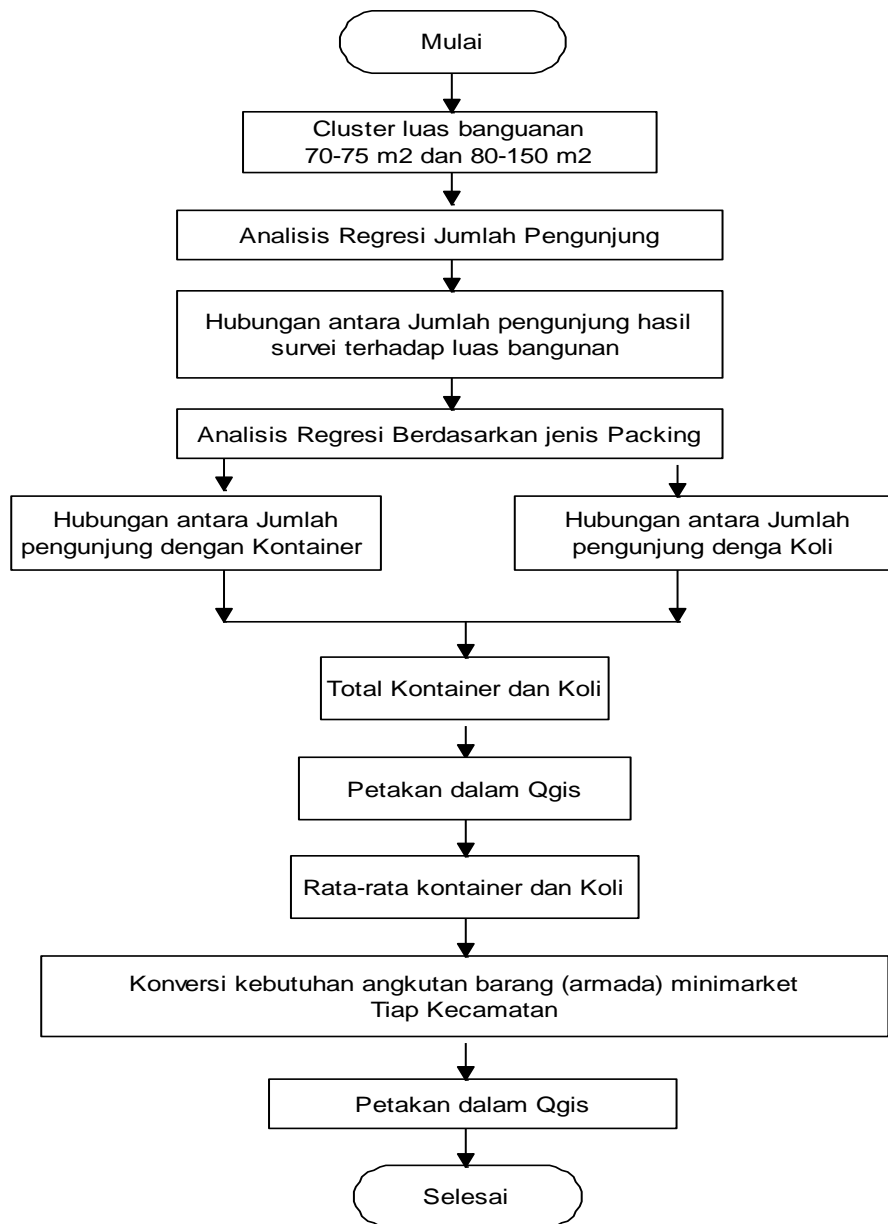
Gambar 11. Diagram alir prosedur analisis karakteristik sistem angkutan barang minimarket

Dari Gambar 11 diatas akan didapatkan gambaran karakteristik sistem angkutan barang pada semua jenis minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart).

## **2. Memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket**

Dalam pemodelan bangkitan/tarikan berbasis minimarket, maka akan dianalisis menggunakan metode regresi. Tujuan dasar dari tahap ini adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju atau meninggalkan suatu zona. Dalam hal ini menghubungkan jenis packing barang dengan jumlah pengunjung terhadap luas bangunan sehingga nantinya akan didapatkan prediksi jumlah angkutan barang yang akan melayani tiap minimarket setiap harinya. Variabel yang digunakan sebagai variabel bebas adalah jumlah pengunjung berdasarkan luas bangunan yang dikategorikan dalam dua jenis luasan antara lain bangunan dengan luasan 70 - 75 m<sup>2</sup> dan luasan 80 – 150 m<sup>2</sup>. Adapun variabel Y yang merupakan variabel terikat adalah jenis packingan (Kontainer dan Koli).

Dari hasil regresi tersebut, selanjutnya akan digunakan dalam mengkonversi jumlah angkutan barang (armada) yang akan melakukan distribusi barang ke tiap Kecamatan per harinya. Setelah didapatkan jumlah pengunjung, jumlah kontainer, jumlah koli dan jumlah armada hasil regresi, selanjutnya akan dipetakan dalam suatu sistem informasi yang memadukan antara data geografis (spasial) dengan data teks (atribut) Berikut alir kerja dalam analisis bangkitan/tarikan berbasis minimarket pada 14 Kecamatan di Kota Makassar diuraikan pada Gambar 12



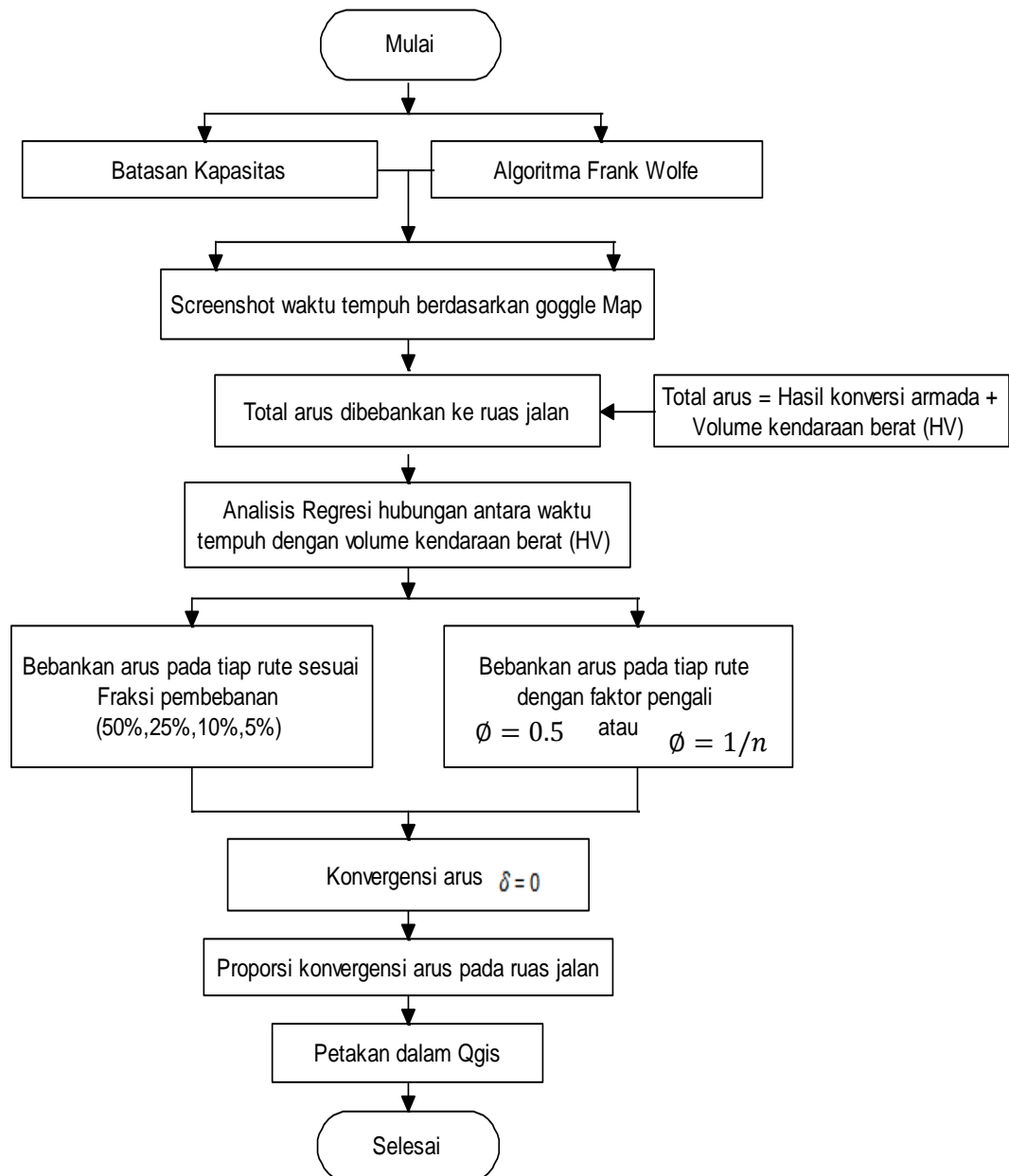
Gambar 12. Diagram alir prosedur analisis bangkitan/tarikan berbasis minimarket pada 14 Kecamatan di Kota Makassar

Dari Gambar 12 diatas, hasil olah data dalam analisis regresi pada jumlah pengunjung, jumlah kontainer dan jumlah koli selanjutnya akan digunakan dalam mengkonversi kebutuhan jumlah angkutan barang (armada) pada 14 Kecamatan.

### 3. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang

Dalam menganalisis pola distribusi angkutan barang berbasis jaringan rute akan menggunakan metode batasan kapasitas (metode pembebanan bertahap) dan metode keseimbangan (algoritma *Frank Wolfe*), prosedur kerjanya telah dijelaskan pada Bab II. Dalam pembebanan bertahap, setiap bagian dari MAT tersebut dibebankan ke jaringan jalan, masing-masing dihitung dengan menggunakan biaya yang dihasilkan oleh arus yang dihasilkan sebelumnya. Biaya dalam hal ini adalah waktu tempuh, didapatkan dari *Goggle Map* pada saat survey. Proses ini diulang kembali sampai semua MAT dibebankan dan didapatkan biaya yang seimbang. Untuk model keseimbangan (Algoritma *Frank Wolfe*) perbaikan utama yang muncul dibandingkan dengan metode lainnya adalah nilai  $\phi$ . Metode ini cukup untuk menjamin proses konvergensi ke solusi kondisi keseimbangan *Wardrop* meskipun nilainya kaku (Tamin, 2008). Setelah semua MAT dibebankan ke tiap rute dan terjadi keseimbangan antara arus dan biaya tiap rute, maka disitulah keseimbangan *Wardrop* tercapai. Setelah kondisi keseimbangan terjadi, maka arus konvergen yang didapatkan akan diproporsikan ke ruas jaringan jalan sesuai jalan yang diteliti. Pemetaan dalam software Qgis dilakukan setelah semua ruas jalan diketahui arus konvergensinya. Berikut alir kerja dalam analisis pola distribusi angkutan barang berbasis batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe* diuraikan pada Gambar 13





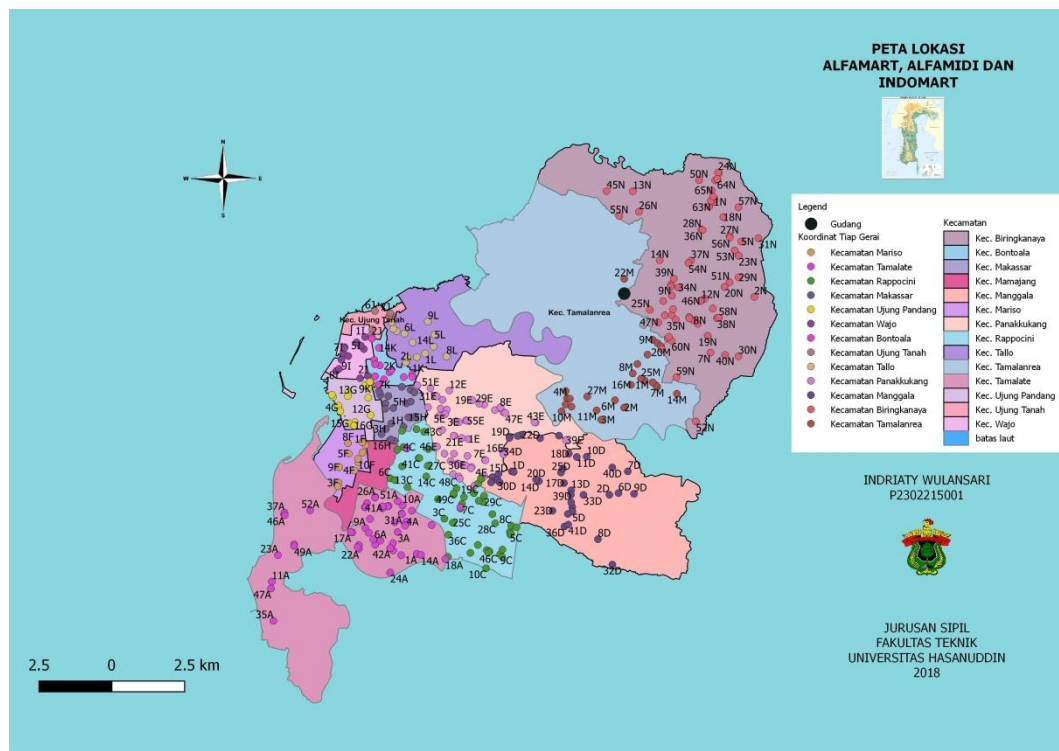
Gambar 13. Diagram alir prosedur analisis pola distribusi angkutan barang berbasis batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe*

Dari Gambar 13 diatas, waktu tempuh merupakan variabel utama dalam menentukan rute terbaik. Dalam hal ini, waktu tempuh merupakan biaya yang harus dikeluarkan dalam proses distribusi barang.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data sekunder dari Disperindag kota Makassar (2017), terdapat 403 gerai minimarket yang tersebar di 14 kecamatan dalam Kota Makassar. Alfamart dan Indomart mendominasi disusul dengan Alfamidi. Data tersebut kami uraikan dalam Lampiran 2. Berikut peta lokasi tiap gerai yang ada di 14 kecamatan dalam kota Makassar disajikan dalam Gambar 14.



Gambar 14. Lokasi Minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart)  
Di Kota Makassar

Lokasi tiap gerai dapat dilihat pada lampiran 3 berdasarkan titik koordinat yang diperoleh dari data sekunder dan ada pula diperoleh dari *Goggle Map* serta hasil survei. Setelah melakukan pengambilan data sekunder, selanjutnya kami melakukan survey pendahuluan, berupa wawancara langsung dengan kepala bagian gudang di tiap minimarket yang ada di kota Makassar yang letak gudang berada di kawasan Industri, tepatnya di wilayah KIMA Makassar. Dari hasil wawancara dengan kepala gudang di tiap minimarket, maka kami mendapatkan data bahwa jumlah angkutan barang (armada) Alfamart sebanyak 52 unit, Alfamidi 30 unit dan Indomart sebanyak 48 unit, yang terdiri dari 4 roda dan 6 roda serta informasi lainnya yang terkait dengan penelitian ini.

Tahapan survey selanjutnya adalah dengan mengambil sampel angkutan barang (armada) yang akan menuju ke tiap gerai. Sampel yang kami dapatkan adalah sebanyak 39 angkutan barang (armada) yang terdiri dari angkutan barang Alfamart, Alfamidi dan Indomart. Sampel kami ambil selama 2 hari pada tiap-tiap jenis minimarket, sehingga kami mendapatkan sampel sebanyak 78 angkutan barang (armada). Angkutan barang (armada) ini akan mendistribusikan barangnya ke gerai-gerai yang telah di tentukan sebelumnya oleh pihak gudang. Survei kami lakukan mulai jam 06.30-20.00 WITA pada tiap jenis minimarket.

Dari hasil survey, memperlihatkan bahwa pergerakan angkutan barang di dominasi oleh Alfamart dan Indomart yang disusul oleh Alfamidi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak gudang Alfamidi, pergerakan angkutan barang Alfamidi di dominasi keluar kota Makassar. Alfamart selain memiliki jumlah gerai yang cukup besar, juga memiliki kendaraan angkutan yang banyak, tercatat sebanyak 52 kendaraan angkutan barang berupa mobil box (4 dan 6 roda) yang siap melayani 14 kecamatan yang ada di kota Makassar dan luar kota Makassar.

Sama halnya dengan Indomart yang memiliki gerai yang lumayan banyak serta memiliki kendaraan angkutan barang yang besar pula, tercatat sebanyak 48 kendaraan angkutan barang berupa mobil box 4 dan 6 roda yang siap melayani permintaan akan kebutuhan barang masyarakat dalam dan luar kota Makassar. Berbeda dengan pesaingnya, Alfamidi memiliki gerai yang lebih sedikit didalam kota. Menurut pihak gudang Alfamidi yang berkantor di Kima, Alfamidi tidak membuka gerai dalam perumahan, namun di jalan utama atau yang memiliki akses jalan yang cukup luas. Hal inilah yang menjadi sesuatu yang berbeda dengan pesaingnya seperti Alfamart dan Indomart yang gerainya tersebar ke setiap kelurahan di kota Makassar. Data primer tersebut diatas, kami kelompokkan ke dalam

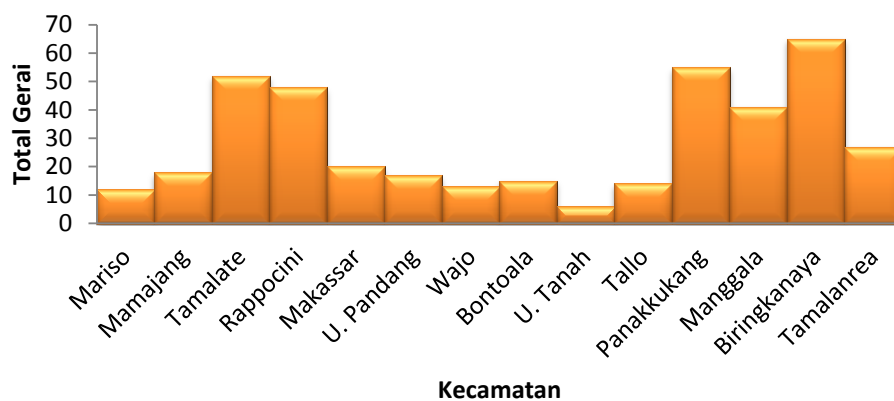
#### **A. Karakteristik Sistem Angkutan Barang Minimarket**

Berdasarkan survey pendahuluan pada Disperindag Kota Makassar (2017), berupa pengumpulan data total gerai dari tiap-tiap minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart) akan diuraikan pada Tabel 7

Tabel 7. Total Gerai Tiap Kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah Gerai	Jenis Minimarket		
			Alfamart	AlfaMidi	Indomart
1	Mariso	11	5	2	4
2	Mamajang	18	7	3	8
3	Tamalate	52	17	8	27
4	Rappocini	48	19	6	23
5	Makassar	20	9	2	9
6	U. Pandang	17	6	0	11
7	Wajo	12	9	0	3
8	Bontoala	15	10	0	5
9	U. Tanah	6	4	1	1
10	Tallo	14	4	3	7
11	Panakkukang	55	21	7	27
12	Manggala	41	20	5	16
13	Biringkanaya	65	19	11	35
14	Tamalanrea	27	11	6	10

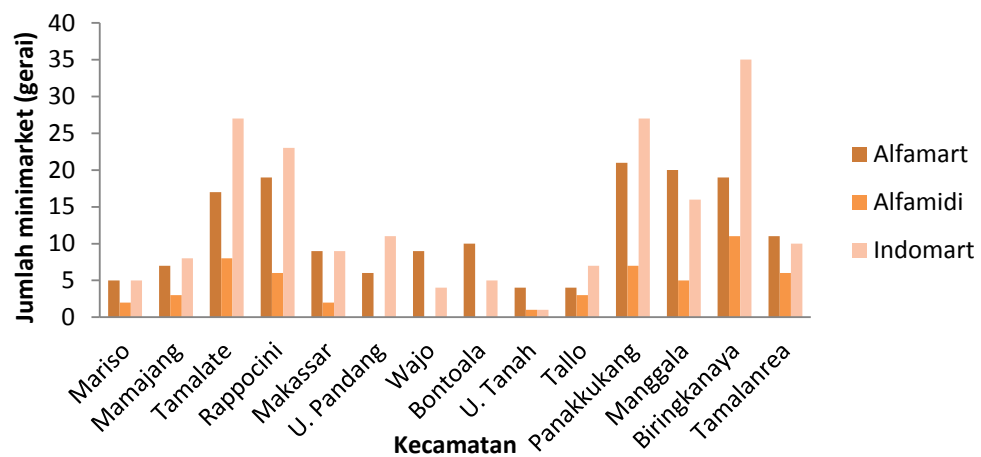
Adapun gambaran total gerai dalam 14 Kecamatan kami uraikan dalam Gambar 15



Gambar 15. Total Minimarket Tiap Kecamatan

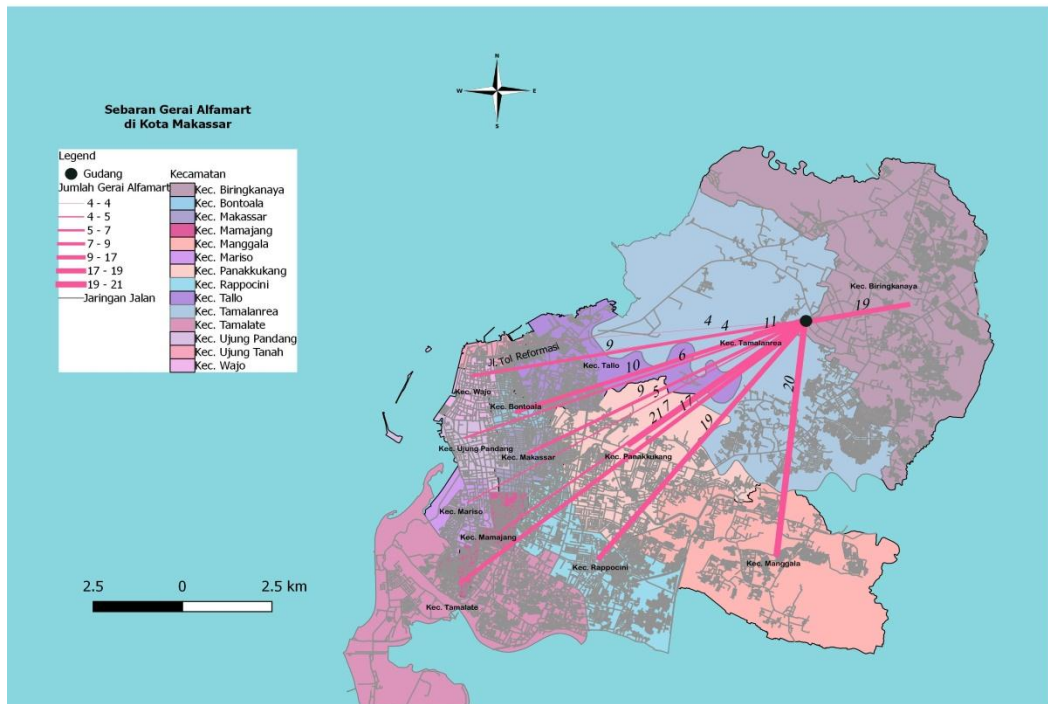
Dari Gambar 15, memperlihatkan besarnya jumlah minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart) tiap Kecamatan. Kecamatan

Biringkanaya, Panakkukang dan Tamalate yang lebih mendominasi, disusul Kecamatan Rappocini dan Manggala. Untuk lebih detail gambaran tentang jumlah gerai di tiap Kecamatan diuraikan dalam Gambar 16

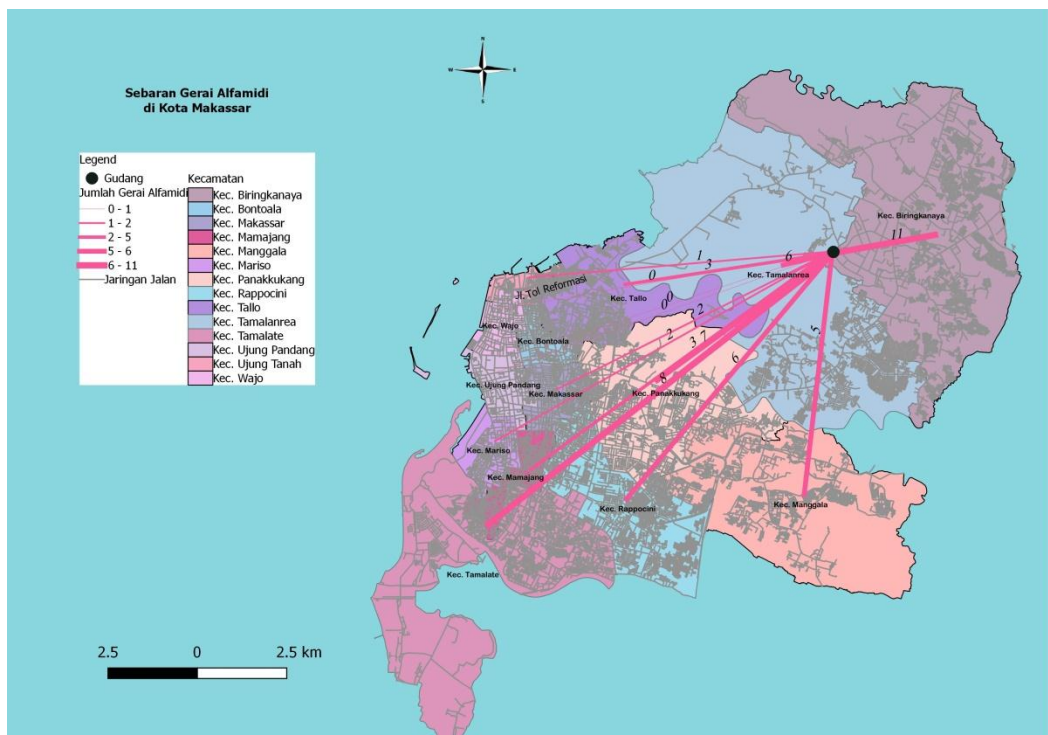


Gambar 16. Jumlah Gerai Tiap Jenis Minimarket

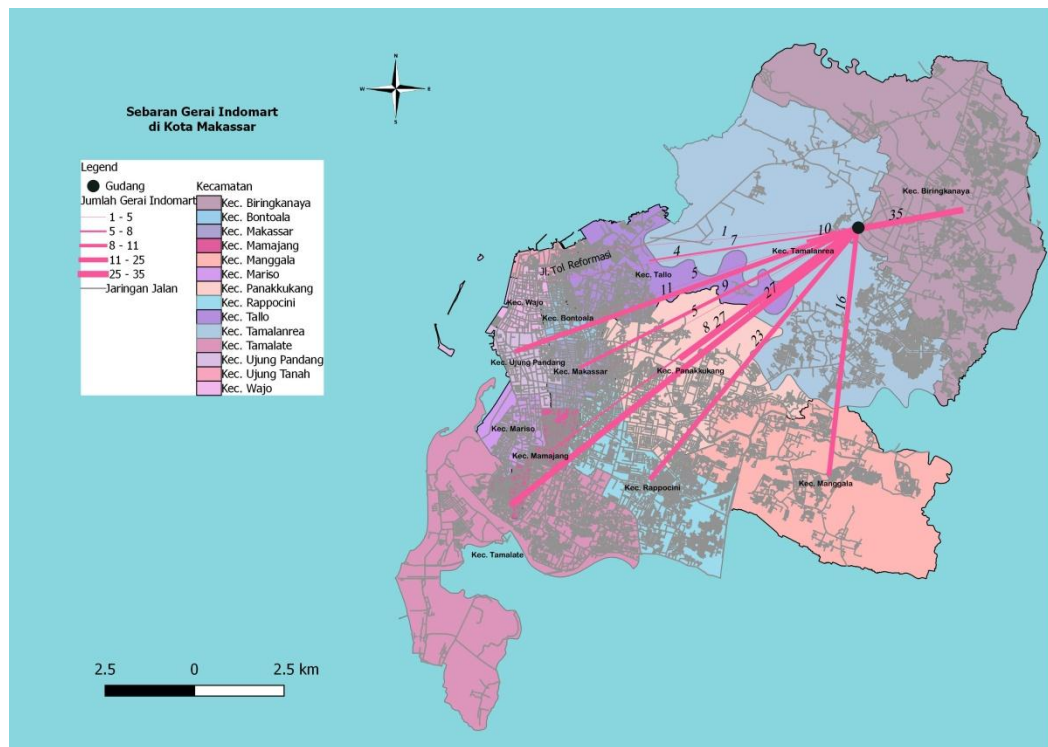
Gambar 16 memperlihatkan bahwa gerai Alfamart didominasi pada Kecamatan Panakkukang, gerai Alfamidi dominan di Kecamatan Biringkanaya dan gerai Indomart juga dominan di Kecamatan Biringkanaya, salah satu yang melatarbelakangi banyaknya gerai di kecamatan tersebut adalah tingginya jumlah penduduk di kecamatan tersebut. Tahap selanjutnya dapat dilihat gambaran sebaran gerai tiap jenis minimarket dalam suatu sistem informasi yang memadukan antara data geografis (spasial) dengan data teks (atribut) yang disajikan dalam Gambar 17



a. Sebaran Gerai Alfamart



b. Sebaran Gerai Alfamidi



### c. Sebaran Gerai Indomart

Gambar 17. Sebaran Gerai Minimarket

Dari Gambar 17 diatas, terlihat bahwa Kecamatan Panakkukang, Biringkanaya, Tamalate dan Rappocini sangatlah mendominasi jumlah gerai minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart). Hal ini sebanding dengan jumlah penduduk yang sangat besar di Kecamatan tersebut.

## 1. Karakteristik Barang

Karakteristik barang yang di distribusikan ke gerai-gerai minimarket (Alfamart, Indomart, Alfamidi) dalam kota Makassar dikelompokkan dalam 2 jenis packing, antara lain kontainer dan koli akan diuraikan dalam Tabel 8.



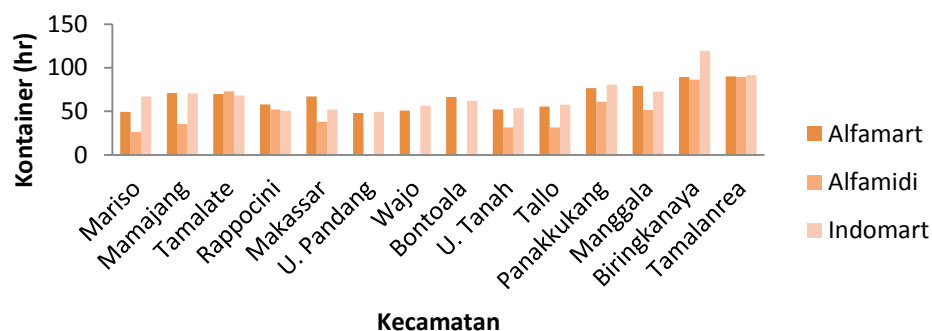
Tabel 8. Distribusi Kontainer, Koli dan Estimasi harga per hari tiap Kecamatan

Kecamatan	Kontainer			Koli			Estimasi harga (jt)		
	Alfamart	Alfamidi	Indomart	Alfamart	Alfamidi	Indomart	Alfamart	Alfamidi	Indomart
<b>Mariso</b>	99	53	134	98	45	103	48	53	67
<b>Mamajang</b>	142	71	141	134	45	131	48	25	53
<b>Tamalate</b>	140	146	136	115	122	95	51	61	47
<b>Rappocini</b>	116	104	101	89	110	112	44	40	42
<b>Makassar</b>	134	76	104	108	63	93	47	38	43
<b>U. Pandang</b>	96	0	99	80	0	112	51	0	52
<b>Wajo</b>	102	0	113	83	0	83	44	0	41
<b>Bontoala</b>	133	0	124	117	0	98	49	0	48
<b>U. Tanah</b>	104	63	107	96	70	104	42	54	38
<b>Tallo</b>	111	63	115	84	63	87	48	40	50
<b>Panakkukang</b>	153	122	161	139	117	157	61	62	73
<b>Manggala</b>	158	103	145	145	93	141	67	57	58
<b>Biringkanaya</b>	179	173	239	172	155	186	122	165	167
<b>Tamalanrea</b>	180	179	183	166	179	159	93	142	77

Dari uraian tersebut, maka penjelasan lebih detailnya dipaparkan sebagai berikut :

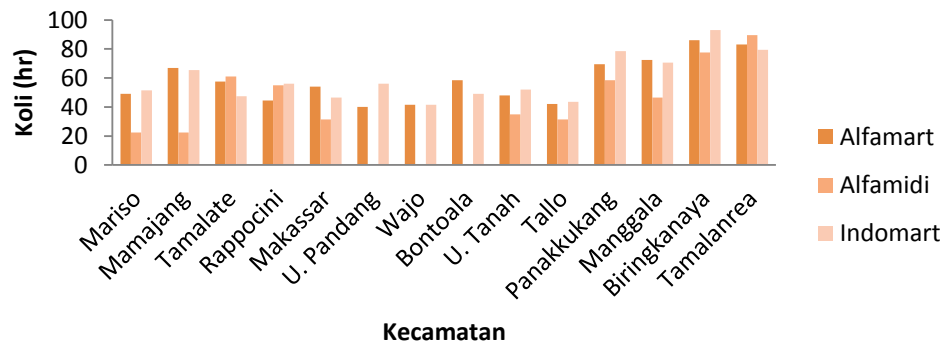
- a. Jenis barang yang akan di distribusikan ke gerai-gerai minimarket sangat bervariasi. Berdasarkan wawancara kami dengan pihak gudang, jenis barang yang sangat dominan adalah makanan dan minuman kemudian disusul kebutuhan RT, kebutuhan anak dan obat-obatan. Semua jenis barang di simpan dalam kontainer(box plastik) dan dalam packing Koli. Barang yang dimasukkan dalam Kontainer berupa makanan, minuman satuan, kebutuhan RT, kebutuhan anak serta obat-obatan. Sedangkan untuk packing koli, antara lain rokok, mie instant, minuman dalam kardus dll.

Adapun besaran Kontainer tiap kecamatan berdasarkan hasil survei diperlihatkan dalam Gambar 18



Gambar 18. Besaran Distribusi Barang Kontainer/hari

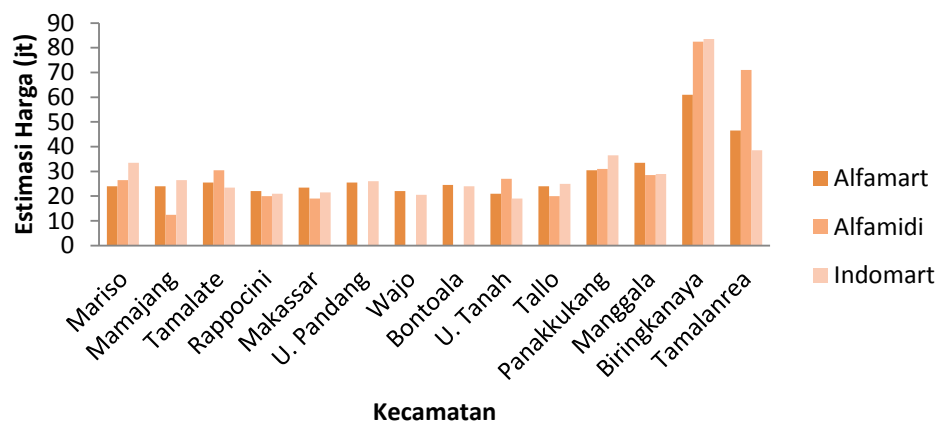
Diagram diatas terlihat bahwa jumlah kontainer yang terdistribusi dominan ke Kecamatan Biringkanaya, diikuti Tamalanrea dan Panakkukang. Untuk besaran distribusi barang dalam kardusan(koli) disajikan dalam Gambar 19



Gambar 19. Besaran Distribusi Barang Koli/hari

Diagram diatas memperlihatkan besaran distribusi barang dalam koli (kardus) tiap Kecamatan. Terlihat bahwa pada Kecamatan Biringkanaya, Tamalanrea dan Panakkukang mendominasi. Barang kolian (kardus) terdiri dari minuman dan Makanan ringan / cepat saji. Hal ini sebanding dengan distribusi barang dengan kontainer.

- a. Estimasi harga muatan yang di distribusikan ke gerai-gerai minimarket menurut asumsi dari operator berdasarkan surat jalan dari gudang di jelaskan dalam Gambar 20



Gambar 20. Estimasi harga muatan (Jt)

Gambar 20 memperlihatkan estimasi harga muatan yang akan didistribusikan ke gerai-gerai sesuai berdasarkan surat jalan dari gudang. Nampak bahwa, harga muatan untuk Kecamatan Biringkanaya dan Tamalanrea lebih tinggi dibanding Kecamatan lain. Hal ini sebanding dengan jumlah kontainer dan koli yang dibawa ke gerai di Kecamatan tersebut.

## 2. Karakteristik Moda

Karakteristik moda yang digunakan untuk mendistribusikan barang ke gerai-gerai minimarket (Alfamart, Indomart, Alfamidi) dalam kota Makassar di uraikan pada Tabel 9

Tabel 9. Penggunaan kendaraan berdasarkan jumlah roda

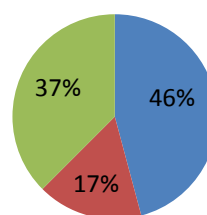
Kecamatan	Jumlah roda		
	Alfamart	Alfamidi	Indomart
<b>Mariso</b>	6	4	6
<b>Mamajang</b>	6	4	6
<b>Tamalate</b>	6	6	6
<b>Rappocini</b>	6	4	6
<b>Makassar</b>	6	4	6
<b>U. Pandang</b>	4	-	6
<b>Wajo</b>	6	-	6
<b>Bontoala</b>	6	-	6
<b>U. Tanah</b>	6	4	4
<b>Tallo</b>	4	4	6
<b>Panakkukang</b>	6	6	6
<b>Manggala</b>	6	4	6
<b>Biringkanaya</b>	6	6	6
<b>Tamalanrea</b>	6	6	6

Berdasarkan Tabel 9 diatas, maka penjelasan detailnya adalah sebagai berikut :

- a. Merk kendaraan yang umum digunakan dalam distribusi barang pada minimarket di Kota Makassar adalah Mitsubishi Hino dan Fuzo
- b. Jumlah roda armada yang dominan dipakai adalah roda 6 dikarenakan lebih besar muatan yang di tampung sehingga bisa melayani beberapa gerai dalam satu kali jalan. Gambaran tentang hal ini di sajikan dalam Gambar 21

#### Roda 6

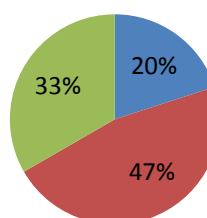
■ alfamart ■ alfamidi ■ Indomart



- a. Persentase penggunaan roda 6 tiap jenis minimarket

#### Roda 4

■ alfamart ■ alfamidi ■ Indomart



- b. Persentase penggunaan roda 6 tiap jenis minimarket

Gambar 21. Persentase Armada Berdasarkan Jumlah Roda

Kendaraan roda 6 lebih dipilih agar dalam satu kali jalan, bisa mendistribusikan barang sebanyak 3-5 gerai. Rata-rata penggunaan roda 6 sebanyak 65% dan roda 4 sebanyak 35 %.

- c. Tahun keluaran kendaraan yang di sewa oleh pihak perusahaan rata-rata tahun 2013-2016. Hal ini berdasarkan wawancara langsung dengan kepala bagian gudang pada tiap jenis Minimarket (Alfamart, Alfamidi, Indomart).

### 3. Karakteristik Perjalanan.

Gambaran rute yang digunakan dalam distribusi barang minimarket disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Rute dalam distribusi barang minimarket

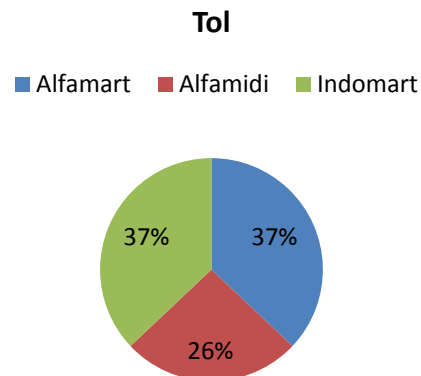
Kecamatan	Rute yang dilalui		
	Alfamart	Alfamidi	Indomart
<b>Mariso</b>	Tol	Tol	Tol
<b>Mamajang</b>	Tol	Tol	Tol
<b>Tamalate</b>	Tol	Tol	Poros
<b>Rappocini</b>	Tol	Tol	Poros
<b>Makassar</b>	Tol	Tol	Tol
<b>U. Pandang</b>	Tol	-	Tol
<b>Wajo</b>	Tol	-	Tol
<b>Bontoala</b>	Tol	-	Tol
<b>U. Tanah</b>	Tol	Tol	Tol
<b>Tallo</b>	Tol	Tol	Tol
<b>Panakkukang</b>	Poros	Poros	Poros
<b>Manggala</b>	Poros	Poros	Poros
<b>Biringkanaya</b>	Poros	Poros	Poros
<b>Tamalanrea</b>	Poros	Poros	Poros

Adapun Karakteristik perjalanan yang akan dibahas pada bagian ini adalah

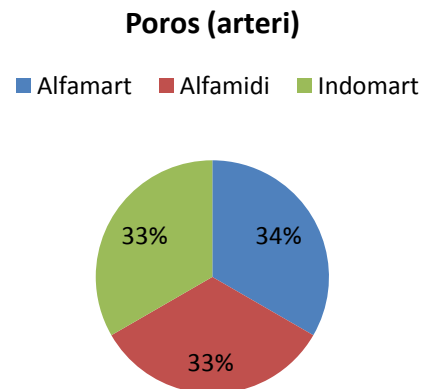
- a. Waktu berangkat merupakan hal yang sangat penting dalam pendistribusian barang dikarenakan kondisi lalu lintas di dalam kota sangat syarat akan kemacetan, sehingga diperlukan management waktu yang tepat agar barang bisa didistribusikan dengan cepat dan efisien dari sisi waktu sehingga biaya bisa di tekan. Adapun waktu pendistribusian barang ke gerai-gerai adalah sama di tiap jenis minimarket. Waktu berangkat dimulai dari pukul 07.00–18.00 WITA untuk pendistribusian barang dalam kota, namun terkadang pendistribusian juga dilakukan di malam hari.

Tiap minimarket dominan memilih pendistribusian di pagi hari dibanding sore hari. Distribusi barang dalam kota lebih banyak di pagi hari, dikarenakan kendaraan tersebut bisa di gunakan di sore dan malam untuk distribusi barang keluar kota. Untuk distribusi pada Kecamatan Biringkanaya dan Tamalanrea, sering di siang sampai sore hari dikarenakan letaknya lebih dekat dengan kawasan gudang sehingga lebih mudah dalam distribusi.

- b. Rute dalam kota dari lokasi gudang di Kima untuk mencapai tujuan memiliki 2 pilihan, yakni melalui Tol atau melalui jalan poros (arteri), sehingga persentase pemilihan rute kendaraan angkutan barang di tiap minimarket disajikan pada Gambar 22



- a. Persentase rute jalan tol sebagai pilihan dalam distribusi barang



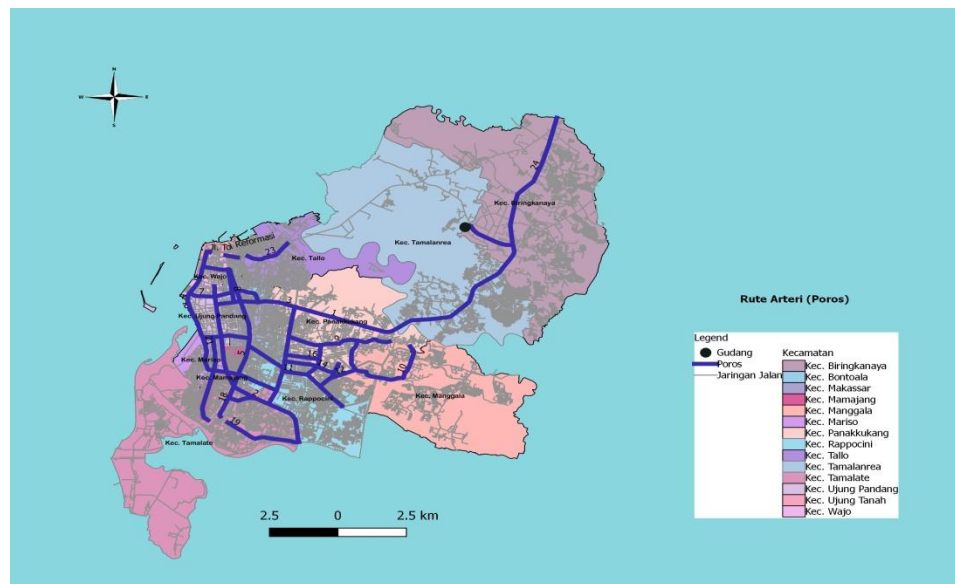
- b. Persentase rute jalan poros (arteri) sebagai pilihan dalam distribusi barang

Gambar 22. Persentase Pemilihan Rute Distribusi

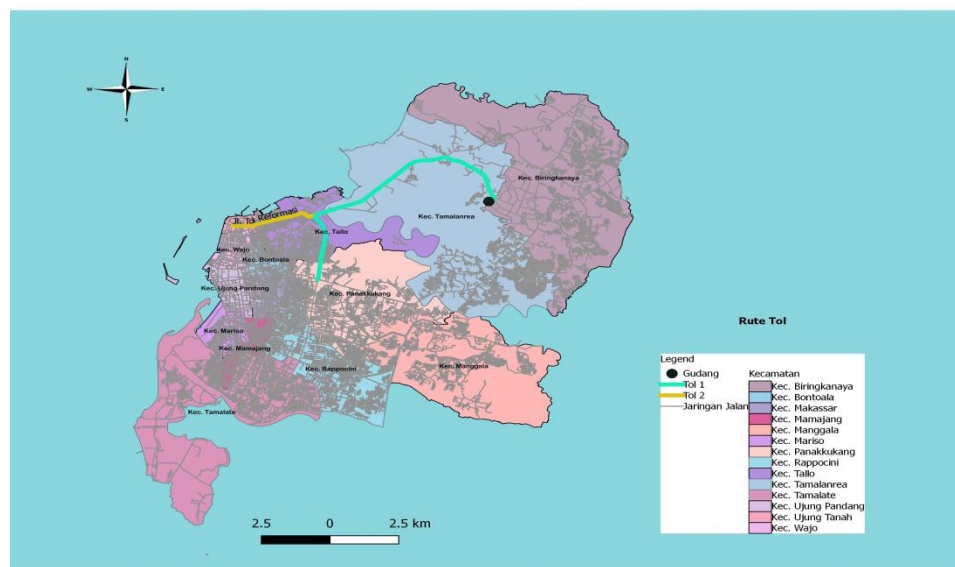
Dari gambar diatas, nampak persentase penggunaan jalur tol lebih dominan dibanding melalui jalan arteri, hal ini dikarenakan lokasi gudang yang memang dekat dengan tol, sehingga dalam pendistribusian ke dalam Kota Makassar, para operator (supir) angkutan barang minimarket lebih memilih rute tol.



Adapun rute yang digunakan dalam distribusi barang dalam Kota Makassar ke gerai-gerai tiap kecamatan diperlihatkan dalam Gambar 22



a. Rute Arteri (poros)



b. Rute Tol

Gambar 23. Rute yang dilalui dalam distribusi barang

Rute arteri (poros) yang dimaksud adalah Jalan arteri dan kolektor seperti Perintis Kemerdekaan, Urip Soemoharjo, AP. Pettrani, St Alauddin, Ratulangi, Abd Dg Sirua, Boulevard, Pengayoman, Hertasning, Toddopuli, Borong Raya, Antang Raya, Rappocini, Landak, A. Tonro, Kumala, Kakatua, Dg Tata, Mallengkeri, Cendrawasih, Rajawali, Veteran Selatan, Hj Bau, Somba Opu, St Hasanuddin, Jend Sudirman, G Latimojong, Veteran Utara, G Bawakaraeng, Ahmad Yani, Masjid Raya, Tentara Pelajar, Sulawesi, Ujung Pandang, Bandang, Cakalang.

Dalam menganalisis pemilihan rute menggunakan metode batasan kapasitas dan algoritma Frank Wolfe, rute poros yang digunakan adalah jalan arteri saja

#### **4. Karakteristik Asal Tujuan**

Karakteristik asal tujuan, antara lain adalah :

- a. Asal angkutan barang adalah dari Kawasan Industri Makassar (Kima) tepatnya di KIMA 8 untuk gudang Alfamart dan Alfamidi, serta KIMA10 untuk gudang Indomart.
- b. Tujuan distribusi angkutan barang adalah gerai-gerai minimarket yang berada di 14 kecamatan yang ada di Kota Makassar. Tujuan setiap angkutan barang sangat bervariasi, ada yang memiliki tujuan 2 gerai sampai 5 gerai per hari. Namun, ada juga angkutan yang melayani hanya 1 gerai per

hari tapi dalam jumlah barang yang agak besar, seperti pada Alfamidi. Minimarket ini memang memiliki jumlah gerai yang lebih sedikit dibanding minimarket lainnya namun untuk luas bangunan, Alfamidi cenderung lebih besar dibanding pesaingnya.

- c. Rata-rata angkutan barang mendistribusi barang 1-2 kali dalam sehari dengan melayani 3-5 gerai dalam 1 kali jalan per hari.

## **B. Model Bangkitan/Tarikan Berbasis Minimarket di tiap kecamatan Kota Makassar**

Dari data survei yang kami dapatkan, mulai dari jumlah kontainer dan koli tiap gerai, jumlah pengunjung serta data primer berupa luas bangunan, langkah selanjutnya adalah dengan membuat model bangkitan/tarikan berbasis minimarket. Bangkitan/tarikan yang akan di analisis adalah bangkitan/tarikan barang, pengunjung dan angkutan barang (armada) minimarket. Dalam memodelkan bangkitan/tarikan berbasis minimarket, proses analisis akan menggunakan metode regresi.

### **1. Prediksi jumlah pengunjung tiap gerai pada 14 Kecamatan di Kota Makassar**

Memprediksi jumlah pengunjung adalah dengan mengambil rata-rata pengunjung hasil survei berdasarkan luas bangunan sebagai variabel Y terhadap cluster luas bangunan dalam hal ini merupakan variabel X. Berdasarkan hasil olah data ini, maka

di dapatkan persamaan regresi :  $Y = 149.89X^{0.0922}$  dengan nilai  $R^2 = 0.1029$ . Nilai  $R^2$  berada di bawah 0.5, nilai ini tetap diterima dikarenakan masih berkorelasi searah dengan kemiringan (slope) yang positif (tidak sama dengan nol=0) sehingga masih terdapat ketergantungan antar variabel. Nilai  $R^2$  yang di dapat dari persamaan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk memprediksi jumlah pengunjung pada semua gerai minimarket (403 gerai) yang ada di 14 kecamatan pada tiap jenis minimarket di Kota Makassar.

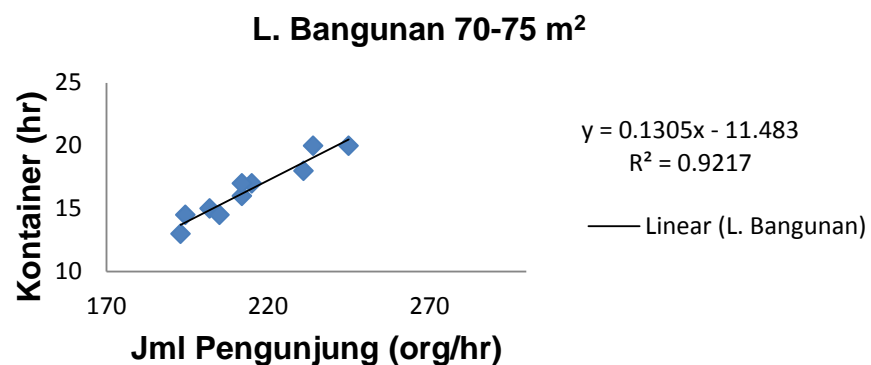
Dari persamaan regresi ini, nilai koefisien regresi pada variabel jumlah pengunjung bernilai positif yaitu 149.89 dapat diartikan bahwa setiap peningkatan luas bangunan 1 satuan, maka akan mengalami peningkatan jumlah pengunjung sebesar 149.89 satuan. Persamaan ini akan didapatkan jumlah pengunjung di tiap gerai minimarket pada 14 kecamatan yang ada di kota Makassar.

## **2. Prediksi bangkitan/tarikan kontainer pada 14 Kecamatan per hari**

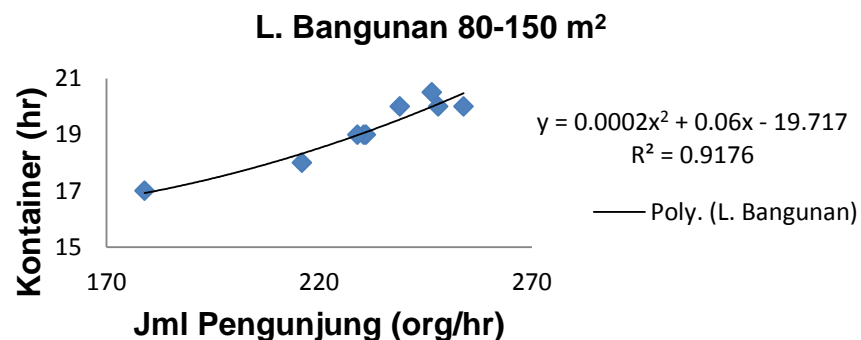
Bangkitan/tarikan dimodelkan berdasarkan hubungan antara jumlah pengunjung dengan jenis packingan berdasarkan luas bangunan. Dalam hal ini, luas bangunan tiap gerai dari tiap jenis minimarket (alfamart, Alfamidi dan Indomart) dikelompokkan menjadi 2 bagian luas (*Cluster*) yakni

berdasarkan luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup> dan 80-150 m<sup>2</sup>. Gerai dengan Luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup> hampir sama banyaknya dengan luasan gerai 80-150m<sup>2</sup>. Dari luasan tersebut, maka selanjutnya akan dianalisis menggunakan analisis regresi untuk mengetahui besaran korelasi antara variabel jumlah pengunjung dengan kontainer.

Berikut model trend hubungan antara jumlah pengunjung dengan kontainer yang diperlihatkan pada Gambar 24



- a. Regresi hubungan antara jumlah pengunjung dengan kontainer berdasarkan luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup>



- b. Regresi hubungan antara jumlah pengunjung dengan kontainer berdasarkan luas bangunan 80-150 m<sup>2</sup>

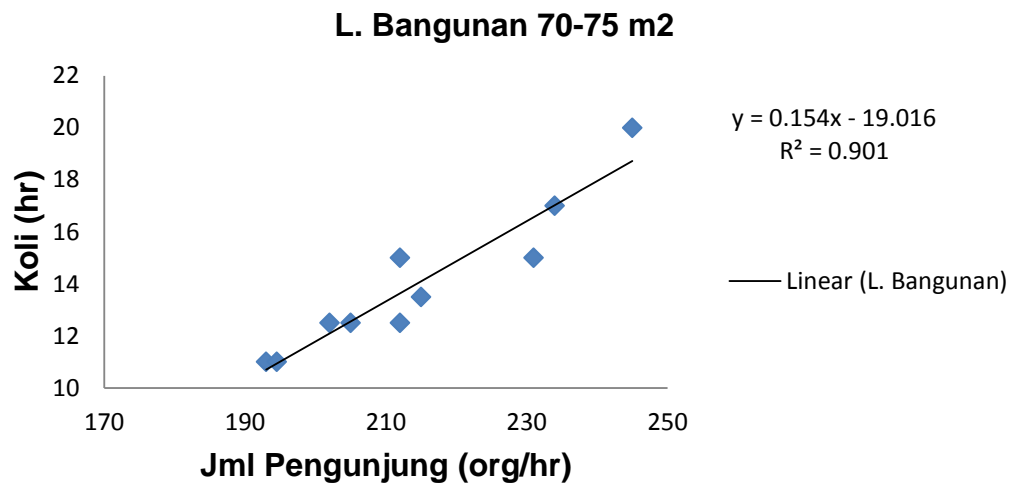
Gambar 24. Model Trend Hubungan Jumlah Pengunjung (Org/hr)-Kontainer (hr)

Dari Gambar 24 diatas, terlihat hubungan antara jumlah pengunjung dengan jumlah Kontainer sangat erat dengan  $R^2 = 0.9217$  untuk luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup> dan  $R^2 = 0.9176$  untuk luas bangunan 80-150 m<sup>2</sup>. Dari persamaan  $Y = 0.1305x - 11.483$  dapat diartikan jika variabel pengunjung adalah 0, maka jumlah kontainer akan mengalami penurunan sebesar 11.483. Kemudian nilai koefisien regresi pada variabel jumlah pengunjung berniali positif yaitu 0.1305 dapat diartikan bahwa setiap peningkatan jumlah pengunjung 1 satuan, maka akan mengalami peningkatan jumlah kontainer sebesar 0.1305 satuan dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

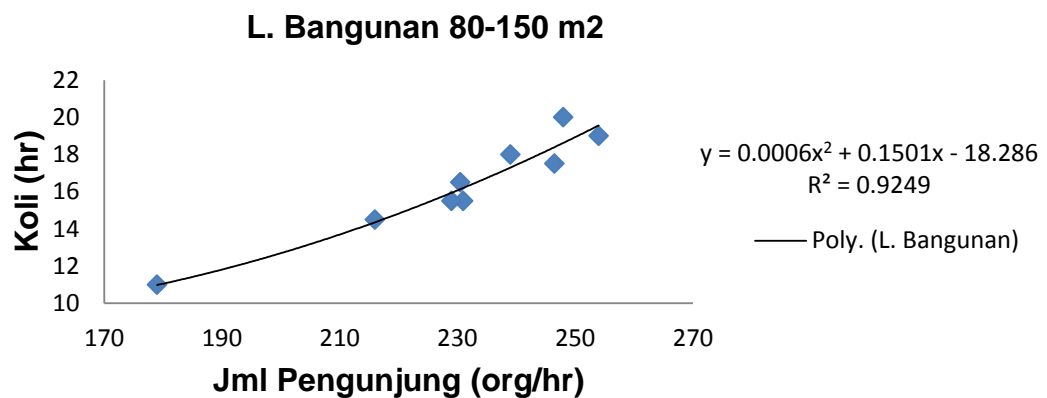
Untuk persamaan  $Y = 0.0002x^2 + 0.06x - 19.717$  dapat diartikan jika variabel pengunjung adalah 0, maka jumlah kontainer akan mengalami penurunan sebesar 19.717. Kemudian nilai koefisien regresi pada variabel jumlah pengunjung bernilai positif yaitu 0.06 dapat diartikan bahwa setiap peningkatan jumlah pengunjung 1 satuan, maka akan mengalami peningkatan jumlah kontainer sebesar 0.06 satuan dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

### **3. Prediksi bangkitan/tarikan koli tiap gerai pada 14 Kecamatan per hari**

Hubungan jumlah pengunjung dengan jumlah koli juga memperlihatkan adanya korelasi yang sangat kuat. Hal tersebut disajikan dalam Gambar 25



- a. Regresi hubungan antara jumlah pengunjung dengan koli berdasarkan luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup>



- b. Regresi hubungan antara jumlah pengunjung dengan koli berdasarkan luas bangunan 80-150 m<sup>2</sup>

Gambar 25. Model Trend Hubungan Jumlah Pengunjung (org/hr) - Koli (hr)

Dari Gambar 25 diatas, terlihat korelasi antara jumlah pengunjung dengan jumlah Koli sangat erat dengan  $R^2 = 0.901$  untuk luas bangunan 70-75 m<sup>2</sup> dan  $R^2 = 0.9249$  untuk luas bangunan 80-150 m<sup>2</sup>.

Untuk persamaan  $Y = 0.154x - 19.016$  dapat diartikan jika variabel pengunjung adalah 0, maka jumlah koli akan mengalami penurunan sebesar 19.016. Kemudian nilai koefisien regresi pada variabel jumlah pengunjung bernilai positif yaitu 0.154 dapat diartikan bahwa setiap peningkatan jumlah pengunjung 1 satuan, maka akan mengalami peningkatan jumlah koli sebesar 0.154 satuan dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

Pada persamaan  $Y = 0.0006x^2 + 0.1501x - 18.286$  dapat diartikan jika variabel pengunjung adalah 0, maka jumlah koli akan mengalami penurunan sebesar 18.286. Kemudian nilai koefisien regresi pada variabel jumlah pengunjung bernilai positif yaitu 0.1501 dapat diartikan bahwa setiap peningkatan jumlah pengunjung 1 satuan, maka akan mengalami peningkatan jumlah koli sebesar 0.1501 satuan dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

Model trend yang di dapat, akan digunakan untuk membuat prediksi jumlah koli di tiap kecamatan sehingga nantinya akan didapatkan prediksi jumlah angkutan barang (armada) yang akan melayani semua gerai di tiap kecamatan di Kota Makassar. Untuk lebih jelasnya, Jumlah pengunjung, Kontainer dan Koli hasil regresi dapat di lihat pada lampiran 4. Berdasarkan lampiran 4, total hasil regresi jumlah pengunjung, jumlah kontainer dan jumlah koli minimarket untuk tiap kecamatan ditampilkan dalam Tabel 11.



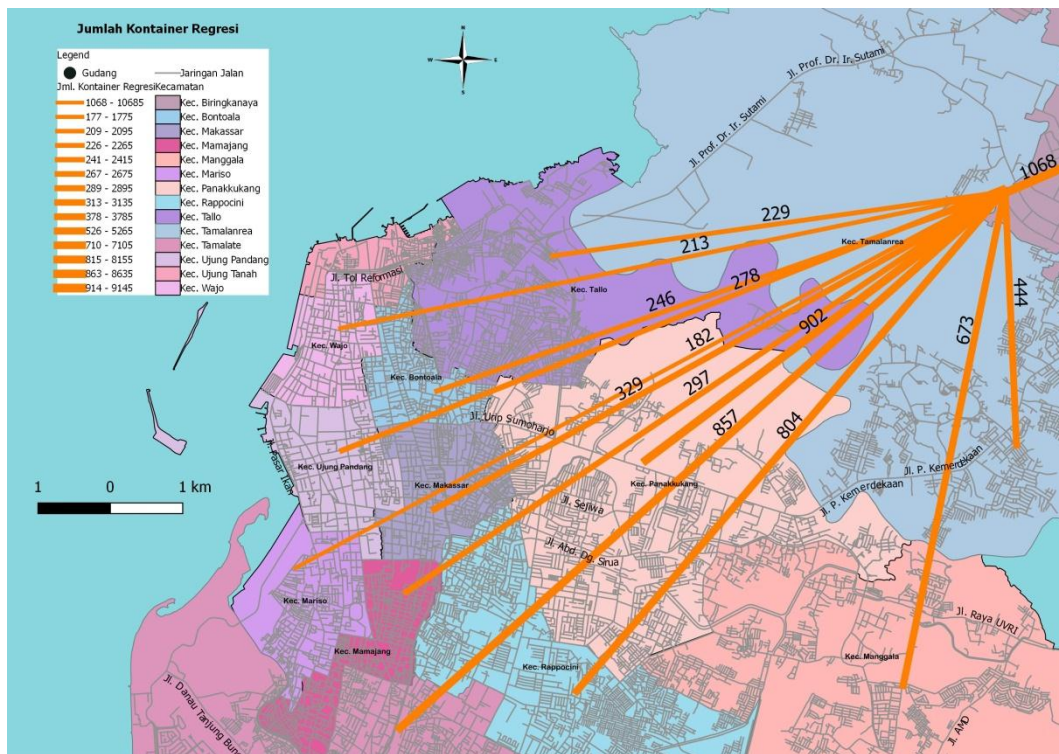
Tabel 11. Total hasil regresi jumlah pengunjung, jumlah kontainer dan jumlah koli minimarket tiap kecamatan

Kecamatan	Tot J.	Tot Kontainer	Tot Koli
	Pengunjung		
	Regresi	Regresi	Regresi
Mariso	2.535	182	171
Mamajang	4.132	297	280
Tamalate	11.936	857	811
Rappocini	11.119	804	750
Makassar	4.572	329	311
U. Pandang	3.846	278	260
Wajo	2.936	213	200
Bontoala	3.404	246	230
U. Tanah	1.601	115	109
Tallo	3.172	229	215
Panakkukang	12.477	902	842
Manggala	9.302	673	631
Biringkanaya	14.816	1.068	1.000
Tamalanrea	2.871	444	417

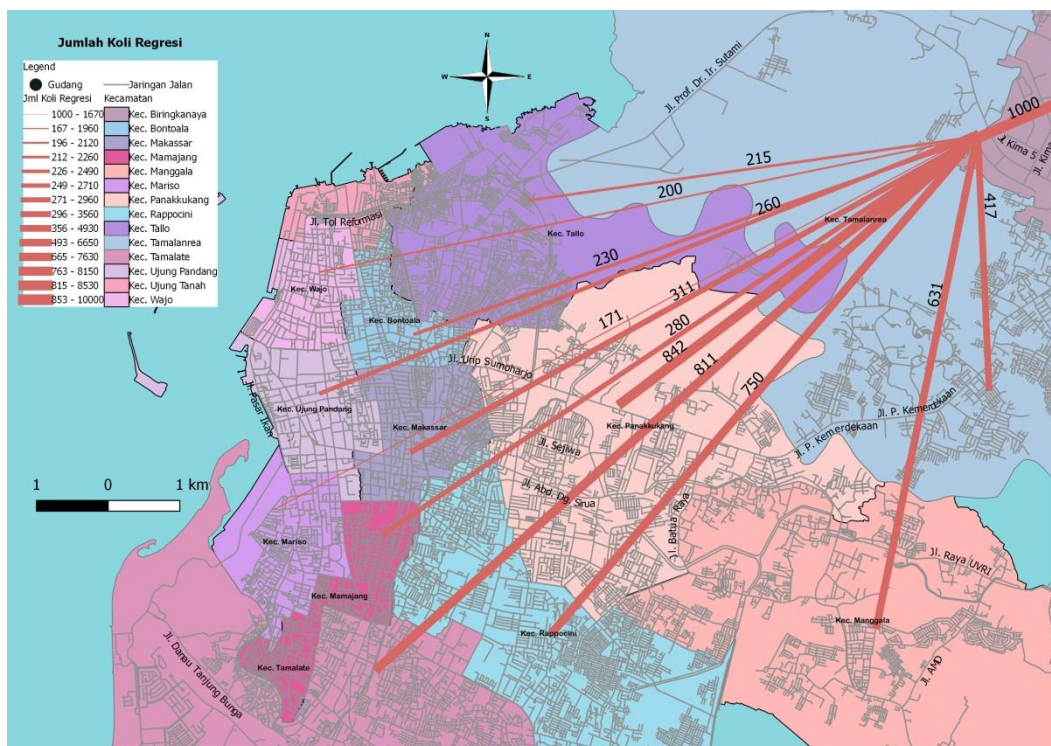
*Sumber : Olah Data 2018*

Dari hasil regresi diatas, terlihat bahwa jumlah pengunjung paling besar di Kecamatan Biringkanaya diikuti Kecamatan Panakukang serta Kecamatan Tamalate dan Rappocini. Untuk jumlah kontainer, Kecamatan Biringkanaya tetap yang terbanyak, hal ini linear dengan jumlah pengunjung di Kecamatan tersebut. Selanjutnya, ada Kecamatan Panakukang, Tamalate dan Rappocini yang mendominasi pergerakan kontainer tiap harinya. Untuk jumlah koli, kebutuhan barang dalam packing koli pada Kecamatan Biringkanaya tetap yang terbanyak, diikuti oleh Kecamatan Panakukang, Tamalate dan Rappocini.

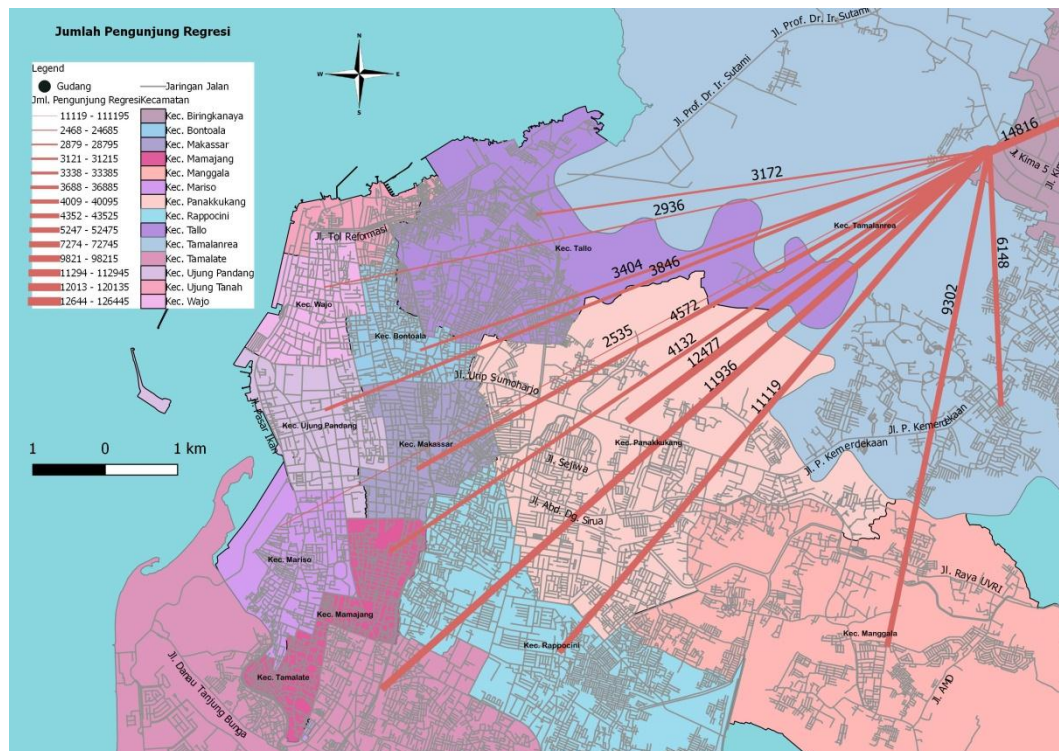
Tahap selanjutnya dapat dilihat gambaran dalam suatu sistem informasi yang memadukan antara data geografis (spasial) dengan data teks (atribut) yang disajikan dalam desire line pada Gambar 26



a. Jumlah Kontainer Hasil Regresi



b. Jumlah Koli Hasil Regresi



### c. Jumlah Pengunjung Hasil Regresi

Gambar 26. Desire Line Regresi Jumlah Kontainer, Koli dan Pengunjung

Dari Gambar 26 diatas, terlihat bahwa distribusi kebutuhan sehari-hari yang di packing dalam wadah kontainer dan koli dominan pada Kecamatan Panakukang, Biringkanaya, Tamalate dan Rappocini. Hal ini sebanding dengan jumlah pengunjung pada gerai-gerai yang ada di Kecamatan tersebut.

## 4. Prediksi jumlah angkutan barang (armada) minimarket dalam distribusi barang pada 14 Kecamatan per hari

Langkah selanjutnya adalah dengan mengkonversi jumlah rata-rata total kontainer terhadap rata-rata kontainer dan koli tiap

Kecamatan untuk mendapatkan kebutuhan jumlah angkutan barang (armada) yang akan melayani tiap gerai di tiap kecamatan di kota Makassar. Adapun hasil olah data konversi kebutuhan angkutan barang (armada) seperti pada Tabel 12

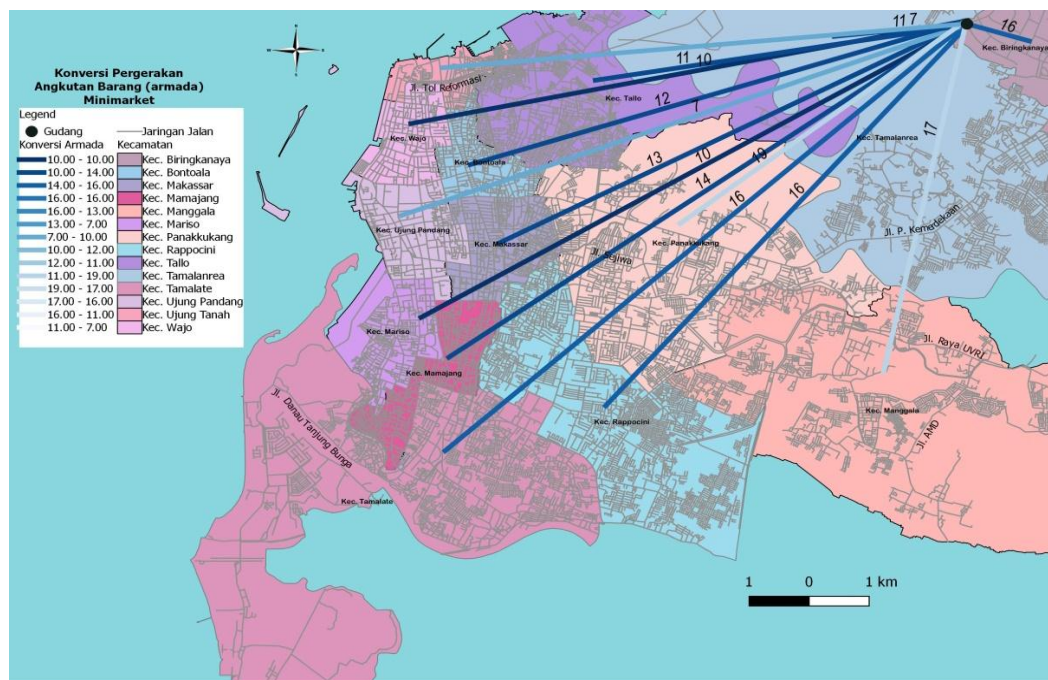
Tabel 12. Hasil konversi jumlah angkutan barang (armada) yang beroperasi untuk semua jenis minimarket (per hari)

Kecamatan	Rata2	Rata2	Jml armada(hr)
	Tot Kontainer +Koli (hr)	Kontainer +Koli (hr/gerai)	Konversi
Mariso	177	18	10
Mamajang	289	21	14
Tamalate	834	52	16
Rappocini	777	49	16
Makassar	320	25	13
U. Pandang	269	38	7
Wajo	206	21	10
Bontoala	238	20	12
U. Tanah	112	16	7
Tallo	222	20	11
Panakkukang	872	46	16
Manggala	652	38	17
Biringkanaya	1.034	65	19
Tamalanrea	430	39	11

Sumber : Olah Data 2018

Dari Tabel 12 diatas, terlihat trend kebutuhan akan barang untuk keperluan sehari-hari di Kecamatan Biringkanaya sangatlah besar, diikuti Kecamatan Panakukang, Tamalate dan Rappocini. Hal ini akan berdampak pada pergerakan angkutan barang (armada) minimarket ke Kecamatan tersebut. Semakin banyak kontainer dan koli yang akan di

distribusikan, maka semakin besar pula pergerakan akan angkutan barang (armada) minimarket ke Kecamatan tersebut. Berdasarkan olah data tersebut, selanjutnya akan ditampilkan desire line terhadap sebaran angkutan barang (armada) tiap kecamatan. Sebaran angkutan barang (armada) ini akan disajikan dalam Gambar 27



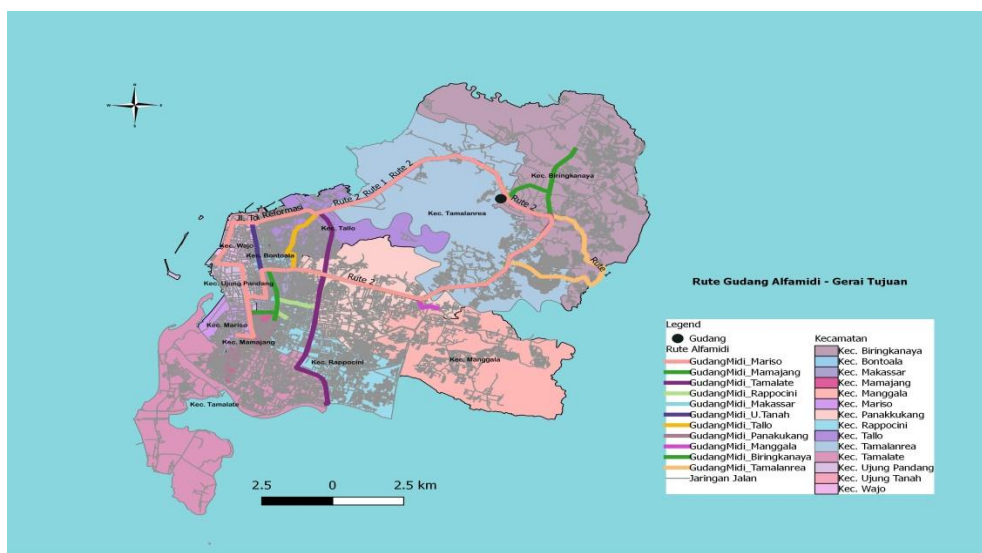
Gambar 27. Sebaran angkutan barang tiap kecamatan

Dari Gambar 27 diatas, terlihat kecenderungan angkutan barang (armada) minimarket untuk mendistribusikan barang ke Kecamatan Tamalate, Rappocini, Panakukang, Manggala dan Biringkanaya. Hal ini sebanding dengan jumlah kontainer dan koli yang akan didistribusikan ke Kecamatan tersebut jumlahnya lebih besar dibanding Kecamatan lain.

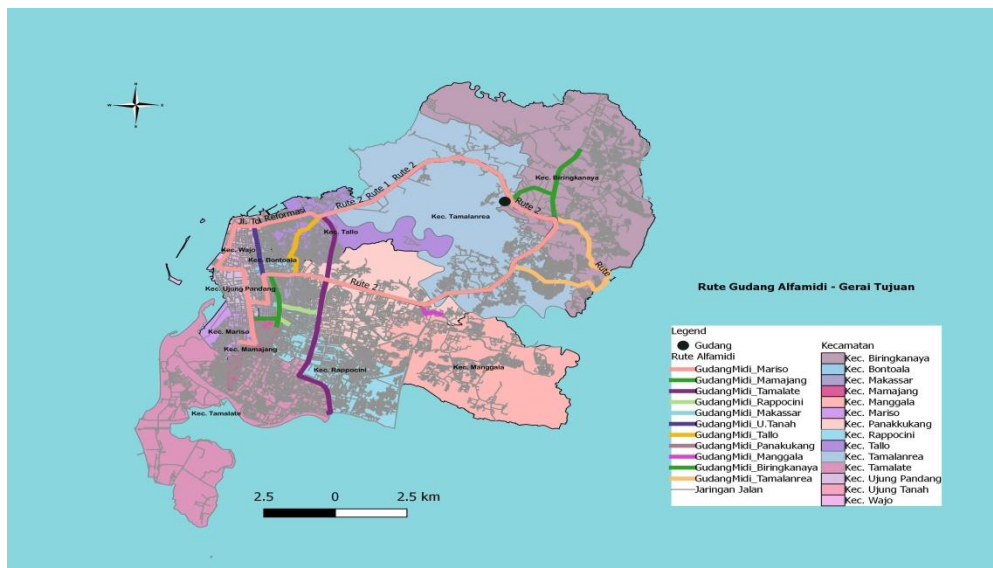
### C. Menganalisis Pola Distribusi Angkutan Barang Minimarket Berbasis Batasan Kapasitas dan Algoritma Frank Wolfe

Ruas-ruas jalan utama di dalam Kota Makassar yaitu Tol Sutami, Tol Reformasi, Perintis Kemerdekaan, Urip Soemohardjo, Masjid Raya, Jend M. Yusuf, Jend Ahmad yani, Jend Sudirman, Gunung Bawakaraeng, Kartini, AP Pettarani, St. Alauddin, St Hasanuddin, Veteran Utara – Selatan, Nusantara. Ruas jalan ini umumnya mempunyai lebar 8-21 m yang terdiri atas 2-4 lajur untuk 2 arah dan menurut MKJI kondisi demikian mempunyai kapasitas jalan antara 3000 - >12000 kendaraan/jam.

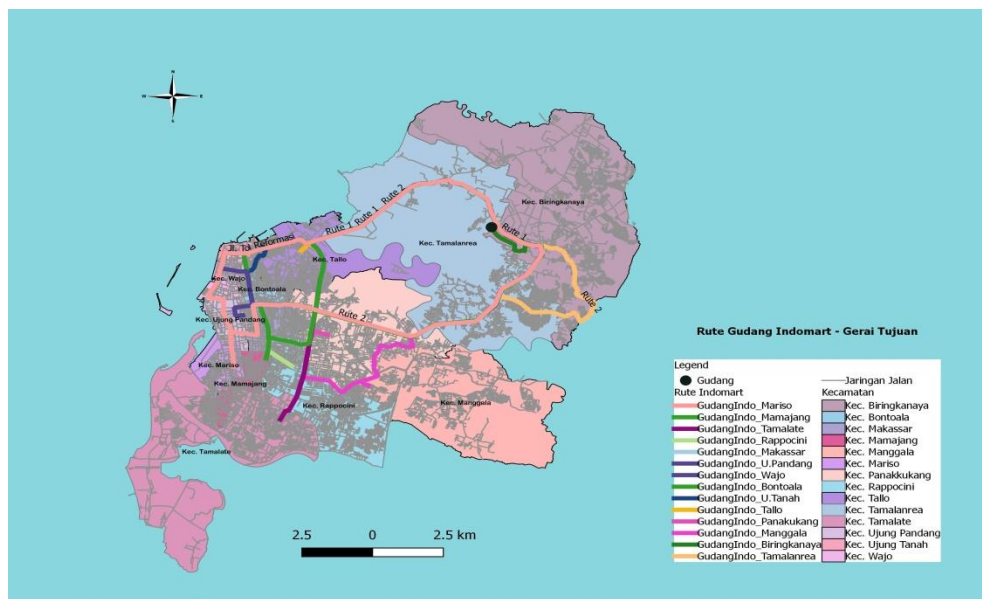
Rute yang dilalui angkutan barang tiap jenis minimarket(Alfamart, Alfamidi dan Indomart) akan ditampilkan dalam Gambar 28



a. Rute Alfamart



### b. Rute Alfamidi



### c. Rute Indomart

Gambar 28. Rute yang dilalui angkutan barang tiap jenis minimarket

Dari Gambar 28 diatas, terlihat bahwa rute yang dilalui oleh semua jenis minimarket hampir sama dikarenakan pilihan rute

untuk menuju tujuan (tiap kecamatan) terbatas . Adapun waktu tempuh yang dipakai pada proses analisis metode batasan kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe* adalah berdasarkan *Goggle Map*. Sebelum masuk dalam proses analisis menggunakan metode batasan kapasitas dan algoritma *Frank Wolfe*, akan dilakukan analisis regresi untuk mendapatkan persamaan hubungan antara waktu dan volume lalu lintas. Volume lalu lintas yang akan digunakan adalah berdasarkan data sekunder yang disajikan dalam lampiran 5.

### 1. Regresi hubungan antara waktu tempuh dengan volume kendaraan berat (HV)

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil regresi hubungan antara waktu tempuh dengan volume kendaraan pada tiap jenis minimarket diuraikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Hasil regresi hubungan antara waktu tempuh dan volume kendaraan berat (HV)

#### a. Alfamart

No	Kecamatan	a	Bx	R <sup>2</sup>
1	Mariso	6.6082	0.0242x	0.4334
		6.5669	0.0104x	0.6144
2	Mamajang	6.0941	0.0073x	0.5126
		6.429	0.0248x	0.8322



<b>3</b>	Tamalate	9.1872	0.0032x	0.8382
		9.1171	0.0082x	0.4188
<b>4</b>	Rappocini	10.146	0.0046x	0.7879
		10.045	0.0157x	0.7505
<b>5</b>	Makassar	6.2484	0.0109x	0.3277
		5.0319	0.0169x	0.7717
<b>6</b>	Ujung Pandang	6.7328	0.0061x	0.5154
		6.9752	0.0199x	0.2914
<b>7</b>	Wajo	6.8865	0.0193x	0.5983
		6.8806	0.0169x	0.6482
<b>8</b>	Bontoala	7.1639	0.008x	0.5431
		7.9872	0.0209x	0.4034
<b>9</b>	Ujung Tanah	6.1333	0.0444x	1
		9.766	0.0044x	0.4853
<b>10</b>	Tallo	8	0.0682x	1
		8.0547	0.0129x	0.9793
<b>11</b>	Panakkukang	12.402	0.0246x	1
		11.6	0.0182x	1
<b>12</b>	Manggala	4.6875	0.0625x	1
		4.2069	0.028x	0.7106
<b>13</b>	Biringkanaya	7.7284	0.0041x	1
		7.6139	0.0077x	1
<b>14</b>	Tamalanrea	8.5918	0.0272x	1
		8.7458	(-0.0056)x	1

## b. Alfamidi

No	Kecamatan	a	Bx	R <sup>2</sup>
1	Mariso	5.9061	0.0074x	0.5035
		6.0314	0.0303x	0.9031
2	Mamajang	5.4862	0.0072x	0.7161
		3.5918	0.0308x	0.9055
3	Tamalate	8.4092	0.0064x	0.9608
		7.7352	0.0079x	0.6872
4	Rappocini	6.6139	0.0009x	0.2159
		6.4063	0.0172x	0.8676
5	Makassar	9.3551	0.0115x	0.9096
		9.4445	0.0043x	0.3223
6	Ujung Tanah	9	0.0455x	1
		10.993	0.0119x	0.3181
7	Tallo	12.744	0.0171x	1
		12.749	0.017x	1
8	Panakkukang	17.402	0.0246x	1
		14.8	0.0545x	1
9	Manggala	6.9969	0.0129x	0.8719
		6.0266	0.0099x	0.8441
10	Biringkanaya	1.0566	0.0063x	1
		1.2264	0.0252x	1
11	Tamalanrea	6.7959	0.0136x	1
		6.9496	0.0132x	0.9937

## c. Indomart

No	Kecamatan	a	bx	R2
1	Mariso	5.1082	0.0102x	0.6673
		4.0543	0.0251x	0.759
2	Mamajang	8.0171	0.0055x	0.6516
		8.5039	0.0283x	0.7176
3	Tamalate	8.6871	0.0062x	0.5305
		8.7977	0.0037x	0.341
4	Rappocini	12.604	0.0094x	0.9496
		14.427	0.0043x	1
5	Makassar	7.3546	0.0139x	0.2611
		7.0581	0.0246x	0.4939
6	Ujung Pandang	11.234	0.0362x	0.5766
		11.867	0.0129x	0.9737
7	Wajo	7.3472	0.004x	0.0263
		4.2499	0.0357x	0.8473
8	Bontoala	6.046	0.0134x	0.7179
		5.9754	0.0306x	0.9221
9	Ujung Tanah	20.439	(-0.0488)x	1
		7.4285	0.034x	0.9216
10	Tallo	7.4872	0.0342x	1
		7.8979	0.0177x	0.8408
11	Panakkukang	9.6733	0.0073x	0.9987
		9.4273	0.0043x	1
12	Manggala	6.2264	0.0104x	0.6064

		6.5582	0.0044x	0.7291
<b>13</b>	Biringkanaya	3.3704	0.0247x	1
		3.2716	(-0.0041)x	1
<b>14</b>	Tamalanrea	11.185	0.0102x	1
		11.914	(-0.0041)x	1

Dari Tabel 13 diatas, terlihat bahwa ada beberapa nilai  $R^2$  yang berada di bawah 0.5, nilai ini tetap diterima dikarenakan masih berkolerasi searah dengan kemiringan (slope) yang positif (tidak sama dengan nol=0) sehingga masih terdapat ketergantungan antar variabel. Hasil regresi tersebut selanjutnya akan digunakan dalam analisis fraksi pembebanan bertahap dengan memasukkan nilai MAT tiap rute yang terpilih. Tiap rute dibebankan arus sebesar MAT dengan membagi MAT kedalam beberapa Fraksi (50%, 25%, 10% dan 5%). Persamaan regresi diatas, digunakan dalam menganalisis biaya yang dibutuhkan berdasarkan jumlah arus pada rute tersebut.

Setelah semua MAT dibebankan, akan didapatkan arus dan biaya seimbang yang selanjutnya akan dianalisis menggunakan rumus keseimbangan  $\delta = 0$ . Saat nilai  $\delta = 0$  maka disitulah kondisi keseimbangan *Wardrop* tercapai dan akan digunakan dalam memproporsikan arus kendaraan berat (HV) dalam kondisi seimbang pada tiap ruas jalan yang diteliti.

## 2. Analisis Metode Batasan Kapasitas

Tingkat kemacetan, rute alternatif dengan biayanya, dan ide pengendara sangat membantu dalam menentukan model pemilihan rute yang terbaik untuk kasus tertentu. Beberapa model telah dikembangkan, salah satunya dikenal dengan model batasan kapasitas. Arus pada kedua rute akan berada pada posisi keseimbangan jika biaya tiap rute kira-kira sama. Menurut Ofyar (2008:282) menyatakan bahwa waktu tempuh mempunyai bobot lebih dominan daripada jarak tempuh dan biaya dalam kasus pergerakan dalam kota.

Tahapan selanjutnya adalah menganalisis data dengan menggunakan metode batasan kapasitas sesuai persamaan 11 yang selanjutnya di bagi dalam beberapa fraksi (50%, 25%, 10% dan 5%) hal ini dilakukan berulang kali sampai perubahan biaya disetiap ruas jalan menjadi sangat kecil. Nilai biaya yang digunakan adalah berdasarkan waktu yang tertera di *Goggle Map* yang telah di *screenshot* pada saat survey.  $\delta$  adalah ukuran total kelebihan biaya perjalanan dibandingkan dengan biaya rute optimum. Semakin kecil nilai  $\delta$  Maka semakin mendekati kondisi keseimbangan (*Wardrop*). Adapun hasil analisis arus dalam kondisi konvergen menggunakan metode batasan kapasitas diuraikan dalam Tabel 14,15 dan 16.

Tabel 14. Hasil analisis konvergensi arus metode batasan kapasitas pada Alfamart

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
				Rute 1	Rute 2	Rute 1		Rute 2	
				Arus	Biaya	Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	179	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	42	50	54	7.91	125	7.7
2	Mamajang	183	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Tol 2	39	44	146	7.16	37	7.34
3	Tamalate	82	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	40	57	41	9.32	41	9.45
4	Rappocini	64	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	34	60	32	10.29	32	10.54
5	Makassar	264	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	32	34	132	7.68	132	7.25
6	Ujung Pandang	111	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Tol 1	31	53	89	7.27	22	7.42
7	Wajo	155	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	30	50	78	8.38	78	8.19
8	Bontoala	161	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	33	47	145	8.32	16	8.32
9	Ujung Tanah	184	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	26	32	92	10.22	92	10.17
10	Tallo	99	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	31	31	20	9.35	79	9.08
11	Panakkukang	206	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Tol 1	37	29	72	14.17	134	14.04
12	Manggala	214	Rute 1 = Poros Perintis (Paccerakkang), Rute 2 = Poros Perintis (Batua)	41	45	64	8.7	150	8.27
13	Biringkanaya	82	Rute 1 = Perintis (Paccerakkang), Rute 2 = Poros Perintis	17	18	41	7.9	41	7.93
14	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Tol 1 (Lingkar)	26	20	13	8.95	13	8.67

Tabel 15. Hasil analisis konvergensi arus metode batasan kapasitas pada Alfamidi

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
				Rute 1	Rute 2	Rute 1		Rute 2	
						Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	87	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	42	62	69	6.42	18	6.57
2	Mamajang	136	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	47	47	68	5.97	68	5.67
3	Tamalate	377	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	42	52	151	9.4	226	9.5
4	Rappocini	32	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	34	53	16	6.63	16	6.67
5	Makassar	66	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	37	51	33	9.74	33	9.59
6	Ujung Pandang	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Wajo	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Bontoala	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Ujung Tanah	73	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	27	45	51	11.32	22	11.25
10	Tallo	26	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	28	46	13	12.97	13	12.97
11	Panakkukang	206	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	47	47	103	19.94	103	20.41
12	Manggala	214	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	38	30	53	7.69	161	7.62
13	Biringkanaya	166	Rute 1 = Poros Perintis (Kima Raya) Rute 2 = Poros Perintis (Kapasa Raya)	5	14	125	2.24	41	2.27
14	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Poros Perintis (Paccerakkang)	18	26	13	6.97	13	7.12

Tabel 16. Hasil analisis konvergensi arus metode batasan kapasitas pada Indomart

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
						Rute 1		Rute 2	
				Rute 1	Rute 2	Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	180	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	32	50	90	6.02	90	6.3
2	Mamajang	183	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	47	55	165	8.92	18	9.02
3	Tamalate	82	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	52	39	41	8.94	41	8.95
4	Rappocini	610	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	48	32	305	15.5	305	15.7
5	Makassar	162	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	37	46	81	8.48	81	9.05
6	Ujung Pandang	84	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	48	43	42	12.74	42	12.4
7	Wajo	156	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	24	53	78	7.66	78	7.44
8	Bontoala	161	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	33	46	113	7.56	48	7.45
9	Ujung Tanah	180	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	26	45	0	20.44	180	13.55
10	Tallo	26	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	20	43	13	7.94	13	8.13
11	Panakkukang	612	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	37	22	184	11.01	428	11.27
12	Manggala	112	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	39	30	56	6.8	56	6.8
13	Biringkanaya	83	Rute 1 = Poros Perintis (Kapasa Raya), Rute 2 = Poros Perintis ( Kima Raya)	16	5	21	3.88	62	3.52
14	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Poros Perintis (Paccerakkang)	27	30	26	12.11	0	13.28



Dari Tabel 14, 15 dan 16 diatas, terlihat bahwa arus dan biaya pada tiap kecamatan berbeda untuk tiap jenis minimarket, hal ini sesuai dengan waktu survai dan lokasi gerai. Perbedaan arus dan biaya ini dijelaskan sebagai berikut :

- a. Hasil konvergensi arus Alfamart metode batasan kapasitas memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mariso, Mamajang, Ujung Pandang, Bontoala, Tallo, Panakukang dan Manggala. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Berbeda halnya pada Kecamatan Tamalate, Rappocini, Makassar, Wajo, Ujung Tanah, Biringkanaya dan Tamalanrea, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute.
- b. Hasil konvergensi arus Alfamidi metode batasan kapasitas memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mariso, Tamalate, Ujung Tanah, Manggala dan Biringkanaya. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Berbeda halnya pada Kecamatan Mamajang, Rappocini, Makassar, Tallo, Panakkukang dan Tamalanrea, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute.

- c. Hasil konvergensi arus Indomart metode batasan kapasitas memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mamajang, Bontoala, Ujung Tanah, Panakukang, Biringkanaya dan Tamalanrea. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Pada Kecamatan Ujung Tanah dan Tamalanrea, arus pada salah satu rute tidak terbebani dikarenakan perbedaan biaya yang sangat besar, sehingga setiap pengulangan pembebanan hanya 1 rute saja yang terbebani secara terus menerus. Berbeda halnya pada Kecamatan Mariso, Tamalate, Rappocini, Makassar, Ujung Pandang, Wajo, Tallo dan Manggala, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute.

### **3. Analisis Metode Algoritma Frank Wolfe**

Metode Algoritma *Frank Wolfe* ini merupakan salah satu dari berbagai metode pemilihan rute yang memperhitungkan biaya dan arus yang menggunakan faktor kriteria konvergensi *Wardrop*. Prinsip model ini adalah membebani semua MAT ke jaringan jalan secara berulang. Setelah setiap pembebanan, arus lalu lintas dihitung kembali sebagai kombinasi linear antara arus yang didapat pada pengulangan ke- $n$  dan ke- $(n-1)$ .

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Frank Wolfe* sesuai persamaan 13, dimana setiap rute dibebankan MAT secara berulang dengan biaya yang diambil dari waktu tempuh perjalanan angkutan barang (armada) minimarket, untuk setiap ruas jalan sampai biaya yang sangat kecil. Dalam analisis Algoritma *Frank Wolfe*, membebaskan tiap rute dengan MAT dan waktu tempuh secara matematis dengan memperhitungkan nilai  $\phi = 1/n$  atau  $\phi = 0.5$  sebagai pengalinya akan dihasilkan 3 kondisi yakni kondisi keseimbangan, mendekati seimbang dan kondisi tidak seimbang.

Ketika semua rute sudah terbebani dengan biaya yang hampir sama, maka sudah mendekati kondisi Wardrop. Ketika setiap rute telah terbebani, arus dan biaya tiap rute sudah sama, maka sudah termasuk keadaan seimbang. Namun kadang terjadi kondisi tidak tercapainya keseimbangan Wardrop, kondisi ini terjadi ketika ada rute yang tidak terbebani dikarenakan perbedaan biaya antar rute yang sangat jauh. sehingga pada tiap pengulangan, biaya antar rute tidak saling mendekat. Langkah selanjutnya adalah dengan memasukkan nilai biaya dan arus ke dalam persamaan hingga mendapatkan nilai  $\delta = 0$  yang menandakan bahwa rute tersebut dalam kondisi seimbang antara arus dan biaya seperti yang dijabarkan pada Tabel 17, 18 dan 19.

Tabel 17. Hasil analisis konvergensi arus metode Algoritma *Frank Wolfe* pada Alfamart

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
						Rute 1		Rute 2	
				Rute 1	Rute 2	Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	179	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	42	50	90	7.69	90	7.32
2	Mamajang	183	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Tol 2	39	44	92	6.76	92	8.69
3	Tamalate	82	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	40	57	41	9.32	41	9.45
4	Rappocini	64	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	34	60	32	10.29	32	10.54
5	Makassar	264	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	32	34	132	7.68	132	7.25
6	Ujung Pandang	111	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Tol 1	31	53	56	7.07	56	8.08
7	Wajo	155	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	30	50	78	8.38	78	8.19
8	Bontoala	161	Rute 1 = Tol 1 , Rute 2 = Poros Perintis	33	47	161	7.16	0	7.99
9	Ujung Tanah	184	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	26	32	92	10.22	92	10.17
10	Tallo	99	Rute 1 = Tol 2 , Rute 2 = Poros Perintis	31	31	50	11.38	50	8.69
11	Panakkukang	206	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Tol 1	37	29	103	14.94	103	13.47
12	Manggala	214	Rute 1 = Poros Perintis (Paccerakkang), Rute 2 = Poros Perintis (Batua)	41	45	107	11.38	107	6.8
13	Biringkanaya	82	Rute 1 = Perintis (Paccerakkang), Rute 2 = Poros Perintis	17	18	41	7.9	41	7.93
14	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Tol 1 (Lingkar)	26	20	13	8.95	13	8.67

Tabel 18. Hasil analisis konvergensi arus metode Algoritma *Frank Wolfe* pada Alfamidi

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
				Rute 1	Rute 2	Rute 1		Rute 2	
				Arus	Biaya	Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	87	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	42	62	44	6.23	44	7.35
2	Mamajang	136	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	47	47	68	5.97	68	5.67
3	Tamalate	377	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	42	52	189	8	189	9.02
4	Rappocini	32	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	34	53	16	6.63	16	6.67
5	Makassar	66	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	37	51	33	9.73	33	9.59
6	Ujung Tanah	73	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	27	45	73	9	0	10.99
7	Tallo	26	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	28	46	13	13	13	13
8	Panakkukang	206	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	47	47	103	19.94	103	20.41
9	Manggala	214	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	38	30	107	8.38	107	7.09
10	Biringkanaya	166	Rute 1 = Poros Perintis (Kima Raya) Rute 2 = Poros Perintis (Kapasa Raya)	5	14	83	1.58	83	3.31
11	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Poros Perintis (Paccerakkang)	18	26	13	7	13	7

Tabel 19. Hasil analisis konvergensi arus metode Algoritma *Frank Wolfe* pada Indomart

No	Kecamatan	HV (kend /jam)	Rute	Waktu tempuh (mnt)		Konvergensi arus			
						Rute 1		Rute 2	
				Rute 1	Rute 2	Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Mariso	180	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	32	50	90	6	90	6
2	Mamajang	183	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	47	55	92	8.5	92	11.1
3	Tamalate	82	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	52	39	41	8.94	41	8.94
4	Rappocini	610	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	48	32	305	15.5	305	15.7
5	Makassar	162	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	37	46	81	8.48	81	9.05
6	Ujung Pandang	84	Rute 1 = Tol 1, Rute 2 = Poros Perintis	48	43	42	12.74	42	12.4
7	Wajo	156	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	24	53	78	7.66	78	7.44
8	Bontoala	161	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	33	46	81	7.12	81	8.44
9	Ujung Tanah	180	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	26	45	0	20.44	180	7.43
10	Tallo	26	Rute 1 = Tol 2, Rute 2 = Poros Perintis	20	43	13	7.93	13	8.13
11	Panakkukang	612	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	37	22	306	11.91	306	10.74
12	Manggala	112	Rute 1 = Poros Perintis , Rute 2 = Tol 1	39	30	56	6.8	56	6.8
13	Biringkanaya	83	Rute 1 = Poros Perintis (Kapasa Raya), Rute 2 = Poros Perintis ( Kima Raya)	16	5	41	4.38	41	3.44
14	Tamalanrea	26	Rute 1 = Poros Perintis, Rute 2 = Poros Perintis (Paccerakkang)	27	30	26	11.85	0	13.27

Dari Tabel 17, 18 dan 19 diatas, terlihat bahwa arus dan biaya pada tiap kecamatan berbeda untuk tiap jenis minimarket, hal ini sesuai dengan waktu survai dan lokasi gerai. Perbedaan arus dan biaya ini dijelaskan sebagai berikut :

- a. Hasil konvergensi arus Alfamart metode Algoritma *Frank Wolfe* memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mariso, Mamajang, Makassar, Ujung Pandang, Tallo, Panakukang dan Manggala. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Berbeda halnya pada Kecamatan Tamalate, Rappocini, Wajo, Ujung Tanah, Biringkanaya dan Tamalanrea, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute. Berbeda dengan Kecamatan Bontoala, terjadi ketidakseimbangan antara biaya dan arus pada tiap rutenya, sehingga setiap pengulangan pembebanan hanya 1 rute saja yang terbebani secara terus menerus. Dalam kasus ini, Kecamatan tersebut tidak mencapai konvergensi *Wardrop*.
- b. Hasil konvergensi arus Alfamidi metode Algoritma *Frank Wolfe* memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mariso, Tamalate, Manggala dan Biringkanaya. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Berbeda halnya pada Kecamatan Mamajang,

Rappocini, Makassar, Tallo, Panakkukang dan Tamalanrea, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute. Pada Kecamatan Ujung Tanah, terlihat bahwa adanya ketidakseimbangan antara biaya dan arus pada tiap rutenya, sehingga setiap pengulangan pembebanan hanya 1 rute saja yang terbebani secara terus menerus. Dalam kasus ini, Kecamatan tersebut tidak mencapai konvergensi *Wardrop*.

- c. Hasil konvergensi arus Indomart metode Algoritma *Frank Wolfe* memperlihatkan adanya keseimbangan biaya pada Kecamatan Mamajang, Bontoala, Panakukang dan Biringkanaya. Meskipun seimbang dalam biaya, namun arus belum seimbang pada tiap rutenya. Pada Kecamatan Ujung Tanah dan Tamalanrea, arus pada salah satu rute tidak terbebani dikarenakan perbedaan biaya yang sangat besar, sehingga setiap pengulangan pembebanan hanya 1 rute saja yang terbebani secara terus menerus. Dalam kasus ini, Kecamatan tersebut tidak mencapai konvergensi *Wardrop*. Berbeda halnya pada Kecamatan Mariso, Tamalate, Rappocini, Makassar, Ujung Pandang, Wajo, Tallo dan Manggala, biaya dan arus berada pada kondisi seimbang. Hal ini membuktikan bahwa operator (supir) angkutan barang minimarket sudah tepat dalam memilih rute.



Contoh dalam menganalisis metode Batasan Kapasitas dan Algoritma Frank Wolfe ini, dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 4. Proporsi arus angkutan barang minimarket

Dari semua hasil konvergensi arus yang telah dibebankan ke jaringan jalan, langkah selanjutnya adalah dengan memproporsikan jumlah total arus setiap rute pada ketiga jenis minimarket (Alfamart, Alfamidi dan Indomart).

Hasil proporsi arus angkutan barang pada 3 jenis minimarket seperti Tabel 20

Tabel 20. Hasil proporsi arus angkutan barang minimarket

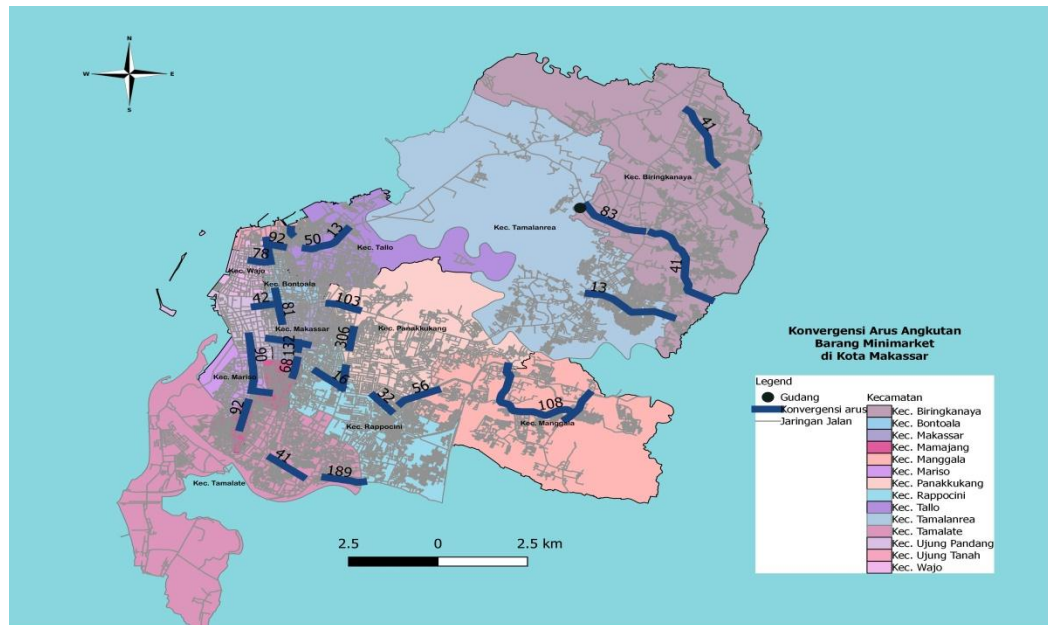
No	Ruas Jalan	Kelurahan	Konvergensi Arus Angkutan Barang Minimarket
1	Cendrawasih	Mariso	90
2	Baji Gau	Mappakasunggu	92
3	Dg Tata 1	Parangtambung	41
4	Toddopuli	Tidung	32
5	Veteran Utara	Maricaya Baru	132
6	Arief Rate	Losari	56
7	Tentara Pelajar	Malayu	78
8	G Latimojong	Gaddong	81
9	Cakalang	Tabaringan	92
10	Panampu	Suanga	50
11	Urip S	Sinri Jala	103
12	AMD Antang	Manggala	107

<b>13</b>	Perintis km 16	Sudiang	41
<b>14</b>	Kakatua	Pa"batang	44
<b>15</b>	Veteran Selatan	Maricaya Selatan	68
<b>16</b>	Mallengkeri	Mangasa	189
<b>17</b>	Rappocini	Buakana	16
<b>18</b>	S Saddang	Maricaya Baru	33
<b>19</b>	Yos Sudarso	Tabaringan	37
<b>20</b>	Teuku Umar	Kaluku Bodoa	13
<b>21</b>	Antang Raya	Antang	108
<b>22</b>	Perintis km 13	Daya	83
<b>23</b>	BTP	Tamalanrea Indah	13
<b>24</b>	Cendrawasih	Kunjung Mae	90
<b>25</b>	Pettarani	Buakana	305
<b>26</b>	G Latimojong	Lariang Bangi	81
<b>27</b>	G Bawakaraeng	Pisang Utara	42
<b>28</b>	Barukang	Pattingalongan	90
<b>29</b>	Pettarani	Tamamaung	306
<b>30</b>	Toddopuli Raya	Borong	56
<b>31</b>	Paccerakkang	Paccerakkang	41

Dari Tabel 21, tidak semua ruas jalan dapat diketahui arus seimbangya dikarenakan ruas jalan yang ada adalah ruas jalan sesuai dengan survei.

Berdasarkan hasil analisis proporsi arus angkutan barang minimarket tersebut, terlihat bahwa jalan Veteran Utara, Urip S, Antang, Mallengkeri dan Pettarani merupakan beberapa ruas jalan di kota Makassar yang dapat dilalui kendaraan berat (angkutan barang) dalam jumlah cukup besar. Hasil tersebut kemudian dimuat dalam suatu sistem informasi yang

memadukan antara data geografis (*spasial*) dengan data teks (*atribut*) yang disajikan seperti Gambar 29



Gambar 29. Konvergensi arus tiap ruas jalan

Dari Gambar 29 di atas, ruas jalan AP Pettarani merupakan ruas jalan yang terbesar dalam konvergensi arus kendaraan berat yakni sebesar 306 satuan kendaraan dari 593 volume kendaraan berat (HV) per jam. Dari Hasil olah data ini diharapkan dapat menyempurnakan regulasi terkait kebijakan penyelenggaraan sistem angkutan barang khususnya angkutan barang minimarket dan sebagai bahan masukan bagi pihak stakeholder dalam hal efisiensi biaya dan waktu tempuh perjalanan angkutan barang minimarket di Provinsi Sulawesi Selatan pada khususnya, sehingga tercapai peningkatan kualitas atas pemenuhan kebutuhan barang kepada konsumen.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil-hasil yang telah diperoleh dan dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat di tarik beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Titik asal angkutan barang minimarket berada di kawasan industri (KIMA) Makassar dan yang menjadi tujuan distribusinya adalah gerai-gerai yang berada di 14 Kecamatan di Kota Makassar. Adapun analisis karakteristik barang untuk semua jenis minimarket memperlihatkan bahwa jenis packing yang dipakai adalah Kontainer dan Koli dengan jumlah yang bervariasi setiap harinya. Kecamatan Biringkanaya yang lebih dominan dalam hal distribusi kontainer dan koli. Selanjutnya berdasarkan karakteristik moda, penggunaan armada roda 6 lebih sering dikarenakan jumlah kontainer dan koli yang bisa diangkut lebih banyak dan untuk karakteristik perjalanan, angkutan barang (armada) minimarket ini cenderung menggunakan jalur tol dibanding jalur poros (arteri).

- b. Analisis jumlah pengunjung regresi memperlihatkan bahwa pada Kecamatan Biringkanaya cenderung lebih banyak dibanding Kecamatan lainnya, berkisar 14.816 org/hr, sedangkan distribusi untuk kontainer hasil regresi memperlihatkan bahwa pada Kecamatan Biringkanaya tetap lebih banyak yakni berkisar 1.068 buah/hr dan untuk jumlah koli hasil regresi memperlihatkan bahwa Kecamatan Biringkanaya lebih dominan yakni berkisar 1.000 buah/hr. Hal ini sebanding dengan jumlah gerai yang ada di Kecamatan tersebut dimana Kecamatan Biringkanaya memiliki jumlah Gerai terbanyak diantara Kecamatan lainnya. Selanjutnya, jumlah angkutan barang (armada) yang melakukan distribusi barang ke tiap Kecamatan yang tertinggi adalah ke Kecamatan Biringkanaya, Manggala, Tamalate dan Rappocini.
- c. Berdasarkan hasil analisis proporsi arus angkutan barang minimarket tersebut, terlihat bahwa jalan Veteran Utara, Urip S, Antang, Mallengkeri dan AP Pettarani merupakan beberapa ruas jalan di kota Makassar yang dapat dilalui kendaraan berat (angkutan barang) dalam jumlah cukup besar. Ruas jalan AP Pettarani merupakan ruas jalan yang terbesar dalam konvergensi arus kendaraan berat yakni sebesar 306 satuan kendaraan dari 593 volume kendaraan berat (HV) per jam.

## **B. Saran**

Beberapa hal yang dapat disarankan sesuai dengan hasil penelitian yang telah diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Pengembangan tata ruang seringkali tidak memperhatikan daya dukung prasarana dan pelayanan transportasi yang melayaninya. Oleh karena itu pengembangan tata ruang terutama dengan jenis tata guna lahan komersil sangat perlu disertai perencanaan daya dukung prasarana dan pelayanan transportasi sehingga antara sistem transportasi dan sistem perdagangan saling bersinergi.
- b. Diharapkan ada kerja sama yang baik antara pihak regulator dan stakeholder dalam hal perizinan lokasi gerai dengan mempertimbangkan luas bangunan dan luas lahan sehingga dalam proses distribusi barang lebih efisien tanpa merugikan masyarakat sebagai pengguna jalan dan kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi secara maksimal.
- c. Perlu dilakukan penggunaan metode lain dalam menganalisis pemilihan rute dalam kota yang sangat syarat akan kemacetan serta perlu meneliti ruas jalan lain yang ada di Kota Makassar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S.A. 2011. *Jaringan Transportasi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Anonim. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. 1997. Bina Jalan Kota (Binkot). Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga, Republik Indonesia.
- Anonim. 2011. *Panduan Pengguna Untuk Sektor Transportasi*. Indonesia 2050 Pathway Calculator. Indonesia.
- Anonim. 2001. *Sistem Informasi Geografis (GIS) – Lanjutan*. [Http://blog-wilsarbali.blogspot.com/2010/02/sistem-informasi-geografis-gis-lanjutan.html](http://blog-wilsarbali.blogspot.com/2010/02/sistem-informasi-geografis-gis-lanjutan.html). Unduh 28 Februari 2018.
- Ardiansyah., Rauf,S., Aboe,A.F., 2017. *Karakteristik Spasial Lokasi Retail Modern Minimarket di Kota Makassar*. Tugas Akhir. Unhas. Gowa
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Kota Makassar Dalam Angka*. Makassar.
- Barus,B dan Wiradisastro. 2000. *Sistem Informasi Geografi*. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi. Jurusan Tanah Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Bena,P.M.,Puspasari,D,P.,Erdiansyah,E. 2013. *Analisis Sistem Distribusi Logistik : Gerai Indomaret di Kota Semarang*. Semarang.
- Dinas Perhubungan. 2014. *Pola Pergerakan Angkutan Barang*. Laporan Akhir. Makassar.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2014. *Renstra Ditjen Bina Marga 2015-2019*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Dora,V.D.,Fajri,M.N.,Ihsan. 2013. *Studi Sebaran Lokasi Ritel Consumer Goods di Permukiman Tamalanrea Kota Makassar*. Makassar.
- Gunawan,H. 2015. *Pengantar Transportasi dan Logistik*. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Hakzah,Samang.L.,Djamaluddin,R., and Ramli,M.I. 2016. *A Study on Behaviours of Inter-City Freight Transport Within Province (A Case Study: The Freight Transport in South Sulawesi Province)*. International Journal of Current Research (IJCR) Vol 8.

- Hakzah, Ramli,M.I., Djamaluddin,R. and Samang,L. 2014. *Studi Karakteristik Biaya Perjalanan Angkutan Barang di Provinsi Sulawesi Selatan*. Konferensi Nasional Teknik Sipil KONTEKS8 2014. ISBN: 978-602-71432-1-0. Bandung, Indonesia
- Hoel and Laster. 1971. *Summary of Conference Proceeding*. Washington D.C: Highway Research Board, Urban Commodity Flow, Report 120.
- Houlguin-Veras et al. 2011. *Freight Generation and Freight Trip Generation Modeling*. Transportation Research Record. Vol 2224, No 2011, PP 68-81.
- Isnaini,A,Y.,Syafi'i. And Setiono. 2012. *Estimasi Matriks Asal Tujuan Perjalanan dengan Batasan Tarikan Pergerakan Menggunakan Metode Kalibrasi Newton\_Raphson(Studi Kasus Kota Surakarta)*. The 15th FSTPT International Symposium, STTD Bekasi, Nov 23-24.
- Jakarta Kompas. 2011. *Indomaret dan alfamart buka 800 gerai baru – Diunduh tanggal 26 September 2016*.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. 2011. *Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025*. Kemenko Perekonomian Republik Indonesia.
- Klimert. 2004. *Building Type Basic For Retail and Mix Use Facilities*. New Jersey. USA.
- Kotler. 2002. *Manajemen Pemasaran edisi Milineum*. PT Prenhallindo. Jakarta.
- Kristanto,T. And Suryani,E. 2015. *Analisis Penentuan Estimasi Biaya, Penjadwalan dan Pengelolaan Distribusi Serta Dampak Penggunaan Teknologi Informasi Terhadap Kinerja Logistik*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII. ISBN : 978-602-70604-1-8.
- Yusuf,N. 2014. *Pemetaan Permasalahan Transportasi Barang Kota Jakarta*. Indonesian Urban Transport institute. Working Paper 02.
- Mahmudah,N.,Parikesit,D.,Malkhamh,S.,and Priyanto,S., 2011. *Pengembangan Metodologi Perencanaan Transportasi Barang Regional*. Jurnal Transportasi Vol II No 3. Desember 2011:173-182.
- Miro,F. 1997. *Sistem Transportasi Kota*. Bandung : Penerbit Tarsito. ISBN 979-6903-83-8.



- Miro,F. 2005. *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Miro,F. 2012. *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Mulyati,E. And Alif,A,I. 2013. *Perencanaan Tarif Ideal Pengiriman Barang Berdasarkan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan(BOK)*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol 12, No.2, Desember 2013. ISSN : 1412-6869.
- Mulyono,A.T. 2016. *Ketimpangan Produksi Angkutan Barang dan Penumpang Tiap Moda Transportasi Jalur Utama Pantura Jawa*. Jurnal HPJI Vol.2 No 2 Juli 2016:71-78.
- Mulyono,A.T. 2017. *Penyakit Kronis Penyelenggaraan Transportasi Nasional*. Makalah disajikan dalam seminar Penyusunan Naskah Akademik Sistem Transportasi Nasional (Sistranas): Pengembangan Sarana-Prasarana Transportasi Kedepan Dalam Perspektif Sistranas. Kampus Teknik Unhas. Makassar 9 Agustus 2017.
- Nasution, R. 2003. *Teknik Sampling*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumut. USU Digital Library.
- Nisfiannoor, Muhammad. 2009. *Pendekatan Statistika Modern Untuk Ilmu Social*, Salemba Humanika:15.
- Pemerintah Prov Sulsel. 2002. *Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Nomor 9 tahun 2002 tentang Tertib Pemanfaatan Jalan dan Pengendalian Angkutan Barang Di Jalan Dalam Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan*. Sulawesi Selatan.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tanggal 20 Mei 2011 tentang *Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025*.
- Prahasta. 2009. *Sistem informasi Geografis Bandung*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Prasetyo,E.A dan Hadi,F. 2013. *Analisis Pemindahan Moda Angkutan Barang Di Jalan Raya Pantura Pulau Jawa (studi kasus : koridor Surabaya – Jakarta)*. Jurnal Teknik Pomits Vol 2 No 1, ISSN : 2337-3539.
- Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. 2015. *Pedoman Penulisan Tesis dan Disertasi. Edisi 4*. Makassar.

- PT. Indomarco prisma. 2016. *indomaret –target-20-outlet-di Makassar*. Diunduh 26 September 2016. [Indomaret.co.id/korporat/seputar-indomaret/berita](http://Indomaret.co.id/korporat/seputar-indomaret/berita).
- Ramli,M.I.,Aly,S.H.,Hustim,M. 2014. *Studi Biaya Kemacetan Transportasi pada Jaringan jalan Perkotaan Berbasis Lalu Lintas Heterogen*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Sakaran,U. 2006. *Metodologi Penelitian Untuk Bisnis*, Edisi 4 buku 2, Jakarta. Salemba empat.
- Saleh,S,M.,Tamin,O,Z.,Sjafruddin,A.,and Frazila,R,B. 2010. *Kebijakan Sistem Transportasi Barang Multiguna di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*. Jurnal Transportasi Vol 10 No 1 April 2010:65-76.
- Sani Z. 2010. *Transportasi (Suatu Pengantar)*. Penerbit UI ISBN 978-979-456-426-4.
- SK Dirjen Perhubungan Darat. 2004. Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Barang Umum Di Jalan. No 727/AJ.307/DRJD/2004.
- Suhendro U dan Sulistyorini R. 2011. *Analisis Penggunaan Metode Pembebanan All Or Nothing dan Equilibrium Assignment Dalam Mengestimasi Parameter Matriks Asal Tujuan Berdasarkan Arus Lalu Lintas*. Jurusan Teknik Sipil UBL, Volume 2 No 2, Oktober 2011.
- Sulistyorini R dan Tamin,O.Z., 2007. *Kajian Lanjut Pengembangan Model Simultan*. Media Teknik Sipil/Juli 2007/145.
- Suyuti,R dan Tamin,O,Z., 2006. *Estimasi Model Kebutuhan Transportasi Menggunakan Data Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Pemilihan Rute Keseimbangan*. Jurnal Transportasi Vol 6. No 2 Desember 2006:139-150.
- Somantri,A dan Muhidin,S.A. 2014. *Aplikasi Statistik Dalam Penelitian*. CV Pustaka Setia:Jawa Barat.
- Tadic,S, et al. 2015. *City Logistics – Status and trends*. International Journal For Traffic and Transport Engineering,2015,5(3):319-343. ([Http://dx.doi.org/10.7708/ijtte.2015.5\(3\).09](http://dx.doi.org/10.7708/ijtte.2015.5(3).09)).
- Tamin,O.Z. 1997. *Perencanaan Pemodelan Transportasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Tamin,O.Z. 2008. *Perencanaan Pemodelan dan Rekayasa Transportasi, Teori, contoh soal dan aplikasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.

The Asia Foundation. 2008. *Biaya Transportasi Angkutan Barang, Regulasi dan Pungutan Jalan di Indonesia*, Jakarta.

Tribun Makassar. 2017. Volume Kendaraan di Tol Meningkatkan 10 Persen, 2017. Diunduh tanggal 5 Desember 2017.

Undang-undang No 25. 2004. *Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional* – Diunduh tanggal 26 April 2017.

Wardrop, J.G. 1952. *Some theoretical aspects of road traffic research*. Proceeding of the institute of civil Engineering. II(1):325-378.

Warpani, S.P. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Bandung : Penerbit ITB. ISBN 979-9299-66-7.

Wibowo, F.P dan Pahrudin, C. 2015. *Strategi Persaingan Usaha angkutan Barang PT. Kereta Logistik*. Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik. Vol 1 No 3 Mei 2015.

Wikipedia. 2017. *Kota Makassar*.  
Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Kota\\_Makassar](http://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Makassar). Makassar.

# Lampiran 1

Kuisiner

Kuisisioner Penelitian Angkutan Barang Minimarket  
diKota Makassar



**Kuisisioner Penelitian Angkutan Barang Minimarket**  
**Jurusan Sipil, Fakultas Teknik**  
**Universitas Hasanuddin**

Minimarket :  
Hari / Tanggal :  
Jam :

No	DAFTAR PERTANYAAN	PILIHAN JAWABAN								KET		
<b>I KARAKTERISTIK MUATAN</b>												
1	Packing	Kontainer		Koli		Jenis pack lain						
2	Estimasi Harga Muatan	<5 Jt		5-10 Jt		10-15 Jt		>15 Jt				
3	Asuransi Barang	Ada		Tidak ada								
<b>II KARAKTERISTIK PERJALANAN</b>												
1	Waktu Berangkat	06.00-08.00		08.00-10.00		10.00-12.00		12.00-14.00		14.00-16.00		16.00-18.00
2	Waktu Distribusi	10 Menit		10 – 20 Menit		20 – 30 Menit		30-40 Menit		40-50 Menit		50 Menit – 1 Jam
3	Rute yang dilalui	Tol		Poros								
4	Kecepatan rata-rata mengemudi	< 30 km/jam		30-50 km/jam		50-70 km/jam		70-90 km/jam		>90 km/jam		
<b>III KARAKTERISTIK MODA</b>												
1	Type Kendaraan / Merk	Hino		Toyota		Daihatsu		Isuzu		Fuzo		
2	Jumlah roda	4 roda		6 roda								
3	Tahun keluaran kendaraan	1985-1990		1990-1995		1995-2000		2005-2010		2010-2015		2015-2017
4	Asuransi Kendaraan	Ada		Tidak ada								
<b>IV KARAKTERISTIK OD (ASAL TUJUAN)</b>												
1	Asal Angkutan											
2	Tujuan Angkutan											
3	Berapa kali melintasi kota Makassar	1 Kali		2 Kali		3 Kali		4 Kali		5 Kali		>5 Kali
<b>Pilih salah satu jawaban dengan menandai pada sebelah kiri jawaban</b>												

# Lampiran 2

Data Minimarket Kota Makassar (2017)

### Jumlah Minimarket (Alfamart, Alfamidi, Indomart) di Kota Makassar

No	Kecamatan	Jumlah	Jenis Minimarket		
		Minimarket	Alfamart	AlfaMidi	Indomart
1	Mariso	12	5	2	5
2	Mamajang	18	7	3	8
3	Tamalate	52	17	8	27
4	Rappocini	48	19	6	23
5	Makassar	20	9	2	9
6	U. Pandang	17	6	0	11
7	Wajo	13	9	0	4
8	Bontoala	15	10	0	5
9	U. Tanah	6	4	1	1
10	Tallo	14	4	3	7
11	Panakkukang	55	21	7	27
12	Manggala	41	20	5	16
13	Biringkanaya	65	19	11	35
14	Tamalanrea	27	11	6	10

Sumber : Disperindag Kota Makassar 2017

DAFTAR TOKO ALFAMART KOTA MAKASSAR			
1	JL.CAKALANG RAYA NO.26-28 RT.02 RW.05	TABARINGAN	UJUNG TANAH
2	JL.ANDI TONRO NO.99 RT.002 RW.008	PABAENG BAENG	TAMALANREA
3	JL.BATUA RAYA NO.3A RT.01 RW.05	BATUA	MANGGALA
4	JL.RAPPOCINI RAYA NO.115 RT.004 RW.004	RAPPOCINI	RAPPOCINI
5	JL.TAMALANREA RAYA BLOK M NO.22	TAMALANREA	TAMALANREA
6	JL.SUNGAI SADDANG BARU NO.46 RT.03 RW.02	BALAPARANG	RAPPOCINI
7	JL.GUNUNG LATIMOJONG NO.91 RT.002 RW.003	LARIANG BANGI	MAKASSAR
8	JL.MASJID RAYA NO.45 C DAN D	BARAYA	BONTOALA
9	JL.ABDULLAH DAENG SIRUA NO.362 RT.01 RW.009	BATUA	MANGGALA
10	JL.SULAWESI NO.47 RT.003 RW.06	PATTUNUANG	WAJO
11	JL.TARAKAN NO.94 RT.002 RW.002	MALIMONGAN TUA	WAJO
12	JL.SULTAN ALAUDDIN NO.315 A - 315 B	MANGASA	TAMALATE



13	JL.ABDUL DAENG SIRUA NO.22 / 153 B RT.08 RW.05	TAMAMAUNG	PANAKKUKANG
14	JL.MACCINI RAYA NO.4	KARUWISI	PANAKKUKANG
15	JL.MALLENGKERI NO.52	MANGASA	TAMALATE
16	JL.MON EMMY SAELAN NO.58	TIDUNG	RAPPOCINI
17	JL.TODDOPULI RAYA NO.6A	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
18	JL.TANJUNG ALANG BLOK B5 / 6	SAMBUNG JAWA	MAMAJANG
19	BTN MINASA UP A BLOK M 3 NO.3	GUNG SARI	RAPPOCINI
20	JL.HERTASNING RAYA NO.10	PANDANG	PANAKKUKANG
21	JL.SULTAN ALAUDDIN NO.1	PANDANG	PANAKKUKANG
22	JL.MONGINSIDI NO.43 / 45	MARICAYA BARU	MAKASSAR
23	JL.KUMALA NO.66	BONGAYA	TAMALATE
24	JL.VETERAN UTARA NO.258	MARADEKAYA	MAKASSAR
25	JL.BURUSARAUNG NO.95 (LAMA 85)	PATTUNUANG	WAJO
26	JL.TALASALAPANG RAYA NO.26	GUNG SARI	RAPPOCINI

27	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.9	TAMALANREA INDAH	TAMALANREA
28	JL.GUNUNG MERAPI NO.108	LAJANGIRU	UJUNG PANDANG
29	JL.GOA RIA NO.04	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
30	JL.PONGTIKU NO,80	TIMUNGAN LOMPOA	BONTOALA
31	JL.SABUTUNG NO.42	GUSUNG	UJUNG TANAH
32	BTP JL.TAMALANREA RAYA BLOK A NO.39	TAMALANREA	TAMALANREA
33	JL.AP.PETTARANI II NO.49 50	TAMAMAUNG	PANAKKUKANG
34	JL.LASULORO RAYA NO.167	MANGGALA	MANGGALA
35	JL.PAJAIYYANG NO.15	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
36	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN II KOMP.PERUM BTN ANTARA BLOK BA/N	TAMALANREA INDAH	TAMALANREA
37	JL.TAMANGAPA RAYA RUKO NO.2 DAN 3 KOMP.UNHAS	BANGKALA	MANGGALA
38	JL.MACCINI TENGAH NO.50	MACCINI	MAKASSAR
39	JL.DAENG TATA 1 NO.43	PARANG TAMBUNG	TAMALATE
40	JL.TENTARA PELAJAR NO.58	MELAYU	WAJO

41	JL.BANDANG NO.64	BONTOALA	BONTOALA
42	JL.ARIEF RATE NO.6B	LOSARI	UJUNG PANDANG
43	JL.MUHAMMADIYAH NO.56 A	MELAYU	WAJO
44	JL.ANDALAS NO.113	BONTOALA PARANG	BONTOALA
45	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KOMP.RUKO BISNIS CENTER RT.002	DAYA	BIRINGKANAYYA
46	JL.PACCERAKKANG 2 NO.163 RT.02 RW.13	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
47	JL.VETERAN SELATAN NO.346	MAMAJANG DALAM	MAMAJANG
48	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN 8 NO.55 RT.2 RW.55	TAMALANREA JAYA	TAMALANREA
49	JL.ABDUL KADIR NO.59	BALANG BARU	TAMALATE
50	JL.BATUA RAYA NO.117	BATUA	MANGGALA
51	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.18, SUDIANG	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
52	JL.VETERAN UTARA NO.35 A	WAJO BARU	BONTOALA
53	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.19	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
54	JL.TAMANGAPA RAYA NO.6	TAMANGAPA	MANGGALA

55	JL.POROS NIPA-NIPA LAMA NO.15	MANGGALA	MANGGALA
56	JL.GOA RIA NO.4 RT.003 RW.001	PAI	BIRINGKANAYYA
57	JL.GATOT SUBROTO NO.15	UJUNG PANDANG BARU	TALLO
58	JL.MUH.TAHIR NO.57	JONGAYA	TAMALATE
59	JL.DAENG TATA RAYA	PARANG TAMBUNG	TAMALATE
60	JL.IRIAN / JL.DR.WAHIDIN SUDIRO HUSODO NO.153	MAMPU	WAJO
61	JL.HERTASNING / JL.AEROPALA TIMUR NO.125	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
62	JL.YOS SUDARSO NO.54	PARANG LAYANG	BONTOALA
63	JL.NUSANATARA NO.238	MELAYU BARU	WAJO
64	JL.KIMA VIII BLOK 55 NO.23 / JL.KAPASA RAYA NO.6	DAYA	BIRINGKANAYYA
65	JL.ANGKASA 1 NO.47	PANAİKANG	PANAİKUKANG
66	JL.GUNUNG LATIMOJONG NO.25 RT.002 RW.002	GARDONG	BONTOALA
67	JL.ABU BAKAR LAMBOGO NO.80	BARA-BARAYA	MAKASSAR
68	JL.AMD BLOK 6 NO.4	MANGGALA	MANGGALA

69	JL.VETERAN SELATAN NO.181	MAMAJANG DALAM	MAMAJANG
70	BTN MINASA UPA BLOK N1 NO.7	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
71	JL.A.P PETTARANI RAYA NO.11 C	SINRIJALA	PANAKKUKANG
72	JL.TODDOPULI 10		PANAKKUKANG
73	JL.RATULANG NO.204	PARANG	MAMAJANG
74	JL.SABUTUNG BARU NO.143	GUSUNG	UJUNG TANAH
75	JL.BIRING ROMANG RT.002 RW.005	KAPASA	TAMALANREA
76	JL.TODDOPULI 10 NO.2	BORONG	MANGGALA
77	JL.ANDEA NO.21	BARAYA	BONTOALA
78	NURI BARU NO.69	BONTORANNU	MARISO
79	JL.PERMANDIAN ALAM NO.69 RT.03 / RT.02	BAROMBONG	TAMALATE
80	JL.BAKUNG RAYA RUKO NO.2&3	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
81	JL.SABUTUNG BARU NO.03 RT.04 RW.02	CAMBAYA	UJUNG TANAH
82	JL.TODDOPULI RAYA NO.59	PANDANG	PANAKKUKANG

83	JL.CENDRAWASIH NO.204 A-B	MARISO	MARISO
84	JL.ONTA LAMA NO.36 A-B	BONTO BIRAENG	MAMAJANG
85	JL.MANURUKI RAYA NO.37 B-C	MANURUKI	TAMALATE
86	JL.DANGKO NO.09	BALANG BARU	TAMALATE
87	JL.NURI LAMA NO.3C	MARISO	MARISO
88	JL.BORONG INDAH NO.235 A-B	MANDALA	MAMAJANG
89	JL.TAMALATE RAYA NO.1 NO.7 RT.07 RT.06 RW.01	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
90	JL.BAJI GAU NO.9 A	MAPPASUNGGU	MAMAJANG
91	JL.MANGGALA NO.3-4	MANGGALA	MANGGALA
92	JL.ABU BAKAR LAMBOGO NO.222 RT.03 RW.01	KARUWISI	PANAKKUKANG
93	JL.TAMALATE 1 NO.303	MAPALA	RAPPOCINI
94	JL.SUNGAI CEREKANG NO.29	GADDONG	BONTOALA
95	JL.PENGHIBUR NO.1C DAN D	BULOGIDING	UJUNG PANDANG
96	JL.URIP SUMOHARJO NO.245-247	KARUWISI UTARA	PANAKKUKANG

97	JL.AP.PETTARANI 3 NO.17	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG
98	JL.METRO TANJUNG BUNGA MKS BLOK A NO.36 DAN 37	TANJUNG MERDEKA	TAMALATE
99	JL.ANDI TONRO NO.70 C -D	PABAENG-BAENG	TAMALATE
100	JL.ANTANG RAYA (SPBU ANTANG)	ANTANG	MANGGALA
101	JL.RAYA BARUGA NO.10, 11, 12	ANTANG	MANGGALA
102	JL.PROF.IR.SUTAMI NO.35	BULU ROKENG	BIRINGKANAYYA
103	JL.PENGAYOMAN JASPER III NO.22 RT/RW 003/003	MASALE	PANAKKUKANG
104	JL.BOULEVARD NO.15	MASALE	PANAKKUKANG
105	JL.ANTANG RAYA NO.104	ANTANG	MANGGALA
106	JL.GOA RIA RT/RW 003/012	PAI	BIRINGKANAYYA
107	JL.TODDOPULI RAYA TIMUR	BORONG	MANGGALA
108	JL.RATULANGI NO.62	KUNJUNG MAE	MARISO
109	JL.PENGAYOMAN NO.29	PANDANG	PANAKKUKANG
110	JL.SKARDA NO.1 RT.003/RW.004	GUNG SARI	RAPPOCINI

111	JL.A.PETTARANI MAKASSAR	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG
112	JL.PENGAYOMAN NO.10	PANAİKANG	PANAKKUKANG
113	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.13 PERUMAHAN GRIYA ALAM PERMAI	KAPASA	TAMALANREA
114	JL.UDUS BAROMBONG	BAROMBONG	TAMALATE
115	JL.LANTO DAENG PASEWANG NO.56	MARICAYYA	MAKASSAR
116	JL.DAENG TATA NO.15	PARANGTAMBUNG	TAMALATE
117	JL.VETERAN NO.178	LARIANG BANGI	MAKASSAR
118	JL.SOMBA OPU NO.181-183	MALOKU	UJUNG PANDANG
119	JL.PERUMAHAN VILLA MUTIARA BIRU NO.1 &3	BULU ROKENG	BIRINGKANAYYA
120	JL.ABDULLAH DAENG SIRUA NO.52	MASALE	PANAKKUKANG
121	JL.DAENG TATA RAYA NO.6 B RT/RW 006/01	PARANG TAMBUNG	TAMALATE
122	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10 NO.08 RT.001 RW.03	TAMALANREA JAYA	TAMALANREA
123	JL.VETRAN UTARA NO.213 RT 04 RW.03	MARADEKAYYA	MAKASSAR
124	JL.NUSANTARA NO.342	BUTUNG	WAJO



125	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN VI NOO.4	TAMALANREA JAYA	TAMALANREA
126	JL.TAMALANREA RAYA NO.207	TAMANGAPA	MANGGALA
127	JL.TAMALANREA RAYA BLOK AA NO.06	TAMALANREA	TAMALANREA
128	JL.SOMBA OPU NO.241 / 245 RT/RW 001/003	MALOKU	UJUNG PANDANG
129	JL.PANNAMPU RAYA NO.40 RT.03 RW 06	SUANGGA	TALLO
130	JL.TAMANGAPA RAYA III NO.19	BANGKALA	MANGGALA
131	JL.SASTRA NO.1	BANGKALA	MANGGALA
132	JL.BORONG RAYA NO.94	ANTANG	MANGGALA
133	JL.BOULEVARD JASPER III NO.43 MAKASSAR	MASALE	PANAKKUKANG
134	JL.ABDULLAH DAENG SIRUA NO.448 MAKASSAR	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG
135	JL.HERTASNING (AEROPALA) RT.001 RW 003	MAPPALA	RAPPOCINI
136	JL.PENGHIBUR NO.53	MALOKU	UJUNG PANDANG
137	JL.BORONG RAYAA NO.94	ANTANG	MANGGALA
138	JL. BOULEVARD JASPER II NO.43 MKS	MASALE	PANAKKUKANG

140	JL.HERTASNING (AEROPALA) RT.001 RW 003	MAPALA	RAPPOCINI
141	JL.BATUA TANGKALA RT.04 RW.19	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
142	JL.BATUA TANGKALA KOMP.SUDIANG RT.04 RW.19	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
143	JL.SYECH YUSUF NO.113/115 RT.02 RW.01	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
144	JL.DOMBA NO.31	MARICAYA	MAKASSAR
145	JL.SULAWESI NO.88	PATTUNUANG	WAJO
146	JL.ANDI MAPPAYUKKI NO.99	MARISO	MARISO
147	JL.SUNU NO.25	TIMUNGAN LOMPOA	BONTOALA
148	JL.TAMANGAPA RAYA NO.64 A	BANGKALA	MANGGALA
149	JL.LAIKANG NO.8	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
150	JL.GUNUNG RINJANI	TANJUNG MERDEKA	TAMALATE
151	JL.RAPPOCINI RAYA NO.200 RT/RW 004/002	BUAKANA	RAPPOCINI
152	JL.MAGGA TIGA	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
153	JL.PANAMPUNG RAYA NO.315	PANAMPUNG	TALLO

154	JL.BAKUNG RAYA DEPAN ASRAMA HAJI SUDIANG RT/RW 003/017	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
155	JL.HERTASNING BARU PERUM.ANGING MAMIRI	KARUNRUNG	RAPPOCINI
156	JL.PACCERAKKANG RAYA NO.54	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
157	JL.PINANG RAYA NO.170	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
158	JL.BTN MINASA UPA BLOK C2 NO.6	KARUNRUNG	RAPPOCINI
159	JL.INSPEKTUR TOL REFORMASI (BARAWAJA)	TAMMUA	TALLO
160	JL.BONTODURI NO.19 A	MANURUKI	TAMALATE
161	JL.BONTODURI KOMP.PERUMAHAN BATARAUNGI	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
162	JL.TALASALAPANG NO.12	GUNUNG SARI	RAPPOCINI

**DAFTAR TOKO ALFAMIDI KOTA MAKASSAR**

DAFTAR TOKO ALFAMIDI KOTA MAKASSAR			
1	JL.SUNGAI SADDANG LAMA NO.102	MARICAYYA BARI	MAKASSAR
2	JL.KAKATUA NO.51	MATTOANGIN	MARISO

3	JL.CENDRAWASIH NO.289	KARANGANYER	MAMAJANG
4	JL.INSPEKSI PAM NO RT.00F RW.01	ANTANG	MANGGALA
5	JL.TAMALANREA BLOK L NO.16	TAMALANREA	TAMALANREA
6	JL.ANTANG RAYA NO.91 RT.05 RW.03	ANTANG	MANGGALA
7	JL.GURIA RUKKO 11 R.004 RW.007	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
8	JL.URIP SUMIHARJO NO.52 RT.RW	KARUWISI	PANAKKUKANG
9	JL.MALENGKERI NO.146 RT.03 RW.C	MANGASA	TAMALATE
10	J.VETERAN SELATAN NO.73 RT.002 RW.003	MARICAYA SELATAN	MAMAJANG
11	JL.KAPASA RAYA NO.9B RT.004 RW.003	KAPASA	TAMALANREA
12	J.LETJEN MAPPAODANG RT.003 RW.003	BUNGAYA	TAMALATE
13	JL.ABDUL DAENG SIRUA / PERUM PERMATA INDAH NO.9	BATUA	MANGGALA
14	JL.PACCERAKKANG NO.118 RT.002 RW.006	KAPASA	TAMALANREA
15	KAPASA RAYA NO.5 RT.04 RW.001	DAYA	BIRINGKANAYYA
16	JL.MANURUKI NO.22 RT.005 RW.02	MANURUKI	TAMALATE

17	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.8 RUKO PERMATA NO.20	TAMALANREA	TAMALANREA
18	JL.KERUNG-KERUNG NO.70 A/B/C	BARA-BARAYA UTARA	MAKASSAR
19	JL.KESEJAHTERAAN SELATAN C/30	TAMALANREA	TAMALANREA
20	JL.YOS SUDARSO NO.270	TABARINGAN	UJUNG TANAH
21	JL.HERTASNING RAYA NO.57	PANAKKUKANG	PANAKKUKANG
22	JL.LANDAK BARU NO.93 RT.RW	BANTA BANTAENG	RAPPOCINI
23	JL.TAMALATE 1 NO.1	TIDUNG	TAMALATE
24	JL.WIJAYA KUSUMA RAYA RT.12 RW.01	BANTA BANTAENG	RAPPOCINI
25	JL.URIP SUMIHARJO NO.12	KARANGPUANG	PANAKKUKANG
26	JL.BATUA RAYA NO.20 A	PAROPO	PANAKKUKANG
27	JL.SUNU KOMP.UNHAS BLOK G7	KALUKUANG	TALLO
28	TODDOPULI RAUA TIMUR NO.43	BORONG	MANGGALA
29	JL.KORBAN 40.000	RAPPOJAWA	TALLO
30	JL.DAENG NGEPEPE NO.26	BALANGBARU	TAMALATE

31	JL.PAJAIYANG NO.50	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
32	JL.PERMANDIAN ALAM NO.10	BAROMBONG	TAMALATE
33	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.11	TAMALANREA	TAMALANREA
34	JL.HERTASNING BARU NO.10	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
35	JL.IR.SUTAMI PERUM.VILLA MUTIARA NO.20-24	BULUROKENG	BIRINGKANAYYA
36	JL.CENDRAWASIH NO.15A- 15B	KUNJUNGMAE	MARISO
37	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.15 NO.RT/RW	DAYA	BIRINGKANAYYA
38	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.13	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
39	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.14	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
40	JL.URIP SUMIHARJO KM.5 NO.25 -B-C RT/RW	PANAIKANG	PANAKKUKANG
41	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.19	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
42	JL.RAPPOCINI RAYA NO.165 D	BUAKANA	RAPPOCINI
43	JL.CENDRAWASIH NO.289 RT.01 RW.01	KARANG ANYAR	MAMAJANG
44	JL.PONGTIKU NO.144	KALUKUANG	TALLO

45	JL.RAPPOCINI RAYA NO.87	RAPPOCINI	TAMALATE
46	JL.BAKUNG NO.02 RT.01 / RW .IX	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
47	JL.DG.RAMANG RT.003 / RW.008	PAI	BIRINGKANAYYA
48	JL.AEROPALA RT.01/RW.02	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
49	JL.TAMANGAPA RAYA NO.40	TAMANGAPA	MANGGALA
50	JL.DR,LEIMENA NO.77	TALLO BARU	PANAKKUKANG
51	MINASA UPA	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
52	KIMA 8 BLOK SS NO.23	DAYA	BIRINGKANAYYA
53	JL.METRO TANJUNG BUNGA BLOK B22.23.25	TANJUNG MERDEKA	TAMALATE
54	JL.PROF.ABDURRAHMAN BASALAMAH SH, MH NO.16	KARANGPUANG	PANAKKUKANG

**DATA TOKO INDOMART KOTA MAKASSAR**

<b>DATA TOKO INDOMART KOTA MAKASSAR</b>			
1	JL.LANDAK BARU	RAPPOCINI	RAPPOCINI

2	JL.BATUA RAYA	BATUA	MANGGALA
3	JL.ANDI MAPPAODDANG NO.22	BUNGAYA	TAMALATE
4	JL.BORONG RAYA NO.4	ANTANG	MANGGALA
5	JL.GUNUNG SALAHUTU NO.8	MARDEKAYA	MAKASSAR
6	JL.BUMI PERMATA SUDIANG NO.5	PAI	BIRINGKANAYYA
7	JL.GUNUNG LATIMOJONG NO.91	LARIANG BANGI	MAKASSAR
8	JL.PAJJAIANG NO.115	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
9	JL.MANNURUKI NO.46	MANGASA	TAMALATE
10	JL.DAENG TATA 1 NO.21A	PARANGTAMBUNG	TAMALATE
11	JL.TANGGUL PATOMPO NO.2	BALANG BARU	TAMALATE
12	JL.ANDI TONRO NO.71	PABAENG-BAENG	TAMALATE
13	J.ABD.DAENG SIRUA	MASALE	PANAKKUKANG
14	JL.ABU BAKAR LAMBOGO NO.124	BARA-BARAYA	MAKASSAR
15	JL.RAPPOKALLING RAYA NO.43	RAPPOKALLING	TALLO



16	JL.BUMI TAMALANREA PERMAI BLOK M NO.24	TAMALANREA	TAMALANREA
17	JL.ANTANG RAYA NO 5-6 (RUKO BAVERLY HILLS)	ANTANG	MANGGALA
18	JL.TODDOPULI RAYA NO.48	BORONG	MANGGALA
19	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN 8 NO.43	TAMALANREA JAYA	TAMALATE
20	JL.MACCINI RAYA NO.129	MACCINI	MAKASSAR
21	JL.NUSA TAMALANREA INDAH	DAYA	BIRINGKANAYYA
22	KOMPLEKS KIMA SQUARE	DAYA	BIRINGKANAYYA
23	JL.TODDOPULI X NO.36	BORONG	MANGGALA
24	JL.MACCINI RAYA NO.28	MACCINI	MAKASSAR
25	JL.GUNUNG TINGGI MAE NO.25	PISANG UTARA	U. PANDANG
26	JL.BARUKANG NO.88	PATTILONGAN BARU	UJUNG TANAH
27	JL.TINUMBU	LAYANG	BONTOALA
28	JL.TALASALAPANG NO.7	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
29	JL.IR JUANDA	UJUNG PANDANG BARU	TALLO

30	JL.TAMANGAPA	BANGKALA	MANGGALA
31	JL.GUNUNG MERAPI NO.216	PISANG SELATAN	U. PANDANG
32	JL.SOMBA OPU NO.243	LOSARI	U. PANDANG
33	JL.RAPPOCINI	RAPPOCINI	RAPPOCINI
34	JL.PENGAYOMAN	MASALE	PANAKKUKANG
35	JL.AP.PETTARANI NO.27	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG
36	JL.METRO TANJUNG BUNGA,KOMP RUKO SOMBA OPU BLK A.39	MACCINI SOMBALA	TAMALATE
37	JL.LASULORO RAYA NO.90	MANGGALA	MANGGALA
38	JL.AP.PETTARANI NO.2	TAMAMAU	PANAKKUKANG
39	JL.MANGGA RAYA PEPRUM.MANGGA TIGA	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
40	JL.SULTAN ALAUDDIN	PABAENG-BAENG	MAMAJANG
41	JL.VETERAN SELATAN NO.176	MARICAYYA SELATAN	MAMAJANG
42	BTN DELTA BUMI SUDIANG A/9	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
43	JL.TODDOPULI RAYA NO.15	PANDANG	PANAKKUKANG

44	JL.GUNUNG LATIMOJONG	LARIANG BANGI	MAKASSAR
45	JL.BONTOLEMPANGAN	BARU	UJUNG Pandang
46	JL.POROS BTP LOK C/1	TAMALANREA	TAMALANREA
47	JL.BATUA RAYA NO.3A	BATUA	MANGGALA
48	JL.RAPPOCINI RAYA NO.173	RAPPOCINI	RAPPOCINI
49	JL.MINASA UPA BLOK K13/10	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
50	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN 11	TAMALANREA	TAMALANREA
51	JL.SUNU G8/UNHAS/PERUM,DOSEN	KALUKUANG	TALLO
52	JL.PAJJUKUKANG	BAROMBONG	TAMALATE
53	JL.PETTARANI 2 NO.16	TAMAMAUNG	PANAKKUKANG
54	JL.ABD,SIRUA NO.17B	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG
55	KOMP.HARTACO INDAH III BLOK M/1	PARANGTAMBUNG	TAMALATE
56	JL.TODDOPULI VII NO,70	BORONG	MANGGALA
57	JL.SUKARIA	TAMMAMAUNG	PANAKKUKANG

58	JL.SUNU LR.1A	SUANGGA	TALLO
59	JL.SUNGAI CEREKANG NO.18 A	PISANG UTARA	U. PANDANG
60	JL.RAPPOKALLING	RAPPOKALLING	TALLO
61	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.20	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
62	JL.ANUANG NO.109	MARICAYYA	MAKASSAR
63	JL. PERINTIS KM 14	DAYA	BIRINGKANAYYA
64	JL.BAWAKARAENG	PISANG UTARA	U. PANDANG
65	JL.KAPASA RAYA	KAPASA	TAMALANREA
66	JL.MONGINSIDI BARU NO.19	RAPPOCINI	RAPPOCINI
67	JL.GUNUNG BAWAKARAENG NO.206	PISANG UTARA	U. PANDANG
68	JL.KUMALA NO.72 E	BONGAYA	TAMALATE
69	JL.URIP SUMIHRAJO NO.55	KARAMPUANG	PANAKKUKANG
70	JL.NURI NO.44	KAMPUNG BUYANG	MARISO
71	JL.TALASALAPANG NO.105-107	KARUNRUNG	RAPPOCINI

72	JL.PACCERAKKANG NO.47	DAYA	BIRINGKANAYYA
73	JL.PACCERAKKANG	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
74	JL.TAMANGAPA RAYA	BANGKALA	MANGGALA
75	JL.DAENG TATA RAYA NO.78	PARANG TAMBUNG	TAMALATE
76	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.14 NO.42	DAYA	BIRINGKANAYYA
77	JL.BORONGRAYA	BORONG	MANGGALA
78	JL.TUPAI NO,89	MAMAJANG DALAM	MAMAJANG
79	JL.DAENG TATA RAYA NO.41	PARANG TAMBUNG	TAMALATE
80	JL.PONGTIKU NO.11	MALUUMONGAN BARU	BONTOALA
81	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.14 NO.42	KAPASA	TAMALANREA
82	JL.HERTASNING BARU	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
83	JL.RAPPOCINI RAYA NO.160-162	BUAKANA	RAPPOCINI
84	PERUM.TAMALANREA PERMAI BLK C NO.29	TAMALANREA	TAMALANREA
85	JL.URIP SUMIHARJO NO.16	TELLO BARU	PANAKKUKANG

86	JL.PENGAYOMAN	MASALE	PANAKKUKANG
87	JL.ANTANG RAYA NO.7	ANTANG	RAPPOCINI
88	KOMP.VILLA MUTIARA	BULUROKENG	BIRINGKANAYYA
89	J.PELITA RAYA NO.7	RAPPOCINI	RAPPOCINI
90	JL.NUSANTARA NO.368-370	BUTUNG	WAJO
91	JL.KEDAMAIAN (PERINTIS KEMERDEKAAN 11)	TAMALANREA	TAMALANREA
92	JL.PAJJAING RAYA	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
93	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.18	PAI	BIRINGKANAYYA
94	JL.KERUNG-KERUNG	MACCINI GUSUNG	MAKASSAR
95	JL.TEUKU UMAR NO.73	KALUKU BODOA	TALLO
96	JL.BOULEVARD RUKO JASPER II NO.39	MASALE	PANAKKUKANG
97	JL.SUNGAI SADDANG BARU	BALLAPARANG	RAPPOCINI
98	KOMP.RUKO MALENGKERI RAYA	MANGASA	TAMALATE
99	JL.MAPPAODDANG TOWN HOUSE NO.6	JONGAYA	TAMALATE

100	JL.ABD.SIRUA NO.102	BATUA	MANGGALA
101	JL.TAMALATE SELATAN NO.1	TIDUNG	RAPPOCINI
102	JL.LAMADDUKELLENG NO.46	LOSARI	U. PANDANG
103	JL.HERTASNING RAYA NO.114	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
104	JL.BONTOSUNGGU NO,31	MANURUKI	TAMALATE
105	JL.ALAUDDIN RAYA NO.206	MANGASA	TAMALATE
106	JL.ANDALAS NO.204	PARANG LAYANG	BONTOALA
107	JL.CENDRAWASIH NO.285	BONTO BIRAENG	MAMAJANG
108	JL.DAENG TATA RAYA NO.22	PARANG TAMBUNG	MAMAJANG
109	JL.ONTA BARU NO.448	MANDALA	MAMAJANG
110	JL.RAYA PENDIDIKAN NO.22	TIDUNG	RAPPOCINI
111	JL.ADHYAKSA BARU NO.38	MASALE	PANAKKUKANG
112	JL.CENDRAWASIH NO.168	KUNJUNG MAE	MARISO
113	JL.ARIEF RATE NO.6	MANGKURA	UJUNG PANDANG

114	JL.METRO TANJUNG BUNGA BLOK A 22	TANJUNG MERDEKA	TAMALATE
115	JL.MALLOMBASI NO.10	BAROMBONG	TAMALATE
116	JL.HERTASNING BARU	KASSI-KASSI	RAPPOCINI
117	JL.AP.PETTARANI RUKO DIAMOND	MASALE	PANAKKUKANG
118	JL.CENDRAWASIH NO.165	BAJI MAPPAKASUNGGU	MAMAJANG
119	JL.PERMANDIAN ALAM	BAROMBONG	TAMALATE
120	JL.KOMP PASAR GROSIR DAYA MODERN B @NO.23-25	DAYA	BIRINGKANAYYA
121	KOMP.PURI TATA INDAH BLOK E NO.2	BALANG BARU	TAMALATE
122	JL.SULTAN ALAUDDIN	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
123	JL.SUNGAI LIMBOTO NO,82	MARADEKAYYA	MAKASSAR
124	JL.GUNUNG BALUSARAUNG NO 17-19	PATTUNJANG	WAJO
125	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN 19 NO.36	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
126	JL. TAMAN SUDIANG INDAH BLOK C1	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
127	JL.URIP SUMIHARJO NO.1	PANAİKANG	PANAKKUKANG



128	BTN.MINASA UPA RUKO E1-E2	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
129	JL.RAJAWALI NO.59	PANNAMBUNGAN	MARISO
130	JL.ABD.SIRUA	BATUA	MANGGALA
131	JL.GUNUNG RINJANI NO.228-232	TANJUNG BUNGA	TAMALATE
132	JL.JIPANG RAYA BLOK A NO.17	GUNUNG SARI	RAPPOCINI
133	JL.PENGAYOMAN NO.16	PANAİKANG	PANAKKUKANG
134	JL.POROS PATTENE NO.8	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
135	JL. PAJJAİANG NO.47	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
136	JL.HERTASNING KOMP.PALM MAS NO.6	BUAKANA	RAPPOCINI
137	JL.TAMANGAPA RAYA NO.115	BANGKALA	MANGGALA
138	JL.NIPA-NIPA	ANTANG	MANGGALA
139	JL.KOMP NUSA HARAPAN PERMAI	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
140	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN 1	TAMALANREA	TAMALANREA
141	JL.PATTIMURA NO.18	BULO GADING	UJUNG PANDANG

142	JL.MERANTI NO.99	PAROPO	PANAKKUKANG
143	JL.MONUMEN EMY SAELAN	TIDUNG	RAPPOCINI
144	JL. PERUMNAS SUDIANG PERMAI BLOK G	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
145	JL.VETERAN UATARA NO.69	WAJO BARU	BONTOALA
146	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM 15	DAYA	BIRINGKANAYYA
147	JL.TAMANGAPA RAYA III (PERUM PESONA PRIMA GRIYA)	BANGKALA	MANGGALA
148	JL.ANDI TONRO NO.8	PABAENG-BAENG	TAMALATE
149	JL.TANJUNG ALANG NO.12	SAMBUNG JAWA	MAMAJANG
150	JL.MACCINI RAYA NO.6-7	KARUWISI	PANAKKUKANG
151	JL.SULTAN ALAUDDIN NO.91	PABAENG-BAENG	TAMALATE
152	JL.URIP SUMIHARJO NO.90	SINRI JALA	PANAKKUKANG
153	JL.NUSANTARA NO.188	ENDEH	WAJO
154	JL.PANAMPU NO.331	PANAMPU	TALLO
155	JL.PENGHIBUR NO.38	LOSARI	U. PANDANG

156	JL.PAMPANG RAYA NO.2A	PANAİKANG	PANAKKUKANG
157	PERUM.BUMI TAMALANREA PERMAI	TAMALANREA	TAMALANREA
158	PERUM.BUMI TAMALANREA PERMAI	TAMALANREA	TAMALANREA
159	JL.ANDALAS NO.73	BONTOALA PARANG	BONTOALA
160	JL.DANAU TANJUNG BUNGA NO,88	MACCINI SOMBALA	TAMALATE
161	JL.KOMP PERUM.VILLA MUTIARA	BULUROKENG	BIRINGKANAYYA
162	JL.DG.RAMANG KOMP.PERMATA SUDIANG	SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYYA
163	JL.TAMALATE 1 NO.1	MAPALA	RAPPOCINI
164	JL. GOA RIA NO 4	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
165	JL. SALODONG	BULUROKENG	BIRINGKANAYYA
166	JL.DR.LEIMENA	TELLO BARU	PANAKKUKANG
167	JL. PERUMNAS RAYA NO.23	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
168	JL. PUSKESMAS SUDIANG RAYA	BIRINGKANAYA	BIRINGKANAYYA
169	JL.AND MAPPAINGA BAROMBONG	BAROMBONG	TAMALATE

170	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM 13	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
171	JL. POROS TELKOMAS BLOK B1	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
172	JL.HERTASNING RAYA NO A3-A5	PANDANG	PANAKKUKANG
173	JL,BOULEVARD NO.28	MASALE	PANAKKUKANG
174	JL.ANDI MAPPANYUKKI NO.43	KUNJUNG MAE	MARISO
175	JL. GOA RIA NO.20-21	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
176	JL.DR.LEIMENA	TELLO BARU	PANAKKUKANG
177	JL. PERINTIS KM 16	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
178	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.17	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
179	JL.ANDI MAPPAINGA BAROMBONG	BAROMBONG	TAMALATE
180	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KM.18	SUDIANG	BIRINGKANAYYA
181	JL.BERUA RAYA	PACCERAKKANG	BIRINGKANAYYA
182	JL.SULTAN ALAUDDIN NO.91	PABAENG-BAENG	TAMALATE
183	JL.URIP SUMIHARJO NO.90	SINRI JALA	PANAKKUKANG

184	JL.HERTASNING RAYA NO.A3-A5	PANDANG	PANAKKUKANG
185	JL.BOULEVARD NO.28	MASALE	PANAKKUKANG
186	JL.BOULEVARD NO.28	MASALE	PANAKKUKANG
187	JL. RSI FAISAL RAYA	BANTA BANTAENG	RAPPOCINI
188	JL. PASAR IKAN NO 38	BARU	U. PANDANG
189	JL. H KALLA	PANAİKANG	PANAKKUKANG
190	JL. BIRING ROMANG NO 45	KAPASA	TAMALANREA

# Lampiran 3

Titik Koordinat dan Luas Bangunan Minimarket

Kota Makassar (2017)

## Mariso

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1F	119.4159	-5.15346	ALFA MART	MARISO	KUNJUNG MAE	JL.DR SAM RATULANGI NO 220	80
2F	119.4137	-5.15879	ALFA MART	MARISO	MARISO	JL. CENDRAWASIH NO. 204 A/B	120
3F	119.4076	-5.16512	ALFA MART	MARISO	MARISO	JL. NURI LAMA NO.95	80
4F	119.4125	-5.16131	ALFA MIDI	MARISO	MATTOANGING	JL. KAKATUA NO.51	250
5F	119.4107	-5.15608	INDOMARET	MARISO	PANAMBUNGAN	Jl. RAJAWALI NO.59	150
6F	119.4074	-5.16625	ALFA MART	MARISO	BONTORANNU	JL. NURI BARU NO 69	80
7F	119.415	-5.15574	ALFA MART	MARISO	KUNJUNG MAE	JL. MAPPANYUKKI NO 41	100
8F	119.4105	-5.15284	ALFA MIDI	MARISO	KUNJUNG MAE	JL. CENDRAWASIH NO 15 A	120
9F	119.4078	-5.16031	INDOMARET	MARISO	KAMPUNG BUYANG	JL. NURI NO 44	80
10F	119.4136	-5.15771	INDOMARET	MARISO	KUNJUNG MAE	JL. CENDRAWASIH NO 168	120
11F	119.4149	-5.15257	INDOMARET	MARISO	KUNJUNG MAE	JL. MAPPANYUKKI NO 43	120

## Mamajang

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1B	119.4092	-5.17363	ALFA MART	MAMAJANG	SAMBUNG JAWA	JL. TANJUNG ALANG BLOK.B3/6	100
2B	119.4178	-5.15645	ALFA MART	MAMAJANG	BONTO BIRAENG	JL. ONTA LAMA NO. 36 A/B	120
3B	119.4193	-5.15857	ALFA MART	MAMAJANG	BONTO BIRAENG	JL. SINGA NO.39	90
4B	119.4224	-5.15617	ALFA MART	MAMAJANG	MANDALA	JL. ONTA BARU NO. 93 A	120
5B	119.4216	-5.16254	ALFA MART	MAMAJANG	MAMAJANG DALAM	JL. VETERAN SELATAN NO.181	120
6B	119.4124	-5.17024	ALFA MART	MAMAJANG	BAJI MAPPAKASUNGGU	JL. BAJI GAU NO. 9A	70

7B	119.4125	-5.16492	ALFA MIDI	MAMAJANG	BAJI MAPPAKASUNGGU	JL. CENDRAWASIH NO.163	100
8B	119.4104	-5.17276	ALFA MIDI	MAMAJANG	KARANG ANYAR	JL. CENDRAWASIH NO.289	75
9B	119.4199	-5.16248	INDOMARET	MAMAJANG	MAMAJANG DALAM	Jl. LANDAK LAMA NO.2	100
10B	119.4182	-5.16404	ALFA MART	MAMAJANG	PARANG	JL. RATULANGI NO 204	150
11B	119.4242	-5.15583	ALFA MIDI	MAMAJANG	MARICAYA SELATAN	JL. VETERAN SELATAN NO 73	150
12B	119.423	-5.15767	INDOMARET	MAMAJANG	MARICAYA SELATAN	JL. VETERAN SELATAN	120
13B	119.4241	-5.15467	INDOMARET	MAMAJANG	MARICAYA SELATAN	JL. VETERAN SELATAN NO 176	100
14B	119.423	-5.16129	INDOMARET	MAMAJANG	MAMAJANG DALAM	JL. TUPAI 89	100
15B	119.4223	-5.15632	INDOMARET	MAMAJANG	MANDALA	JL. ONTA BARU NO 448	75
16B	119.4105	-5.17256	INDOMARET	MAMAJANG	BAJI MAPPAKASUNGGU	JL. CENDRAWASIH NO 165	100
17B	119.4104	-5.17251	INDOMARET	MAMAJANG	SAMBUNG JAWA	JL. TANJUNG ALANG NO 12	100
18B	119.4105	-5.17287	INDOMARET	MAMAJANG	KARANG ANYAR	JL. CENDRAWASIH NO 289	80

## Tamalate

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1A	119.4319	-5.18706	ALFA MART	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	JL. MALENGKERI NO.52	100
2A	119.4231	-5.17226	ALFA MART	TAMALATE	PABAENG-BAENG	JL.A.TONRO NO.99	120
3A	119.4259	-5.18034	ALFA MART	TAMALATE	JONGAYA	JL. DG. TATA I NO.43	150
4A	119.4287	-5.17717	ALFA MART	TAMALATE	MANURUKI	JL. MANURUKI NO.37 B	100
5A	119.4119	-5.1805	ALFA MART	TAMALATE	BALANG BARU	JL. DANGKO NO.9	75
6A	119.4206	-5.18302	ALFAMART	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	JL. DG. TATA NO. 56	120
7A	119.4174	-5.1763	ALFA MART	TAMALATE	JONGAYA	JL. MUH.TAHIR NO.57	100
8A	119.419	-5.16946	ALFA MART	TAMALATE	JONGAYA	JL. KUMALA NO.66	75
9A	119.4159	-5.17915	ALFA MART	TAMALATE	JONGAYA	JL. DG. NGEPEPE NO.9	75



10A	119.4274	-5.17207	ALFA MART	TAMALATE	MANGASA	Jl. SULTAN ALAUDDIN NO 76A	150
11A	119.3871	-5.19587	ALFA MART	TAMALATE	BAROMBONG	Jl. PERMANDIAN BAROMBONG	100
12A	119.3908	-5.17504	ALFA MART	TAMALATE	MACCINI SOMBALA	Jl. METRO TJ. BUNGA NO. A-36	120
13A	119.4246	-5.18604	ALFA MART	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	Jl. DG. TATA RAYA 2 No.34	100
14A	119.4332	-5.18739	ALFA MIDI	TAMALATE	MANGASA	Jl. MALLENGKERI No.146	200
15A	119.417	-5.18059	ALFA MIDI	TAMALATE	BALANG BARU	Jl. DG. NGEPE NO.26	75
16A	119.4228	-5.1724	INDOMARET	TAMALATE	PARANG LOE	Jl. ANDI TONRO NO.22	100
17A	119.4115	-5.18045	INDOMARET	TAMALATE	BALANG BARU	Jl. DANGKO NO.2	75
18A	119.4407	-5.18868	INDOMARET	TAMALATE	MANGASA	Jl. MALENGKERI RAYA	80
19A	119.4286	-5.17714	INDOMARET	TAMALATE	MANNURUKI	Jl. MANNURUKI RAYA NO.46	100
20A	119.419	-5.18427	INDOMARET	TAMALATE	JONGAYA	Jl. KOMP. HARTACO INDAH BLOK.II A	80
21A	119.4271	-5.18752	INDOMARET	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	Jl. DG. TATA RAYA NO.78	150
22A	119.414	-5.18555	INDOMARET	TAMALATE	JONGAYA	Jl. ABD. KADIR NO.61	100
23A	119.3889	-5.18762	INDOMARET	TAMALATE	MACCINI SOMBALA	Jl. TANJUNG BUNGA NO.17	150
24A	119.4237	-5.19293	INDOMARET	TAMALATE	PARANGTAMBUNG	Jl. KOMP. HARTACO INDAH BLOK.III M.I	100
25A	119.4303	-5.17372	INDOMARET	TAMALATE	MANGASA	Jl. ALAUDDIN RAYA NO 206	100
26A	119.4189	-5.16969	INDOMARET	TAMALATE	JONGAYA	Jl. KUMALA NO.72 E	100
27A	119.4272	-5.17463	INDOMARET	TAMALATE	MANGASA	Jl. BONTO DURI RAYA NO.30	120
28A	119.4365	-5.17815	ALFA MART	TAMALATE	MANGASA	Jl. ST. ALAUDDIN NO 315	100
29A	119.414	-5.1844	ALFA MART	TAMALATE	BALANG BARU	Jl. ABD KADIR NO 59	75
30A	119.3939	-5.18426	ALFA MART	TAMALATE	TANJUNG MERDEKA	Jl. GUNUNG RINJANI	100
31A	119.4273	-5.17476	ALFA MART	TAMALATE	MANNURUKI	Jl. BONTO DURI NO 19	100
32A	119.4164	-5.17144	ALFA MIDI	TAMALATE	JONGAYA	Jl. MAPPAODDANG	70
33A	119.4283	-5.17835	ALFA MIDI	TAMALATE	MANURUKI	Jl. MANURUKI NO 22	150
34A	119.4453	-5.17259	ALFA MIDI	TAMALATE	TIDUNG	Jl. TAMALATE 1 NO 15	100

35A	119.3876	-5.20799	ALFA MIDI	TAMALATE	BAROMBONG	JL. PERMANDIAN BAROMBONG	100
36A	119.4286	-5.15434	ALFA MIDI	TAMALATE	RAPPOCINI	JL. RAPPOCINI RAYA NO 87	120
37A	119.3909	-5.17443	ALFA MIDI	TAMALATE	TANJUNG MERDEKA	JL. METRO TJ. BUNGA	150
38A	119.4158	-5.17269	INDOMARET	TAMALATE	JONGAYA	JL. MAPPAODDANG NO 22	75
39A	119.4245	-5.18376	INDOMARET	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	JL. DG TATA 1 NO 21	100
40A	119.4136	-5.18512	INDOMARET	TAMALATE	BALANG BARU	JL. TANGGUL PATOMPO 2	80
41A	119.4212	-5.17295	INDOMARET	TAMALATE	PABAENG-BAENG	JL. A. TONRO NO 71	100
42A	119.4237	-5.18539	INDOMARET	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	JL. DG TATA NO 41	120
43A	119.416	-5.17268	INDOMARET	TAMALATE	JONGAYA	JL. MAPPAODDANG TOWN HOUSE	100
44A	119.4251	-5.17726	INDOMARET	TAMALATE	MANURUKI	JL. BONTODURI 6	80
45A	119.4437	-5.18532	INDOMARET	TAMALATE	PARANG TAMBUNG	JL. DG TATA RAYA NO 22	100
46A	119.3909	-5.17526	INDOMARET	TAMALATE	TANJUNG MERDEKA	JL. METRO TANJUNG BUNGA A 22	120
47A	119.3868	-5.19801	INDOMARET	TAMALATE	BAROMBONG	JL. MALLOMBASSI NO 10	75
48A	119.4184	-5.18258	INDOMARET	TAMALATE	BALANG BARU	JL. PURI TATA INDAH E/2	75
49A	119.3939	-5.18476	INDOMARET	TAMALATE	TANJUNG BUNGA	JL. GUNUNG RINJANI NO 228	70
50A	119.4213	-5.17241	INDOMARET	TAMALATE	PABAENG-BAENG	JL. A. TONRO NO 8	100
51A	119.4259	-5.17077	INDOMARET	TAMALATE	PABAENG-BAENG	JL. ST ALAUDDIN NO 91	150
52A	119.3988	-5.17372	INDOMARET	TAMALATE	MACCINI SOMBALA	JL. DANAU TANJUNG BUNGA	150

## Rappocini

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1C	119.4415	-5.18797	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. SLT.ALAUDDIN NO.315 A	120
2C	119.4432	-5.16878	ALFA MART	RAPPOCINI	TIDUNG	JL. M.E. SAELAN NO.58	75
3C	119.4404	-5.17614	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. EMMY SAELAN 2 No.24	75

4C	119.4276	-5.15398	ALFA MART	RAPPOCINI	RAPPOCINI	JL. RAPPOCINI RAYA NO.60	120
5C	119.4607	-5.18012	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. BTN. MINASA UP A BLOK. N1 NO.7	90
6C	119.4236	-5.16373	ALFA MART	RAPPOCINI	BANTA-BANTAENG	JL. LANDAK BARU NO.54	100
7C	119.4458	-5.17154	ALFA MART	RAPPOCINI	TIDUNG	JL. TAMALATE I NO. 303	75
8C	119.4611	-5.17822	ALFA MART	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. AROEPALA TIMUR NO. 62/125	75
9C	119.4577	-5.18709	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. BTN MINASA UP A BLOK. M3 NO. 3	100
10C	119.4534	-5.19145	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. SYECH YUSUF NO. 113	100
11C	119.4286	-5.15443	ALFA MIDI	RAPPOCINI	BUAKANA	JL. RAPPOCINI RAYA NO.208	200
12C	119.4628	-5.17871	ALFA MIDI	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. AROEPALA NO.10 (HERTASNING BARU)	100
13C	119.425	-5.16423	INDOMARET	RAPPOCINI	BANTA-BANTAENG	JL. LANDAK BARU	120
14C	119.4347	-5.16308	INDOMARET	RAPPOCINI	BANTA-BANTAENG	JL. RSI. FAISAL RAYA	100
15C	119.4542	-5.18615	INDOMARET	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. BTN. MINASA UP A BLOK.E1/E2	80
16C	119.4324	-5.1574	INDOMARET	RAPPOCINI	BUAKANA	JL. RAPPOCINI RAYA NO.173	100
17C	119.4584	-5.18564	INDOMARET	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. BTN. MINASA UP A BLK.K 13 NO.10	80
18C	119.4464	-5.16943	INDOMARET	RAPPOCINI	MAPPALA	JL. TAMALATE I BLK.10 NO.2	80
19C	119.4509	-5.16513	INDOMARET	RAPPOCINI	BORONG	JL. TODDOPULI RAYA	100
20C	119.4272	-5.14896	INDOMARET	RAPPOCINI	BALLAPARANG	JL. MONGINSIDI BARU NO.19	100
21C	119.4454	-5.17295	INDOMARET	RAPPOCINI	TIDUNG	JL. TAMALATE SELATAN NO.1	100
22C	119.4317	-5.14846	ALFA MART	RAPPOCINI	BALLAPARANG	JL. SUNGAI SADDANG BARU NO 46	80
23C	119.4517	-5.16369	ALFA MART	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. TODDOPULI RAYA NO 6A	100
24C	119.4536	-5.18584	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. TALASALAPANG RAYA 26	75
25C	119.443	-5.1774	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. SKARDA NO 1	75
26C	119.4553	-5.1747	ALFA MART	RAPPOCINI	MAPPALA	JL. HERTASNING RT001/RW003	80
27C	119.4352	-5.1598	ALFA MART	RAPPOCINI	BUAKANA	JL. RAPPOCINI RAYA NO 200	75
28C	119.4561	-5.17753	ALFA MART	RAPPOCINI	KARUNRUNG	JL. HERTASNING KOMP ANGING MAMIRI	100

29C	119.4526	-5.16905	ALFA MART	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. PINANG RAYA 170	70
30C	119.4609	-5.181	ALFA MART	RAPPOCINI	KARUNRUNG	JL. MINASA UP A BLOK C2/6	80
31C	119.4583	-5.18789	ALFA MART	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. TALASALAPANG NO 12	100
32C	119.4289	-5.16639	ALFA MIDI	RAPPOCINI	BANTA-BANTAENG	JL. LANDAK BARU NO 93	75
33C	119.4272	-5.15999	ALFA MIDI	RAPPOCINI	BANTA-BANTAENG	JL. WIJAYA KUSUMA RAYA	75
34C	119.4523	-5.17093	ALFA MIDI	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. HERTASNING BARU NO 10	120
35C	119.4544	-5.18625	ALFA MIDI	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. MINASA UP A BLK D	80
36C	119.4417	-5.18111	INDOMARET	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. TALASALAPANG NO 7	75
37C	119.4258	-5.15484	INDOMARET	RAPPOCINI	RAPPOCINI	JL RAPPOCINI RAYA NO 210	75
38C	119.461	-5.18071	INDOMARET	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. MINASA UP A BLOK K13/10	100
39C	119.4508	-5.18425	INDOMARET	RAPPOCINI	KARUNRUNG	JL. TALASALAPANG NO 155	75
40C	119.4495	-5.16824	INDOMARET	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. HERTASNING BARU NO 15	120
41C	119.4326	-5.15739	INDOMARET	RAPPOCINI	BUAKANA	JL. RAPPOCINI RAYA NO 160	80
42C	119.4353	-5.15458	INDOMARET	RAPPOCINI	RAPPOCINI	JL. PELITA RAYA NO 7	100
43C	119.434	-5.14925	INDOMARET	RAPPOCINI	BALLAPARANG	JL. SUNGAI SADDANG BARU NO 86	80
44C	119.451	-5.17058	INDOMARET	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	JL. HERTASNING RAYA NO 14	100
45C	119.4384	-5.17012	INDOMARET	RAPPOCINI	TIDUNG	JL. RAYA PENDIDIKAN NO 22	90
46C	119.454	-5.18665	INDOMARET	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. MINASA UP A BLOK L	100
47C	119.4485	-5.18671	INDOMARET	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	JL. JIPANG RAYA NO 17	80
48C	119.4441	-5.16676	INDOMARET	RAPPOCINI	BUAKANA	JL. HERTASNING KOMP. PALM MAS	80
49C	119.4432	-5.16832	INDOMARET	RAPPOCINI	TIDUNG	JL. MONUMEN EMY SAELAN	85

Makassar

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
-----	--------------------	----------------	------------------	-----------	-----------	--------	---------------

1H	119.4276	-5.14769	ALFA MART	MAKASSAR	BARA-BARAYA SELATAN	JL. S. SADDANG BARU NO.49	120
2H	119.4205	-5.1379	ALFA MART	MAKASSAR	LARIANG BANGI	JL. G. LATIMOJONG NO.93	75
3H	119.4222	-5.14839	ALFA MART	MAKASSAR	MARICAYA BARU	JL. MONGINSIDI NO.43	75
4H	119.4229	-5.13821	ALFA MART	MAKASSAR	LARIANG BANGI	JL. VETERAN UTARA NO 178	150
5H	119.4244	-5.1419	ALFA MART	MAKASSAR	MARADEKAYA	JL. VETERAN UTARA NO.213	100
6H	119.4238	-5.14669	ALFA MIDI	MAKASSAR	MARICAYA BARU	JL.S.SADDANG NO.92	150
7H	119.4312	-5.14457	INDOMART	MAKASSAR	BARA-BARAYA TIMUR	JL. AB. LAMBOGO NO.130	100
8H	119.422	-5.14047	INDOMART	MAKASSAR	MARDEKAYA UTARA	JL. GUNUNG SALAHUTU NO 8	100
9H	119.4249	-5.15209	INDOMART	MAKASSAR	MARICAYA SELATAN	JL. VETERAN SELATAN NO.176 C	75
10H	119.42	-5.13673	INDOMART	MAKASSAR	LARIANG BANGI	JL. GUNUNG LATIMOJONG NO.32	100
11H	119.4285	-5.14043	ALFA MIDI	MAKASSAR	BARA-BARAYA UTARA	JL. KERUNG KERUNG NO 70	150
12H	119.4234	-5.15197	INDOMART	MAKASSAR	MARICAYA	JL. ANUANG NO. 109	70
13H	119.4271	-5.13534	INDOMART	MAKASSAR	MACCINI GUSUNG	JL. G. BAWAKARAENG NO.54-56	100
14H	119.4299	-5.13991	ALFA MART	MAKASSAR	MACCINI	JL. MACCINI TENGAH NO 50	100
15H	119.4291	-5.14476	ALFA MART	MAKASSAR	BARA BARAYA	JL. ABU BAKAR LAMBOGO NO 80	80
16H	119.4238	-5.15165	ALFA MART	MAKASSAR	MARICAYA	JL. LANTO DG PASEWANG NO 56	100
17H	119.4208	-5.14998	ALFA MART	MAKASSAR	MARICAYA	JL. DOMBA NO 31	75
18H	119.4298	-5.13624	INDOMART	MAKASSAR	MACCINI	JL. MACCINI RAYA NO 129	100
19H	119.431	-5.13705	INDOMART	MAKASSAR	MACCINI	JL. MACCINI NO 28	100
20H	119.4219	-5.14217	INDOMART	MAKASSAR	MARDEKAYA	JL. SUNGAI LIMBOTO NO 82	75

## U. Pandang

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1G	119.4126	-5.14633	ALFA MART	UJUNG PANDANG	LOSARI	JL. ARIF RATE NO.6 B	75

2G	119.4158	-5.13483	ALFA MART	UJUNG PANDANG	PISANG UTARA	JL. SUNGAI CERKANG 29	100
3G	119.4058	-5.13851	ALFAMART	UJUNG PANDANG	LAJANGIRU	JL. GUNUNG MERAPI NO 108	100
4G	119.4074	-5.14185	ALFA MART	UJUNG PANDANG	MALOKU	JL. PENGHIBUR NO.53	75
5G	119.408	-5.14293	ALFA MART	UJUNG PANDANG	BARU	JL. SOMBA OPU NO.241	70
6G	119.4074	-5.14129	ALFA MART	UJUNG PANDANG	MALOKU	JL. SOMBA OPU NO.195 B	120
7G	119.4054	-5.13786	INDOMARET	UJUNG PANDANG	BARU	JL. PASAR IKAN NO.38	100
8G	119.4105	-5.13697	INDOMARET	UJUNG PANDANG	LOSARI	JL. KAJAOLALIDO NO.3	80
9G	119.408	-5.14296	INDOMARET	UJUNG PANDANG	MALOKU	JL. SOMBA OPU NO.240	75
10G	119.4168	-5.13572	INDOMARET	UJUNG PANDANG	PISANG UTARA	JL. G. BAWAKARAENG NO.206	100
11G	119.4167	-5.13875	INDOMARET	UJUNG PANDANG	PISANG UTARA	JL. GUNUNG TINGGI MAE NO 25	100
12G	119.4174	-5.14416	INDOMARET	UJUNG PANDANG	PISANG SELATAN	JL. GUNUNG MERAPI NO 216	100
13G	119.4104	-5.13826	INDOMARET	UJUNG PANDANG	BARU	JL. BONTO LEMPANGAN	100
14G	119.4172	-5.13382	INDOMARET	UJUNG PANDANG	PISANG UTARA	JL. SUNGAI CERKANG NO 18	80
15G	119.4108	-5.14671	INDOMARET	UJUNG PANDANG	LOSARI	JL. LAMADUKELLENG NO 46	70
16G	119.4124	-5.14735	INDOMARET	UJUNG PANDANG	MANGKURA	JL. ARIEF RATE NO 6	75
17G	119.4124	-5.14735	INDOMARET	UJUNG PANDANG	MANGKURA	JL. LASINRANG	75

## Wajo

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1I	119.4157	-5.11994	ALFA MART	WAJO	MALIMONGAN BARU	JL. TARAKAN NO.94	70
2I	119.4166	-5.13194	ALFA MART	WAJO	PATTUNUANG	JL. BULUSARAUNG NO.95 (LAMA 85)	100
3I	119.4068	-5.13048	ALFA MART	WAJO	BUTUNG	JL. SULAWESI NO.47	75
4I	119.4153	-5.12369	ALFA MART	WAJO	MELAYU BARU	JL. MUHAMMADIYAH NO.56 A	75
5I	119.4143	-5.12259	ALFA MART	WAJO	MELAYU	JL. TENTARA PELAJAR NO.58	75

6I	119.413	-5.12158	ALFA MART	WAJO	MAMPU	JL. IRIAN	75
7I	119.4089	-5.12505	ALFA MART	WAJO	MELAYU BARAT	JL. NUSANTARA NO.238	75
8I	119.4076	-5.12986	ALFA MART	WAJO	PATTUNUANG	JL. SULAWESI NO. 88	100
9I	119.4084	-5.12703	INDOMARET	WAJO	ENDE	JL. NUSANTARA NO. 186-188	100
10I	119.4093	-5.1231	INDOMARET	WAJO	BUTUNG	Jl. NUSANTARA NO.368	75
11I	119.4092	-5.1234	ALFA MART	WAJO	BUTUNG	JL. NUSANTARA NO 342	100
12I	119.4142	-5.1327	INDOMARET	WAJO	PATTUNUANG	JL. BULUSARAUNG NO 17	100
13I	119.4104	-5.12585	INDOMART	WAJO	MELAYU	JL. SANGIR NO 76	100

## Bontoala

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1K	119.4302	-5.1315	ALFA MART	BONTOALA	TIMUNGAN LOMPOA	JL. PONGTIKU NO.80	80
2K	119.4232	-5.13083	ALFA MART	BONTOALA	BARAYA	JL. MESJID RAYA NO.20	100
3K	119.4239	-5.13018	ALFA MART	BONTOALA	BARAYA	JL. KANDEA NO 21	100
4K	119.4203	-5.12871	ALFA MART	BONTOALA	BONTOALA	JL. BANDANG NO.64	75
5K	119.4185	-5.12705	ALFA MART	BONTOALA	BONTOALA PARANG	JL. ANDALAS NO.113	75
6K	119.4188	-5.13212	ALFAMART	BONTOALA	GADDONG	JL. G.LATIMOJONG NO. 25	75
7K	119.4198	-5.13469	INDOMARET	BONTOALA	GADDONG	JL. G. LATIMOJONG NO.67	100
8K	119.4303	-5.1323	INDOMARET	BONTOALA	MALIMONGAN BARU	JL. PONGTIKU NO.11	100
9K	119.4175	-5.13408	INDOMARET	BONTOALA	GADDONG	JL. SUNGAI CIREKANG NO.18 A	100
10K	119.4216	-5.13304	ALFA MART	BONTOALA	WAJO BARU	JL. VETERAN UTARA NO 35	100
11K	119.4177	-5.12039	ALFA MART	BONTOALA	PARANG LAYANG	JL. YOS SUDARSO NO 54	100
12K	119.4175	-5.134	ALFA MART	BONTOALA	GADDONG	JL. SUNGAI CEREKANG NO 29	75
13K	119.4277	-5.13228	ALFA MART	BONTOALA	TIMUNGAN LOMPOA	JL. SUNU NO 25	80

14K	119.42	-5.1233	INDOMARET	BONTOALA	PARANG LAYANG	JL. TINUMBU	100
15K	119.4188	-5.12836	INDOMARET	BONTOALA	PARANG LAYANG	JL. ANDALAS NO 204	100

## U.Tanah

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1J	119.4179	-5.11754	ALFA MART	UJUNG TANAH	TABARINGAN	JL. CAKALANG NO.26-28	100
2J	119.4177	-5.12	ALFA MART	UJUNG TANAH	TABARINGAN	JL. YOS SUDARSO NO. 54	100
3J	119.4175	-5.11929	ALFAMIDI	UJUNG TANAH	TABARINGAN	JL. YOS SUDARSO NO. 270	150
4J	119.4236	-5.1129	ALFA MART	UJUNG TANAH	CAMBAYA	JL. SABUTUNG BARU NO 3	75
5J	119.423	-5.11363	INDOMART	UJUNG TANAH	PATTINGALOANG	Jl. BARUKANG RAYA NO.88	100
6J	119.4187	-5.11187	INDOMART	UJUNG TANAH	GUSUNG	JL. SABUTUNG NO 110	75
7J	119.4234	-5.11253	ALFA MART	UJUNG TANAH	GUSUNG	JL. SABUTUNG NO 143	100

## Tallo

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1L	119.4343	-5.12494	ALFA MART	TALLO	PANAMPU	JL. PANAMPU RAYA NO 315	75
2L	119.4283	-5.12773	ALFA MART	TALLO	KALUKUANG	JL. SUNU NO.109	80
3L	119.4239	-5.11541	ALFA MART	TALLO	PANAMPU	JL. BARUKANG RAYA NO.54	75
4L	119.4317	-5.12609	ALFA MIDI	TALLO	LA'LATANG	JL. PONGTIKU NO 144	120
5L	119.4371	-5.11912	INDOMARET	TALLO	U.PANDANG BARU	JL. IR JUANDA	100
6L	119.4278	-5.11882	ALFA MART	TALLO	SUANGGA	JL. PANNAMPU NO. 40	75
7L	119.4283	-5.12773	ALFA MIDI	TALLO	KALUKUANG	JL.SUNU G NO.7	100
8L	119.4409	-5.12586	INDOMARET	TALLO	RAPPOKALLING	JL RAPPOKALLING RAYA NO.43	100



9L	119.435	-5.11512	INDOMARET	TALLO	KALUKU BODOA	JI. TEUKU UMAR NO.73	100
10L	119.4254	-5.11806	INDOMARET	TALLO	PANAMPU	JL. PANAMPU 331	75
11L	119.4287	-5.12629	INDOMARET	TALLO	KALUKUANG	JL. SUNU G 8	75
12L	119.4303	-5.12154	INDOMARET	TALLO	SUANGGA	JL. SUNU NO.206 / 174	100
13L	119.4244	-5.11737	INDOMARET	TALLO	PANAMPU	JL. KOMP.PASAR PANAMPU TIMUR RT.03/RW	75
14L	119.4369	-5.1228	ALFA MIDI	TALLO	RAPPOJAWA	JL. KORBAN 40 RB JIWA	100

## Panakukang

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1E	119.4477	-5.15142	ALFA MART	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. ABD. DG. SIRUA NO.22/153B	75
2E	119.4457	-5.1511	ALFA MART	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. PETTARANI III NO 17	75
3E	119.4448	-5.1462	ALFA MART	PANAKUKANG	PANDANG	JL. AP. PETTARANI II NO.49-50	150
4E	119.4518	-5.16375	ALFA MART	PANAKUKANG	PANDANG	JL. TODDOPULI RAYA NO.59	80
5E	119.4405	-5.14328	ALFA MART	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. SUKAMULIA NO.10	80
6E	119.4586	-5.14306	ALFA MIDI	PANAKUKANG	KARAMPUANG	JL. URIP SUMOHARJO NO 12	100
7E	119.4529	-5.15793	ALFA MART	PANAKUKANG	PAROPO	JL. MERANTI NO.200	100
8E	119.4575	-5.14186	ALFA MART	PANAKUKANG	PANAUKANG	JL. HAJI KALLA	100
9E	119.4488	-5.16009	ALFA MART	PANAKUKANG	PANAUKANG	JL. PENGAYOMAN NO. 10	100
10E	119.4475	-5.15667	ALFA MART	PANAKUKANG	MASALE	JL. BOULEVARD JASPER II NO. 43	100
11E	119.446	-5.15935	ALFA MART	PANAKUKANG	MASALE	JL. PENGAYOMAN JASPER III NO. 22	75
12E	119.4418	-5.13644	ALFA MART	PANAKUKANG	PAMPANG	JL. U.SUMOHARJO NO. 14 (GRAHA PENA)	75

13E	119.4404	-5.15599	ALFA MART	PANAKUKANG	MASALE	JL. BOULEVARD NO 15	100
14E	119.4388	-5.1442	ALFA MART	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. AP. PETTARANI NO 19	75
15E	119.4423	-5.15831	ALFA MIDI	PANAKUKANG	MASALE	JL. PENGAYOMAN NO.10	80
16E	119.4586	-5.15615	ALFA MIDI	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. AP. PETTARANI	100
17E	119.4431	-5.16231	ALFA MIDI	PANAKUKANG	PANDANG	JL. HERTASNING RAYA	100
18E	119.4374	-5.138	INDOMARET	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. MACCINI RAYA NO.4	80
19E	119.4489	-5.13937	ALFA MIDI	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. U. SUMOHARJO NO.52	100
20E	119.4586	-5.14302	ALFA MIDI	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. U. SUMOHARJO KM.5	100
21E	119.4434	-5.15049	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. ABD. DG. SIRUA NO.100	150
22E	119.4559	-5.14243	INDOMARET	PANAKUKANG	PANA KANG	JL. H. KALLA	100
23E	119.4391	-5.142	INDOMARET	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. AP. PETTARANI SPBU MAKASSAR	70
24E	119.4526	-5.16286	INDOMARET	PANAKUKANG	PANDANG	JL. TODDOPULI NO 69	100
25E	119.4433	-5.15602	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. BOULEVARD JASPER I / II	100
26E	119.4396	-5.14868	INDOMARET	PANAKUKANG	PANDANG	JL. ABD. DG. SIRUA NO.17 B	80
27E	119.4438	-5.14594	INDOMARET	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. AP. PETTARANI II NO.16	75
28E	119.441	-5.14233	INDOMARET	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. SUKAMULIA NO.2	100
29E	119.4526	-5.14073	INDOMARET	PANAKUKANG	PANDANG	JL. URIP SUMOHARJO NO.55	80
30E	119.4469	-5.15957	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. PENGAYOMAN NO 36	100
31E	119.4377	-5.13818	ALFA MART	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. MACCINI RAYA NO.6	75
32E	119.4448	-5.16308	ALFA MART	PANAKUKANG	PANDANG	JL. HERTASNING RAYA 10	75
33E	119.4511	-5.14047	ALFA MART	PANAKUKANG	PANA KANG	JL. URIP SUMOHARJO NO.38	80
34E	119.4397	-5.13931	ALFA MART	PANAKUKANG	SINRIJALA	JL. PETTARANI RAYA NO 11	100
35E	119.4497	-5.16582	ALFA MART	PANAKUKANG	PANDANG	JL. TODDOPULI 10	80
36E	119.4352	-5.1416	ALFA MART	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. ABU BAKAR LAMBOGO NO 222	75
37E	119.4319	-5.13482	ALFA MART	PANAKUKANG	KARUWISI UTARA	JL. JL. URIP SUMOHARJO NO 245	120

38E	119.4485	-5.16049	ALFA MART	PANAKUKANG	PANDANG	JL. PENGAYOMAN NO 29	120
39E	119.4779	-5.15165	ALFA MIDI	PANAKUKANG	TELLO BARU	JL. DR. LEIMENA NO 77	75
40E	119.4431	-5.15043	INDOMARET	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 15	100
41E	119.4405	-5.14376	INDOMARET	PANAKUKANG	TAMAMAUNG	JL. SUKARIA	80
42E	119.4471	-5.14568	INDOMARET	PANAKUKANG	KARAMPUANG	JL. URIP SUMOHARJO NO 55	100
43E	119.4685	-5.14623	INDOMARET	PANAKUKANG	TELLO BARU	JL. URIP SUMOHARJO NO 16	100
44E	119.4445	-5.15898	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. PENGAYOMAN NO 160	120
45E	119.4448	-5.15914	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. ADYAKSA BARU	80
46E	119.438	-5.15384	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. PETTARANI RUKO DIAMOND	75
47E	119.4592	-5.14332	INDOMARET	PANAKUKANG	PANAUKANG	JL. URIP SUMOHARJO 1	80
48E	119.4469	-5.14569	INDOMARET	PANAKUKANG	PANAUKANG	JL. PENGAYOMAN NO 16	80
49E	119.4531	-5.15798	INDOMARET	PANAKUKANG	PAROPO	JL. MERANTI	85
50E	119.4379	-5.13823	INDOMARET	PANAKUKANG	KARUWISI	JL. MACCINI RAYA NO 6	70
51E	119.4359	-5.13574	INDOMARET	PANAKUKANG	SINRIJALA	JL. URIP SUMOHARJO NO 90	75
52E	119.4576	-5.1416	INDOMARET	PANAKUKANG	PANAUKANG	JL. PAMPANG RAYA NO 2A	70
53E	119.4682	-5.14617	INDOMARET	PANAKUKANG	TELLO BARU	JL. DR LEIMENA	70
54E	119.4452	-5.16373	INDOMARET	PANAKUKANG	PANDANG	JL. HETASNING RAYA A3	100
55E	119.4473	-5.14579	INDOMARET	PANAKUKANG	MASALE	JL. BOULEVARD NO 28	120

## Manggala

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1D	119.4612	-5.16141	ALFA MART	MANGGALA	BORONG	JL. BORONG RAYA NO.4	70
2D	119.4915	-5.16854	ALFA MART	MANGGALA	MANGGALA	JI. LASULORO RAYA	75
3D	119.48	-5.17242	ALFA MART	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA RUKO NO.2-3	150

4D	119.4605	-5.15077	ALFA MART	MANGGALA	BATUA	JL. BATUA RAYA 4	80
5D	119.48	-5.17376	ALFA MART	MANGGALA	TAMANGAPA	JL. TAMANGAPA RAYA	70
6D	119.4943	-5.16799	ALFA MART	MANGGALA	MANGGALA	JL. AMD BLOK.G NO.4	75
7D	119.4972	-5.16125	ALFA MART	MANGGALA	MANGGALA	JL. POROS NIPA-NIPA LAMA NO.5	75
8D	119.488	-5.18231	ALFA MART	MANGGALA	TAMANGAPA	JL. TAMANGAPA RAYA NO.207	125
9D	119.4991	-5.1682	ALFA MART	MANGGALA	MANGGALA	JL. MANGGALA RAYA NO. 3-4	70
10D	119.4844	-5.15675	ALFA MIDI	MANGGALA	ANTANG	JL. BARUGA RAYA	100
11D	119.4813	-5.15686	ALFA MART	MANGGALA	MANGGALA	JL. ANTANG RAYA NO.104	100
12D	119.4786	-5.17454	ALFA MART	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA III NO. 19	70
13D	119.4796	-5.16718	ALFA MART	MANGGALA	ANTANG	JL. ANTANG RAYA NO. 53	100
14D	119.4696	-5.16441	ALFA MART	MANGGALA	ANTANG	JL. BORONG RAYA NO.94	80
15D	119.4571	-5.16227	ALFA MIDI	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI RAYA TIMUR	80
16D	119.4758	-5.15026	ALFA MIDI	MANGGALA	ANTANG	JL. INSPEKSI PAM ANTANG	150
17D	119.4774	-5.16496	ALFA MIDI	MANGGALA	ANTANG	JL. ANTANG RAYA NO.91	100
18D	119.4789	-5.15588	INDOMARET	MANGGALA	ANTANG	JL. ABDUL KADIR DG SURO	75
19D	119.4604	-5.15105	INDOMARET	MANGGALA	BATUA	JL. BATUA RAYA 3	80
20D	119.4688	-5.16388	INDOMARET	MANGGALA	BORONG	JL. BORONG RayaNO.84	100
21D	119.4586	-5.15529	ALFA MART	MANGGALA	BATUA	JL. BATUA RAYA 3	80
22D	119.4641	-5.1501	ALFA MART	MANGGALA	BATUA	JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 362	100
23D	119.4739	-5.17357	ALFA MART	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA NO 203 KOMP UNHAS	150
24D	119.4555	-5.16412	ALFA MART	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI 10 NO 2	75
25D	119.4764	-5.1617	ALFA MART	MANGGALA	ANTANG	JL. SPBU ANTANG	70
26D	119.4553	-5.16321	ALFA MART	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI RAYA TIMUR LR 1	100
27D	119.4795	-5.16859	ALFA MART	MANGGALA	BANGKALA	JL. SASTRA NO 1	70
28D	119.4699	-5.15112	ALFA MIDI	MANGGALA	TAMANGAPA	JL. TAMANGAPA RAYA 40	70

29D	119.477	-5.16043	INDOMARET	MANGGALA	ANTANG	JL. ANTANG RAYA RUKO BAVERLY HILLS	100
30D	119.4568	-5.16407	INDOMARET	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI RAYA 48	100
31D	119.4575	-5.16486	INDOMARET	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI X NO 36	75
32D	119.4925	-5.19016	INDOMARET	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA	100
33D	119.4834	-5.1686	INDOMARET	MANGGALA	MANGGALA	JL. LASULORO RAYA NO 90	80
34D	119.4586	-5.15529	INDOMARET	MANGGALA	BATUA	JL. BATUA RAYA 4	100
35D	119.4548	-5.16483	INDOMARET	MANGGALA	BORONG	JL. TODDOPULI VII NO 70	100
36D	119.4776	-5.17841	INDOMARET	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA 538	70
37D	119.4618	-5.16159	INDOMARET	MANGGALA	BORONG	JL. BORONG RAYA	70
38D	119.463	-5.15043	INDOMARET	MANGGALA	BATUA	JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 102	200
39D	119.4796	-5.17095	INDOMARET	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA NO 115	100
40D	119.4923	-5.16007	INDOMARET	MANGGALA	ANTANG	JL. NIPA NIPA	120
41D	119.4787	-5.17782	INDOMARET	MANGGALA	BANGKALA	JL. TAMANGAPA RAYA III(PERUM PESONA PRIMA GRIYA)	70

## Biringkanaya

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1N	119.5235	-5.07766	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. GOA RIA NO.04	80
2N	119.5361	-5.10705	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. POROS PERUMNAS BLOK.F NO.399	100
3N	119.5207	-5.10766	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. PAJAIANG RAYA NO.15	80
4N	119.525	-5.06889	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. P. KEMERDEKAAN KM.19	100
5N	119.532	-5.08991	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. BAKUNG 3	75
6N	119.5228	-5.0741	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. P. KEMERDEKAAN KM.18 (BANDARA)	100
7N	119.5226	-5.12435	ALFA MART	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PACCERAKANG NO. 163	80

8N	119.5173	-5.11437	ALFA MART	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PACCERAKANG NO. 96A JL. P. KEMERDEKAAN KM.15 KOMP. RUKO DAYA	75
9N	119.5103	-5.10329	ALFA MART	BIRINGKANAYA	DAYA	BISNIS CENTRE	100
10N	119.5093	-5.12006	ALFA MART	BIRINGKANAYA	BIRINGKANAYA	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN NO. 24	100
11N	119.5106	-5.11276	ALFA MART	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KAPASA RAYA NO. 6	75
12N	119.5197	-5.10823	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KAPASA RAYA NO 5	85
13N	119.4984	-5.07444	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	BULUROKENG	JL. PERUM VILLA MUTIARA RUKO 22 DAN 24	80
14N	119.5067	-5.0958	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KIMA VIII	85
15N	119.5109	-5.11092	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. P .KEMERDEKAAN KM.14	200
16N	119.5075	-5.12335	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. BAKUNG RAYA NO 2	100
17N	119.5238	-5.07095	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. P. KEMERDEKAAN KM.19	120
18N	119.5264	-5.08237	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. GOA RIA NO. 54	80
19N	119.5217	-5.11917	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PACCERAKANG	80
20N	119.5269	-5.10399	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. PAJJAANG NO 115	80
21N	119.5236	-5.07662	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PAI	JL. PERUM BUMI PERMATA SUDIANG NO.5	150
22N	119.5084	-5.11285	INDOMARET	BIRINGKANAYA	KAPASA	JL. KAPASA RAYA	85
23N	119.5312	-5.09429	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. GOA RIA NO 4	75
24N	119.5247	-5.06855	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. P. KEMERDEKAAN KM.20	150
25N	119.5037	-5.11115	ALFA MART	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KIMA VII	100
26N	119.5003	-5.0808	ALFA MART	BIRINGKANAYA	BULUROKENG	JL. IR SUTAMI NO 35	80
27N	119.5283	-5.08823	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. BTN ANGKASA PURA BLOK 11 NO 8	120
28N	119.5196	-5.08623	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. KOMP TAMAN SUDIANG INDAH	100
29N	119.5312	-5.10102	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. LAIKANG NO 8	70
30N	119.5312	-5.12546	ALFA MART	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. MANGGA TIGA BLOK C/16	70
31N	119.5373	-5.08885	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. BAKUNG RAYA DEPAN ASRAMA HAJI	90

32N	119.5159	-5.11336	ALFA MART	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PACCERAKKANG RAYA NO 2	100
33N	119.5233	-5.11066	ALFA MART	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. KOMP DELTA BUMI SUDIANG	100
34N	119.5125	-5.10424	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. P .KEMERDEKAAN KM.15	150
35N	119.5118	-5.11425	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. P .KEMERDEKAAN KM.13	150
36N	119.52	-5.08637	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. P .KEMERDEKAAN KM.16	200
37N	119.5164	-5.09589	ALFA MIDI	BIRINGKANAYA	PAI	JL. DG RAMANG	90
38N	119.5246	-5.11366	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. NUSA TAMALANREA INDAH	80
39N	119.5111	-5.1015	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KOMP KIMA SQUARE	100
40N	119.5271	-5.12508	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PERUM MANGGA RAYA	70
41N	119.5312	-5.09429	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. BTN DELTA BUMI SUDIANG A/9	100
42N	119.516	-5.1138	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. PACCERAKKANG NO 47	80
43N	119.5186	-5.1154	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PACCERAKKANG	85
44N	119.5079	-5.10844	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. PERINTIS KM 14	120
45N	119.4902	-5.07442	INDOMARET	BIRINGKANAYA	BULUROKENG	JL. KOMP VILLA MUTIARA	75
46N	119.5193	-5.10839	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PAJJAIYANG RAYA NO 47	150
47N	119.5064	-5.11502	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. KOMP PASAR GROSIR DAYA	200
48N	119.5245	-5.07057	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. PERINTIS KM 19 NO 36	100
49N	119.522	-5.07902	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PAI	JL. PERINTIS KM 18 NO 30	100
50N	119.5188	-5.07092	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. POROS PATENE NO 8	100
51N	119.5284	-5.10252	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. PERINTIS KM 13	150
52N	119.5181	-5.14572	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. KOMP NUSA HARAPAN PERMAI	80
53N	119.5299	-5.09265	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. PERUMNAS SUDIANG PERMAI	70
54N	119.5157	-5.0966	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PERMATA SUDIANG	JL. DG RAMANG KOMP PERMATA SUDIANG	70
55N	119.4941	-5.08209	INDOMARET	BIRINGKANAYA	BULUROKENG	JL. SALODONG	70
56N	119.5284	-5.08867	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. GOA RIA 20-21	80

57N	119.5311	-5.07928	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. PERUMNAS RAYA NO 23	85
58N	119.5251	-5.11355	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. TAMAN SUDIANG INDAH BLOK C1	70
59N	119.512	-5.13208	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. POROS TELKOMAS BLOK B1	100
60N	119.5105	-5.1207	INDOMARET	BIRINGKANAYA	PACCERAKANG	JL. BERUA RAYA NO 24	80
61N	119.5102	-5.10399	INDOMARET	BIRINGKANAYA	BIRINGKANAYA	JL. PUSKESMAS SUDIANG RAYA	75
62N	119.5097	-5.11951	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG RAYA	JL. PERINTIS KM 13	100
63N	119.5225	-5.07737	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. PERINTIS KM 16	100
64N	119.5245	-5.07048	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. PERINTIS KM 18	100
65N	119.5232	-5.07599	INDOMARET	BIRINGKANAYA	SUDIANG	JL. PERINTIS KM 17	120
66N	119.5106	-5.10674	INDOMARET	BIRINGKANAYA	DAYA	JL. PERINTIS KM 15 NO 81	80

## Tamilanrea

No.	x(lintang selatan)	y(bujur timur)	Jenis Minimarket	Kecamatan	Kelurahan	Alamat	Luas Bangunan
1M	119.5014	-5.13256	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. TAMALANREA RAYA BLOK.M.22	90
2M	119.4959	-5.14149	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. P. KEMERDEKAAN 8 NO.5	100
3M	119.4888	-5.1453	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. BUNG PERMAI AA/2	120
4M	119.4782	-5.13868	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. BTN. ANTARA BLOK.B/25	80
5M	119.5031	-5.12505	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. P.KEMERDEKAAN PERUM. GRIYA ALAM ASRI	70
6M	119.4931	-5.13921	ALFA MART	TAMALANREA	KAPASA	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM 10 RUKO NO. 9	70
7M	119.5061	-5.13505	ALFA MIDI	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. BTP BLK.L NO.16	250
8M	119.4985	-5.13091	ALFA MIDI	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. P. KEMERDEKAAN KM.11	100
9M	119.5047	-5.12045	INDOMARET	TAMALANREA	KAPASA	JL. BIRING ROMANG NO.45	70
10M	119.4765	-5.14273	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. P. KEMERDEKAAN KM.11	75
11M	119.4874	-5.14237	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. BUNG 13	75



12M	119.5	-5.12797	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. P. KEMERDEKAAN KM.14	100
13M	119.5015	-5.13258	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. BTP BLK.C NO.1	120
14M	119.5122	-5.13715	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. TELKOMAS BLOK E/56	100
15M	119.4778	-5.14064	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN 3 BTN HAMZI	70
16M	119.498	-5.13444	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN SPBU 74.902.88	70
17M	119.4778	-5.13643	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA INDAH	JL. PERINTIS KM 9	100
18M	119.5057	-5.13448	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. BTP BLOK A	85
19M	119.5062	-5.12146	ALFA MART	TAMALANREA	KAPASA	JL. BIRING ROMANG	70
20M	119.5072	-5.12244	ALFA MART	TAMALANREA	KAPASA	JL. PERINTIS KM 13	100
21M	119.4796	-5.14128	ALFA MART	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. PERINTIS KM 10	100
22M	119.4958	-5.10161	ALFA MIDI	TAMALANREA	KAPASA	JL. KAPASA RAYA NO 9B	200
23M	119.5023	-5.13309	ALFA MIDI	TAMALANREA	KAPASA	JL. PACCERAKKANG NO 118	120
24M	119.4791	-5.1388	ALFA MIDI	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. PERINTIS KM 8	200
25M	119.5011	-5.13253	ALFA MIDI	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. KESEJAHTERAAN SELATAN C/30	80
26M	119.5047	-5.13364	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA	JL. BTP BLOK M	100
27M	119.4845	-5.13813	INDOMARET	TAMALANREA	TAMALANREA JAYA	JL. PERINTIS KM 8	75

# Lampiran 4

Hasil Regresi

Jumlah Pengunjung, Jumlah Kontainer dan Jumlah Koli

Berbasis Minimarket Kota Makassar (2017)

$$Y_{\text{kontainer}} = 0.1305x - 11.483$$

$$Y_{\text{kontainer}} = 0.0002x^2 + 0.06x - 19.717$$

$$Y_{\text{koli}} = 0.154x - 19.016$$

$$Y_{\text{koli}} = 0.0006x^2 + 0.1501x - 18.286$$

$$y = 149.89x^{0.0922}$$

Kecamatan	Minimarket	Luas Bangunan(m2)	Jml Pengunjung (hr)		Kontainer (hr)		Koli (hr)	
			Survei	Regresi	Survei	Regresi	Survei	Regresi
<b>Mariso</b>	JL.DR SAM RATULANGI NO 220	80		225		16		15
	JL. CENDRAWASIH NO. 204 A/B	120	207	233	21	17	16	16
	JL. NURI LAMA NO.95	80	213	225	15	16	15	15
	JL. KAKATUA NO.51	150	295	238	28	17	20	17
	JL. RAJAWALI NO.59	150	277	238	23	17	21	17
	JL. NURI BARU NO 69	80	213	225	21	16	16	15
	JL. MAPPANYUKKI NO 41	100	227	229	15	16	15	15
	JL. CENDRAWASIH NO 15 A	120	298	233	11	17	14	16
	JL. NURI NO 44	80	289	225	21	16	14	15
	JL. CENDRAWASIH NO 168	120	257	233	25	17	18	16
	JL. MAPPANYUKKI NO 43	120	260.5	233	19	17	16	16
			<b>2537</b>	<b>2535</b>	<b>199</b>	<b>182</b>	<b>165</b>	<b>171</b>
<b>Mamajang</b>	JL. TANJUNG ALANG BLOK.B3/6	100	228	229	18	16	19	15
	JL. ONTA LAMA NO. 36 A/B	120	242	233	22	17	19	16
	JL. SINGA NO.39	90	249	227	20	16	16	15
	JL. ONTA BARU NO. 93 A	120		233		17		16

	JL. VETERAN SELATAN NO.181	120	258	233	24	17	22	16
	JL. BAJI GAU NO. 9A	70	269	222	17	16	17	15
	JL. CENDRAWASIH NO.163	100		229		16		15
	JL. CENDRAWASIH NO.290	75	256	223	25	16	22	15
	JL. LANDAK LAMA NO.2	100		229		16		15
	JL. RATULANGI NO 204	150	253	238	20	17	22	17
	JL. VETERAN SELATAN NO 73	150	207	238	20	17	20	17
	JL. VETERAN SELATAN	120		233		17		16
	JL. VETERAN SELATAN NO 176	100	232	229	17	16	20	15
	JL. TUPAI 89	100	221	229	19	16	15	15
	JL. ONTA BARU NO 448	75	245	223	17	16	18	15
	JL. CENDRAWASIH NO 165	100	240	229	21	16	15	15
	JL. TANJUNG ALANG NO 12	100	238	229	20	16	19	15
	JL. CENDRAWASIH NO 289	80	386	225	18	16	20	15
			<b>3524</b>	<b>4132</b>	<b>278</b>	<b>297</b>	<b>264</b>	<b>280</b>
<b>Tamalate</b>	JL. MALENGKERI NO.52	100	180	229	20	16	12	15
	JL.A.TONRO NO.99	120		233		17		16
	JL. DG. TATA I NO.43	150	208	238	25	17	21	17
	JL. MANURUKI NO.37 B	100		229		16		15
	JL. DANGKO NO.9	75		223		16		15
	JL. DG. TATA NO. 56	120		233		17		16
	JL. MUH.TAHIR NO.57	100		229		16		15
	JL. KUMALA NO.66	75	197	223	16	16	12	15
	JL. DG. NGEPE NO.9	75	197	223	23	16	20	15

Jl. SULTAN ALAUDDIN NO 76A	150		238		17		17
Jl. PERMANDIAN BAROMBONG	100		229		16		15
Jl. METRO TJ. BUNGA NO. A-36	120		233		17		16
Jl. DG. TATA RAYA 2 No.34	100	226	229	20	16	20	15
Jl. MALLENGKERI No.146	150	339	238	24	17	20	17
Jl. DG. NGEPE NO.26	75	299	223	22	16	25	15
Jl. ANDI TONRO NO.22	100		229		16		15
Jl. DANGKO NO.2	75		223		16		15
Jl. MALENGKERI RAYA	80		225		16		15
Jl. MANNURUKI RAYA NO.46	100	228	229	22	16	19	15
Jl. KOMP. HARTACO INDAH BLOK.II A	80		225		16		15
Jl. DG. TATA RAYA NO.78	150		238		17		17
Jl. ABD. KADIR NO.61	100		229		16		15
Jl. TANJUNG BUNGA NO.17	150		238		17		17
Jl. KOMP. HARTACO INDAH BLOK.III M.I	100	204	229	23	16	17	15
Jl. ALAUDDIN RAYA NO 206	100	245	229	23	16	13	15
Jl. KUMALA NO.72 E	100		229		16		15
Jl. BONTO DURI RAYA NO.30	120		233		17		16
Jl. ST. ALAUDDIN NO 315	100	230	229	20	16	16	15
Jl. ABD KADIR NO 59	75	207	223	16	16	14	15
Jl. GUNUNG RINJANI	100		229		16		15
Jl. BONTO DURI NO 19	100		229		16		15
Jl. MAPPAODDANG	70		222		16		15

	JL. MANURUKI NO 22	150	309	238	24	17	18	17
	JL. TAMALATE 1 NO 15	100		229		16		15
	JL. PERMANDIAN BAROMBONG	100		229		16		15
	JL. RAPPOCINI RAYA NO 87	120		233		17		16
	JL. METRO TJ. BUNGA	150		238		17		17
	JL. MAPPAODDANG NO 22	75		223		16		15
	JL. DG TATA 1 NO 21	100	212	229	21	16	16	15
	JL. TANGGUL PATOMPO 2	80		225		16		15
	JL. A. TONRO NO 71	100		229		16		15
	JL. DG TATA RAYA NO 41	120		233		17		16
	JL. MAPPAODDANG TOWN HOUSE	100		229		16		15
	JL. BONTOSUNGGU NO 61	80		225		16		15
	JL. DG TATA RAYA NO 22	100		229		16		15
	JL. METRO TANJUNG BUNGA A 22	120		233		17		16
	JL. MALLOMBASSI NO 10	75		223		16		15
	JL. PURI TATA INDAH E/2	75		223		16		15
	JL. GUNUNG RINJANI NO 228	70		222		16		15
	JL. A. TONRO NO 8	100	209	229	25	16	16	15
	JL. ST ALAUDDIN NO 91	150	210	238	23	17	14	17
	JL. DANAU TANJUNG BUNGA	150		238		17		17
			<b>3700</b>	<b>11936</b>	<b>347</b>	<b>857</b>	<b>273</b>	<b>811</b>
<b>Rappocini</b>	JL. SLT.ALAUDDIN NO.315 A	120		233		17		16
	JL. M.E. SAELAN NO.58	75	224	223	15	16	12	15

JL. EMMY SAELAN 2 No.24	75	206	223	10	16	10	15
JL. RAPPOCINI RAYA NO.60	120		233		17		16
JL. BTN. MINASA UPA BLOK. N1 NO.7	90	213	227	18	16	15	15
JL. LANDAK BARU NO.54	100		229		16		15
JL. TAMALATE I NO. 303	75	218	223	16	16	15	15
JL. AROEPALA TIMUR NO. 62/125	75	223	223	14	16	12	15
JL. BTN MINASA UPA BLOK. M3 NO. 3	100		229		16		15
JL. SYECH YUSUF NO. 113	100	224	229	23	16	10	15
JL. RAPPOCINI RAYA NO.208	150	223	238	24	17	24	17
JL. AROEPALA NO.10 (HERTASNING BARU)	100	209	229	23	16	20	15
JL. LANDAK BARU	120		233		17		16
JL. RSI. FAISAL RAYA	100		229		16		15
JL. BTN. MINASA UPA BLOK.E1/E2	80		225		16		15
JL. RAPPOCINI RAYA NO.173	100	177	229	24	16	24	15
JL. BTN. MINASA UPA BLK.K 13 NO.10	80		225		16		15
JL. TAMALATE I BLK.10 NO.2	80		225		16		15
JL. TODDOPULI RAYA	100		229		16		15
JL. MONGINSIDI BARU NO.19	100	181	229	23	16	27	15
JL. TAMALATE SELATAN NO.1	100	192	229	18	16	19	15
JL. SUNGAI SADDANG BARU NO	80		225		16		15

46							
JL. TODDOPULI RAYA NO 6A	100		229		16		15
JL. TALASALAPANG RAYA 26	75		223		16		15
JL. SKARDA NO 1	75	207	223	20	16	15	15
JL. HERTASNING RT001/RW003	80		225		16		15
JL. RAPPOCINI RAYA NO 200	75		223		16		15
JL. HERTASNING KOMP ANGING MAMIRI	100		229		16		15
JL. PINANG RAYA 170	70		222		16		15
JL. MINASA UP A BLOK C2/6	80		225		16		15
JL. TALASALAPANG NO 12	100		229		16		15
JL. LANDAK BARU NO 93	75	235	223	30	16	35	15
JL. WIJAYA KUSUMA RAYA	75	220	223	26	16	25	15
JL. HERTASNING BARU NO 10	120		233		17		16
JL. MINASA UP A BLK D	80		225		16		15
JL. TALASALAPANG NO 7	75		223		16		15
JL RAPPOCINI RAYA NO 210	75		223		16		15
JL. MINASA UP A BLOK K13/10	100		229		16		15
JL. TALASALAPANG NO 155	75		223		16		15
JL. HERTASNING BARU NO 15	120		233		17		16
JL. RAPPOCINI RAYA NO 160	80		225		16		15
JL. PELITA RAYA NO 7	100	161	229	16	16	22	15
JL. SUNGAI SADDANG BARU NO 86	80		225		16		15
JL. HERTASNING RAYA NO 14	100		229		16		15



	JL. RAYA PENDIDIKAN NO 22	90	150	227	20	16	20	15
	JL. MINASA UP A BLOK L	100		229		16		15
	JL. JIPANG RAYA NO 17	80		225		16		15
	JL. HERTASNING KOMP. PALM MAS	80		225		16		15
	JL. MONUMEN EMY SAELAN	85		226		16		15
			<b>3263</b>	<b>11119</b>	<b>320</b>	<b>804</b>	<b>305</b>	<b>750</b>
<b>Makassar</b>	JL. S. SADDANG BARU NO.49	120	229	233	15	17	15	16
	JL. G. LATIMOJONG NO.93	75	235	223	20	16	13	15
	JL. MONGINSIDI NO.43	75	215	223	18	16	15	15
	JL. VETERAN UTARA NO 178	150	198	238	23	17	16	17
	JL. VETERAN UTARA NO.213	100	218	229	22	16	20	15
	JL.S.SADDANG NO.92	150	287	238	31	17	28	17
	JL. AB. LAMBOGO NO.130	100	211	229	18	16	15	15
	JL. GUNUNG SALAHUTU NO 8	100	201	229	15	16	13	15
	JL. VETERAN SELATAN NO.176 C	75		223		16		15
	JL. GUNUNG LATIMOJONG NO.32	100	198	229	16	16	16	15
	JL. KERUNG KERUNG NO 70	150	305	238	45	17	35	17
	JL. ANUANG NO. 109	70		222		16		15
	JL. G. BAWAKARAENG NO.54-56	100		229		16		15
	JL. MACCINI TENGAH NO 50	100	231	229	20	16	15	15
	JL. ABU BAKAR LAMBOGO NO 80	80		225		16		15
	JL. LANTO DG PASEWANG NO	100		229		16		15



<b>Wajo</b>	JL. TARAKAN NO.94	70		222		16		15
	JL. BULUSARAUNG NO.95 (LAMA 85)	100		229		16		15
	JL. SULAWESI NO.47	75	192	223	13	16	10	15
	JL. MUHAMMADIYAH NO.56 A	75	209	223	14	16	10	15
	JL. TENTARA PELAJAR NO.58	75	186	223	10	16	10	15
	JL. IRIAN	75	201	223	9	16	10	15
	JL. NUSANTARA NO.238	75	198	223	15	16	13	15
	JL. SULAWESI NO. 88	100	226	229	12	16	10	15
	JL. NUSANTARA NO. 186-188	100	222	229	14	16	13	15
	JL. NUSANTARA NO.368	75	193	223	12	16	12	15
	JL. NUSANTARA NO 342	100		229		16		15
	JL. BULUSARAUNG NO 17	100	194	229	13	16	10	15
	JL. SANGIR NO 76	100	197	229	14	16	8	15
			<b>2017</b>	<b>2936</b>	<b>126</b>	<b>213</b>	<b>106</b>	<b>200</b>
<b>Bontoala</b>	JL. PONGTIKU NO.80	80	242	225	23	16	12	15
	JL. MESJID RAYA NO.20	100	254	229	17	16	12	15
	JL. KANDEA NO 21	100	227	229	20	16	22	15
	JL. BANDANG NO.64	75	241	223	23	16	19	15
	JL. ANDALAS NO.113	75	228	223	16	16	12	15
	JL. G.LATIMOJONG NO. 25	75	221	223	19	16	11	15
	JL. G. LATIMOJONG NO.67	100	222	229	21	16	18	15
	JL. PONGTIKU NO.11	100	242	229	21	16	16	15
	JL. SUNGAI CIREKANG NO.18 A	100	258	229	20	16	15	15

	JL. VETERAN UTARA NO 35	100		229		16		15
	JL. YOS SUDARSO NO 54	100	196	229	20	16	18	15
	JL. SUNGAI CERKANG NO 29	75		223		16		15
	JL. SUNU NO 25	80		225		16		15
	JL. TINUMBU	100	228	229	19	16	19	15
	JL. ANDALAS NO 204	100	286	229	20	16	18	15
			<b>2845</b>	<b>3404</b>	<b>239</b>	<b>246</b>	<b>192</b>	<b>230</b>
<b>U. Tanah</b>	JL. CAKALANG NO.26-28	100	213	229	19	16	18	15
	JL. YOS SUDARSO NO. 54	100	207	229	17	16	16	15
	JL. YOS SUDARSO NO. 270	150	299	238	28	17	30	17
	JL. SABUTUNG BARU NO 3	75	221	223	22	16	20	15
	JL. BARUKANG RAYA NO.88	100	233	229	40	16	40	15
	JL. SABUTUNG NO 110	75	244	223	28	16	25	15
	JL. SABUTUNG NO 143	100	235	229	25	16	25	15
			<b>1651</b>	<b>1601</b>	<b>179</b>	<b>115</b>	<b>174</b>	<b>109</b>
<b>Tallo</b>	JL. PANAMPU RAYA NO 315	75	219	223	21	16	20	15
	JL. SUNU NO.109	80		225		16		15
	JL. BARUKANG RAYA NO.54	75	212	223	17	16	15	15
	JL. PONGTIKU NO 144	120	203	233	12	17	19	16
	JL. IR JUANDA	100	199	229	20	16	15	15
	JL. PANAMPU NO. 40	75	206	223	23	16	18	15
	JL.SUNU G NO.7	100	225	229	33	16	28	15
	JL RAPPOKALLING RAYA NO.43	100	198	229	20	16	11	15
	JL. TEUKU UMAR NO.73	100	204	229	19	16	13	15

	JL. PANAMPU 331	75		223		16		15
	JL. SUNU G 8	75		223		16		15
	JL. SUNU NO.206 / 174	100	217	229	17	16	17	15
	JL. KOMP.PASAR PANAMPU TIMUR RT.03/RW	75	224	223	20	16	18	15
	JL. KORBAN 40 RB JIWA	100	247	229	18	16	16	15
			<b>2353</b>	<b>3172</b>	<b>220</b>	<b>229</b>	<b>190</b>	<b>215</b>
<b>Panakkukang</b>	JL. ABD. DG. SIRUA NO.22/153B	75	228	223	16	16	20	15
	JL. PETTARANI III NO 17	75	209	223	20	16	15	15
	JL. AP. PETTARANI II NO.49-50	150	234	238	13	17	13	17
	JL. TODDOPULI RAYA NO.59	80		225		16		15
	JL. SUKAMULIA NO.10	80		225		16		15
	JL. URIP SUMOHARJO NO 12	100	235	229	19	16	22	15
	JL. MERANTI NO.200	100		229		16		15
	JL. HAJI KALLA	100	199	229	16	16	18	15
	JL. PENGAYOMAN NO. 10	100		229		16		15
	JL. BOULEVARD JASPER II NO. 43	100		229		16		15
	JL. PENGAYOMAN JASPER III NO. 22	75	235	223	17	16	18	15
	JL. U.SUMOHARJO NO. 14 (GRAHA PENA)	75		223		16		15
	JL. BOULEVARD NO 15	100	263	229	20	16	18	15
	JL. AP. PETTARANI NO 19	75	218	223	16	16	11	15
	JL. PENGAYOMAN NO.10	80	233	225	18	16	21	15

JL. AP. PETTARANI KEL TAMAMAUNG	100	251	229	20	16	17	15
JL. HERTASNING RAYA	100		229		16		15
JL. MACCINI RAYA NO.4	80		225		16		15
JL. U. SUMOHARJO NO.52	100	231	229	21	16	20	15
JL. U. SUMOHARJO KM.5	100	233	229	23	16	20	15
JL. ABD. DG. SIRUA NO.100	150	231	238	17	17	16	17
JL. H. KALLA	100	253	229	16	16	19	15
JL. AP. PETTARANI SPBU MAKASSAR	70		222		16		15
JL. TODDOPULI RAYA NO 69	100	228	229	19	16	14	15
JL. BOULEVARD JASPER I / II	100	243	229	14	16	16	15
JL. ABD. DG. SIRUA NO.17 B	80		225		16		15
JL. AP. PETTARANI II NO.16	75	246	223	15	16	15	15
JL. SUKAMULIA NO.2	100		229		16		15
JL. URIP SUMOHARJO NO.55	80		225		16		15
JL. PENGYOMAN NO 36	100		229		16		15
JL. MACCINI RAYA NO.6	75		223		16		15
JL. HERTASNING RAYA 10	75		223		16		15
JL. URIP SUMOHARJO NO.38	80		225		16		15
JL. PETTARANI RAYA NO 11	100		229		16		15
JL. TODDOPULI 10	80		225		16		15
JL. ABU BAKAR LAMBOGO NO 222	75	203	223	17	16	18	15
JL. JL. URIP SUMOHARJO NO	120		233		17		16

245							
	JL. PENGAYOMAN NO 29	120		233		17	16
	JL. DR. LEIMENA NO 77	75	261	223	20	16	17
	JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 15	100		229		16	15
	JL. SUKARIA	80		225		16	15
	JL. URIP SUMOHARJO NO 55	100		229		16	15
	JL. URIP SUMOHARJO NO 16	100		229		16	15
	JL. PENGAYOMAN NO 160	120		233		17	16
	JL. ADYAKSA BARU	80		225		16	15
	JL. PETTARANI RUKO DIAMOND	75		223		16	15
	JL. URIP SUMOHARJO 1	80		225		16	15
	JL. PENGAYOMAN NO 16	80		225		16	15
	JL. MERANTI	85		226		16	15
	JL. MACCINI RAYA NO 6	70		222		16	15
	JL. URIP SUMOHARJO NO 90	75		223		16	15
	JL. PAMPANG RAYA NO 2A	70		222		16	15
	JL. DR LEIMENA	70		222		16	15
	JL. HETASNING RAYA A3	100		229		16	15
	JL. BOULEVARD NO 28	120		233		17	16
			<b>4433</b>	<b>12477</b>	<b>337</b>	<b>902</b>	<b>328</b>
<b>Manggala</b>	JL. BORONG RAYA NO.4	70		222		16	15
	JL. LASULORO RAYA NO 167	75	239	223	15	16	17
	JL. TAMANGAPA RAYA RUKO NO.2-3	150	264	238	20	17	15

JL. BATUA RAYA 4	80		225		16		15
JL. TAMANGAPA RAYA	70		222		16		15
JL. AMD BLOK.G NO.4	75	245	223	20	16	20	15
JL. POROS NIPA-NIPA LAMA NO.5	75	245	223	22	16	18	15
JL. TAMANGAPA RAYA NO.207	125	249	234	20	17	18	16
JL. MANGGALA RAYA NO. 3-4	70		222		16		15
JL. BARUGA RAYA	100		229		16		15
JL. ANTANG RAYA NO.104	100		229		16		15
JL. TAMANGAPA RAYA III NO. 19	70	234	222	20	16	17	15
JL. ANTANG RAYA NO. 53	100		229		16		15
JL. BORONG RAYA NO.94	80		225		16		15
JL. TODDOPULI RAYA TIMUR	80		225		16		15
JL. INSPEKSI PAM ANTANG	150	212	238	25	17	23	17
JL. ANTANG RAYA NO.91	100	204	229	26	16	25	15
JL. ABDUL KADIR DG SURO	75		223		16		15
JL. BATUA RAYA 3	80		225		16		15
JL. BORONG RayaNO.84	100		229		16		15
JL. BATUA RAYA 3	80		225		16		15
JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 362	100	248	229	20	16	20	15
JL. TAMANGAPA RAYA NO 203 KOMP UNHAS	150	229	238	21	17	20	17
JL. TODDOPULI 10 NO 2	75		223		16		15
JL. SPBU ANTANG	70		222		16		15
JL. TODDOPULI RAYA TIMUR LR	100		229		16		15



1								
	JL. SASTRA NO 1	70		222		16		15
	JL. TAMANGAPA RAYA 40	70	198	222	26	16	20	15
	JL. ANTANG RAYA RUKO BAVERLY HILLS	100		229		16		15
	JL. TODDOPULI RAYA 48	100	237	229	25	16	24	15
	JL. TODDOPULI X NO 36	75	248	223	23	16	20	15
	JL. TAMANGAPA	100		229		16		15
	JL. LASULORO RAYA NO 90	80		225		16		15
	JL. BATUA RAYA 4	100		229		16		15
	JL. TODDOPULI VII NO 70	100	231	229	22	16	22	15
	JL. TAMANGAPA RAYA 538	70		222		16		15
	JL. BORONG RAYA	70		222		16		15
	JL. ABDULLAH DG SIRUA NO 102	150	231	238	25	17	23	17
	JL. TAMANGAPA RAYA NO 115	100	226	229	23	16	27	15
	JL. NIPA NIPA	120	238	233	27	17	25	16
	JL. TAMANGAPA RAYA III(PERUM PESONA PRIMA GRIYA)	70		222		16		15
			<b>3978</b>	<b>9302</b>	<b>380</b>	<b>673</b>	<b>354</b>	<b>631</b>
<b>Biringkanaya</b>	JL. GOA RIA NO.04	80		225		16		15
	JL. POROS PERUMNAS BLOK.F NO.399	100		229		16		15
	JL. PAJAIANG RAYA NO.15	80	247	225	22	16	18	15
	JL. P. KEMERDEKAAN KM.19	100		229		16		15

JL. BAKUNG 3	75		223		16		15
JL. P. KEMERDEKAAN KM.18 (BANDARA)	100	245	229	17	16	20	15
JL. PACCERAKANG NO. 163	80		225		16		15
JL. PACCERAKANG NO. 96A	75		223		16		15
JL. P. KEMERDEKAAN KM.15 KOMP. RUKO DAYA BISNIS CENTRE	100	250	229	17	16	20	15
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN NO. 24	100		229		16		15
JL. KAPASA RAYA NO. 6	75		223		16		15
JL. KAPASA RAYA NO 5	85		226		16		15
JL. PERUM VILLA MUTIARA RUKO 22 DAN 24	80		225		16		15
JL. KIMA VIII	85		226		16		15
JL. P .KEMERDEKAAN KM.14 NO 42	150	247	238	31	17	26	17
JL. BAKUNG RAYA NO 2	100		229		16		15
JL. P. KEMERDEKAAN KM.19	120		233		17		16
JL. GOA RIA NO. 54	80		225		16		15
JL. PACCERAKANG	80		225		16		15
JL. PAJJAANG NO 115	80		225		16		15
JL. PERUM BUMI PERMATA SUDIANG NO.5	150	253	238	28	17	23	17
JL. KAPASA RAYA	85		226		16		15
JL. GOA RIA NO 4	75		223		16		15

JL. P. KEMERDEKAAN KM.20	150	241	238	23	17	16	17
JL. KIMA VII	100		229		16		15
JL. IR SUTAMI NO 35	80		225		16		15
JL. BTN ANGKASA PURA BLOK 11 NO 8	120	270	233	18	17	15	16
JL. KOMP TAMAN SUDIANG INDAH	100	252	229	19	16	16	15
JL. LAIKANG NO 8	70		222		16		15
JL. MANGGA TIGA BLOK C/16	70		222		16		15
JL. BAKUNG RAYA DEPAN ASRAMA HAJI	90	264	227	20	16	17	15
JL. PACCERAKKANG RAYA NO 2	100		229		16		15
JL. P .KEMERDEKAAN KM.15	150	316	238	22	17	19	17
JL. P .KEMERDEKAAN KM.13	150	302	238	20	17	19	17
JL. P .KEMERDEKAAN KM.16	150	316	238	23	17	21	17
JL. DG RAMANG	90		227		16		15
JL. NUSA TAMALANREA INDAH	80		225		16		15
JL. KOMP KIMA SQUARE	100		229		16		15
JL. PERUM MANGGA RAYA	70		222		16		15
JL. BTN DELTA BUMI SUDIANG A/9	100	246	229	23	16	14	15
JL. PACCERAKKANG NO 47	80		225		16		15
JL. PACCERAKKANG	85		226		16		15
JL. PERINTIS KM 14	120	330	233	23	17	19	16
JL. KOMP VILLA MUTIARA	75		223		16		15

JL. PAJJAIYANG RAYA NO 47	150		238		17		17
JL. KOMP PASAR GROSIR DAYA	150	282	238	45	17	30	17
JL. PERINTIS KM 19 NO 36	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 18 NO 30	100		229		16		15
JL. POROS PATENE NO 8	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 13 PACCERAKKANG	150	264	238	35	17	34	17
JL. KOMP NUSA HARAPAN PERMAI	80		225		16		15
JL. PERUMNAS SUDIANG PERMAI	70		222		16		15
JL. DG RAMANG KOMP PERMATA SUDIANG	70		222		16		15
JL. SALODONG	70		222		16		15
JL. GOA RIA 20-21	80		225		16		15
JL. PERUMNAS RAYA NO 23	85		226		16		15
JL. TAMAN SUDIANG INDAH BLOK C1	70		222		16		15
JL. POROS TELKOMAS BLOK B1	100		229		16		15
JL. BERUA RAYA NO 24	80		225		16		15
JL. PUSKESMAS SUDIANG RAYA	75		223		16		15
JL. PERINTIS KM 13	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 16	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 18	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 17	120		233		17		16

	JL. PERINTIS KM 15 NO 81	80		225		16		15
			<b>4324</b>	<b>14816</b>	<b>386</b>	<b>1068</b>	<b>327</b>	<b>1000</b>
<b>Tamalanrea</b>	JL. TAMALANREA RAYA BLOK.M.22	90	206	227	32	16	27	15
	JL. P. KEMERDEKAAN 8 NO.55	100	238	229	28	16	29	15
	JL. BUNG PERMAI AA/2	120	229	233	30	17	27	16
	JL. BTN. ANTARA BLOK.B/25	80		225		16		15
	JL. P.KEMERDEKAAN PERUM. GRIYA ALAM ASRI	70		222		16		15
	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM 10 RUKO NO. 9	70		222		16		15
	JL. BTP BLK.L NO.16	150	338	238	40	17	34	17
	JL. KEDAMAIAN P. KEMERDEKAAN KM.11	100	257	229	21	16	20	15
	JL. BIRING ROMANG NO.45	70		222		16		15
	JL. P. KEMERDEKAAN KM.11 TAMALANREA	75		223		16		15
	JL. BUNG 13	75		223		16		15
	JL. P. KEMERDEKAAN KM.14	100		229		16		15
	JL. BTP BLK.C NO.1	120	244	233	24	17	21	16
	JL. TELKOMAS BLOK E/56	100	270	229	25	16	23	15
	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN 3 BTN HAMZI	70		222		16		15
	JL.PERINTIS KEMERDEKAAN SPBU 74.902.88	70		222		16		15
	JL. PERINTIS KM 9	100		229		16		15

JL. BTP BLOK A	85		226		16		15
JL. BIRING ROMANG	70		222		16		15
JL. PERINTIS KM 13	100		229		16		15
JL. PERINTIS KM 10	100		229		16		15
JL. KAPASA RAYA NO 9B	150	365	238	30	17	25	17
JL. PACCERAKKANG NO 118	120	328	233	41	17	49	16
JL. PERINTIS KM 8	150		238		17		17
JL. KESEJAHTERAAN SELATAN C/30	80		225		16		15
JL. BTP BLOK M / 24	100	221	229	23	16	21	15
JL. PERINTIS KM 8 RUKO PERMATA NO 20	75	177	223	29	16	28	15
		<b>2871</b>	<b>6148</b>	<b>323</b>	<b>444</b>	<b>304</b>	<b>417</b>

# Lampiran 5

Volume Kendaraan Berat (HV) di Kota Makassar

NO	NAMA		Vol. Kend/Jam			Total Volume	Vol. SMP/Jam				Total Volume			Kapasitas
		RUAS	LV	HV	MC	Kend/Jam	LV	HV		MC	SMP/Jam	Co (SMP/JAM)		C (SMP/JAM)
1	Jl.	Perintis Kemerdekaan 1	2442	309	7189	9940	2442	371	5933	1797	4610	1650	4	6204
2	Jl.	Perintis Kemerdekaan 2	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
3	Jl.	Perintis Kemerdekaan 3	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
4	Jl.	Perintis Kemerdekaan 4	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
5	Jl.	Perintis Kemerdekaan 5	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
6	Jl.	Perintis Kemerdekaan 6	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
7	Jl.	Perintis Kemerdekaan 7	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
8	Jl.	Perintis Kemerdekaan 8	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
9	Jl.	Perintis Kemerdekaan 9	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
10	Jl.	Perintis Kemerdekaan 10	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	6	10050.48
11	Jl.	Perintis Kemerdekaan 11	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
12	Jl.	Perintis Kemerdekaan 12	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
13	Jl.	Perintis Kemerdekaan 13	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
14	Jl.	Perintis Kemerdekaan 14	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
15	Jl.	Perintis Kemerdekaan 15	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
16	Jl.	Perintis Kemerdekaan 16	2442	309	7189	9940	2442	371		1797	4610	1650	4	6700.32
17	Jl.	Urip Sumoharjo 1	2373	187	7082	9643	2373	225	2021	1771	4368	1650	4	6589.44
18	Jl.	Urip Sumoharjo 2	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	4	6589.44
19	Jl.	Urip Sumoharjo 3	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	4	6589.44
20	Jl.	Urip Sumoharjo 4	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	4	6589.44
21	Jl.	Urip Sumoharjo 5	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	4	6336



22	Jl.	Urip Sumoharjo 6	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	4	6589.44
23	Jl.	Urip Sumoharjo 7	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	6	9884.16
24	Jl.	Urip Sumoharjo 8	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	6	10264.32
25	Jl.	Urip Sumoharjo 9	2373	187	7082	9643	2373	225		1771	4368	1650	6	10264.32
26	Jl.	G. Bawakaraeng 1	1327	76	2047	3449	1327	91	182	512	1929	1650	4	6534
27	Jl.	G. Bawakaraeng 2	1327	76	2047	3449	1327	91		512	1929	1650	4	6534
28	Jl.	Masjid Raya 1	583	110	2049	2741	583	132	662	512	1227	1650	4	6204
29	Jl.	Masjid Raya 2	583	110	2049	2741	583	132		512	1227	1650	4	6204
30	Jl.	Masjid Raya 3	583	110	2049	2741	583	132		512	1227	1650	4	6204
31	Jl.	Masjid Raya 4	583	110	2049	2741	583	132		512	1227	1650	4	6204
32	Jl.	Masjid Raya 5	583	110	2049	2741	583	132		512	1227	1650	4	6204
33	Jl.	A. P. Pettarani 1	4962	593	8748	14303	4962	711	9954	2187	7860	1650	8	13115.52
34	Jl.	A. P. Pettarani 2	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
35	Jl.	A. P. Pettarani 3	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
36	Jl.	A. P. Pettarani 4	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
37	Jl.	A. P. Pettarani 5	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
38	Jl.	A. P. Pettarani 6	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
39	Jl.	A. P. Pettarani 7	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
40	Jl.	A. P. Pettarani 8	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
41	Jl.	A. P. Pettarani 9	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
42	Jl.	A. P. Pettarani 10	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
43	Jl.	A. P. Pettarani 11	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
44	Jl.	A. P. Pettarani 12	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
45	Jl.	A. P. Pettarani 13	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64

46	Jl.	A. P. Pettarani 14	4962	593	8748	14303	4962	711		2187	7860	1650	6	9836.64
47	Jl.	St. Alauddin 1	1887	231	5601	7720	1887	278	1388	1400	3565	1650	4	7341.84
48	Jl.	St. Alauddin 2	1887	231	5601	7720	1887	278		1400	3565	1650	4	7409.82
49	Jl.	St. Alauddin 3	1887	231	5601	7720	1887	278		1400	3565	1650	4	7409.82
50	Jl.	St. Alauddin 4	1887	231	5601	7720	1887	278		1400	3565	1650	4	7409.82
51	Jl.	St. Alauddin 5	1887	231	5601	7720	1887	278		1400	3565	1650	4	7409.82
52	Jl.	Veteran Selatan 1	1549	121	2116	3787	1549	146	437	529	2224	1650	4	7128
53	Jl.	Veteran Selatan 2	1549	121	2116	3787	1549	146		529	2224	1650	4	7128
54	Jl.	Veteran Selatan 3	1549	121	2116	3787	1549	146		529	2224	1650	4	7128
55	Jl.	Veteran Utara 1	1359	250	5325	6933	1359	300	899	1331	2990	1650	4	6700.32
56	Jl.	Veteran Utara 2	1359	250	5325	6933	1359	300		1331	2990	1650	4	6700.32
57	Jl.	Veteran Utara 3	1359	250	5325	6933	1359	300		1331	2990	1650	4	6700.32
58	Jl.	Dr. Ratulangi 1	1814	66	2428	4308	1814	79	315	607	2500	1650	4	6204
59	Jl.	Dr. Ratulangi 2	1814	66	2428	4308	1814	79		607	2500	1650	4	6204
60	Jl.	Dr. Ratulangi 3	1814	66	2428	4308	1814	79		607	2500	1650	4	7056.72
61	Jl.	Dr. Ratulangi 4	1814	66	2428	4308	1814	79		607	2500	1650	4	7056.72
62	Jl.	Cendrawasih 1	749	33	2600	3381	749	39	315	650	1438	1650	4	5874
63	Jl.	Cendrawasih 2	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
64	Jl.	Cendrawasih 3	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
65	Jl.	Cendrawasih 4	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
66	Jl.	Cendrawasih 5	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
67	Jl.	Cendrawasih 6	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
68	Jl.	Cendrawasih 7	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874
69	Jl.	Cendrawasih 8	749	33	2600	3381	749	39		650	1438	1650	4	5874

70	Jl.	Haji Bau 1	886	131	1453	2470	886	157	313	363	1406	1650	4	6270
71	Jl.	Haji Bau 2	886	131	1453	2470	886	157		363	1406	1650	4	6402
72	Jl.	Penghibur 1	714	47	1022	1783	714	56	112	256	1025	1650	3	4653
73	Jl.	Penghibur 2	714	47	1022	1783	714	56		256	1025	1650	3	4653
74	Jl.	Rajawali 1	615	164	1953	2732	615	197	394	488	1300	2900	1	2944.08
75	Jl.	Rajawali 2	615	164	1953	2732	615	197		488	1300	2900	1	2944.08
76	Jl.	Gagak 1	270	92	1183	1544	270	110	220	296	675	2900	1	3206.82
77	Jl.	Gagak 2	270	92	1183	1544	270	110		296	675	2900	1	3206.82
78	Jl.	Hertasning 1	931	47	1381	2358	931	56	336	345	1332	1650	4	6914.16
79	Jl.	Hertasning 2	931	47	1381	2358	931	56		345	1332	1650	4	6914.16
80	Jl.	Hertasning 3	931	47	1381	2358	931	56		345	1332	1650	4	6914.16
81	Jl.	Hertasning 4	931	47	1381	2358	931	56		345	1332	1650	4	6914.16
82	Jl.	Hertasning 5	931	47	1381	2358	931	56		345	1332	1650	4	6914.16
83	Jl.	Hertasning 6	931	47	1381	2358	931	56		345	1332	1650	4	6914.16
84	Jl.	Antang Raya 1	1573	197	2163	3933					1925	2900	1	3769.42
85	Jl.	Antang Raya 2	1573	197	2163	3933					1925	2900	1	3769.42
86	Jl.	Antang Raya 3	1573	197	2163	3933					1925	2900	1	3769.42
87	Jl.	Borong Raya 1	565	81	2310	2956	565	97	290	578	1239	2900	1	3038.04
88	Jl.	Borong Raya 2	565	81	2310	2956	565	97		578	1239	2900	1	3038.04
89	Jl.	Borong Raya 3	565	81	2310	2956	565	97		578	1239	2900	1	3038.04
90	Jl.	Abd. Dg. Sirua 1	614	88	2884	3586	614	106	424	721	1440	2900	1	3140.7
91	Jl.	Abd. Dg. Sirua 2	614	88	2884	3586	614	106		721	1440	2900	1	3140.7
92	Jl.	Abd. Dg. Sirua 3	614	88	2884	3586	614	106		721	1440	2900	1	3140.7
93	Jl.	Abd. Dg. Sirua 4	614	88	2884	3586	614	106		721	1440	2900	1	3140.7

94	Jl. Batua Raya	604	81	2622	3307	604	97	97	656	1357	2900	1	3206.82
95	Jl. Boulevard	1688	98	3729	5514	1688	117	117	932	2737	1650	4	6204
96	Jl. Rappocini	279	15	2284	2578	279	18	18	571	868	2900	1	2726
97	Jl. Andi Tonro 1	836	42	2372	3250	836	50	151	593	1479	2900	1	3666.18
98	Jl. Andi Tonro 2	836	42	2372	3250	836	50		593	1479	2900	1	3666.18
99	Jl. Andi Tonro 3	836	42	2372	3250	836	50		593	1479	2900	1	3553.95
100	Jl. ST. Hasanuddin 1	977	50	1655	2682	977	61	182	414	1451	1650	4	6336
101	Jl. ST. Hasanuddin 2	977	50	1655	2682	977	61		414	1451	1650	4	6336
102	Jl. ST. Hasanuddin 3	977	50	1655	2682	977	61		414	1451	1650	4	6336
103	Jl. Tentara Pelajar 1	665	145	1143	1953	665	174	347	286	1124	1650	4	6589.44
104	Jl. Tentara Pelajar 2	665	145	1143	1953	665	174		286	1124	1650	4	6589.44
105	Jl. Sulawesi	706	56	914	1676	706	67	67	228	1002	1650	2	3528.36
106	Jl. Cakalang	499	177	1392	2068	499	213	213	348	1059	2900	1	3628.77
107	Jl. Sungai Saddang	996	53	1656	2704	996	63	63	414	1473	1650	2	3168
108	Jl. Kakatua	753	77	2396	3225	753	92	92	599	1444	1650	4	5950.56
109	Jl. Kumala	3043	380	4184	7608					3724	1650	3	4417.38
110	Jl. Ahmad Yani	1928	19	2574	4521	1928	22	22	643	2594	1650	4	7056.72
111	Jl. Arif Rate	1677	104	2853	4634	1677	125	125	713	2515	1650	4	6270
112	Jl. Jend. Sudirman	3307	413	4547	8268					4047	1650	4	6557.76
113	Jl. Adiyaksa	294	40	1428	1762	294	47	47	357	699	2900	1	3691.7
114	Jl. Adiyaksa baru	939	18	2150	3107	939	22	22	537	1498	2900	1	3140.7
115	Jl. Riburane 1	1821	228	2503	4552					2228	1650	6	9306
116	Jl. Riburane 2	1821	228	2503	4552					2228	1650	6	9306
117	Jl. Malengkeri 1	2889	361	3972	7222					3535	2900	1	4196.88

118	Jl. Malengkeri 2	2889	361	3972	7222					3535	2900	1	4196.88
119	Jl. Daeng Tata 1	506	66	2243	2815	506	79	238	561	1146	2900	1	3886
120	Jl. Daeng Tata 2	506	66	2243	2815	506	79		561	1146	2900	1	3886
121	Jl. Daeng Tata 3	506	66	2243	2815	506	79		561	1146	2900	1	3886
122	Jl. G. Bulusaraung 1	1956	244	2689	4889					2393	1650	4	6204
123	Jl. G. Bulusaraung 2	1956	244	2689	4889					2393	1650	4	6204
124	Jl. Nusantara 1	1660	207	2282	4149					2031	1650	4	6452.16
125	Jl. Nusantara 2	1660	207	2282	4149					2031	1650	4	6452.16
126	Jl. G. Latimojong 1	1192	149	1639	2981					1459	1650	4	6270
127	Jl. G. Latimojong 2	1192	149	1639	2981					1459	1650	4	6270
128	Jl. Landak	1729	216	2378	4323					2116	2900	2	5452
129	Jl. Landak Baru	1485	186	2042	3712					1817	2900	2	8549.2
130	Jl. Somba Opu	1079	135	1483	2697					1320	1650	2	3102
131	Jl. Telkomas Raya	666	83	916	1665					815	2900	2	6380
132	Jl. Toddopuli raya timur	1137	142	1563	2842					1391	2900	1	2726
133	Jl. Toddopuli raya 1	749	94	1029	1871					916	2900	1	2726
134	Jl. Toddopuli raya 2	749	94	1029	1871					916	2900	1	2726
135	Jl. Pengayoman	403	50	554	1007					493	1650	4	5955.84
136	Jl. Andalas	1643	205	2259	4106					2010	1650	4	6204
137	Jl. Ujung Pandang	1268	159	1744	3171					1552	1650	4	6072
138	Jl. Bandang	882	173	3718	4773	882	208		930	2019	1650	4	6270
139	Jl. Onta Lama	1262	158	1735	3154					1544	2900	1	3190
140	Jl. Panampu	614	88	2884	3586	614	106		721	1440			
141	Jl. Teuku Umar	279	15	2284	2578	279	18		571	868			

# Lampiran 6

Contoh Analisis

Metode Batasan Kapasitas dan Algoritma *Frank Wolfe*

## Contoh analisis pemilihan rute menggunakan metode Batasan Kapasitas dan Algoritma Frank Wolfe

### a. Analisis metode Batasan Kapasitas dan Metode Frank Wolfe (tercapai keseimbangan)

1. Rute 1 = Kima – Kec Ujung Tanah melewati Tol  
Tol – Cakalang
2. Rute 2 = Kima – Kec Ujung Tanah melewati Poros  
Perintis – Tol – Cakalang

- Rute 1

Volume kendaraan berat (kend/jam)  
tempuh(mnt)

1. Tol = 132

2. Cakalang = 177

MAT Tot =  $177 + 7 = 184$

- Rute 2

Volume kendaraan berat (kend/jam)  
tempuh(mnt)

1. Perintis = 309

2. Tol = 132

3. Cakalang = 177

MAT Tot =  $177 + 7 = 184$

Waktu

12

14

26

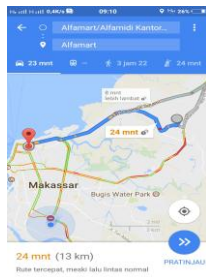
Waktu

11

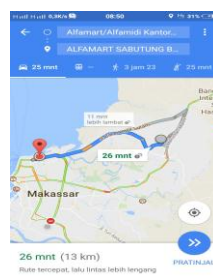
10

11

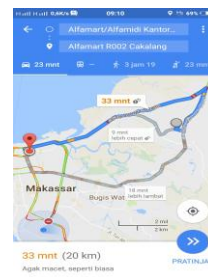
32



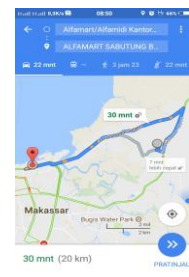
1



2



1



2

### Metode Batasan Kapasitas

Fraksi 50%

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	6.1333	0	9.766
1	92	92	10.2181	0	9.766
2	92	92	10.2181	92	10.1708
Total	184				

$$\delta = \frac{(92 * (10.2181 - 10.1708)) + (92 * (10.1708 - 10.1708))}{184 * 10.1708}$$

= 0 *Konvergen*

### Metode Frank Wolfe

Untuk mempermudah dalam analisis Frank Wolfe, maka Smock (1962) dalam Tamin (2008) menyarankan untuk menggunakan  $\phi = 1/n$

1/n		$\phi$	Rute 1		Rute 2	
Pembebanan ke-			Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Vo	1	0	6.1333	0	9.766
	F		184		0	
2	Vo	0.5	92	10.2181	0	9.766
	F				184	
3	Vo	0.33	92	10.2181	92	10.1708
	F				184	

### **b. Analisis metode Batasan Kapasitas dan Metode Frank Wolfe (Mendekati keseimbangan)**

- Rute 1 = Kima - Kec Tamalate melewati Tol – Poros.  
Tol – AP. Pettarani – St Alauddin - Mallengkeri
- Rute 2 = Kima - Kec Mariso melewati Poros  
Perintis – Urip S – AP Pettarani – St Alauddin – Mallengkeri

- Rute 1

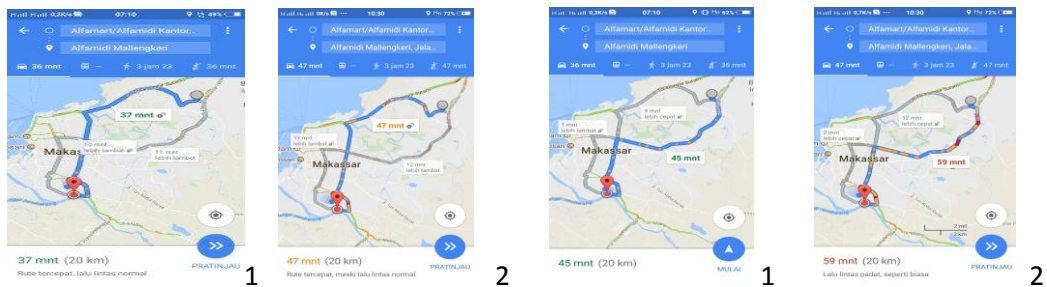
Volume kendaraan berat (kend/jam)  
tempuh(mnt)

Waktu

- |                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. Tol = 132             | 9  |
| 2. AP Pettarani = 593    | 12 |
| 3. St Alauddin = 231     | 10 |
| 4. Mallengkeri = 361     | 11 |
| MAT Tot = 361 + 16 = 377 | 42 |



- **Rute 2 :**
- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Volume kendaraan berat (kend/jam) |           |
| tempuh(mnt)                       | Waktu     |
| 1. Perintis = 309                 | 9         |
| 2. Urip S = 187                   | 10        |
| 3. AP Pettarani = 593             | 13        |
| 4. St Alauddin = 231              | 10        |
| 5. Mallengkeri = 361              | 10        |
| <b>MAT Tot = 361 + 16 = 377</b>   | <b>52</b> |



**Metode Batasan Kapasitas**

Fraksi 25%

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	8.4	0	7.7
1	94	0	8.4	94	8.5
2	94	94	9.0	94	8.5
3	94	94	9.0	189	9.2
4	94	189	9.6	189	9.2
<b>Total</b>	<b>377</b>				

$$\delta = \frac{(189 * (9.6 - 9.2)) + (189 * (9.2 - 9.2))}{377 * 9.2}$$

$$= 0.02120746$$

Fraksi 10%

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	8.4	0	7.7
1	38	0	8.4	38	8.0
2	38	0	8.4	75	8.3
	38	0	8.4	113	8.6

3					
4	38	38	8.7	113	8.6
5	38	38	8.7	151	8.9
6	38	75	8.892	151	8.927
7	38	113	9.1	151	8.9
8	38	113	9.1	189	9.2244
9	38	151	9.4	189	9.2
10	38	151	9.4	226	9.5
Total	377				

$$\delta = \frac{(226 * (9.5 - 9.4)) + (151 * (9.4 - 9.4))}{377 * 9.4}$$

$$= 0.0093 \text{ konvergen}$$

Fraksi 5%

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	8.4	0	7.7
1	19	0	8.4	19	7.9
2	19	0	8.4	38	8.0
3	19	0	8.4	57	8.2
4	19	0	8.4	75	8.3
5	19	0	8.4	94	8.5
6	19	19	8.5298	94	8.4798
7	19	19	8.5	113	8.6
8	19	38	8.7	113	8.6
9	19	38	8.7	132	8.8
10	19	57	8.771	132	8.778
11	19	75	8.9	132	8.778
12	19	75	8.892	151	8.927
13	19	94	9.012	151	8.927
14	19	94	9.012	170	9.075
15	19	113	9.133	170	9.075
16	19	113	9.133	189	9.224
17	19	132	9.254	189	9.224
18	19	132	9.254	207	9.373
19	19	151	9.374	207	9.373
20	19	151	9.374	226	9.522
Total	377				

$$\delta = \frac{(226 * (9.5 - 9.4)) + (151 * (9.4 - 9.4))}{377 * 9.4}$$

$$= 0.0095$$

Nilai  $\delta$  tidak mengalami perubahan besar, sehingga bisa dikatakan *konvergen*

### Metode Frank Wolfe

1/n

Pembebanan ke-	Vo	F	Ø	Rute 1		Rute 2	
				Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Vo			0	6.7	0	7.7
	F		1	377		0	
2	Vo			188.5	8.0	0	7.7
	F		0.5			377	
3	Vo			188.5	8.0	188.5	9.2
	F		0.33	377			

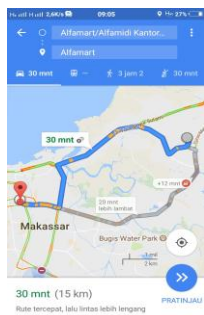
Biaya tiap rute masih berbeda namun tiap rute telah terbebani arus, sehingga kasus ini dikatakan mendekati seimbang.

### c. Analisis metode Batasan Kapasitas dan Metode Frank Wolfe (Tidak Tercapai Keseimbangan)

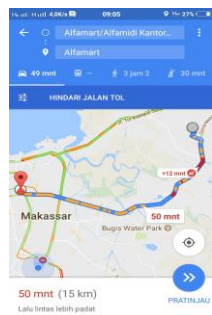
- Rute 1 = Kima - Kec Bontoala melewati Tol – Poros.  
Tol – Urip S – G Bawakaraeng – G. Latimojong
- Rute 2 = Kima - Kec Mariso melewati Poros  
Perintis – Urip S – G Bawakaraeng – G Latimojong

• Rute 1	
Volume kendaraan berat (kend/jam)	Waktu
tempuh(mnt)	
1. Tol = 132	8
2. Urip S = 187	9
3. G Bawakaraeng = 76	8
4. G Latimojong = 149	8
MAT Tot = 149 + 16 = 161	33

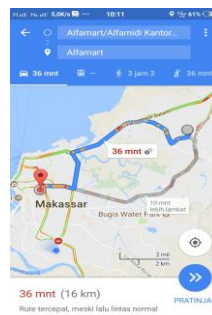
- Rute 2 :
- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Volume kendaraan berat (kend/jam) | Waktu     |
| tempuh(mnt)                       |           |
| 1. Perintis = 309                 | 13        |
| 2. Urip S = 187                   | 13        |
| 3. G Bawakaraeng = 76             | 7         |
| 4. G Latimojong = 149             | 14        |
| <b>MAT Tot = 149 + 16 = 161</b>   | <b>47</b> |



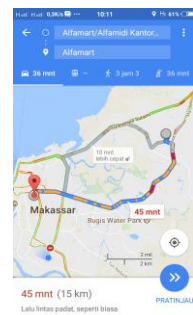
1



2



1



2

**Metode Batasan Kapasitas**

**Fraksi 25%**

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	7.16	0	7.9872
1	40	40	7.49	0	7.9872
2	40	81	7.81	0	7.9872
3	40	121	8.13	0	7.9872
4	40	121	8.13	40	8.828425
<b>Total</b>	<b>161</b>				

$$\delta = \frac{(40 * (8.83 - 8.13)) + (121 * (8.13 - 8.13))}{161 * 8.13}$$

$$= 0.02$$

**Fraksi 10%**

Pembebanan ke-	F	Rute 1		Rute 2	
		Arus	Biaya	Arus	Biaya
0	0	0	7.16	0	7.9872
1	16	16	7.29	0	7.9872

2	16	32	7.42	0	7.9872
3	16	48	7.55	0	7.9872
4	16	64	7.68	0	7.9872
5	16	81	7.81	0	7.9872
6	16	97	7.94	0	7.9872
7	16	113	8.07	0	7.9872
8	16	113	8.07	16	8.32369
9	16	129	8.19	16	8.32369
10	16	145	8.3231	16	8.32369
Total	161				

$$\delta = \frac{(16 * (8.3236 - 8.3231) + (145 * (8.3231 - 8.3231)))}{161 * 8.3231}$$

$$= 0$$

**Konvergen**

### Metode Frank Wolfe

$$\emptyset = 1/n$$

Pembebanan ke-		$\emptyset$	Rute 1		Rute 2	
			Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Vo	1	0	7.16	0	7.9872
	F		161			
2	Vo	0.5	80.5	7.81	0	7.9872
	F		161			
3	Vo	0.33	53.7	7.59	0	7.9872
	F		161			
4	Vo	0.25	40.25	7.49	0	7.9872
	F		161			
5	Vo	0.20	32.2	7.42	0	7.9872
	F		161			
6	Vo	0.17	26.8	7.38	0	7.9872
	F		161			
7	Vo	0.14	23	7.35	0	7.9872
	F		161			
8	Vo	0.13	20.125	7.32	0	7.9872
	F		161			
9	Vo	0.11	17.9	7.31	0	7.9872
	F		161			
10	Vo	0.1	16.1	7.29	0	7.9872
	F		161			

Semakin banyak pengulangan, nilai biaya rute 1 semakin kecil, tidak mendekati biaya rute 2.

$$\emptyset = 0.5$$

Pembebanan ke-		$\emptyset$	Rute 1		Rute 2	
			Arus	Biaya	Arus	Biaya
1	Vo	0.5	0	7.16	0	7.9872
	F		161			
2	Vo	0.5	81	7.81	0	7.9872
	F		161			
3	Vo	0.5	40	7.49	0	7.9872
	F		161			
4	Vo	0.5	20	7.32	0	7.9872
	F		161			
5	Vo	0.5	10	7.24	0	7.9872
	F		161			
6	Vo	0.5	5	7.20	0	7.9872
	F		161			
7	Vo	0.5	3	7.18	0	7.9872
	F		161			
8	Vo	0.5	80.5	7.81	0	7.9872
	F		161			
9	Vo	0.5	40.3	7.49	0	7.9872
	F		161			
10	Vo	0.5	20.1	7.32	0	7.9872
	F		161			

# Lampiran 7

Gambar Angkutan Barang (armada), Gudang,  
Kontainer dan Koli



**Contoh Pack Kontainer**



**Contoh Pack Koli**



























