

**ANALISIS PENENTUAN LOKASI PUSAT DISTRIBUSI
PRODUK DAUN PINTU YANG OPTIMAL PADA
PT. SUMATERA TIMBERINDO INDUSTRY DENGAN
METODE MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING
(MILP) DAN VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)**

SKRIPSI

Oleh :

**YUDI PRATAMA
NPM : 178150039**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/24


Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

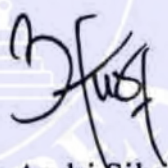
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)

Nama : Yudi Pratama
NPM : 178150039
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Hj. Haniza, MT.
Pembimbing I


Nukhe Andri Silviana, ST. MT.
Pembimbing II


Dr. Purnomo, ST, MT
Dekan


Nukhe Andri Silviana, ST. MT.
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 6 September 2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/24

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 30 Juni 2023

Yang Menyatakan,



Yudi Pratama

NPM : 178150039

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yudi Pratama
NPM : 178150039
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 15 Juni 2023
Yang menyatakan



Yudi Pratama
NPM : 178150039

ABSTRAK

Yudi Pratama, 178150039, “Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)”. Dibawah bimbingan Ibu Dr. Ir. Hj. Hanizah MT sebagai Pembimbing I, dan Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT sebagai Pembimbing II.

Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk menganalisis sekaligus mengetahui lokasi pusat distribusi dan rute distribusi yang optimal produk daun pintu yang dihasilkan PT. Sumatera Timberindo Industry.

Penelitian ini menggunakan data primer data sekunder masing-masing variabel jarak tempuh (X1), waktu tempuh (X2), jumlah permintaan (X3), kapasitas produksi (X4), kapasitas gudang (X5), biaya tetap (X6), biaya handling (X7), biaya distribusi (X8) dan biaya gudang (X9).

Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis mixed *integer linear programming* (MILP) dan *vehicle routing problem* (VRP) dengan menggunakan software Lingo 11.0. Hasil analisis yang didapatkan : 1) Hasil analisis *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) menetapkan bahwa pendistribusian daun Pintu yang dihasilkan PT. Sumatera Timberindo Industry yang optimal dilakukan melalui empat Gudang Pusat Distribusi. 2) Hasil analisis utilitas yang dilakukan dalam penelitian ini menetapkan empat Gudang Pusat Distribusi daun pintu yang dihasilkan oleh PT. Sumatera Timberindo Industry, antara lain : Gudang Kota Medan (G1), Gudang Kota Tebing Tinggi (G9), Gudang Kabanjahe Kabupaten Karo (G4) dan Gudang Labuhanbatu (G17). 3) Hasil analisis *Vehicle Routing Problem* (VRP), penelitian menetapkan rute yang optimal dilalui transportasi dalam mendistribusikan daun pintu yang dihasilkan oleh PT. Sumatera Timberindo Industry. antara lain : a) (PDW1) → (G4) → (PDW1) dan (G9) → (G17) → (PDW1); b) (PDW1) → (G8) → (G2) → (G3) → (PDW1); c) (G9) → (G11) → (G12) → (G15) → (G16) → (G9); d) (G4) → (G5) → (G6) → (G7) → (G13) → (G4) dan e) (G17) → Gudang (G18) → (G14) → (G19) → (G17).

Kata Kunci : Lokasi Pusat Distribusi, Rute Distribusi, Optimal, Mixed integer linear programming (MILP) dan Vehicle routing problem (VRP)

ABSTRACT

Yudi Pratama, 178150039, "Analysis of Determining the Optimal Location of Leaf Product Distribution Centers at PT. Sumatera Timberindo Industry With Mixed Integer Linear Programming (MILP) Method and Vehicle Routing Problem (VRP)". Under the guidance of Mrs. Dr. Ir. Hj. Hanizah MT as Advisor I, and Ms. Nukhe Andri Silviana, ST, MT as Advisor II.

The aim of this research is to analyze and find out the location of the distribution center and the optimal distribution route for the leaf product produced by PT. Sumatera Timberindo Industry.

This study uses primary data secondary data each variable mileage (X1), travel time (X2), number of requests (X3), production capacity (X4), warehouse capacity (X5), fixed costs (X6), handling costs (X7), distribution costs (X8) and warehouse costs (X9).

The collected data were analyzed by mixed integer linear programming (MILP) and vehicle routing problem (VRP) analysis using Lingo 11.0 software. The results of the analysis obtained: 1) The results of the Mixed Integer Linear Programming (MILP) analysis determined that the distribution of Pintu leaves produced by PT. Sumatera Timberindo Industry is optimally carried out through four Distribution Center Warehouses. 2) The results of the utility analysis carried out in this study determine the four door leaf Distribution Center Warehouses produced by PT. Sumatera Timberindo Industry, including: Medan City Warehouse (G1), Tebing Tinggi City Warehouse (G9), Kabanjahe Warehouse, Karo Regency (G4) and Labuhanbatu Warehouse (G17). 3) The results of the analysis of the Vehicle Routing Problem (VRP), the research determines the optimal route for transportation to pass in distributing the doors produced by PT. Sumatera Timberindo Industry. among others: a) (PDW1) → (G4) → (PDW1) and (G9) → (G17) → (PDW1); b) (PDW1) → (G8) → (G2) → (G3) → (PDW1); c) (G9) → (G11) → (G12) → (G15) → (G16) → (G9); d) (G4) → (G5) → (G6) → (G7) → (G13) → (G4) and e) (G17) → Warehouse (G18) → (G14) → (G19) → (G17).

Keywords: *Distribution Center Location, Distribution Route, Optimal, Mixed integer linear programming (MILP) and Vehicle routing problem (VRP)*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ajamu, Pada tanggal 18 Juni 1998, dari Ayah Aminuddin dan Ibu Juni Iriani. Penulis merupakan putra Pertama dari 3 (tiga) bersaudara.

Tahun 2017 Penulis lulus dari SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan, dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tahun 2022, penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. Sumatera Timberindo Industry, dan pada tahun 2023 penulis melakukan penelitian untuk tugas akhir di PT. Sumatera Timberindo Industry.



KATA PENGANTAR



Bismillahirrahmanirrahim

Dengan segala kerendahan hati, tulus dan ikhlas, penulis menyampaikan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, oleh karena dorongan rahmat dan ridhoNya yang berkelimpahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul : “Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)”.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini tentu saja penulis banyak menemui kesulitan-kesulitan, kendala-kendala dan hambatan-hambatan, akan tetapi berkat bantuan, bimbingan, petunjuk dan masukan dari berbagai pihak lainnya penulis dapat menyelesaikannya. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng. MSc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu Dr. Rahmad Syah, S.kom, M.kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area, sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, saran dan pemikirannya dalam penulisan Skripsi ini
4. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan waktu, saran dan pemikirannya dalam penulisan Skripsi ini
5. Seluruh civitas akademis Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah banyak membantu proses administrasi, baik disaat menjalani perkuliahan maupun di saat penulisan Skripsi ini.
6. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayahanda Aminuddin, Ibunda Juni Iriani, serta Adinda Rizky Revanza dan Salwa Adisty yang senantiasa

memberikan segala doa dan perhatiannya, baik baik disaat menjalani perkuliahan maupun di saat penulisan Skripsi ini.

7. Seluruh jajaran Manajerial, Staf, Karyawan/i. PT. Sumatera Timberindo Industry yang telah memberikan izin dan kemudahan memperoleh data penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung, proses penelitian dan penulisan naskah Skripsi ini, diantaranya : rekan-rekan mahasiswa/i. Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dari segi penyajian maupun dari segi penyusunannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca guna penyempurnaan disertasi ini pada masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengucapkan semoga Skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya bagi rekan mahasiswa/i.

Medan, 15 Juni 2023

Penulis,



Yudi Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Penelitian	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Sistematika Penelitian	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Logistik	9
2.2. Transportasi	13
2.3. Distribusi	15

4.1.2.	Data Gudang Distribusi Daun Pintu Hasil Produksi PT. Sumatera Tanjung Timberindo Industry	45
4.1.3.	Data Biaya Produksi Daun Pintu per Masing – Masing Produk Tahun 2022.....	50
4.1.4.	Data Biaya Distribusi Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi.....	51
4.1.5.	Data Biaya Handling Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi.....	52
4.1.6.	Data Biaya Stockist Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi.....	52
4.1.7.	Data Kapasitas Produksi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry	53
4.1.8.	Data Kapasitas Keempat Gudang Pusat Distribusi PT. Sumatera Timberindo Industry ...	53
4.1.9.	Data Jumlah Permintaan Kelima Produk Daun Pintu Diseluruh Gundang PT. Sumatera Timberindo Industry Tahun 2022.....	54
4.1.10.	Data Jumlah Permintaan Kelima Produk Daun Pintu di Keempat Gudang Pusat Distribusi PT. Sumatera Timberindo Industry Tahun 2022	54
4.2.	Pengolahan Data	55

4.2.1. Penentuan Lokasi Distribusi yang Optimal dengan Menggunakan <i>Mixed Integer Linear Programming</i> (MILP)	55
4.2.2. Penentuan Rute Distribusi yang Optimal dengan Menggunakan <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP).....	61
4.2.3. Perbandingan Jarak Tempuh.....	70
4.3. Analisis dan Evaluasi	74
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
2.1.	Perbandingan performansi desain jaringan distribusi.....	21
2.2.	Performansi jaringan distribusi untuk jenis pelanggan	21
2.3.	Penelitian Terdahulu	34
3.1.	Data Distribusi Produk Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry Januari - Desember 2022	39
4.1.	Produk Daun Pintu hasil Produksi PT. Sumatera Tanjung Timberindo Industry yang Dipasarkan di Wilayah Pemasaran Sumatera Utara tahun 2022	45
4.2.	Gudang Distribusi Daun Pintu Hasil Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry Wilayah Pemasaran Sumatera Utara.....	47
4.3.	Matrik Jarak Tempuh Antar Pusawat Distribusi Wilayah dengan Gudang dan Antar Gudang (Km)	48
4.4.	Matrik Waktu Tempuh Antar Pusat Disribusi Wilayah dengan Gudang dan Antar Gudang (Jam)	49
4.5.	Biaya Produksi Daun Pintu per Masing – Masing Produk Tahun 2022	51
4.6.	Biaya Distribusi Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi Medan, Tebing Tinggi, Kabanjahe dan Labuhanbatu untuk Tahun 2022	51
4.7.	Biaya Handling Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi Medan Medan, Tebing Tinggi, Kabanjahe dan Labuhanbatu untuk Tahun 2022.....	52
4.8.	Biaya Stockist (Penggudangan) Daun Pintu di 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi Medan Medan, Tebing Tinggi, Kabanjahe dan Labuhanbatu untuk Tahun 2022	52
4.9.	Kapasitas Produksi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry per Tahun.....	53

4.10.	Kapasitas Gudang Pusat Distribusi PT. Sumatera Timberindo Industry per Tahun.....	53
4.11.	Permintaan Daun Pintu Hasil Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry Untuk Kelima Per x i Seluruh Gudang Sepanjang Tahun 2022.....	54
4.12.	Permintaan Daun Pintu Hasil Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry di Keempat Gudang Pusat Distribusi Sepanjang Tahun 2022	55
4.13.	Formulasi pemodalanan Mixed Integer Linear Programming (MILP) .	56
4.14.	Hasil Analisis Utilitas.....	58
4.15.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Existing pusat Wilayah Distribusi Sumatera Utara dengan Gudang dan Antar Gudang	63
4.16.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Gudang Pusat Distribusi	65
4.17.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Gudang Pusat Distribusi Medan dengan Gudang dan Antar Gudang	66
4.18.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi dengan Gudang dan Antar Gudang	67
4.19.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe dengan Gudang dan Antar Gudang	68
4.20.	Rute Distribusi Daun Pintu yang Optimal Antar Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu dengan Gudang dan Antar Gudang	70
4.21.	Perbandingan Jarak Tempuh Eksisting Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara dengan Gudang-Gudang Tujuan Distribusi dan Jarak Tempuh Gudang Pusat Distribusi dengan Gudang-Gudang Tujuan Distribusi	71
4.22.	Perbandingan Waktu Tempuh Eksisting Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara dengan Gudang-Gudang Tujuan Distribusi dan Waktu Tempuh Gudang Pusat Distribusi dengan Gudang-Gudang Tujuan Distribusi	72

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
3.1.	Kerangka Berpikir	37
4.1.	Denah Gudang Distribusi Daun Pintu Hasil Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry Wilayah Pemasaran Sumatera Utara	46
4.2.	Skenario Rute Gudang Pusat Distribusi Kota Medan dengan Gudangnya	59
4.3.	Skenario Rute Gudang Pusat Distribusi Kota Tebing Tinggi dan Gudangnya	59
4.4.	Skenario Rute Gudang Pusat Distribusi Kabupaten Karo dan Gudangnya	60
4.5.	Skenario Rute Gudang Pusat Distribusi Kabupaten Labuhanbatu dan Gudangnya.....	61
4.6.	Rute Optimal Distribusi Daun Pintu Antar Gudang Pusat Distribusi dan Antar Gudang di Gudang Pusat Distribusi	73

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Screenshot Google Map Jarak Tempuh dan Waktu Tempu Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry untuk Wilayah Sumatera Utara	83
2.	Matrik Jarak Tempuh Existing Antar Pusat Wilayah Distribusi dengan Gudang dan Antar Gudang Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry Tanjung Wilayah Pemasaran Regional (Dalam Km)	109
3.	Matrik Waktu Tempuh Existing Antar Pusat Wilayah Distribusi dengan Gudang dan Antar Gudang Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry Tanjung Wilayah Pemasaran Regional (Dalam Jam).....	110
4.	Biaya Pusat Distribusi	111
5.	Biaya Handling	111
6.	Biaya Stockist/Penggudangan	112
7.	Biaya Pusat Distribusi	114
8.	Formulasi Model Mixed Integer Linier Programming dengan Menggunakan Software LINGO- 11	115
9.	Output Mixed Integer Linier Programming dengan Menggunakan Software LINGO- 11	119
10.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara (Exisiting) dengan Menggunakan Software LINGO- 11	136
11.	Output <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara (Exisiting) dengan Menggunakan Software LINGO- 11	138
12.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP) Antar Gudang</i> Pusat Distribusi dengan Menggunakan Software LINGO- 11	159
13.	Output <i>Vehicle Routing Problem (VRP) Antar Gudang</i> Pusat Distribusi dengan Menggunakan Software LINGO- 11	160

14.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Medan (G1) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	162
15.	Output <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Medan (G1) dengan Menggunakan Software LINGO- 11	163
16.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi (G9) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	165
17.	Output <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi (G9) dengan Menggunakan Software LINGO- 11	166
18.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe Kabupaten Karo (G4) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	169
19.	Output Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe Kabupaten Karo (G4) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	170
20.	Formulasi Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu (G17) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	173
21.	Output Model <i>Vehicle Routing Problem (VRP)</i> Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu (G17) dengan Menggunakan Software LINGO- 11.....	174
22.	Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi	176
23.	Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Medan dengan Gudang dan Antar Gudang	176
24.	Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi dengan Gudang dan Antar Gudang	176
25.	Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe dengan Gudang dan Antar Gudang	176
26.	Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu dengan Gudang dan Antar Gudang	176

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PT. Sumatera Timberindo Industry didirikan pada tanggal 31 Agustus 2000. Perusahaan ini merupakan rebranding dari PT. Wira Lanao Ltd. yang berdiri pada tahun 1970. PT. Sumatera Timberindo Industry berlokasi di Jl. Batang Kuis Km 2 Desa Buntu Bedimbar, Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

PT. Sumatera Timberindo Industry merupakan perusahaan manufaktur kayu olahan yang usahanya berfokus pada pembuatan daun pintu. PT. Sumatera Timberindo Industry melihat adanya peluang usaha yang besar dalam bidang usaha produksi daun pintu serta dapat membuka kesempatan kerja bagi masyarakat sehingga dapat mengurangi tingkat pengangguran yang ada. Daun pintu yang diproduksi terdiri dari *solid door* dan *engineered door*, dengan model dan jumlah unit sesuai dengan permintaan yang diterima (*make to order*).

Dengan adanya departemen R&D di PT. Sumatera Timberindo Industry memungkinkan perusahaan untuk berinovasi secara berkelanjutan sehingga dapat memunculkan lebih banyak variasi model daun pintu yang diproduksi oleh PT. Sumatera Timberindo Industry. Hingga kini terdapat 12 (dua belas) model produk daun pintu yang diproduksi PT. Sumatera Timberindo Industry, yaitu : 1) Richmond; 2) Dior; 3) Forza; 4) Elizabeth; 5) Colonial 6P; 6) Colonial 8P; 7) Carolina 6P; 8) Napoleon 6P; 9) Butter; 10) Hamlet; 11) Oxford dan 12) Nogales.

Produk daun pintu yang diproduksi PT. Sumatera Timberindo Industry dipasarkan secara nasional maupun internasional. Negara tujuan ekspor PT. Sumatera Timberindo Industry antara lain Malaysia, Singapura, Korea, India, Australia, dan negara-negara di benua Eropa seperti Inggris, Irlandia, Belanda, dan Belgia serta beberapa negara di Afrika. Untuk skala nasional daun pintu PT. Sumatera Timberindo Industry dipasarkan ke Sumatera Utara, Riau, Aceh, Sumatera Selatan, Pulau Jawa, dan Kalimantan. Di Sumatera Utara sendiri terdapat 19 (sembilan belas) Gudang distribusi pemasaran daun pintu PT. Sumatera Timberindo Industry.

Dalam *supply chain* ada yang disebut dengan konfigurasi (jaringan distribusi hal ini mengatur tentang alokasi, jumlah dan lokasi *supplier*, fasilitas produksi, pusat distribusi, gudang dan pelanggan). Dalam hal ini terjadi pengaturan dalam proses produksi dan juga jaringan distribusinya, misalnya berapa jumlah produk yang harus diproduksi pabrik dengan batasan waktu produksi, waktu *maintenance*, *production rate*, waktu *setup* mesin, dan kapasitas mesin dalam pabrik agar perusahaan dapat memenuhi permintaan. Kemudian menentukan pabrik dan gudang mana yang harus dibuka serta menentukan gudang mana yang dilayani oleh pabrik. Lalu menentukan gudang mana yang melayani konsumen dan melakukan simulasi rute distribusi produk dari pabrik ke gudang dan ke konsumen, sehingga didapatkan optimasi biaya atau biaya minimal pendistribusian produk tersebut.

Untuk menghasilkan optimasi biaya atau biaya distribusi yang minimal bukanlah hal yang mudah dan kerap sekali menjadi masalah yang serius bagi perusahaan, termasuk yang dialami oleh PT. Sumatera Timberindo Industry.

Hasil wawancara dengan pihak manajemen perusahaan, terdapat beberapa tingkatan dalam proses pendistribusian produk yaitu produsen, distributor regional dan distributor wilayah atau disebut gudang depo. Distributor wilayah melakukan pemesanan produk melalui distributor regional. Pengiriman akan langsung dilakukan oleh produsen ke gudang depo distributor wilayah berdasarkan permintaan distributor regional. Pendistribusian produk ke outlet dilakukan oleh distributor wilayah dengan menggunakan truk. Terdapat beberapa macam outlet yang dilayani oleh distributor wilayah ini, yaitu *retailer*, *gallery*, *modern market*, *chainstore*. Pengiriman produk yang dilakukan oleh distributor wilayah mengandalkan dari *salesman* untuk melayani permintaan produk dari outlet. Pengiriman produk ke outlet dilakukan satu hari setelah *salesman* menerima order dari outlet.

Pirkul dan Jayaraman (2017) mengembangkan sebuah model yang disebut model optimasi *PLANWAR*. Model ini bertujuan untuk menentukan lokasi pabrik dan gudang dengan mempertimbangkan minimasi biaya-biaya distribusi. Mengacu pada model *PLANWAR* yang dikembangkan oleh Pirkul dan Jayaraman, penulis mengaplikasikan model untuk menentukan lokasi gudang subdistributor dan alokasi produknya. Penyelesaian masalah penentuan lokasi gudang subdistributor menggunakan pendekatan analitis. Model yang digunakan yaitu *mixed integer linear programming (MILP)* dan *vehicle routing problem (VRP)*.

Banyak peneliti terdahulu yang telah membuktikan penggunaan model *mixed integer linear programming* (MILP) dan *vehicle routing problem* (VRP) efektif

Beberapa peneliti terdahulu, beberapa diantaranya : Sulistyowati (2010), Rachmawaty (2016), Making, et. al. (2018) dan Wulandari (2020) berhasil membuktikan bahwa Model *mixed integer linear programming* (MILP) dan *vehicle routing problem* (VRP) berhasil mengoptimasi sistem distribusi suatu produk, dan ini merupakan ide yang mendasari dilakukannya penelitian kembali pada penelitian ini dengan mengikat topik penelitian : “Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) dan *Vehicle Routing Problem* (VRP)”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dirumuskan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini kedalam bentuk pertanyaan penelitian :

1. Berapakah jumlah gudang pusat distribusi daun pintu yang optimal pada PT. Sumatera Timberindo Industry untuk minimasi biaya?
2. Gudang – gudang mana saja yang Optimal dijadikan sebagai Gudang pusat distribusi daun pintu pada PT. Sumatera Timberindo Industry untuk minimasi biaya?
3. Rute – rute mana saja yang optimal dilalui transportasi dalam mendistribusikan daun pintu pada PT. Sumatera Timberindo Industry untuk minimasi biaya?

1.3. Batasan Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan dapat lebih fokus pada substansi pemecahan masalah, selanjutnya dilakukan pembatasan masalah :

1. Lokasi pendistribusian di area Provinsi Sumatera Utara, tidak termasuk kepulauan Nias.
2. Jalur distribusi dibatasi hanya sampai Gudang, tanpa menganalisis sistem distribusi pada outlet retailer.
3. Gudang distribusi terdiri atas satu depot
4. Permintaan dianggap stabil dan tetap
5. Kondisi lalu lintas diasumsikan tidak macet
6. Kendaraan yang digunakan berjenis Mitsubishi 120 PS 6 Roda
7. Waktu Loading pendistribusian dilakukan diantara Pukul 08.00 WIB hingga 18.00 WIB

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dilakukannya penelitian ini :

1. Untuk menganalisis, sekaligus mengetahui jumlah gudang pusat distribusi daun pintu yang optimal pada PT. Sumatera Timberindo Industry untuk minimasi biaya.
2. Untuk mengetahui, jalur gudang – gudang yang Optimal dijadikan sebagai Gudang pusat distribusi daun pintu pada PT. Sumatera Timberindo Industry untuk minimasi biaya.

3. Untuk menganalisis, sekaligus mengetahui rute – rute yang optimal dilalui transportasi mendistribusikan daun pintu pada PT. Sumatera Timberindo Tndustry untuk minimasi biaya.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi manfaat bagi banyak pihak, terutama :

1. Bagi penelitian

Sebagai wadah pengembangan wawasan dan implementasi ilmu pengetahuan teknik industri, khususnya menentukan lokasi pusat distribusi produk daun pintu yang optimal pada PT. Sumatera timberindo industry dengan metode *mixed integer linear programming* (MILP) dan *vehicle routing problem* (VRP).

2. Bagi PT. Sumatera Timberindo Industry

Sebagai masukan didalam menyikapi fenomena yang berkembang terkait dengan distrubusi produk daun pintu yang belum optimal.

3. Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuun

Sebagai referensi bagi peneliti berikutnya didalam melakukan pengembangan penelitian, khususnya didalam menentukan lokasi pusat distribusi.

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan tugas akhir penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

BAB - I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusaan masalah, batasan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta serta sistematika penelitian.

BAB - II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan dasar teori yang mendukung kajian yang dilakukan dalam penelitian.

BAB - III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, data dan sumber data serta metode dan alat analisis yang digunakan.

BAB - IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini mengindektifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data dan analisis. Selanjutnya dilakukan pembahasan dengan mengkonfrotir pada teori dan beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan.

BAB - V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada Bab IV. Terhadap temuan/kesimpulan selanjutnya direkomendasikan saran-saran yang relevan, terutama bagi pihak perusahaan dan pengembangan ilmu pengetahuan bagi akademis.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang sumber – sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, baik itu berupa buku, jurnal, artikel, kutipan dari Internet ataupun dari sumber – sumber lainnya.

LAMPIRAN

Berisikan kelengkapan pendukung hasil penelitian.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Riset Operasi

Operations Research (Riset Operasi) pertama kali diperkenalkan di Inggris sebagai hasil studi operasi militer selama Perang Dunia II. Pada tahun 1939, G.A. Robert dan E.C. William adalah yang pertama kali mengembangkan radar yang merupakan alat baru bagi peringatan dini menghadapi serangan udara. Pada awal perang, pemimpin militer Inggris memanggil sekelompok ahli sipil dari berbagai disiplin dan mengkoordinasikan mereka kedalam suatu kelompok yang disertai tugas mencari cara-cara yang efisien dalam menggunakan alat yang baru ditemukan tersebut. (Meflinda, 2011)

Secara umum pengertian *research* (riset) dapat diartikan sebagai suatu proses yang terorganisasi dalam mencari kebenaran akan masalah. Sedangkan kata *operations* (operasi) didefinisikan sebagai tindakan-tindakan yang diterapkan pada beberapa masalah. Dalam kenyataannya sangat sulit untuk mendefinisikan riset operasi secara tegas karena batas-batasnya tidak jelas. Riset Operasi telah banyak didefinisikan oleh para ahli, namun hanya beberapa yang bias digunakan dan diterima secara umum.

The British Operational Research Society mengartikan “Riset operasi adalah penerapan metode-metode ilmiah yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah kompleks yang timbul pada waktu dilaksanakan pengelolaan dan pembinaan sistem-sistem besar berupa manusia, mesin-mesin, bahan-bahan,

uang, di dalam bidang industri, perdagangan, sektor negara dan pertahanan”.(Syarifuddin, 2011)

Morse dan Kimball, mendefinisikan riset operasi sebagai metode ilmiah yang memungkinkan para manajer mengambil keputusan mengenai kegiatan yang mereka tangani dengan dasar kuantitatif.

Miller dan M.K. Star mengartikan riset operasi sebagai peralatan manajemen yang menyatukan ilmu pengetahuan, matematika, dan logika dalam kerangka pemecahan masalah-masalah yang dihadapi sehari-hari, sehingga akhirnya permasalahan tersebut dapat dipecahkan secara optimal.

Dari definisi di atas maka dapat disimpulkan bahwa riset operasi adalah langkah-langkah ilmiah yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah sehingga mendapatkan keputusan untuk penyelesaian mengenai kegiatan yang ditangani.

Operation Research sangat berguna dalam menghadapi masalah-masalah, bagaimana mengarahkan dan mengkoordinasikan operasi-operasi atau kegiatan-kegiatan dalam suatu organisasi dengan segala keterbatasannya melalui prosedur “*search for optimality*”.

Banyak model *Operations Research* yang sudah dikembangkan dan digunakan terhadap persoalan-persoalan bidang usaha. Model tersebut dapat dikelompokkan ke dalam beberapa jenis, yaitu:

a. Linear Programming

Program ini memuat metode grafik, simpleks, dan dualitas yang digunakan pada proses alokasi. Program ini akan menjawab persoalan bila:

- 1) Terdapat sejumlah kegiatan untuk dilaksanakan dan terdapat alternative cara untuk melaksanakannya.
- 2) Sumber dan fasilitas tidak tersedia untuk melaksanakan tiap kegiatan dengan cara yang paling efektif. Persoalan ialah menggabungkan kegiatan dan sumber sedemikian rupa hingga terdapat efektivitas keseluruhan secara maksimal.

b. Metode Transportasi

Persoalan ini merupakan bahagian khusus dari proses alokasi. Metode ini mempunyai cara tersendiri untuk menjawab persoalan alokasi seperti cara bantu loncatan (metode stepping stone), cara MODI, dan cara pendekatan *Vogel's*.

c. Metode Penugasan

Model ini berhubungan dengan penugasan optimal dari bermacam-macam sumber yang produktif atau personalia yang mempunyai tingkat efisiensi yang berbeda-beda untuk tugas-tugas yang berbeda pula.

d. Teori Network

Teori network memuat persoalan-persoalan serta pemecahan dari proyek manajemen yang menyangkut perencanaan serta penjadwalan. Alat yang digunakan adalah CPM dan PERT.

e. Teori Keputusan

Ciri penting dari teori keputusan adalah bahwa akibat dari tindakan, umumnya tidak diketahui. Dalam hal ini, peluang dihubungkan dengan bermacam-macam keadaan. Kita dapat menunjuk keputusan tentang kepastian, resiko dan ketidakpastian, tergantung pada seberapa banyak kita mengetahui

keadaan. Cara lain untuk menaksir masa depan meski hanya tersedia sejumlah kecil informasi adalah dengan statistik *Bayes*.

f. Teori Permainan

Teori permainan ini memberikan rangka konsepsi dalam mana persoalan kompetisi dapat dirumuskan. Teori ini telah dipergunakan secara efektif oleh dunia usaha untuk mengembangkan strategi periklanan, kebijakan harga, dan waktu pengenalan produksi baru.

g. Teori Antrian

Antrian atau sering juga disebut dengan teori garis tunggu berkenaan dengan pertibaan acak atau tetap pada suatu fasilitas pelayanan dengan kapasitas terbatas. Tujuan dari model ini adalah memungkinkan seseorang untuk menentukan jumlah optimum dari orang atau fasilitas yang diperlukan untuk melayani pelanggan dengan memperhatikan biaya pelayanan dan biaya tunggu.

h. Teori Penggantian

Teori penggantian akan membahas persoalan penggantian alat yang tua disebabkan karena usia dan juga penggantian disebabkan karena kebijakan penggantian pada waktu-waktu yang sudah tertentu dan tetap, baik karena pemakaian yang terusmenerus maupun tidak dalam suatu kurun waktu. Kebijakan penggantian ini ditujukan untuk mencapai jumlah biaya yang sekecil-kecilnya (minimum). Disamping itu teori penggantian juga membahas persoalan penggantian alat yang disebabkan kerusakan yang mendadak, misalnya karena sesuatu benturan sehingga alat tidak dapat digunakan sama sekali.

2.2. Transportasi

Salah satu komponen penting dalam logistik adalah transportasi. Jika transportasi tidak berjalan maka distribusi produk ke konsumen atau sebaliknya tidak dilakukan. Transportasi mengacu pada pergerakan produk dari satu lokasi ke lokasi lain sebagai fungsinya untuk mengirimkan produk dari awal jaringan *supply chain* sampai pada tangan konsumen (Chopra dan Meindl, 2014 : 129). Menurut Chopra dan Meindl (2014 : 131 - 132), ada 2 pihak yang berperan dalam transportasi:

1. Pihak pengirim, adalah pihak yang memerlukan pemindahan produknya dari satu titik ke titik lain dalam *supply chain*. Keputusan yang dibuat misalnya desain jaringan transportasi, pemilihan alat transportasi, dan pengaturan penempatan pesanan konsumen pada alat transportasi yang ada. Tujuan dari pengiriman adalah untuk meminimasi total biaya pemenuhan pesanan konsumen sementara tetap mencapai responsivens yang diinginkan. Biaya yang diperhitungkan dalam pengambilan keputusan adalah:
 - a. biaya transportasi, merupakan jumlah total biaya untuk berbagai pengirim yang mengirimkan produk pesanan kepada konsumen, bagi *shipper* biaya transportasi termasuk biaya variabel selama kendaraanya bukan milik pengirim sendiri.
 - b. Biaya inventori, merupakan biaya pengiriman dari inventori yang berasal dari jaringan *supply chain* pengirim. Biaya inventori dianggap tetap ketika keputusan transportasi berjangka pendek yaitu dalam

kegiatannya menempatkan kiriman konsumen pada pembawanya dan dianggap variabel ketika *shipper* mendesain jaringan transportasi atau merencanakan kebijakan operasi.

- c. Biaya fasilitas, merupakan biaya semua fasilitas dalam jaringan *supply chain* pengirim. Biaya ini dianggap variabel dalam pengambilan keputusan desain jaringan strategis terpakai dianggap tetap untuk keputusan transportasi lainnya.
 - d. Biaya proses, adalah biaya loading dan unloading dan semua biaya menyangkut semua proses dalam transportasi. Biaya proses dianggap variabel untuk semua keputusan transportasi.
 - e. Biaya *service level*, adalah biaya yang timbul karena ketidakmampuan untuk memenuhi komitmen pengiriman.
2. Pihak pembawa, adalah pihak yang memindahkan produk. Tujuan pembawa adalah untuk membuat keputusan investasi dan kebijakan operasi yang memaksimalkan keuntungan dari tiap aset. Faktor yang dipertimbangkan untuk mengambil keputusan sebagai berikut :
- a. Biaya yang berkaitan dengan kendaraan, adalah biaya timbul karena membeli atau menyewa kendaraan yang digunakan untuk mengirim. Biaya ini tetap ada meskipun kendaraan digunakan atau tidak dan besarnya proporsional dengan jumlah kendaraan.
 - b. Biaya operasional tetap, merupakan biaya yang berhubungan dengan terminal airport dan tenaga kerja tetap ada walaupun kendaraan tidak

beroperasi. Biaya operasi tetap pada pada umumnya proporsional dengan ukuran dari fasilitas operasional.

- c. Biaya yang berkaitan dengan perjalanan, biaya ini mencakup gaji karyawan dan bahan bakar yang diperlukan untuk perjalanan dan besarnya bergantung pada jarak dan frekuensi pengiriman.
- d. Biaya *overhead*, biaya ini mencakup biaya perencanaan dan penjadwalan jaringan transportasi dan investasi dalam teknologi informasi.
- e. Biaya yang berkaitan dengan dengan jumlah barang, biaya ini mencakup biaya loading dan unloading dan sebagian biaya bahan bakar yang berubah sejalan dengan jenis dan jumlah barang yang dikirimkan.

2.3. Distribusi

Distribusi adalah aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan dan menyimpan produk dari tingkatan *supplier* hingga tingkatan konsumen dalam *supply chain* (Chopra dan Meindl, 2014 : 136). Aliran material mentah dan komponen berpindah dari *supplier* ke pabrik, sedangkan produk jadi akan berpindah dari pabrik ke pengguna akhir.

Pada level tertinggi, performansi distribusi akan diukur dengan dua sudut pandang yaitu kebutuhan konsumen yang terpenuhi dan biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap suatu jaringan distribusi yaitu (Chopra dan Meindl, 2014 : 137):

1. Respon terhadap waktu, merupakan waktu antara konsumen melakukan pemesanan dan ketika konsumen menerima pesannya.
2. Varietas produk, merupakan jumlah perbedaan jenis produk atau susunan produk yang diinginkan konsumen dari suatu jaringan distribusi.
3. Ketersediaan produk, merupakan probabilitas ketersediaan produk dalam stok ketika ada pemesanan dari konsumen.
4. *Customer experince*, merupakan suatu cara yang dapat digunakan oleh konsumen untuk melakukan pemesanan dan penerimaan produk mereka.
5. *Order visibility*, merupakan kemampuan dari konsumen untuk melakukan pengecekan terhadap pesannya dari penempatan hingga pengiriman.
6. *Returnability*, merupakan ketersediaan cara dimana konsumen dapat mengembalikan produk yang tidak sesuai dan kemampuan dari jaringan distribusi untuk mengatasi masalah pengembalian tersebut.

2.4. Desain Jaringan Distribusi.

Pengambilan keputusan dalam desain jaringan distribusi terdiri dari pemilihan lokasi pabrikan, lokasi penyimpanan, fasilitas-fasilitas yang berhubungan dengan transportasi dan alokasi dari kapasitas serta peranan tiap

fasilitas (Chopra dan Meindl, 2014 : 141). Lebih lanjut menurut Chopra dan Meindl (2014 : 143), keputusan-keputusan yang berhubungan dengan fasilitas dapat diklasifikasikan, sebagai berikut :

1. Peranan fasilitas, berhubungan dengan peran dan proses apa saja yang harus dijalankan oleh tiap fasilitas.

2. Lokasi fasilitas, berhubungan dengan dimana sebaiknya suatu lokasi fasilitas berada
3. Alokasi kapasitas, berkenaan dengan berapa banyak kapasitas yang seharusnya dimiliki oleh tiap fasilitas.
4. Alokasi pasar dan suplai, berhubungan dengan pasar-pasar mana yang harus dilayani oleh tiap fasilitas dan sumber mana yang akan mensuplai fasilitas-fasilitas tersebut.

Suatu keputusan lokasi fasilitas memiliki dampak jangka panjang pada performansi suatu perusahaan. Suatu fasilitas yang ditutup dan atau dipindahkan ke lokasi baru merupakan pengambilan keputusan yang mahal. Karenanya, perusahaan sebaiknya menerapkan keputusan lokasi fasilitasnya untuk jangka panjang. Keputusan lokasi dapat membantu kegiatan distribusi menjadi lebih responsif dengan tetap meminimasi biaya (Chopra dan Meindl, 2014 : 169).

Keputusan alokasi kapasitas juga memiliki dampak yang signifikan terhadap performansi sistem perusahaan. Pengalokasian kapasitas yang terlalu banyak pada suatu lokasi mengakibatkan rendahnya utilitas dan meningkatkan berbagai biaya, sedangkan pengalokasian kapasitas yang terlalu sedikit mengakibatkan buruknya kemampuan pelayanan perusahaan jika permintaan tidak dapat dipenuhi atau meningkatnya biaya jika permintaan tersebut dialokasikan dari lokasi fasilitas yang jauh letaknya.

Alokasi sumber suplai dan pasar pada fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan berdampak penting terhadap performansi perusahaan karena hal tersebut mempengaruhi total biaya produksi, biaya persediaan dan biaya

transportasi yang muncul dalam memenuhi permintaan konsumen. Keputusan tersebut harus dipertimbangkan kembali dalam kurun waktu tertentu sehingga alokasi tersebut dapat diubah sesuai dengan perubahan kondisi pasar atau perubahan kapasitas pabrik (Chopra dan Meindl, 2014 : 181).

Tujuan pengambilan keputusan yang berhubungan dengan fasilitas adalah untuk mendesain jaringan distribusi sehingga tercapai minimal total biaya logistik, termasuk biaya pembelian dan produksi, biaya persediaan, biaya fasilitas (biaya simpan, biaya penanganan dan biaya tetap) dan biaya transportasi dengan kendala *service level* yang telah ditentukan pihak manajemen perusahaan (Simchi, et. al. 2013 : 333). Dibawah ini dijelaskan beberapa faktor yang berpengaruh dalam keputusan desain jaringan distribusi (Chopra dan Meindl, 2014 : 196), sebagai berikut :

1. Faktor strategi

Strategi persaingan suatu perusahaan sangat menentukan keputusan desain jaringan distribusi. Perusahaan yang berfokus pada biaya, lebih memilih lokasi fasilitas yang akan menghasilkan biaya terkecil, meskipun terletak jauh dari pasar yang akan dilayani. Sedangkan perusahaan yang berfokus pada tingkat pelayanan, akan memilih lokasi yang berdekatan dengan pasar meskipun harus dibayar dengan mahal.

2. Faktor teknologi

Jika teknologi yang dipakai perusahaan mampu menyediakan sistem produksi yang ekonomis, maka yang paling efektif adalah mendirikan sedikit fasilitas dengan kapasitas yang besar.

3. Faktor makroekonomi

Faktor-faktor makroekonomi terdiri dari pajak, tarif, nilai tukar dan faktor ekonomi lain yang bukan merupakan bagian internal perusahaan. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan volume perdagangan dan globalisasi pasar, faktor-faktor makroekonomi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesuksesan atau kegagalan desain sistem dan jaringan distribusi.

4. Faktor politik

Perusahaan memilih mendirikan pabriknya pada negara yang kondisi politiknya stabil.

5. Faktor infrastruktur

Elemen infrastruktur yang harus dipertimbangkan dalam mendesain jaringan distribusi dapat berupa ketersediaan tenaga kerja, ketersediaan lokasi, kedekatan dengan terminal transportasi dan lain sebagainya.

6. Faktor kompetisi

Perusahaan harus mempertimbangkan strategi, ukuran dan lokasi kompetitor dalam mendesain jaringan distribusi.

7. Faktor logistik dan operasional

Biaya logistik dan fasilitas yang muncul dalam suatu jaringan distribusi berubah-ubah sejalan dengan perubahan jumlah fasilitas, lokasi fasilitas dan alokasi fasilitas.

Didalam denentuan model konfigurasi jaringan distribusi terdapat 2 hal yang perlu diperhatikan (Chopra dan Meindl, 2014 : 2011):

1. Apakah dalam sistem distribusi tersebut barang akan dikirimkan ke lokasi pelanggan ataukah pihak pelanggan akan melakukan pengambilan barang di lokasi yang telah ditentukan?
2. Apakah aliran fisik barang akan melalui suatu perantara?

Berdasarkan kedua pertimbangan tersebut, menurut (Chopra dan Meindl, 2014 : 222), terdapat enam jenis model konfigurasi jaringan distribusi yang dapat digunakan dalam pengiriman fisik barang dari pihak pemasok hingga ke lokasi pelanggan, yaitu:

1. Penyimpanan barang dilakukan oleh pihak pabrikan dengan sistem pengiriman barang secara langsung kepada pelanggan (Model A).
2. Penyimpanan barang yang dilakukan oleh pihak pabrikan , dengan pengiriman barang secara langsung kepada pihak pelanggan setelah terlebih dahulu dilakukan pengelompokan barang menurut tujuan pelanggan oleh pihak penyedia transportasi (Model B).
3. Penyimpanan barang oleh distributor kemudian dikirimkan langsung kepada pelanggan oleh pihak penyedia jasa transportasi (Model C).
4. Penyimpanan barang oleh distributor, dengan pengiriman langsung ke pelanggan setelah terlebih dahulu dilakukan pengelompokkan berdasarkan tujuan pelanggan (Model D).
5. Penyimpanan dilakukan oleh pabrikan dan distributor, proses pengambilan dilakukan oleh pelanggan (Model E).
6. Penyimpanan barang dilakukan oleh retailer dengan proses pengambilan barang oleh pelanggan (Model F).

Kesesuaian keenam model jaringan distribusi tersebut diatas dengan berbagai skenario kondisi kinerja dalam konteks rantai pasokan, menurut Chopra dan Meindl (2014 : 223), dapat dikelompokkan menurut matriks berikut ini :

Tabel 2.1 Perbandingan performansi desain jaringan distribusi

	Retail storage with costomer pickup	Manufacture strorage with direct shipping	Manufacture storage with intransit merge	Distributor storage with package carrier	Distributor storage with last mile delivery	Manufacture storage with pickup
Response time	1	4	4	3	2	4
Product variety	4	1	1	2	3	1
Product avaiability	4	1	1	2	3	1
Costomer experience	5	4	3	2	1	5
Order visibility	1	5	4	3	2	6
Returnability	1	5	5	4	3	2
Inventory	4	1	1	2	3	1
Transportation	1	4	3	2	5	1
Facility and handling	6	1	2	3	4	5
Information	1	4	4	3	2	5

Sumber : Chopra dan Meindl (2014 : 224)

Tabel 2.2 Performansi jaringan distribusi untuk jenis pelanggan

	Retail storage with costomer pickup	Manufacture strorage with direct shipping	Manufacture storage with intransit merge	Distributor storage with package carrier	Distributor storage with last mile delivery	Manufacture storage with pickup
High demand product	+2	-2	-1	0	+1	-1
Medium demand product	+1	-1	0	+1	0	0
Low demand product	-1	+1	0	+1	-1	+1
Very low demand product	-2	+2	+1	0	-2	+1
Many product sources	+1	-1	-1	+2	+1	0
High product value	-1	+2	+1	+1	0	-12
Quick desired response	+2	-1	-2	-1	+1	-2
High product response	-1	+2	0	+1	0	+2
Low costomer effort	-2	+1	+2	+2	+2	5

Sumber : Chopra dan Meindl (2014 : 225)

Keputusan penentuan konfigurasi jaringan distribusi dalam konteks manajemen operasi meliputi identifikasi terhadap lokasi fasilitas, peranan masing-masing fasilitas dan kapasitas dari tiap fasilitas tersebut (Chopra dan Meindl, 2014 : 228). Penyusunan model konfigurasi jaringan distribusi mempunyai implikasi

pada penyelesaian masalah optimasi yang cukup kompleks. Menurut Simchi, et. al. (2013 : 337), tipikal permasalahan dalam penyusunan model konfigurasi jaringan distribusi adalah kompleksitas pengolahan data tentang berbagai informasi hal-hal berikut yang meliputi:

1. Lokasi pelanggan, retailer, gudang, pusat distribusi, pabrik pemasok.
2. Seluruh jenis produk, volume dan transportasi.
3. Permintaan pelanggan.
4. Biaya transportasi.
5. Biaya penggudangan meliputi : tenaga kerja, biaya simpan dan tetap.
6. Volume dan frekuensi pengiriman kepada pelanggan.
7. Biaya pesan.
8. Kebutuhan dalam melayani pelanggan.

Dalam penyusunan model konfigurasi jaringan distribusi, hal yang penting yang juga perlu diperhatikan adalah efektifitas dari aplikasi model tersebut, yang didasarkan dari hasil pengolahan data yang telah dikelompokkan. Menurut Chopra dan Meindl (2014 : 228), nilai dari suatu model jaringan distribusi yang baik ditentukan berdasarkan 2 parameter yaitu :

1. Kebutuhan pelanggan yang dapat dipenuhi melalui jaringan distribusi yang telah disusun
2. Biaya yang timbul dalam sistem distribusi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut.

Pihak perusahaan harus selalu mengevaluasi pengaruh berbagai alternatif pilihan model jaringan distribusi terhadap 1 layanan pelanggan dan 2 efisiensi

biaya yang dapat tercapai. Pemenuhan kebutuhan pelanggan yang berpengaruh terhadap pendapatan perusahaan, harus sejalan dengan efisiensi biaya dalam jaringan distribusi.

2.5. Model Untuk Pemilihan Lokasi Fasilitas.

Lokasi merupakan salah satu faktor penting bagi perusahaan karena memengaruhi perkembangan dan kelangsungan hidup perusahaan. Keputusan lokasi fasilitas memiliki dampak jangka panjang pada performansi suatu perusahaan. Menurut Ashar (2012 : 119), keputusan lokasi dari perusahaan ditentukan oleh faktor-faktor jarak, aksesibilitas dan keuntungan aglomerasi. Menurut Daskin (2015), terdapat beberapa hal penting dalam model matematis penentuan lokasi masing-masing fasilitas, yaitu besar kapasitas yang dibutuhkan dan alokasi permintaan yang dilayani. Penentuan lokasi fasilitas pada seluruh jaringan *supply chain* merupakan keputusan penting yang memberikan bentuk, struktur dan bentuk untuk sistem *supply chain* (Ballou, 2018 : 211). Pemilihan lokasi dapat ditentukan dengan metode-metode berikut (Herjanto, 2018 : 126-127).

1. Metode Pemeringkatan Faktor (*Factor Rating Method*)

Factor Rating Method merupakan metode untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif lokasi dengan cara memberikan bobot terhadap faktor yang bersifat kuantitatif (kapasitas, biaya dan jarak) dan kualitatif (tersedianya jasa umum, sikap masyarakat atau sarana sosial).

2. Analisis Nilai Ideal

Metode yang memberikan bobot seperti metode *Factor Rating* namun bedanya hanya bobot yang menunjukkan nilai ideal untuk setiap faktor. Dengan demikian, nilai maksimum setiap faktor sama dengan nilai idealnya.

3. Analisis Ekonomi

Metode Analisis Ekonomi menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan untuk mendapatkan penilaian yang lebih lengkap. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan cara membandingkan total biaya operasi dari masing-masing alternatif lokasi sedangkan pendekatan kualitatif dengan cara membandingkan faktor-faktor yang tidak dapat diukur dengan rupiah, seperti tenaga kerja, aktivitas serikat buruh, sikap masyarakat dan fasilitas pendidikan.

4. Analisis Volume-Biaya (*Locational Break Event Analysis*)

Metode ini menekankan pada faktor biaya dalam memilih lokasi, yaitu membandingkan total biaya produksi dari berbagai alternatif lokasi. Lokasi dengan total biaya produksi terendah untuk suatu volume produk tertentu merupakan lokasi yang dipilih. Asumsi yang digunakan adalah biaya tetap dianggap konstan untuk suatu jarak tingkat volume tertentu, biaya variabel dianggap linear, tingkat produksi yang dikehendaki diketahui dan hanya berlaku pada satu jenis produk.

5. Pendekatan Pusat Gravitasi (*Center of Gravity Method*)

Metode ini digunakan untuk memilih sebuah lokasi yang dapat meminimalkan jarak atau biaya menuju fasilitas-fasilitas yang sudah ada, seperti menentukan pusat distribusi sebagai tempat untuk memasok barang kepada beberapa agen di area tertentu. Pendekatan ini memberikan pilihan lokasi yang tersentral terutama dari segi transportasi. Kelemahannya adalah perhitungan jarak dianggap sebagai garis lurus, keadaan jalan dianggap sama kondisinya dan lokasi yang dipilih belum tentu secara geologis dapat ditempati, seperti berada di daerah militer atau lokasi yang tidak fisibel.

6. Metode Transportasi (*Transportation Method*)

Metode Transportasi mencari nilai optimal yang dapat diperoleh dengan memperhitungkan pemenuhan permintaan dan penawaran dengan biaya transportasi yang terendah.

Menurut Chopra dan Meindl (2014:237), seorang manajer harus mempertimbangkan banyak hal dalam pembuatan desain jaringan, contohnya adalah membangun fasilitas untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal dapat mengurangi biaya transportasi dan meningkatkan waktu respon, disisi lain biaya fasilitas dan inventori yang ditanggung perusahaan meningkat. Manajer menggunakan model desain jaringan untuk dua situasi yang berbeda, yang pertama digunakan untuk menentukan dimanakah fasilitas harus dibangun dan menentukan kapasitas setiap fasilitas dan yang kedua adalah model ini digunakan untuk menentukan seberapa besar permintaan pasar yang dapat terpenuhi (Chopra

dan Meindl, 2014 : 239). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat desain jaringan distribusi (Chopra dan Meindl, 2014 : 241- 242), yaitu :

1. lokasi suplier dan pasar.

Keputusan desain jaringan berdampak signifikan pada kinerja karena keputusan ini menentukan susunan rantai pasokan dan rangkaian kendala yang menyertai pemicu rantai pasokan lainnya juga dapat digunakan untuk mengurangi biaya rantai pasokan atau untuk meningkatkan daya tanggap. Semua keputusan desain jaringan ini saling mempengaruhi dan harus dipertimbangkan.

2. lokasi potensial fasilitas.

Keputusan lokasi fasilitas memiliki dampak jangka panjang dalam kinerja rantai pasokan karena sangatlah mahal dalam menghentikan fasilitas atau memindahkan ke lokasi yang berbeda. Keputusan lokasi yang tepat dapat membantu rantai pasokan untuk lebih merespon agar berbiaya rendah.

3. peramalan permintaan.

Peramalan permintaan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikan ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis (kuantitatif), atau bisa juga merupakan produksi intuisi yang bersifat subjektif (kualitatif).peramalan ini pun dapat dilakukan dengan mengkombinasikan model matematis yang disesuaikan dengan

pertimbangan yang baik dari seorang manajer. Pendapat lain menyatakan bahwa Peramalan permintaan adalah upaya untuk memprediksi kejadian dimasa akan datang.

4. biaya fasilitas, tenaga kerja dan material.

Perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada taraf pertama dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya memiliki fungsi untuk merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan maupun waktu.

5. biaya transportasi

Transportasi adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan proses dikeluarkan untuk melakukan proses transportasi biaya tersebut berupa, biaya penyediaan prasarana, biaya penyediaan sarana, biaya operasional transport.

6. biaya inventori.

Biaya Inventori adalah biaya persediaan barang yang di dalamnya termasuk pengeluaran pemesanan, pengiriman, penerimaan barang, dan pembayaran kepada pihak supplier. Peran inventory cost adalah memberikan nilai untuk barang persediaan dan memastikan kecermatan laporan keuangan

7. harga jual setiap produk di setiap daerah.

Harga jual adalah nilai yang tercermin dalam daftar harga, harga eceran, dan harga adalah nilai akhir yang diterima oleh perusahaan sebagai

pendapatan atau net price. Harga jual merupakan penjumlahan dari harga pokok barang yang dijual, biaya administrasi, biaya penjualan, serta keuntungan yang diinginkan.

8. Pajak

Pajak adalah kontribusi wajib kepada negara yang terutang oleh orang pribadi atau badan yang bersifat memaksa berdasarkan Undang-Undang, dengan tidak mendapatkan imbalan secara langsung dan digunakan untuk keperluan negara bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Pembayaran pajak merupakan perwujudan dari kewajiban kenegaraan dan peran serta Wajib Pajak untuk secara langsung dan bersama-sama melaksanakan kewajiban perpajakan untuk pembiayaan negara dan pembangunan nasional.

9. *response time* dan servis faktor yang lain.

Response Time (Waktu Respons) adalah waktu respons atau waktu penyesuaian adalah waktu yang diperlukan oleh sebuah sistem iklim atau komponennya untuk kembali menyeimbangkan untuk kondisi yang baru, setelah mendapatkan faktor pendorong dari luar dan proses internal atau masukan lainnya.

Chopra dan Meindl (2014 : 246) menyebutkan terdapat dua model untuk mendesain jaringan yaitu model gravity dan model optimasi jaringan. Selanjutnya penelitian ini akan memfokuskan pada model optimasi jaringan.

2.6. Model Optimasi Jaringan dengan Pendekatan *Mixed Integer Linier Programming (MILP)*

Model optimasi jaringan bertujuan untuk menentukan lokasi dari fasilitas dan memperkirakan besarnya alokasi kapasitas setiap fasilitas. Menurut Winston (2014), *integer programming* adalah suatu pemrograman linear yang sebagian atau semua variabel yang digunakan merupakan integer tak negatif. Terdapat tiga jenis *Integer Programming*, yaitu berikut.

1. *Pure Integer Programming (PIP)*, jika suatu *integer programming* menggunakan semua variabel yang berupa integer
2. *Mixed Integer Programming (MIP)*, jika suatu *integer programming* menggunakan sebagian variabel integer
3. *0-1 Integer Programming* atau disebut juga *Binary Integer Programming (BIP)*, jika suatu *integer programming* menggunakan variabel 0 atau 1

Secara umum model *Mixed Integer Linier Programming (MILP)* dapat diformulasikan sebagai berikut (Gasperz 2002).

1. *Mixed Integer Linier Programming (MILP)*

Fungsi Tujuan :

$$\begin{aligned} \text{MIN } Z = & C_j^e + \sum_k C_k^e Y_k + \sum_i C_i^P P_i + \tau \sum_i C_i^P N_i^C W_i + \sum_{i,k} C_{ik}^H \\ & \left(\sum_{i,l} Q_{ikl} + \sum_{ik} Q_{ijk} \right) + \sum_{i,k} C_{ijk}^T Q_{ijk} + \sum_{ikl} C_{ikl}^T Q_{ikl} \quad (2.1) \end{aligned}$$

Adapun kendala yang terdapat pada model yang dibuat, antara lain :

- a. Total gudang yang dibuka harus kurang dari atau sama dengan 4

$$\sum Y_k \leq 4 \quad (2.2)$$

- b. Variabel Keputusan

$$Y_k(0,1) \quad (2.3)$$

Keterangan Notasi :

i : Produk (a, b, c, d, e)

j : Gudang Pusat Distribusi

k : Pusat Distribusi Wilayah

l : Stockist (1, 2, 3, ..., 18)

C_{ik}^H : Biaya handling per unit produk i pada pusat distribusi wilayah k

C_j^e : Fixed cost

C_k^e : Fixed cost pusat distribusi wilayah k

C_i^P : Biaya produksi per unit produk i

C_{ijk}^T : Biaya transportasi ke Pusat distribusi wilayah k

C_{ikl}^T : Biaya transportasi dari pusat distribusi wilayah k ke outlet l

D_{il} : Demand terhadap produk i

D_k : Kapasitas pusat distribusi wilayah k

P : Kapasitas produksi pada produk i

Q_{ijk} : Jumlah produk i yang dikirim ke Pusat distribusi wilayah k

Q_{ikl} : Jumlah produk i yang dikirim dari ke Pusat distribusi wilayah k

Q_{ikl} : Jumlah produk i yang dikirim dari Pusat distribusi wilayah k ke outlet l

2.7. Vehicle Routing Problem

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah suatu bentuk permasalahan rute yang melibatkan kendaraan untuk mendistribusikan barang ke pelanggan dengan, tujuannya untuk meminimasi total jarak, minimasi penggunaan kendaraan dan waktu pendistribusian secara keseluruhan menurut (Singer, 2018 : 336). Menurut Toth dan Vigo (2012 : 217), karakteristik utama VRP berdasarkan komponen-komponennya terdiri dari rute perjalanan yang digambarkan dengan *graph*. Terdiri dari *arc* (lengkung) dan verteks (titik), pelanggan yang ditandai dengan suatu verteks (titik) yang memiliki jumlah permintaan barang dan *time windows* yang berbeda beda, depot yang ditandai dengan verteks (titik) yang menjadi titik awal dan akhir perjalanan dari tiap kendaraan.

Sarker (2014) mengatakan *Vehicle routing problem* (VRP) adalah *combinatorial optimization* dan *integer programming problem* yang sering digunakan dalam banyak perencanaan dan proses pengambil keputusan, misalnya untuk menentukan rute optimal dalam proses pendistribusian barang dari produsen kepada konsumen. VRP secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

1. Kendaraan akan berangkat dari depot untuk mengunjungi semua konsumen dan harus kembali lagi ke depot awal.
2. Setiap konsumen hanya boleh dikunjungi tepat satu kali oleh satu kendaraan.

3. Setiap kendaraan yang berangkat harus membawa barang dan banyaknya barang tersebut tidak lebih dari atau sama dengan kapasitas dari kendaraan yang digunakan tersebut.
4. Menyelesaikan masalah untuk menemukan suatu himpunan rute dalam mendistribusikan barang dari lokasi depot ke lokasi konsumen dengan biaya seminimum mungkin.

Secara matematis, Gasperz (2012 : 283) memformulasikan model Vehicle Routing Problem sebagai berikut :

$$\text{Fungsi Tujuan : } \min Z = \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} c_{ij} x_{ij} \quad (2.4)$$

Kendala :

- a. Kendaraan yang mengunjungi stockis i harus meninggalkan stockist tersebut

$$\sum_{i \in N} x_{ip} = \sum_{j \in N} x_{pj} \quad ; \forall p \in N_c \quad (2.5)$$

- b. Setiap stockist hanya dikunjungi satu kali dalam satu rute perjalanan

$$\sum_{i \in N} x_{ij} = 1 \quad ; \forall j \in N_c \quad (2.6)$$

- c. Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan masing – masing stockist

$$\sum_{j \in N} y_{ij} - \sum_{j \in N} y_{ji} = D_i \quad ; \forall i \in N_c \quad (2.7)$$

- d. Binar untuk variabel keputusan rute, 0 = tidak ada rute dan 1 = ada rute optimal

$$x_{ij} \in (0,1) \quad ; \forall i,j \in N \quad (2.8)$$

Keterangan Notasi :

i : Indeks pusat distribusi wilayah

j : Indeks stockist

N : Himpunan Gudang dan outlet ($N_0, N_1, N_2, \dots, N_{17}$)

N_c : Himpunan stockist (N_1, N_2, \dots, N_{17})

X : Keputusan rute

Y : Muatan transportasi

D : Permintaan stockist

Q : Kapasitas transportasi

c : Jarak tempuh

2.8. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan menjadi rujukan dalam pembahasan dalam penelitian ini, diantaranya :

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1	Akbar	Optimalisasi Aliran Distribusi dan Alokasi Material Dengan Metode Linear Programming (Studi Kasus : PT. PLN (PERSERO) APJ Distribusi Malang)	Linear programming	Penelitian yang dilakukan menyimpulkan kapasitas optimal <i>warehouse</i> Area adalah 1833 set SR APP; <i>warehouse</i> Aris adalah 121 sirkuit JTM, 27 set GTT, 68 sirkuit JTR dan 1050 set SR APP; <i>warehouse</i> Singosari adalah 30 sirkuit JTM, 5 set GTT, 15 sirkuit JTR dan 688 set SR APP; dan <i>warehouse</i> Bululawang 72 sirkuit JTM, 31 sirkuit JTR dan 250 set SR APP.
2	Rachmawaty	Penentuan Jumlah dan Lokasi <i>Distribution Center</i> yang Optimal Untuk Pendistribusian Wilayah Jakarta	Model Mixed Integer Linear Programming	Hasil analisis yang dilakukan menyimpulkan selain <i>cluster</i> eksisting, didapatkan jumlah <i>distribution center</i> yang efisien berdasarkan minimum pengeluaran biaya adalah 6 <i>cluster</i> . Kapasitas <i>distribution center</i> untuk beberapa tahun mendatang dengan memperkirakan kenaikan permintaan yang terjadi setiap tahunnya sebanyak 1%, sehingga untuk minimal waktu lima tahun mendatang adalah tambahan 5% dari permintaan saat ini.
3	Wulandari	Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode <i>Nearest Neighbors</i> dan Metode <i>Branch and Bound</i> untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X	<i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP) dengan membandingkan metode <i>Nearest neighbors</i> dan <i>Branch and Bound</i> dengan bantuan <i>software</i> LINGO 11.0	Hasil penelitian yang dilakukan menyimpulkan terdapat penurunan total biaya pengiriman untuk kondisi awal dan metode yang digunakan. Adapun selisih total biaya pengiriman antara kondisi awal dan metode <i>Nearest Neighbors</i> adalah sebesar 594.4 km dengan selisih biaya sebanyak Rp 510,193.00. Selisih total biaya pengiriman antara kondisi awal dan metode <i>Branch and Bound</i> adalah sebesar 692.8 km dengan selisih biaya sebanyak Rp 594,653.33. Metode <i>Branch and Bound</i> memiliki selisih jarak dan jumlah biaya yang paling besar dengan kondisi awal perusahaan, sehingga dapat disimpulkan metode <i>Branch and Bound</i> merupakan metode yang terbaik untuk meminimumkan total biaya pengiriman.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Distributor Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry Wilayah Sumatera Utara yang berlokasi di Jalan Batang Kuis No. 8, Desa No.KM 2,5, Buntu Bedimbar, Tj. Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini direncanakan dalam kurun waktu 6 (enam) bulan terhitung sejak bulan Oktober 2021 hingga April 2022.

3.3. Sumber Data dan Jenis Penelitian

3.3.1. Sumber data Penelitian

Data dalam penelitian ini bersumber dari 2 (dua) sumber, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan dan juga data yang diperoleh dengan cara melakukan wawancara dengan pihak – pihak yang berwenang. Data primer dalam penelitian ini, antara lain : informasi mengenai produk, permintaan produk, jarak tempuh antara wilayah distributor dengan gudang, retailer dan pelanggan, informasi alat angkut dan waktu *set up* mobil angkutan sebelum berangkat serta kecepatan waktu bongkar muat.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari catatan – catatan perusahaan atau informasi dari laporan – laporan perusahaan yang ada, seperti Pusat Distributor wilayah, Gudang, Retailer dan pelanggan, daya order (demand) masing – masing outlet retailer, jenis mobil angkutan yang tersedia, kapasitas mobil angkut dan waktu – waktu kerja serta biaya distribusi.

3.3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian observasi, yaitu penelitian dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung yang bertujuan mengidentifikasi dan memahami semua peristiwa yang terjadi yang menjadi objek penelitian.

3.4. Variabel Penelitian

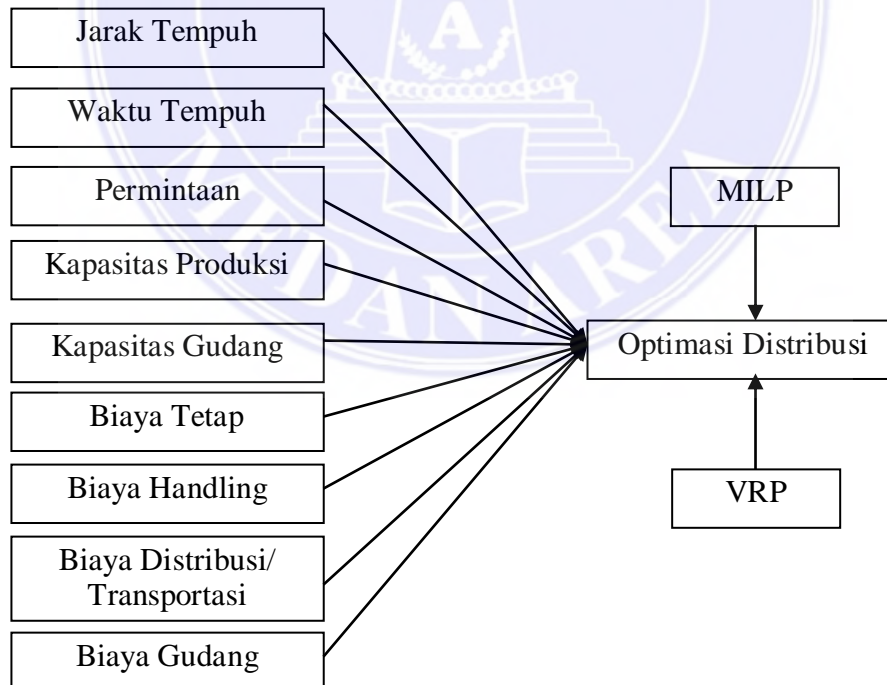
Menurut Arikunto (2010), variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Secara umum variabel dalam suatu penelitian dibedakan atas 2 (dua) jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang variansnya mempengaruhi perubahan varians variabel terikat, dan sebaliknya variabel terikat adalah variabel yang perubahan variansnya dipengaruhi oleh varians variabel bebas. Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah optimasi distribusi, sedangkan variabel bebas (X) dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel Jarak Tempuh (X1)
2. Variabel Waktu Tempuh (X2)
3. Variabel Permintaan (X3)

4. Variabel Kapasitas Produksi (X4)
5. Variabel Kapasitas Gudang (X5)
6. Variabel Biaya Tetap (X6)
7. Variabel Biaya Handling (X7)
8. Variabel Biaya Distribusi (X8)
9. Variabel Biaya Gudang (X9)

3.5. Kerangka Berpikir

Menurut Sugiyono (2017), kerangka berpikir adalah sintesa yang mencerminkan keterkaitan antara variabel yang diteliti dan merupakan tuntunan untuk memecahkan masalah penelitian. Secara diagramatik, kerangka berpikir dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Kerangka Berpikir

Variabel Permintaan dimaksud dalam penelitian ini adalah sejumlah barang yang diinginkan dan mampu dibeli oleh konsumen untuk memenuhi kebutuhan pada berbagai tingkat harga dan waktu tertentu di pasar. Barang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh produk daun pintu *solid door* dan *engineered door* yang diproduksi oleh PT. Sumatera Timberindo Industry yang meliputi : model Butter, Dior, Richmond, Elizabeth, Hamlet, Carolina, Oxford dan Nogales. Variabel ini diukur dengan menggunakan satuan unit permintaan. Data dalam variabel ini diperoleh dari dokumen permintaan pada bagian Pemasaran PT. Sumatera Timberindo Industry.

Variabel kapastias angkut dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan kendaraan yang disediakan oleh PT. Sumatera Timberindo Industry dalam mengangkut produk yang dihasilkan hingga sampai ke tangan konsumen. Variabel ini diukur dengan menggunakan satuan alat ukur berat, yaitu ton. Data dalam variabel ini diperoleh dari dokumen permintaan pada bagian Gudang PT. Sumatera Timberindo Industry.

Variabel Biaya angkut dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk mengangkut barang/produk daun pintu yang diproduksi PT. Sumatera Timberindo Industry mulai dari gudang perusahaan hingga sampai ke tangan konsumen. Biaya ini meliputi : Biaya BBM, Biaya bongkat muat, Gaji supir dan Kru, dan seluruh biaya perjalanan lainnya. Biaya angkut dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan satuan Rupiah. Data dalam variabel ini diperoleh dari dokumen permintaan pada bagian Transportasi PT. Sumatera Timberindo Industry.

Variabel Jarak Tempuh dimaksud dalam penelitian ini adalah panjang lintasan yang dilalui oleh kendaraan pengangkut produk daun Pintu yang diproduksi PT. Sumatera Timberindo Industry, mulai dari gudang hingga sampai ke tangan konsumen melalui rute tertentu, baik melalui jalur jalan tol maupun non tol. Variabel ini diukur dalam satuan kilometer (KM) tempuh. Data dalam variabel ini diperoleh dari *Google Map*, baik melalui jalan tol maupun non tol.

Variabel Waktu tempuh dimaksud dalam penelitian ini adalah waktu total yang dibutuhkan dalam perjalanan pengangkutan produk daun Pintu yang diproduksi PT. Sumatera Timberindo Industry, mulai dari gudang hingga sampai ke tangan konsumen melalui rute tertentu, baik melalui jalur jalan tol maupun non tol (sudah termasuk berhenti dan tundaan). Variabel ini diukur dalam satuan Jam tempuh. Data dalam variabel ini diperoleh dari *Google Map*.

Berikut ini disajikan data distribusi produk PT. Sumatera Timberindo Industry Januari hingga Desember 2022.

Tabel 3.1. Data Distribusi Produk Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry Januari - Desember 2022

Rute Distribusi	Jarak Tempuh (Km)	Permintaan (Unit)	Kapasitas Angkut (Unit)	Utilitas Alat Angkut (%)	Waktu Tempuh (Jam)	Biaya Distribusi/Transportasi (Rp)
DW-G1-G2-G3-G4-G5-G6- DW	466	14.793	18.000	82.18%	14.09	1.160.000.000
DW-G7-G8-G9-G10-G11-12-13-DW	473	10.909	18.000	60.61%	9.53	967.250.000
DW-G7-G8-G14-G15-G16-G17-G18-DW	726	8.918	18.000	49.54%	16.25	817.750.000

Keterangan :

DW : Distributor Wilayah Sumut
G1 : Gudang Medan

G11 : Gudang Simalungun
G12 : Gudang Toba

G2 : Gudang Binjai	G13: Gudang Tapanuli Utara
G3 : Gudang Langkat	G14 : Gudang Tapanuli tengah
G4 : Gudang Karo	G15 : Gudang Batubara
G5 : Gudang Sidikalang	G16 : Gudang Asahan
G6 : Gudang Pakpak Barat	G17 : Gudang Labuhan Batu
G7 : Gudang Samosir	G18 : Gudang Padang Lawas
G8 : Gudang Deli Serdang	G19 : Gudang Tapanuli Selatan
G9 : Gudang Tebing Tinggi	
G10 : Gudang Pematang Siantar	

Sumber : PT. Sumatera Timberindo Industry

Tabel 3.1. menunjukkan bahwa pendistribusi produk daun pintu PT.

Sumatera Timberindo Industry untuk wilayah distributor Sumatera Utara dibagi kedalam 3 (tiga) rute, yaitu rute pertama melayani jalur distribusi Medan (DW)-Binjai (G1)-Langkat (G2)-Kabanjahe(G3)-Sidikalang(G4)-Pakpak Bharat (G5)-Samosir (G6) lalu kembali lagi ke DW Medan, rute kedua rute pertama melayani jalur distribusi Medan-Lubuk Pakam (G7)-Tebing Tinggi (G8)-Pematang Siantar (G9)-Parapat(G10)-Balige (G11)-Tarutung (G12)-Sibolaga (G13), lalu kembali lagi ke DW Medan, dan rute ketiga melayani jalur distribusi Medan (DW) Medan-Lubuk Pakam (G7)-Tebing Tinggi (G8)-Batu Bara (G14)-Kisaran (G15)-Rantauprapat (G16)-Padang Lawas (G17)-Padang Sidempuan (G18), lalu kembali lagi ke DW Medan. Jarak tempuh pada rute pertama 466 km, rute kedua 473 km dan rute ketiga 726 km. Sepanjang bulan Juli hingga Desember 2021 permintaan akan daun pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang dilalui rute pertama sebanyak 4.260 unit dengan tingkat utilitas alat angkut 82.18%, di rute kedua sebanyak 4.020 unit dengan tingkat utilitas alat angkut 60.61% dan di rute ketiga sebanyak 4.180 unit dengan tingkat utilitas alat angkut 49.54%. Ini mengindikasikan bahwa sistem distribusi daun pintu yang dilakukan dengan satu pusat distribusi di Medan masih belum optimal, dimana tingkat utilitas alat angkut masih berada jauh dibawah 100%.

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data sesuai tata cara penelitian sehingga diperoleh data yang dibutuhkan. Menurut Sugiyono (2012 : 224), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik dokumentasi, observasi, dan wawancara.

2. Teknik Observasi

Menurut Sugiyono (2018) observasi merupakan teknik pengumpulan data yang mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain. Observasi juga tidak terbatas pada orang, tetapi juga objek-objek alam yang lain. Melalui kegiatan observasi peneliti dapat belajar tentang perilaku dan makna dari perilaku tersebut. Observasi dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi yang sistem pendistribusian daun pintu yang dilakukan perusahaan.

3. Teknik Wawancara

Menurut Sugiyono (2018: 467) jenis wawancara ini sudah termasuk dalam kategori in-depth interview, dimana wawancara semiterstruktur dilakukan dengan mengajukan pertanyaan secara bebas dibandingkan wawancara terstruktur namun masih tetap berada pada pedoman wawancara yang sudah dibuat. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka sehubungan dengan sistem distribusi yang diterapkan perusahaan.

4. Teknik Dokumentasi

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dokumen – dokumen pendukung data penelitian, seperti profile perusahaan, data pemesanan daun pintu, jarak dan waktu tempuh serta biaya distribusi.

3.7. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan dua alat analisis, yaitu *mixed integer linear programming* (MILP) dan *vehicle routing problem*. *mixed integer linear programming* (MILP) digunakan untuk menentukan lokasi pusat distribusi yang optimum, sedangkan *vehicle routing problem* digunakan untuk menentukan rute distribusi yang optimum. Untuk memudahkan analisis, sekaligus mengurangi *human error*, kedua analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* LINGO 17.0, dengan beberapa asumsi yang digunakan, antara lain :

1. Permintaan pelanggan sudah diketahui dan dapat dipenuhi.
2. Jarak antara pemasok, pusat distribusi, gudang wilayah, dan pelanggan diketahui.
3. Jarak antar pelanggan simetrik
4. Jenis produk yang didistribusikan perusahaan adalah homogen.

Secara matematis, kedua analisis data yang digunakan dalam penelitian, diformulasikan sebagai berikut :

1. Model penentuan pusat distribusi menggunakan *Mixed Integer Linier Programming (MILP)*

Fungsi Tujuan :

$$MIN Z = C_j^e + \sum_k D_k Y_k + \sum_i C_i^P P_i + \sum_{i,k} C_{ik}^H 2P_i + \sum_{i,k} C_{ikl}^T P_i + (\sum_{i,k} C_{i,k}^S + \sum_{ik} Q_{ijk}) / \sum D_k \sum j \sum i \quad (3.1)$$

Adapun kendala yang terdapat pada model yang dibuat, antara lain :

a. Total gudang yang dibuka harus kurang dari atau sama dengan 4

$$\sum Y_k \leq 4 \quad (3.2)$$

b. Variabel Keputusan

$$Y_k (0,1) \quad (3.3)$$

Keterangan Notasi :

Keterangan :

- i : Produk (a, b, c, d, e)
- j : Gudang Pabrik
- k : Pusat Distribusi Wilayah Kabupaten/Kota se-Sumatera Utara
- C_{ik}^H : Biaya handling
- C_j^e : Fixed cost Produk Daun Pintu
- C_k^e : Fixed cost pusat distribusi wilayah
- Y^k : Kapasitas pusat Distribusi Wilayah
- C_i^P : Biaya produksi
- C_{ijk}^T : Biaya distribusi transportasi dari Pabrik ke Pusat Distribusi Wilayah
- C_{ikl}^T : Biaya distribusi dari pusat distribusi wilayah ke Gudang
- D_k : Kapasitas pusat distribusi wilayah
- P : Produksi pada produk kelima produk daun Pintu
- Q_{ijk} : Jumlah permintaan daun pintu yang di kirim gudang pusat wilayah

2. Model penentuan rute distribusi produk Daun Pintu yang optimum dengan menggunakan Vehicle Routing Problem (VRP)

$$\text{Fungsi Tujuan : } MIN Z = \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} c_{ij} x_{ij} \quad (3.4)$$

Kendala :

1. Kendaraan yang mengunjungi Outlet i harus meninggalkan stockist tersebut

$$\sum_{i \in N} x_{ip} = \sum_{j \in N} x_{pj} \quad ; \forall p \in N_c \quad (3.5)$$

2. Setiap Outlet hanya dikunjungi satu kali dalam satu rute perjalanan

$$\sum_{i \in N} x_{ij} = 1 \quad ; \forall j \in N_c \quad (3.6)$$

3. Kapasitas yang diangkut sesuai dengan permintaan masing – masing

Outlet

$$\sum_{j \in N} y_{ij} - \sum_{j \in N} y_{ji} = D_i \quad ; \forall i \in N_c \quad (3.7)$$

4. Binar untuk variabel keputusan rute, 0 = tidak ada rute dan 1 = ada rute optimal

$$X_{ij} \in (0,1) \quad ; \forall i,j \in N \quad (3.8)$$

Keterangan Notasi :

i : Indeks pusat distribusi wilayah

j : Indeks Outlet

N : Himpunan Distributor Wilayah dan Outlet ($N_0, N_1, N_2, \dots, N_{17}$)

N_c : Himpunan Outlet (N_1, N_2, \dots, N_{17})

X : Keputusan rute

Y : Kapasitas transportasi

D : Permintaan Outlet

Dari kendala matematika tersebut dapat diketahui bahwa fungsi objektif bertujuan meminimumkan biaya perjalanan. Kendala pada persamaan 3.5. menyatakan kendaraan yang digunakan mengunjungi outlet i, selanjutnya meninggalkan outlet tersebut. Kendala pada persamaan 3.6. menyatakan bahwa setiap stockist hanya dikunjungi satu kali dalam satu rute perjalanan. Kendala pada persamaan 3.7. menyatakan bahwa muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan masing – masing outlet, dan terakhir, kendala pada persamaan 3.8. menyatakan bahwa variabel kunjungan bernilai biner.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan :

1. Hasil analisis *Mixed Integer Linear Programming* (MILP) menetapkan bahwa pendistribusian daun Pintu yang dihasilkan PT. Sumatera Timberindo Industry yang optimal dilakukan melalui 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi, antara lain : Gudang Kota Medan (G1), Gudang Kota Tebing Tinggi (G9), Gudang Kabanjahe Karo (G4) dan Gudang Labuhanbatu (G17).
2. Hasil analisis utilitas yang dilakukan dalam penelitian ini menetapkan 4 (empat) Gudang Pusat Distribusi daun pintu yang dihasilkan oleh PT. Sumatera Timberindo Industry, antara lain : Gudang Kota Medan (G1), Gudang Kota Tebing Tinggi (G9), Gudang Karo (G4) dan Gudang Labuhanbatu (G17). Dengan masing -masing Jarak antara lain : Gudang Medan (G1) → Gudang Tebing Tinggi (G9) 74 Km, Gudang Medan (G1) → Gudang Kabanjahe (G4) 85 Km, Gudang Medan (G1) → Gudang Labuhanbatu (G17) 271 Km.
3. Hasil analisis *Vehicle Routing Problem* (VRP) dalam penelitian menetapkan rute yang optimal dilalui transportasi dalam

mendistribusikan daun pintu yang dihasilkan oleh PT. Sumatera Timberindo Industry, antara lain :

- a. Antar gudang pusat distribusi, yaitu rute gudang pusat distribusi Medan (PDW1) → Gudang Karo (G4) → gudang pusat distribusi Medan (PDW1) dan rute Gudang Kota Tebing Tinggi (G9) → Gudang Kabupaten Labuhanbatu (G17) → gudang pusat distribusi Medan (PDW1).
- b. Antar gudang pusat distribusi Kota Medan dengan Gudang dan antar Gudang, yaitu rute gudang pusat distribusi Kota Medan (PDW1) → Gudang Kabupaten Deli Serdang (G8) → Gudang Kota Binjai (G2) → Gudang Kabupaten Langkat (G3) → Gudang pusat distribusi Kota Medan (PDW1)
- c. Antar gudang pusat distribusi Kota Tebing Tinggi dengan Gudang dan antar Gudang, yaitu : rute gudang pusat distribusi Kota Tebing Tinggi (G9) → Gudang Kota Pematang Siantar (G10) → Gudang Kabupaten Simalungun (G11) → Gudang Kabupaten Toba (G12) → Kabupaten Batubara (G15) → Kabupaten Asahan (G16) → gudang pusat distribusi Kota Tebing Tinggi (G9)
- d. Antar gudang pusat distribusi Kabupaten Karo dengan Gudang dan antar Gudang, yaitu : rute gudang pusat distribusi Kabupaten Karo (G4) → Gudang Kabupaten Dairi (G5) → Gudang Kabupaten Pakpak Bharat (G6) → Gudang Kabupaten Samosir (G7) → Gudang

Kabupaten Tapanuli Utara (G13) → Gudang pusat distribusi Kabupaten Karo (G4).

- e. Antar gudang pusat distribusi Kabupaten Labuhanbatu dengan Gudang dan antar Gudang, yaitu : rute gudang pusat distribusi Kabupaten Labuhanbatu (G17) → Gudang Kabupaten Padang Lawas (G18) → Gudang Kabupaten Tapanuli Tengah (G14) → Gudang Kabupaten Tapanuli Selatan (G19) → Gudang pusat distribusi Kabupaten Labuhanbatu (G17).

5.2. Saran

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar optimasi untuk distribusi daun pintu yang dihasilkan PT. Sumatera Timberindo Industry hanya untuk wilayah Sumatera Utara. Namun penelitian ini dapat dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi. Saran yang diberikan untuk hasil penelitian yang lebih baik dimaksud, yaitu :

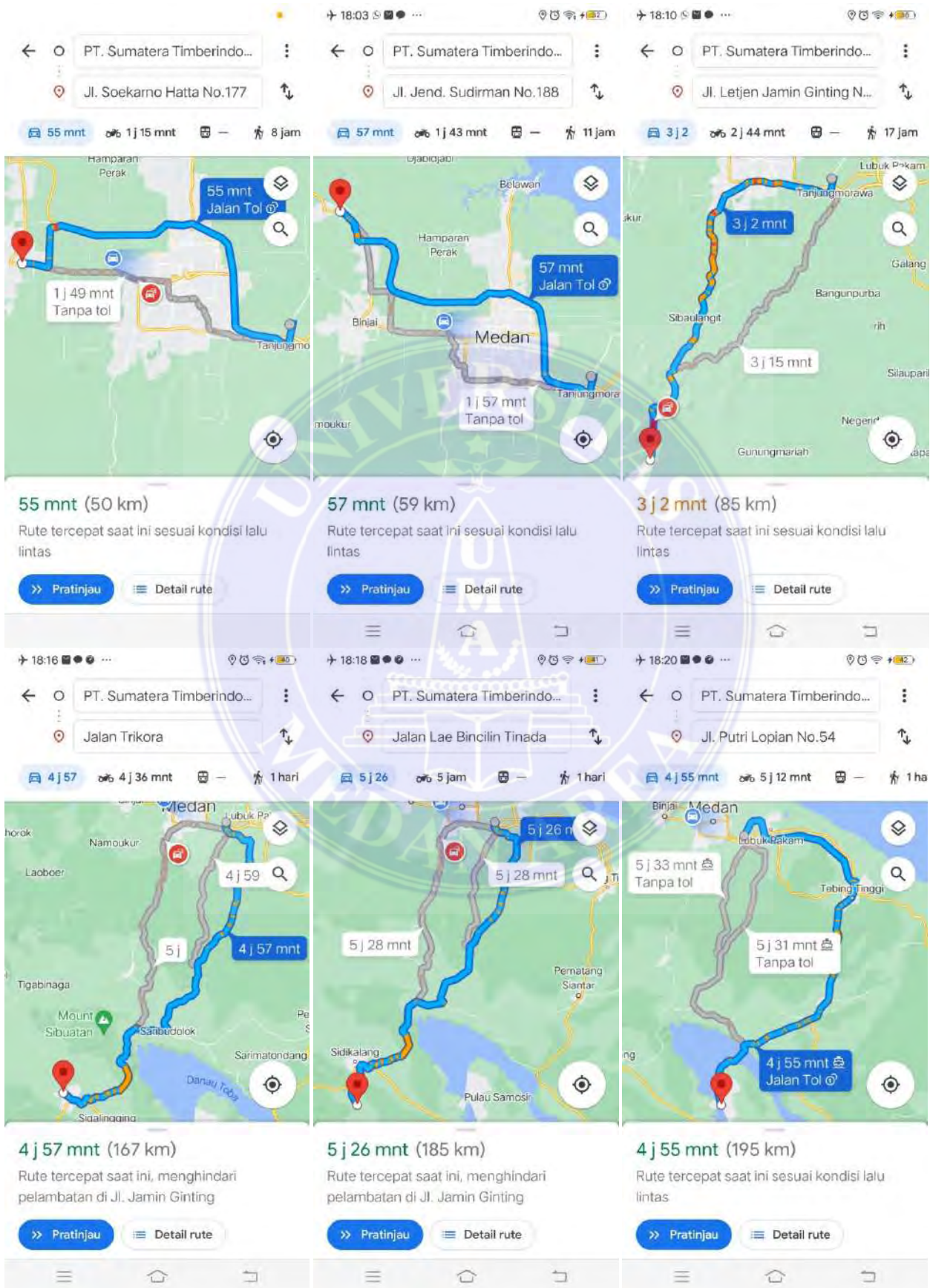
1. Untuk mendapatkan perhitungan yang lebih sesuai dengan kondisi eksisting terkait kebutuhan daun pintu yang dibutuhkan konsumen diperlukan data awal berupa *demand* dari setiap gudang yang cukup panjang, sehingga dapat merepresntasi keadaan yang sesungguhnya.
2. Penelitian yang dihasilkan dalam penelitian ini tanpa mempertimbangkan biaya sewa atau membangun Gudang pusat distribusi yang baru pada setiap pusat wilayah distribusi. Oleh karena itu hendaknya penelitian berikutnya mempertimbangkan tambahan cost yang terjadi untuk setiap pusat wilayah distribusi.

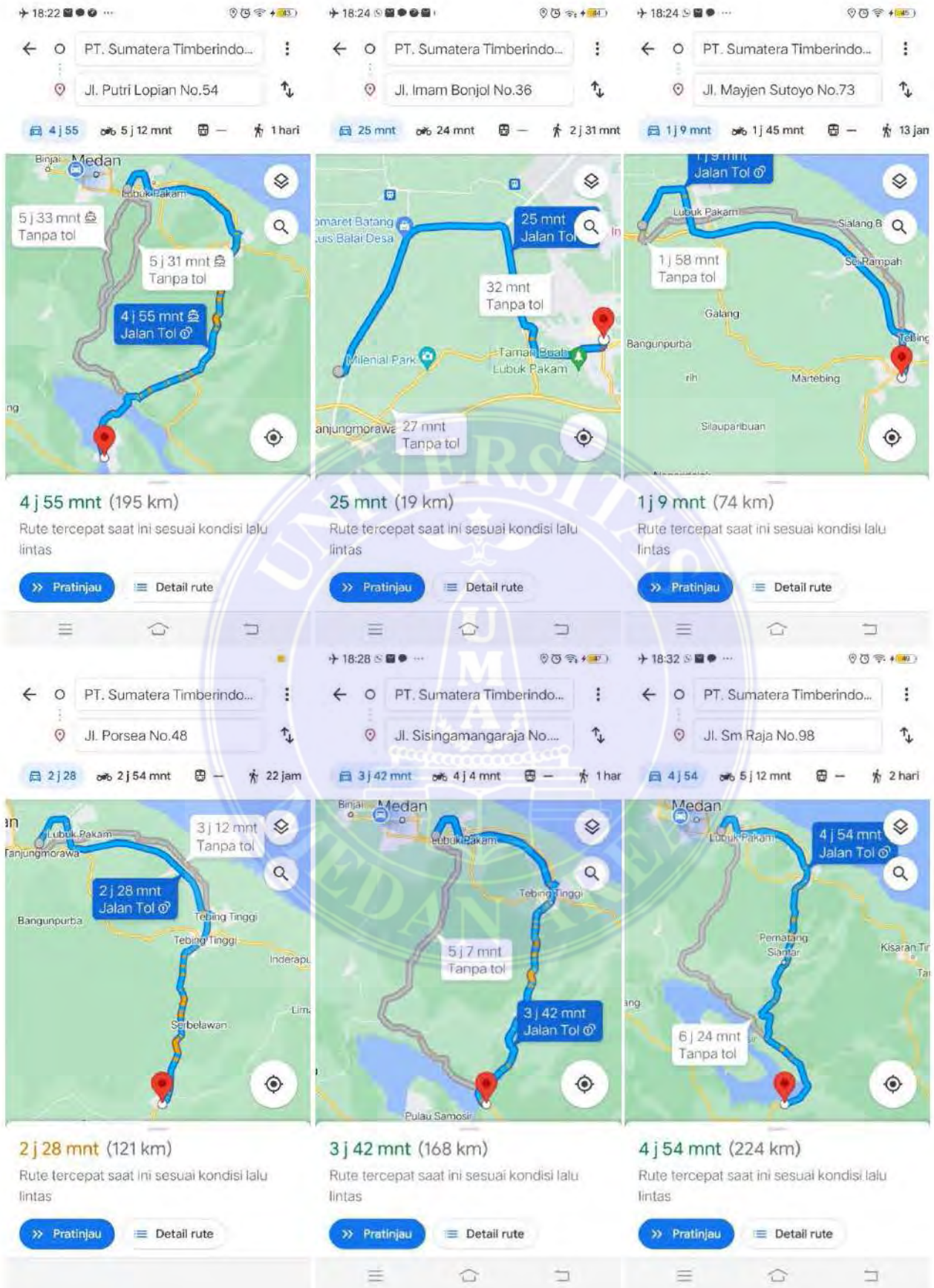
DAFTAR PUSTAKA

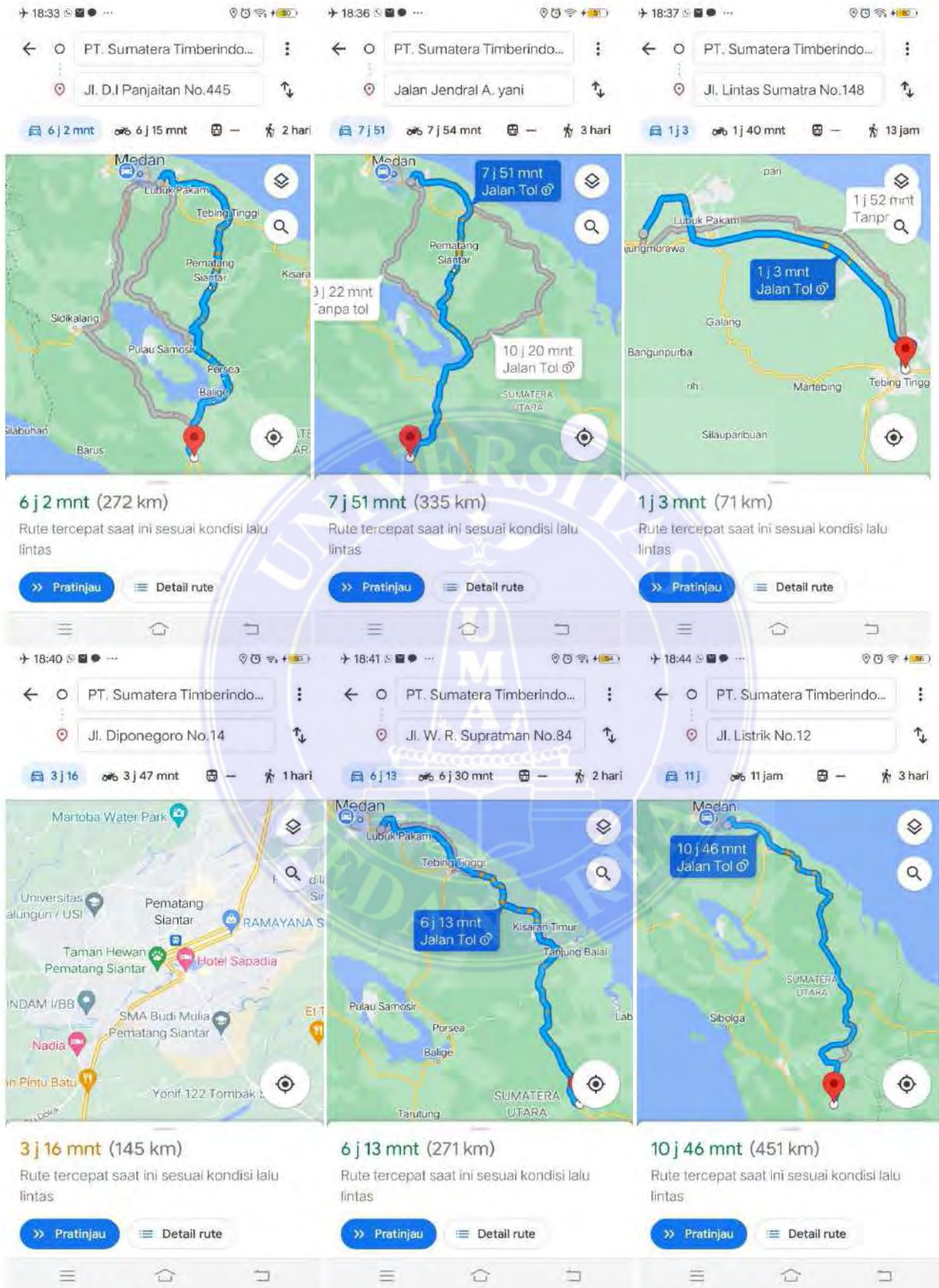
- Akbar, M. D., Rahman, A., & Tantrika, C. F. (2013). Optimalisasi Aliran Distribusi dan Alokasi Material Dengan Metode Linear Programming (Studi Kasus : PT. PLN (PERSERO) APJ Distribusi Malang). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri* , 1 (2), 404-4014.
- Ashar, S. M. (2012). *Psikologi Industri dan Organisasi*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Ballou, R. H. (2018). *Bussiness Logistic Management*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2016). *Logistical Management, The Integrated Supply Chain Process*. New York: Mc Graw-Hill Inc.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2014). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Daskin, M. S. (2015). What you should know about location modeling. *Naval Research Logistics* , 55 (4), 283–294.
- Gasperz, V. (2012). *roduction and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Herjanto, E. (2018). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Making, S. R., Silalahi, B. P., & Bukhari, F. (2018). Multi Depot Vehicle Routing Problem Dengan Pengemudi Sesekali. *JMA* , 17 (1), 75-86.
- Meflinda, Astuti & Mahyarni. (2011). *Operations Research (Riset Operasi)*. Pekanbaru: UR Press Pekanbaru.
- Pirkul, H., & Jayaraman, V. (2017). A Multi Comodity, Multi Plant, Capacitated Facility Location Problem: Formulation and Efficient Heuristic Solution. *Computer and Operation Research* , 25 (10), 176 - 183.
- Pujawan, I. N. (2015). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Rachmawaty, D. (2016). Penentuan Jumlah dan Lokasi Distribution Center yang Optimal Untuk Pendistribusian Wilayah Jakarta. *Skripsi* . Surabaya : Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Institute Teknologi Sepuluh Nopember .

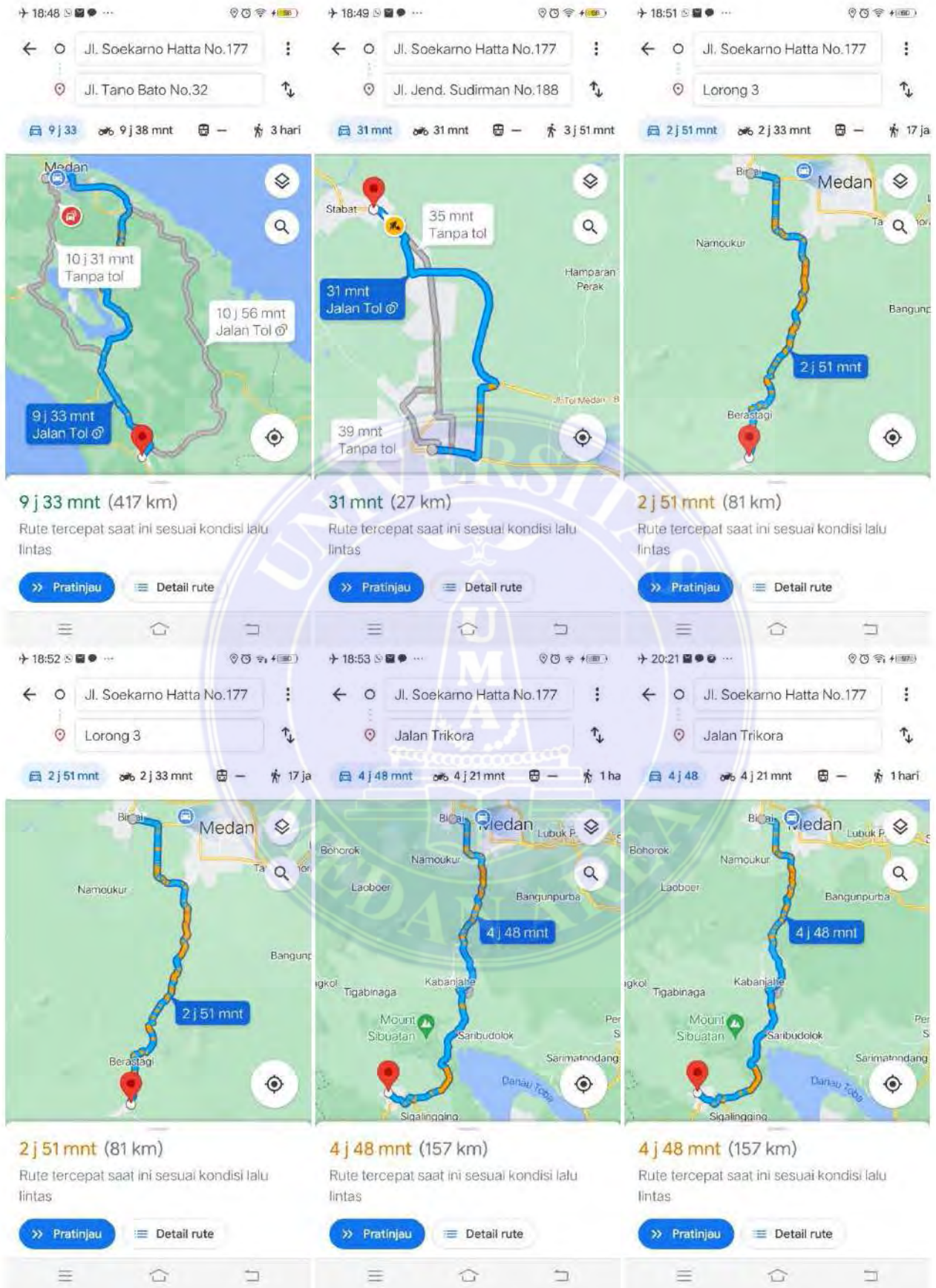
- Sarker, R. A., & Charles, S. N. (2018). *Optimization Modelling: A Practical Introduction*. New York: CRC Pr.
- Simchi-Levi, D., K. P., & Simchi-Levi, E. (2013). *Designing and Managing the Supply Chain*. Boston: McGraw-Hill.
- Sulistyowati, H., Rusdiansyah, A., & Arvitrida:, N. I. (2010). *Model Jaringan Distribusi Multi Eselon Untuk Produk Multi Item PT. Gold Coin Surabaya*. Retrieved September 27, 2021, from <https://repository.its.ac.id/74898/2/2506100144-Paperpdf.pdf>
- Surekha, P., & Sumathi, S. (2011). Solution to multi-depot vehicle routing problem using genetic algorithms. *World Applied Programming* , 1 (3), 118-131.
- Syaifuddin, Dedy Takdir. (2011). *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management*. Malang: Cv. Citra Malang.
- Toth, P., & Vigo, D. (2012). *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia (US): Society for Industrial and Applied Mathematics.
- Winston, W. L. (2014). *Operations Research Applications and Algorithms*. New York: Duxbury.
- Wulandari, C. B. (2020). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X. *Jurnal Optimasi Teknik Industri* , 02 (01), 7-12
- Zabidi, Y. (2011). Supply Chain Management : Teknik terbaru dalam Mengelola Aliran Material Produk dan Informasi dalam Memenangkan Persaingan. *Usahawan* , XXX (2), 3-7

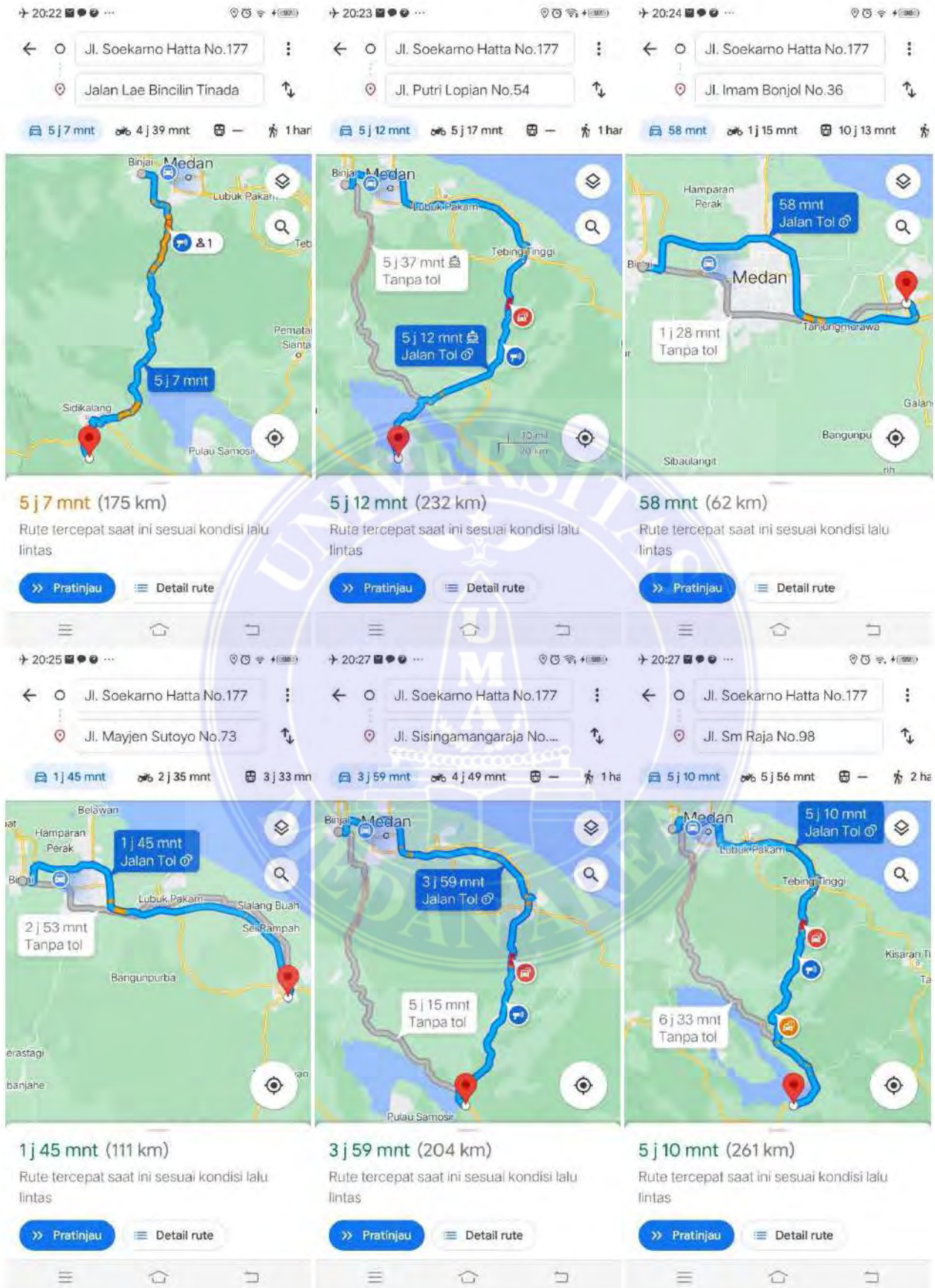
Lampiran 1. Screenshot Google Map Jarak Tempuh dan Waktu Tempu Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry untuk Wilayah Sumatera Utara

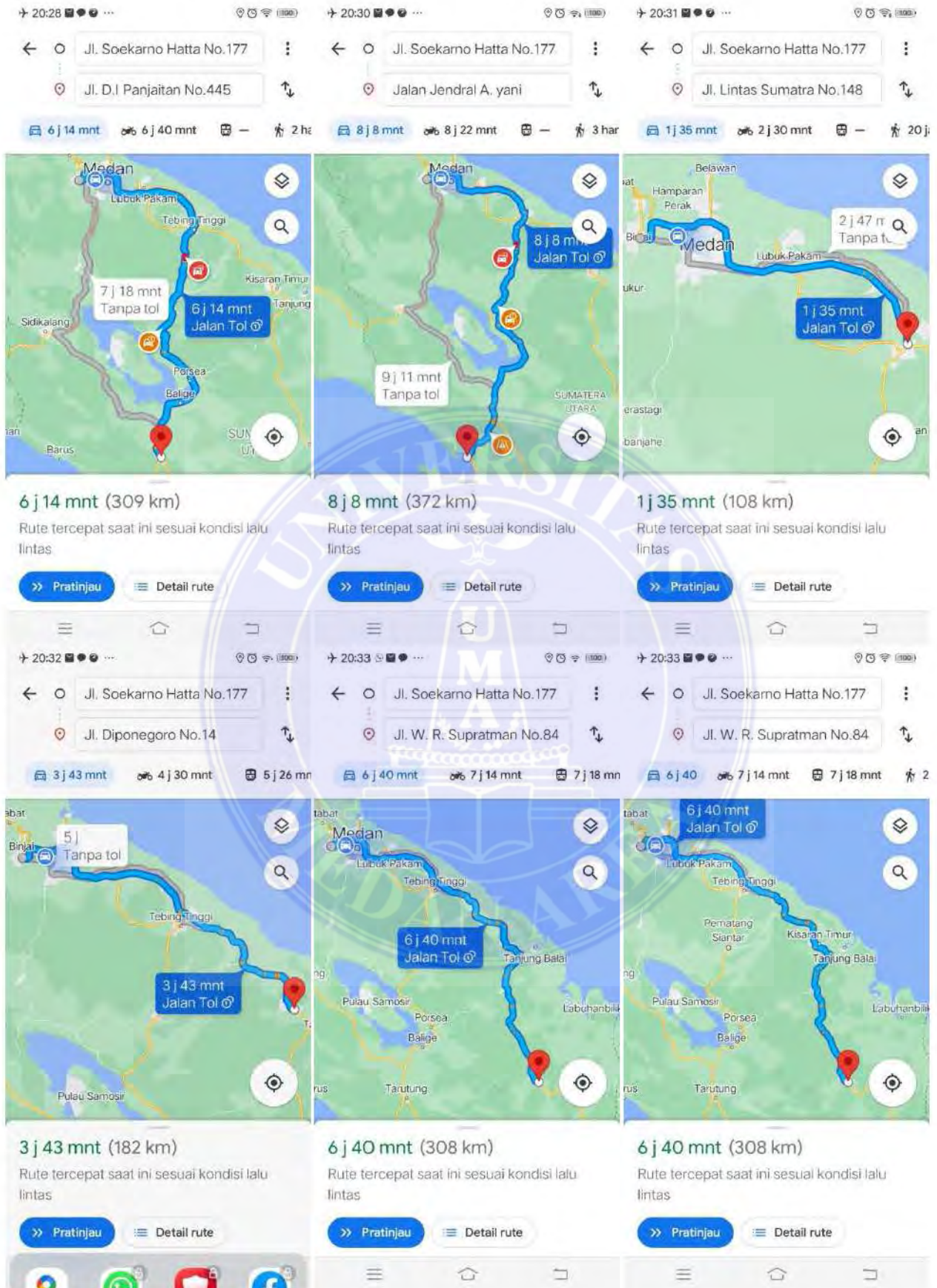


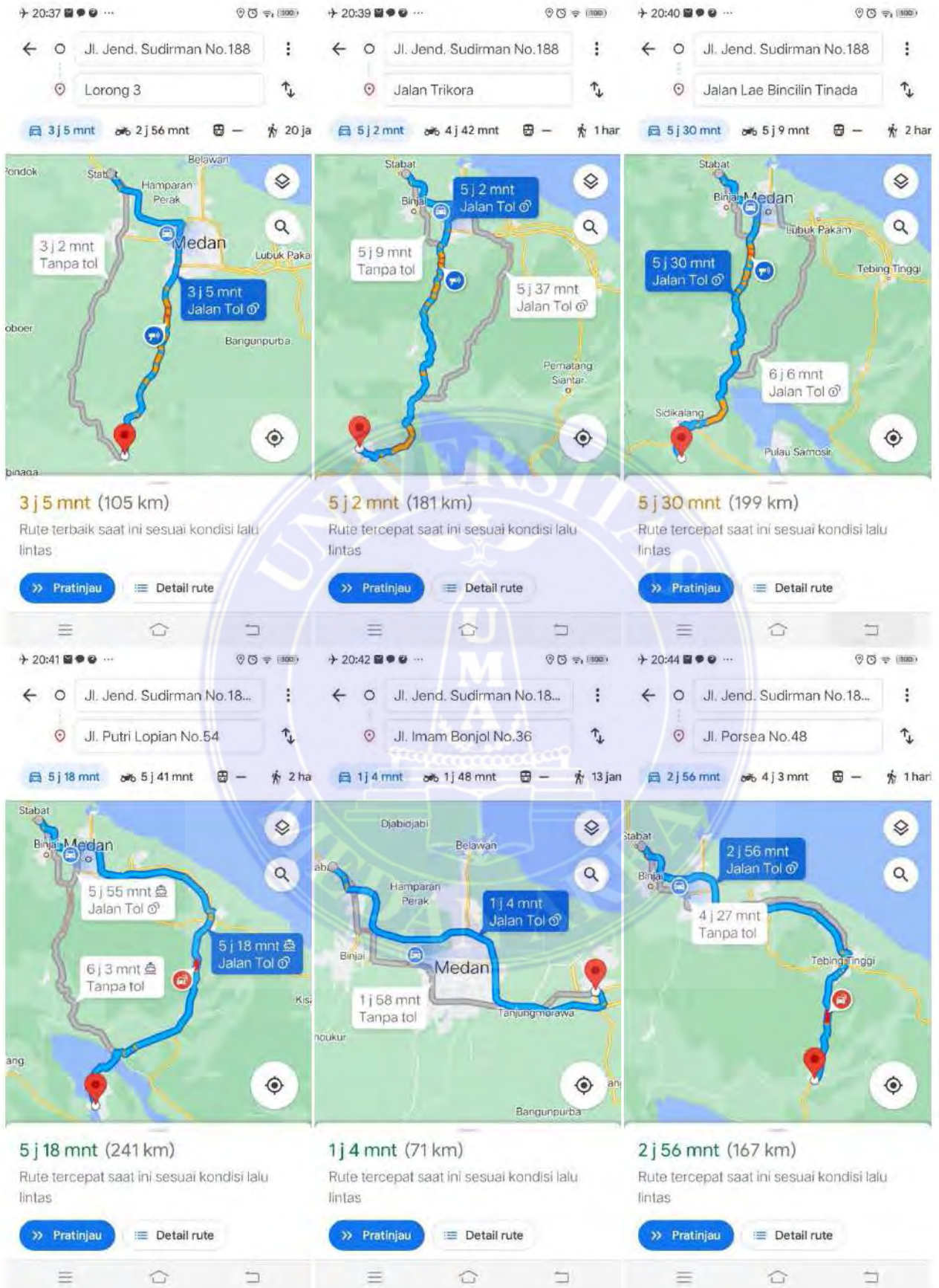


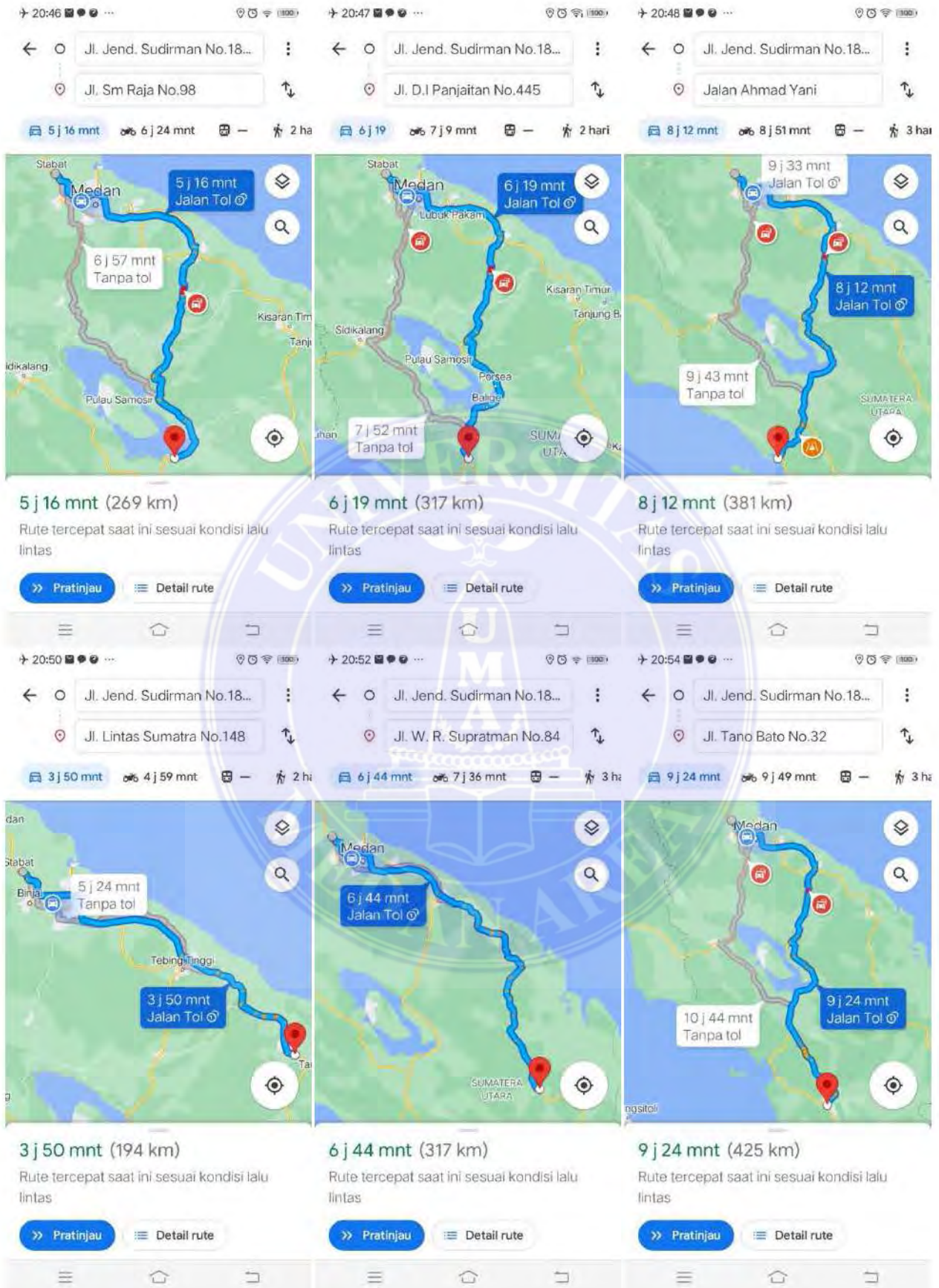


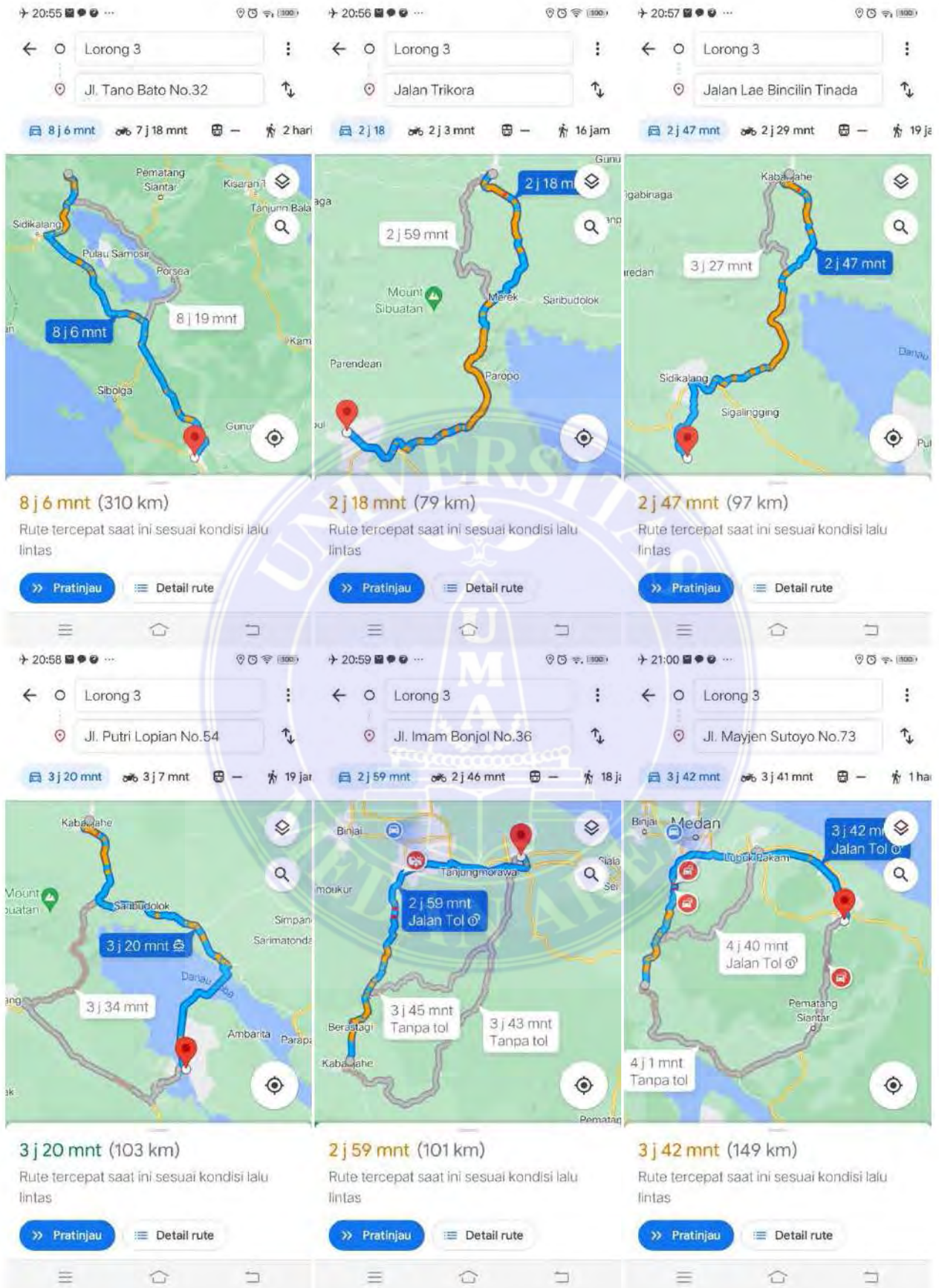


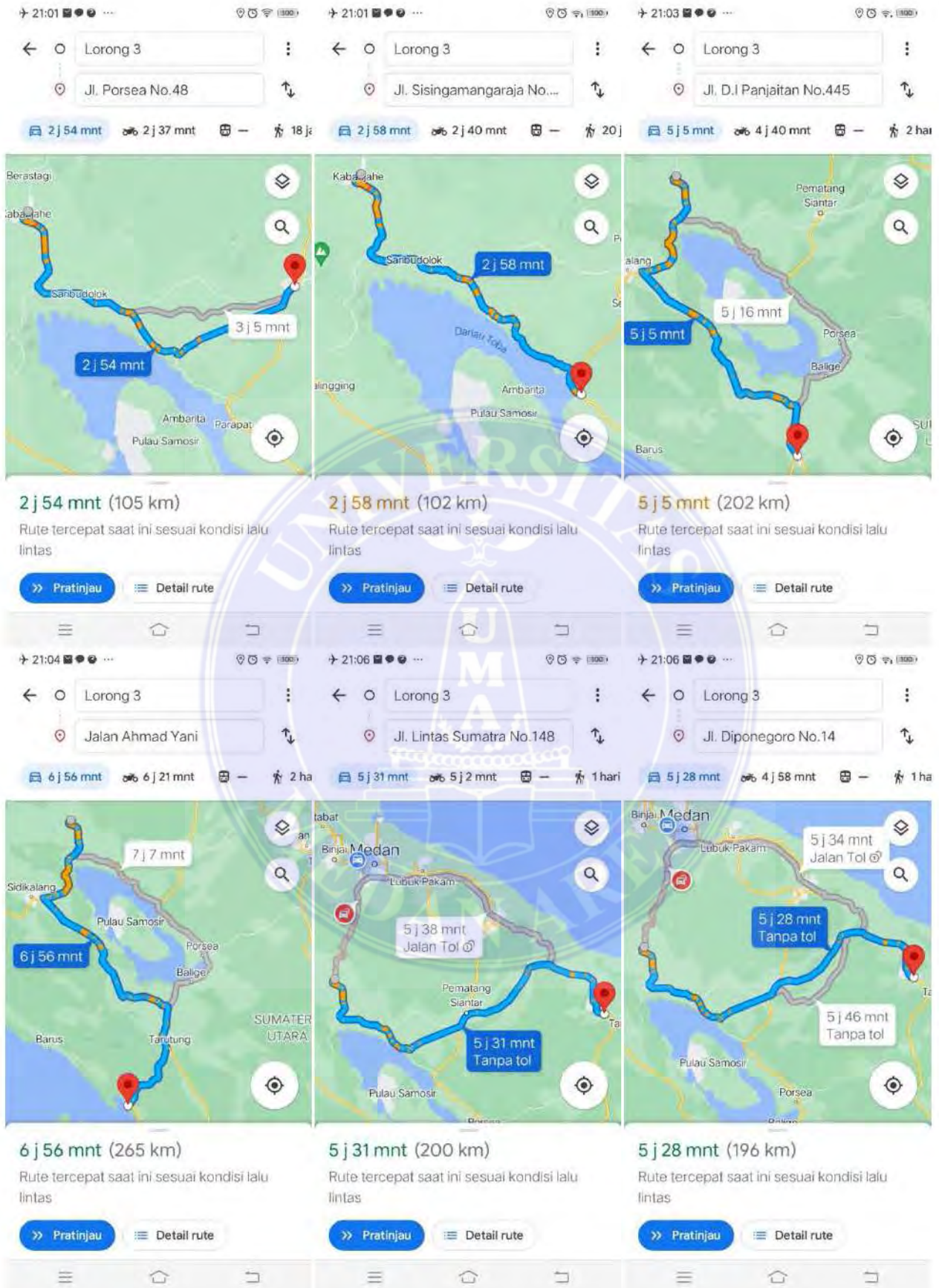


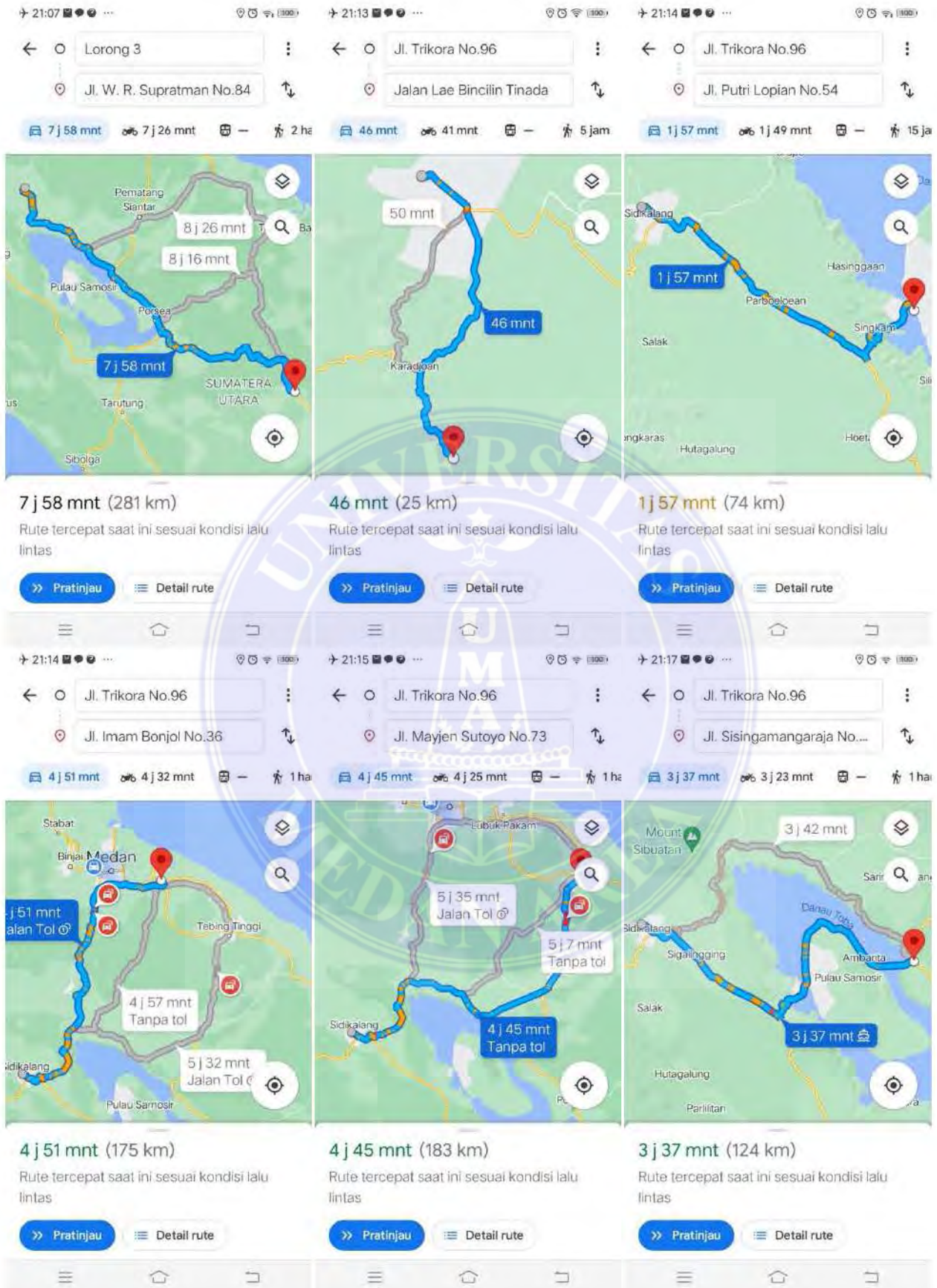


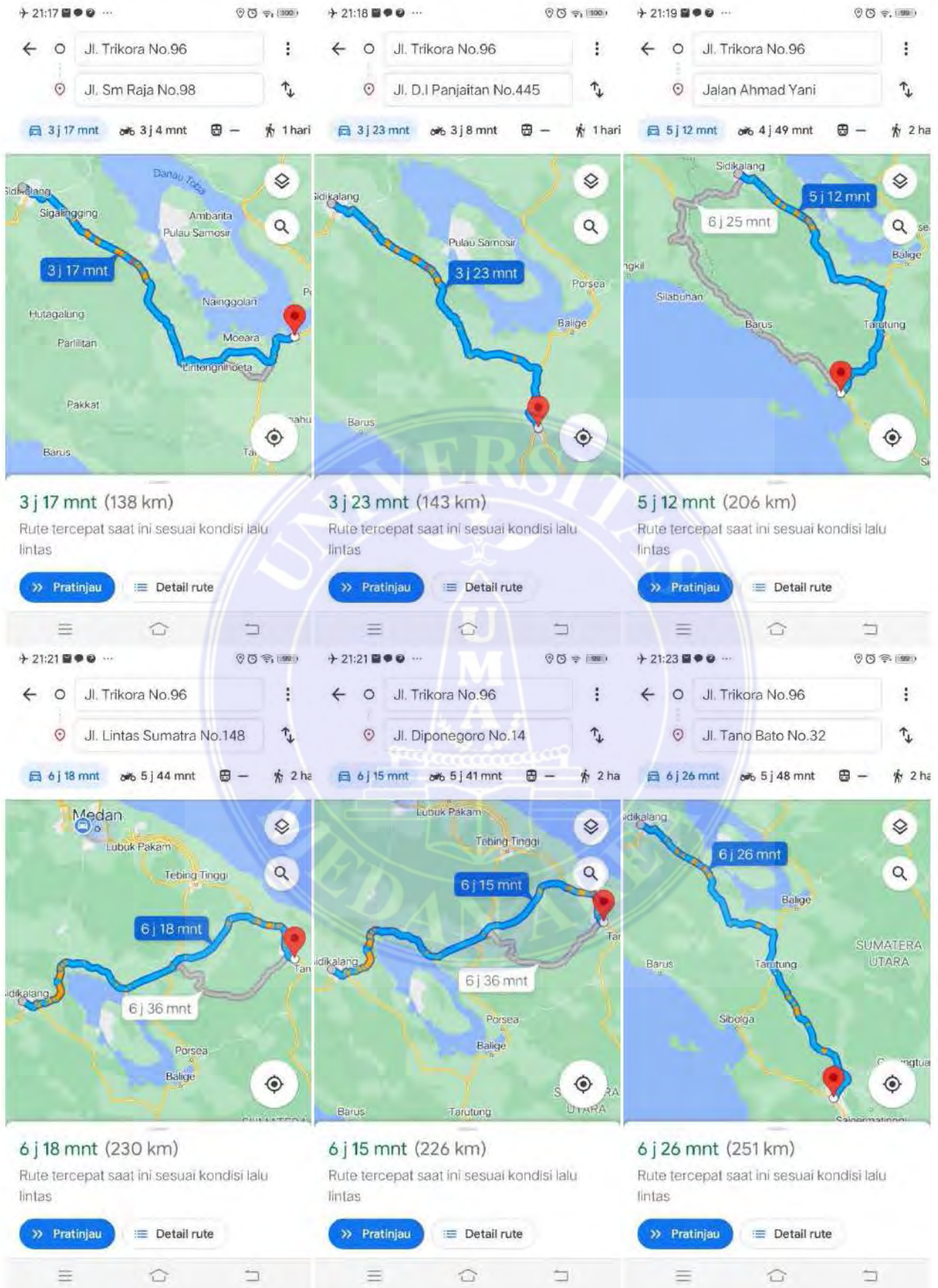


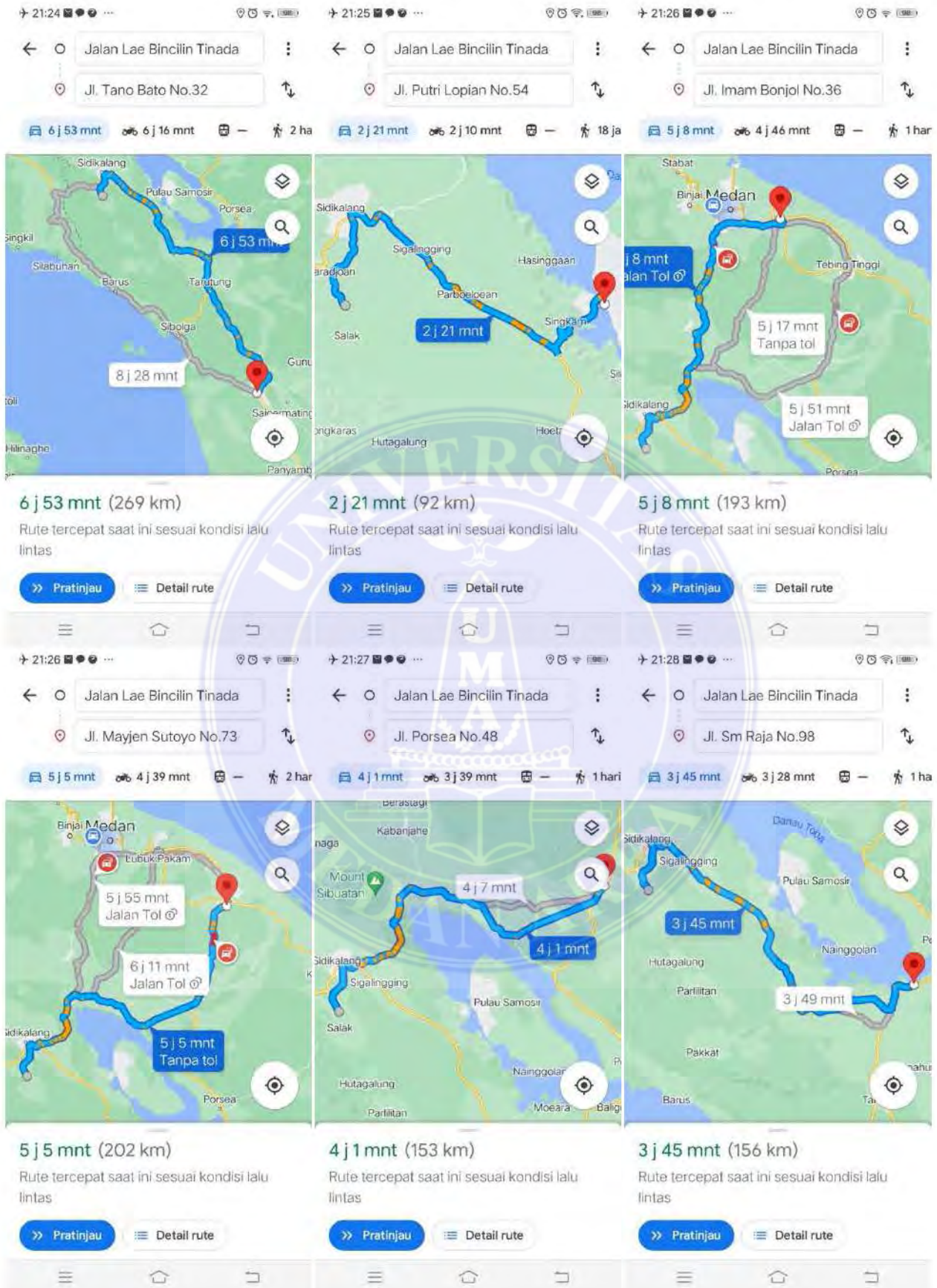


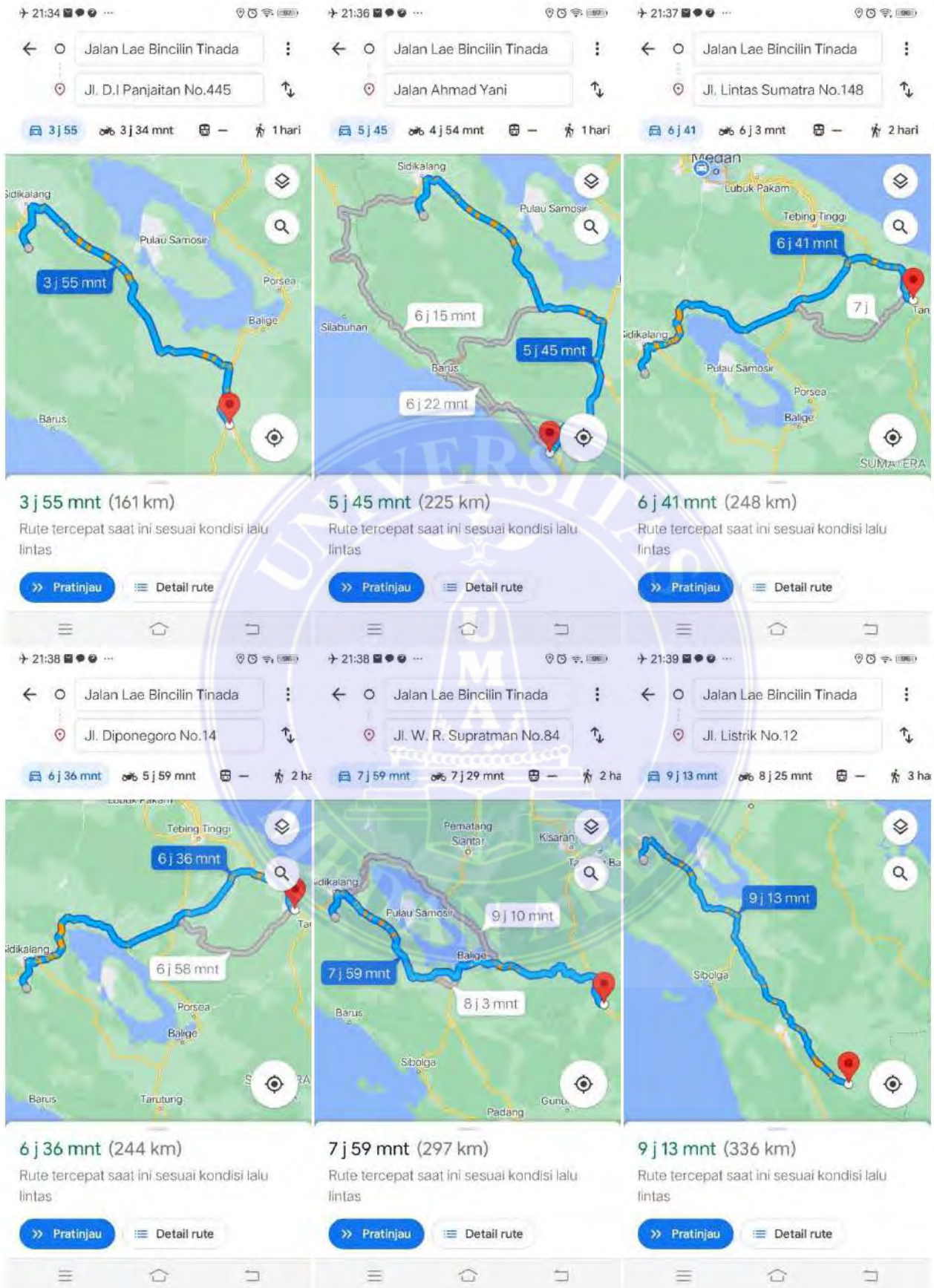


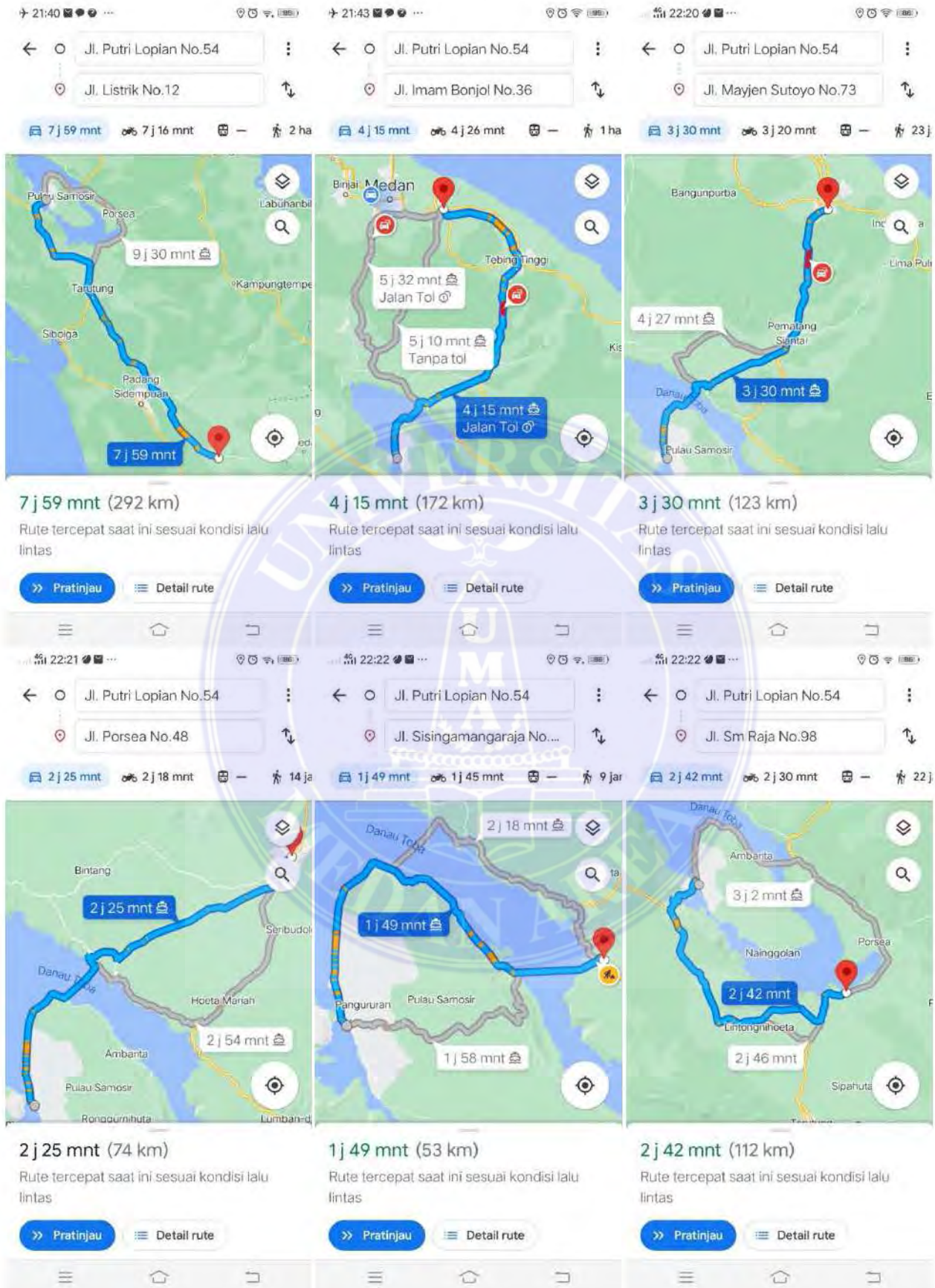


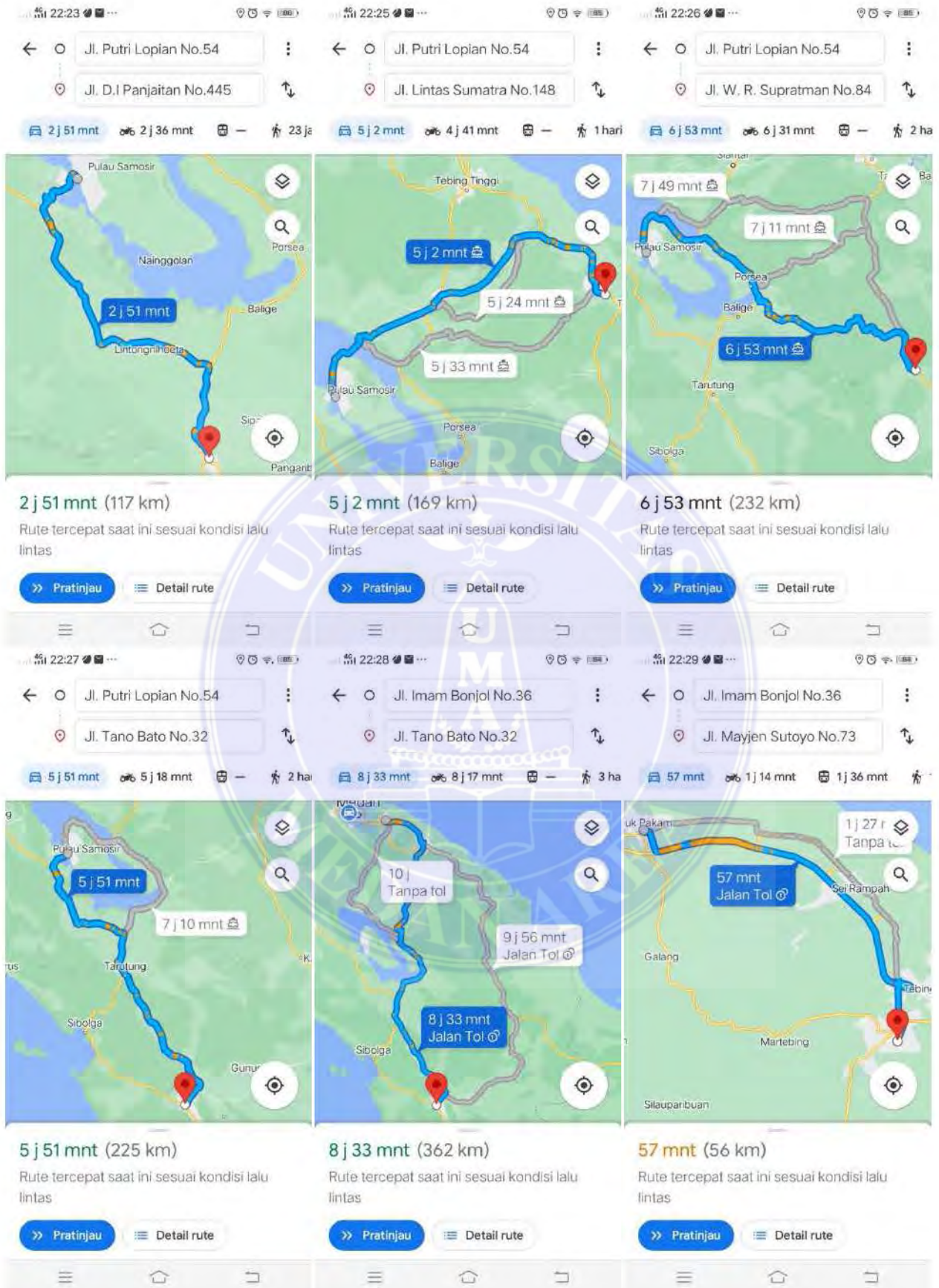


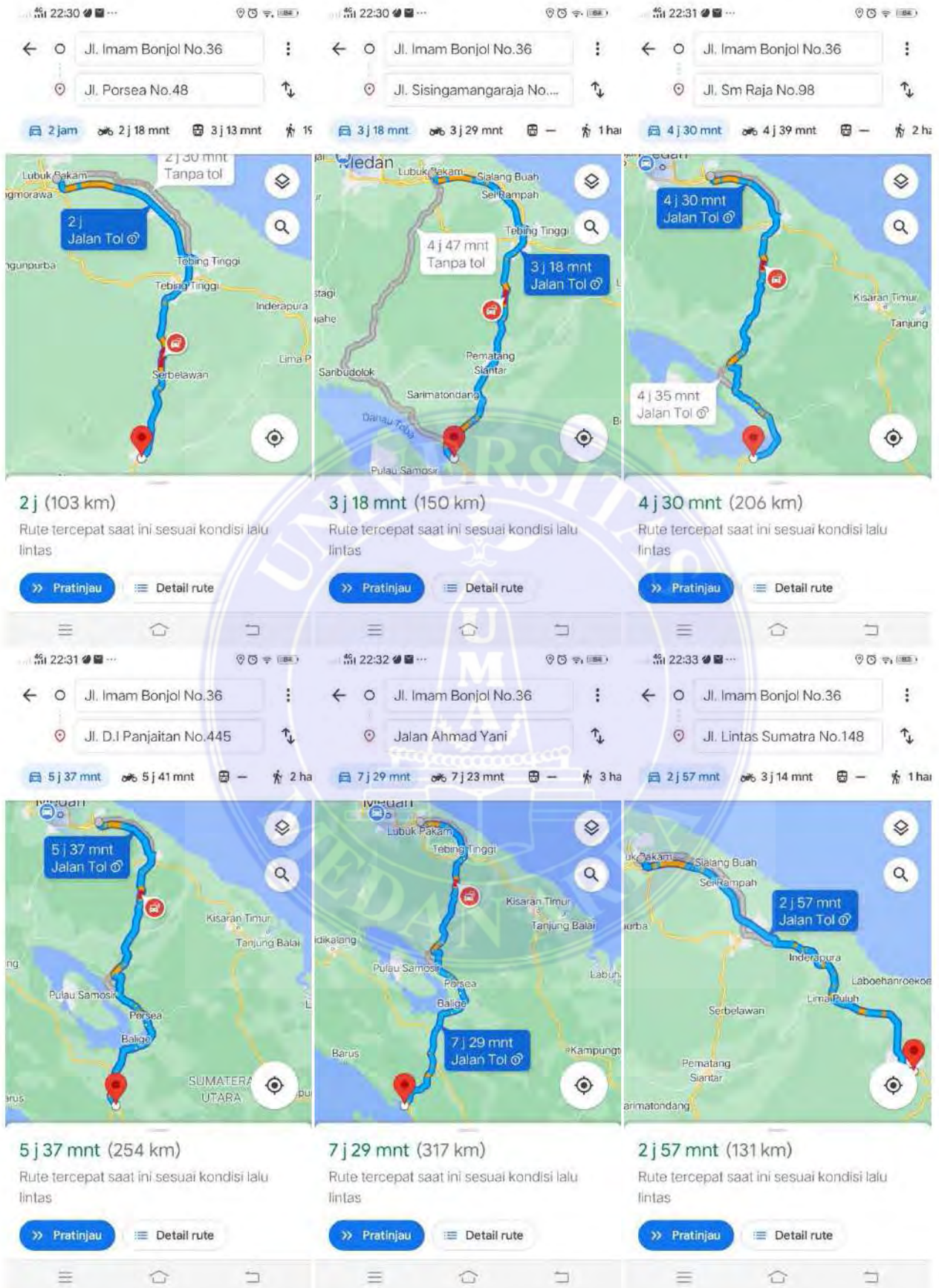


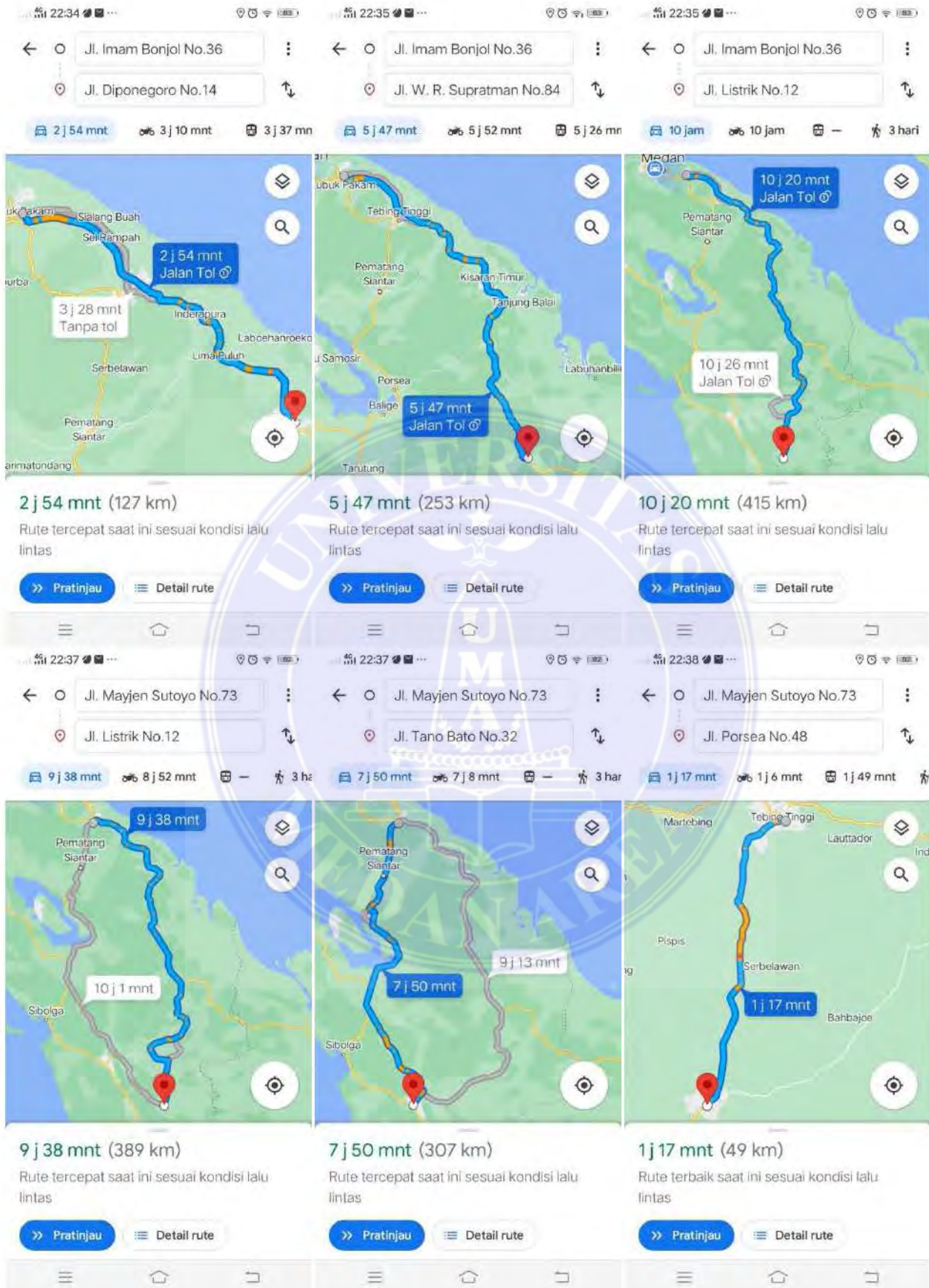


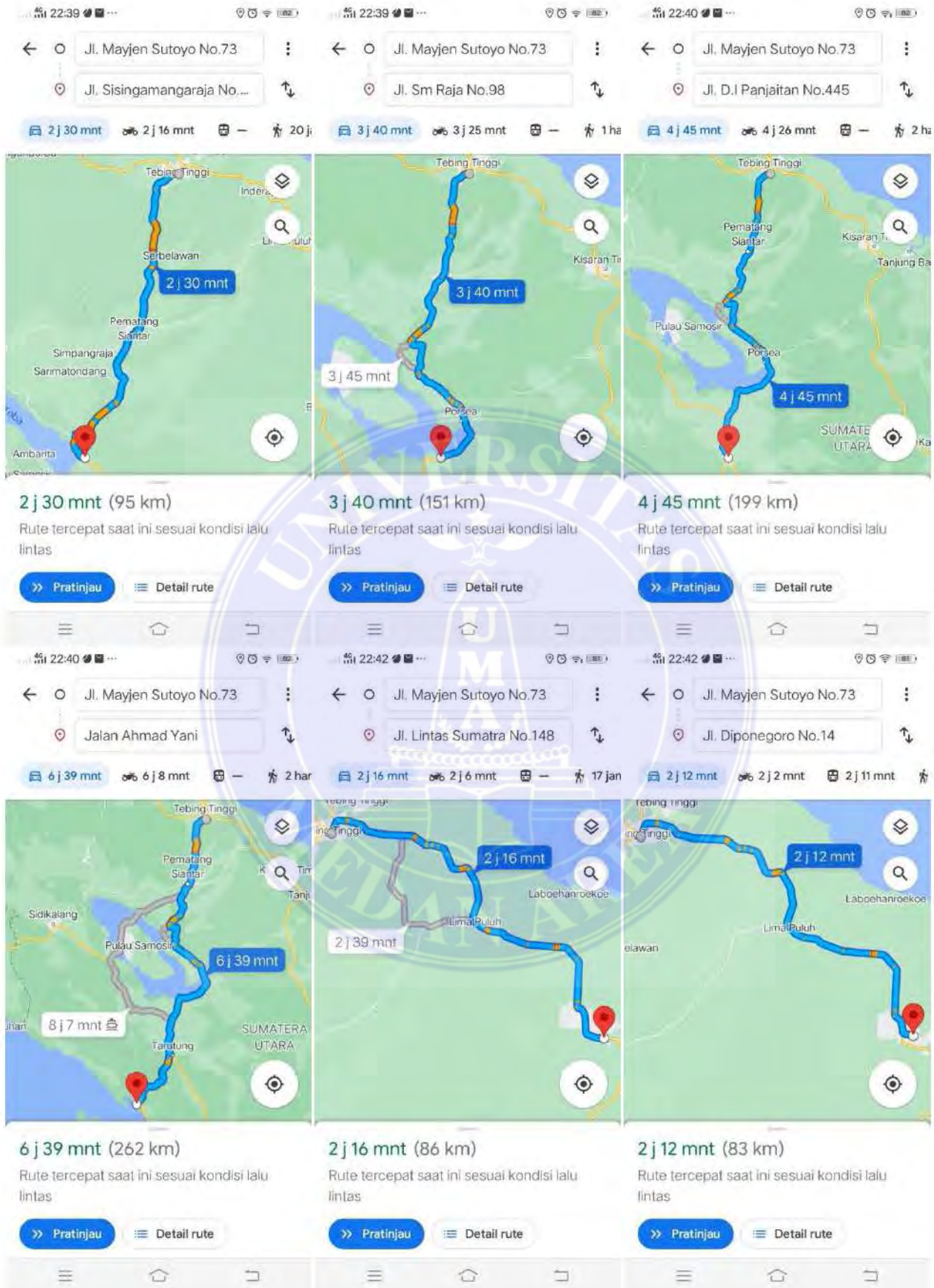


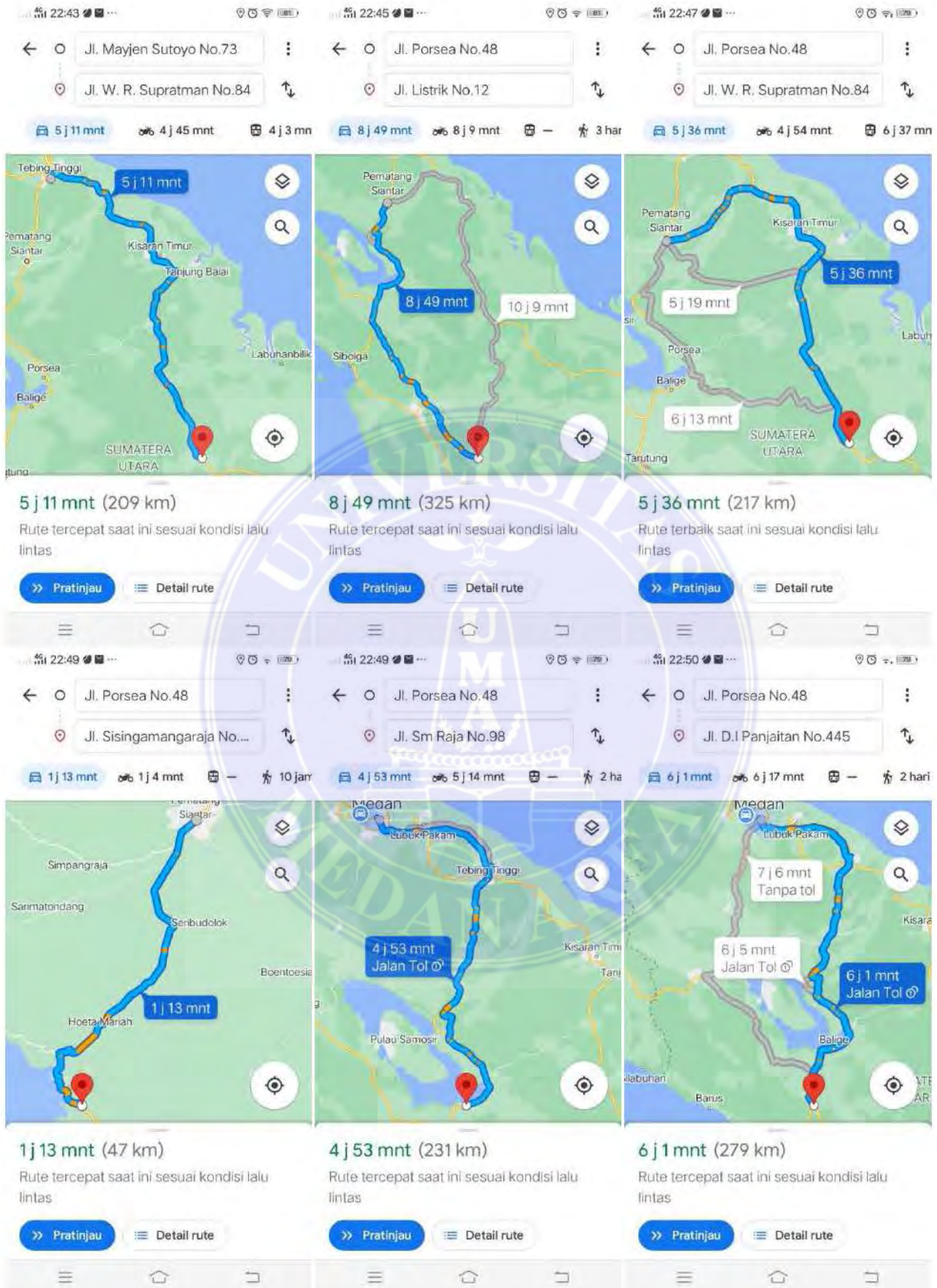


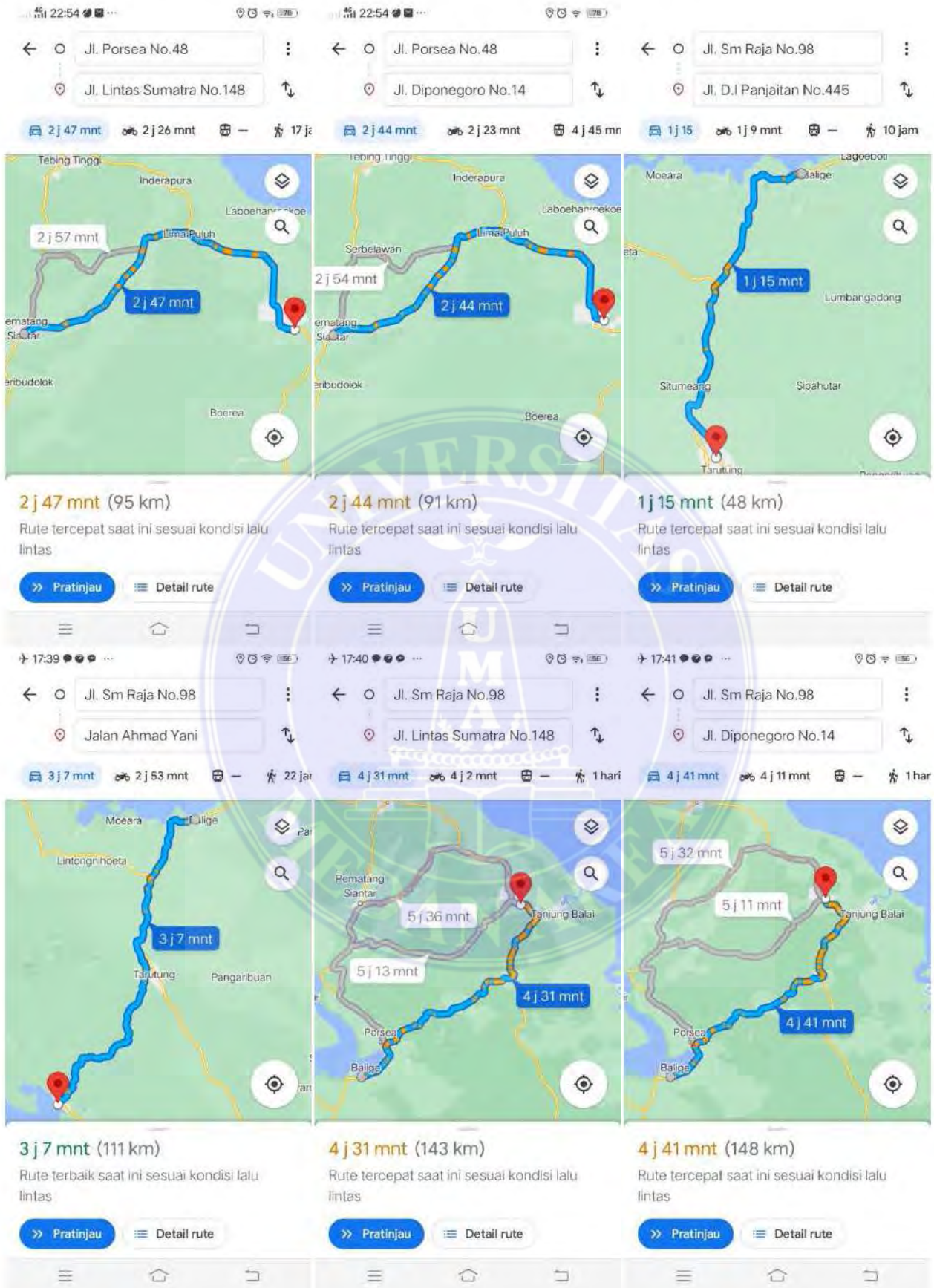


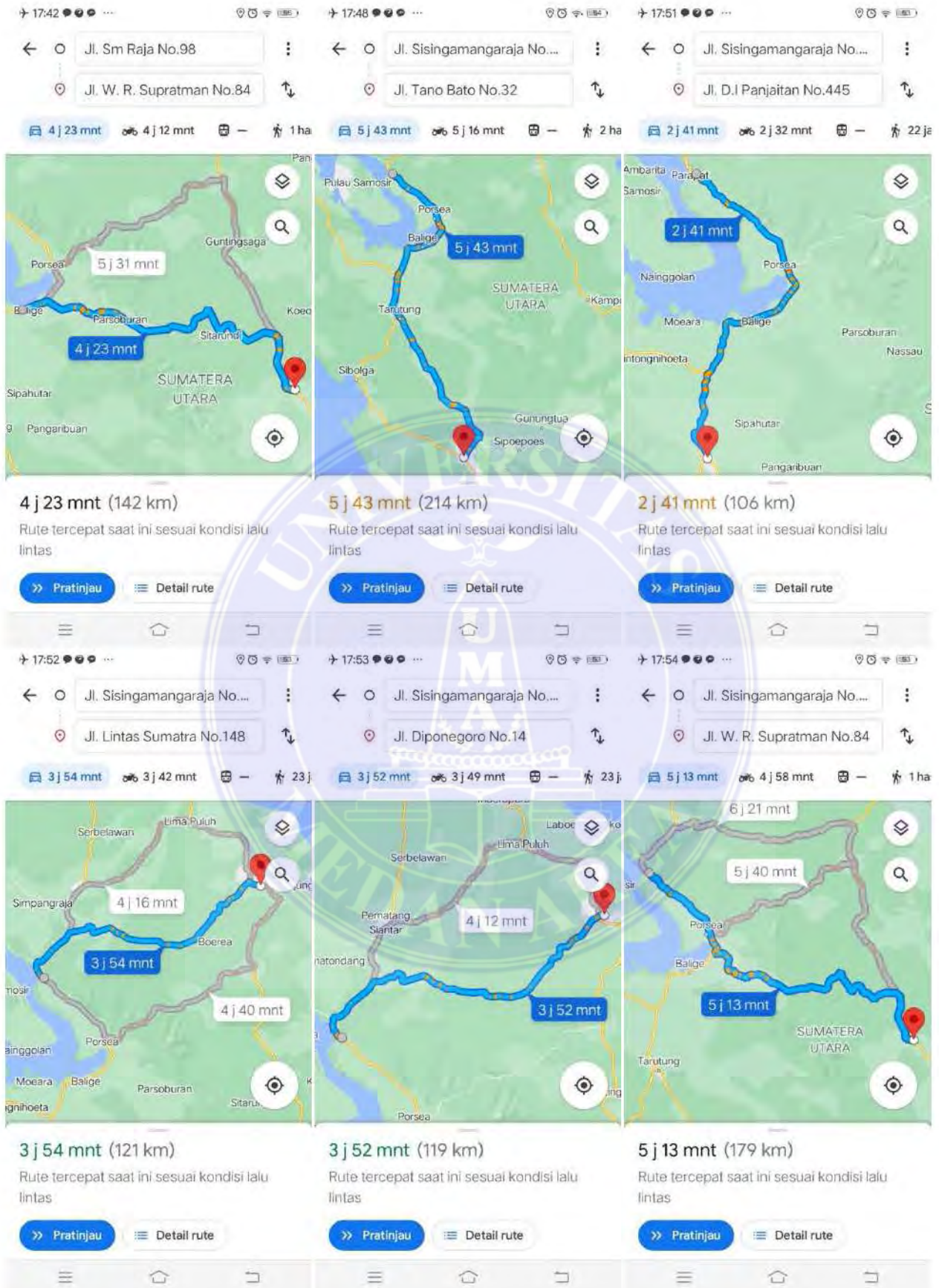


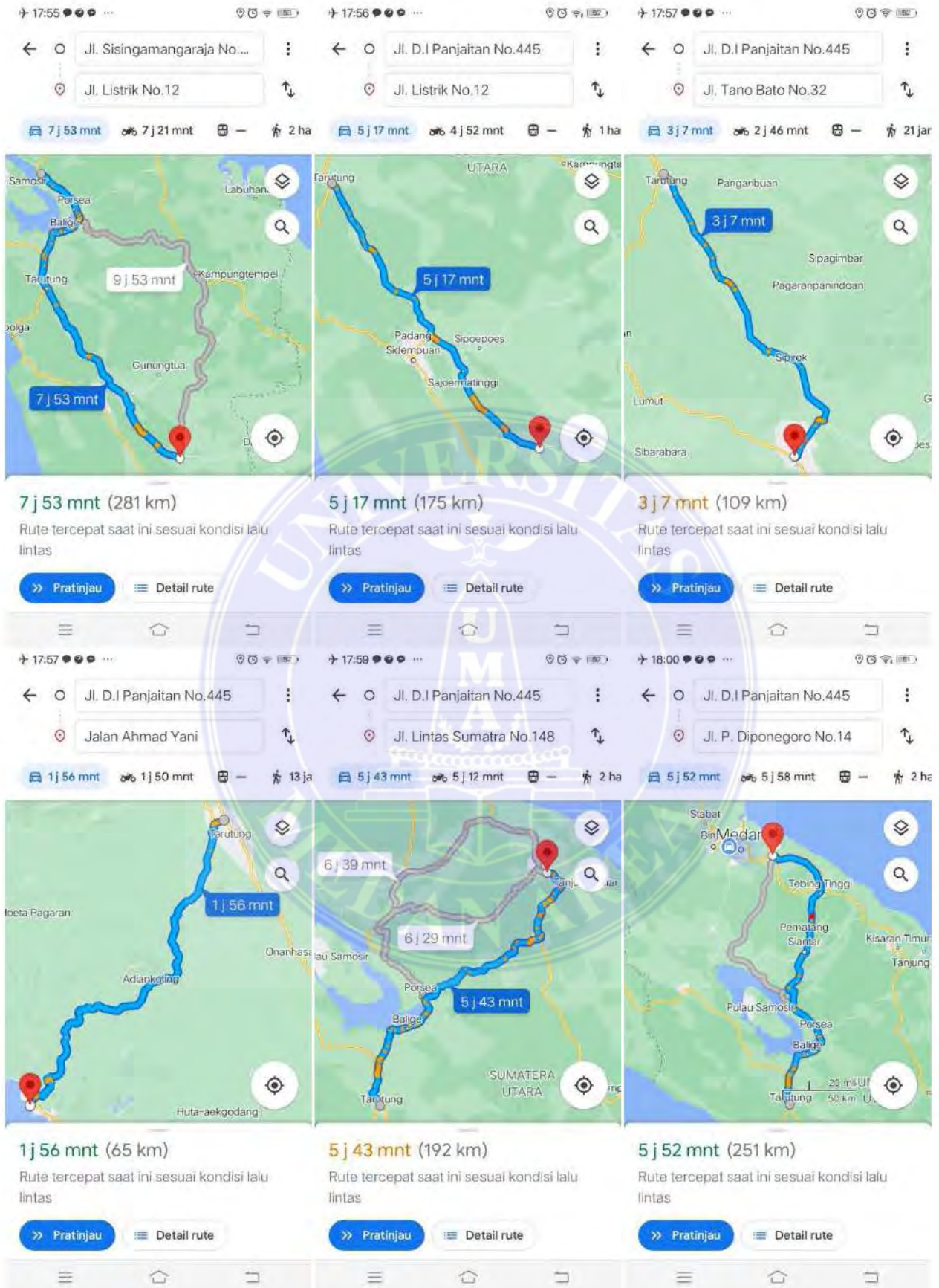


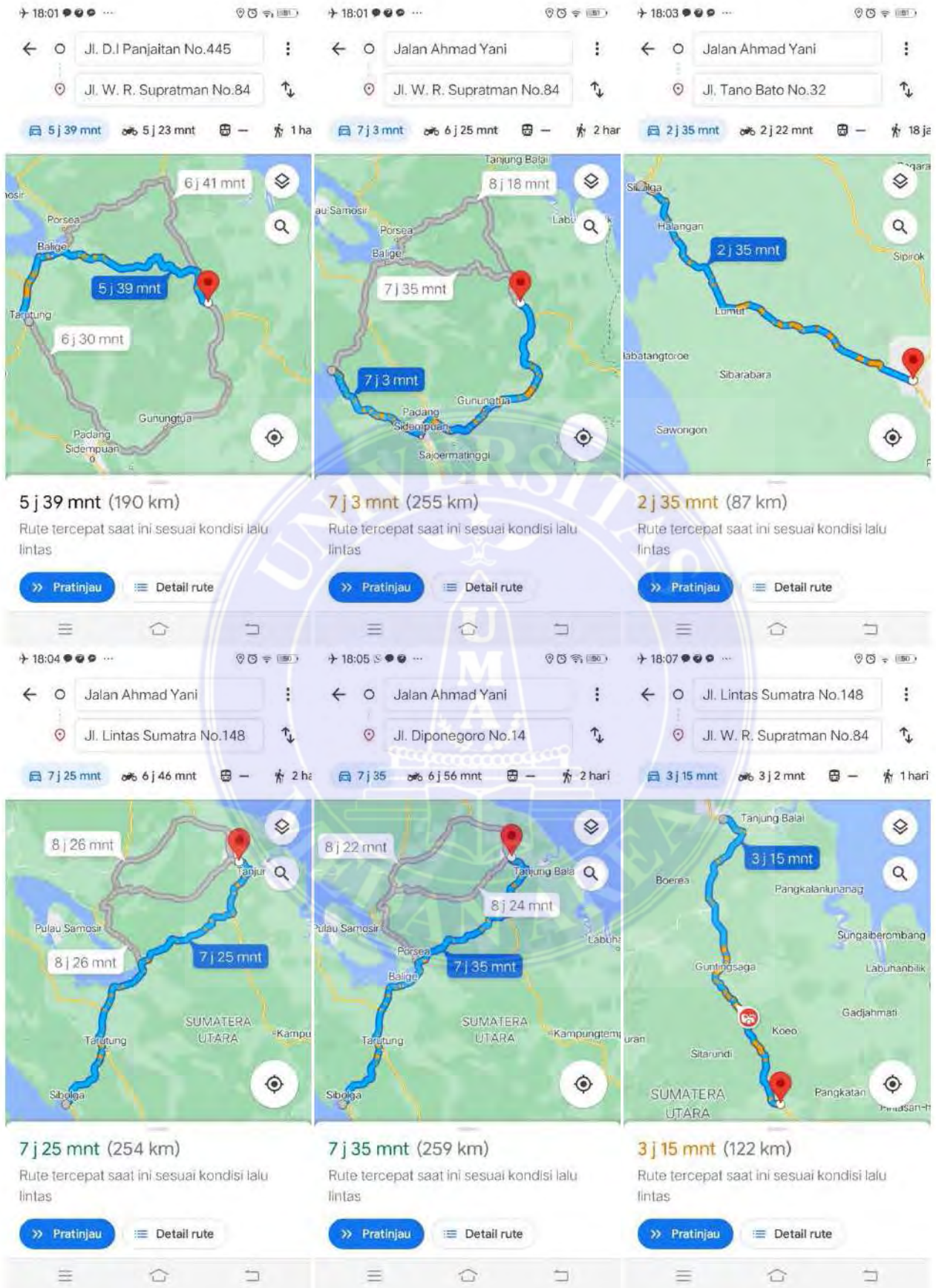


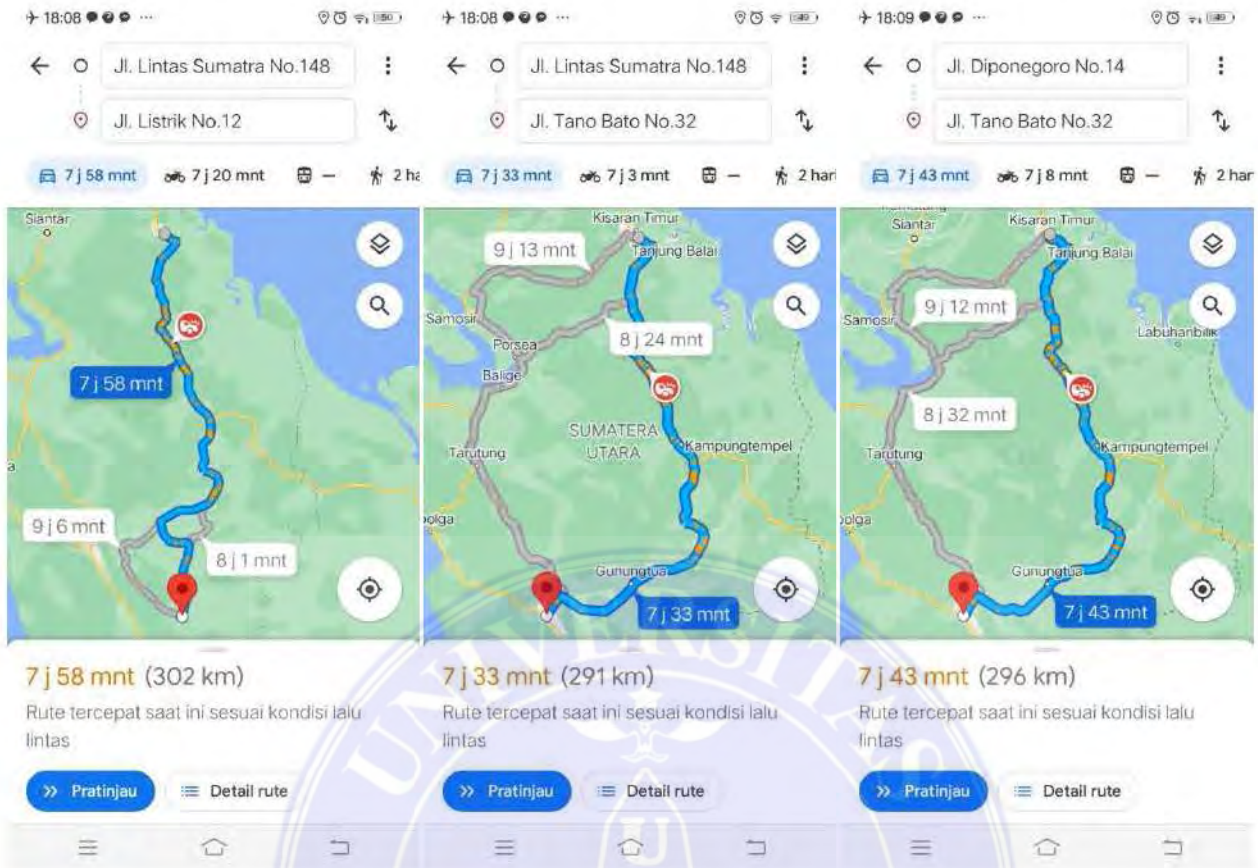


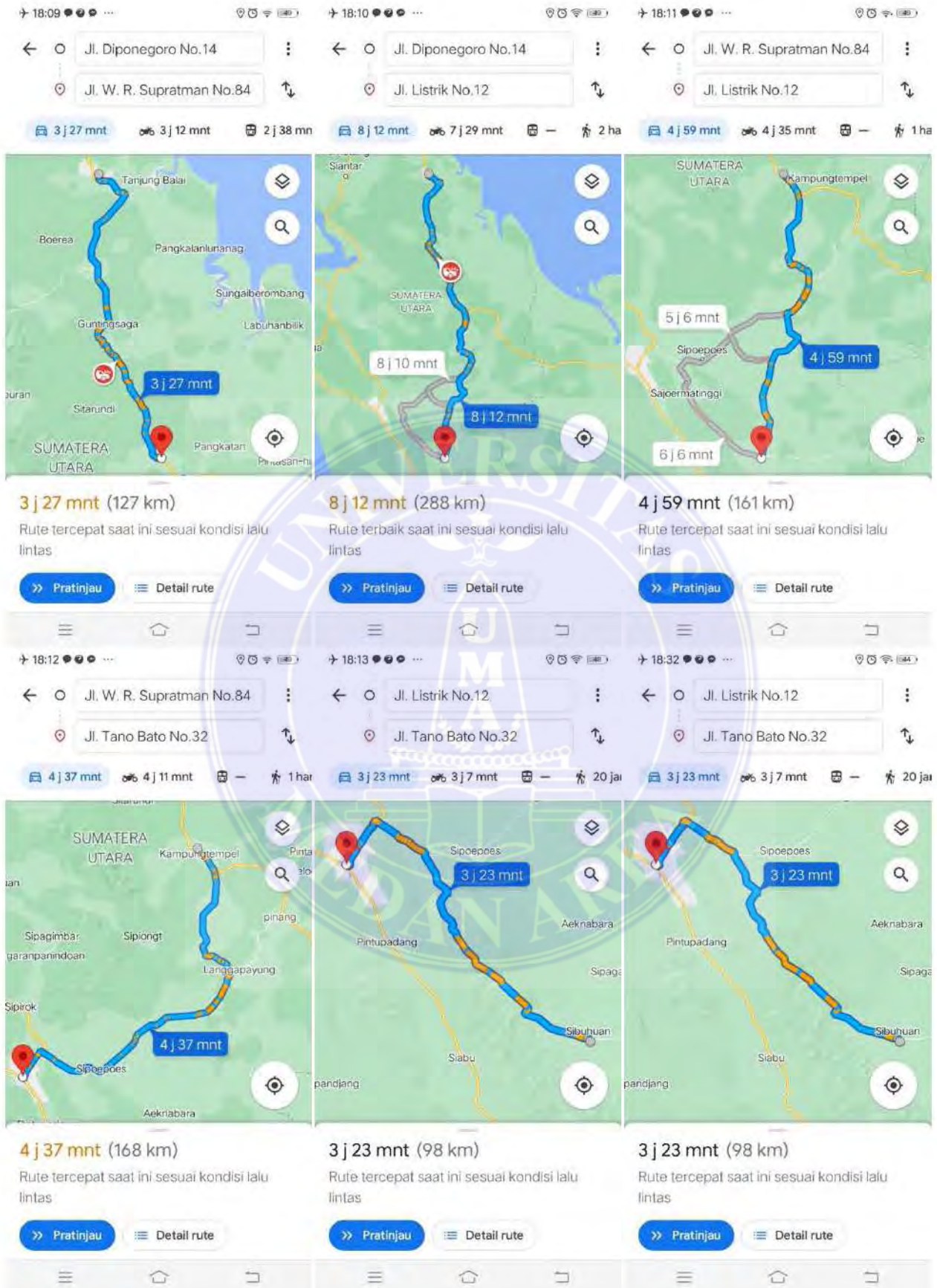












Lampiran 2 : Matrik Jarak Tempuh Existing Antar Pusat Wilayah Distribusi dengan Gudang dan Antar Gudang Distribusi Daun Pintu
PT. Sumatra Timbirindo Industry Tanjung Wilayah Pemasaran Regional (Dalam Km)

Gudang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,00	50	59	85	167	185	195	19	74	121	168	224	272	335	71	145	271	451	380
2	50	0,00	27	81	157	175	232	62	111	158	204	261	309	372	108	182	308	470	417
3	59	27	0,00	105	181	199	241	71	120	167	213	269	317	381	194	191	317	478	425
4	85	81	105	0,00	79	97	103	101	149	105	102	160	202	265	200	196	281	376	310
5	167	157	181	79	0,00	25	74	175	183	135	124	138	143	206	230	226	279	318	251
6	185	175	199	97	25	0,00	92	193	202	153	142	156	161	225	248	244	297	336	269
7	195	232	241	103	74	92	0,00	172	123	74	53	112	117	180	169	165	232	292	225
8	19	62	71	101	175	193	172	0,00	56	103	150	206	254	317	131	127	253	415	362
9	74	111	120	149	183	202	123	56	0,00	49	95	151	199	262	86	83	209	389	307
10	121	158	167	105	135	153	74	103	49	0,00	47	103	151	214	95	91	217	325	259
11	168	204	213	102	124	142	53	150	95	47	0,00	58	106	170	121	119	179	281	214
12	224	261	269	160	138	156	112	206	151	103	58	0,00	48	111	143	148	142	223	156
13	272	309	317	202	143	161	117	254	199	151	106	48	0,00	65	192	196	190	175	109
14	335	372	381	265	206	225	180	317	262	214	170	111	65	0,00	254	259	225	184	87
15	71	108	194	200	230	248	169	131	86	95	121	143	192	254	0,00	4,8	122	302	291
16	145	182	191	196	226	244	165	127	83	91	119	148	196	259	4,8	0,00	127	288	296
17	271	308	317	281	279	297	232	253	209	217	179	142	190	225	122	127	0,00	161	168
18	451	470	478	376	318	336	292	415	389	325	281	223	175	184	302	288	161	0,00	98
19	380	417	425	310	251	269	225	362	307	259	214	156	109	87	291	296	168	98	0,00
Jrk Terdekat	19	27	27	79	25	25	53	19	49	47	47	48	48	65	4,8	4,8	122	98	87
Jrk Terjauh	451	470	478	376	318	336	292	415	389	325	281	269	317	381	302	296	317	478	425

Sumber : Lampiran 1 Schreenshoot Goggle Map

Lampiran 3 : Matrik Waktu Tempuh Existing Antar Pusat Wilayah Distribusi dengan Gudang dan Antar Gudang Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timbirindo Industry Tanjung Wilayah Pemasaran Regional (Dalam Jam)

Gudang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,00	0,55	0,57	3,02	4,57	5,26	4,55	0,25	1,09	2,28	3,42	4,54	6,02	7,51	1,03	3,16	6,13	10,46	9,05
2	0,55	0,00	0,31	2,51	4,48	5,07	5,12	0,58	1,45	2,50	3,59	5,10	6,14	8,08	1,39	3,43	6,40	11,10	9,33
3	0,57	0,31	0,00	3,05	5,02	5,30	5,18	1,04	1,50	2,56	4,05	5,16	6,19	8,12	3,50	3,46	6,44	11,13	9,24
4	3,02	2,51	3,05	0,00	2,18	2,47	3,20	2,59	3,42	2,54	2,58	4,09	5,05	6,56	5,31	5,28	7,58	10,20	8,06
5	4,57	4,48	5,02	2,18	0,00	0,46	1,57	4,51	4,45	3,41	3,37	3,17	3,23	5,12	6,18	6,15	7,29	8,40	6,26
6	5,26	5,07	5,30	2,47	0,46	0,00	2,21	5,08	5,05	4,01	3,57	3,45	3,55	5,45	6,41	6,36	7,59	9,13	6,53
7	4,55	5,12	5,18	3,20	1,57	2,21	0,00	4,15	3,30	2,25	1,49	2,42	2,51	4,42	5,02	4,59	6,53	7,59	5,51
8	0,25	0,58	1,04	2,59	4,51	5,08	4,15	0,00	0,57	2,00	3,18	4,30	5,37	7,29	2,57	2,54	5,47	10,20	8,33
9	1,09	1,45	1,50	3,42	4,45	5,05	3,30	0,57	0,00	1,17	2,30	3,40	4,45	6,39	2,16	2,12	5,11	9,38	7,50
10	2,28	2,50	2,56	2,54	3,41	4,01	2,25	2,00	1,17	0,00	1,13	2,22	3,29	5,20	2,47	2,44	5,36	8,49	6,28
11	3,42	3,59	4,05	2,58	3,37	3,57	1,49	3,18	2,30	1,13	0,00	1,25	2,41	4,35	3,54	3,52	5,13	7,53	5,43
12	4,54	5,10	5,16	4,09	3,17	3,45	2,42	4,30	3,40	2,22	1,25	0,00	1,16	3,07	4,31	4,41	4,23	6,35	4,25
13	6,02	6,14	6,19	5,05	3,23	3,55	2,51	5,37	4,45	3,29	2,41	1,16	0,00	1,56	5,43	5,52	5,39	5,17	3,07
14	7,51	8,08	8,12	6,56	5,12	5,45	4,42	7,29	6,39	5,20	4,35	3,07	1,56	0,00	7,25	7,35	7,03	5,53	2,35
15	1,03	1,35	3,50	5,31	6,18	6,41	5,02	2,57	2,16	2,47	3,54	4,31	5,43	7,25	0,00	0,13	3,15	7,58	7,33
16	3,16	3,43	3,46	5,28	6,15	6,36	4,59	2,54	2,12	2,44	3,52	4,41	5,52	7,35	0,13	0,00	3,27	8,12	7,43
17	6,13	6,40	6,44	7,58	7,29	7,59	6,53	5,47	5,11	5,36	5,13	4,23	5,39	7,03	3,15	3,27	0,00	4,59	4,37
18	10,46	11,10	11,13	10,20	8,40	9,13	7,59	10,20	9,38	8,49	7,53	6,35	5,17	5,53	7,58	8,12	4,59	0,00	3,23
19	9,05	9,33	9,24	8,06	6,26	6,53	5,51	8,33	7,50	6,28	5,43	4,25	3,07	2,35	7,33	7,43	4,37	3,23	0,00
Wkt Terdekat	0,25	0,31	0,31	2,18	0,46	0,46	1,49	0,25	0,57	1,13	1,13	1,16	1,16	1,56	0,13	0,13	3,15	3,23	2,35
Wkt Terjauh	10,46	11,1	11,13	10,2	8,4	9,13	7,59	10,2	9,38	8,49	7,53	6,35	6,19	8,12	7,58	8,12	7,59	11,13	9,33

Sumber : Lampiran 1 Schreenshoot Goggle Map

Lampiran 4 : Biaya Distribusi/Transportasi

No.	Jenis Produk Daun Pintu	Pusat Wilayah Distribusi			
		Medan	Tebing Tinggi	Kabanjahe	Labuhanbatu
a.	Richmond	Rp. 226.000.000	Rp. 109.000.000	Rp. 102.000.000	Rp. 121.000.000
b.	Dior	Rp. 228.000.000	Rp. 109.000.000	Rp. 118.000.000	Rp. 114.000.000
c.	Forza	Rp. 230.000.000	Rp. 109.000.000	Rp. 121.000.000	Rp. 114.000.000
d.	Hamlet	Rp. 230.000.000	Rp. 118.000.000	Rp. 126.000.000	Rp. 114.000.000
e.	Oxford	Rp. 246.000.000	Rp. 111.000.000	Rp. 108.000.000	Rp. 191.000.000
Total		Rp. 1.160.000.000	Rp. 556.000.000	Rp. 575.000.000	Rp. 654.000.000

Sumber : Departemen Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry

Lampiran 5 : Biaya Handling

No.	Jenis Produk Daun Pintu	Pusat Wilayah Distribusi			
		Medan	Tebing Tinggi	Kabanjahe	Labuhanbatu
a.	Richmond	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000
b.	Dior	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000
c.	Forza	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000
d.	Hamlet	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000
e.	Oxford	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000	Rp. 67.000.000
Total		Rp. 335.000.000	Rp. 335.000.000	Rp. 335.000.000	Rp. 335.000.000

Sumber : Departemen Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry

Lampiran 6 : Biaya Stockist

Dalam Rp. 000,-

a medan 1	2590	a tebing 1	8230	a kabanjahe 1	9260	a labuhan 1	10220
a medan 2	2810	a tebing 2	6780	a kabanjahe 2	8330	a labuhan 2	10480
a medan 3	1780	a tebing 3	4790	a kabanjahe 3	10000	a labuhan 3	10000
a medan 4	2320	a tebing 4	5530	a kabanjahe 4	8270	a labuhan 4	8880
a medan 5	3330	a tebing 5	4780	a kabanjahe 5	6520	a labuhan 5	6550
a medan 6	2710	a tebing 6	7130	a kabanjahe 6	8210	a labuhan 6	7380
a medan 7	4230	a tebing 7	4560	a kabanjahe 7	6820	a labuhan 7	6990
a medan 8	10880	a tebing 8	3270	a kabanjahe 8	5420	a labuhan 8	4360
a medan 9	2190	a tebing 9	2190	a kabanjahe 9	6210	a labuhan 9	5210
a medan 10	5230	a tebing 10	5230	a kabanjahe 10	5260	a labuhan 10	3550
a medan 11	4190	a tebing 11	4190	a kabanjahe 11	1180	a labuhan 11	3300
a medan 12	3560	a tebing 12	3560	a kabanjahe 12	2220	a labuhan 12	2890
a medan 13	7220	a tebing 13	3260	a kabanjahe 13	1510	a labuhan 13	2900
a medan 14	6660	a tebing 14	4120	a kabanjahe 14	1600	a labuhan 14	1470
a medan 15	2330	a tebing 15	8260	a kabanjahe 15	2300	a labuhan 15	1600
a medan 16	19080	a tebing 16	8780	a kabanjahe 16	2180	a labuhan 16	2000
a medan 17	19160	a tebing 17	6780	a kabanjahe 17	3260	a labuhan 17	1460
a medan 18	15430	a tebing 18	7770	a kabanjahe 18	4550	a labuhan 18	3290
a medan 19	18260	a tebing 19	8990	a kabanjahe 19	5200	a labuhan 19	3280
b medan 1	3340	b tebing 1	8200	b kabanjahe 1	9770	b labuhan 1	10920
b medan 2	5560	b tebing 2	6930	b kabanjahe 2	8500	b labuhan 2	10000
b medan 3	4210	b tebing 3	4830	b kabanjahe 3	9620	b labuhan 3	10220
b medan 4	10500	b tebing 4	5210	b kabanjahe 4	8200	b labuhan 4	8900
b medan 5	4710	b tebing 5	4920	b kabanjahe 5	7330	b labuhan 5	6550
b medan 6	5530	b tebing 6	7000	b kabanjahe 6	8000	b labuhan 6	7770
b medan 7	6200	b tebing 7	4500	b kabanjahe 7	6550	b labuhan 7	6800
b medan 8	3180	b tebing 8	3480	b kabanjahe 8	5500	b labuhan 8	4500
b medan 9	9270	b tebing 9	2690	b kabanjahe 9	6000	b labuhan 9	4200
b medan 10	6780	b tebing 10	5000	b kabanjahe 10	5500	b labuhan 10	3500
b medan 11	3380	b tebing 11	4270	b kabanjahe 11	1600	b labuhan 11	3500
b medan 12	10510	b tebing 12	3680	b kabanjahe 12	2200	b labuhan 12	3000
b medan 13	6680	b tebing 13	3220	b kabanjahe 13	1500	b labuhan 13	2710
b medan 14	7180	b tebing 14	4530	b kabanjahe 14	1700	b labuhan 14	1450
b medan 15	4230	b tebing 15	8770	b kabanjahe 15	2380	b labuhan 15	1550
b medan 16	10920	b tebing 16	8210	b kabanjahe 16	2200	b labuhan 16	1200
b medan 17	10870	b tebing 17	6910	b kabanjahe 17	3000	b labuhan 17	1500
b medan 18	12460	b tebing 18	5660	b kabanjahe 18	3610	b labuhan 18	2640
b medan 19	11010	b tebing 19	6780	b kabanjahe 19	4020	b labuhan 19	3080
c medan 1	6550	c tebing 1	8880	c kabanjahe 1	10020	c labuhan 1	10060
c medan 2	4310	c tebing 2	6750	c kabanjahe 2	9000	c labuhan 2	9990
c medan 3	3820	c tebing 3	4850	c kabanjahe 3	9200	c labuhan 3	10180
c medan 4	1990	c tebing 4	5250	c kabanjahe 4	8000	c labuhan 4	8500
c medan 5	4570	c tebing 5	5000	c kabanjahe 5	7500	c labuhan 5	6250
c medan 6	2280	c tebing 6	7180	c kabanjahe 6	8260	c labuhan 6	7810
c medan 7	6320	c tebing 7	4620	c kabanjahe 7	6500	c labuhan 7	6900
c medan 8	5530	c tebing 8	3500	c kabanjahe 8	5600	c labuhan 8	4100
c medan 9	10530	c tebing 9	2780	c kabanjahe 9	6200	c labuhan 9	4500
c medan 10	3280	c tebing 10	5960	c kabanjahe 10	5550	c labuhan 10	3600

c medan 11	4780	c tebing 11	4000	c kabanjahe 11	1820	c labuhan 11	3400
c medan 12	5550	c tebing 12	3750	c kabanjahe 12	2250	c labuhan 12	3200
c medan 13	7320	c tebing 13	3300	c kabanjahe 13	1780	c labuhan 13	2800
c medan 14	6780	c tebing 14	4730	c kabanjahe 14	1800	c labuhan 14	1400
c medan 15	10200	c tebing 15	8180	c kabanjahe 15	2400	c labuhan 15	1500
c medan 16	10380	c tebing 16	8640	c kabanjahe 16	2300	c labuhan 16	1250
c medan 17	10780	c tebing 17	7000	c kabanjahe 17	3150	c labuhan 17	1450
c medan 18	13020	c tebing 18	7180	c kabanjahe 18	4250	c labuhan 18	2220
c medan 19	9960	c tebing 19	6210	c kabanjahe 19	4140	c labuhan 19	2260
d medan 1	3290	d tebing 1	8250	d kabanjahe 1	9670	d labuhan 1	10160
d medan 2	6780	d tebing 2	6900	d kabanjahe 2	9280	d labuhan 2	10200
d medan 3	7380	d tebing 3	4560	d kabanjahe 3	9000	d labuhan 3	9860
d medan 4	2240	d tebing 4	5330	d kabanjahe 4	8300	d labuhan 4	8800
d medan 5	5780	d tebing 5	5610	d kabanjahe 5	7800	d labuhan 5	6800
d medan 6	8880	d tebing 6	7200	d kabanjahe 6	8650	d labuhan 6	7900
d medan 7	4500	d tebing 7	4600	d kabanjahe 7	6550	d labuhan 7	7000
d medan 8	10330	d tebing 8	3550	d kabanjahe 8	5650	d labuhan 8	4400
d medan 9	3980	d tebing 9	3000	d kabanjahe 9	6300	d labuhan 9	4600
d medan 10	5000	d tebing 10	6000	d kabanjahe 10	5750	d labuhan 10	3750
d medan 11	4170	d tebing 11	4500	d kabanjahe 11	1880	d labuhan 11	3550
d medan 12	8990	d tebing 12	3800	d kabanjahe 12	2300	d labuhan 12	3380
d medan 13	7990	d tebing 13	3700	d kabanjahe 13	1800	d labuhan 13	3000
d medan 14	6780	d tebing 14	4820	d kabanjahe 14	1680	d labuhan 14	1600
d medan 15	10220	d tebing 15	8000	d kabanjahe 15	2350	d labuhan 15	1600
d medan 16	10870	d tebing 16	8750	d kabanjahe 16	2380	d labuhan 16	1180
d medan 17	10900	d tebing 17	7150	d kabanjahe 17	3100	d labuhan 17	1200
d medan 18	8990	d tebing 18	6360	d kabanjahe 18	2190	d labuhan 18	2260
d medan 19	9260	d tebing 19	7770	d kabanjahe 19	3260	d labuhan 19	1980
e medan 1	4730	e tebing 1	8120	e kabanjahe 1	9500	e labuhan 1	10000
e medan 2	5320	e tebing 2	7000	e kabanjahe 2	9500	e labuhan 2	10000
e medan 3	2780	e tebing 3	4800	e kabanjahe 3	9450	e labuhan 3	10000
e medan 4	6890	e tebing 4	5300	e kabanjahe 4	8520	e labuhan 4	9000
e medan 5	3260	e tebing 5	5750	e kabanjahe 5	8000	e labuhan 5	7000
e medan 6	4560	e tebing 6	7380	e kabanjahe 6	8200	e labuhan 6	7500
e medan 7	3190	e tebing 7	4800	e kabanjahe 7	6300	e labuhan 7	6200
e medan 8	8260	e tebing 8	3670	e kabanjahe 8	5700	e labuhan 8	4000
e medan 9	9230	e tebing 9	3520	e kabanjahe 9	6200	e labuhan 9	4800
e medan 10	5410	e tebing 10	6800	e kabanjahe 10	5830	e labuhan 10	3800
e medan 11	4000	e tebing 11	4200	e kabanjahe 11	1900	e labuhan 11	3800
e medan 12	3860	e tebing 12	3600	e kabanjahe 12	2180	e labuhan 12	3500
e medan 13	2730	e tebing 13	3920	e kabanjahe 13	1900	e labuhan 13	2900
e medan 14	6380	e tebing 14	4800	e kabanjahe 14	1700	e labuhan 14	1400
e medan 15	10000	e tebing 15	8650	e kabanjahe 15	2400	e labuhan 15	1500
e medan 16	10960	e tebing 16	8500	e kabanjahe 16	2290	e labuhan 16	1200
e medan 17	10550	e tebing 17	7000	e kabanjahe 17	3000	e labuhan 17	1150
e medan 18	9960	e tebing 18	7180	e kabanjahe 18	4120	e labuhan 18	3110
e medan 19	8210	e tebing 19	6280	e kabanjahe 19	4560	e labuhan 19	3080

Sumber : Departemen Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry

Lampiran 7 : Permintaan (Demam) Daun Pintu per Jenis Produk

Permintaan										Total
a 1	1698	b 1	1367	c 1	1288	d 1	1411	e 1	1286	7050
a 2	243	b 2	185	c 2	110	d 2	190	e 2	199	927
a 3	210	b 3	265	c 3	180	d 3	150	e 3	110	915
a 4	793	b 4	835	c 4	856	d 4	685	e 4	814	3983
a 5	127	b 5	140	c 5	160	d 5	106	e 5	218	751
a 6	249	b 6	280	c 6	90	d 6	313	e 6	235	1167
a 7	200	b 7	130	c 7	165	d 7	380	e 7	157	1032
a 8	419	b 8	121	c 8	128	d 8	305	e 8	210	1183
a 9	1086	b 9	867	c 9	986	d 9	915	e 9	929	4783
a 10	463	b 10	140	c 10	151	d 10	167	e 10	128	1049
a 11	214	b 11	100	c 11	163	d 11	112	e 11	260	849
a 12	406	b 12	138	c 12	167	d 12	139	e 12	186	1036
a 13	397	b 13	90	c 13	167	d 13	105	e 13	218	977
a 14	753	b 14	171	c 14	118	d 14	100	e 14	121	1263
a 15	387	b 15	112	c 15	120	d 15	315	e 15	258	1192
a 16	378	b 16	86	c 16	92	d 16	210	e 16	169	935
a 17	816	b 17	712	c 17	728	d 17	690	e 17	826	3772
a 18	218	b 18	115	c 18	111	d 18	308	e 18	226	978
a 19	99	b 19	131	c 19	96	d 19	256	e 19	196	778
Total	9156		5985		5876		6857		6746	34620

Sumber : Departemen Produksi PT. Sumatera Timberindo Industry

Keterangan	a	b	c	d	e	Total
Kapasitas Produksi	9412	7772	7093	7085	7038	38400
Permintaan	8256	5885	5476	6757	6346	32720
Utilitas	0,877178071	0,757205353	0,772028761	0,953705011	0,901676613	0,852083333

Keterangan	Medan	Tebing Tinggi	Kabanjahe	Labuhanbatu
Kapasitas Gudang	7050	6123	5416	5291
Permintaan Daun Pintu	6650	4783	3983	3772
Utilitas	0,943262411	0,78115303	0,735413589	0,712908713

Lampiran 8. Formulasi Model Mixed Integer Linier Programming dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Model:

!Penentuan Pusat Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry dengan Menggunakan Mixed Integer Linier Programming;

Sets:

```
pdp:fc_pdp;
produk:kapasitas_pdp per produk, biaya_produksi;
pusatdistribusiwilayah:fixedcost_pusatdistribusiwilayah,
kapasitas_pusatdistribusiwilayah, O;
stockist/1..19/;
join1 (produk,
pusatdistribusiwilayah):biaya_pusatdistribusiwilayah,biaya_handling, P;
join2 (produk, pusatdistribusiwilayah, stockist):biaya_stockist, Q;
join3 (produk, stockist):demand;
endsets
```

Data:

```
fc_pdp=6500000;
produk=a b c d e;
biaya_produksi=166040 160790 151260 168720 155280;
pusatdistribusiwilayah=medan tebing kabanjahe labuhan;
join1, biaya_pusatdistribusiwilayah, biaya_handling =
a medan      226    67
a tebing      109    67
a kabanjahe  102    67
a labuhan     121    67
b medan      228    67
b tebing      109    67
b kabanjahe  118    67
b labuhan     114    67
c medan      230    67
c tebing      109    67
c kabanjahe  121    67
c labuhan     114    67
d medan      230    67
d tebing      118    67
d kabanjahe  126    67
d labuhan     114    67
e medan      246    67
e tebing      111    67
e kabanjahe  108    67
e labuhan     191    67;
join2, biaya stockist=
```

a medan 1	259	a tebing 1	823	a kabanjahe 1	926	a labuhan 1	1022
a medan 2	281	a tebing 2	678	a kabanjahe 2	833	a labuhan 2	1048
a medan 3	178	a tebing 3	479	a kabanjahe 3	1000	a labuhan 3	1000
a medan 4	232	a tebing 4	553	a kabanjahe 4	827	a labuhan 4	888
a medan 5	333	a tebing 5	478	a kabanjahe 5	652	a labuhan 5	655
a medan 6	271	a tebing 6	713	a kabanjahe 6	821	a labuhan 6	738
a medan 7	423	a tebing 7	456	a kabanjahe 7	682	a labuhan 7	699
a medan 8	1088	a tebing 8	327	a kabanjahe 8	542	a labuhan 8	436
a medan 9	219	a tebing 9	219	a kabanjahe 9	621	a labuhan 9	521

a medan 10	523	a tebing 10	523	a kabanjahe 10	526	a labuhan 10	355
a medan 11	419	a tebing 11	419	a kabanjahe 11	118	a labuhan 11	330
a medan 12	356	a tebing 12	356	a kabanjahe 12	222	a labuhan 12	289
a medan 13	722	a tebing 13	326	a kabanjahe 13	151	a labuhan 13	290
a medan 14	666	a tebing 14	412	a kabanjahe 14	160	a labuhan 14	147
a medan 15	233	a tebing 15	826	a kabanjahe 15	230	a labuhan 15	160
a medan 16	1908	a tebing 16	878	a kabanjahe 16	218	a labuhan 16	200
a medan 17	1916	a tebing 17	678	a kabanjahe 17	326	a labuhan 17	146
a medan 18	1543	a tebing 18	777	a kabanjahe 18	455	a labuhan 18	329
a medan 19	1826	a tebing 19	899	a kabanjahe 19	520	a labuhan 19	328
b medan 1	334	b tebing 1	820	b kabanjahe 1	977	b labuhan 1	1092
b medan 2	556	b tebing 2	693	b kabanjahe 2	850	b labuhan 2	1000
b medan 3	421	b tebing 3	483	b kabanjahe 3	962	b labuhan 3	1022
b medan 4	1050	b tebing 4	521	b kabanjahe 4	820	b labuhan 4	890
b medan 5	471	b tebing 5	492	b kabanjahe 5	733	b labuhan 5	655
b medan 6	553	b tebing 6	700	b kabanjahe 6	800	b labuhan 6	777
b medan 7	620	b tebing 7	450	b kabanjahe 7	655	b labuhan 7	680
b medan 8	318	b tebing 8	348	b kabanjahe 8	550	b labuhan 8	450
b medan 9	927	b tebing 9	269	b kabanjahe 9	600	b labuhan 9	420
b medan 10	678	b tebing 10	500	b kabanjahe 10	550	b labuhan 10	350
b medan 11	338	b tebing 11	427	b kabanjahe 11	160	b labuhan 11	350
b medan 12	1051	b tebing 12	368	b kabanjahe 12	220	b labuhan 12	300
b medan 13	668	b tebing 13	322	b kabanjahe 13	150	b labuhan 13	271
b medan 14	718	b tebing 14	453	b kabanjahe 14	170	b labuhan 14	145
b medan 15	423	b tebing 15	877	b kabanjahe 15	238	b labuhan 15	155
b medan 16	1092	b tebing 16	821	b kabanjahe 16	220	b labuhan 16	120
b medan 17	1087	b tebing 17	691	b kabanjahe 17	300	b labuhan 17	150
b medan 18	1246	b tebing 18	566	b kabanjahe 18	361	b labuhan 18	264
b medan 19	1101	b tebing 19	678	b kabanjahe 19	402	b labuhan 19	308
c medan 1	655	c tebing 1	888	c kabanjahe 1	1002	c labuhan 1	1006
c medan 2	431	c tebing 2	675	c kabanjahe 2	900	c labuhan 2	999
c medan 3	382	c tebing 3	485	c kabanjahe 3	920	c labuhan 3	1018
c medan 4	199	c tebing 4	525	c kabanjahe 4	800	c labuhan 4	850
c medan 5	457	c tebing 5	500	c kabanjahe 5	750	c labuhan 5	625
c medan 6	228	c tebing 6	718	c kabanjahe 6	826	c labuhan 6	781
c medan 7	632	c tebing 7	462	c kabanjahe 7	650	c labuhan 7	690
c medan 8	553	c tebing 8	350	c kabanjahe 8	560	c labuhan 8	410
c medan 9	1053	c tebing 9	278	c kabanjahe 9	620	c labuhan 9	450
c medan 10	328	c tebing 10	596	c kabanjahe 10	555	c labuhan 10	360
c medan 11	478	c tebing 11	400	c kabanjahe 11	182	c labuhan 11	340
c medan 12	555	c tebing 12	375	c kabanjahe 12	225	c labuhan 12	320
c medan 13	732	c tebing 13	330	c kabanjahe 13	178	c labuhan 13	280
c medan 14	678	c tebing 14	473	c kabanjahe 14	180	c labuhan 14	140
c medan 15	1020	c tebing 15	818	c kabanjahe 15	240	c labuhan 15	150
c medan 16	1038	c tebing 16	864	c kabanjahe 16	230	c labuhan 16	125
c medan 17	1078	c tebing 17	700	c kabanjahe 17	315	c labuhan 17	145

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

c medan 18	1302	c tebing 18	718	c kabanjahe 18	425	c labuhan 18	222
c medan 19	996	c tebing 19	621	c kabanjahe 19	414	c labuhan 19	226
d medan 1	329	d tebing 1	825	d kabanjahe 1	967	d labuhan 1	1016
d medan 2	678	d tebing 2	690	d kabanjahe 2	928	d labuhan 2	1020
d medan 3	738	d tebing 3	456	d kabanjahe 3	900	d labuhan 3	986
d medan 4	224	d tebing 4	533	d kabanjahe 4	830	d labuhan 4	880
d medan 5	578	d tebing 5	561	d kabanjahe 5	780	d labuhan 5	680
d medan 6	888	d tebing 6	720	d kabanjahe 6	865	d labuhan 6	790
d medan 7	450	d tebing 7	460	d kabanjahe 7	655	d labuhan 7	700
d medan 8	1033	d tebing 8	355	d kabanjahe 8	565	d labuhan 8	440
d medan 9	398	d tebing 9	300	d kabanjahe 9	630	d labuhan 9	460
d medan 10	500	d tebing 10	600	d kabanjahe 10	575	d labuhan 10	375
d medan 11	417	d tebing 11	450	d kabanjahe 11	188	d labuhan 11	355
d medan 12	899	d tebing 12	380	d kabanjahe 12	230	d labuhan 12	338
d medan 13	799	d tebing 13	370	d kabanjahe 13	180	d labuhan 13	300
d medan 14	678	d tebing 14	482	d kabanjahe 14	168	d labuhan 14	160
d medan 15	1022	d tebing 15	800	d kabanjahe 15	235	d labuhan 15	160
d medan 16	1087	d tebing 16	875	d kabanjahe 16	238	d labuhan 16	118
d medan 17	1090	d tebing 17	715	d kabanjahe 17	310	d labuhan 17	120
d medan 18	899	d tebing 18	636	d kabanjahe 18	219	d labuhan 18	226
d medan 19	926	d tebing 19	777	d kabanjahe 19	326	d labuhan 19	198
e medan 1	473	e tebing 1	812	e kabanjahe 1	950	e labuhan 1	1000
e medan 2	532	e tebing 2	700	e kabanjahe 2	950	e labuhan 2	1000
e medan 3	278	e tebing 3	480	e kabanjahe 3	945	e labuhan 3	1000
e medan 4	689	e tebing 4	530	e kabanjahe 4	852	e labuhan 4	900
e medan 5	326	e tebing 5	575	e kabanjahe 5	800	e labuhan 5	700
e medan 6	456	e tebing 6	738	e kabanjahe 6	820	e labuhan 6	750
e medan 7	319	e tebing 7	480	e kabanjahe 7	630	e labuhan 7	620
e medan 8	826	e tebing 8	367	e kabanjahe 8	570	e labuhan 8	400
e medan 9	923	e tebing 9	352	e kabanjahe 9	620	e labuhan 9	480
e medan 10	541	e tebing 10	680	e kabanjahe 10	583	e labuhan 10	380
e medan 11	400	e tebing 11	420	e kabanjahe 11	190	e labuhan 11	380
e medan 12	386	e tebing 12	360	e kabanjahe 12	218	e labuhan 12	350
e medan 13	273	e tebing 13	392	e kabanjahe 13	190	e labuhan 13	290
e medan 14	638	e tebing 14	480	e kabanjahe 14	170	e labuhan 14	140
e medan 15	1000	e tebing 15	865	e kabanjahe 15	240	e labuhan 15	150
e medan 16	1096	e tebing 16	850	e kabanjahe 16	229	e labuhan 16	120
e medan 17	1055	e tebing 17	700	e kabanjahe 17	300	e labuhan 17	115
e medan 18	996	e tebing 18	718	e kabanjahe 18	412	e labuhan 18	311
e medan 19	821	e tebing 19	628	e kabanjahe 19	456	e labuhan 19	308

;

kapasitas_pdpperproduk=9412 7772 6093 7085 7038;
fixedcost_pusatdistribusiwilayah=2519215 1814958 1605326 1605007;
kapasitas_pusatdistribusiwilayah=8499 6123 5416 5291;
join3, demand=

a 1	1698	b 1	1367	c 1	1288	d 1	1411	e 1	1286
a 2	243	b 2	185	c 2	110	d 2	190	e 2	199
a 3	210	b 3	265	c 3	180	d 3	150	e 3	110
a 4	793	b 4	835	c 4	856	d 4	685	e 4	814
a 5	127	b 5	140	c 5	160	d 5	106	e 5	218
a 6	249	b 6	280	c 6	90	d 6	313	e 6	235
a 7	200	b 7	130	c 7	165	d 7	380	e 7	157
a 8	419	b 8	121	c 8	128	d 8	305	e 8	210
a 9	1086	b 9	867	c 9	986	d 9	915	e 9	929
a 10	463	b 10	140	c 10	151	d 10	167	e 10	128
a 11	214	b 11	100	c 11	163	d 11	112	e 11	260
a 12	406	b 12	138	c 12	167	d 12	139	e 12	186
a 13	397	b 13	90	c 13	167	d 13	105	e 13	218
a 14	753	b 14	171	c 14	118	d 14	100	e 14	121
a 15	387	b 15	112	c 15	120	d 15	315	e 15	258
a 16	378	b 16	86	c 16	92	d 16	210	e 16	169
a 17	816	b 17	712	c 17	728	d 17	690	e 17	826
a 18	218	b 18	115	c 18	111	d 18	308	e 18	226
a 19	99	b 19	131	c 19	96	d 19	256	e 19	196

```

;
enddata
!Fungsi Tujuan;
min=@sum(pdp(j):fc_pdp(j))
+@sum(pusatdistribusiwilayah(k):fixedcost_pusatdistribusiwilayah(k)*O(k))
+@sum(produk(i):biaya_produksi(i)*kapasitas_pdpperproduk(i))
+ @sum(join1(i,k):biaya_handling(i,k)*(2*P(i,k)))
+ @sum(join1(i,k):biaya_pusatdistribusiwilayah(i,k)*P(i,k))
+ @sum(join2(i,k,l):biaya_stockist(i,k,l)*Q(i,k,l));
@for(pusatdistribusiwilayah(k):@bin(O(k)));
!Kendala total gudang yang dibuka harus kurang dari atau sama dengan 4;
@sum(pusatdistribusiwilayah(k):O(k))<=4;
!variabel keputusan;
@for(pusatdistribusiwilayah(k):@bin(O(k)));
END

```

Lampiran 9. Output Mixed Integer Linier Programming dengan Menggunakan Software LINGO- 11

```
Global optimal solution found.
Objective value:                0.6028797E+10
Objective bound:                0.6028797E+10
Infeasibilities:                0.000000
Extended solver steps:          0
Total solver iterations:        0
```

Variable	Value
FC_PDP(1)	6500000.
KAPASITAS_PDPPERPRODUK(A)	9412.000
KAPASITAS_PDPPERPRODUK(B)	7772.000
KAPASITAS_PDPPERPRODUK(C)	6093.000
KAPASITAS_PDPPERPRODUK(D)	7085.000
KAPASITAS_PDPPERPRODUK(E)	7038.000
BIAYA_PRODUKSI(A)	166040.0
BIAYA_PRODUKSI(B)	160790.0
BIAYA_PRODUKSI(C)	151260.0
BIAYA_PRODUKSI(D)	168720.0
BIAYA_PRODUKSI(E)	155280.0
FIXEDCOST_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(MEDAN)	2519215.
FIXEDCOST_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(TEBING)	1814958.
FIXEDCOST_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(KABANJAHE)	1605326.
FIXEDCOST_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(LABUHAN)	1605007.
KAPASITAS_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(MEDAN)	8499.000
KAPASITAS_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(TEBING)	6123.000
KAPASITAS_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(KABANJAHE)	5416.000
KAPASITAS_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(LABUHAN)	5291.000
O(MEDAN)	0.000000
O(TEBING)	0.000000
O(KABANJAHE)	0.000000
O(LABUHAN)	0.000000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(A, MEDAN)	226.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(A, TEBING)	109.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(A, KABANJAHE)	102.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(A, LABUHAN)	121.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(B, MEDAN)	228.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(B, TEBING)	109.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(B, KABANJAHE)	118.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(B, LABUHAN)	114.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(C, MEDAN)	230.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(C, TEBING)	109.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(C, KABANJAHE)	121.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(C, LABUHAN)	114.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(D, MEDAN)	230.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(D, TEBING)	118.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(D, KABANJAHE)	126.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(D, LABUHAN)	114.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(E, MEDAN)	246.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(E, TEBING)	111.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(E, KABANJAHE)	108.0000
BIAYA_PUSATDISTRIBUSIWILAYAH(E, LABUHAN)	191.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_HANDLING(A, MEDAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(A, TEBING)	67.00000
BIAYA_HANDLING(A, KABANJAHE)	67.00000
BIAYA_HANDLING(A, LABUHAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(B, MEDAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(B, TEBING)	67.00000
BIAYA_HANDLING(B, KABANJAHE)	67.00000
BIAYA_HANDLING(B, LABUHAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(C, MEDAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(C, TEBING)	67.00000
BIAYA_HANDLING(C, KABANJAHE)	67.00000
BIAYA_HANDLING(C, LABUHAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(D, MEDAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(D, TEBING)	67.00000
BIAYA_HANDLING(D, KABANJAHE)	67.00000
BIAYA_HANDLING(D, LABUHAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(E, MEDAN)	67.00000
BIAYA_HANDLING(E, TEBING)	67.00000
BIAYA_HANDLING(E, KABANJAHE)	67.00000
BIAYA_HANDLING(E, LABUHAN)	67.00000
P(A, MEDAN)	0.000000
P(A, TEBING)	0.000000
P(A, KABANJAHE)	0.000000
P(A, LABUHAN)	0.000000
P(B, MEDAN)	0.000000
P(B, TEBING)	0.000000
P(B, KABANJAHE)	0.000000
P(B, LABUHAN)	0.000000
P(C, MEDAN)	0.000000
P(C, TEBING)	0.000000
P(C, KABANJAHE)	0.000000
P(C, LABUHAN)	0.000000
P(D, MEDAN)	0.000000
P(D, TEBING)	0.000000
P(D, KABANJAHE)	0.000000
P(D, LABUHAN)	0.000000
P(E, MEDAN)	0.000000
P(E, TEBING)	0.000000
P(E, KABANJAHE)	0.000000
P(E, LABUHAN)	0.000000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 1)	259.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 1)	823.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 1)	926.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 1)	1022.000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 2)	281.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 2)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 2)	833.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 2)	1048.000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 3)	178.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 3)	479.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 3)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 3)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 4)	232.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 4)	553.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 4)	827.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 4)	888.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 5)	333.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 5)	478.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 5)	652.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 5)	655.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 6)	271.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 6)	713.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 6)	821.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 6)	738.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 7)	423.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 7)	456.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 7)	682.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 7)	699.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 8)	1088.000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 8)	327.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 8)	542.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 8)	436.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 9)	219.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 9)	219.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 9)	621.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 9)	521.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 10)	523.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 10)	523.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 10)	526.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 10)	355.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 11)	419.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 11)	419.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 11)	118.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 11)	330.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 12)	356.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 12)	356.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 12)	222.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 12)	289.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 13)	722.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 13)	326.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 13)	151.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 13)	290.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 14)	666.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 14)	412.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 14)	160.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 14)	147.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 15)	233.0000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 15)	826.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 15)	230.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 15)	160.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 16)	1908.000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 16)	878.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 16)	218.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 16)	200.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 17)	1916.000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 17)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 17)	326.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 17)	146.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 18)	1543.000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 18)	777.0000
BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 18)	455.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 18)	329.0000
BIAYA_STOCKIST(A, MEDAN, 19)	1826.000
BIAYA_STOCKIST(A, TEBING, 19)	899.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(A, KABANJAHE, 19)	520.0000
BIAYA_STOCKIST(A, LABUHAN, 19)	328.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 1)	334.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 1)	820.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 1)	977.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 1)	1092.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 2)	556.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 2)	693.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 2)	850.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 2)	1000.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 3)	421.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 3)	483.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 3)	962.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 3)	1022.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 4)	1050.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 4)	521.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 4)	820.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 4)	890.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 5)	471.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 5)	492.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 5)	733.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 5)	655.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 6)	553.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 6)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 6)	800.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 6)	777.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 7)	620.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 7)	450.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 7)	655.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 7)	680.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 8)	318.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 8)	348.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 8)	550.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 8)	450.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 9)	927.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 9)	269.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 9)	600.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 9)	420.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 10)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 10)	500.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 10)	550.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 10)	350.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 11)	338.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 11)	427.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 11)	160.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 11)	350.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 12)	1051.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 12)	368.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 12)	220.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 12)	300.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 13)	668.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 13)	322.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 13)	150.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 13)	271.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 14)	718.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 14)	453.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 14)	170.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 14)	145.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 15)	423.0000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 15)	877.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 15)	238.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 15)	155.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 16)	1092.000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 16)	821.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 16)	220.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 16)	120.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 17)	1087.000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 17)	691.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 17)	300.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 17)	150.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 18)	1246.000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 18)	566.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 18)	361.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 18)	264.0000
BIAYA_STOCKIST(B, MEDAN, 19)	1101.000
BIAYA_STOCKIST(B, TEBING, 19)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(B, KABANJAHE, 19)	402.0000
BIAYA_STOCKIST(B, LABUHAN, 19)	308.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 1)	655.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 1)	888.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 1)	1002.000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 1)	1006.000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 2)	431.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 2)	675.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 2)	900.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 2)	999.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 3)	382.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 3)	485.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 3)	920.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 3)	1018.000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 4)	199.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 4)	525.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 4)	800.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 4)	850.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 5)	457.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 5)	500.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 5)	750.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 5)	625.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 6)	228.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 6)	718.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 6)	826.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 6)	781.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 7)	632.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 7)	462.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 7)	650.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 7)	690.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 8)	553.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 8)	350.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 8)	560.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 8)	410.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 9)	1053.000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 9)	278.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 9)	620.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 9)	450.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 10)	328.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 10)	596.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 10)	555.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 10)	360.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 11)	478.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 11)	400.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 11)	182.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 11)	340.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 12)	555.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 12)	375.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 12)	225.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 12)	320.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 13)	732.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 13)	330.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 13)	178.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 13)	280.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 14)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 14)	473.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 14)	180.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 14)	140.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 15)	1020.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 15)	818.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 15)	240.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 15)	150.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 16)	1038.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 16)	864.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 16)	230.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 16)	125.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 17)	1078.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 17)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 17)	315.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 17)	145.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 18)	1302.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 18)	718.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 18)	425.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 18)	222.0000
BIAYA_STOCKIST(C, MEDAN, 19)	996.0000
BIAYA_STOCKIST(C, TEBING, 19)	621.0000
BIAYA_STOCKIST(C, KABANJAHE, 19)	414.0000
BIAYA_STOCKIST(C, LABUHAN, 19)	226.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 1)	329.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 1)	825.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 1)	967.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 1)	1016.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 2)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 2)	690.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 2)	928.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 2)	1020.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 3)	738.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 3)	456.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 3)	900.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 3)	986.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 4)	224.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 4)	533.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 4)	830.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 4)	880.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 5)	578.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 5)	561.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 5)	780.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 5)	680.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 6)	888.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 6)	720.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 6)	865.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 6)	790.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 7)	450.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 7)	460.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 7)	655.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 7)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 8)	1033.000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 8)	355.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 8)	565.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 8)	440.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 9)	398.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 9)	300.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 9)	630.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 9)	460.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 10)	500.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 10)	600.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 10)	575.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 10)	375.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 11)	417.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 11)	450.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 11)	188.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 11)	355.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 12)	899.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 12)	380.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 12)	230.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 12)	338.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 13)	799.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 13)	370.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 13)	180.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 13)	300.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 14)	678.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 14)	482.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 14)	168.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 14)	160.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 15)	1022.000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 15)	800.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 15)	235.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 15)	160.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 16)	1087.000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 16)	875.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 16)	238.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 16)	118.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 17)	1090.000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 17)	715.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 17)	310.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 17)	120.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 18)	899.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 18)	636.0000
BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 18)	219.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 18)	226.0000
BIAYA_STOCKIST(D, MEDAN, 19)	926.0000
BIAYA_STOCKIST(D, TEBING, 19)	777.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(D, KABANJAHE, 19)	326.0000
BIAYA_STOCKIST(D, LABUHAN, 19)	198.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 1)	473.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 1)	812.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 1)	950.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 1)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 2)	532.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 2)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 2)	950.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 2)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 3)	278.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 3)	480.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 3)	945.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 3)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 4)	689.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 4)	530.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 4)	852.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 4)	900.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 5)	326.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 5)	575.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 5)	800.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 5)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 6)	456.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 6)	738.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 6)	820.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 6)	750.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 7)	319.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 7)	480.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 7)	630.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 7)	620.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 8)	826.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 8)	367.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 8)	570.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 8)	400.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 9)	923.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 9)	352.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 9)	620.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 9)	480.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 10)	541.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 10)	680.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 10)	583.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 10)	380.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 11)	400.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 11)	420.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 11)	190.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 11)	380.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 12)	386.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 12)	360.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 12)	218.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 12)	350.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 13)	273.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 13)	392.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 13)	190.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 13)	290.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 14)	638.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 14)	480.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 14)	170.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 14)	140.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 15)	1000.000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 15)	865.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 15)	240.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 15)	150.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 16)	1096.000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 16)	850.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 16)	229.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 16)	120.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 17)	1055.000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 17)	700.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 17)	300.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 17)	115.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 18)	996.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 18)	718.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 18)	412.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 18)	311.0000
BIAYA_STOCKIST(E, MEDAN, 19)	821.0000
BIAYA_STOCKIST(E, TEBING, 19)	628.0000
BIAYA_STOCKIST(E, KABANJAHE, 19)	456.0000
BIAYA_STOCKIST(E, LABUHAN, 19)	308.0000
Q(A, MEDAN, 1)	0.000000
Q(A, TEBING, 1)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 1)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 1)	0.000000
Q(A, MEDAN, 2)	0.000000
Q(A, TEBING, 2)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 2)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 2)	0.000000
Q(A, MEDAN, 3)	0.000000
Q(A, TEBING, 3)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 3)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 3)	0.000000
Q(A, MEDAN, 4)	0.000000
Q(A, TEBING, 4)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 4)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 4)	0.000000
Q(A, MEDAN, 5)	0.000000
Q(A, TEBING, 5)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 5)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 5)	0.000000
Q(A, MEDAN, 6)	0.000000
Q(A, TEBING, 6)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 6)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 6)	0.000000
Q(A, MEDAN, 7)	0.000000
Q(A, TEBING, 7)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 7)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 7)	0.000000
Q(A, MEDAN, 8)	0.000000
Q(A, TEBING, 8)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 8)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 8)	0.000000
Q(A, MEDAN, 9)	0.000000
Q(A, TEBING, 9)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 9)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 9)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(A, MEDAN, 10)	0.000000
Q(A, TEBING, 10)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 10)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 10)	0.000000
Q(A, MEDAN, 11)	0.000000
Q(A, TEBING, 11)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 11)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 11)	0.000000
Q(A, MEDAN, 12)	0.000000
Q(A, TEBING, 12)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 12)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 12)	0.000000
Q(A, MEDAN, 13)	0.000000
Q(A, TEBING, 13)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 13)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 13)	0.000000
Q(A, MEDAN, 14)	0.000000
Q(A, TEBING, 14)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 14)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 14)	0.000000
Q(A, MEDAN, 15)	0.000000
Q(A, TEBING, 15)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 15)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 15)	0.000000
Q(A, MEDAN, 16)	0.000000
Q(A, TEBING, 16)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 16)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 16)	0.000000
Q(A, MEDAN, 17)	0.000000
Q(A, TEBING, 17)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 17)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 17)	0.000000
Q(A, MEDAN, 18)	0.000000
Q(A, TEBING, 18)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 18)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 18)	0.000000
Q(A, MEDAN, 19)	0.000000
Q(A, TEBING, 19)	0.000000
Q(A, KABANJAHE, 19)	0.000000
Q(A, LABUHAN, 19)	0.000000
Q(B, MEDAN, 1)	0.000000
Q(B, TEBING, 1)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 1)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 1)	0.000000
Q(B, MEDAN, 2)	0.000000
Q(B, TEBING, 2)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 2)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 2)	0.000000
Q(B, MEDAN, 3)	0.000000
Q(B, TEBING, 3)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 3)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 3)	0.000000
Q(B, MEDAN, 4)	0.000000
Q(B, TEBING, 4)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 4)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 4)	0.000000
Q(B, MEDAN, 5)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(B, TEBING, 5)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 5)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 5)	0.000000
Q(B, MEDAN, 6)	0.000000
Q(B, TEBING, 6)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 6)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 6)	0.000000
Q(B, MEDAN, 7)	0.000000
Q(B, TEBING, 7)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 7)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 7)	0.000000
Q(B, MEDAN, 8)	0.000000
Q(B, TEBING, 8)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 8)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 8)	0.000000
Q(B, MEDAN, 9)	0.000000
Q(B, TEBING, 9)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 9)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 9)	0.000000
Q(B, MEDAN, 10)	0.000000
Q(B, TEBING, 10)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 10)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 10)	0.000000
Q(B, MEDAN, 11)	0.000000
Q(B, TEBING, 11)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 11)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 11)	0.000000
Q(B, MEDAN, 12)	0.000000
Q(B, TEBING, 12)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 12)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 12)	0.000000
Q(B, MEDAN, 13)	0.000000
Q(B, TEBING, 13)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 13)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 13)	0.000000
Q(B, MEDAN, 14)	0.000000
Q(B, TEBING, 14)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 14)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 14)	0.000000
Q(B, MEDAN, 15)	0.000000
Q(B, TEBING, 15)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 15)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 15)	0.000000
Q(B, MEDAN, 16)	0.000000
Q(B, TEBING, 16)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 16)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 16)	0.000000
Q(B, MEDAN, 17)	0.000000
Q(B, TEBING, 17)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 17)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 17)	0.000000
Q(B, MEDAN, 18)	0.000000
Q(B, TEBING, 18)	0.000000
Q(B, KABANJAHE, 18)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 18)	0.000000
Q(B, MEDAN, 19)	0.000000
Q(B, TEBING, 19)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(B, KABANJAHE, 19)	0.000000
Q(B, LABUHAN, 19)	0.000000
Q(C, MEDAN, 1)	0.000000
Q(C, TEBING, 1)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 1)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 1)	0.000000
Q(C, MEDAN, 2)	0.000000
Q(C, TEBING, 2)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 2)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 2)	0.000000
Q(C, MEDAN, 3)	0.000000
Q(C, TEBING, 3)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 3)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 3)	0.000000
Q(C, MEDAN, 4)	0.000000
Q(C, TEBING, 4)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 4)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 4)	0.000000
Q(C, MEDAN, 5)	0.000000
Q(C, TEBING, 5)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 5)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 5)	0.000000
Q(C, MEDAN, 6)	0.000000
Q(C, TEBING, 6)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 6)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 6)	0.000000
Q(C, MEDAN, 7)	0.000000
Q(C, TEBING, 7)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 7)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 7)	0.000000
Q(C, MEDAN, 8)	0.000000
Q(C, TEBING, 8)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 8)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 8)	0.000000
Q(C, MEDAN, 9)	0.000000
Q(C, TEBING, 9)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 9)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 9)	0.000000
Q(C, MEDAN, 10)	0.000000
Q(C, TEBING, 10)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 10)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 10)	0.000000
Q(C, MEDAN, 11)	0.000000
Q(C, TEBING, 11)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 11)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 11)	0.000000
Q(C, MEDAN, 12)	0.000000
Q(C, TEBING, 12)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 12)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 12)	0.000000
Q(C, MEDAN, 13)	0.000000
Q(C, TEBING, 13)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 13)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 13)	0.000000
Q(C, MEDAN, 14)	0.000000
Q(C, TEBING, 14)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 14)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(C, LABUHAN, 14)	0.000000
Q(C, MEDAN, 15)	0.000000
Q(C, TEBING, 15)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 15)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 15)	0.000000
Q(C, MEDAN, 16)	0.000000
Q(C, TEBING, 16)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 16)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 16)	0.000000
Q(C, MEDAN, 17)	0.000000
Q(C, TEBING, 17)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 17)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 17)	0.000000
Q(C, MEDAN, 18)	0.000000
Q(C, TEBING, 18)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 18)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 18)	0.000000
Q(C, MEDAN, 19)	0.000000
Q(C, TEBING, 19)	0.000000
Q(C, KABANJAHE, 19)	0.000000
Q(C, LABUHAN, 19)	0.000000
Q(D, MEDAN, 1)	0.000000
Q(D, TEBING, 1)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 1)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 1)	0.000000
Q(D, MEDAN, 2)	0.000000
Q(D, TEBING, 2)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 2)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 2)	0.000000
Q(D, MEDAN, 3)	0.000000
Q(D, TEBING, 3)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 3)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 3)	0.000000
Q(D, MEDAN, 4)	0.000000
Q(D, TEBING, 4)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 4)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 4)	0.000000
Q(D, MEDAN, 5)	0.000000
Q(D, TEBING, 5)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 5)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 5)	0.000000
Q(D, MEDAN, 6)	0.000000
Q(D, TEBING, 6)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 6)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 6)	0.000000
Q(D, MEDAN, 7)	0.000000
Q(D, TEBING, 7)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 7)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 7)	0.000000
Q(D, MEDAN, 8)	0.000000
Q(D, TEBING, 8)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 8)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 8)	0.000000
Q(D, MEDAN, 9)	0.000000
Q(D, TEBING, 9)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 9)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 9)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(D, MEDAN, 10)	0.000000
Q(D, TEBING, 10)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 10)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 10)	0.000000
Q(D, MEDAN, 11)	0.000000
Q(D, TEBING, 11)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 11)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 11)	0.000000
Q(D, MEDAN, 12)	0.000000
Q(D, TEBING, 12)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 12)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 12)	0.000000
Q(D, MEDAN, 13)	0.000000
Q(D, TEBING, 13)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 13)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 13)	0.000000
Q(D, MEDAN, 14)	0.000000
Q(D, TEBING, 14)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 14)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 14)	0.000000
Q(D, MEDAN, 15)	0.000000
Q(D, TEBING, 15)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 15)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 15)	0.000000
Q(D, MEDAN, 16)	0.000000
Q(D, TEBING, 16)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 16)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 16)	0.000000
Q(D, MEDAN, 17)	0.000000
Q(D, TEBING, 17)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 17)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 17)	0.000000
Q(D, MEDAN, 18)	0.000000
Q(D, TEBING, 18)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 18)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 18)	0.000000
Q(D, MEDAN, 19)	0.000000
Q(D, TEBING, 19)	0.000000
Q(D, KABANJAHE, 19)	0.000000
Q(D, LABUHAN, 19)	0.000000
Q(E, MEDAN, 1)	0.000000
Q(E, TEBING, 1)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 1)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 1)	0.000000
Q(E, MEDAN, 2)	0.000000
Q(E, TEBING, 2)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 2)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 2)	0.000000
Q(E, MEDAN, 3)	0.000000
Q(E, TEBING, 3)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 3)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 3)	0.000000
Q(E, MEDAN, 4)	0.000000
Q(E, TEBING, 4)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 4)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 4)	0.000000
Q(E, MEDAN, 5)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q(E, TEBING, 5)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 5)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 5)	0.000000
Q(E, MEDAN, 6)	0.000000
Q(E, TEBING, 6)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 6)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 6)	0.000000
Q(E, MEDAN, 7)	0.000000
Q(E, TEBING, 7)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 7)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 7)	0.000000
Q(E, MEDAN, 8)	0.000000
Q(E, TEBING, 8)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 8)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 8)	0.000000
Q(E, MEDAN, 9)	0.000000
Q(E, TEBING, 9)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 9)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 9)	0.000000
Q(E, MEDAN, 10)	0.000000
Q(E, TEBING, 10)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 10)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 10)	0.000000
Q(E, MEDAN, 11)	0.000000
Q(E, TEBING, 11)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 11)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 11)	0.000000
Q(E, MEDAN, 12)	0.000000
Q(E, TEBING, 12)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 12)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 12)	0.000000
Q(E, MEDAN, 13)	0.000000
Q(E, TEBING, 13)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 13)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 13)	0.000000
Q(E, MEDAN, 14)	0.000000
Q(E, TEBING, 14)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 14)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 14)	0.000000
Q(E, MEDAN, 15)	0.000000
Q(E, TEBING, 15)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 15)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 15)	0.000000
Q(E, MEDAN, 16)	0.000000
Q(E, TEBING, 16)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 16)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 16)	0.000000
Q(E, MEDAN, 17)	0.000000
Q(E, TEBING, 17)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 17)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 17)	0.000000
Q(E, MEDAN, 18)	0.000000
Q(E, TEBING, 18)	0.000000
Q(E, KABANJAHE, 18)	0.000000
Q(E, LABUHAN, 18)	0.000000
Q(E, MEDAN, 19)	0.000000
Q(E, TEBING, 19)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

Q (E, KABANJAHE, 19)	0.000000
Q (E, LABUHAN, 19)	0.000000
DEMAND (A, 1)	1698.000
DEMAND (B, 1)	1367.000
DEMAND (C, 1)	1288.000
DEMAND (D, 1)	1411.000
DEMAND (E, 1)	1286.000
DEMAND (A, 2)	243.0000
DEMAND (B, 2)	185.0000
DEMAND (C, 2)	110.0000
DEMAND (D, 2)	190.0000
DEMAND (E, 2)	199.0000
DEMAND (A, 3)	210.0000
DEMAND (B, 3)	265.0000
DEMAND (C, 3)	180.0000
DEMAND (D, 3)	150.0000
DEMAND (E, 3)	110.0000
DEMAND (A, 4)	793.0000
DEMAND (B, 4)	835.0000
DEMAND (C, 4)	856.0000
DEMAND (D, 4)	685.0000
DEMAND (E, 4)	814.0000
DEMAND (A, 5)	127.0000
DEMAND (B, 5)	140.0000
DEMAND (C, 5)	160.0000
DEMAND (D, 5)	106.0000
DEMAND (E, 5)	218.0000
DEMAND (A, 6)	249.0000
DEMAND (B, 6)	280.0000
DEMAND (C, 6)	90.00000
DEMAND (D, 6)	313.0000
DEMAND (E, 6)	235.0000
DEMAND (A, 7)	200.0000
DEMAND (B, 7)	130.0000
DEMAND (C, 7)	165.0000
DEMAND (D, 7)	380.0000
DEMAND (E, 7)	157.0000
DEMAND (A, 8)	419.0000
DEMAND (B, 8)	121.0000
DEMAND (C, 8)	128.0000
DEMAND (D, 8)	305.0000
DEMAND (E, 8)	210.0000
DEMAND (A, 9)	1086.000
DEMAND (B, 9)	867.0000
DEMAND (C, 9)	986.0000
DEMAND (D, 9)	915.0000
DEMAND (E, 9)	929.0000
DEMAND (A, 10)	463.0000
DEMAND (B, 10)	140.0000
DEMAND (C, 10)	151.0000
DEMAND (D, 10)	167.0000
DEMAND (E, 10)	128.0000
DEMAND (A, 11)	214.0000
DEMAND (B, 11)	100.0000
DEMAND (C, 11)	163.0000
DEMAND (D, 11)	112.0000
DEMAND (E, 11)	260.0000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

DEMAND (A, 12)	406.0000
DEMAND (B, 12)	138.0000
DEMAND (C, 12)	167.0000
DEMAND (D, 12)	139.0000
DEMAND (E, 12)	186.0000
DEMAND (A, 13)	397.0000
DEMAND (B, 13)	90.00000
DEMAND (C, 13)	167.0000
DEMAND (D, 13)	105.0000
DEMAND (E, 13)	218.0000
DEMAND (A, 14)	753.0000
DEMAND (B, 14)	171.0000
DEMAND (C, 14)	118.0000
DEMAND (D, 14)	100.0000
DEMAND (E, 14)	121.0000
DEMAND (A, 15)	387.0000
DEMAND (B, 15)	112.0000
DEMAND (C, 15)	120.0000
DEMAND (D, 15)	315.0000
DEMAND (E, 15)	258.0000
DEMAND (A, 16)	378.0000
DEMAND (B, 16)	86.00000
DEMAND (C, 16)	92.00000
DEMAND (D, 16)	210.0000
DEMAND (E, 16)	169.0000
DEMAND (A, 17)	816.0000
DEMAND (B, 17)	712.0000
DEMAND (C, 17)	728.0000
DEMAND (D, 17)	690.0000
DEMAND (E, 17)	826.0000
DEMAND (A, 18)	218.0000
DEMAND (B, 18)	115.0000
DEMAND (C, 18)	111.0000
DEMAND (D, 18)	308.0000
DEMAND (E, 18)	226.0000
DEMAND (A, 19)	99.00000
DEMAND (B, 19)	131.0000
DEMAND (C, 19)	96.00000
DEMAND (D, 19)	256.0000
DEMAND (E, 19)	196.0000

Row	Slack or Surplus
1	0.6028797E+10
2	4.000000

Lampiran 10. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara (Exisiting) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal dengan Vehicle Routing Problem;

SETS:

stockist : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;

ENDSETS

DATA:

stockist = PDW1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9 G10 G11 G12 G13 G14 G15 G16 G17 G18 G19;

d =

7050 927 915 3983 751 1167 1032 1183 4783 1049 849 1036 977 1263 1192 935 3772
978 778

;
c =

0.00	50	59	85	167	185	195	19	74	121	168	224	272	335	71
50	0.00	27	81	157	175	232	62	111	158	204	261	309	372	108
59	27	0.00	105	181	199	241	71	120	167	213	269	317	381	194
85	81	105	0.00	79	97	103	101	149	105	102	160	202	265	200
167	157	181	79	0.00	25	74	175	183	135	124	138	143	206	230
185	175	199	97	25	0.00	92	193	202	153	142	156	161	225	248
195	232	241	103	74	92	0.00	172	123	74	53	112	117	180	169
19	62	71	101	175	193	172	0.00	56	103	150	206	254	317	131
74	111	120	149	183	202	123	56	0.00	49	95	151	199	262	86
121	158	167	105	135	153	74	103	49	0.00	47	103	151	214	95
168	204	213	102	124	142	53	150	95	47	0.00	58	106	170	121
224	261	269	160	138	156	112	206	151	103	58	0.00	48	111	143
272	309	317	202	143	161	117	254	199	151	106	48	0.00	65	192
335	372	381	265	206	225	180	317	262	214	170	111	65	0.00	254
71	108	194	200	230	248	169	131	86	95	121	143	192	254	0.00
145	182	191	196	226	244	165	127	83	91	119	148	196	259	4.8
271	308	317	281	279	297	232	253	209	217	179	142	190	225	122
451	470	478	376	318	336	292	415	389	325	281	223	175	184	302
380	417	425	310	251	269	225	362	307	259	214	156	109	87	291

145	271	451	380
182	308	470	417
191	317	478	425
196	281	376	310
226	279	318	251
244	297	336	269
165	232	292	225
127	253	415	362
83	209	389	307
91	217	325	259
119	179	281	214
148	142	223	156
196	190	175	109
259	225	184	87

4.8	122	302	291
0.00	127	288	296
127	0.00	161	168
288	161	0.00	98
296	168	98	0.00

```

;
!VCAP is the capacity of vehicle;
VCAP = 10;
ENDDATA
!Fungsi Tujuan;
MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));
!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan
stockist tersebut;
@for(stockist(p)|p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));
!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;
@for(stockist(j)|j#GT#0:@sum(stockist(i)|i#NE#j:X(i,j))=1);
!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;
@for(stockist(j)|j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-
@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));
!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:
@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));
END

```



Lampiran 11. Output *Vehicle Routing Problem (VRP)* Pusat Distribusi Wilayah Sumatera Utara (Existing) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Global optimal solution found.
 Objective value: 1098.600
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 36

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(PDW1)	7050.000
D(G2)	927.0000
D(G3)	915.0000
D(G4)	3983.000
D(G5)	751.0000
D(G6)	1167.000
D(G7)	1032.000
D(G8)	1183.000
D(G9)	4783.000
D(G10)	1049.000
D(G11)	849.0000
D(G12)	1036.000
D(G13)	977.0000
D(G14)	1263.000
D(G15)	1192.000
D(G16)	935.0000
D(G17)	3772.000
D(G18)	978.0000
D(G19)	778.0000
C(PDW1, PDW1)	0.000000
C(PDW1, G2)	50.00000
C(PDW1, G3)	59.00000
C(PDW1, G4)	85.00000
C(PDW1, G5)	167.0000
C(PDW1, G6)	185.0000
C(PDW1, G7)	195.0000
C(PDW1, G8)	19.00000
C(PDW1, G9)	74.00000
C(PDW1, G10)	121.0000
C(PDW1, G11)	168.0000
C(PDW1, G12)	224.0000
C(PDW1, G13)	272.0000
C(PDW1, G14)	335.0000
C(PDW1, G15)	71.00000
C(PDW1, G16)	145.0000
C(PDW1, G17)	271.0000
C(PDW1, G18)	451.0000
C(PDW1, G19)	380.0000
C(G2, PDW1)	50.00000
C(G2, G2)	0.000000
C(G2, G3)	27.00000
C(G2, G4)	81.00000
C(G2, G5)	157.0000
C(G2, G6)	175.0000
C(G2, G7)	232.0000

C (G2, G8)	62.00000
C (G2, G9)	111.00000
C (G2, G10)	158.00000
C (G2, G11)	204.00000
C (G2, G12)	261.00000
C (G2, G13)	309.00000
C (G2, G14)	372.00000
C (G2, G15)	108.00000
C (G2, G16)	182.00000
C (G2, G17)	308.00000
C (G2, G18)	470.00000
C (G2, G19)	417.00000
C (G3, PDW1)	59.00000
C (G3, G2)	27.00000
C (G3, G3)	0.000000
C (G3, G4)	105.00000
C (G3, G5)	181.00000
C (G3, G6)	199.00000
C (G3, G7)	241.00000
C (G3, G8)	71.000000
C (G3, G9)	120.00000
C (G3, G10)	167.00000
C (G3, G11)	213.00000
C (G3, G12)	269.00000
C (G3, G13)	317.00000
C (G3, G14)	381.00000
C (G3, G15)	194.00000
C (G3, G16)	191.00000
C (G3, G17)	317.00000
C (G3, G18)	478.00000
C (G3, G19)	425.00000
C (G4, PDW1)	85.00000
C (G4, G2)	81.00000
C (G4, G3)	105.00000
C (G4, G4)	0.000000
C (G4, G5)	79.000000
C (G4, G6)	97.000000
C (G4, G7)	103.00000
C (G4, G8)	101.00000
C (G4, G9)	149.00000
C (G4, G10)	105.00000
C (G4, G11)	102.00000
C (G4, G12)	160.00000
C (G4, G13)	202.00000
C (G4, G14)	265.00000
C (G4, G15)	200.00000
C (G4, G16)	196.00000
C (G4, G17)	281.00000
C (G4, G18)	376.00000
C (G4, G19)	310.00000
C (G5, PDW1)	167.00000
C (G5, G2)	157.00000
C (G5, G3)	181.00000
C (G5, G4)	79.000000
C (G5, G5)	0.000000
C (G5, G6)	25.000000
C (G5, G7)	74.000000

C (G5, G8)	175.0000
C (G5, G9)	183.0000
C (G5, G10)	135.0000
C (G5, G11)	124.0000
C (G5, G12)	138.0000
C (G5, G13)	143.0000
C (G5, G14)	206.0000
C (G5, G15)	230.0000
C (G5, G16)	226.0000
C (G5, G17)	279.0000
C (G5, G18)	318.0000
C (G5, G19)	251.0000
C (G6, PDW1)	185.0000
C (G6, G2)	175.0000
C (G6, G3)	199.0000
C (G6, G4)	97.00000
C (G6, G5)	25.00000
C (G6, G6)	0.000000
C (G6, G7)	92.00000
C (G6, G8)	193.0000
C (G6, G9)	202.0000
C (G6, G10)	153.0000
C (G6, G11)	142.0000
C (G6, G12)	156.0000
C (G6, G13)	161.0000
C (G6, G14)	225.0000
C (G6, G15)	248.0000
C (G6, G16)	244.0000
C (G6, G17)	297.0000
C (G6, G18)	336.0000
C (G6, G19)	269.0000
C (G7, PDW1)	195.0000
C (G7, G2)	232.0000
C (G7, G3)	241.0000
C (G7, G4)	103.0000
C (G7, G5)	74.00000
C (G7, G6)	92.00000
C (G7, G7)	0.000000
C (G7, G8)	172.0000
C (G7, G9)	123.0000
C (G7, G10)	74.00000
C (G7, G11)	53.00000
C (G7, G12)	112.0000
C (G7, G13)	117.0000
C (G7, G14)	180.0000
C (G7, G15)	169.0000
C (G7, G16)	165.0000
C (G7, G17)	232.0000
C (G7, G18)	292.0000
C (G7, G19)	225.0000
C (G8, PDW1)	19.00000
C (G8, G2)	62.00000
C (G8, G3)	71.00000
C (G8, G4)	101.0000
C (G8, G5)	175.0000
C (G8, G6)	193.0000
C (G8, G7)	172.0000

C (G8, G8)	0.000000
C (G8, G9)	56.00000
C (G8, G10)	103.0000
C (G8, G11)	150.0000
C (G8, G12)	206.0000
C (G8, G13)	254.0000
C (G8, G14)	317.0000
C (G8, G15)	131.0000
C (G8, G16)	127.0000
C (G8, G17)	253.0000
C (G8, G18)	415.0000
C (G8, G19)	362.0000
C (G9, PDW1)	74.00000
C (G9, G2)	111.0000
C (G9, G3)	120.0000
C (G9, G4)	149.0000
C (G9, G5)	183.0000
C (G9, G6)	202.0000
C (G9, G7)	123.0000
C (G9, G8)	56.00000
C (G9, G9)	0.000000
C (G9, G10)	49.00000
C (G9, G11)	95.00000
C (G9, G12)	151.0000
C (G9, G13)	199.0000
C (G9, G14)	262.0000
C (G9, G15)	86.00000
C (G9, G16)	83.00000
C (G9, G17)	209.0000
C (G9, G18)	389.0000
C (G9, G19)	307.0000
C (G10, PDW1)	121.0000
C (G10, G2)	158.0000
C (G10, G3)	167.0000
C (G10, G4)	105.0000
C (G10, G5)	135.0000
C (G10, G6)	153.0000
C (G10, G7)	74.00000
C (G10, G8)	103.0000
C (G10, G9)	49.00000
C (G10, G10)	0.000000
C (G10, G11)	47.00000
C (G10, G12)	103.0000
C (G10, G13)	151.0000
C (G10, G14)	214.0000
C (G10, G15)	95.00000
C (G10, G16)	91.00000
C (G10, G17)	217.0000
C (G10, G18)	325.0000
C (G10, G19)	259.0000
C (G11, PDW1)	168.0000
C (G11, G2)	204.0000
C (G11, G3)	213.0000
C (G11, G4)	102.0000
C (G11, G5)	124.0000
C (G11, G6)	142.0000
C (G11, G7)	53.00000

C (G11, G8)	150.0000
C (G11, G9)	95.00000
C (G11, G10)	47.00000
C (G11, G11)	0.000000
C (G11, G12)	58.00000
C (G11, G13)	106.0000
C (G11, G14)	170.0000
C (G11, G15)	121.0000
C (G11, G16)	119.0000
C (G11, G17)	179.0000
C (G11, G18)	281.0000
C (G11, G19)	214.0000
C (G12, PDW1)	224.0000
C (G12, G2)	261.0000
C (G12, G3)	269.0000
C (G12, G4)	160.0000
C (G12, G5)	138.0000
C (G12, G6)	156.0000
C (G12, G7)	112.0000
C (G12, G8)	206.0000
C (G12, G9)	151.0000
C (G12, G10)	103.0000
C (G12, G11)	58.00000
C (G12, G12)	0.000000
C (G12, G13)	48.00000
C (G12, G14)	111.0000
C (G12, G15)	143.0000
C (G12, G16)	148.0000
C (G12, G17)	142.0000
C (G12, G18)	223.0000
C (G12, G19)	156.0000
C (G13, PDW1)	272.0000
C (G13, G2)	309.0000
C (G13, G3)	317.0000
C (G13, G4)	202.0000
C (G13, G5)	143.0000
C (G13, G6)	161.0000
C (G13, G7)	117.0000
C (G13, G8)	254.0000
C (G13, G9)	199.0000
C (G13, G10)	151.0000
C (G13, G11)	106.0000
C (G13, G12)	48.00000
C (G13, G13)	0.000000
C (G13, G14)	65.00000
C (G13, G15)	192.0000
C (G13, G16)	196.0000
C (G13, G17)	190.0000
C (G13, G18)	175.0000
C (G13, G19)	109.0000
C (G14, PDW1)	335.0000
C (G14, G2)	372.0000
C (G14, G3)	381.0000
C (G14, G4)	265.0000
C (G14, G5)	206.0000
C (G14, G6)	225.0000
C (G14, G7)	180.0000

C (G14, G8)	317.0000
C (G14, G9)	262.0000
C (G14, G10)	214.0000
C (G14, G11)	170.0000
C (G14, G12)	111.0000
C (G14, G13)	65.00000
C (G14, G14)	0.000000
C (G14, G15)	254.0000
C (G14, G16)	259.0000
C (G14, G17)	225.0000
C (G14, G18)	184.0000
C (G14, G19)	87.00000
C (G15, PDW1)	71.00000
C (G15, G2)	108.0000
C (G15, G3)	194.0000
C (G15, G4)	200.0000
C (G15, G5)	230.0000
C (G15, G6)	248.0000
C (G15, G7)	169.0000
C (G15, G8)	131.0000
C (G15, G9)	86.00000
C (G15, G10)	95.00000
C (G15, G11)	121.0000
C (G15, G12)	143.0000
C (G15, G13)	192.0000
C (G15, G14)	254.0000
C (G15, G15)	0.000000
C (G15, G16)	4.800000
C (G15, G17)	122.0000
C (G15, G18)	302.0000
C (G15, G19)	291.0000
C (G16, PDW1)	145.0000
C (G16, G2)	182.0000
C (G16, G3)	191.0000
C (G16, G4)	196.0000
C (G16, G5)	226.0000
C (G16, G6)	244.0000
C (G16, G7)	165.0000
C (G16, G8)	127.0000
C (G16, G9)	83.00000
C (G16, G10)	91.00000
C (G16, G11)	119.0000
C (G16, G12)	148.0000
C (G16, G13)	196.0000
C (G16, G14)	259.0000
C (G16, G15)	4.800000
C (G16, G16)	0.000000
C (G16, G17)	127.0000
C (G16, G18)	288.0000
C (G16, G19)	296.0000
C (G17, PDW1)	271.0000
C (G17, G2)	308.0000
C (G17, G3)	317.0000
C (G17, G4)	281.0000
C (G17, G5)	279.0000
C (G17, G6)	297.0000
C (G17, G7)	232.0000

C (G17, G8)	253.0000
C (G17, G9)	209.0000
C (G17, G10)	217.0000
C (G17, G11)	179.0000
C (G17, G12)	142.0000
C (G17, G13)	190.0000
C (G17, G14)	225.0000
C (G17, G15)	122.0000
C (G17, G16)	127.0000
C (G17, G17)	0.000000
C (G17, G18)	161.0000
C (G17, G19)	168.0000
C (G18, PDW1)	451.0000
C (G18, G2)	470.0000
C (G18, G3)	478.0000
C (G18, G4)	376.0000
C (G18, G5)	318.0000
C (G18, G6)	336.0000
C (G18, G7)	292.0000
C (G18, G8)	415.0000
C (G18, G9)	389.0000
C (G18, G10)	325.0000
C (G18, G11)	281.0000
C (G18, G12)	223.0000
C (G18, G13)	175.0000
C (G18, G14)	184.0000
C (G18, G15)	302.0000
C (G18, G16)	288.0000
C (G18, G17)	161.0000
C (G18, G18)	0.000000
C (G18, G19)	98.000000
C (G19, PDW1)	380.0000
C (G19, G2)	417.0000
C (G19, G3)	425.0000
C (G19, G4)	310.0000
C (G19, G5)	251.0000
C (G19, G6)	269.0000
C (G19, G7)	225.0000
C (G19, G8)	362.0000
C (G19, G9)	307.0000
C (G19, G10)	259.0000
C (G19, G11)	214.0000
C (G19, G12)	156.0000
C (G19, G13)	109.0000
C (G19, G14)	87.000000
C (G19, G15)	291.0000
C (G19, G16)	296.0000
C (G19, G17)	168.0000
C (G19, G18)	98.000000
C (G19, G19)	0.000000
X (PDW1, PDW1)	0.000000
X (PDW1, G2)	0.000000
X (PDW1, G3)	0.000000
X (PDW1, G4)	0.000000
X (PDW1, G5)	0.000000
X (PDW1, G6)	0.000000
X (PDW1, G7)	0.000000

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/24

X(PDW1, G8)	1.000000
X(PDW1, G9)	0.000000
X(PDW1, G10)	0.000000
X(PDW1, G11)	0.000000
X(PDW1, G12)	0.000000
X(PDW1, G13)	0.000000
X(PDW1, G14)	0.000000
X(PDW1, G15)	0.000000
X(PDW1, G16)	0.000000
X(PDW1, G17)	0.000000
X(PDW1, G18)	0.000000
X(PDW1, G19)	0.000000
X(G2, PDW1)	0.000000
X(G2, G2)	0.000000
X(G2, G3)	1.000000
X(G2, G4)	0.000000
X(G2, G5)	0.000000
X(G2, G6)	0.000000
X(G2, G7)	0.000000
X(G2, G8)	0.000000
X(G2, G9)	0.000000
X(G2, G10)	0.000000
X(G2, G11)	0.000000
X(G2, G12)	0.000000
X(G2, G13)	0.000000
X(G2, G14)	0.000000
X(G2, G15)	0.000000
X(G2, G16)	0.000000
X(G2, G17)	0.000000
X(G2, G18)	0.000000
X(G2, G19)	0.000000
X(G3, PDW1)	0.000000
X(G3, G2)	1.000000
X(G3, G3)	0.000000
X(G3, G4)	0.000000
X(G3, G5)	0.000000
X(G3, G6)	0.000000
X(G3, G7)	0.000000
X(G3, G8)	0.000000
X(G3, G9)	0.000000
X(G3, G10)	0.000000
X(G3, G11)	0.000000
X(G3, G12)	0.000000
X(G3, G13)	0.000000
X(G3, G14)	0.000000
X(G3, G15)	0.000000
X(G3, G16)	0.000000
X(G3, G17)	0.000000
X(G3, G18)	0.000000
X(G3, G19)	0.000000
X(G4, PDW1)	0.000000
X(G4, G2)	0.000000
X(G4, G3)	0.000000
X(G4, G4)	0.000000
X(G4, G5)	0.000000
X(G4, G6)	1.000000
X(G4, G7)	0.000000

X(G4, G8)	0.000000
X(G4, G9)	0.000000
X(G4, G10)	0.000000
X(G4, G11)	0.000000
X(G4, G12)	0.000000
X(G4, G13)	0.000000
X(G4, G14)	0.000000
X(G4, G15)	0.000000
X(G4, G16)	0.000000
X(G4, G17)	0.000000
X(G4, G18)	0.000000
X(G4, G19)	0.000000
X(G5, PDW1)	0.000000
X(G5, G2)	0.000000
X(G5, G3)	0.000000
X(G5, G4)	1.000000
X(G5, G5)	0.000000
X(G5, G6)	0.000000
X(G5, G7)	0.000000
X(G5, G8)	0.000000
X(G5, G9)	0.000000
X(G5, G10)	0.000000
X(G5, G11)	0.000000
X(G5, G12)	0.000000
X(G5, G13)	0.000000
X(G5, G14)	0.000000
X(G5, G15)	0.000000
X(G5, G16)	0.000000
X(G5, G17)	0.000000
X(G5, G18)	0.000000
X(G5, G19)	0.000000
X(G6, PDW1)	0.000000
X(G6, G2)	0.000000
X(G6, G3)	0.000000
X(G6, G4)	0.000000
X(G6, G5)	1.000000
X(G6, G6)	0.000000
X(G6, G7)	0.000000
X(G6, G8)	0.000000
X(G6, G9)	0.000000
X(G6, G10)	0.000000
X(G6, G11)	0.000000
X(G6, G12)	0.000000
X(G6, G13)	0.000000
X(G6, G14)	0.000000
X(G6, G15)	0.000000
X(G6, G16)	0.000000
X(G6, G17)	0.000000
X(G6, G18)	0.000000
X(G6, G19)	0.000000
X(G7, PDW1)	0.000000
X(G7, G2)	0.000000
X(G7, G3)	0.000000
X(G7, G4)	0.000000
X(G7, G5)	0.000000
X(G7, G6)	0.000000
X(G7, G7)	0.000000

X(G7, G8)	0.000000
X(G7, G9)	0.000000
X(G7, G10)	0.000000
X(G7, G11)	1.000000
X(G7, G12)	0.000000
X(G7, G13)	0.000000
X(G7, G14)	0.000000
X(G7, G15)	0.000000
X(G7, G16)	0.000000
X(G7, G17)	0.000000
X(G7, G18)	0.000000
X(G7, G19)	0.000000
X(G8, PDW1)	1.000000
X(G8, G2)	0.000000
X(G8, G3)	0.000000
X(G8, G4)	0.000000
X(G8, G5)	0.000000
X(G8, G6)	0.000000
X(G8, G7)	0.000000
X(G8, G8)	0.000000
X(G8, G9)	0.000000
X(G8, G10)	0.000000
X(G8, G11)	0.000000
X(G8, G12)	0.000000
X(G8, G13)	0.000000
X(G8, G14)	0.000000
X(G8, G15)	0.000000
X(G8, G16)	0.000000
X(G8, G17)	0.000000
X(G8, G18)	0.000000
X(G8, G19)	0.000000
X(G9, PDW1)	0.000000
X(G9, G2)	0.000000
X(G9, G3)	0.000000
X(G9, G4)	0.000000
X(G9, G5)	0.000000
X(G9, G6)	0.000000
X(G9, G7)	0.000000
X(G9, G8)	0.000000
X(G9, G9)	0.000000
X(G9, G10)	1.000000
X(G9, G11)	0.000000
X(G9, G12)	0.000000
X(G9, G13)	0.000000
X(G9, G14)	0.000000
X(G9, G15)	0.000000
X(G9, G16)	0.000000
X(G9, G17)	0.000000
X(G9, G18)	0.000000
X(G9, G19)	0.000000
X(G10, PDW1)	0.000000
X(G10, G2)	0.000000
X(G10, G3)	0.000000
X(G10, G4)	0.000000
X(G10, G5)	0.000000
X(G10, G6)	0.000000
X(G10, G7)	0.000000

X(G10, G8)	0.000000
X(G10, G9)	1.000000
X(G10, G10)	0.000000
X(G10, G11)	0.000000
X(G10, G12)	0.000000
X(G10, G13)	0.000000
X(G10, G14)	0.000000
X(G10, G15)	0.000000
X(G10, G16)	0.000000
X(G10, G17)	0.000000
X(G10, G18)	0.000000
X(G10, G19)	0.000000
X(G11, PDW1)	0.000000
X(G11, G2)	0.000000
X(G11, G3)	0.000000
X(G11, G4)	0.000000
X(G11, G5)	0.000000
X(G11, G6)	0.000000
X(G11, G7)	1.000000
X(G11, G8)	0.000000
X(G11, G9)	0.000000
X(G11, G10)	0.000000
X(G11, G11)	0.000000
X(G11, G12)	0.000000
X(G11, G13)	0.000000
X(G11, G14)	0.000000
X(G11, G15)	0.000000
X(G11, G16)	0.000000
X(G11, G17)	0.000000
X(G11, G18)	0.000000
X(G11, G19)	0.000000
X(G12, PDW1)	0.000000
X(G12, G2)	0.000000
X(G12, G3)	0.000000
X(G12, G4)	0.000000
X(G12, G5)	0.000000
X(G12, G6)	0.000000
X(G12, G7)	0.000000
X(G12, G8)	0.000000
X(G12, G9)	0.000000
X(G12, G10)	0.000000
X(G12, G11)	0.000000
X(G12, G12)	0.000000
X(G12, G13)	1.000000
X(G12, G14)	0.000000
X(G12, G15)	0.000000
X(G12, G16)	0.000000
X(G12, G17)	0.000000
X(G12, G18)	0.000000
X(G12, G19)	0.000000
X(G13, PDW1)	0.000000
X(G13, G2)	0.000000
X(G13, G3)	0.000000
X(G13, G4)	0.000000
X(G13, G5)	0.000000
X(G13, G6)	0.000000
X(G13, G7)	0.000000

X(G13, G8)	0.000000
X(G13, G9)	0.000000
X(G13, G10)	0.000000
X(G13, G11)	0.000000
X(G13, G12)	1.000000
X(G13, G13)	0.000000
X(G13, G14)	0.000000
X(G13, G15)	0.000000
X(G13, G16)	0.000000
X(G13, G17)	0.000000
X(G13, G18)	0.000000
X(G13, G19)	0.000000
X(G14, PDW1)	0.000000
X(G14, G2)	0.000000
X(G14, G3)	0.000000
X(G14, G4)	0.000000
X(G14, G5)	0.000000
X(G14, G6)	0.000000
X(G14, G7)	0.000000
X(G14, G8)	0.000000
X(G14, G9)	0.000000
X(G14, G10)	0.000000
X(G14, G11)	0.000000
X(G14, G12)	0.000000
X(G14, G13)	0.000000
X(G14, G14)	0.000000
X(G14, G15)	0.000000
X(G14, G16)	0.000000
X(G14, G17)	0.000000
X(G14, G18)	0.000000
X(G14, G19)	1.000000
X(G15, PDW1)	0.000000
X(G15, G2)	0.000000
X(G15, G3)	0.000000
X(G15, G4)	0.000000
X(G15, G5)	0.000000
X(G15, G6)	0.000000
X(G15, G7)	0.000000
X(G15, G8)	0.000000
X(G15, G9)	0.000000
X(G15, G10)	0.000000
X(G15, G11)	0.000000
X(G15, G12)	0.000000
X(G15, G13)	0.000000
X(G15, G14)	0.000000
X(G15, G15)	0.000000
X(G15, G16)	1.000000
X(G15, G17)	0.000000
X(G15, G18)	0.000000
X(G15, G19)	0.000000
X(G16, PDW1)	0.000000
X(G16, G2)	0.000000
X(G16, G3)	0.000000
X(G16, G4)	0.000000
X(G16, G5)	0.000000
X(G16, G6)	0.000000
X(G16, G7)	0.000000

X(G16, G8)	0.000000
X(G16, G9)	0.000000
X(G16, G10)	0.000000
X(G16, G11)	0.000000
X(G16, G12)	0.000000
X(G16, G13)	0.000000
X(G16, G14)	0.000000
X(G16, G15)	1.000000
X(G16, G16)	0.000000
X(G16, G17)	0.000000
X(G16, G18)	0.000000
X(G16, G19)	0.000000
X(G17, PDW1)	0.000000
X(G17, G2)	0.000000
X(G17, G3)	0.000000
X(G17, G4)	0.000000
X(G17, G5)	0.000000
X(G17, G6)	0.000000
X(G17, G7)	0.000000
X(G17, G8)	0.000000
X(G17, G9)	0.000000
X(G17, G10)	0.000000
X(G17, G11)	0.000000
X(G17, G12)	0.000000
X(G17, G13)	0.000000
X(G17, G14)	0.000000
X(G17, G15)	0.000000
X(G17, G16)	0.000000
X(G17, G17)	0.000000
X(G17, G18)	1.000000
X(G17, G19)	0.000000
X(G18, PDW1)	0.000000
X(G18, G2)	0.000000
X(G18, G3)	0.000000
X(G18, G4)	0.000000
X(G18, G5)	0.000000
X(G18, G6)	0.000000
X(G18, G7)	0.000000
X(G18, G8)	0.000000
X(G18, G9)	0.000000
X(G18, G10)	0.000000
X(G18, G11)	0.000000
X(G18, G12)	0.000000
X(G18, G13)	0.000000
X(G18, G14)	0.000000
X(G18, G15)	0.000000
X(G18, G16)	0.000000
X(G18, G17)	1.000000
X(G18, G18)	0.000000
X(G18, G19)	0.000000
X(G19, PDW1)	0.000000
X(G19, G2)	0.000000
X(G19, G3)	0.000000
X(G19, G4)	0.000000
X(G19, G5)	0.000000
X(G19, G6)	0.000000
X(G19, G7)	0.000000

X(G19, G8)	0.000000
X(G19, G9)	0.000000
X(G19, G10)	0.000000
X(G19, G11)	0.000000
X(G19, G12)	0.000000
X(G19, G13)	0.000000
X(G19, G14)	1.000000
X(G19, G15)	0.000000
X(G19, G16)	0.000000
X(G19, G17)	0.000000
X(G19, G18)	0.000000
X(G19, G19)	0.000000
Y(PDW1, PDW1)	0.000000
Y(PDW1, G2)	27570.00
Y(PDW1, G3)	0.000000
Y(PDW1, G4)	0.000000
Y(PDW1, G5)	0.000000
Y(PDW1, G6)	0.000000
Y(PDW1, G7)	0.000000
Y(PDW1, G8)	0.000000
Y(PDW1, G9)	0.000000
Y(PDW1, G10)	0.000000
Y(PDW1, G11)	0.000000
Y(PDW1, G12)	0.000000
Y(PDW1, G13)	0.000000
Y(PDW1, G14)	0.000000
Y(PDW1, G15)	0.000000
Y(PDW1, G16)	0.000000
Y(PDW1, G17)	0.000000
Y(PDW1, G18)	0.000000
Y(PDW1, G19)	0.000000
Y(G2, PDW1)	0.000000
Y(G2, G2)	0.000000
Y(G2, G3)	26643.00
Y(G2, G4)	0.000000
Y(G2, G5)	0.000000
Y(G2, G6)	0.000000
Y(G2, G7)	0.000000
Y(G2, G8)	0.000000
Y(G2, G9)	0.000000
Y(G2, G10)	0.000000
Y(G2, G11)	0.000000
Y(G2, G12)	0.000000
Y(G2, G13)	0.000000
Y(G2, G14)	0.000000
Y(G2, G15)	0.000000
Y(G2, G16)	0.000000
Y(G2, G17)	0.000000
Y(G2, G18)	0.000000
Y(G2, G19)	0.000000
Y(G3, PDW1)	0.000000
Y(G3, G2)	0.000000
Y(G3, G3)	0.000000
Y(G3, G4)	25728.00
Y(G3, G5)	0.000000
Y(G3, G6)	0.000000
Y(G3, G7)	0.000000

Y(G3, G8)	0.000000
Y(G3, G9)	0.000000
Y(G3, G10)	0.000000
Y(G3, G11)	0.000000
Y(G3, G12)	0.000000
Y(G3, G13)	0.000000
Y(G3, G14)	0.000000
Y(G3, G15)	0.000000
Y(G3, G16)	0.000000
Y(G3, G17)	0.000000
Y(G3, G18)	0.000000
Y(G3, G19)	0.000000
Y(G4, PDW1)	0.000000
Y(G4, G2)	0.000000
Y(G4, G3)	0.000000
Y(G4, G4)	0.000000
Y(G4, G5)	21745.00
Y(G4, G6)	0.000000
Y(G4, G7)	0.000000
Y(G4, G8)	0.000000
Y(G4, G9)	0.000000
Y(G4, G10)	0.000000
Y(G4, G11)	0.000000
Y(G4, G12)	0.000000
Y(G4, G13)	0.000000
Y(G4, G14)	0.000000
Y(G4, G15)	0.000000
Y(G4, G16)	0.000000
Y(G4, G17)	0.000000
Y(G4, G18)	0.000000
Y(G4, G19)	0.000000
Y(G5, PDW1)	0.000000
Y(G5, G2)	0.000000
Y(G5, G3)	0.000000
Y(G5, G4)	0.000000
Y(G5, G5)	0.000000
Y(G5, G6)	20994.00
Y(G5, G7)	0.000000
Y(G5, G8)	0.000000
Y(G5, G9)	0.000000
Y(G5, G10)	0.000000
Y(G5, G11)	0.000000
Y(G5, G12)	0.000000
Y(G5, G13)	0.000000
Y(G5, G14)	0.000000
Y(G5, G15)	0.000000
Y(G5, G16)	0.000000
Y(G5, G17)	0.000000
Y(G5, G18)	0.000000
Y(G5, G19)	0.000000
Y(G6, PDW1)	0.000000
Y(G6, G2)	0.000000
Y(G6, G3)	0.000000
Y(G6, G4)	0.000000
Y(G6, G5)	0.000000
Y(G6, G6)	0.000000
Y(G6, G7)	19827.00

Y(G6, G8)	0.000000
Y(G6, G9)	0.000000
Y(G6, G10)	0.000000
Y(G6, G11)	0.000000
Y(G6, G12)	0.000000
Y(G6, G13)	0.000000
Y(G6, G14)	0.000000
Y(G6, G15)	0.000000
Y(G6, G16)	0.000000
Y(G6, G17)	0.000000
Y(G6, G18)	0.000000
Y(G6, G19)	0.000000
Y(G7, PDW1)	0.000000
Y(G7, G2)	0.000000
Y(G7, G3)	0.000000
Y(G7, G4)	0.000000
Y(G7, G5)	0.000000
Y(G7, G6)	0.000000
Y(G7, G7)	0.000000
Y(G7, G8)	18795.00
Y(G7, G9)	0.000000
Y(G7, G10)	0.000000
Y(G7, G11)	0.000000
Y(G7, G12)	0.000000
Y(G7, G13)	0.000000
Y(G7, G14)	0.000000
Y(G7, G15)	0.000000
Y(G7, G16)	0.000000
Y(G7, G17)	0.000000
Y(G7, G18)	0.000000
Y(G7, G19)	0.000000
Y(G8, PDW1)	0.000000
Y(G8, G2)	0.000000
Y(G8, G3)	0.000000
Y(G8, G4)	0.000000
Y(G8, G5)	0.000000
Y(G8, G6)	0.000000
Y(G8, G7)	0.000000
Y(G8, G8)	0.000000
Y(G8, G9)	17612.00
Y(G8, G10)	0.000000
Y(G8, G11)	0.000000
Y(G8, G12)	0.000000
Y(G8, G13)	0.000000
Y(G8, G14)	0.000000
Y(G8, G15)	0.000000
Y(G8, G16)	0.000000
Y(G8, G17)	0.000000
Y(G8, G18)	0.000000
Y(G8, G19)	0.000000
Y(G9, PDW1)	0.000000
Y(G9, G2)	0.000000
Y(G9, G3)	0.000000
Y(G9, G4)	0.000000
Y(G9, G5)	0.000000
Y(G9, G6)	0.000000
Y(G9, G7)	0.000000

Y(G9, G8)	0.000000
Y(G9, G9)	0.000000
Y(G9, G10)	12829.00
Y(G9, G11)	0.000000
Y(G9, G12)	0.000000
Y(G9, G13)	0.000000
Y(G9, G14)	0.000000
Y(G9, G15)	0.000000
Y(G9, G16)	0.000000
Y(G9, G17)	0.000000
Y(G9, G18)	0.000000
Y(G9, G19)	0.000000
Y(G10, PDW1)	0.000000
Y(G10, G2)	0.000000
Y(G10, G3)	0.000000
Y(G10, G4)	0.000000
Y(G10, G5)	0.000000
Y(G10, G6)	0.000000
Y(G10, G7)	0.000000
Y(G10, G8)	0.000000
Y(G10, G9)	0.000000
Y(G10, G10)	0.000000
Y(G10, G11)	11780.00
Y(G10, G12)	0.000000
Y(G10, G13)	0.000000
Y(G10, G14)	0.000000
Y(G10, G15)	0.000000
Y(G10, G16)	0.000000
Y(G10, G17)	0.000000
Y(G10, G18)	0.000000
Y(G10, G19)	0.000000
Y(G11, PDW1)	0.000000
Y(G11, G2)	0.000000
Y(G11, G3)	0.000000
Y(G11, G4)	0.000000
Y(G11, G5)	0.000000
Y(G11, G6)	0.000000
Y(G11, G7)	0.000000
Y(G11, G8)	0.000000
Y(G11, G9)	0.000000
Y(G11, G10)	0.000000
Y(G11, G11)	0.000000
Y(G11, G12)	10931.00
Y(G11, G13)	0.000000
Y(G11, G14)	0.000000
Y(G11, G15)	0.000000
Y(G11, G16)	0.000000
Y(G11, G17)	0.000000
Y(G11, G18)	0.000000
Y(G11, G19)	0.000000
Y(G12, PDW1)	0.000000
Y(G12, G2)	0.000000
Y(G12, G3)	0.000000
Y(G12, G4)	0.000000
Y(G12, G5)	0.000000
Y(G12, G6)	0.000000
Y(G12, G7)	0.000000

Y(G12, G8)	0.000000
Y(G12, G9)	0.000000
Y(G12, G10)	0.000000
Y(G12, G11)	0.000000
Y(G12, G12)	0.000000
Y(G12, G13)	9895.000
Y(G12, G14)	0.000000
Y(G12, G15)	0.000000
Y(G12, G16)	0.000000
Y(G12, G17)	0.000000
Y(G12, G18)	0.000000
Y(G12, G19)	0.000000
Y(G13, PDW1)	0.000000
Y(G13, G2)	0.000000
Y(G13, G3)	0.000000
Y(G13, G4)	0.000000
Y(G13, G5)	0.000000
Y(G13, G6)	0.000000
Y(G13, G7)	0.000000
Y(G13, G8)	0.000000
Y(G13, G9)	0.000000
Y(G13, G10)	0.000000
Y(G13, G11)	0.000000
Y(G13, G12)	0.000000
Y(G13, G13)	0.000000
Y(G13, G14)	8918.000
Y(G13, G15)	0.000000
Y(G13, G16)	0.000000
Y(G13, G17)	0.000000
Y(G13, G18)	0.000000
Y(G13, G19)	0.000000
Y(G14, PDW1)	0.000000
Y(G14, G2)	0.000000
Y(G14, G3)	0.000000
Y(G14, G4)	0.000000
Y(G14, G5)	0.000000
Y(G14, G6)	0.000000
Y(G14, G7)	0.000000
Y(G14, G8)	0.000000
Y(G14, G9)	0.000000
Y(G14, G10)	0.000000
Y(G14, G11)	0.000000
Y(G14, G12)	0.000000
Y(G14, G13)	0.000000
Y(G14, G14)	0.000000
Y(G14, G15)	7655.000
Y(G14, G16)	0.000000
Y(G14, G17)	0.000000
Y(G14, G18)	0.000000
Y(G14, G19)	0.000000
Y(G15, PDW1)	0.000000
Y(G15, G2)	0.000000
Y(G15, G3)	0.000000
Y(G15, G4)	0.000000
Y(G15, G5)	0.000000
Y(G15, G6)	0.000000
Y(G15, G7)	0.000000

Y(G15, G8)	0.000000
Y(G15, G9)	0.000000
Y(G15, G10)	0.000000
Y(G15, G11)	0.000000
Y(G15, G12)	0.000000
Y(G15, G13)	0.000000
Y(G15, G14)	0.000000
Y(G15, G15)	0.000000
Y(G15, G16)	6463.000
Y(G15, G17)	0.000000
Y(G15, G18)	0.000000
Y(G15, G19)	0.000000
Y(G16, PDW1)	0.000000
Y(G16, G2)	0.000000
Y(G16, G3)	0.000000
Y(G16, G4)	0.000000
Y(G16, G5)	0.000000
Y(G16, G6)	0.000000
Y(G16, G7)	0.000000
Y(G16, G8)	0.000000
Y(G16, G9)	0.000000
Y(G16, G10)	0.000000
Y(G16, G11)	0.000000
Y(G16, G12)	0.000000
Y(G16, G13)	0.000000
Y(G16, G14)	0.000000
Y(G16, G15)	0.000000
Y(G16, G16)	0.000000
Y(G16, G17)	5528.000
Y(G16, G18)	0.000000
Y(G16, G19)	0.000000
Y(G17, PDW1)	0.000000
Y(G17, G2)	0.000000
Y(G17, G3)	0.000000
Y(G17, G4)	0.000000
Y(G17, G5)	0.000000
Y(G17, G6)	0.000000
Y(G17, G7)	0.000000
Y(G17, G8)	0.000000
Y(G17, G9)	0.000000
Y(G17, G10)	0.000000
Y(G17, G11)	0.000000
Y(G17, G12)	0.000000
Y(G17, G13)	0.000000
Y(G17, G14)	0.000000
Y(G17, G15)	0.000000
Y(G17, G16)	0.000000
Y(G17, G17)	0.000000
Y(G17, G18)	1756.000
Y(G17, G19)	0.000000
Y(G18, PDW1)	0.000000
Y(G18, G2)	0.000000
Y(G18, G3)	0.000000
Y(G18, G4)	0.000000
Y(G18, G5)	0.000000
Y(G18, G6)	0.000000
Y(G18, G7)	0.000000

Y(G18, G8)	0.000000
Y(G18, G9)	0.000000
Y(G18, G10)	0.000000
Y(G18, G11)	0.000000
Y(G18, G12)	0.000000
Y(G18, G13)	0.000000
Y(G18, G14)	0.000000
Y(G18, G15)	0.000000
Y(G18, G16)	0.000000
Y(G18, G17)	0.000000
Y(G18, G18)	0.000000
Y(G18, G19)	778.0000
Y(G19, PDW1)	0.000000
Y(G19, G2)	0.000000
Y(G19, G3)	0.000000
Y(G19, G4)	0.000000
Y(G19, G5)	0.000000
Y(G19, G6)	0.000000
Y(G19, G7)	0.000000
Y(G19, G8)	0.000000
Y(G19, G9)	0.000000
Y(G19, G10)	0.000000
Y(G19, G11)	0.000000
Y(G19, G12)	0.000000
Y(G19, G13)	0.000000
Y(G19, G14)	0.000000
Y(G19, G15)	0.000000
Y(G19, G16)	0.000000
Y(G19, G17)	0.000000
Y(G19, G18)	0.000000
Y(G19, G19)	0.000000
Row	Slack or Surplus
1	1098.600
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000
12	0.000000
13	0.000000
14	0.000000
15	0.000000
16	0.000000
17	0.000000
18	0.000000
19	0.000000
20	0.000000
21	0.000000
22	0.000000
23	0.000000
24	0.000000

25	0.000000
26	0.000000
27	0.000000
28	0.000000
29	0.000000
30	0.000000
31	0.000000
32	0.000000
33	0.000000
34	0.000000
35	0.000000
36	0.000000
37	0.000000
38	0.000000
39	0.000000
40	0.000000
41	0.000000
42	0.000000
43	0.000000
44	0.000000
45	0.000000
46	0.000000
47	0.000000
48	0.000000
49	0.000000
50	0.000000
51	0.000000
52	0.000000
53	0.000000
54	0.000000
55	0.000000
56	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.
 Objective value: 1098.600
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 36

Variable	Value
X(PDW1, G8)	1.000000
X(G8, PDW1)	1.000000
X(G2, G3)	1.000000
X(G3, G2)	1.000000
X(G4, G6)	1.000000
X(G5, G4)	1.000000
X(G6, G5)	1.000000
X(G7, G11)	1.000000
X(G9, G10)	1.000000
X(G10, G9)	1.000000
X(G11, G7)	1.000000
X(G12, G13)	1.000000
X(G13, G12)	1.000000
X(G14, G19)	1.000000
X(G15, G16)	1.000000
X(G16, G15)	1.000000
X(G17, G18)	1.000000
X(G18, G17)	1.000000
X(G19, G14)	1.000000

Lampiran 12. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP) Antar Gudang Pusat Distribusi dengan Menggunakan Software LINGO- 11*

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal antar Gudang Pusat Disribusi dengan menggunakan model Vehicle Routing Problem;

SETS:

stockist : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;

ENDSETS

DATA:

stockist = PDW1 G2 G3 G8;
d =
7050 3983 4783 3772
;
c =

0.00	85	74	271
85	0.00	149	281
74	149	0.00	209
271	281	209	0.00

;
!VCAP is the capacity of vehicle;
VCAP = 10;
ENDDATA
!Fungsi Tujuan;
MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));
!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan stockist tersebut;
@for(stockist(p)|p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));
!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;
@for(stockist(j)|j#GT#0:@sum(stockist(i)|i#NE#j:X(i,j))=1);
!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;
@for(stockist(j)|j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-
@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));
!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:
@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));
END

Lampiran 13. Output *Vehicle Routing Problem (VRP)* Antar Gudang Pusat Distribusi dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Global optimal solution found.
 Objective value: 588.0000
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 6

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(PDW1)	7050.000
D(G4)	3983.000
D(G9)	4783.000
D(G17)	3772.000
C(PDW1, PDW1)	0.000000
C(PDW1, G4)	85.00000
C(PDW1, G9)	74.00000
C(PDW1, G17)	271.0000
C(G4, PDW1)	85.00000
C(G4, G4)	0.000000
C(G4, G9)	149.0000
C(G4, G17)	281.0000
C(G9, PDW1)	74.00000
C(G9, G4)	149.0000
C(G9, G9)	0.000000
C(G9, G17)	209.0000
C(G17, PDW1)	271.0000
C(G17, G4)	281.0000
C(G17, G9)	209.0000
C(G17, G17)	0.000000
X(PDW1, PDW1)	0.000000
X(PDW1, G4)	1.000000
X(PDW1, G9)	0.000000
X(PDW1, G17)	0.000000
X(G4, PDW1)	1.000000
X(G4, G4)	0.000000
X(G4, G9)	0.000000
X(G4, G17)	0.000000
X(G9, PDW1)	0.000000
X(G9, G4)	0.000000
X(G9, G9)	0.000000
X(G9, G17)	1.000000
X(G17, PDW1)	0.000000
X(G17, G4)	0.000000
X(G17, G9)	1.000000
X(G17, G17)	0.000000
Y(PDW1, PDW1)	0.000000
Y(PDW1, G4)	12538.00
Y(PDW1, G9)	0.000000
Y(PDW1, G17)	0.000000
Y(G4, PDW1)	0.000000
Y(G4, G4)	0.000000
Y(G4, G9)	8555.000
Y(G4, G17)	0.000000
Y(G9, PDW1)	0.000000

Y(G9, G4)	0.000000
Y(G9, G9)	0.000000
Y(G9, G17)	3772.000
Y(G17, PDW1)	0.000000
Y(G17, G4)	0.000000
Y(G17, G9)	0.000000
Y(G17, G17)	0.000000

Row	Slack or Surplus
1	588.0000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.

Objective value: 588.0000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 6

Variable	Value
X(PDW1, G4)	1.000000
X(G4, PDW1)	1.000000
X(G9, G17)	1.000000
X(G17, G9)	1.000000

Lampiran 14. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Medan (G1) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal pada Gudang Pusat Disribusi Medan dengan Vehicle Routing Problem;

SETS:

stockist : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;

ENDSETS

DATA:

stockist = PDW1 G2 G3 G8;
d =
7050 927 915 1183

;

c =

0.00	50	59	19
50	0.00	27	62
59	27	0.00	71
19	62	71	0.00

;

!VCAP is the capacity of vehicle;

VCAP = 10;

ENDDATA

!Fungsi Tujuan;

MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));

!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan stockist tersebut;

@for(stockist(p)|p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));

!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;

@for(stockist(j)|j#GT#0:@sum(stockist(i)|i#NE#j:X(i,j))=1);

!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;

@for(stockist(j)|j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-

@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));

!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:

@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));

END

Lampiran 15. Output *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Medan (G1) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Global optimal solution found.
 Objective value: 92.00000
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 4

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(PDW1)	7050.000
D(G2)	927.0000
D(G3)	915.0000
D(G8)	1183.000
C(PDW1, PDW1)	0.000000
C(PDW1, G2)	50.00000
C(PDW1, G3)	59.00000
C(PDW1, G8)	19.00000
C(G2, PDW1)	50.00000
C(G2, G2)	0.000000
C(G2, G3)	27.00000
C(G2, G8)	62.00000
C(G3, PDW1)	59.00000
C(G3, G2)	27.00000
C(G3, G3)	0.000000
C(G3, G8)	71.00000
C(G8, PDW1)	19.00000
C(G8, G2)	62.00000
C(G8, G3)	71.00000
C(G8, G8)	0.000000
X(PDW1, PDW1)	0.000000
X(PDW1, G2)	0.000000
X(PDW1, G3)	0.000000
X(PDW1, G8)	1.000000
X(G2, PDW1)	0.000000
X(G2, G2)	0.000000
X(G2, G3)	1.000000
X(G2, G8)	0.000000
X(G3, PDW1)	0.000000
X(G3, G2)	1.000000
X(G3, G3)	0.000000
X(G3, G8)	0.000000
X(G8, PDW1)	1.000000
X(G8, G2)	0.000000
X(G8, G3)	0.000000
X(G8, G8)	0.000000
Y(PDW1, PDW1)	0.000000
Y(PDW1, G2)	3025.000
Y(PDW1, G3)	0.000000
Y(PDW1, G8)	0.000000
Y(G2, PDW1)	0.000000
Y(G2, G2)	0.000000
Y(G2, G3)	2098.000
Y(G2, G8)	0.000000
Y(G3, PDW1)	0.000000

Y(G3, G2)	0.000000
Y(G3, G3)	0.000000
Y(G3, G8)	1183.000
Y(G8, PDW1)	0.000000
Y(G8, G2)	0.000000
Y(G8, G3)	0.000000
Y(G8, G8)	0.000000

Row	Slack or Surplus
1	92.00000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.

Objective value: 92.00000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 4

Variable	Value
X(PDW1, G8)	1.000000
X(G2, G3)	1.000000
X(G3, G2)	1.000000
X(G8, PDW1)	1.000000

Lampiran 16. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi (G9) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal antar Gudang Pusat Disribusi dengan menggunakan model Vehicle Routing Problem;

SETS:

stockist : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;

ENDSETS

DATA:

stockist = G9 G10 G11 G12 G15 G16;
d =
4783 1049 849 1036 1192 935

;
c =

0.00	49	95	151	86	83
49	0.00	47	103	95	91
95	47	0.00	58	121	119
151	103	58	0.00	143	148
86	95	121	143	0.00	4.8
83	91	119	148	4.8	0.00

;
!VCAP is the capacity of vehicle;
VCAP = 10;
ENDDATA
!Fungsi Tujuan;
MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));
!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan stockist tersebut;
@for(stockist(p)|p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));
!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;
@for(stockist(j)|j#GT#0:@sum(stockist(i)|i#NE#j:X(i,j))=1);
!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;
@for(stockist(j)|j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));
!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:
@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));
END

Lampiran 17. Output *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi (G9) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Global optimal solution found.
 Objective value: 223.6000
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 8

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(G9)	4783.000
D(G10)	1049.000
D(G11)	849.0000
D(G12)	1036.000
D(G15)	1192.000
D(G16)	935.0000
C(G9, G9)	0.000000
C(G9, G10)	49.00000
C(G9, G11)	95.00000
C(G9, G12)	151.0000
C(G9, G15)	86.00000
C(G9, G16)	83.00000
C(G10, G9)	49.00000
C(G10, G10)	0.000000
C(G10, G11)	47.00000
C(G10, G12)	103.0000
C(G10, G15)	95.00000
C(G10, G16)	91.00000
C(G11, G9)	95.00000
C(G11, G10)	47.00000
C(G11, G11)	0.000000
C(G11, G12)	58.00000
C(G11, G15)	121.0000
C(G11, G16)	119.0000
C(G12, G9)	151.0000
C(G12, G10)	103.0000
C(G12, G11)	58.00000
C(G12, G12)	0.000000
C(G12, G15)	143.0000
C(G12, G16)	148.0000
C(G15, G9)	86.00000
C(G15, G10)	95.00000
C(G15, G11)	121.0000
C(G15, G12)	143.0000
C(G15, G15)	0.000000
C(G15, G16)	4.800000
C(G16, G9)	83.00000
C(G16, G10)	91.00000
C(G16, G11)	119.0000
C(G16, G12)	148.0000
C(G16, G15)	4.800000
C(G16, G16)	0.000000
X(G9, G9)	0.000000
X(G9, G10)	1.000000
X(G9, G11)	0.000000

X(G9, G12)	0.000000
X(G9, G15)	0.000000
X(G9, G16)	0.000000
X(G10, G9)	1.000000
X(G10, G10)	0.000000
X(G10, G11)	0.000000
X(G10, G12)	0.000000
X(G10, G15)	0.000000
X(G10, G16)	0.000000
X(G11, G9)	0.000000
X(G11, G10)	0.000000
X(G11, G11)	0.000000
X(G11, G12)	1.000000
X(G11, G15)	0.000000
X(G11, G16)	0.000000
X(G12, G9)	0.000000
X(G12, G10)	0.000000
X(G12, G11)	1.000000
X(G12, G12)	0.000000
X(G12, G15)	0.000000
X(G12, G16)	0.000000
X(G15, G9)	0.000000
X(G15, G10)	0.000000
X(G15, G11)	0.000000
X(G15, G12)	0.000000
X(G15, G15)	0.000000
X(G15, G16)	1.000000
X(G16, G9)	0.000000
X(G16, G10)	0.000000
X(G16, G11)	0.000000
X(G16, G12)	0.000000
X(G16, G15)	1.000000
X(G16, G16)	0.000000
Y(G9, G9)	0.000000
Y(G9, G10)	5061.000
Y(G9, G11)	0.000000
Y(G9, G12)	0.000000
Y(G9, G15)	0.000000
Y(G9, G16)	0.000000
Y(G10, G9)	0.000000
Y(G10, G10)	0.000000
Y(G10, G11)	4012.000
Y(G10, G12)	0.000000
Y(G10, G15)	0.000000
Y(G10, G16)	0.000000
Y(G11, G9)	0.000000
Y(G11, G10)	0.000000
Y(G11, G11)	0.000000
Y(G11, G12)	3163.000
Y(G11, G15)	0.000000
Y(G11, G16)	0.000000
Y(G12, G9)	0.000000
Y(G12, G10)	0.000000
Y(G12, G11)	0.000000
Y(G12, G12)	0.000000
Y(G12, G15)	2127.000
Y(G12, G16)	0.000000

Y(G15, G9)	0.000000
Y(G15, G10)	0.000000
Y(G15, G11)	0.000000
Y(G15, G12)	0.000000
Y(G15, G15)	0.000000
Y(G15, G16)	935.0000
Y(G16, G9)	0.000000
Y(G16, G10)	0.000000
Y(G16, G11)	0.000000
Y(G16, G12)	0.000000
Y(G16, G15)	0.000000
Y(G16, G16)	0.000000

Row	Slack or Surplus
1	223.6000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000
12	0.000000
13	0.000000
14	0.000000
15	0.000000
16	0.000000
17	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.

Objective value: 223.6000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 8

Variable	Value
X(G9, G10)	1.000000
X(G10, G9)	1.000000
X(G11, G12)	1.000000
X(G12, G11)	1.000000
X(G15, G16)	1.000000
X(G16, G15)	1.000000

Lampiran 18. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe Kabupaten Karo (G4) dengan Menggunakan Software LINGO-11

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal antar Gudang Pusat Disribusi dengan menggunakan model Vehicle Routing Problem;

SETS:

```
stockist          : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;
```

ENDSETS

DATA:

```
stockist = G4 G5 G6 G7 G13;
d =
3983      751      1167      1032      977
;
c =
```

0.00	79	97	103	202
79	0.00	25	74	143
97	25	0.00	92	161
103	74	92	0.00	117
202	143	161	117	0.00

```
;
!VCAP is the capacity of vehicle;
VCAP = 10;
ENDDATA
!Fungsi Tujuan;
MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));
!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan
stockist tersebut;
@for(stockist(p)|p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));
!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;
@for(stockist(j)|j#GT#0:@sum(stockist(i)|i#NE#j:X(i,j))=1);
!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;
@for(stockist(j)|j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-
@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));
!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:
@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));
END
```


Lampiran 19. Output Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe Kabupaten Karo (G4) dengan Menggunakan Software LINGO-11

Global optimal solution found.
 Objective value: 435.0000
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 10

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(G4)	3983.000
D(G5)	751.0000
D(G6)	1167.000
D(G7)	1032.000
D(G13)	977.0000
C(G4, G4)	0.000000
C(G4, G5)	79.00000
C(G4, G6)	97.00000
C(G4, G7)	103.0000
C(G4, G13)	202.0000
C(G5, G4)	79.00000
C(G5, G5)	0.000000
C(G5, G6)	25.00000
C(G5, G7)	74.00000
C(G5, G13)	143.0000
C(G6, G4)	97.00000
C(G6, G5)	25.00000
C(G6, G6)	0.000000
C(G6, G7)	92.00000
C(G6, G13)	161.0000
C(G7, G4)	103.0000
C(G7, G5)	74.00000
C(G7, G6)	92.00000
C(G7, G7)	0.000000
C(G7, G13)	117.0000
C(G13, G4)	202.0000
C(G13, G5)	143.0000
C(G13, G6)	161.0000
C(G13, G7)	117.0000
C(G13, G13)	0.000000
X(G4, G4)	0.000000
X(G4, G5)	1.000000
X(G4, G6)	0.000000
X(G4, G7)	0.000000
X(G4, G13)	0.000000
X(G5, G4)	0.000000
X(G5, G5)	0.000000
X(G5, G6)	1.000000
X(G5, G7)	0.000000
X(G5, G13)	0.000000
X(G6, G4)	1.000000
X(G6, G5)	0.000000
X(G6, G6)	0.000000
X(G6, G7)	0.000000

X(G6, G13)	0.000000
X(G7, G4)	0.000000
X(G7, G5)	0.000000
X(G7, G6)	0.000000
X(G7, G7)	0.000000
X(G7, G13)	1.000000
X(G13, G4)	0.000000
X(G13, G5)	0.000000
X(G13, G6)	0.000000
X(G13, G7)	1.000000
X(G13, G13)	0.000000
Y(G4, G4)	0.000000
Y(G4, G5)	3927.000
Y(G4, G6)	0.000000
Y(G4, G7)	0.000000
Y(G4, G13)	0.000000
Y(G5, G4)	0.000000
Y(G5, G5)	0.000000
Y(G5, G6)	3176.000
Y(G5, G7)	0.000000
Y(G5, G13)	0.000000
Y(G6, G4)	0.000000
Y(G6, G5)	0.000000
Y(G6, G6)	0.000000
Y(G6, G7)	2009.000
Y(G6, G13)	0.000000
Y(G7, G4)	0.000000
Y(G7, G5)	0.000000
Y(G7, G6)	0.000000
Y(G7, G7)	0.000000
Y(G7, G13)	977.0000
Y(G13, G4)	0.000000
Y(G13, G5)	0.000000
Y(G13, G6)	0.000000
Y(G13, G7)	0.000000
Y(G13, G13)	0.000000

Row	Slack or Surplus
1	435.0000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000
12	0.000000
13	0.000000
14	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.

Objective value: 435.0000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 10

Variable	Value
X(G4, G5)	1.000000
X(G5, G6)	1.000000
X(G6, G4)	1.000000
X(G7, G13)	1.000000
X(G13, G7)	1.000000



Lampiran 20. Formulasi Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu (G17) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Model:

!Rute Distribusi Daun Pintu PT. Sumatera Timberindo Industry yang Optimal antar Gudang Pusat Disribusi dengan menggunakan model Vehicle Routing Problem;

SETS:

stockist : d;
link (stockist,stockist): c,x,y;

ENDSETS

DATA:

stockist = G14 G17 G18 G19;

d =

1263 3772 978 778

;

c =

0.00	225	184	87
225	0.00	161	168
184	161	0.00	98
87	168	98	0.00

;

!VCAP is the capacity of vehicle;

VCAP = 10;

ENDDATA

!Fungsi Tujuan;

MIN=@SUM(stockist(i):@SUM(stockist(j):c(i,j)*x(i,j)));

!Fungsi Kendala 1 Kendaraan yang mengunjungi Stockist i harus meninggalkan stockist tersebut;

@for(stockist(p) |p#GT#1:@sum(stockist(i):x(i,p))=@sum(stockist(j):x(p,j)));

!Fungsi Kendala 2 Stockist hanya dikunjungi 1 kali;

@for(stockist(j) |j#GT#0:@sum(stockist(i) |i#NE#j:X(i,j))=1);

!Fungsi Kendala 3 Muatan yang diangkut sesuai dengan permintaan konsumen;

@for(stockist(j) |j#GT#1:@sum(stockist(i):y(i,j))-@sum(stockist(i):y(j,i))=d(j));

!Fungsi Kendala 4 Binner Untuk variabel Keputusan:

@for(stockist(i):@for(stockist(j):@bin(x(i,j))));

END

Lampiran 21. Output Model *Vehicle Routing Problem (VRP)* Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu (G17) dengan Menggunakan Software LINGO- 11

Global optimal solution found.
 Objective value: 496.0000
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 5

Variable	Value
VCAP	10.00000
D(G14)	1263.000
D(G17)	3772.000
D(G18)	978.0000
D(G19)	778.0000
C(G14, G14)	0.000000
C(G14, G17)	225.0000
C(G14, G18)	184.0000
C(G14, G19)	87.00000
C(G17, G14)	225.0000
C(G17, G17)	0.000000
C(G17, G18)	161.0000
C(G17, G19)	168.0000
C(G18, G14)	184.0000
C(G18, G17)	161.0000
C(G18, G18)	0.000000
C(G18, G19)	98.00000
C(G19, G14)	87.00000
C(G19, G17)	168.0000
C(G19, G18)	98.00000
C(G19, G19)	0.000000
X(G14, G14)	0.000000
X(G14, G17)	0.000000
X(G14, G18)	0.000000
X(G14, G19)	1.000000
X(G17, G14)	0.000000
X(G17, G17)	0.000000
X(G17, G18)	1.000000
X(G17, G19)	0.000000
X(G18, G14)	0.000000
X(G18, G17)	1.000000
X(G18, G18)	0.000000
X(G18, G19)	0.000000
X(G19, G14)	1.000000
X(G19, G17)	0.000000
X(G19, G18)	0.000000
X(G19, G19)	0.000000
Y(G14, G14)	0.000000
Y(G14, G17)	5528.000
Y(G14, G18)	0.000000
Y(G14, G19)	0.000000
Y(G17, G14)	0.000000
Y(G17, G17)	0.000000
Y(G17, G18)	1756.000
Y(G17, G19)	0.000000
Y(G18, G14)	0.000000

Y(G18, G17)	0.000000
Y(G18, G18)	0.000000
Y(G18, G19)	778.0000
Y(G19, G14)	0.000000
Y(G19, G17)	0.000000
Y(G19, G18)	0.000000
Y(G19, G19)	0.000000

Row	Slack or Surplus
1	496.0000
2	0.000000
3	0.000000
4	0.000000
5	0.000000
6	0.000000
7	0.000000
8	0.000000
9	0.000000
10	0.000000
11	0.000000

Keputusan Rute Optimum :

Global optimal solution found.

Objective value: 496.0000

Infeasibilities: 0.000000

Total solver iterations: 5

Variable	Value
X(G17, G18)	1.000000
X(G18, G17)	1.000000
X(G14, G19)	1.000000
X(G19, G14)	1.000000

Lampiran 22 Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi

Gudang	1	4	9	17
1	0,00	85	74	271
4	85	0,00	149	281
9	74	149	0,00	209
17	271	281	209	0,00

Lampiran 23 Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Medan dengan Gudang dan Antar Gudang

Gudang	1	2	3	8
1	0,00	50	59	19
2	50	0,00	27	62
3	59	27	0,00	71
8	19	62	71	0,00

Lampiran 24 Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Tebing Tinggi dengan Gudang dan Antar Gudang

Gudang	9	10	11	12	15	16
9	0,00	49	95	151	86	83
10	49	0,00	47	103	95	91
11	95	47	0,00	58	121	119
12	151	103	58	0,00	143	148
15	86	95	121	143	0,00	4,8
16	83	91	119	148	4,8	0,00

Lampiran 25 Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Kabanjahe dengan Gudang dan Antar Gudang

Gudang	4	5	6	7	13
4	0,00	79	97	103	202
5	79	0,00	25	74	143
6	97	25	0,00	92	161
7	103	74	92	0,00	117
13	202	143	161	117	0,00

Lampiran 26 Jarak Tempuh Antar Gudang Pusat Distribusi Labuhanbatu dengan Gudang dan Antar Gudang

Gudang	14	17	18	19
14	0,00	225	184	87
17	225	0,00	161	168
18	184	161	0,00	98
19	87	168	98	0,00



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎(061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 144/FT.5/01.10/III/2023
Lamp : -
Hal : **Perpanjangan SK Pembimbing Tugas Akhir**

29 Maret 2023

Yth. Pembimbing Tugas Akhir
Ir. Hj. Haniza, MT
Nukhe Andri Silviana, ST, MT
di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 278/FT.5/01.10/VIII/2022 tertanggal 12 Agustus 2022 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa berikut :

N a m a : Yudi Pratama
N P M : 178150039
Jurusan : Teknik Industri

Oleh karena itu kami mengharapkan kesediaan saudara :

- 1. Ir. Hj. Haniza, MT** (Sebagai Pembimbing I)
- 2. Nukhe Andri Silviana, ST, MT** (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

“Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu yang Optimal pada PT. Sumatera Timberindo Industry dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)”

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Dekan,

Document Accepted 13/2/24

STI PT. Sumatera Timberindo Industry

Integrated Timber Company
Jalan Batang Kuis No. 8 Desa Buntu Bedimbar KM 2,5, Kec. Tj. Morawa, Kabupaten
Deli Serdang, Sumatera Utara 20362
Telp. (061) 7942288 Website : <http://www.sumateratimberindo.com>

Medan, 16 Pebruari 2023

nomor : ~~C-278~~ STI/SK-PM/II/2023

keperluan : **Surat Keterangan Penelitian Mahasiswa**

kepada Yth : Bapak Dekan Fakultas Teknik
Universitas Medan Area
di-
Tempat

Dengan hormat,

Melalui perantara surat ini, dengan ini kami menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	: YUDI PRATAMA
NPM	: 178150039
Program Studi	: Teknik Industri
Judul Skripsi	: Analisis Penentuan Lokasi Pusat Distribusi Produk Daun Pintu Yang Optimal Pada PT. Sumatera Timberindo Industry Dengan Metode Mixed Integer Linear Programming (MILP) dan Vehicle Routing Problem (VRP)

Telah selesai melakukan Penelitian di perusahaan kami tertanggal ditanda tangannya surat ini, dan data telah kami berikan sesuai dengan kebutuhan topik yang dikaji dalam skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Kami menjamin, data yang kami berikan kepada mahasiswa tersebut benar adanya dan dapat dibuktikan kebenarannya.

Dan perlu kami sampaikan, sepanjang mahasiswa tersebut melakukan penelitian di perusahaan kami, mahasiswa tersebut berkelakuan baik, cukup koperatif dan taat dengan aturan dan peraturan yang berlaku di perusahaan.

Demikian perihal ini kami sampaikan untuk dapat dimaklumi dan dipergunakan seperlunya. Terima kasih.

PT. Sumatera Timberindo Industry,
Hormat Kami,



Reza Syahputra, ST, MM
Kabag Teknik & Engineering

Universitas Medan Area

Universitas Medan Area
Mahasiswa Yudi Pratama

Document Accepted 13/2/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area