

**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI UMKM KERUPUK 808
UNTUK MEMINIMASI KETERLAMBATAN PENGIRIMAN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**M. C. Estiningtyas
180609761**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PERENCANAAN RUTE DISTRIBUSI UMKM KERUPUK 808 UNTUK
MEMINIMASI KETERLAMBATAN PENGIRIMAN**

yang disusun oleh **M. C. Estiningtyas**
18 06 09761

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal

Dosen Pembimbing,

Fransiska Hernina Puspitasari, S.T., M.Sc.

Tim Penguji,

Penguji 1,

Penguji 2,

Dr. Parama Kartika D., S.T., M.T. Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., Ph.D

Yogyakarta, 24 Agustus 2022
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Fakultas Teknologi Industri,
Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. C. Estiningtyas

NPM : 18 06 09761

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Perencanaan Rute Distribusi UMKM Kerupuk 808 untuk Meminimasi Keterlambatan Pengiriman" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2021/2022 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 20 Juli 2022

Yang menyatakan,



M. C. Estiningtyas

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas penyertaan dan berkat-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Perencanaan Rute Distribusi UMKM Kerupuk 808 untuk Meminimasi Jarak Tempuh dan Keterlambatan Pengiriman” dengan maksimal. Selesaiannya laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Banyak pihak yang sudah mendukung penulis dan terlibat selama proses pembuatan tugas akhir ini dilakukan, maka dari itu penulis ingin menyampaikan syukur dan terima kasih secara khusus kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat kepada penulis dan menyertai peneliti selama proses pembuatan tugas akhir.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr. Eng., selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Lenny Halim, S.T., M. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
5. Ibu Fransiska Hernina Puspitasari, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan bimbingan, arahan, dan semangat kepada penulis selama proses pembuatan tugas akhir ini.
6. Pemilik UMKM Kerupuk 808 yang telah membantu, mendukung dan mengizinkan penulis melakukan penelitian di UMKM Kerupuk 808.
7. Kurir UMKM Kerupuk 808 yang telah berkenan membantu dan memberikan dukungan selama observasi dan pengambilan data pada penelitian yang dilakukan di UMKM Kerupuk 808.
8. Admin UMKM Kerupuk 808 yang telah berkenan memberikan data yang dibutuhkan penulis selama melakukan penelitian di UMKM Kerupuk 808.
9. Keluarga tercinta, Bapak, Mama, Mbak Inta yang selalu memberikan dukungan dan memberikan doa kepada penulis mulai dari awal kuliah hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
10. Seluruh sahabat penulis yang selalu memberikan dukungan, bantuan, semangat, dan doa kepada penulis selama pembuatan tugas akhir.

Terselesaikannya laporan tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan yang dilakukan penulis. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan yang kurang berkenan pada laporan ini. Penulis berharap mendapatkan saran serta kritik yang membangun agar kedepannya dapat lebih berkembang dan penelitian ini dapat lebih berguna bagi pembaca di kemudian hari. Sekian yang dapat penulis sampaikan, terima kasih.

Yogyakarta, 20 Juli 2022



Penulis



DAFTAR ISI

BAB	HAL
JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN PENDADARAN	ii
PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
1 Pendahuluan.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	5
2 Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar Teori	14
3 Metodologi Penelitian.....	26
3.1. Penelitian Pendahuluan	27
3.2. Pengambilan Data	29
3.3. Tahap Perancangan Solusi.....	32
3.4. Penarikan Kesimpulan dan Pemberian Saran.....	33
3.5. Rencana Jadwal Penelitian	34
3.6. Rincian Biaya Penelitian	36
4 Analisis Masalah dan Data.....	37

4.1. Profil UMKM Kerupuk 808.....	37
4.2. Analisis Masalah UMKM Kerupuk 808	37
4.3. Data	42
4.4. Standar Penelitian.....	50
5 Alternatif Metode dan Solusi	51
5.1. Alternatif Solusi	51
5.2. Alternatif Metode Penentuan Rute	52
5.3. Model Matematis.....	54
5.4. Pembagian Rute dengan <i>Saving Matrix</i>	54
5.5. Penentuan Rute Sesuai dengan Kapasitas Armada Saat Ini..... (Alternatif 1)	62
5.6. Penentuan Rute dengan Menambah Jumlah Armada (Alternatif 2).....	81
5.7. Penentuan Rute dengan Menambah Kapasitas Armada (Alternatif 3).....	88
5.8. Pemilihan Alternatif Solusi Terbaik.....	103
6 Rancangan Implementasi	106
6.1. <i>Feedback</i> Pemilik Terhadap Alternatif Solusi	106
6.2. Rancangan Implementasi	106
7 Kesimpulan dan Saran.....	113
7.1. Kesimpulan	113
7.2. Saran	113
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1. Rencana Jadwal Penelitian	32
Tabel 3.2. Rincian Biaya Penelitian	33
Tabel 4.1. Data Alamat Distributor	42
Tabel 4.2. Data Jadwal dan Deadline Pengiriman ke Distributor	43
Tabel 4.3. Data Permintaan Distributor	44
Tabel 4.4. Spesifikasi Armada UMKM Kerupuk 808	44
Tabel 4.5. Matriks Jarak (Dalam Kilometer)	46
Tabel 4.6. Matriks Waktu (Dalam Menit)	46
Tabel 4.7. Waktu Pelayanan Setiap Distributor	47
Tabel 5.1. Hasil Perhitungan <i>Saving Matrix</i>	52
Tabel 5.2. Urutan Hasil Perhitungan <i>Saving Matrix</i>	53
Tabel 5.3. Pemeriksaan <i>Saving Matrix</i> Berdasarkan Kapasitas Armada	55
Tabel 5.4. Penggabungan Rute Berdasarkan <i>Saving Matrix</i> dan Kapasitas Armada	56
Tabel 5.5. Rute Berdasarkan <i>Saving Matrix</i> dan Kapasitas Armada	56
Tabel 5.6. Matriks Jarak Rute 1	57
Tabel 5.7. Jarak UMKM Kerupuk 808 ke Distributor Rute 1	58
Tabel 5.8. Jarak Distributor 3 ke Distributor Lain	58
Tabel 5.9. Matriks Jarak Rute 2	58
Tabel 5.10. Jarak UMKM Kerupuk 808 ke Distributor Rute 2	59
Tabel 5.11. Rekapitulasi Pembagian Rute dengan <i>Nearest Neighbour</i>	59
Tabel 5.12. Rincian Jarak UMKM Kerupuk 808 dengan Distributor Setiap Rute	60
Tabel 5.13. Rekapitulasi Rute Alternatif 1 Metode <i>Nearest Neighbour</i>	61
Tabel 5.14. Alokasi Pengiriman Diselesaikan Dalam 1 Hari dengan <i>Nearest Neighbour</i>	62
Tabel 5.15. Subtour 1 Rute 1	63
Tabel 5.16. Subtour 2 Rute 1	64
Tabel 5.17. Subtour 1 Rute 2	64
Tabel 5.18. Rekapitulasi Pembagian Rute dengan <i>Nearest Neighbour</i>	65
Tabel 5.19. Rincian Jarak UMKM Kerupuk 808 dengan Distributor Setiap Rute	66

Tabel 5.20. Rekapitulasi Rute Alternatif 1 Metode <i>Nearest Neighbour Insertion</i>	66
Tabel 5.21. Alokasi Pengiriman 1 Hari dengan <i>Nearest Neighbour Insertion</i>	67
Tabel 5.22. Konversi Koordinat Kartesius ke Koordinat Polar	68
Tabel 5.23. Pembagian Cluster dan Urutan Rute	69
Tabel 5.24. Rekapitulasi Rute Alternatif 1 <i>Algoritma Sweep</i>	69
Tabel 5.25. Alokasi Pengiriman Diselesaikan Dalam 1 Hari dengan <i>Algoritma Sweep</i>	70
Tabel 5.26. Jarak dan Waktu Tempuh Setiap Metode Alternatif Solusi 1	71
Tabel 5.27. Konsumsi BBM Alternatif Solusi 1	72
Tabel 5.28. Alokasi Rute dengan <i>Nearest Neighbour</i> Pada Armada 1	73
Tabel 5.29. Alokasi dengan <i>Nearest Neighbour</i> Pada Armada 2	74
Tabel 5.30. Alokasi Rute dengan <i>Nearest Neighbour Insertion</i> Armada 1	75
Tabel 5.31. Alokasi Rute dengan <i>Nearest Neighbour Insertion</i> Armada 2	75
Tabel 5.32. Alokasi Rute dengan <i>Algoritma Sweep</i> Pada Armada 1	76
Tabel 5.33. Alokasi Rute dengan <i>Algoritma Sweep</i> Pada Armada 2	76
Tabel 5.34. Jarak dan Waktu Tempuh Setiap Metode Alternatif Solusi 2	77
Tabel 5.35. Konsumsi BBM Alternatif Solusi 1	78
Tabel 5.36. Kebutuhan Biaya Alternatif Solusi 2 Bulan Pertama	78
Tabel 5.37. Spesifikasi Colt Diesel Engkel FE 71	79
Tabel 5.38. Jarak Distributor Terhadap UMKM Kerupuk 808	81
Tabel 5.39. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 2	81
Tabel 5.40. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 3	81
Tabel 5.41. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 9	82
Tabel 5.42. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 1	82
Tabel 5.43. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 5	82

Tabel 5.44. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 4	83
Tabel 5.45. Jarak Distributor yang Belum Dikunjungi Terhadap Distributor 6	83
Tabel 5.46. Rekapitulasi Rute Alternatif 3 dengan <i>Nearest Neighbour</i>	84
Tabel 5.47. <i>Subtour</i> 1 Alternatif 3	85
Tabel 5.48. <i>Subtour</i> 2 Alternatif 3	85
Tabel 5.49. <i>Subtour</i> 3 Alternatif 3	86
Tabel 5.50. <i>Subtour</i> 4 Alternatif 3	87
Tabel 5.51. <i>Subtour</i> 5 Alternatif 3	88
Tabel 5.52. <i>Subtour</i> 6 Alternatif 3	88
Tabel 5.53. <i>Subtour</i> 7 Alternatif 3	89
Tabel 5.54. <i>Subtour</i> 8 Alternatif 3	90
Tabel 5.55. Rekapitulasi Rute Alternatif 3 dengan <i>Nearest Neighbour Insertion</i>	91
Tabel 5.56. Urutan Rute Alternatif 3 dengan Metode <i>Saving Matrix</i>	91
Tabel 5.57. Rekapitulasi Rute Alternatif 3 Metode <i>Saving Matrix</i>	92
Tabel 5.58. Jarak dan Waktu Tempuh Setiap Metode Alternatif Solusi 3	93
Tabel 5.59. Konsumsi BBM Alternatif Solusi 3	93
Tabel 5.60. Kalkulasi Biaya Mengganti Armada	94
Tabel 5.61. Rekapitulasi Perbandingan Biaya Setiap Alternatif Solusi	94
Tabel 5.62. Perhitungan Jarak Tempuh dan Waktu Tempuh Rute Saat Ini	95
Tabel 5.63. Perhitungan Biaya Rute Saat Ini	96
Tabel 5.64. Rekapitulasi Perbandingan Biaya Solusi Terpilih dan Rute Saat Ini	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Kerangka Penelitian	23
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Tahap Penelitian Pendahuluan	24
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> Tahap Pengambilan Data	26
Gambar 3.4. Tahap Perancangan Solusi	29
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> Tahap Penarikan Kesimpulan	31
Gambar 4.1. Lokasi UMKM Kerupuk 808	34
Gambar 4.2. <i>Interrelationship Diagram</i> Keterlambatan Pengiriman	36
Gambar 4.3. <i>Fishbone Diagram</i> Keterlambatan Pengiriman	38
Gambar 4.4. Data Jarak dan Waktu Berdasarkan Google Maps	45
Gambar 5.1. <i>Flowchart</i> Langkah Pengerjaan Metode <i>Saving Matrix</i>	56
Gambar 5.2. <i>Flowchart</i> Penentuan Rute dengan Metode <i>Nearest Neighbour</i>	63
Gambar 5.3. <i>Flowchart</i> Penentuan Rute dengan Metode <i>Nearest Neighbour Insertion</i>	70
Gambar 5.4. <i>Flowchart</i> Penentuan Rute dengan Algoritma <i>Sweep</i>	76
Gambar 5.5. Truk Colt Diesel Engkel FE 71	89
Gambar 6.1. Rute Pengiriman UMKM Kerupuk 808 Keseluruhan	98
Gambar 6.2. Rute Pengiriman UMKM Kerupuk 808 ke Distributor 2	98
Gambar 6.3. Rute Pengiriman Distributor 2 ke Distributor 3	99
Gambar 6.4. Rute Pengiriman Distributor 3 ke Distributor 9	99
Gambar 6.5. Rute Pengiriman Distributor 9 ke Distributor 1	100
Gambar 6.6. Rute Pengiriman Distributor 1 ke Distributor 5	100
Gambar 6.7. Rute Pengiriman Distributor 5 ke Distributor 4	101
Gambar 6.8. Rute Pengiriman Distributor 4 ke Distributor 6	101
Gambar 6.9. Rute Pengiriman Distributor 6 ke Distributor 8	102
Gambar 6.10. Rute Pengiriman Distributor 8 ke Distributor 7	102
Gambar 6.11. Rute Pengiriman Distributor 7 ke UMKM Kerupuk 808	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Wawancara	xviii
Lampiran 2. Dokumentasi Observasi Lapangan	xxiv
Lampiran 3. Hasil Cek Turnitin	xxvii



INTISARI

UMKM Kerupuk 808 merupakan usaha lokal asal Palembang yang bergerak pada bidang makanan, yaitu kerupuk dan kemplang. Saat ini, UMKM Kerupuk 808 melakukan pengiriman pesanan kepada konsumennya dengan menggunakan kurir pribadi. Permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Kerupuk 808 adalah sering mengalami keterlambatan pengiriman pesanan dikarenakan jumlah dan kapasitas armada yang digunakan terbatas. Keterlambatan pengiriman pesanan ini menyebabkan UMKM Kerupuk 808 menerima banyak komplain hingga pernah mengalami kehilangan konsumen tetap. Berdasarkan analisis akar masalah dengan menggunakan *fishbone diagram*, penyebab utama dari keterlambatan pengiriman yang terjadi adalah UMKM Kerupuk 808 menentukan rute secara subjektif dan acak.

Keunikan dari penelitian ini adalah kurir mengharapkan adanya penambahan jumlah armada untuk mempermudah proses distribusi. Di lain sisi, pemilik UMKM Kerupuk 808 memiliki keterbatasan *budget* untuk memenuhi permintaan tersebut dan memilih untuk mengganti armada saat ini dengan armada yang sesuai dengan kebutuhan. Maka dari itu, pada penelitian ini akan melakukan perancangan rute distribusi dengan tiga alternatif solusi yang mempertimbangkan biaya pada setiap alternatif solusi. Alternatif solusi pertama adalah perancangan rute dengan memanfaatkan armada yang ada, alternatif solusi kedua adalah perancangan rute dengan penambahan jumlah armada, dan alternatif solusi ketiga adalah perancangan rute dengan mengganti armada dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan. Terdapat empat metode yang digunakan sebagai perbandingan hasil dalam penelitian, yaitu Metode *Nearest Neighbour*, *Nearest Neighbour Insertion*, *Algoritma Sweep*, dan *Saving Matrix*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, solusi yang terpilih adalah perancangan rute dengan mengganti armada dengan kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan. Metode yang menghasilkan jarak tempuh dan waktu tempuh terpendek adalah Metode *Nearest Neighbour Insertion* dan *Saving Matrix*. Hasil perancangan rute yang dilakukan mampu meminimasi keterlambatan pengiriman pesanan dengan memperpendek jarak tempuh sebesar 75,5 km dan waktu tempuh sebesar 6 jam 41 menit bila dibandingkan dengan rute awal. Selain itu, usulan rute distribusi yang diberikan juga dapat menghemat biaya BBM sebesar Rp 91.425/minggu.

Kata Kunci: rute distribusi, *nearest neighbour*, *nearest neighbour insertion*, *algoritma sweep*, *saving matrix*