

**Penentuan Rute Terpendek Pada PT.Sukses Expamet  
dengan Menggunakan Algoritma Modifikasi Clarke and  
Wright Savings**



Disusun oleh :

Angga Setiawan Mahendra Sunardi

5303020007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Magang dengan Judul Penentuan Rute Terpendek Pada PT. Sukses Expamet dengan Menggunakan Algoritma Modifikasi Clarke and Wright Savings benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik Sebagian maupun keseluruhan, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan magang ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar akan menerima konsekuensi bahwa Laporan Magang ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 16 Januari 2024

Mahasiswa yang Bersangkutan



Angga Setiawan Mahendra Sunardi

NRP. 5303020007

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang dengan judul *Penentuan Rute Terpendek Pada PT. Sukses Expamet dengan Menggunakan Algoritma Modifikasi Clarke and Wright Savings* yang telah disusun oleh mahasiswa dengan :

Nama : Angga Setiawan Mahendra Sunardi

Nomor Pokok : 5303020007

Tanggal Ujian : 11 Januari 2024

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 16 Januari 2024

Ketua Dewan Penguji



Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP, IPM., ASEAN Eng.

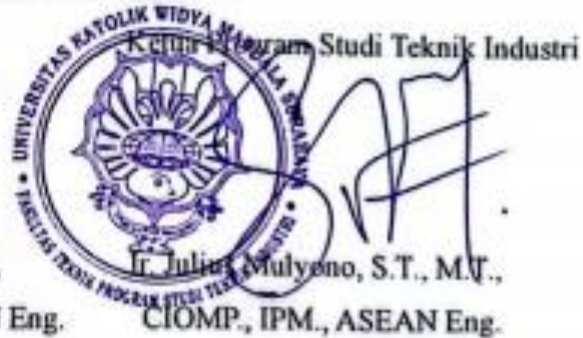
NIK. 531.97.0299

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Felicia Edi Soetaredjo,  
S.T., M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.99.0391



Ketua Program Studi Teknik Industri  
Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T.,  
CIOMP, IPM., ASEAN Eng.

NIK 531.97.0299

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan magang di PT. Sukses Expamet, Jalan kalianak barat 57 B-E Surabaya, tanggal 26 Juni 2023 sampai dengan 26 September 2023 telah diujikan dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa :

Nama : Angga Setiawan Mahendra Sunardi

NRP : 5303020007

Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.


Surabaya, 16 Januari 2024

Pembimbing Perusahaan



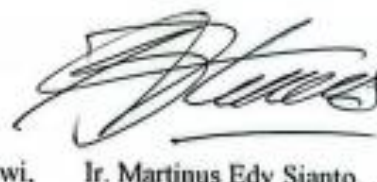
PT. SUKSES EXPAMET  
X P M  
PRODUCT  
SURABAYA  
Stevanus Yulianto

Dosen pembimbing 1



Ir. Dian Retno Sari Dewi,  
S.T., M.T., Ph.D., IPM.  
NIK. 531.97.0298


Dosen Pembimbing 2



Ir. Martinus Edy Sianto,  
S.T., M.T., CIOMP, IPM  
NIK. 531.98.0305



Program Studi



Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., CIOMP., IPM., ASEAN Eng.

NIK 531.97.0299



## PT. SUKSES EXPAMET

---

Jl. Kalianak Barat 57 C, Surabaya 60183  
Telp. (031) 7490313 (Hunting)  
Fax. (031) 7495059

Nomor : 044/EXT/SE/SBY/V/2023  
Lampiran : -

Kepada Yth,  
Ketua Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Widya Mandala  
Di Surabaya

Perihal : Surat Keterangan Kerja Praktek

Dengan hormat,  
Berdasarkan Proposal Pengajuan Kerja Praktik yang diajukan tanggal 29 Maret 2023 perihal permohonan kerja praktek kepada mahasiswa :

No	Nama	NPM
1.	Angga Setiawan Mahendra S.	5308020007
2.	Albertus Magnus Filius D.	5308020027

Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Katolik Widya Mandala

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut diatas dapat kami terima untuk dapat melaksanakan kerja praktek di perusahaan kami dalam waktu 3 bulan terhitung mulai tanggal 26 Juni sampai dengan 26 September 2023.

Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 13 Mei 2023

Hormat Kami,

  
Silvia

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN MAGANG

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Angga Setiawan Mahendra Sunardi

NRP : 5303020007

Menyetujui Laporan Magang dengan judul Penentuan Rute Terpendek Pada PT. Sukses Expamet dengan Menggunakan Algoritma Modifikasi Clarke and Wright Savings untuk dipublikasikan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) sebagai kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Januari 2024

Mahasiswa yang Bersangkutan



Angga Setiawan Mahendra Sunardi

NRP 5303020007

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan laporan magang ini dengan judul Penentuan Rute Terpendek Pada PT. Sukses Expamet dengan Menggunakan Algoritma Modifikasi Clarke and Wright Savings. Laporan magang ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penyusunan laporan magang ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Ibu Ir. Dian Retno Sari Dewi, S.T., M.T., Ph.D., IPM., selaku Dosen Pembimbing 1 atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan selama penyusunan laporan magang ini.
2. Bapak Ir. Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., CIOMP, IPM., selaku Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan selama penyusunan laporan magang.
3. Kedua orang tua yaitu Bapak Sunardi dan Ibu Hanna Setiowati yang telah memberikan dukungan dan doa secara tulus selama penyusunan laporan magang ini.
4. Almarhum Saropah selaku nenek tercinta yang selalu memotivasi saya untuk dapat menyelesaikan sekolah dibangku perkuliahan ini.
5. Bapak Stevanus Yulianto selaku pembimbing magang pada proses pelaksanaan magang berlangsung di PT. Sukses Expamet.
6. Ibu Silvi dan Ibu Velencia selaku HRD PT. Sukses Expamet yang telah membimbing selama magang di PT. Sukses Expamet.

7. Bapak Doni selaku konsultan PT. Sukses Expamet yang selalu memberikan wawasan baru mengenai dunia pabrik dan memotivasi saya untuk dapat berkembang lebih lagi.
8. Bapak Ricky selaku Manager Produksi PT. Sukses Expamet yang selalu memberikan motivasi dalam proses magang berlangsung ini.
9. Bapak Samuel selaku Manager Logistic PT. Sukses Expamet yang selalu membeirikan motivasi dalam proses magang berlangsung ini.
10. Sahabat-sahabat saya yaitu saudara Stefanus Chrisdianto, saudara Bayu Sarwaguna, Saudara Alvito Dean, Saudara Fahrudin Fahmi yang telah memberikan dukungan secara tulus selama laporan magang.
11. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan selama penyusunan laporan magang.

Saya berharap hasil dari laporan magang ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Dalam pembuatan laporan magang ini saya menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena ini diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan laporan magang ini dan dapat bermanfaat. Terima kasih.

Surabaya, 16 Januari 2024

Penulis



(Angga Setiawan Mahendra S)

NRP 5303020007



## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Lembar Pernyataan</b> .....	ii
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	iii
<b>Surat Keterangan Pelaksanaan Magang</b> .....	v
<b>Lembar Persetujuan Publikasi Laporan Magang</b> .....	vi
<b>Kata Pengantar</b> .....	vii
<b>Daftar Isi</b> .....	ix
<b>Daftar Tabel</b> .....	xiv
<b>Daftar Gambar</b> .....	xvi
<b>Abstrak</b> .....	xx
<b>BAB 1</b>	
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Magang .....	3
1.3.1 Tempat Pelaksanaan Magang .....	3
1.3.2 Waktu dan Pelaksanaan Magang .....	3
<b>BAB 2</b>	
<b>TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN</b> .....	4
2.1 Deskripsi Perusahaan .....	4
2.1.1 Sejarah Perusahaan .....	4
2.1.2 Perkembangan Perusahaan .....	4

2.1.3 Jenis Produk yang Dihasilkan .....	5
2.1.4 Sertifikasi Perusahaan .....	5
2.1.5 Logo Perusahaan .....	7
2.1.6 Tata Letak Fasilitas dan Lokasi Pabrik .....	7
2.2 Manajemen Perusahaan .....	10
2.2.1 Visi Perusahaan .....	10
2.2.2 Misi Perusahaan .....	10
2.2.3 Nilai-nilai Perusahaan .....	10
2.2.3 Manajemen Sumber Daya Manusia .....	11
2.2.3.1 Struktur Organisasi .....	11
2.2.3.2 Deskripsi Pekerjaan .....	12
2.2.4 Manajemen Pemasaran .....	14
2.2.5 Manajemen Fasilitas .....	15
<b>BAB 3</b>	
<b>TINJAUAN SISTEM PERUSAHAAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Proses Bisnis Perusahaan .....	18
3.2 Produk yang Dihasilkan .....	19
3.3 Proses Produksi .....	49
3.4 Fasilitas Produksi .....	51
<b>BAB 4</b>	
<b>TUGAS KHUSUS MAGANG .....</b>	<b>64</b>
4.1 Pendahuluan Tugas Khusus Magang .....	64

4.1.1 Latar Belakang .....	66
4.1.2 Rumusan Masalah .....	68
4.1.3 Tujuan .....	69
4.1.4 Batasan Masalah .....	69
4.1.5 Asumsi .....	69
4.1.6 Sistematika Penulisan .....	70
4.2 Landasaan Teori .....	71
4.2.1 Penelitian Terdahulu .....	71
4.2.2 <i>Supply Chain Management</i> .....	73
4.2.3 Logistik .....	76
4.2.4 Transportasi .....	76
4.2.5 Keterlambatan .....	77
4.2.6 Distribusi .....	78
4.2.7 Penentuan Armada .....	78
4.2.8 <i>Vehicle Routing Problem</i> .....	80
4.2.9 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i> .....	83
4.2.10 Algoritma Clarke & Wright Savings .....	84
4.3 Metodologi Penelitian .....	85
4.3.1 Pengumpulan Data .....	85
4.3.2 Pemodelan Regresi Data Waktu Loading dan Tonase .....	87
4.3.3 Pemodelan Regresi Lama Waktu Perjalanan Actual dan Estimasi Waktu Perjalanan by Gmaps .....	87

4.3.4	Pemodelan Regresi Lama Waktu Loading dan Tonase .....	87
4.3.5	Algoritma Modifikasi <i>Clarka and Wright Savings</i> .....	88
4.3.6	Analisa .....	88
4.3.7	Penutup .....	89
4.4	Pengumpulan Data .....	91
4.4.1	Data Permintaan Pelanggan .....	91
4.4.2	Data Lama Waktu Loading .....	91
4.4.3	Data Tonase Barang .....	93
4.4.4	Lama Perjalanan .....	94
4.4.5	Data Lama Waktu Unloading .....	96
4.4.6	Data Rute Metode Perusahaan .....	97
4.4.7	Data Biaya Distribusi Metode Perusahaan .....	99
4.5	Pengolahan Data .....	103
4.5.1	Pemodelan Regresi Data Waktu Loading dan Tonase .....	103
4.5.2	Pemodelan Regresi Lama Waktu Perjalanan <i>Actual</i> dan Estimasi Waktu Perjalanan by Gmaps .....	110
4.5.3	Pemodelan Regresi Lama Waktu Unloading dan Tonase .....	116
4.5.4	Algoritma Modifikasi Clarke and Wright Savings .....	123
4.6	Analisis .....	154
4.7	Penutup .....	157
4.7.1	Kesimpulan .....	157
4.7.2	Saran .....	158

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>159</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>163</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Penelitian Terdahulu .....	71
<b>Tabel 4.2</b> Format Surat <i>Sales Order</i> .....	91
<b>Tabel 4.3</b> Data Lama <i>Loading</i> .....	92
<b>Tabel 4.4</b> Data Tonase Barang .....	93
<b>Tabel 4.5</b> Data Lama Perjalanan .....	95
<b>Tabel 4.6</b> Data <i>Unloading</i> .....	96
<b>Tabel 4.7</b> Pembentukan Rute Perusahaan .....	97
<b>Tabel 4.8</b> Pengolahan Data Biaya Distribusi dan Rute Perusahaan .....	100
<b>Tabel 4.9</b> Biaya Distribusi Metode Perusahaan .....	102
<b>Tabel 4.10</b> Durasi Waktu <i>Loading</i> .....	104
<b>Tabel 4.11</b> Waktu <i>Loading</i> .....	106
<b>Tabel 4.12</b> <i>Autocorrelations Loading</i> .....	107
<b>Tabel 4.13</b> Data Perbandingan Gmaps dan Real .....	110
<b>Tabel 4.14</b> <i>Autocorrelations</i> Estimasi Perjalanan .....	112
<b>Tabel 4.15</b> Tabel Data <i>Unloading</i> Hasil Observasi .....	117
<b>Tabel 4.16</b> Waktu <i>Unloading</i> .....	119
<b>Tabel 4.17</b> <i>Autocorrelations Unloading</i> .....	120
<b>Tabel 4.18</b> Olah Data Pelanggan .....	125
<b>Tabel 4.19</b> Matriks Jarak .....	130
<b>Tabel 4.20</b> Tabel <i>Saving Matrix</i> .....	131
<b>Tabel 4.21</b> Matriks Penghematan .....	132

<b>Tabel 4.22</b> Data Permintaan Permintaan Pelanggan .....	133
<b>Tabel 4.23</b> Estimasi Perjalanan .....	137
<b>Tabel 4.24</b> Contoh Tabel Tur 1 .....	139
<b>Tabel 4.25</b> Pembentukan Tur 1 .....	143
<b>Tabel 4.26</b> Pembentukan Final Tur 1 .....	147
<b>Tabel 4.27</b> Tur 1 Kamis 27 Juli .....	148
<b>Tabel 4.28</b> Tur 2 Kamis 27 Juli .....	149
<b>Tabel 4.29</b> Tur 3 Kamis 27 Juli .....	150
<b>Tabel 4.30</b> Biaya Distribusi Menggunakan Metode Usulan .....	153
<b>Tabel 4.31</b> Perbandingan Jarak Tempuh, Rute dan Biaya Distribusi .....	155
<b>Tabel 4.32</b> Perbandingan Sebelum dan Sesudah Diterapkan Usulan .....	157

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sertifikasi ISO .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Sertifikasi LSPro. ....	6
<b>Gambar 2.3</b> Logo PT. Sukses Expamet .....	7
<b>Gambar 2.4</b> <i>layout</i> keseluruhan pabrik. ....	7
<b>Gambar 2.5</b> <i>Layout</i> tiap gudang. ....	8
<b>Gambar 2.6</b> Struktur Organisasi Cabang .....	11
<b>Gambar 2.7</b> APAR. ....	15
<b>Gambar 2.8</b> Area Parkiran Karyawan. ....	16
<b>Gambar 2.9</b> Tempat Cuci Tangan. ....	17
<b>Gambar 3.1</b> BPMN Proses Bisnis. ....	18
<b>Gambar 3.2</b> JILUmesh BB-3032. ....	19
<b>Gambar 3.3</b> JILUmesh DD-1620. ....	20
<b>Gambar 3.4</b> JILUmesh EE-3035 .....	20
<b>Gambar 3.5</b> JILUmesh FF-3035. ....	21
<b>Gambar 3.6</b> JILUmesh HH=3035. ....	21
<b>Gambar 3.7</b> JILUmesh GG-3045. ....	22
<b>Gambar 3.8</b> JILUmesh GM-30080 .....	22
<b>Gambar 3.9</b> JILUmesh GR-50080. ....	23
<b>Gambar 3.10</b> JILUmesh XS-50060 .....	24
<b>Gambar 3.11</b> JILUmesh YY-50080. ....	24
<b>Gambar 3.12</b> Unggul Deck SE4 – 771. ....	27



<b>Gambar 3.13</b> Unggul Deck SE 5 – 750. ....	27
<b>Gambar 3.14</b> Unggul Deck SE5 – 1030. ....	28
<b>Gambar 3.15</b> Unggul Deck SE 9 – 680. ....	28
<b>Gambar 3.16</b> Unggul Deck SE12 – 930. ....	29
<b>Gambar 3.17</b> <i>Valley Gutter</i> . ....	30
<b>Gambar 3.18</b> Unggul Nok. ....	30
<b>Gambar 3.19</b> Flashing. ....	31
<b>Gambar 3.20</b> Unggul Truss Kanal C. ....	32
<b>Gambar 3.21</b> Unggul Truss RE ....	33
<b>Gambar 3.22</b> Unggul Truss RC ....	33
<b>Gambar 3.23</b> Unggul Truss RJ. ....	34
<b>Gambar 3.24</b> Hollow S18. ....	35
<b>Gambar 3.25</b> Hollow S38. ....	35
<b>Gambar 3.26</b> Hollow <i>Excellent</i> 18. ....	36
<b>Gambar 3.27</b> Hollow <i>Excellent</i> 38. ....	37
<b>Gambar 3.28</b> Hollow KITA-K. ....	37
<b>Gambar 3.29</b> Hollow KITA-B31. ....	38
<b>Gambar 3.30</b> Hollow SO15. ....	39
<b>Gambar 3.31</b> Hollow SO35. ....	39
<b>Gambar 3.32</b> Hollow PRIME 20. ....	40
<b>Gambar 3.33</b> Hollow PRIME 40. ....	40
<b>Gambar 3.34</b> DI DECK. ....	41

<b>Gambar 3.35</b> <i>Metal Furing</i> . .....	42
<b>Gambar 3.36</b> <i>Clamp Batten</i> . .....	42
<b>Gambar 3.37</b> <i>U Clamp</i> .....	43
<b>Gambar 3.38</b> <i>Top Cross</i> . .....	43
<b>Gambar 3.39</b> <i>Unggul Roof</i> . .....	44
<b>Gambar 3.40</b> <i>Unggul Roof Nok</i> .....	45
<b>Gambar 3.41</b> <i>Metal Stud</i> . .....	46
<b>Gambar 3.42</b> <i>U Runner</i> . .....	46
<b>Gambar 3.43</b> <i>Mini Stud Metal Stud</i> . .....	47
<b>Gambar 3.44</b> <i>Mini Stud U Runner</i> . .....	48
<b>Gambar 3.45</b> <i>Nok-Bulat</i> . .....	48
<b>Gambar 3.46</b> <i>Unggul ROL</i> . .....	49
<b>Gambar 3.47</b> <i>Flow Chart Proses Produksi</i> . .....	50
<b>Gambar 3.48</b> <i>Mesin Hollow</i> . .....	51
<b>Gambar 3.49</b> <i>Mesin Shadowline</i> . .....	53
<b>Gambar 3.50</b> <i>Mesin Flatten</i> . .....	53
<b>Gambar 3.51</b> <i>Bengkel Pabrik</i> . .....	54
<b>Gambar 3.52</b> <i>Forklift Tangan</i> . .....	54
<b>Gambar 3.53</b> <i>Mesin Jilumesh</i> . .....	55
<b>Gambar 3.54</b> <i>Crane</i> . .....	56
<b>Gambar 3.55</b> <i>Mesin Unggul Deck</i> . .....	56
<b>Gambar 3.56</b> <i>Area Barang Jadi</i> . .....	57

<b>Gambar 3.57</b> Mesin U <i>Runner</i> : .....	57
<b>Gambar 3.58</b> Forklift. ....	58
<b>Gambar 4.1</b> <i>Vehicle Routing Problem</i> .....	79
<b>Gambar 4.2</b> Ilustrasi Penghematan .....	83
<b>Gambar 4.3</b> Metodologi Penelitian .....	90
<b>Gambar 4.4</b> Pembuatan Keputusan yang Dipakai Perusahaan.....	98
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Minitab <i>Loading</i> .....	105
<b>Gambar 4.6</b> <i>Loading Normal Probability Plot</i> .....	108
<b>Gambar 4.7</b> <i>Loading Residual Independent</i> .....	109
<b>Gambar 4.8</b> <i>Loading Residual Identik</i> .....	109
<b>Gambar 4.9</b> Hasil Minitab Estimasi Perjalanan .....	111
<b>Gambar 4.10</b> Estimasi Perjalanan <i>Normal Probability Plot</i> .....	114
<b>Gambar 4.11</b> Estimasi Perjalanan Residual <i>Independent</i> .....	115
<b>Gambar 4.12</b> Estimasi Perjalanan Residual Identik .....	115
<b>Gambar 4.13</b> Hasil Minitab Lama <i>Unloading</i> .....	119
<b>Gambar 4.14</b> <i>Unloading Normal Probability Plot</i> .....	121
<b>Gambar 4.15</b> <i>Unloading Residual Independent</i> .....	122
<b>Gambar 4.16</b> <i>Unloading Residual Identik</i> .....	122
<b>Gambar 4.17</b> Pembuatan Keputusan Menggunakan Algoritma Usulan .....	151

## **ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Algoritma Clarke and Wright yang dimodifikasi sesuai kebutuhan perusahaan untuk menentukan rute kendaraan distribusi. Berdasarkan hasil penelitian kami temukan bahwa algoritma Clarke and Wright saving menghasilkan sebanyak 73 rute dan rute yang dihasilkan oleh perusahaan pada saat menggunakan metode lama adalah sebanyak 138 rute untuk tanggal 27 juli 2023 hingga 23 agustus 2023. Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan pada hari kamis, 27 Juli 2023 hingga rabu 23 Agustus 2023 sebelum diterapkan metode usulan adalah sebesar Rp4.726.050,04. Setelah diterapkan metode usulan maka biaya distribusi yang perlu dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp3.412.691,37. Selisih yang didapat bila dibandingkan antara sebelum digunakan metode usulan dan setelah menggunakan metode usulan adalah sebesar Rp1.313.358,67.

**Kata Kunci :** Clarke and Wright Savings, Rute, Biaya Distribusi.