LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISIS RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* (VRPTW) PADA GUDANG SURABAYA PT ONDULINE INDONESIA

Disusun Oleh:

Putri Dewi Retnaningrum (2021910036)

PROGRAM STUDI TEKNIK LOGISTIK

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

GRESIK

2023

LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISA RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* (VRPTW) PADA GUDANG SURABAYA PT ONDULINE INDONESIA

Disusun Oleh:

Putri Dewi Retnaningrum (2021910036)

PROGRAM STUDI TEKNIK LOGISTIK

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

GRESIK

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISA RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* (VRPTW) PADA GUDANG SURABAYA PT ONDULINE INDONESIA

Disusun Oleh:

Putri Dewi Retnaningrum (2021910036)

Mengetahui,	Menyetujui,
Kepala Prodi Teknik Logistik UISI	Dosen Pembimbing
Maulin Masyito Putri S.T.,M.T	**Sekarsari Utami Wijaya S.Stat., M.Si.**
NIDN. 0728049201	NIDN. 0712069004

Gresik, 27 Januari 2023

PT ONDULINE INDONESIA

Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

(Eghi Megawati)

Laporan Kerja Praktik
Di PT Onduline Indonesia

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN KERJA PRAKTIK

ANALISA RUTE DISTRIBUSI YANG OPTIMAL DENGAN METODE *VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS* (VRPTW) PADA GUDANG SURABAYA PT ONDULINE INDONESIA

Disusun Oleh:

Putri Dewi Retnaningrum (2021910036)

Mengetahui,
Kepala Prodi Teknik Logistik UISI

Maulin Masyito Putri S.T.,M.T
NIDN. 0728049201

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Sekarsari Utami Wijaya S.Stat., M.Si
NIDN. 0712069004

Gresik, 27 Januari 2023
PT ONDULINE INDONESIA
Menyetujui,
Pembimbing Lapangan

(Eghi Megawati)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, keberkahan dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang berjudul "Analisa Rute Distribusi Yang Optimal Dengan Metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* Pada Gudang Surabaya PT Onduline Indonesia". Ucapan syukur bagi saya atas segala bantuan dan kekuatan yang diberikan-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Saya sadari Laporan Kerja Praktik yang saya tulis masih jauh dari sempurna, namun saya berharap curahan pikiran dan usaha saya ini dapat bermanfaat bagi pembaca dalam meningkatkan kualitas pembuatan laporan dan bagi saya sendiri. Dan semoga laporan ini bermanfaat pula bagi PT Onduline Indonesia dalam proses penentuan rute distribusi yang optimal. Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktik ini saya mendapat banyak saran, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak agar susunan laporan ini dapat menjadi lebih baik.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Gresik, 27 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR LAMPIRAN x

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Kerja Praktik 2

1.3 Manfaat 2

1.3.1 Bagi Perguruan Tinggi 2

1.3.2 Bagi Perusahaan 2

1.3.3 Bagi Mahasiswa 3

1.4 Metodologi Pengumpulan Data 3

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang 4

1.6 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik 4

BAB II PROFIL PERUSAHAAN ONDULINE INDONESIA 5

2.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan Onduline Indonesia 5

2.2 Visi, Misi dan *Value* Perusahaan Onduline Indonesia 6

2.2.1 Visi 6

2.2.2 Misi 6

2.2.3 *Value* 6

2.3 Lokasi Perusahaan Onduline Indonesia 7

2.4 Struktur Organisasi Perusahaan Onduline Indonesia 7

BAB III TINJAUAN PUSTAKA 8

3.1 Distribusi dan Transportasi 8

3.2 *Vehicle Routing Problem* (VRP) 9

3.3 *Nearest Neighbor* 9

3.4 *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) 10

BAB IV PEMBAHASAN 11

4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja 11

4.2 Tugas Unit Kerja 11

4.3 Penjelasan Singkat Tentang Tugas Unit Kerja 12

4.4 Tujuan Penelitian 12

4.5 Metodologi Penelitian 13

4.6 Studi Lapangan 13

4.7 Studi Literatur 13

4.8 Rumusan Masalah 14

4.9 Pengumpulan dan Pengolahan Data 14

4.9.1 Pengolahan Data 16

4.9.2 Model Matematis 17

4.9.3 Membuat *Matrix* Jarak Antar Node 18

4.9.4 Menghitung Waktu Tempuh Tiap Node (t_{ij}) 18

4.9.5 Pemilihan Rute Kendaraan 19

4.10 Analisis Data dan Pembahasan 20

4.11 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktik 21

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 22

KESIMPULAN DAN SARAN 22

5.1 Kesimpulan 22

5.2 Saran 22

DAFTAR PUSTAKA 23

LAMPIRAN 25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Perusahaan Onduline Indonesia 7
Gambar 4. 1 Struktur Unit Kerja Logistik 11
Gambar 4. 2 *Flowchart* Penelitian 13

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data *Customer* 14
Tabel 4. 2 Permintaan *Customer* 15
Tabel 4. 3 Kapasitas Kendaraan 15
Tabel 4. 4 Rata-Rata Kecepatan Kendaraan 15
Tabel 4. 5 Kecepatan *Loading/Unloading* 16
Tabel 4. 6 *Time Windows* 16
Tabel 4. 7 Waktu *Service* 16
Tabel 4. 8 *Matrix* Jarak 18
Tabel 4. 9 Waktu Tempuh Tiap Node 19
Tabel 4. 10 Pemilihan Rute Kendaraan 1 19
Tabel 4. 11 Pemilihan Rute Kendaraan 2 19
Tabel 4. 12 Pemilihan Rute Kendaraan 3 20
Tabel 4. 13 Pemilihan Rute Kendaraan 4 20
Tabel 4. 14 Analisis Data 21
Tabel 4. 15 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktik 21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pemilihan Rute 25
Lampiran 2. Surat Keterangan Diterima Kerja Praktik 26
Lampiran 3. Logbook Mingguan Kerja Praktik 27
Lampiran 4. Lembar Responsi Dosen Pembimbing Kerja Praktik 29
Lampiran 5. Surat Telah Menyelesaikan Kerja Praktik 30
Lampiran 6. Form Penilaian Dosen Pembimbing Terkait Evaluasi Kerja Praktik 31
Lampiran 7. Form Penilaian Pembimbing Lapangan Terkait Evaluasi Kerja Praktik 32
Lampiran 8. Foto Kegiatan Kerja Praktik 33
Lampiran 9. Biodata Penulis 34

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan adanya perkembangan pada dunia industri menyebabkan terjadinya persaingan yang ketat serta akan menimbulkan banyaknya permintaan dari *customer*. Dimana hal ini akan menuntut para pekerja untuk bisa melakukan pendistribusian bahan baku, produk dan jasa ke seluruh dunia. Maka dari itu perusahaan yang bergerak pada bidang industri harus dapat melakukan pemilihan rute distribusi yang efektif dan efisien agar dapat meminimumkan biaya, waktu serta menghindari keterlambatan saat pengiriman barang.

Menurut Soekartawi (2001), distribusi merupakan sebuah aktivitas menyalurkan atau mengirimkan sebuah produk atau jasa dari suatu tempat ke tempat yang lain hingga sampai ke *customer*. Maka dari itu tanpa adanya distribusi produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan tersalurkan ke tangan *customer*. Dalam dunia industri distribusi merupakan salah satu bagian yang penting dan tidak dapat dipisahkan. Maka dari itu tujuan distribusi adalah menyalurkan barang dari produsen kepada *customer* dengan mempertahankan dan mengembalikan kualitas produksi, menjaga stabilitas perusahaan, sebagai pemerataan produk pada setiap wilayah, peningkatan nilai barang dan jasa, mempertahankan kontinuitas pada proses produksi dan menjaga stabilitas harga barang serta jasa.

PT Onduline Indonesia merupakan anak perusahaan dari Onduline Grup yang berkantor pusat di Perancis yang memproduksi dan memasarkan atap. Onduline grup didirikan oleh Gaston Gromier di Perancis pada tahun 1944. Saat ini, Onduline Grup telah memiliki kantor perwakilan di 25 negara salah satunya berada di Indonesia. Selain atap terdapat beberapa kategori produk seperti *waterproffing*, *photovoltaic solution* dan *green roof system*. Namun produk utama yang dipasarkan oleh PT Onduline Indonesia yaitu onduline classic, onduline ridge, onduvilla, onduline tile, onduplast, onduclear, bardoline, bituline, verge, screw. Dalam melakukan pendistribusian barangnya PT Onduline menggunakan jasa pihak ketiga, namun dalam proses pengiriman barang PT Onduline akan membebaskan

customer apakah akan dikirim dengan kendaraan dari onduline atau dikirim dengan kendaraan dari *customer* yang memenuhi kapasitas barang yang akan diambil.

1.2 Tujuan Kerja Praktik

Secara umum tujuan kerja praktik adalah membantu tercapainya capaian pembelajaran kurikulum Teknik Logistik. Secara lebih rinci berikut merupakan tujuan kerja praktik:

- Memperkenalkan kepada mahasiswa baik aktivitas maupun situasi dalam dunia kerja yang sesungguhnya.
- Mahasiswa memiliki kesempatan untuk menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan.
- Agar mahasiswa terampil berkomunikasi dan bekerja dalam tim di dunia kerja.
- Agar mahasiswa terampil dalam menyusun laporan kegiatan yang kaya muatan namun ringkas, komunikatif dan sistematis sesuai dengan konten pelaksanaan kegiatan.
- Agar mahasiswa terampil dalam mengkomunikasikan dan mempresentasikan hasil dari pelaksanaan kegiatan secara lisan kepada pembimbing internal maupun eksternal.

1.3 Manfaat

Adapun manfaat dari pelaksanaan kerja praktik adalah sebagai berikut:

1.3.1 Bagi Perguruan Tinggi

A. Menjalin kerja sama yang saling menguntungkan antara perguruan tinggi dengan perusahaan.

B. Dapat menjadi sarana untuk menilai sejauh mana perguruan tinggi berhasil mendidik dan memberikan pemahaman teori mengenai dunia kerja kepada para mahasiswa.

1.3.2 Bagi Perusahaan

A. Perusahaan dapat menjalin hubungan kerja sama antara perguruan tinggi dan perusahaan dimasa yang akan datang.

B. Perusahaan dapat menerima ide-ide baru dan saran yang positif dari mahasiswa.

C. Sebagai sarana untuk mengetahui kualitas pendidikan yang ada di kampus Universitas Internasional Semen Indonesia.

1.3.3 Bagi Mahasiswa

A. Mahasiswa dapat mengetahui gambaran umum dan lingkungan perusahaan secara langsung dan nyata serta mempelajari secara lebih mendalam tentang pengaplikasian ilmu Teknik Logistik dalam dunia kerja.

B. Mendapat pengalaman dari dunia kerja sekaligus memperluas wawasan mahasiswa tentang dunia kerja yang sesungguhnya.

C. Mengembangkan kemampuan diri dan meningkatkan kreativitas diri dibidang yang digeluti.

1.4 Metodologi Pengumpulan Data

Adapun metodologi pengumpulan data dalam pelaksanaan magang ini, penulis melakukan pengumpulan data informasi yang dibutuhkan dengan beberapa cara diantaranya:

1) Wawancara

   Melakukan pangumpulan data melalui proses tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang sesuai dengan bidang yang terkait dengan penelitian.

2) Observasi

   Melakukan pengamatan yang dilakukan secara langsung terhadap proses-proses dan objek yang akan diteliti untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

3) Dokumentasi

   Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk melengkapi informasi yang sudah diperoleh agar lebih lengkap dan dapat menunjang kebenaran dan keterangan yang diberikan sesuai dengan topik yang dibahas dalam laporan akhir.

4) Studi Pustaka

   Didapatkan langsung dari beberapa literatur, buku dan kajian Pustaka yang berkaitan dengan pendistribusian.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Adapun waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik sebagai berikut:

Tempat	: PT Onduline Indonesia
Alamat	: Alam Sutera, Komplek Spectra Blok 23 C, NO 16 – 17, Jl Jalur Sutera, RT 002/006, Panungangan Timur, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang, Banten 15143
Waktu	: 06 Juli 2022 – 06 September 2022

1.6 Nama Unit Kerja Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Nama Unit Kerja: Logistik

BAB II
PROFIL PERUSAHAAN ONDULINE INDONESIA

2.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan Onduline Indonesia

Atap merupakan sebuah bagian penting dari suatu bangunan yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada dibawahnya. Atap juga dapat disebut sebagai sebuah mahkota yang memiliki fungsi untuk menambah keindahan dan pelindung bangunan dari panas dan hujan. Dalam pengerjaan atap terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi antara lain:

1) Konstruksi atap harus kuat menahan beratnya sendiri dan tahan terhadap teknanan maupun tiupan angin.
2) Pemilihan bentuk atap yang akan dipakai akan menambahkan keindahan serta kenyamanan bertempat tinggal bagi penghuninya.
3) Perlunya dilapisi pengawet agar tidak mudah terkena serangan dari rayap.
4) Bahan penutup atap harus tahan terhadap perubahan cuaca.
5) Kemiringan atau sudur lereng atap harus disesuaikan dengan jenis bahan penutup.

Atap yang digunakan oleh masyarakat Indonesia sendiri beragam ada yang menggunakan atap aluminium, atap asbes, atap baja, atap bambu, atap genteng, atap bitumen, atap pvc, atap seng dll. Semakin berkembangnya teknologi banyak perusahaan atap yang mulai menggunakan teknologi yang ramah lingkungan, dan salah satu perusahaan tersebut adalah Onduline. Dimana karbon yang dihasilkan sebanyak 200.000 ton bahan setiap tahunnya dan telah di daur ulang, selain itu pabrik onduline memiliki sistem pengolahan gas. Produk atap Onduline Grup masuk ke Indonesia pada tahun 1977 melakui importir lokal dan PT Onduline Indonesia resmi berdiri pada tahun 2004. Produk Onduline merupakan satu-satunya atap bitumen bergelombang yang ada di Indonesia yang memperoleh sertifikasi SNI dengan Nomor SNI 7711.1:2012 dimana hal ini membuktikan bahwa onduline memiliki komitmen untuk menjaga kualitas produk yang dipasarkan di Indonesia.

2.2 Visi, Misi dan *Value* Perusahaan Onduline Indonesia

2.2.1 Visi

"*The best lightweight roofing system*".

2.2.2 Misi

Build the best product, cause no unnecessary harm, use business to inspire and implement solutions to the environmental crisis.

2.2.3 *Value*

1) *Reliability*

   Our reliability is exemplified in our long-term customer relationship and the quality of our solution.

   A. *Partnership*
   B. *Quality*
   C. *Sustainability*
   D. *Service*
   E. *Satisfaction*
   F. *Honesty*

2) *Commitment*

   We are commitment to running a profitable and sustainable business through responsible development progress and safety for all.

   A. *Customer oriented*
   B. *Responsibility*
   C. *Integrity*
   D. *Delivering what we promise*
   E. *Responsiveness*

3) *Caring*

   A. *Safety and security*
   B. *Protection*
   C. *People first*
   D. *Caring development of our employees*
   E. *Solidarity/community*

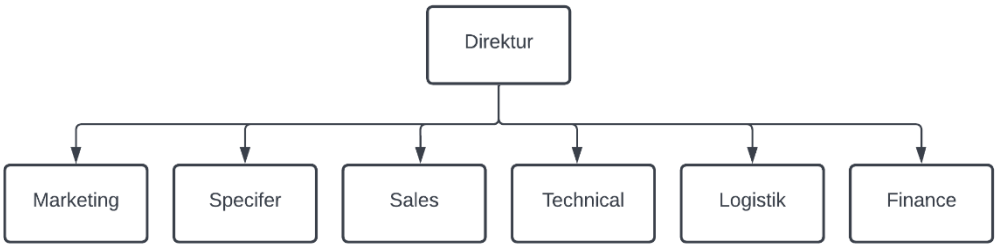
4) *Openness*

A. *Entrepreneurial*
B. *Finding solutions*
C. *Continuouse progress*
D. *Accepting change*
E. *Innovation*

2.3 Lokasi Perusahaan Onduline Indonesia

Alam sutera, Komplek Spectra Blok 23 C, No 16 – 17, Jl Jalur Sutera, RT 002/004, Panungangan Timur, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang, Banten 15143.

2.4 Struktur Organisasi Perusahaan Onduline Indonesia



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Perusahaan Onduline Indonesia

BAB III
TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Distribusi dan Transportasi

Distribusi dan transportasi merupakan sebuah kegiatan dimana suatu produk berpindah lokasi dari produk tersebut di produksi ke lokasi *customer* berada yang bertujuan untuk memudahkan *customer* dalam menjangkau produk (Pujawan&Mahendrawati, 2010). Agar dapat bersaing dengan perusahaan yang lainnya, sebuah perusahaan harus menciptakan keunggulan dalam melakukan distribusi. Karena dengan adanya distribusi perusahaan dapat memasarkan produk ke lokasi yang jauh dari perusahaan dan melakukan pengiriman langsung kepada *customer*.

Dengan adanya perkembangan teknologi dan inovasi saat ini perusahaan tidak bisa lagi mengandalkan cara-cara secara tradisional dalam melakukan distribusi produk. Penggunaan teknologi dan inovasi yang sudah tersedia saat ini membuat perusahaan dapat merencanakan rute distribusi secara optimal, efektif dan efisien. Menurut Pujawan&Mahendrawati (2010), fungsi dasar distribusi dan transportasi yaitu mengantarkan produk dari lokasi produk dibuat hingga sampai ke tangan *customer*. Adapun beberapa faktor yang membatasi penyaluran secara langsung dari produsen ke konsumen antara lain:

1) *Geographical* gap

   Adanya perbedaan jarak geografis yang disebabkan perbedaan tempat produksi dengan lokasi *customer* yang tersebar luas.

2) *Time* gap

   Adanya perbedaan jarak yang disebabkan waktu produksi dengan kebutuhan *customer* dalam jumlah besar dan menimbulkan nilai guna waktu.

3) *Quantity* gap

   Adanya perbedaan jumlah produksi yang lebih besar daripada kebutuhan *customer*.

4) *Communication* dan *Information* gap

   Adanya perbedaan informasi dan komunikasi yang berbeda dimana produsen tidak mengetahui produk yng dibutuhkan.

Untuk transportasi yang digunakan pada PT Onduline Indonesia menggunakan *third party logistics* (3PL), dimana kendaraan yang digunakan adalah mobil *truck* CDE, *truck* CDD dan *truck Wing box*. Penggunaan dari masing-masing kendaraan ini tergantung dengan banyaknya permintaan dari *customer* dan lokasi dari *customer*. Kapasitas *truck* CDE yaitu 2.200 kg, kapasitas *truck* CDD yaitu 4.000 kg dan untuk kapasitas *truck wing box* yaitu 18.000 kg.

3.2 *Vehicle Routing Problem* (VRP)

Vehicle Routing Problem (VRP) pertama kali diperkenalkan oleh Danizig dan Ramzer pada tahun 1959. VRP merupakan permasalahan distribusi yang mencari sebuah rute untuk beberapa kendaraan dengan kapasitas tertentu untuk melayani *customer*. VRP sendiri termasuk kedalam problem pemrogaman integer dalam kategori *NP-Hard Problem*, dimana akan semakin rumit apabila ruang lingkup masalahnya semakin banyak (Desrosiers et al., 1995). Menurut Toth&Vigo (2002), terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai VRP antara lain:

1) Meminimalkan ongkos perjalanan secara keseluruhan.
2) Meminimalkan jumlah kendaraan yang digunakan.
3) Menyeimbangkan rute.
4) Meminimalkan keluhan pelanggan.

Menurut Toth&Vigo (2002), terdapat beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan dalam penerapan VRP yaitu:

1) *Customer*
2) Depot
3) Pengemudi
4) Rute Kendaraan

3.3 *Nearest Neighbor*

Nearsest neighbor merupakan sebuah metode *heuristic* yang dapat digunakan sebagai pembuat *initial solution* yang bertujuan untuk mencari lokasi dengan jarak yang paling terdekat. *Nearsest neighbor* merupakan salah satu metode yang efektif, berjalan dengan cepat dan menghasilkan kualitas yang cukup layak dalam

pemecahan VRP (Johnson, Bentley, MCGeoch&Rothberg, 1997). Menurut Pop (2011), berikut merupakan algoritma dari metode *nearest neighbor*:

1) Berawal dari gudang yang selanjutnya mencari lokasi *customer* yang belum dikunjungi dengan jarak terpendek dari gudang sebagai lokasi pertama yang akan dikunjungi.
2) Lanjut mencari lokasi *customer* yang lainnya dengan mencari jarak yang paling dekat dari lokasi yang sebelumnya sudah terpilih dan kapasitasnya tidak melebihi kapasitas kendaraan.
3) Apabila semua lokasi *customer* sudah dikunjungi maka kembali ke lokasi *customer* awal dan algoritma akan berakhir.

Adapun rumusan persamaan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dengan metode *nearest neighbor* sebagai berikut:

$$F = C\Delta jk + Ckj + Cij$$

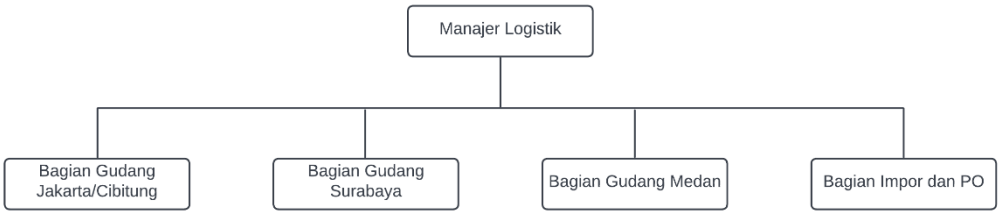
3.4 *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW)

VRPTW merupakan sebuah pengembangan dari CVRP, dimana kunjungan pada setiap node akan dimulai pada waktu dan kendaraan yang sudah ditentukan. Apabila kendaraan tiba di node tujuan sebelum waktu pelayanan maka kendaraan harus menunggu hingga waktu yang sudah ditentukan (Toth, Paolo & Vigo, 2002). Berikut merupakan beberapa batasan dalam VRPTW:

1) Rentang waktu dalam depot.
2) Jenis kendaraan yang homogen.
3) Kapasitas kendaraan yang digunakan.
4) Lokasi yang berbeda pada setiap nodenya.
5) Setiap node memiliki *time windows* masing-masing.

BAB IV
PEMBAHASAN

4.1 Struktur Organisasi Unit Kerja



Gambar 4. 1 Struktur Unit Kerja Logistik

4.2 Tugas Unit Kerja

Berikut merupakan rincian dari tugas masing-masing unit kerja logistik yang ada di PT Onduline Indonesia:

1) Manajer Logistik

   Mengkoordinasikan divisi logistik, orang yang mengambil keputusan apabila terdapat permasalahan dalam logistik, berkoordinasi dengan divisi yang lain dalam penentuan harga serta menyatukan visi dan misi.

2) Bagian Gudang Cibitung/Jakarta

   Memegang kendali untuk permintaan *customer* dari daerah sekitaran Cibitung/Jakarta, berkoordinasi dengan sales mengenai permintaan dan harga yang digunakan, membuat *Purchase Order* (PO), *Shipping Advince* (SA), *Delivery Order* (DO), *Sales Order Confirmation* (SOC). Berkoordinasi dengan *third party* gudang di Cibitung dan trucking yang akan digunakan.

3) Bagian Gudang Surabaya

   Memegang kendali untuk permintaan *customer* dari daerah sekitaran Surabaya, berkoordinasi dengan sales mengenai permintaan dan harga yang digunakan, membuat *Purchase Order* (PO), *Shipping Advince* (SA), *Delivery Order* (DO), *Sales Order Confirmation* (SOC). Berkoordinasi dengan *third party* gudang di Surabaya dan trucking yang akan digunakan.

4) Bagian Gudang Medan

Memegang kendali untuk permintaan *customer* dari daerah sekitaran Medan, berkoordinasi dengan sales mengenai permintaan dan harga yang digunakan, membuat *Purchase Order* (PO), *Shipping Advince* (SA), *Delivery Order* (DO), *Sales Order Confirmation* (SOC). Berkoordinasi dengan *third party* gudang di Medan dan trucking yang akan digunakan.

5) Bagian Import dan PO

Mengurus permintaan barang dari luar negeri, mengurus permintaan yang akan diberikan kepada *supplier* di luar negeri, berurusan langsung dengan pajak.

4.3 Penjelasan Singkat Tentang Tugas Unit Kerja

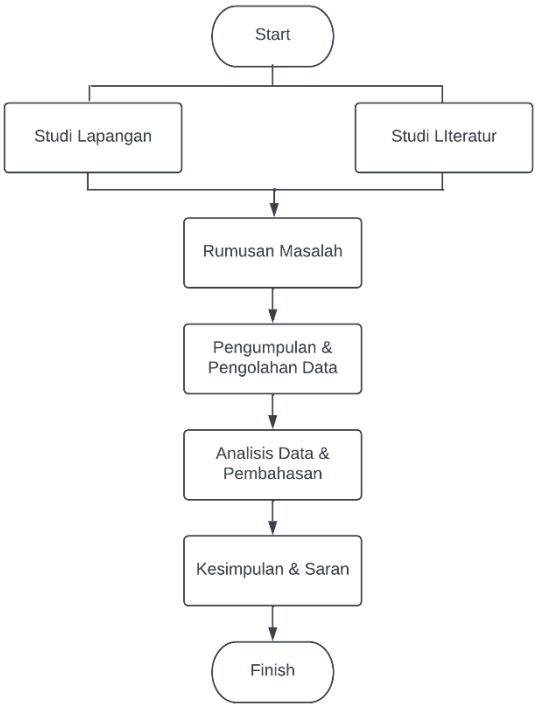
1) Divisi Logistik

Bertugas menerima dan membuat *Purchase Order* (PO) dari *sales* yang didapatkan dari *customer* dengan menggunakan Microsoft Dynamics Navision. Membuat *Sales Order Confirmation* (SOC) yang didalamnya berisikan informasi mengenai barang dan harga dimana dokumen ini berguna untuk perusahaan meminta tagihan kepada *customer*. Membuat *Delivery Order* (DO), mengurus produk yang akan di import, berhubungan langsung dengan *third party logistics* yang digunakan sesuai dengan lokasinya.

4.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui optimasi rute distribusi pada Gudang Surabaya dengan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW).

4.5 Metodologi Penelitian



Gambar 4. 2 *Flowchart* Penelitian

4.6 Studi Lapangan

Studi lapangan adalah pengumpulan informasi yang dilakukan dengan cara observasi secara langsung kepada perusahaan. Dimana studi lapangan bertujuan untuk mendapatkan informasi secara rill terkait dengan permasalahan yang ada dengan berbagai data pendukung untuk dapat dilakukan perbaikan dengan solusi dan penyelesaian yang tepat.

4.7 Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur dilakukan pencarian serta pengumpulan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan fokus penelitian. Pencarian ini didapatkan dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku dan artikel terkait yang jelas sumbernya.

4.8 Rumusan Masalah

Setelah melakukan studi lapangan dan studi literatur maka dapat di identifikasi masalah yang terjadi pada proses distribusi di Gudang Surabaya yaitu dalam pemilihan rute masih menggunakan pengalaman dari supir *truck* dan tidak mempertimbangkan jarak antar lokasi *customer*. Dimana hal ini dapat mengakibatkan rute yang dipilih tidak efisien serta efektif akan membuat pengiriman produk menjadi lebih lambat.

4.9 Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data yang didapatkan dari hasil studi lapangan dan studi literatur sebagai input dari penelitian yang akan digunakan untuk penyelesaian permasalahan pada penelitian ini. Data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1) Data *customer*.

Untuk data *customer* yang akan dilayani dapat dilihat pada pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data *Customer*

Customer	Kode
PT Catur Mitra Sejati Sentosa Sukoharjo	CMSSS
PT Catur Mitra Sejati Sentosa Yogyakarta	SMSSY
PT Mahkota Sejahtera Mandiri	MSM
Sigit Bayu Saksono	SBS
PT Matahari Indah Sejahtera	MIS
CV Kartika Muda Jaya	KMJ
PT Catur Mitra Sejati Sidoarjo	CMSSJO
PT Catur Mitra Sejati Surabaya	CMSSSBY
Mirna Dwi Asmara	MDA
CV Bangun Sarana	CBS
CV Mitra Graha Putera	MGP

2) Permintaan *customer*.

Untuk data permintaan *customer* dapat dilihat pada pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Permintaan *Customer*

Customer	Produk	Quantity (pcs)	Total Quantity (pcs)	Total Quantity (unit)
PT Catur Mitra Sejati Sentosa	Onduline Screw	2000	2470	8.23
	Onduline Classic	250		
	Onduclair	10		
	Onduvilla Tile	180		
	Onduline Ridge	30		
PT Catur Mitra Sejati	BardolinePro Rectanguler	70	1007	3.36
	Onduvilla Tile	420		
	Onduline Screw	320		
	Onduline Classic	49		
	Onduline Ridge	148		
PT Mahkota Sejahtera Mandiri	Verge-Ridge	136	136	0.45
Sigit Bayu Saksono	Bituline Primer	721	721	2.40
PT Matahari Indah Sejahtera	Onduvilla Tile	350	1109	3.70
	Onduline Ridge	289		
	Onduline Screw	470		
CV Kartika Muda Jaya	Onduline Classic	549	1773	5.91
	Onduline Screw	489		
	Onduline Ridge	735		
PT Catur Mitra Sejati	BardolinePro Rectanguler	245	886	2.95
	Onduline Ridge	108		
	Verge-Ridge	317		
	Onduline Classic	120		
	Onduline Screw	96		
PT Catur Mitra Sejati	Onduvilla Tile	740	1811	6.04
	Onduline Ridge	145		
	Onduline Screw	490		
	Onduline Classic	120		
	Bituline Primer	280		
	Onduline Ridge	36		
Mirna Dwi Asmara	Onduclair	352	802	2.67
	Onduvilla Tile	450		
CV Bangun Sarana	Onduline Screw	157	671	2.24
	Onduvilla Tile	279		
	Onduline Ridge	235		
CV Mitra Graha Putera	BardolinePro Rectanguler	947	947	3.16
Total Keseluruhan			12333	41.11

3) Kapasitas kendaraan.

Untuk kapasitas kendaraan dapat dilihat pada pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kapasitas Kendaraan

Kapasitas	4000	pcs	13.33	unit
Jumlah Kendaraan	5			

4) Rata-rata kecepatan kendaraan.

Untuk rata-rata kecepatan kendaraan dapat dilihat pada pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Rata-Rata Kecepatan Kendaraan

Rata-rata kecepatan kendaraan	35	Km/Jam	0.58	Km/Menit

5) Kecepatan *loading/unloading.*

Untuk kecepatan *loading/unloading* dapat dilihat pada pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Kecepatan Loading/Unloading

Kecepatan loading/unloading	450	Detik/Unit	7.5	Menit/Unit

6) *Time windows* tiap node.

Untuk *time windows* dapat dilihat pada pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 *Time Windows*

Node	Time Windows		ai	bi
	Earliest Start (ai)	Latest Start (bi)		
MIF	7:00	17:00	420	1020
CMSSS	7:00	17:00	420	1020
CMSSY	7:00	17:00	420	1020
MSM	7:00	17:00	420	1020
SBS	7:00	17:00	420	1020
MIS	7:00	17:00	420	1020
KMJ	7:00	17:00	420	1020
CMSSJO	7:00	17:00	420	1020
CMSSSBY	7:00	17:00	420	1020
MDA	7:00	17:00	420	1020
CBS	7:00	17:00	420	1020
MGP	7:00	17:00	420	1020

7) Waktu *service* tiap node.

Untuk waktu waktu *service* dapat dilihat pada pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Waktu *Service*

Node	Waktu Service
MIF	0.00
CMSSS	61.75
CMSSY	25.18
MSM	3.40
SBS	18.03
MIS	27.73
KMJ	44.33
CMSSJO	22.15
CMSSSBY	45.28
MDA	20.05
CBS	16.78
MGP	23.68

4.9.1 Pengolahan Data

Pada tahap ini data yang diperoleh akan dibuat menjadi suatu model matematis. Dimana model matematis yang telah dirumuskan akan diolah menggunakan *microsoft excel* untuk penyelesaian menggunakan metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW). Berikut merupakan langkah

penyelesaian permasalahan pemilihan rute distribusi dengan menggunakan metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW):

1) Model Matematis
2) Membuat *matrix* jarak antar node.
3) Menghitung waktu tempuh tiap node (t_{ij}).
4) Melakukan pemilihan rute kendaraan.

4.9.2 Model Matematis

Tahap ini merupakan tahap awal dari metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* (VRPTW) yang akan digunakan dalam menentukan rute kendaraan. Berikut merupakan model matematis dari VRPTW:

Fungsi Tujuan

$$\min X1_{MIF,CBS} + X1_{CBS,SBS} + X2_{MIF,CMSSJO} + X2_{CMSSJO,MGP} + \cdots \text{(Lanjut seluruh kendaraan)}$$

Batasan 1 (Setiap Node hanya dikunjungi satu kali oleh kendaraan)

$$X1_{MIF,CBS} = 1$$

$$X1_{CBS,SBS} = 1$$

$$\downarrow$$

Lanjut seluruh kendaraan

Batasan 2 (Total permintaan pada setiap node tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan yang digunakan)

$$X1_{MIF,CBS} \leq 13{,}33$$

$$X1_{CBS,SBS} \leq 13{,}33$$

$$\downarrow$$

Lanjut seluruh kendaraan

Batasan 3 (Setiap kendaraan akan kembali lagi depot)

$$X1_{MIF,CBS} = 1$$

$$X1_{CBS,SBS} = 1$$

$$\downarrow$$

Lanjut seluruh kendaraan

Batasan 4 (Kendaran tidak dapat datang ke node sebelum waktunya)

$$S_{i1} + 42{,}86 - K\,(1 - X_{MIF,CBS}) \leq S_{CBS}$$

$$\downarrow$$

Lanjut seluruh kendaraan

Keterangan:

X1 : Variabel biner

S_i : Waktu pelayanan di node

K : Kendaraan

4.9.3 Membuat *Matrix* Jarak Antar Node

Matrix jarak merupakan jarak dari tiap-tiap lokasi *customer* yang harus dikunjungi. Dalam menentukan jarak antar *customer* dapat menggunakan aplikasi *google maps*, *google earth* ataupun melakukan perhitungan manual dengan menggunakan *speedometer* pada kendaraan yang digunakan. Untuk *matrix* jarak dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 *Matrix* Jarak

Matrix Jarak	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0	139	80	69	373	79	75	40	51	296	25	262
CMSSS	139	0	55	7	126	67	51	480	390	319	345	2
CMSSY	80	55	0	59	79	14	4	379	280	269	259	56
MSM	69	7	59	0	124	71	55	275	380	245	241	4
SBS	373	126	79	124	0	87	83	453	272	60	91	120
MIS	79	67	14	71	87	0	16	390	345	234	143	68
KMJ	75	51	4	55	83	16	0	407	246	134	346	53
CMSSJO	40	480	379	275	453	390	407	0	107	135	95	93
CMSSSBY	51	390	280	380	272	345	246	107	0	45	314	234
MDA	296	319	269	245	60	234	134	135	45	0	422	431
CBS	25	345	259	241	91	143	346	95	314	422	0	312
MGP	262	2	56	4	120	68	53	93	234	431	312	0

4.9.4 Menghitung Waktu Tempuh Tiap Node (tij)

Waktu tempuh dapat diperoleh dengan rumusan *matrix* jarak antar node × rata-rata kecepatan kendaraan. Hasil dari perhitungan waktu tempuh dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Waktu Tempuh Tiap Node

Waktu Tempuh tij (Menit)	j											
i	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
CMSSS	238.29	0.00	94.29	12.00	216.00	114.86	87.43	822.86	668.57	546.86	591.43	3.43
CMSSY	137.14	94.29	0.00	101.14	135.43	24.00	6.86	649.71	480.00	461.14	444.00	96.00
MSM	118.29	12.00	101.14	0.00	212.57	121.71	94.29	471.43	651.43	420.00	413.14	6.86
SBS	639.43	216.00	135.43	212.57	0.00	149.14	142.29	776.57	466.29	102.86	156.00	205.71
MIS	135.43	114.86	24.00	121.71	149.14	0.00	27.43	668.57	591.43	401.14	245.14	116.57
KMJ	128.57	87.43	6.86	94.29	142.29	27.43	0.00	697.71	421.71	229.71	593.14	90.86
CMSSJO	68.57	822.86	649.71	471.43	776.57	668.57	697.71	0.00	183.43	231.43	162.86	159.43
CMSSSBY	87.43	668.57	480.00	651.43	466.29	591.43	421.71	183.43	0.00	77.14	538.29	401.14
MDA	507.43	546.86	461.14	420.00	102.86	401.14	229.71	231.43	77.14	0.00	723.43	738.86
CBS	42.86	591.43	444.00	413.14	156.00	245.14	593.14	162.86	538.29	723.43	0.00	534.86
MGP	449.14	3.43	96.00	6.86	205.71	116.57	90.86	159.43	401.14	738.86	534.86	0.00

4.9.5 Pemilihan Rute Kendaraan

Pemilihan rute dilakukan dengan mengawali dari depot atau pada kasus ini dimulai dari MIF, dimana MIF merupakan gudang dari PT Onduline Indonesia yang berada pada Wilayah Surabaya. Selanjutnya pemilihan rute pengiriman dilakukan dengan memilih waktu pengiriman yang paling terdekat dengan memperhatikan kapasitas kendaraan yang digunakan, *time windows* dan waktu *service* hingga nantinya kendaraan akan kembali lagi ke gudang.

Tabel 4. 10 Pemilihan Rute Kendaraan 1

Node	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
CBS	42.86	591.43	444.00	413.14	156.00	245.14	593.14	162.86	538.29	723.43	0.00	534.86
SBS	639.43	216.00	135.43	212.57	0.00	149.14	142.29	776.57	466.29	102.86	156.00	205.71

Pada kendaraan 1 memiliki rute pengiriman MIF – CBS – SBS – MIF dengan lama waktu *loading* di depot 34,80 menit. Dengan Estimasi mulai pelayanan di node CBS 497,55 menit dan node SBS 557,29 menit. Untuk tabel perhitungan pemilihan rute kendaraan 1 dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4. 11 Pemilihan Rute Kendaraan 2

Node	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
CMSSJO	68.57	822.86	649.71	471.43	776.57	668.57	697.71	0.00	183.43	231.43	162.86	159.43
MGP	449.14	3.43	96.00	6.86	205.71	116.57	90.86	159.43	401.14	738.86	534.86	0.00

Pada kendaraan 2 memiliki rute pengiriman MIF – CMSSJO – MGP – MIF dengan lama waktu *loading* di depot 45,83 menit. Dengan Estimasi mulai pelayanan

di node CMSSJO 534,40 menit dan node MGP 625,12 menit. Untuk tabel perhitungan pemilihan rute kendaraan 2 dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4. 12 Pemilihan Rute Kendaraan 3

Node	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
CMSSSBY	87.43	668.57	480.00	651.43	466.29	591.43	421.71	183.43	0.00	77.14	538.29	401.14
MDA	507.43	546.86	461.14	420.00	102.86	401.14	229.71	231.43	77.14	0.00	723.43	738.86

Pada kendaraan 3 memiliki rute pengiriman MIF – CMSSSBY – MDA – MIF dengan lama waktu *loading* di depot 65,33 menit. Dengan Estimasi mulai pelayanan di node CMSSSBY 572,75 menit dan node MDA 705,46 menit. Untuk tabel perhitungan pemilihan rute kendaraan 3 dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4. 13 Pemilihan Rute Kendaraan 4

Node	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
MSM	118.29	12.00	101.14	0.00	212.57	121.71	94.29	471.43	651.43	420.00	413.14	6.86
CMSSS	238.29	0.00	94.29	12.00	216.00	114.86	87.43	822.86	668.57	546.86	591.43	3.43

Pada kendaraan 4 memiliki rute pengiriman MIF – MSM – CMSSS – MIF dengan lama waktu *loading* di depot 65,15 menit. Dengan Estimasi mulai pelayanan di node MSM 603,44 menit dan node CMSSS 725,12 menit. Untuk tabel perhitungan pemilihan rute kendaraan 4 dapat dilihat pada lampiran 1.

Node	MIF	CMSSS	CMSSY	MSM	SBS	MIS	KMJ	CMSSJO	CMSSSBY	MDA	CBS	MGP
MIF	0.00	238.29	137.14	118.29	639.43	135.43	128.57	68.57	87.43	507.43	42.86	449.14
KMJ	128.57	87.43	6.86	94.29	142.29	27.43	0.00	697.71	421.71	229.71	593.14	90.86
CMSSY	137.14	94.29	0.00	101.14	135.43	24.00	6.86	649.71	480.00	461.14	444.00	96.00
MIS	79	67	14	71	87	0	16	390	345	234	143	68

Pada kendaraan 5 memiliki rute pengiriman MIF – KMJ – CMSSY - MIS – MIF dengan lama waktu *loading* di depot 97,23 menit. Dengan Estimasi mulai pelayanan di node KMJ 645,80 menit, node CMSSY 818,69 menit dan node MIS 818,69 menit. Untuk tabel perhitungan pemilihan rute kendaraan 5 dapat dilihat pada lampiran 1.

4.10 Analisis Data dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode VRPTW didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Analisis Data

Kendaraan	Rute Pengiriman					Waktu Loading	Total Mulai Pelayanan
Kendaraan 1	MIF	CBS	SBS	MIF		34.80	1054.95
Kendaraan 2	MIF	CMSSJO	MGP	MIF		45.83	1159.51
Kendaraan 3	MIF	CMSSSBY	MDA	MIF		65.33	1278.21
Kendaraan 4	MIF	MSM	CMSSS	MIF		65.15	1328.56
Kendaraan 5	MIF	KMJ	XMSSY	MIS	MIF	97.23	1464.49

4.11 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktik

Berikut merupakan rincian kegiatan dan jadwal kerja praktik di PT Onduline Indonesia mulai dari tanggal 06 Juli 2022 – 06 September 2022.

Tabel 4. 15 Kegiatan dan Jadwal Kerja Praktik

Kegiatan	Bulan							
	1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengenalan secara umum PT Onduline Indonesia								
Pengenalan divisi logistik PT Onduline Indonesia								
Pengenalan proses operasional logistik PT Onduline Indonesia								
Identifikasi dan menganalisis permasalahan perusahaan pada divisi logistik								
Pengumpulan informasi administrasi/data								
Penyusunan laporan akhir								

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penentuan rute dengan metode *Vehicle Routing Problem with Time Windows* yang memperhatikan *demand* dari *customer*, kapasitas kendaraan, *time windows* dan waktu *service*. Untuk rute kendaraan 1 yaitu MIF – CBS – SBS – MIF dengan lama waktu loading di depot 34,80. Untuk rute kendaraan 2 yaitu MIF – CMSSJO – MGP – MIF dengan lama waktu loading di depot 45,83. Untuk rute kendaraan 3 yaitu MIF – CMSSSBY – MDA – MIF dengan lama waktu loading di depot 65,33. Untuk rute kendaraan 4 yaitu MIF – MSM – CMSSS – MIF dengan lama waktu loading di depot 65,15. Untuk rute kendaraan 5 yaitu MIF – KMJ – CMSSY – MIS – MIF dengan lama waktu loading di depot 97,23.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis terkait pelaksanaan kerja praktik di PT Onduline Indonesia yaitu mahasiswa lebih dapat menganalisis lebih mendalam dan terlibat secara langsung terkait dengan proses penetuan rute distribusi pada Gudang Surabaya agar rute yang dipilih sudah efektif dan efesien sehingga barang tidak akan terlambat sampai ke *customer*. Selain itu mahasiswa dapat memilih metode dalam penentuan rute yang lebih efisien lagi seperti *Travelling Salesman Problem* (TSP).

DAFTAR PUSTAKA

Afrizal (2021). Penerapan Metode Vehicle Routing with Time Windows (VRPTW) Pada Penentuan Rute Distribusi Ikan Gurami dan Nila. Seminar Nasional & Call for Paper Hubisintek 2021.

Fitri (2018). Optimasi Jalur Distribusi Produk Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Penghematan Biaya Operasional. Jurnal Valtech Vol 1 No 1.

Hutasoit, Susanty & Imran (2014). Penentuan Rute Distribusi Es Balok Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor dan Local Search (Studi Kasus di PT). Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Vol 02 No 02.

Martono & Warnars (2020). Penentuan Rute Pengiriman Barang Dengan Metode Nearest Neighbor. Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika Vol 13 No 1.

Oktaviana & Setiafindari (2019). Penentuan Rute Distribusi Kerupuk Menggunakan Metode Saving Matrix dan Nearest Neighbor. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya Vol 5 No 2.

Perdana, Hunusalela & Prasasty (2021). Penerapan Metode Saving Matrix dan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT XYZ. Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kadiri Vol 4 No 2.

Pratama (2020). Optimasi Rute Distribusi Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix pada IKM Jayasari di Capaku Kabupaten Ciamis. Jurnal Mahasiswa Industri Galuh Vol 1(1).

Silalahi (2021). Rute Distribusi Limbah Medis Covis19 dengan VRPTW dan Nearest Neighbor. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik Vol 08 No 03.

Trisna, Fatimah & Nasution (2019). Penjadwalan Rute Distribusi Optimum Pada PT X Menggunakan Metode Saving Matrix. SNTI 2019, Lhokseumawe 14-15 Oktober 2919. ISSN: 2338 7122.

Wulandari (2020). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbor dan Metode Branch and Bound Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi PT X. Jurnal Optimasi Teknik Industri (2020) Vol 02 No 01.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pemilihan Rute

Waktu Terpendek	Node Terpilih	Demand	Total Demand	Sisa Kapasitas Kendaraan	Ealiest Start	Latest Start	Estimasi Mulai Muat di Depot (wk)	Lama Waktu Loading di Depot (S)	Waktu Tempuh dari Depot ke Node Terpilih Pertama (S)	Estimasi Waktu Sampai di Node Terpilih Pertama (wk)	Estimasi Waktu Mulai Pelayanan di Node Terpilih	Lama Waktu Unloading di Node Terpilih	Waktu Tempuh dari Node Terpilih ke Depot	Estimasi Waktu Sampai di Depot	Cek Kapasitas	Cek Waktu Pelayanan di Node Terpilih	Cek Waktu Sampai Depot	Kesimpulan
42,86	CBS	2,24	2,24	11,10	4,00	10,00	4,00	34,40	42,86	497,66	497,66	16,76	42,86	557,29	YES	YES	YES	YES
16,00	RBS	2,40	4,64	8,46	4,00	10,00	4,00	0,00	41,44	1312,74	1312,74	30,03	507,43	1871,14	YES	YES	YES	YES
30,86	KBSA	2,67	7,31	6,02	4,00	10,00	4,00	0,00	42,86	1314,74	1314,74	30,05	507,43	1872,22	YES	STOP & GANTI KENDARAAN	YES	STOP & GANTI KENDARAAN

Waktu Terpendek	Node Terpilih	Demand	Total Demand	Sisa Kapasitas Kendaraan	Ealiest Start	Latest Start	Estimasi Mulai Muat di Depot (wk)	Lama Waktu Loading di Depot (S)	Waktu Tempuh dari Depot ke Node Terpilih Pertama (S)	Estimasi Waktu Sampai di Node Terpilih Pertama (wk)	Estimasi Waktu Mulai Pelayanan di Node Terpilih	Lama Waktu Unloading di Node Terpilih	Waktu Tempuh dari Node Terpilih ke Depot	Estimasi Waktu Sampai di Depot	Cek Kapasitas	Cek Waktu Pelayanan di Node Terpilih	Cek Waktu Sampai Depot	Kesimpulan
68,57	CMBJKD	2,95	2,95	10,38	4,00	10,00	4,00	45,88	68,57	534,40	534,40	22,35	68,57	625,32	YES	YES	YES	YES
30,43	NVSP	3,16	6,11	7,22	4,00	10,00	4,00	0,00	68,57	625,32	625,32	23,68	148,24	1007,04	YES	YES	YES	YES
3,48	CMSBS	8,23	14,34	-1,01	4,00	10,00	4,00	0,00	68,57	1007,04	1007,04	61,75	278,20	1397,97	YES	STOP & GANTI KENDARAAN	YES	STOP & GANTI KENDARAAN

Waktu Terpendek	Node Terpilih	Demand	Total Demand	Sisa Kapasitas Kendaraan	Ealiest Start	Latest Start	Estimasi Mulai Muat di Depot (wk)	Lama Waktu Loading di Depot (S)	Waktu Tempuh dari Depot ke Node Terpilih Pertama (S)	Estimasi Waktu Sampai di Node Terpilih Pertama (wk)	Estimasi Waktu Mulai Pelayanan di Node Terpilih	Lama Waktu Unloading di Node Terpilih	Waktu Tempuh dari Node Terpilih ke Depot	Estimasi Waktu Sampai di Depot	Cek Kapasitas	Cek Waktu Pelayanan di Node Terpilih	Cek Waktu Sampai Depot	Kesimpulan
37,43	CMSYSEF	5,04	8,04	2,20	4,00	10,00	4,00	61,88	87,43	702,75	702,75	45,78	97,43	845,96	YES	YES	YES	YES
29,71	MBJSS	2,27	10,31	0,07	4,00	10,00	4,00	0,00	87,43	1313,94	1313,94	20,05	107,43	1461,43	YES	YES	YES	YES
29,71	KMI	5,91	14,62	-1,29	4,00	10,00	4,00	0,00	87,43	1313,94	1313,94	44,33	126,37	1405,63	YES	STOP & GANTI KENDARAAN	YES	STOP & GANTI KENDARAAN

Waktu Terpendek	Node Terpilih	Demand	Total Demand	Sisa Kapasitas Kendaraan	Ealiest Start	Latest Start	Estimasi Mulai Muat di Depot (wk)	Lama Waktu Loading di Depot (S)	Waktu Tempuh dari Depot ke Node Terpilih Pertama (S)	Estimasi Waktu Sampai di Node Terpilih Pertama (wk)	Estimasi Waktu Mulai Pelayanan di Node Terpilih	Lama Waktu Unloading di Node Terpilih	Waktu Tempuh dari Node Terpilih ke Depot	Estimasi Waktu Sampai di Depot	Cek Kapasitas	Cek Waktu Pelayanan di Node Terpilih	Cek Waktu Sampai Depot	Kesimpulan
118,29	MKM	0,45	0,45	12,86	4,00	10,00	4,00	61,35	118,29	603,44	603,44	1,40	138,29	725,12	YES	YES	YES	YES
12,00	CMSBS	8,23	8,68	4,65	4,00	10,00	4,00	0,00	118,29	725,12	725,12	61,75	238,20	1025,16	YES	YES	YES	YES
87,43	KMI	5,91	14,60	-1,26	4,00	10,00	4,00	0,00	118,29	1029,16	1029,16	44,38	178,37	1280,05	YES	STOP & GANTI KENDARAAN	YES	STOP & GANTI KENDARAAN

Waktu Terpendek	Node Terpilih	Demand	Total Demand	Sisa Kapasitas Kendaraan	Ealiest Start	Latest Start	Estimasi Mulai Muat di Depot (wk)	Lama Waktu Loading di Depot (S)	Waktu Tempuh dari Depot ke Node Terpilih Pertama (S)	Estimasi Waktu Sampai di Node Terpilih Pertama (wk)	Estimasi Waktu Mulai Pelayanan di Node Terpilih	Lama Waktu Unloading di Node Terpilih	Waktu Tempuh dari Node Terpilih ke Depot	Estimasi Waktu Sampai di Depot	Cek Kapasitas	Cek Waktu Pelayanan di Node Terpilih	Cek Waktu Sampai Depot	Kesimpulan
128,57	KMI	5,91	5,91	7,43	4,00	10,00	4,00	87,43	128,57	646,80	646,80	44,33	138,57	838,69	YES	YES	YES	YES
6,86	CMSBS	3,36	9,27	4,07	4,00	10,00	4,00	0,00	128,57	838,69	838,69	25,38	177,34	981,01	YES	YES	YES	YES
24,00	MIS	3,70	12,96	0,37	4,00	10,00	4,00	0,00	128,57	981,01	981,01	27,73	185,48	1344,16	YES	YES	YES	YES

Lampiran 2. Surat Keterangan Diterima Kerja Praktik

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

Gresik, 22 Juni 2022

Nomor : 0083/KI.05/03-01.01.01.01/06.22
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Kerja Praktik

Kepada Yth.
Direktur Onduline LAIJ Lucie
PT. Onduline Indonesia
Alam Sutera, Komplek Spectra Blok 23 C, No 16-17
Jl. Jalur Sutera, RT 002/006, Panungangan Timur, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang
Banten 15143

Dengan hormat,

Dalam rangka melengkapi kurikulum Program Studi **Teknik Logistik** Universitas Internasional Semen Indonesia, maka setiap mahasiswa diharuskan melaksanakan Kerja Praktik untuk memberikan gambaran kerja nyata kepada mahasiswa, menerapkan ilmu-ilmu yang telah diperoleh di Perguruan Tinggi sekaligus memperoleh pengalaman kerja.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat menerima mahasiswa berikut :

No.	NIM	NAMA
1.	2021910036	Putri Dewi Retnaningrum

untuk dapat melaksanakan Kerja Praktik di PT. Onduline Indonesia pada tanggal **06 Juli - 06 Agustus 2022**. Kami berharap mahasiswa yang bersangkutan dapat diberikan pekerjaan yang sesuai dengan program studinya.

Selanjutnya kami akan menunggu konfirmasi dan kabar baik dari Bapak/Ibu. Adapun contact person yang dapat dihubungi untuk Kerja Praktik mahasiswa tersebut adalah Putri Dewi R. di nomor HP.0895389708688 dan alamat e-mail putri.retnaningrum19@student.uisi.ac.id. Besar harapan kami agar Bapak/Ibu dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami.

Demikian, atas perhatian dan terpenuhinya permohonan ini kami mengucapkan terima kasih.

Disetujui Oleh :
Onduline Indonesia
LAIJ Lucie
Director

Hormat Kami,
Koordinator Kerja Praktik
Elsi Mersilia Hanesti, S.EI.,M.SEI
NIP. 9319317

Kompleks PT. Semen Indonesia, Jl. Veteran, Gresik 61122.
Telp : (031) 3985482; (031) 3981732 ext.3661,3662; Fax : (031) 3985481
Website : www.uisi.ac.id; email : info@uisi.ac.id

Lampiran 3. Logbook Mingguan Kerja Praktik

No	Minggu ke-	Deskripsi Kegiatan
1	Minggu ke-1	Pada minggu ke-1 kegiatan kerja praktik di PT Onduline Indonesia yang berkantor pusat di Alam Sutera, Komplek Spectra Blok 23 C, No 16 – 17, Jl Jalur Sutera, RT 002/004, Panungangan Timur, Kecamatan Pinang, Kota Tangerang, Banten 12143. Dalam kegiatan kerja praktik ini saya masuk kedalam divisi logistik yang ada di PT Onduline Indonesia. Saya mendapatkan materi mengenai pengenalan dan orientasi perusahaan seperti memperkenalkan diri antar department, profil perusahaan dan budaya bekerja. Selain itu pada minggu pertama saya mengikuti kegiatan stock opname pada gudang yang berada pada daerah Cibitung.
2	Minggu ke-2	Pada minggu ke-2 kegiatan kerja praktik saya mulai dijelaskan bagaimana proses logistik yang terjadi pada PT Onduline Indonesia. Proses logistik pada PT Onduline Indonesia meliputi pembuatan *Purchase Order* (PO), *Shipping Advince* (SA), *Delivery Order* (DO), *Sales Order Confirmation* (SOC).
3	Minggu ke-3	Pada minggu ke-3 kegiatan kerja praktik saya dijelaskan bagaimana proses pembuatan dan mencoba melakukan pembuatan *Purchase Order* (PO). Pembuatan PO ini dilakukan dengan menggunakan software microsoft dynamic yang saling terintegrasi antara 1 divisi dengan divisi yang lainnya.
4	Minggu ke-4	Pada minggu ke-4 kegiatan kerja praktik saya dijelaskan bagaimana proses pembuatan dan mencoba melakukan pembuatan *Shipping Advince* (SA) dan *Delivery Order* (DO). Pembuatan SA dan DO ini dilakukan dengan

		menggunakan software microsoft dynamic yang saling terintegrasi antara 1 divisi dengan divisi yang lainnya.
5	Minggu ke-5	Pada minggu ke-5 kegiatan kerja praktik saya dijelaskan bagaimana proses pembuatan dan mencoba melakukan pembuatan *Sales Order Confirmation* (SOC). Pembuatan SA dan SOC ini dilakukan dengan menggunakan software microsoft dynamic yang saling terintegrasi antara 1 divisi dengan divisi yang lainnya.
6	Minggu ke-6	Pada minggu ke-6 kegiatan kerja praktik saya diminta untuk menghandel 2 transaksi pembelian *customer* Gudang Surabaya dimana saya harus membuatkan PO, SA, DO dan SOC. Selain itu pada minggu ini saya sudah mulai melakukan pengumpulan data terkait pendistribusian produk.
7	Minggu ke-7	Pada minggu ke-7 kegiatan kerja praktik saya mulai menyusun laporan kerja praktik dan memulai melakukan perhitungan rute untuk pengiriman yang akan dilakukan. Selain itu saat staff logistik yang lainnya meminta bantuan untuk mengerjakan pembuatan dokumen.
8	Minggu ke-8	Pada minggu ke-8 kegiatan kerja praktik saya membantu menentuka rute distribusi yang akan dilakukan untuk pengiriman barang. Disini saya menggunakan perhitungan *Vehicle Routing Problem* (VRP).

Lampiran 4. Lembar Responsi Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Laporan Kerja Praktik
Di PT Onduline Indonesia

Lampiran 4. Lembar Responsi Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Nama : Putri Dewi Retnaningrum
NIM : 2021910036

No	Tanggal	Keterangan
1	15 Agustus 2022	Bimbingan secara *online* melalui *google meet*.
2	10 Januari 2023	Melakukan bimbingan secara *offline* di kampus membahas metode perhitungan VRPTW.
3	24 Januari 2023	Melakukan bimbingan secara offline di kampus membahas revisi perhitungan VRPTW.
4	25 Januari 2023	Melakukan presentasi hasil kerja praktik di kampus.

Gresik, 27 Januari 2023
Dosen Pembimbing,

Sekarsari Utami Wijaya S.Stat., M.Si.
NIDN. 0712069004

Lampiran 5. Surat Telah Menyelesaikan Kerja Praktik

Onduline
Lightweight roofing systems

No : 05/PTOI/HRD/IX/2022

Tangerang, 06 September 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **LAIJ LUCIE**
Jabatan : Direktur
Alamat : Jalur Sutera 23C No 16-17, Alam Sutera. Serpong. Kota Tangerang.

Dengan ini menyatakan bahwa:

Nama : **PUTRI DEWI RETNANINGRUM**
Asal Universitas : Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI)
Alamat Universitas : Jl. Veteran, Kb. Dalem, Sidomoro, Kebomas, Gresik. Jawa Timur

Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan magang kerja di PT. Onduline Indonesia. Yang bersangkutan melaksanakan magang kerja selama 2 bulan, dari tanggal 4 Juli s/d 06 September 2022.

Selama magang di PT. Onduline Indonesia, yang bersangkutan telah belajar tentang logistik dan distribusi barang diseluruh Indonesia. Dan pada saat surat ini dikeluarkan, yang bersangkutan sudah melakukan tanggung jawab serta tugas secara baik.

Demikian surat keterangan magang ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Kami,

Onduline Indonesia

LAIJ LUCIE
Direktur

AN ONDULINE GROUP COMPANY
PT. Onduline Indonesia
Komplek Spectra Blok 23C No 16-17
Jalur Sutera, Alam Sutera
Serpong, Tangerang 15143
Indonesia

T. +62 292 11 490
F. +62 293 15 051

www.onduline.co.id

An Ondura Group Company

Ondura

Lampiran 6. Form Penilaian Dosen Pembimbing Terkait Evaluasi Kerja Praktik

Laporan Kerja Praktik
Di PT Onduline Indonesia

Lampiran 6. Form Penilaian Dosen Pembimbing Terkait Evaluasi Kerja Praktik

Nama : Putri Dewi Retnaningrum
NIM : 2021910036

No.	Kriteria Penilaian	Nilai
1	Kemampuan mengidentifikasi masalah.	82
2	Kesesuaian metode yang digunakan.	84
3	Kemampuan mengananilis hasil pengolahan data.	80
4	Tata cara penulisan.	82
5	Kemampuan komunikasi.	83
6	Sopan santun & tata krama.	84

*Keterangan nilai angka
Sangat baik : 80,1 - 100
Baik : 75 - 80
Cukup Baik : 70 - 74,9
Cukup : 60 - 69,9
Kurang : 55 - 59,9
Sangat Kurang : 0 - 54,9

Gresik, 27 Januari 2023
Dosen Pembimbing,

Sekarsari Utami Wijaya S.Stat., M.Si.
NIDN. 0712069004

Lampiran 7. Form Penilaian Pembimbing Lapangan Terkait Evaluasi Kerja Praktik

Nama : Putri Dewi Retnaningrum

NIM : 2021910036

No.	Kriteria Penilaian	Nilai
1	Kemampuan mengidentifikasi masalah.	87
2	Kesesuaian metode yang digunakan.	80
3	Kemampuan mengananilis hasil pengolahan data.	83
4	Tata cara penulisan.	85
5	Kemampuan komunikasi.	81
6	Sopan santun & tata krama.	83

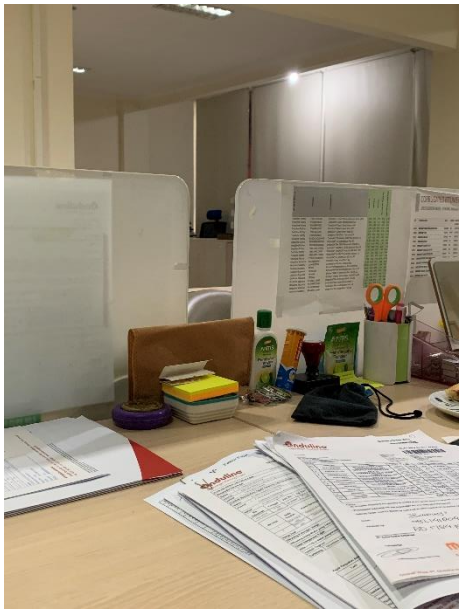
*Keterangan nilai angka
Sangat baik : 80,1 - 100
Baik : 75 - 80
Cukup Baik : 70 - 74,9
Cukup : 60 - 69,9
Kurang : 55 - 59,9
Sangat Kurang : 0 - 54,9

Gresik, 27 Januari 2023

Pembimbing Lapangan,

Eghi Megawati

Lampiran 8. Foto Kegiatan Kerja Praktik



Lampiran 9. Biodata Penulis

Nama	: Putri Dewi Retnaningrum
Tempat & Tanggal Lahir	: Jakarta, 30 November 2000
Alamat	: Perum Griya Sukatani Indah B1/3, Jl Kampung Jagawana, Sukarukun, Sukatani, Kab Bekasi, Jawa Barat
No HP	: 0895389708688
Email	: putri.retnaningrum19@student.uisi.ac.id
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Status	: Mahasiswa
Bahasa	: Bahasa Indonesia

a) Riwayat Pendidikan

- 2007 – 2013 : SDN Pondok Ranggon 01 Pagi
- 2013 – 2016 : SMPN 1 Cikarang Utara
- 2016 – 2019 : SMAN 1 Cikarang Utara
- 2019 – Sekarang : Universitas Internasional Semen Indonesia

b) Pelatihan, Seminar dan Kursus yang pernah diikuti

- Peserta dalam kegiatan IO-CHAMPS Universitas Internasional Semen Indonesia (2019).
- Peserta dalam kegiatan "Orientasi Pengenalan Keprofesian" Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2019).

- Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Pra-Dasar oleh Universitas Internasional Semen Indonesia (2019).
- Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar oleh Universitas Internasional Semen Indonesia (2020).
- Peserta dalam kegiatan ISLICAMP 2020 "Digital Innovation for Logistics: Preparing the Future Supply Chain Transformation in Indonesia" oleh ISLI (2020).
- Peserta dalam training online "Rantai Pasok Halal" oleh RPM Mampang Pancoran Mas Kota Depok (2020).
- Peserta dalam kegiatan lomba "Logistic Case Competition 2021" oleh Departement Manajemen IPB (2021).
- Peserta dalam kegiatan lomba "International Competition Ilocos 2021" oleh Telkom University (2021).
- Peserta dalam webinar "Belajar Bisnis Logistik Bersama Ternakmart" oleh Program Studi Teknik Logistik (2021).
- Program Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia oleh Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Andalas (2021).

c) Pengalaman Organisasi dan Kepanitiaan

- Divisi Publikasi, Dekorasi dan Dokumentasi lomba "LOGISTICHAMP" Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2020).
- Divisi Publikasi, Dekorasi dan Dokumentasi kegiatan "Orientasi Pengenalan Keprofesian" Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2020).
- Ketua Pelaksana webinar LogisticToday dengan tema "Prospek Kerja Bagi Millenials di Bidang Logistik & Supply Chain" (2020).
- Staff Magang Departement Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2020).
- Staff Ahli Departement Hubungan Luar Himpunan Mahasiswa Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2021).
- Staff Departement Badan Pengurus Harian Ikatan Mahasiswa Teknik Industri Indonesia Zona Jatim Bagian Utara (2021).

- Divisi Steering Commite "Orientasi Pengenalan Keprofesian" Teknik Logistik, Universitas Internasional Semen Indonesia (2021).
- Master of Ceremony Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar oleh Universitas Internasional Semen Indonesia (2021).

d) Kualifikasi (Software dalam Operating System Windows)

- Microsoft Office (Excel, Powerpoint, Word)
- Lingo
- Minitab
- Canva