

LAMPIRAN

Lampiran 1 :

Daftar Harga BBM 10 Oktober 2018

New Tab x Daftar Harga BBK Tmt 10 Oktob x +

https://www.pertamina.com/id/news-room/announcement/daftar-harga-bbk-tmt-10-oktober-2018

TENTANG KAMI * BISNIS KAMI * HUBUNGAN INVESTOR * MEDIA & INFORMASI * RESPONSIBILITY * KAR

Daftar Harga BBK Tmt 10 Oktober 2018

2018-10-10 09:30:00 announcement 186643

WILAYAH	PERTALITE	PERTAMAX	PERTAMAX TURBO	PERTAMAX RACING	DEXLITE	PERTAMINA DEX	SOLAR NON- SUBSIDI	MINYAK TANAH NON- SUBSIDI
Prov. DKI Jakarta	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	Rp42,000	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,800	Rp12,870
Prov. Banten	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	Rp42,000	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,800	Rp12,870
Prov. Jawa Barat	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	Rp42,000	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,800	Rp12,870
Prov. Jawa Tengah	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	-	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,900	Rp12,870
Prov. DI Yogyakarta	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	-	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,900	Rp12,870
Prov. Jawa Timur	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	Rp43,500	Rp10,500	Rp11,850	Rp9,900	Rp12,870
Prov. Bali	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	Rp43,500	Rp10,500	Rp11,850	Rp10,000	Rp12,870
Prov. Nusa Tenggara Barat	Rp7,800	Rp10,400	Rp12,250	-	Rp10,500	Rp11,850	Rp10,000	Rp13,200

MEDI
VP Corj
Fajriyat
Address:
MEDIA
Gd. Per
Timur 1
Pertam
1 500-0
pcc@pe

Lampiran 2 :

Makalah Tugas Akhir

IMPLEMENTASI *VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH MULTIPLE TRIPS AND INTERMEDIATE FACILITY* (VRPMTIF) PADA RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH

(Studi kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab.Semarang)

Faidatun Munawaroh ¹⁾, Irwan Sukendar, ST.,MT. ²⁾, Nurwidiana, ST.,MT. ²⁾

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Industri FTI UNISSULA

2) Dosen Jurusan Teknik Industri FTI UNISSULA

Email: faidatunmuna@gmail.com

Fakultas Teknologi Industri

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
SEMARANG**

Abstrak

Sampah merupakan permasalahan yang sering muncul hampir di semua daerah. Menurut UU Republik Indonesia no 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, sampah telah menjadi permasalahan nasional sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara komprehensif dan terpadu. Berdasarkan data Kabupaten Semarang dalam angka tahun 2017 menunjukkan perkiraan jumlah timbulan sampah per hari di Kabupaten Semarang Tahun 2017 adalah sekitar 5.029 m³/hari, dan jumlah tersebut dapat meningkat hingga saat ini. Jumlah total TPS kunjungan rutin 107 TPS dengan 13 dump truk untuk melayani 58 TPS dan 8 armroll untuk melayani 49 TPS. Pengangkutan sampah dengan dump truk terkendala oleh tenaga kerja pengangkut sampah. Keterbatasan kemampuan tenaga kerja pengangkut pada dump truk menjadikan pengangkutan sampah di beberapa TPS menjadi kurang optimal. Pada beberapa TPS tertentu dengan volume sampah yang tinggi, pengangkutan masih menyisakan sampah sehingga perlu dilakukan perbaikan perencanaan rute pengangkutan sampah pada dump truk yang mengacu pada *time window* agar pengangkutan sampah lebih optimal, jarak dan waktu tempuh lebih pendek sehingga dump truk dapat kembali ke depo lebih cepat.

Sistem pengangkutan sampah ini dapat dimodelkan sebagai suatu varian dari masalah penentuan rute kendaraan (*vehicle routing problem*) dengan adanya rute majemuk (*multiple trip*) dan fasilitas antara (*intermediate facility*) yang berupa TPA yang harus dilalui untuk masing masing TPS dengan *time window*. Pengangkutan sampah dimulai dari pukul 07.00 dari depo. Dump truk harus kembali ke depo sesuai *time window* yang ditentukan yaitu pukul 14.00 pada hari senin sampai kamis dan pukul 11.30 pada hari jumat dan sabtu dengan pengangkutan maksimal 2 kali ritase. Penerapan VRPMTIF pada pengangkutan sampah menggunakan metode *saving* atau penghematan. Usulan kebijakan pengangkutan sampah menghasilkan rute dengan jumlah 111 ritase. Seluruh TPS bersih tidak menyisakan sampah. Total jarak tempuh turun 5.8%, total waktu tempuh turun 6.63% . Kebutuhan dan biaya bahan bakar dapat menghemat sebesar 5.8%.

Kata Kunci : Pengangkutan sampah, VRPMTIF, *Saving matrix*

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan data Kabupaten Semarang dalam angka tahun 2017 menunjukkan perkiraan

jumlah timbulan sampah per hari di Kabupaten Semarang Tahun 2017 adalah sekitar 5.029 m³/hari, dan jumlah tersebut dapat meningkat hingga saat ini. Selain itu semakin banyaknya

industri, tempat wisata yang bermunculan dan usaha yang berkembang menyebabkan meningkatnya jumlah dan aktivitas penduduk sehingga meningkat pula beragam jenis sampah dan volume sampah.

Proses pengelolaan sampah berakhir di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA). Tempat pembuangan akhir di Kabupaten Semarang yaitu di TPA Blondo, Harjosari Bawen. Pihak Dinas Lingkungan Hidup melakukan pengangkutan sampah dari beberapa Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS) untuk dibawa ke TPA. Proses pengangkutan sampah tersebut diperlukan adanya truk pengangkut sampah. Jumlah total TPS yang dimiliki 107 TPS dengan 13 dump truk untuk melayani 58 TPS dan 8 armroll untuk melayani 49 TPS.

Saat ini proses pengangkutan sampah dimulai pukul 07.00 dari garasi Dinas Lingkungan Hidup. Pengangkutan sampah dengan menggunakan armroll truk hanya dilakukan oleh 1 sopir truk saja. Sedangkan pengangkutan sampah yang dilakukan dengan menggunakan dump truk membutuhkan 1 sopir truk dengan 4 tenaga kerja pengangkut. Dump truk melakukan pengangkutan sampah 1 sampai 2 ritase dalam sehari hingga sekitar pukul 14.30 dengan masing masing rute yang sudah ditentukan.

Penggunaan dump truk dinilai kurang optimal. Hal ini disebabkan pengangkutan sampah dengan menggunakan dump truk terkendala oleh kapasitas beban tenaga kerja yang mengeruk, menaikkan, memasukkan sampah dari TPS ke dalam dump truk. Proses ini dilakukan secara manual sehingga memakan waktu cukup lama dengan tenaga manusia yang terbatas. Untuk beberapa TPS dengan kapasitas volume sampah yang besar pengangkutan masih menyisakan sampah di TPS.

Oleh karena itu diperlukan perencanaan rute pengangkutan yang optimal pada jenis kendaraan dump truk yang mengacu pada *time window*. Sehingga dapat mengoptimalkan kendaraan pengangkut dengan jarak dan waktu tempuh kendaraan yang pendek dengan tetap mempertimbangkan tenaga kerja pengangkut untuk menghindari kekurangan sarana pengangkutan.

1.2. Perumusan Masalah

Keterbatasan kemampuan tenaga kerja pengangkut pada dump truk menjadikan

pengangkutan kurang optimal di beberapa TPS tertentu oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan perencanaan rute pengangkutan sampah pada dump truk yang mengacu pada *time window* agar jarak dan waktu tempuh lebih pendek sehingga dapat mengoptimalkan pengangkutan.

1.3. Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- Penelitian dilakukan pada bagian rute pengangkutan sampah Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang.
- Penelitian dilakukan pada pengangkutan sampah terbatas pada sarana pengangkut dump truk.
- Biaya pengangkutan hanya berupa biaya bahan bakar solar
- Waktu penelitian dilakukan 02 Oktober – 03 November 2018
- Data berdasarkan dari hasil pengamatan dan wawancara

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memberikan usulan cara terbaik untuk perencanaan rute pengangkutan sampah pada dump truk yang mengacu pada *time window* agar pengangkutan sampah lebih optimal.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Beberapa peneliti yang menulis tentang metode saving dalam kasus VRP antara lain: Penentuan Rute Pengangkutan Sampah Di TPA Winong Kecamatan Boyolali Kabupaten Boyolali Menggunakan Saving Matrix (Setiawan, 2018), Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix (Yunitasari, 2014), Penentuan Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour (Arinalhaq et al., 2013), Optimasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Menggunakan Metode Nearest Neighbour Dan A* (Hidayah, 2018), Penerapan Konsep Vehicle Routing Problem dalam Kasus Pengangkutan Sampah di Perkotaan (Rasyid et al., 2016), Penentuan Rute Angkutan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit Yang Optimal Dengan Metode Saving Matrix (Hudori et al., 2017), Penentuan Rute Optimal Pada Pengangkutan Sampah Di Kota

Palembang Dengan Menggunakan Metode Saving Matrix (Indrawati et al., 2016),

Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dengan saving matriks dapat memberikan hasil distribusi atau pengangkutan yang optimal, sehingga dapat meminimalkan jarak, waktu ataupun biaya distribusi atau pengangkutan.

2.2. Landasan Teori

2.3.1 Transportasi

Transportasi merupakan sebuah proses, yakni proses pindah, proses gerak, proses mengangkut dan mengalihkan di mana proses ini tidak bisa dilepaskan dari keperluan akan alat pendukung untuk menjamin lancarnya proses perpindahan sesuai dengan waktu yang diinginkan. (Miro, 2005)

2.3.2 Vehicle Routing Problem (VRP)

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah problem penentuan sejumlah rute untuk sejumlah kendaraan yang berada pada satu atau lebih depot sehingga bisa melayani konsumen konsumen yang tersebar secara geografis. (Kesy Garside & Rahmasari, 2017).

2.3.3 Vehicle Routing Problem with Multiple Trips and Intermediate Facility

Vehicle Routing Problem with Multiple Trips and Intermediate Facility (VRPMTIF) juga merupakan variasi dari pengembangan VRP. *Multiple trips* berarti bahwa setiap kendaraan dapat keluar dan masuk depo atau *intermediate facility* lebih dari satu kali selama periode perencanaan. Sedangkan *intermediate facility* merupakan fasilitas tambahan yang digunakan dalam pembentukan rute. *Intermediate facility* dapat pula diartikan sebagai tempat atau fasilitas untuk mengangkut atau membongkar muatan. Dalam permasalahan pengangkutan *intermediate facility* menunjukkan tempat dimana kendaraan dapat membongkar muatannya (*unloading*) dan *time windows* merupakan batasan waktu yang harus diselesaikan.

Untuk kasus pengangkutan sampah, kendaraan yang masih belum bermuatan meninggalkan depo dan mulai mengangkut barang dari sejumlah TPS. Ketika muatan dalam kendaraan telah mencapai batas dari kapasitas kendaraan, kendaraan akan menuju ke TPA atau *intermediate facility* untuk melakukan operasi pembongkaran. Setelah muatan dibongkar kendaraan dapat memulai pengangkutan kembali dan kembali lagi ke depo ketika jam kerja telah

selesai sesuai dengan *time windows* yang telah ditentukan

2.3.4 Saving Matriks

Metode saving matriks hakikatnya adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu maupun biaya dengan mempertimbangkan kendala kendala yang ada. Adapun langkah langkah saving matriks adalah sebagai berikut :

5. Menentukan Matriks Jarak

Matriks jarak menyatakan jarak diantara tiap pasangan lokasi lokasi yang akan dikunjungi.

6. Menentukan Matriks Penghematan

Matriks penghematan menunjukkan penghematan jarak atau waktu atau biaya yang terjadi jika menggabungkan 2 konsumen ke dalam satu kendaraan.

7. Mengalokasikan konsumen konsumen ke sebuah rute atau kendaraan.

Pengalokasian konsumen ke sebuah rute atau kendaraan harus bisa memaksimalkan penghematan. Pencarian solusi dilakukan dengan prosedur iterative yaitu:

c) Pada tahap pertama tiap konsumen dialokasikan pada kendaraan atau rute yang berbeda beda.

d) Pada tahap kedua, dua rute selanjutnya digabungkan pada satu rute atau kendaraan dengan berdasarkan pada penghematan tertinggi yang bisa diperoleh. Selanjutnya dilakukan pengecekan apakah pengkombinasian tersebut layak atau tidak. Dikatakan layak jika total pengiriman yang harus melalui rute tersebut tidak melebihi kapasitas kendaraan.

8. Menentukan urutan konsumen pada sebuah rute.

Tujuan dari tahap ini adalah meminimalkan jarak perjalanan yang harus ditempuh tiap kendaraan. Untuk mendapatkan rute pengiriman yang optimal dilakukan dengan menggunakan cara Nearest Neighbor yaitu penentuan rute perjalanan yang dibuat dengan menambahkan konsumen terdekat dari titik akhir yang dikunjungi oleh kendaraan, dimulai dari titik pusat atau titik awal perjalanan kemudian perjalanan menuju ke konsumen yang paling dekat dengan titik awal, dan seterusnya.

2.3.5 Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Setiap individu pasti menghasilkan sampah dalam jumlah yang variatif setiap harinya. Jumlah

timbunan sampah semakin meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk kota.

2.3.6 Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah merupakan salah satu sub sistem persampahan yang bertujuan untuk membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju TPA. Pengangkutan sampah dipengaruhi oleh aksesibilitas (waktu tempuh), pola pengangkutan, moda pengangkutan, frekuensi pengangkutan, dan tingkat pelayanan pengangkutan. Rute pengangkutan harus dibuat agar pekerja dan peralatan dapat digunakan lebih efektif.

2.3.7 Pengertian TPS dan TPA

Menurut peraturan menteri dalam negeri nomor 33 tahun 2010 tentang pedoman pengelolaan sampah, pengertian TPS dan TPA yaitu TPS atau tempat penampungan sementara adalah tempat sebelum sampah diangkut ke tempat daur ulang, pengolahan, dan atau tempat pengolahan sampah terbuka. Sedangkan TPA atau tempat pemrosesan akhir adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan.

2.3. Hipotesis Dan Kerangka Teoritis

2.3.1 Hipotesis

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, hipotesis dari penelitian ini yaitu memberikan cara terbaik untuk perencanaan rute pengangkutan sampah pada dump truk yang mengacu pada *time window* agar pengangkutan sampah lebih optimal. Para peneliti menggunakan metode saving matriks, maka dalam kasus ini, peneliti menggunakan metode saving matriks agar mendapatkan rute jarak tempuh yang lebih pendek, sehingga dapat mengoptimalkan pengangkutan sampah.

2.3.2 Kerangka Teoritis Vehicle Routing Problem

VRP (Vehicle Routing Problem) secara umum didefinisikan sebagai masalah penentuan rute bagi sejumlah kendaraan yang bertujuan meminimasi ongkos total dan memenuhi sejumlah batasan yang mencerminkan karakteristik dari situasi nyata.

Saving Matriks

Metode saving matriks hakikatnya adalah metode untuk meminimumkan jarak atau waktu maupun biaya dengan mempertimbangkan

kendala kendala yang ada. Adapun langkah langkah saving matriks adalah sebagai berikut :

6) Menentukan Matriks Jarak

Matriks jarak menyatakan jarak diantara tiap pasangan lokasi lokasi yang akan dikunjungi. Dalam hal ini lokasi yang dimaksud adalah depo (garasi Dinas Lingkungan Hidup), TPS dan TPA. Matriks jarak dapat diketahui menggunakan aplikasi *google earth*, maupun *google maps*.

7) Menentukan Matriks Penghematan

Matriks penghematan menunjukkan penghematan jarak dan waktu yang terjadi jika menggabungkan dua atau lebih TPS ke dalam satu kendaraan. Penghematan bisa dievaluasi berdasarkan jarak dan waktu.

Rumus untuk mencari besarnya penghematan adalah:

$$S(1,2) = J(TPA,1) + J(TPA,2) - J(1,2)$$

$J(TPA,1)$ = jarak dari TPA ke TPS1

$J(TPA,2)$ = jarak dari TPA ke TPS2

$J(1,2)$ = jarak dari TPS1 ke TPS2

$S(1,2)$ = saving / penghematan jarak
TPS1 ke TPS2

8) Mengalokasikan TPS ke sebuah rute atau kendaraan.

Pengalokasian TPS ke sebuah rute atau kendaraan harus bisa memaksimalkan penghematan. Pencarian solusi dilakukan dengan prosedur iterative yaitu:

- Pada tahap pertama tiap TPS dialokasikan pada kendaraan atau rute yang berbeda beda.
- Pada tahap kedua, dua rute selanjutnya digabungkan pada satu rute atau kendaraan dengan berdasarkan pada penghematan tertinggi yang bisa diperoleh. Selanjutnya dilakukan pengecekan apakah pengkombinasian tersebut layak atau tidak. Dikatakan layak jika total pengiriman yang harus melalui rute tersebut tidak melebihi kapasitas kendaraan.

9) Menentukan urutan TPS pada sebuah rute.

Tujuan dari tahap ini adalah meminimalkan jarak perjalanan yang harus ditempuh tiap kendaraan. Untuk mendapatkan rute pengiriman yang optimal dilakukan dengan dua tahap yaitu menentukan rute pengiriman awal tiap kendaraan dengan menggunakan prosedur nearest neighbor kemudian melakukan perbaikan untuk rute yang tidak layak.

Nearest Neighbor yaitu penentuan rute perjalanan yang dibuat dengan menambahkan TPS terdekat dari titik akhir yang dikunjungi oleh kendaraan, dimulai dari titik pusat atau titik awal perjalanan kemudian perjalanan menuju ke TPS yang paling dekat dengan titik awal, dan seterusnya.

10) Menghitung kelayakan time windows
Setelah mengurutkan TPS pada sebuah rute langkah selanjutnya yaitu menggabungkan rute dan menghitung kelayakan time window berdasarkan dengan rute yang telah disusun. Penggabungan rute dikatakan layak apabila hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan tidak melebihi time window yang ditetapkan.

BAB III METODE PENELITIAN

Langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1. Pengumpulan data
2. Teknik pengumpulan data
3. Pengujian hipotesa
4. Metode analisis
5. Pembahasan
6. Penarikan kesimpulan
7. Diagram alir

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan data

4.1.1 Sistem pengangkutan sampah

Pengangkutan dengan sarana dump truk dimulai pukul 07.00 dari garasi DLH / depo ke beberapa TPS yang telah terjadwal untuk mengangkut sampah kemudian dilanjut ke TPA untuk pembuangan sampah dan berakhir kembali ke garasi DLH / depo sekitar pukul 14.30.

4.1.2 Sarana Pengangkutan Sampah

Jumlah dump truk yang dimiliki Dinas Lingkungan Hidup sebanyak 13 unit kendaraan dengan kapasitas bak truk 8.4 m^3 .

4.1.3 TPS dan TPA

Tempat penampungan sementara berupa wadah pengumpul sampah ini biasanya berbentuk bangunan rumah atau bak terbuat dari beton, sehingga wadah pengumpul sampah ini bersifat tetap dan permanen. Terdapat 58 TPS dengan pelayanan pengangkutan sampah menggunakan dump truk. Tempat pemrosesan akhir atau TPA merupakan lahan sebagai sarana untuk menimbun dan mengolah sampah yang terletak di Blondo, Harjosari, Bawen.

4.1.4 Jadwal dan Waktu Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah dilakukan rutin setiap 6 kali dalam seminggu yaitu hari senin – sabtu dan libur pada hari minggu. Pengangkutan saat ini berjumlah 108 ritase dalam seminggu.

4.2. Pengolahan data

4.2.1 Kebijakan Pengangkutan Sampah Dinas Lingkungan Hidup

Pengangkutan sampah saat ini menyisakan 10.98 m^3 sampah dalam seminggu. Total jarak tempuh pengangkutan sebesar 4,058.33 km dengan jumlah waktu 356.73 jam membutuhkan 507.29 liter solar dengan biaya sebesar Rp5,022,171.00 per minggu.

4.2.2 Usulan Kebijakan Pengangkutan Sampah dengan VRPMTIF

Usulan kebijakan perbaikan sistem pengangkutan sampah diharapkan semua sampah dapat terangkut dengan biaya pengangkutan yang minimal. Sistem pengangkutan sampah yang diusulkan yaitu dengan menggabungkan beberapa TPS dari 13 kendaraan dalam satu hari. Pada penelitian sebelumnya beberapa kasus VRP menggunakan asumsi jumlah muatan yang akan didistribusikan atau diangkut kurang dari kapasitas kendaraan. Jika jumlah muatan lebih dari kapasitas kendaraan, maka mengacu pada Jurnal Citra Widya Edukasi Vol IX No.1 April 2017(p.25-39) muatan akan dialokasikan ke kendaraan terlebih dahulu sehingga didapatkan beberapa kali perjalanan (*trip*) yang harus dilakukan. Sedangkan untuk muatan sisa tersebut menjadi dasar dalam perhitungan VRP untuk menentukan rute baru.

Asumsi pada usulan kebijakan pengangkutan sampah adalah semua jenis kendaraan yang digunakan sama. Kendaraan berupa dump truk merk Hino dengan tipe WU342R-HKMRHD3 (4X2) M/T (Dutro 110 HD). Dump truk merk Hino sebagai kendaraan bak muatan terbuka pengangkut sampah dengan kapasitas bak truk sebesar 8.4 m^3 dengan kecepatan laju kendaraan 40 km/jam berbahan bakar solar seharga Rp9,900.00 per liternya dengan kondisi jalan dan lalu lintas normal. Penggabungan rute TPS dilakukan berdasarkan nilai penghematan tertinggi. Misalnya seperti pada tabel *saving matriks* pengangkutan hari senin (terlampir). Penggabungan TPS dilakukan berulang hingga nilai penghematan terakhir.

4.3. Analisa dan Interpretasi

4.3.1 Analisa Kelayakan Time windows

Time windows pada usulan kebijakan rute pengangkutan sampah ialah pukul 14.00 pada hari senin sampai kamis dengan pengangkutan maksimal 2 ritase. Hal ini berarti pukul 14.00 kendaraan harus kembali ke depo. Sedangkan

pada hari jumat dan sabtu time window yang digunakan pukul 11.30, yang berarti kendaraan pada hari jumat dan sabtu harus kembali sebelum atau pukul 11.30. Dari hasil perhitungan menghasilkan rute usulan sebanyak 111 ritase dan *time windows* telah terpenuhi.

4.3.2 Analisa Sisa Sampah

Usulan jadwal rute pengangkutan sampah menghasilkan berkurangnya sisa sampah per harinya. Sehingga seluruh TPS bersih. Sisa sampah yang ditinggalkan pada hari senin, selasa dan rabu, telah terangkut pada hari berikutnya. Sehingga pada durasi pengangkutan terakhir seluruh TPS tidak menyisakan sampah.

Tabel 4.3 Analisa Sisa sampah

Hari	Sisa Sampah		Jumlah volume sampah (m ³)
	Lokasi TPS	Volume (m ³)	
Senin	Cimori	6	12.6
	Karanglo	6.6	
Selasa	Pasar Suruh	4.8	4.8
Rabu	Pabrik Mayones	2.14	2.14
Kamis		0	0
Jumat		0	0
Sabtu		0	0
Jumlah total volume			19.54
Sisa sampah dalam Seminggu			0

4.3.3 Analisa Biaya Bahan Bakar

Berdasarkan asumsi sebelumnya bahwa semua jenis kendaraan sama dengan kecepatan rata rata 40km/jam berbahan bakar solar. Satu liter solar dapat menempuh jarak 8 km. Harga 1 liter solar Rp9,900.00. Total jarak tempuh sebesar 3,822.97 km dengan jumlah waktu 333.08 jam dalam seminggu.

Tabel 4.4. Rincian jarak tempuh dan waktu

No	Hari	∑ Jarak tempuh (km)	∑ Waktu (jam)
1	Senin	833.95	79.98
2	Selasa	749.45	62.60
3	Rabu	512.34	46.95
4	Kamis	723.58	59.86
5	Jumat	520.20	43.24
6	Sabtu	483.45	40.45
Total		3,822.97	333.08

Dari tabel di atas maka diperoleh biaya bahan bakar solar sebanyak:

1 liter solar = Rp9,900.00

1 liter solar = 8 km

∑ Jarak tempuh = 3,822.97km ÷ 8 km
= 477.87 liter

Biaya solar = 477.87 liter x Rp9,900.00

= Rp4,730,913.00 per minggu

4.4. Pembuktian Hipotesa

4.4.1 Perbandingan Usulan Kebijakan

Usulan kebijakan rute pengangkutan sampah menggunakan metode VRPMTIF dengan menerapkan time window yaitu kendaraan harus kembali ke depo pada waktu tertentu. Pada rute usulan jumlah ritase meningkat menjadi 111 rit, semua sampah terangkut dan time windows terpenuhi. Rute usulan pengangkutan sampah memiliki jarak tempuh 3,822.97 km dengan waktu tempuh 333.08 jam membutuhkan bahan bakar solar 477.87 liter dengan biaya Rp4,730,913.00 per minggu. Pada rute usulan pengangkutan sampah, tidak semua kendaraan diperlukan dalam proses operasi pengangkutan.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Kebijakan awal rute pengangkutan sampah menghasilkan 108 ritase dengan kondisi beberapa TPS yang menyisakan sampah menjadikan pengangkutan kurang optimal. Sisa sampah yang ditinggalkan sebanyak 10.98 m³ dalam seminggu. Rute awal pengangkutan sampah memiliki jarak tempuh 4,058.33 km dengan waktu tempuh 356.73 jam membutuhkan bahan bakar solar 507.29 liter dengan biaya Rp5,022,171.00 dalam seminggu.
2. Usulan kebijakan rute pengangkutan sampah menggunakan metode VRPMTIF dengan menerapkan time window yaitu kendaraan harus kembali ke depo pada waktu tertentu. Pada rute usulan jumlah ritase meningkat menjadi 111 rit, semua sampah terangkut dan time windows terpenuhi. Jarak tempuh, kebutuhan dan biaya bahan bakar menurun 5.8%, serta waktu tempuh menurun 6.63%. Rute usulan pengangkutan sampah memiliki jarak tempuh 3,822.97 km dengan waktu tempuh 333.08 jam membutuhkan bahan bakar solar 477.87 liter dengan biaya Rp4,730,913.00 per minggu.
3. Pada rute usulan pengangkutan sampah, tidak semua kendaraan diperlukan dalam proses operasi pengangkutan.

5.2. Saran

Dari kesimpulan di atas peneliti akan memberikan saran bagi dinas terkait agar pengangkutan sampah dapat dilakukan secara optimal. Saran-saran tersebut berupa:

1. Usulan kebijakan rute pengangkutan sampah ini sebaiknya diterapkan agar pengangkutan sampah lebih optimal.
2. Baik sopir dan tenaga kerja pengangkut sebaiknya tertib dalam waktu muat dan bongkar sampah agar time window dalam pengangkutan selalu terpenuhi.
3. Perawatan kendaraan dapat dilakukan secara bergantian dengan kendaraan cadangan ketika truk sedang tidak dijadwalkan..

Daftar Pustaka

- Arinalhaq, F., Imran, A., & Fitria, L. (2013). Penentuan Rute Kendaraan Pengangkutan Sampah dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbour Studi Kasus PD Kebersihan Kota Bandung. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Vol.1 No.1, 22-32.
- Fitria, L., Susanty, S., & Suprayogi. (2009). PENENTUAN RUTE TRUK PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI BANDUNG. *Jurnal Teknik Industri* Vol.11 No.1, Juni, 51-60.
- Garside, A. K., & Rahmasari. (2017). *Manajemen Logistik*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Google. (n.d.). Google Maps. Retrieved January 1, 2019, from Google Maps: <http://google.com/maps>
- Hidayah, A. N. (2018). *Optimasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Menggunakan Metode Nearest Neighbor dan A**. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Hudori, & Madusari, S. (2017). PENENTUAN RUTE ANGKUTAN TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT YANG OPTIMAL DENGAN METODE SAVING MATRIX. *Jurnal Citra Widya Edukasi* Vol.9 No.1, 25-39.
- Indonesia, P. R. (2008). *UNDANG UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 18 TAHUN 2008*. Indonesia: Republik Indonesia.
- Indrawati, Eliyati, N., & Lukowi, A. (2016). Penentuan Rute Optimal pada Pengangkutan Sampah di Kota Palembang dengan Menggunakan Metode Saving Matrix. *Jurnal Penelitian Sains* Vol.18 No.3, 105-110.
- Lubis, H., Maulana, A., & Frazilla, R. (2016). Penerapan Konsep Vehicle Routing Problem dalam Kasus Pengangkutan Sampah di Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil* Vol.23 No.3, 213-222.
- Mardiani, U., Yossayafra, & Gunawan, H. (2013). Efisiensi Rute Truk Pengangkutan Sampah Sistem Stationary Container di Kota Padang dengan Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour. *Teknika* Vol.20 No.2, 35-44.
- Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*. Erlangga.
- Pertamina. (2018, 10 10). *DAFTAR HARGA BBK Tmt OKTOBER 2018*. Retrieved Maret 25, 2019, from Pertamina: <https://www.pertamina.com/id/news-room/announcement/daftar-harga-bbk-tmt-10-oktober-2018>
- Pujawan, I. N., & Mahendrawati. (2017). *Supply Chain Management Edisi 3*. Yogyakarta: ANDI.
- Semarang, K. (2017). *LAPORAN INFORMASI KINERJA PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP Pemerintah Kabupaten Semarang*. Kabupaten Semarang: Kabupaten Semarang.
- Setiawan, B. (2018). *Penentuan Rute Pengangkutan Sampah di TPA Winong Kecamatan Boyolali Kabupaten Boyolali*. SURAKARTA: UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.
- Yunitasari, A. (2014). *Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix*. YOGYAKARTA: UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.

LEMBAR PENGESAHAN
Semarang, Februari 2018

Menyetujui,
Pembimbing I



Irwan Sukendar, ST., MT.

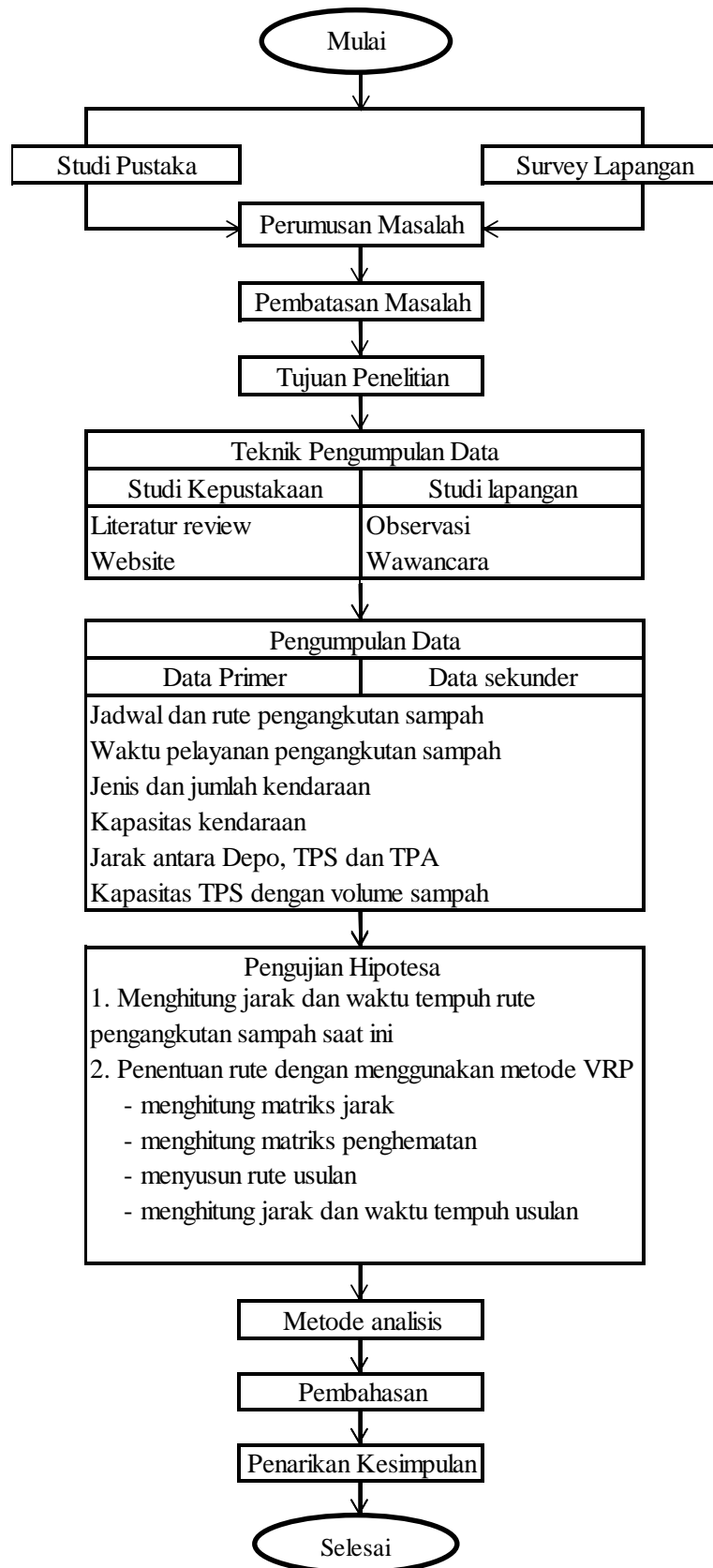
Pembimbing II



Nurwidiana, ST., MT

Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir dalam penelitian pemecahan masalah



Gambar 3.1 Diagram Alir

Tabel 4. 62 Saving Matriks Pengangkutan Hari Senin

Deskripsi Lokasi	Kode	Suruhan	Keji	Perum Mapagan	Sariharjo	Taman Batas Kota	Pasar Babadan	Catering Kusumasari	Tegalpanas	DPRD	SD Mardirahayu	Beji	Pasar Karangjati	Perum Klepuasri	Kebonan	Pasar Banyubiru	Pasar Jimbaran	Pasar Pringapus	Lerep	Pabrik Mayones	Cimori	Karanglo	PDAM Ambarawa	Pasar Hewan Ambarawa	SD Sudirman Ambarawa	RSUD Ambarawa	Bugisan Ambarawa	PJKA Bandungan	Pasar Sumowono	Desa Pendem	BKUD	PLN	Jatisari	Kode TPS	Nama TPS	Volume Sampah Senin (m ³)					
																																					1	2	3	9	10
Suruhan	1	0																																	1	Suruhan	2.10				
Keji	2	39.2	0																																2	Keji	2.10				
Perum Mapagan	3	32.4	37.3	0																															3	Perum Mapagan	4.60				
Sariharjo	9	36	35.9	36.2	0																														9	Sariharjo	4.00				
Taman Batas Kota	10	35.5	35.5	35.8	35.6	0																													10	Taman Batas Kota	4.30				
Pasar Babadan	18	28.1	28	27.8	28.1	28.5	0																													18	Pasar Babadan	6.00			
Catering Kusumasari	20	32	32	32.2	32.1	32.5	27.9	0																												20	Catering Kusumasari	2.30			
Tegalpanas	21	18.1	18	18	18.1	18.5	22	20.4	0																											21	Tegalpanas	1.60			
DPRD	25	30.3	30.3	28.6	30.4	30.8	26	28.5	15	0																										25	DPRD	0.98			
SD Mardirahayu	26	32.4	30.9	28.8	31	31.4	26.2	29.8	15.1	30.95	0																										26	SD Mardirahayu	1.40		
Beji	27	25.2	25.2	26.3	26.1	25.6	29.3	27.6	11.4	24.4	25.1	0																									27	Beji	0.60		
Pasar Karangjati	33	18.1	18.1	18.4	18.2	18.6	22.1	20.5	17.7	17.4	17	19.2	0																								33	Pasar Karangjati	8.00		
Perum Klepuasri	34	17.6	17.6	17.8	17.6	18	21.5	20	19.3	16.8	16.5	18.7	17.3	0																							34	Perum Klepuasri	4.60		
Kebonan	35	14	14	8.1	14	14.4	17.9	16.4	18.6	13.2	12.9	15.1	13.7	15	0																						35	Kebonan	0.60		
Pasar Banyubiru	36	5	5	3.3	5	5.4	8.9	7.4	8.8	4.2	3.9	6	4.7	4.6	6.5	0																					36	Pasar Banyubiru	8.05		
Pasar Jimbaran	39	15.8	14.3	16	15.8	14.7	18.2	16.6	17	15	13.1	15.3	12.8	12.8	11.8	10	0																				39	Pasar Jimbaran	1.60		
Pasar Pringapus	40	18.5	18.4	16.8	18.5	18.9	22.4	20.8	19.2	17.7	17.3	19.5	18.2	21.8	17.8	8.3	13.9	0																			40	Pasar Pringapus	6.80		
Lerep	42	33.8	33.8	34	33.8	34.2	27.5	29.9	12.8	32.6	33.8	26.7	19.7	19.4	15	6.8	17.2	20.3	0																		42	Lerep	6.00		
Pabrik Mayones	43	17.6	17.6	17.9	17.7	18.1	21.6	20	16.8	16.9	16.5	18.7	17.3	20.35	15.4	4.6	12.8	21.2	17.3	0																	43	Pabrik Mayones	6.42		
Cimori	44	12.7	12.7	13	12.8	13.2	16.7	15.1	16.6	12	11.6	13.8	12.4	12.4	11.4	2.3	12.4	13.6	12.4	12.4	0																44	Cimori	6.00		
Karanglo	45	5	5	3.3	5.1	5.5	8.9	7.4	8.9	4.3	3.9	6.1	4.7	9.6	6.6	6.3	4.6	15.9	4.7	4.7	4.7	0															45	Karanglo	6.60		
PDAM Ambarawa	46	4.7	4.7	4.9	4.7	5.1	8.6	7.1	8.5	3.9	3.6	5.8	4.4	4.3	6.2	13.5	11.3	8	4.4	4.4	4.3	6	0														46	PDAM Ambarawa	3.80		
Pasar Hewan Ambarawa	47	5	5	5.5	5.3	5.7	9.2	7.4	7.1	4.3	3.9	6.3	4.9	4.9	6.6	10.2	7.3	8.4	4.9	4.9	4.9	6.4	10.3	0													47	Pasar Hewan Ambarawa	8.00		
SD Sudirman Ambarawa	48	4.8	4.8	5.1	4.9	5.3	8.7	7.2	8.7	4.1	3.7	5.9	4.5	4.4	6.4	15.8	9.7	8.2	4.5	4.5	4.5	7.1	13.6	10	0												48	SD Sudirman Ambarawa	1.00		
RSUD Ambarawa	49	4.7	4.7	5	4.8	5.2	8.7	7.1	8.6	4	3.5	5.8	4.4	4.4	6.3	14.4	8.2	8.1	4.4	4.4	4.4	7	11.2	9.9	14.9	0											49	RSUD Ambarawa	5.00		
Bugisan Ambarawa	50	5	5	5.3	5.1	5.4	8.9	7.4	8.8	4.2	3.9	6.1	4.7	4.6	6.5	15.2	9.1	8.4	4.7	4.7	4.7	7.3	13.1	10.2	15.8	12.4	0										50	Bugisan Ambarawa	2.00		
PJKA Bandungan	51	8.8	7.4	7.6	7.4	7.8	11.3	9.7	10	6.6	6.2	8.4	5.8	5.7	4.8	7.6	15.4	7	7	5.8	-0.7	0.2	9.4	4.1	7.7	7.4	7.2	0										51	PJKA Bandungan	2.00	
Pasar Sumowono	52	14.3	14.3	13	12.8	13.2	16.7	15.1	15.4	12	11.6	13.8	11.2	11.1	10.2	13.6	20.8	12.4	13.9	11.2	4.4	6.1	15.3	10	13.7	13.3	13.1	20.8	0									52	Pasar Sumowono	2.40	
Desa Pendem	53	14.7	13.2	13.5	13.3	13.7	17.1	15.6	15.8	12.5	13.6	14.3	11.7	11.6	10.7	13.6	21.2	12.9	12.9	11.6	5.2	6.1	15.3	10	13.7	13.3	13.2	21	26.8	0								53	Desa Pendem	4.00	
BKUD	54	32	32	32.1	32	32.4	27.6	31	15.1	30.5	31.1	26.9	18.4	18.1	13.7	5.5	15.9	19	31.7	18.2	7.3	5.6	6.7	6.9	6.4	6.3	6.6	9	14.4	14.9	0							54	BKUD	1.05	
PLN	55	25.8	25.8	26.1	25.8	26.2	24.1	28.2	15.1	25	24.6	19.7	18.4	18.1	13.7	5.5	15.9	19	27.7	18.1	7.3	5.5	6.6	6.8	6.3	6.3	6.5	9	14.4	14.8	26.3	0						55	PLN	0.70	
Jatisari	56	26.7	26.7	26.9	26.8	27.1	26	29.1	15	26	25.6	24.7	18.3	18	13.6	5.4	15.8	18.9	28.6	18.1	7.2	5.4	6.5	6.7	6.2	6.2	6.4	8.9	14.3	14.7	27.3	26.2	0						56	Jatisari	6.65
																																				Jumlah volume sampah		121.25			
																																				Volume rata rata sampah		3.79			

Tabel 4.2 Penggabungan TPS Hari Senin

Rangking ke-	Nilai Penghematan	Penggabungan-TPS	Volume (m ³)	Total Volume (m ³)	Keterangan* layak/tidak layak
1	39.2	1-2	2.1+2.1	4.2	Layak
2	37.3	1-2-3	4.2+4.6	8.8	Tidak Layak
3	36.2	3-9	4.6+4	8.6	Tidak Layak
4	36	1-2-9	4.2+4	8.2	Layak
5	35.8	3-10	4.6+4.3	8.9	Tidak Layak
6	34.2	10-42	4.3+6	10.3	Tidak Layak
7	34	42-3	6+4.6	10.6	Tidak Layak
8	33.8	26-42	1.4+6	7.4	Layak
9	32.6	26-42-25	7.4+0.98	8.38	Layak
10	32.5	10-20	4.3+2.3	6.6	Layak
11	32.4	10-20-54	6.6+1.05	7.65	Layak
12	32.2	10-20-3	6.6+4.6	11.2	Tidak Layak
13	32.1	10-20-54-3	7.65+4.6	12.25	Tidak Layak
14	32.1	3-54	4.6+1.05	5.65	Layak
15	31	3-54-20	5.65+2.3	7.95	Layak
16	29.3	18-27	6+0.6	6.6	Layak

*Layak jika total volume $\leq 8.4 \text{ m}^3$

- Iterasi 1 dengan nilai penghematan sebesar 39.2 dengan penggabungan TPS 1 volume sampah 2.1 m^3 dan TPS 2 volume 2.1 m^3 . Selanjutnya dilakukan pengecekan beban sampah yang harus diangkut yaitu $2.1 \text{ m}^3 + 2.1 \text{ m}^3$ adalah 4.2 m^3 maka rute ini layak.
- Iterasi 2 dengan nilai penghematan sebesar 37.3 dengan penggabungan TPS 2 dan TPS 3. TPS 2 sudah digabung dengan TPS 1. Sehingga volume sampah TPS 1 dan 2 sebesar 4.2 m^3 dengan TPS 3 volume 4.6 m^3 . Selanjutnya dilakukan pengecekan beban sampah yang harus diangkut yaitu $4.2 \text{ m}^3 + 4.6 \text{ m}^3$ adalah 8.8 m^3 maka rute ini tidak layak.
- Iterasi 3 dengan nilai penghematan sebesar 36.2 dengan penggabungan TPS 3 volume sampah 4.6 m^3 dengan TPS 9 volume 4 m^3 . Selanjutnya dilakukan pengecekan beban sampah yang harus diangkut yaitu $4.6 \text{ m}^3 + 4 \text{ m}^3$ adalah 8.6 m^3 maka rute ini tidak layak
- Iterasi 3 dengan nilai penghematan sebesar 36 dengan penggabungan TPS 1 dan TPS 9. TPS 1 sudah digabung dengan TPS 2. Sehingga volume sampah TPS 1 dan 2 sebesar 4.2 m^3 dengan TPS 9 volume 4 m^3 . Selanjutnya dilakukan pengecekan beban sampah yang harus diangkut yaitu $4.2 \text{ m}^3 + 4 \text{ m}^3$ adalah 8.2 m^3 maka rute ini layak.

Dan seterusnya hingga iterasi berakhir.

Lampiran 3 :**Hasil Turn It In**

IMPLEMENTASI VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH
 MULTIPLE TRIPS AND INTERMEDIATE FACILITY (VRPMTIF)
 PADA RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH (Studi kasus di
 Dinas Lingkungan Hidup Kab.Semarang)

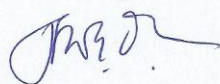
ORIGINALITY REPORT

7%	7%	1%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

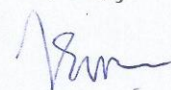
1	eprints.uny.ac.id Internet Source	1%
2	www.scribd.com Internet Source	1%
3	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
4	eprints.umm.ac.id Internet Source	1%
5	media.neliti.com Internet Source	<1%
6	docplayer.info Internet Source	<1%
7	jurnalindustri.petra.ac.id Internet Source	<1%
8	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1%

Pembimbing 2



Nurwidiana, S.T., M.T.

Pembimbing 1



Iwan Sukendar, S.T., M.T.

Lampiran 4 :

Surat Pengajuan Riset



Nomor : 079/KM/FTI/X/2018
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Penelitian/ Pengambilan Data.

Kepada Bpk/ Ibu Pimpinan :

Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang
 Jl. Candirejo No.2 Ngablak Candirejo, Ungaran Barat
 Jawa Tengah

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Kami dari ekstensi (Kelas Mitra) Universitas Islam Sultan Agung Semarang, dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk dapat kiranya menerima mahasiswa/i kami Sehubungan dengan pembuatan tugas akhir mahasiswa kami :

Nama : Faidatun Munawaroh
 Nim : 31601401016
 Jurusan : Teknik Industri
 Judul TA : Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah.
 Selama : 2 Oktober – 2 November 2018

Mohon bantuannya untuk di izinkan mengambil serta menggunakan data, untuk menyelesaikan tugas akhir tersebut.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 1 Oktober 2018

a.n Dekan FTI
 Ka. Program Studi Teknik Industri

Nurwidiana, ST, MT
 NIDN. 0604027901

Lampiran 5 :**Surat Keterangan Dinas Lingkungan Hidup**

 <p>KABUPATEN SEMARANG</p> <p>DHARMOTAMMA SATYA PRAJA</p>	<p>PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG</p> <p>DINAS LINGKUNGAN HIDUP</p> <p>Jl. Candirejo No.2 Kompleks Perkantoran Candiasri, Ungaran Barat 50513</p>
<p><u>SURAT KETERANGAN</u></p>	
<p>Berdasarkan surat Saudara nomor 079/KM/FTI/X/2018 perihal permohonan penelitian / pengambilan data di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang Bidang Pelestarian Lingkungan Hidup Seksi Kebersihan dan Pengangkutan Sampah maka bersama ini kami sampaikan kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri bahwa mahasiswa yang berketerangan di bawah ini:</p>	
Nama	: Faidatun Munawaroh
Nim	: 31601401016
Jurusan	: Teknik Industri
Judul Penelitian	: Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trip And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah
<p>Telah melakukan penelitian di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang Bidang Pelestarian Lingkungan Hidup Seksi Kebersihan dan Pengangkutan Sampah</p>	
<p>Demikian surat ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian saudara kami ucapkan terima kasih.</p>	
<p>Ungaran, 19 Desember 2018</p> <p>Kepala Seksi Kebersihan dan Pengangkutan Sampah</p>  <p>SUGIYANTO, SH.M.Pd</p> <p>NIP. 19651111 199702 1 004</p>	

Lampiran 6 :

Lembar Revisi Ujian Sarjana

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Rabu
Tanggal : 20 Maret 2019
Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Faidatun Munawaroh
NIM : 31601401016
Judul TA : Implementasi Vehicle Rputing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Harga BBM (Solar) di check kembali pd bulan Okt'2018 ???	
2.	Spesifikasi Tabel 2.1.	
3.	Sbg akibat berubahnya no 2, maka usinlah bisa berakib	ASAP
4.	format danai jin yg baru	
5.	Saran jarkin + sm tabel 4.58	Agc 27/03'19
	TUGAS	

Mengetahui,
Ketua Tim Penguji

Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng
NIDN/ 0616037601

Semarang, 20 Maret 2019
Penguji 1,

Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng
NIDN/ 0616037601



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA

Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Rabu
 Tanggal : 20 Maret 2019
 Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Judul TA : Implementasi Vehicle Rputing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Perbaiki tinjauan pustaka, mankkan referensi utama yg digunakan, baik jurnal, TA dll. <i>g</i>	Cek ulang 26/3 2019.
2.	Sesuaikan hingga landasan dan penggunaan rumus. <i>→</i>	
3.	Cek daftar pustaka <i>g</i>	Ace ulang 27/3 2019
4.	Cek ulang & perbaiki antara perumusan masalah dan kesimpulan. <i>g</i>	

NO.	TUGAS

Mengetahui,
 Ketua Tim Penguji

Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng
 NIDN/ 0616037601

Semarang, 20 Maret 2019
 Penguji 2.

DR. Novi Marlyana, ST, MT
 NIDN/ 0015117601



LEMBAR REVISI dan TUGAS UJIAN SARJANA


Berdasarkan Rapat Tim Penguji Ujian Sarjana

Hari : Rabu
 Tanggal : 20 Maret 2019
 Tempat : R. Sidang

Memutuskan bahwa mahasiswa :

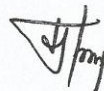
Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Judul TA : Implementasi Vehicle Rputing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
	KERUNUTAN DALAM TINJAUAN PUSTAKA.	OK  26/19 /3

NO.	TUGAS

Mengetahui,
 Ketua Tim Penguji



Akhmad Syakhroni, ST, M.Eng
 NIDN/ 0616037601

Semarang, 20 Maret 2019
 Penguji 3.



Brav Deva Bernadhi, ST, MT
 NIDN/ '0630128601

Lampiran 7 :**Lembar Revisi Seminar Progress**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
Jl. Raya Kaligawe Km 4 Telp. 024-8583584 Psw. 340 Faks. 024-8582458
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



**LEMBAR REVISI SEMINAR
KEMAJUAN TUGAS AKHIR**


Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu
Tanggal : 27 Februari 2019
Tempat : R. 202

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Faidatun Munawaroh
NIM : 31601401016
Bidang Minat : Teknik Industri
Judul TA : Implementasi Vehicle Rputing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1. 2. 3.	<p>1. optional Dumptruck tiap hari 2. Discrete dan jess jess 3.</p> <p style="text-align: center;">Aue. 4/03'19</p>	

Semarang, 27 Februari 2019

Penguji 1,

Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng.
NIP / NIK : 0616037601

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telo 024-6583684 Psw. 340 Faks. 024-6582455
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu
 Tanggal : 27 Februari 2019
 Tempat : R. 202

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Bidang Minat : Teknik Industri
 Judul TA : Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	Lanjutkan.	Ace dmanip 4/3 rdg

Semarang, 27 Februari 2019

Penguji 2,

DR. Novi Marlyana, ST, MT
 NIP / NIK : 0015117601

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
Jl. Raya Kaligawe Km. 4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455
Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI SEMINAR KEMAJUAN TUGAS AKHIR


Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Progres Report Tugas Akhir

Hari : Rabu
Tanggal : 27 Februari 2019
Tempat : R. 202

Memutuskan bahwa mahasiswa :


Nama : Faidatun Munawaroh
NIM : 31601401016
Bidang Minat : Teknik Industri
Judul TA : Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	DIAGRAM ALIR TOLONG DIEDIT KEMBALI, DISESUAIKAN DENGAN ALIR PENELITIAN.	OK
2.	PERHITUNGAN SISA SAMPAH DLM SEMINGGU DIBERIKAN PERHITUNGAN DAN PENJELASAN	 4/19 /3
3.	TABEL PENGGABUNGAN TPS SETIAP HARI, KOLOM YG DICETAK TEBAL TOLONG DI DESKRIPSIKAN KEMAPA DI CETAK TEBAL.	

Semarang, 27 Februari 2019

Penguji 3,


Brav Deva, B, ST, MT
NIP / NIK : 0630128601

Lampiran 8 :**Lembar Revisi Seminar Proposal**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id

**LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Kamis
 Tanggal : 13 Desember 2018
 Tempat : R. Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Bidang Minat : Teknik Industri
 Judul TA : Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1.	<p>Perlu map pengangkutan Sampah di area Sampah akhir</p> <p>- Buat map; Uraikan dgn VRPMTIF</p>	

Semarang, 13 Desember 2018

Penilai 1,

Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng.
 NIDN : 0616037601

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



LEMBAR REVISI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Rapat Tim Penilai Seminar Tugas Akhir

Hari : Kamis
 Tanggal : 13 Desember 2018
 Tempat : R. Seminar

Memutuskan bahwa mahasiswa :

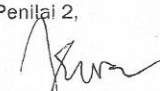
Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Bidang Minat : Teknik Industri
 Judul TA : Implementasi Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi Kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab. Semarang)

wajib melakukan perbaikan seperti tercantum dibawah ini:

NO.	REVISI	BATAS REVISI
1- 2- 3.	Foto awal truck & dump truck. kenapa hanya dump truck saja? VRPMTIF? laku Adeas	

Semarang, 13 Desember 2018.

Penilai 2,


 Irwan Sukendar, S.T., M.T.
 NIDN : 0010017601

Lampiran 9 :**Daftar Hadir Seminar Progress**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
 Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Telp. 024-6583584 Psw. 340 Faks. 024-6582455
 Semarang 50112 http://www.unissula.ac.id



**DAFTAR HADIR PESERTA
 KEMAJUAN TUGAS AKHIR**

Nama : Faidatun Munawaroh
 NIM : 31601401016
 Tanggal : 27 Februari 2019

No	Nama	NIM	Tanda Tangan
1	Winda Nadila	31601501192	
2	Anggi Wahyu A.	31601501672	
3	Fatihul Khom - M	162110557	
4	Erviana Nur Annisa	31601400908	
5	Wulan Sapitri	31601401054	
6	Arifin Maulana	31601401006	

Semarang, 27 Februari 2019
 Ketua Tim Penilai.

Akhmad Syakhroni, S.T., M.Eng.

NIP/NIK. 0616037601

Lampiran 10 :**Lembar Asistensi Progress**






KEGIATAN ASISTENSI PERIODE II
DAFTAR PELAKSANAAN ASISTENSI LAPORAN KEMAJUAN TA

Nama / NIM : Faidatun Munawaroh / 31601401016
 Judul : "Implementasi *Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility* (VRPMTIF) Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab.Semarang)"
 Dosen Pembimbing : Irwan Sukendar. S.T., M.T.

No	Tanggal	Paraf Dosen	Catatan
1.	22/2019. 1	lr	1. Buat ppt . 2. gambar 3. Coba lagi ke bab IV usulan .
2.	8/2/2019	lr	1. Buat ppt . 2. flowchart → di komunikasi metode penelitian 3. tabel sisa sampah per hari ? 4.
3.	21/-2019 2	lr	1. Boleh dgk di tinjau progres .

KEGIATAN ASISTENSI PERIODE II
DAFTAR PELAKSANAAN ASISTENSI LAPORAN KEMAJUAN TA

Nama / NIM : Faidatun Munawaroh / 31601401016
 Judul : "Implementasi *Vehicle Routing Problem With Multiple Trips And Intermediate Facility (VRPMTIF)* Pada Rute Pengangkutan Sampah (Studi kasus di Dinas Lingkungan Hidup Kab.Semarang)"
 Dosen Pembimbing : Nurwidiana, S.T.,M.T.

No	Tanggal	Paraf Dosen	Catatan
1	22/01		- Lanjutkan pengerjaan VRP - Perbaiki rumus di Bab IV
2	08/02		Jelaskan perintah kode. Laga sbg contoh.
3	11/2		Perbaiki perhitungan
4	15/02		- Buat routing kebarac' tiap rute - Buat gambar rute ← sampai terarah waktu jarak. - Hitung performansi
5	20/02		Siapkan seminar progress.

