

TUGAS AKHIR

**STUDI ANALISA RUTE JALAN PENGANGKUTAN SAMPAH
KOTA MEDAN (KECAMATAN JOHOR)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

REZA YUDHISTIRA PURBA
1307210105



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238 Telp.(061) 6623301
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Reza Yudhistira Purba

NPM : 1307210105

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : analisa Rute Jalan Pengangkutan Sampah Kota Medan (Studi Kasus: Kecamatan Johor)

Bidang Ilmu : Transport

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada
Panitia Ujian

Medan, Maret 2020

Pembimbing I

Ir. Zurkiyah, MT

Pembimbing II

Sri Prafanti, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Reza Yudhistira Purba

NPM : 1307210105

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : analisa Rute Jalan Pengangkutan Sampah Kota Medan (Studi Kasus:
Kecamatan Johor)

Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I / Penguji



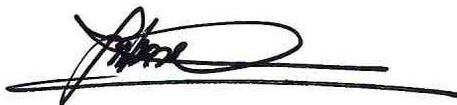
Ir. Zurkiyah, M.T

Dosen Pembimbing II / Peguji



Sri Prfanati, S.T, M.T

Dosen Pembanding I / Penguji



DR. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

Dosen Pembanding II / Peguji



Hj.Irma Dewi, S.T, M.Si

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



DR. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc

Nama Lengkap : Pahri Nasution
Tempat/Tanggal Lahir : Sibuhuan/ 09 April 1993
NPM : 1307210018
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

"Strategi Pengembangan Jaringan Transportasi Darat Kabupaten Padang Lawas", bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain, untuk kepentingan saya, karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/keserjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 31 Januari 2020

Saya yang menyatakan,



Pahri Nasution

ABSTRAK
STUDI ANALISA RUTE JALAN PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA MEDAN
(KECAMATAN JOHOR)

Reza Yudhistira Purba
1307210105
Ir.Zurkiyah,M.T
Sri Prafanti,S.T,M.T

Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi serta meningkatnya pembangunan di berbagai sektor menimbulkan berbagai masalah. Namun pertumbuhan ini tidak di sertai secara langsung dengan penyediaan sarana prasarana yang tida sebanding, akibatnya pelayanan yang ada tidak maksimal dan terjadi penurunan kualitas lingkungan khususnya permasalahan sampah. Dari gambaran permasalahan ini, sangat penting untuk melakukan kajian lebih lanjut tentang upaya untuk mengoptimalkan proses pengangkutan sampah. Atas dasar inilah studi analisa rute jalan pengangkut jalan sampah di Kecamatan Kota Medan dilakukan. Dalam menangani pengelolaan sampah perkotaan akan selalu mengacu pada SNI 19-2454-2002 mengenai tata cara teknik oprasional sampah perkotaan. Penanganan persampahan Kota Medan dilakukan oleh Dinas Pertamanan dan Kebersihan pada tahun 2012 mencapai 247.712,69 m³/bulan, sedangkan yang tertangani 153.727,45 m³/bulan (62,06% tertangani). Jumlah penduduk di Kecamatan Medan Johor pada tahun 2017 sekitar 147.288 Jiwa, pada tahun 2018 sekitar 151.534 Jiwa yang berarti rata laju pertumbuhan penduduk 2.8 % pertahun. Luas Kecamatan Medan Johor 61.96 Km². Pelayanan pengangkutan sampah dilakukan setiap hari dengan rata-rata jumlah penghuni rumah adalah 5 orang, Kementerian Lingkungan Hidup mencatat rata-rata penduduk Indonesia menghasilkan sekitar 2,5 Liter sampah/hari. Dari hasil Analisis yang telah dilakukan di beberapa tempat di Kecamatan Medan Johor maka diperoleh hasil sampah tertinggi berada di Kelurahan Gedung Johor dengan jumlah rumah tangga ($\sum R$) adalah 712, Jumlah penghuni rumah ($\sum PR$) adalah 5 orang, Jumlah sampah yang dihasilkan ($\sum s$) adalah 2,5 Liter, dengan volume sampah ($\sum R \times \sum PR \times \sum S \times H$) adalah 8900 m³. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan kendaraan pengangkutan sampah di Kecamatan Medan Johor, Kota Medan adalah 19 unit dengan kapasitas truk 6 m³, sedangkan rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien untuk typper menuju TPA dari Kelurahan Kedai Durian dengan melewati jalan B. Hamid kanan kiri ,jalan berlian sari, jalan stasiun, Gg ridho, Komplek Zein, Pabrik Nikel Krum, Perbatasan Kelurahan Kedai Durian.

Kata kunci : Sampah, *Station Container System*, *Hauled Contanier System*.

ABSTRACT

STUDY ANALYSIS OF MEDAN CITY WASTE TRANSPORTASI ROAD ROUTE (JOHOR SUB-DISTRICT)

Reza Yudhistira Purba
1307210105
Ir.Zurkiyah.M. T
Sri Prafanti.S.T, M.T

High urban population growth and increased development in various sectors cause various problems. However, this growth is not accompanied directly by the provision of infrastructure facilities that are not comparable, as a result the services are not optimal and there is a decrease in environmental quality, especially the problem of waste. From this description of the problem, it is very important to conduct further studies on efforts to optimize the waste transportation process. On this basis, an analysis study of the route for transporting garbage roads in Medan City District was carried out. In handling urban waste management, it will always refer to SNI 19-2454-2002 regarding the operational procedures for urban solid waste. The handling of solid waste in Medan City was carried out by the Department of Landscaping and Hygiene in 2012 reaching 247,712.69 m³ / month, while handled by 153,727.45 m³ / month (62.06% handled). The population in Medan Johor District in 2017 is around 147,288 people, in 2018 around 151,534 people which means an average population growth rate of 2.8% per year. The area of Medan Johor District is 61.96 Km². Garbage transportation services are carried out every day with an average number of house occupants of 5 people, the Ministry of Environment noted that the average Indonesian population produces around 2.5 liters of garbage / day. From the results of the analysis that has been done in several places in Medan Johor District, it is obtained that the highest garbage yield is in the Johor Building Kelurahan with the number of households ($\sum R$) is 712, the number of residents ($\sum PR$) is 5 people, the amount of waste generated ($\sum s$) is 2.5 Liters, with the volume of waste ($\sum R \times \sum PR \times \sum S \times H$) is 8900 m³. Thus it can be concluded that the need for solid waste transportation vehicles in Medan Johor District, Medan City is 19 units with a truck capacity of 6 m³, while the effective and efficient garbage transportation route for typpers to the landfill from Kedai Durian Kelurahan by passing B. Hamid right and left, Berlian Sari Street, Station Road, GG Ridho, Zein Complex, Krum Nickel Factory, Kedai Durian Village Border.

Keywords: Trash, Station Container System, Hauled Contanier System.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “analisa Rute Jalan Pengangkutan Sampah Kota Medan (Studi Kasus: Kecamatan Johor)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Ir. Zurkiyah, MT selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Sri Prafanti, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dan Penguji serta selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Ibu Hj.Irma Dewi, S.T, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dan Penguji serta Sekretaris Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Ayahanda Johansyah Purba, Ibunda Rahma Yeni yang telah memberikan kasih sayang tanpa batas, membesarkan, membimbing serta memberikan dorongan agar tetap semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

9. Kakak dan adik saya Raissa Fiara Purba, Rozi Aryandi dan Reva Shelia Aryandi yang saya sayangi dan cintai yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Sahabat-sahabat penulis: Eko Priyono, Ira Lujianti Prayitno, Dennis, nawawi, faissal lujah, Fahri Ramadhan, Herman, yang telah memberi semangat dan masukan yang sangat berarti bagi saya pribadi.
11. Buat teman-teman teknik sipil khususnya kelas B1 pagi stambuk 2013 dan seluruh teman-teman yang amat saya cintai yang telah memberikan semangat serta masukan yang sangat berarti bagi saya pribadi.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, Maret 2020

Reza Yudhistira Purba

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktik	4
1.6. Sistematika Pembahasan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Sampah	6
2.2 Sumber Sampah	7
2.3 Karakteristik Sampah	9
2.4 Jenis Sampah	9
2.5 Model Pengelolaan Sampah di Indonesia	10
2.6 Teknik Pengelolaan Sampah Perkotaan	11

2.7	Pengumpulan Sampah	14
2.8	Operasional Pengumpulan Sampah	17
2.9	Pola Pengangkutan Sampah	18
2.10	Faktor Yang Meperngaruhi Timbulan	23
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1.	Bagan Alir Penelitian	26
3.2.	Gambaran Umum Lokasi Studi	27
3.2.1	Letak Geografis dan Luas Wilayah	27
3.2.2	Penduduk dan Perkembangan	28
3.2.3	Tempat Pemasaran/Pasar	29
3.2.4	Sarana Pengangkutan Sampah di Kota Medan	32
3.3.	Jenis Penelitian dan Data	34
BAB 4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Kondisi Pengangkutan Sampah Kecamatan Johor Kota Medan	36
4.2	Pembahasan	40
4.3	Perhitungan Kebutuhan Alat Pengangkut Sampah	43
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penentuan skala kepentingan daerah pelayanan sampah di Indonesia	12
Tabel 2.2	Jenis Pewadahan	14
Tabel 2.3	Pola Pengumpulan dan Persyaratan Sampah	15
Tabel 2.4	Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sampah	24
Tabel 3.1	Luas Kelurahan pada Kecamatan Johor dan Jarak	28
Tabel 3.2	Banyaknya RT, RW dan Kepling / Lingkungan di Kecamatan Johor Tahun 2018	29
Tabel 3.3	Jumlah Rumah Tangga, Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Kelurahan di Kecamatan Johor Tahun 2018	29
Tabel 3.4	Banyaknya Tempat Pemasaran / Pasar menurut Jenis di Kecamatan Medan johor Tahun 2018	30
Tabel 3.5	Daftar perbandingan penanganan sampah Kec. Medan johor dalam (m ³ perhari) tahun 2017	30
Tabel 3.6	daftar perbandingan penanganan sampah kec. Medan johor dalam (m ³ perhari) tahun 2018	31
Tabel 3.7	Sarana Pengangkutan Sampah yang dioperasikan di Kota Medan	32
Tabel 3.8	Sarana Pengangkutan Sampah yang dioperasikan di Kecamatan Johor Kota Medan	33
Tabel 4.1	Daerah Pelayanan dan Jarak Tempuh Truk Typper setiap harinya	37
Tabel 4.2	Jumlah Sampah Perjadwal Pengangkutan	40
Tabel 4.3	Nomor Polisi kendaraan Pengangkutan Sampah Kecamatan Medan Johor	
Tabel 4.5	Nomor Polisi kendaraan Pengangkutan Sampah Kecamatan Medan Johor	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan	11
Gambar 2.2	Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Langsung (<i>Door To Door</i>)	17
Gambar 2.3	Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Tidak Langsung	18
Gambar 2.4	Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung	18
Gambar 2.5	Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung	19
Gambar 2.6	Pola Pengangkutan Sistem Transfer Depo Tipe I dan II	20
Gambar 2.7	Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan kontainer cara I	20
Gambar 2.8	Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Pengosongan Cara II	21
Gambar 2.9	Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Pengosongan ` Container Cara III	22
Gambar 2.10	Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Kontainer Tetap	22
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	26
Gambar 3.2	Peta Kota Medan Per Kecamatan	37
Gambar 4.1	Truk Typper berkapasitas 6 m ³	36

DAFTAR NOTASI

- ΣR = Jumlah Rumah Tangga
 ΣPR = Jumlah Penghuni Rumah (orang)
 ΣS = Jumlah sampah yang dihasilkan/ orang/ hari (liter)
 H = Banyaknya hari sampah menumpuk

DAFTAR SINGKATAN

TPA	=	Tempat Pembuangan Akhir
TPS	=	Tempat Pembuangan Sementara
BPS	=	Badan Pusat Statistik
AMDAL	=	Ambang Batas Dampak Lingkungan
HCS	=	<i>Hauled Container System</i>
SCS	=	<i>Station Container System</i>

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Rekomendasi Penelitian dari Pemerintah Kota Medan
Kecamatan Medan Johor
2. Surat Rekomendasi Penelitian dari Pemerintah Kota Medan
Badan Penelitian dan Pengembangan
3. Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kota Medan
Dinas Kebersihan dan Pertamanan.
4. Surat Izin Penelitian dari Pemerintah Kota Medan
Perusahaan Daerah Pasar Kota Medan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang masalah

Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi serta meningkatnya kegiatan pembangunan di berbagai sektor menimbulkan berbagai masalah di wilayah-wilayah perkotaan yang antara lain urbanisasi, permukiman kumuh, persampahan dan sebagainya. Permasalahan yang dialami hampir di seluruh kota di Indonesia adalah persampahan.

Pesatnya perkembangan pembangunan wilayah perkotaan di Indonesia, diikuti oleh peningkatan perpindahan sebagian rakyat pedesaan ke kota dengan anggapan akan memperoleh kehidupan yang lebih baik. Hal ini tentunya sangat berdampak pada peningkatan jumlah penduduk kota yang juga sebanding dengan limbah yang akan dihasilkan. Namun, tidak disertai secara langsung dengan penyediaan sarana dan prasarana yang tidak sebanding oleh pemerintah, akibatnya pelayanan yang ada tidak maksimal dan terjadi penurunan kualitas lingkungan, khususnya pada permasalahan pengangkutan sampah kota. Untuk menanggulangi permasalahan ini, sangat dibutuhkan peranan pemerintah yang didukung oleh kepedulian masyarakat kota setempat.

Hingga saat ini sampah masih menjadi masalah serius di berbagai kota besar di Indonesia. Sistem penanganan sampah kota yang ada sekarang masih mengandalkan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sebagai tempat pengelolaan sampah harus semakin diperhatikan karena berhubungan dengan efisiensi waktu dan biaya. Transportasi sampah adalah sub-sistem persampahan yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Dengan optimasi subsistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan penumpukan sampah yang akan memberi dampak langsung bagi kesehatan masyarakat dan keindahan kota. Minimasi jarak dan waktu tempuh merupakan solusi utama dari perencanaan

rute pengangkutan sampah. Rute pengangkutan sampah yang dibuat haruslah efektif dan efisien sehingga didapatkan rute pengangkutan yang paling optimum.

Kota Medan merupakan salah satu kota yang mengalami permasalahan kompleks di bidang pengelolaan persampahan ini, khususnya mengenai sistem pengangkutan sampah pada Kecamatan Johor. Proses pengambilan sampah pada kecamatan ini dilakukan dengan menggunakan cara pengambilan sampah pada bak sampah yang ada di tiap rumah dan kontainer yang disediakan di Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Namun, keadaan ini tidak ditunjang dengan sistem pengangkutan yang efektif dan efisien khususnya pada sub bagian penentuan rute pelayanan pengangkutan sampah sehingga terjadi penumpukan sampah di beberapa wilayah.

Dari gambaran permasalahan ini, sangat penting untuk melakukan kajian lebih lanjut tentang upaya untuk mengoptimalkan proses pengangkutan sampah dengan satu kali putaran rute agar menjadi efektif dan efisien. Atas dasar inilah, penulis memilih judul sebagai Tugas Akhir: Studi Analisa Rute Jalan Pengangkutan Sampah Kota Medan (Studi Kasus: Kecamatan Johor).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengangkutan sampah pada wilayah Kecamatan Medan Johor ?
2. Bagaimana rute pengangkutan sampah yang baik dan benar pada Kecamatan Medan Johor ?
3. Berapa tingkat kebutuhan transportasi pengangkut sampah yang dibutuhkan di Kecamatan Johor, Kota Medan ?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk mengarahkan penulis agar penelitian dan permasalahan yang dikaji lebih mendetail dan sesuai dengan Judul dan Tujuan penulisan Tugas Akhir ini, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas berikut ini:

1. Alat pengangkutan sampah yang dimaksud adalah *Truck Typper* yang beroperasi di Kecamatan Medan Johor.
2. Melakukan survey dan investigasi lapangan untuk pengumpulan data, seperti:
 - Data primer: data yang diperoleh dari hasil survey di lapangan mengenai rute pengangkutan sampah di wilayah Kecamatan Johor serta wawancara kepada petugas kebersihan dan pihak-pihak terkait.
 - Data sekunder: data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Medan, Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera utara, Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Medan, kantor Kecamatan Johor, serta kantor kelurahan Johor yang berupa jumlah penduduk, sarana dan prasarana persampahan yang ada, timbulan sampah dan yang terangkut di Kecamatan Johor serta rute pengangkutan sampah Kecamatan Johor.

1.4 Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi efektifitas dan efisiensi rute pengangkutan sampah yang ada saat ini di Kecamatan Medan Johor.
2. Menganalisis rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien di Kecamatan Medan Johor.
3. Menghitung tingkat kebutuhan kendaraan pengangkut sampah di Kecamatan Medan Johor.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan ilmiah yang bermanfaat bagi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang pengelolaan sampah.
2. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian yang sama dengan penelitian ini.

1.5.2 Manfaat Praktik

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi Dinas Pertamanan dan Kebersihan di Kecamatan Medan Johor dalam mengelola rute pengangkutan sampah.
2. Sebagai masukan bagi Dinas Pertamanan dan Kebersihan untuk melakukan pengelolaan sampah yang dihasilkan setiap hari.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diterangkan mengenai latar belakang studi yang mendasari pengangkatan tema pada tugas akhir ini, permasalahan yang berisi tentang masalah yang hendak dipecahkan oleh penulis, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan, batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan yang dipakai dalam tugas akhir ini sehingga bisa dipahami secara sistematis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis berpedoman pada beberapa penelitian tentang pengelolaan sampah perkotaan serta Standar Nasional Indonesia tentang persampahan.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang urutan pengerjaan yang dilakukan dalam penelitian yang berupa survey dan investigasi langsung di lapangan.

BAB 4. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan membahas tentang efektifitas rute jalan pengangkutan sampah yang terlaksana di lapangan, dan menganalisis kendaraan yang ada di Kecamatan Medan Johor

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi penjelasan hasil penelitian dan kesimpulan dari penyelesaian masalah yang diangkat dan memberi saran bagi penelitian selanjutnya untuk pengembangan lokasi di masa mendatang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Sampah

Sampah adalah limbah yang bersifat padat yang terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (SNI 19-2454-2002).

Sampah adalah kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah yang tidak berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, atau fasilitas lainnya (Peraturan Daerah Kota Medan No.4 tentang Pengelolaan Sampah, 2011)

Sedangkan menurut A. Tresna Sastrawijaya, (1991) sampah padat yang bertumpuk banyak tidak dapat diurai oleh mikroorganisme pengurai sehingga dalam waktu lama akan mencemari tanah. Sampah ialah bahan yang tidak dipakai lagi (*refuse*) karena telah diambil bagian utamanya dengan pengolahan.

Pengertian sampah menurut SNI 13-1990-F tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat, terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah yang merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia telah menimbulkan permasalahan yang sangat kompleks, antara lain (Tchobagnolous, 1993) :

1. Masalah estetika dan kenyamanan.
2. Merupakan sarang atau tempat berkumpulnya berbagai binatang yang dapat menjadi vektor penyakit.
3. Menyebabkan terjadinya polusi udara, air dan tanah.
4. Menyebabkan terjadinya penyumbatan saluran-saluran air buangan.

Meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan munculnya permasalahan sampah di perkotaan. Permasalahan sampah umumnya terjadi pada setiap kota di Indonesia, diantaranya adalah (*Tchobanoglous, 1993*) :

1. Bertambah kompleksnya masalah persampahan sebagai konsekuensi logis dari penambahan penduduk kota
2. Peningkatan kepadatan penduduk memerlukan peningkatan metode/pola pengelolaan sampah yang lebih baik.
3. Keheterogenan tingkat sosial budaya penduduk kota.
4. Situasi dana serta prioritas penanganan relatif rendah dari pemerintah daerah.
5. Pergeseran teknik penanganan makanan.
6. Keterbatasan sumber daya manusia untuk menangani masalah sampah.
7. Pengembangan perancangan peralatan persampahan yang sangat lambat.
8. Partisipasi masyarakat umumnya masih kurang terarah dan terorganisasi secara baik.
9. Konsep pengelolaan persampahan yang kadangkala tidak cocok untuk diterapkan, serta kurang terbukanya kemungkinan modifikasi konsep tersebut di lapangan.

2.2. Sumber Sampah

Sumber sampah yang terbanyak dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar khusus seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenis relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik sisanya anorganik.

Tetapi pada dasarnya sumber sampah dapat dikelompokkan dalam beberapa kategori sebagai berikut :

1. Pemukiman Penduduk

Jenis sampah yang dihasilkan dari pemukiman penduduk biasanya berupa makanan dan bahan-bahan sisa dari pengolahan makanan atau sampah basah (*garbage*), sampah kering (*rubbish*) abu dan sampah-sampah khusus.

2. Tempat-Tempat Umum Dan Tempat Pedagangan

Jenis sampah yang dihasilkan dapat berupa sisa-sisa makanan (sampah basah), sampah kering, abu sisa-sisa bahan bangunan , sampah khusus dan kadang-kadang terdapat sampah bahaya.

3. Sarana Pelayanan Masyarakat Milik Pemerintah

Tempat ini biasanya menghasilkan sampah khusus (sampah jalanan, bintang mati, bekas kendaraan) dan sampah kering.

4. Industri Ringan Dan Berat

Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya berupa sampah basah, sampah khusus dan sampah berbahaya.

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, pengelolaan sampah adalah kegiatan sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Kemudian menurut direktorat PLP, Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (2003), penanganan sampah adalah upaya yang meliputi kegiatan pemilihan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengelolaan, dan pemrosesan akhir sampah.

Sedangkan menurut Hadiwiyoto (1983), pengelolaan sampah ialah usaha untuk mengatur atau mengelola sampah dari proses pengumpulan, pemisahan, pemindahan, pengangkutan, sampai pengelolaan dan pembuangan akhir. Sedangkan yang dimaksud dengan penanganan sampah ialah perlakuan terhadap sampah untuk memperkecil atau menghilangkan masalah-masalah yang ada kaitannya dengan lingkungan yang dapat berbentuk membuang sampah apa saja atau mengembalikan sampah menjadi bahan-bahan yang bermanfaat.

Syarat-syarat untuk lokasi tempat pembuangan akhir (TPA) dari segi ambang batas dampak lingkungan (AMDAL) adalah :

1. Jarak dari jalanan hitam (aspal) minimal 2 Km.
2. Jarak dari rumah penduduk minimal 5 Km.
3. Daerah sekitar lokasi tempat pembuangan akhir (TPA) tidak terdapat tanaman industri dan tanaman produktif.

4. Daerah sekitar lokasi tempat pembuangan akhir (TPA) tidak terdapat air yang mengalir (sungai) dan air tanah.

2.3. Karakteristik Sampah

Karakteristik sampah yang bisa ditampilkan dalam penanganan sampah adalah karakteristik fisika dan kimia. Karakteristik tersebut sangat bervariasi, tergantung pada komponen sampah. Kekhasan sampah dari berbagai tempat/daerah serta jenis yang berbeda-beda memungkinkan sifat-sifat yang berbeda pula. Sampah kota di negara-negara yang sedang berkembang akan berbeda susunannya dengan sampah kota di negara-negara maju.

Karakteristik sampah dapat dikelompokkan menurut sifat-sifat, seperti :

- Karakteristik fisika : yang paling penting adalah densitas, kadar air, kadar volatil, kadar abu, nilai kalor, distribusi ukuran.
- Karakteristik kimia : khususnya yang menggambarkan susunan kimia sampah tersebut yang terdiri dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb.

2.4. Jenis Sampah

Sampah ada di sekeliling kita, bahkan tiap rumah tangga selalu menyumbang sampah untuk dibuang setiap harinya. Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, diantaranya:

1. Sampah berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya.
 - Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat dan mudah membusuk, contohnya adalah daun, sisa makanan, buah, sayuran dsb.
 - Sampah anorganik adalah jenis sampah yang umumnya tidak dapat membusuk, contohnya adalah barang logam atau besi, kaca, plastik dsb.
2. Sampah berdasarkan dapat dan tidaknya dibakar
 - Sampah yang tidak dapat dibakar, contohnya adalah barang dari kaca, besi, seng dsb.
 - Sampah yang mudah untuk dibakar, contohnya adalah barang yang terbuat dari kertas, kayu, karet, plastik, dari kain dsb.

3. Sampah berdasarkan karakteristik sampah

- *Garbage* adalah jenis sampah hasil pengolahan makanan, mudah membusuk, biasanya berasal dari sampah rumah tangga, rumah makan dsb.
- *Rubbish* adalah jenis sampah hasil pembuangan perkantoran, contohnya kertas, kaca, plastik, dsb.
- *Ashes* atau debu adalah jenis sampah sisa hasil dari pembakaran.
- Sampah jalanan atau *street sweeping* adalah sampah dari hasil pembersihan jalan.
- Sampah industri adalah sampah yang berasal dari pabrik.
- Bangkai binatang atau *dead animal* adalah sampah binatang yang mati, misalnya di jalan tertabrak.
- Bangkai kendaraan adalah sampah kendaraan bermotor, misalnya mobil dan motor.
- Sampah pembangunan atau *construction waste*, adalah sampah bekas bangunan misalnya potongan besi, sepihan tembok, kayu, bambu dsb.

2.5. Model Pengelolaan Sampah di Indonesia

Model pengelolaan sampah di Indonesia ada dua macam, yaitu urugan dan tumpukan. Model pertama merupakan cara yang paling sederhana, yaitu sampah dibuang di lembah atau cekungan tanpa memberikan perlakuan. Urugan atau model buang dan pergi bisa saja dilakukan pada lokasi yang tepat, yaitu bila tidak ada permukiman di bawahnya, tidak menimbulkan polusi udara, polusi pada air sungai, longsor atau estetika. Model ini umumnya dilakukan untuk suatu kota yang volume sampahnya tidak begitu besar.

Pengelolaan sampah yang kedua lebih maju dari cara urugan, yaitu tumpukan. Model ini bila dilaksanakan secara lengkap sebenarnya sama dengan teknologi aerobik. Hanya saja tumpukan perlu dilengkapi dengan unit saluran air buangan, pengelolaan air buangan (*leachate*), dan pembakaran eksek gas metan (*flare*). Model yang lengkap ini telah memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan. Model seperti ini banyak diterapkan di kota-kota besar. Namun ,

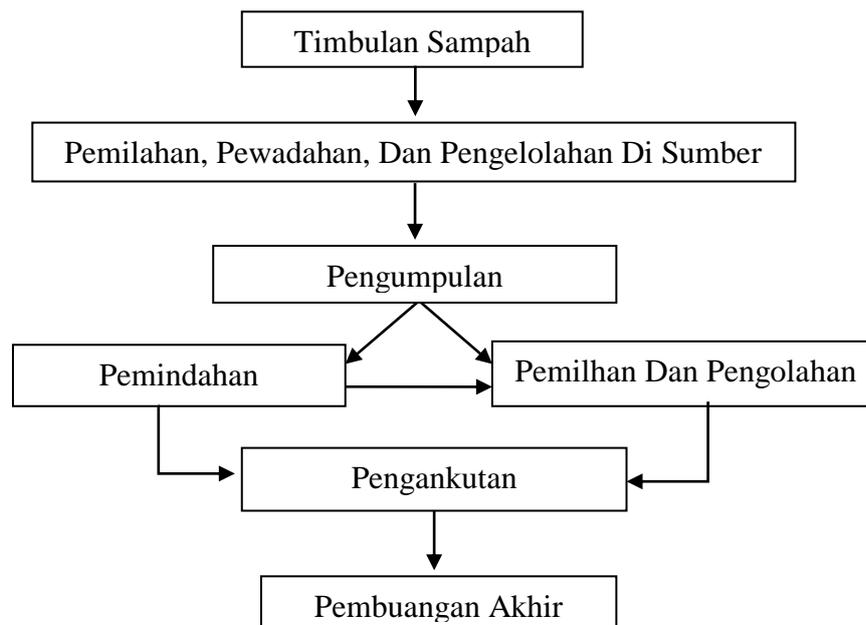
sayangnya model tumpukan ini umumnya tidak lengkap, tergantung dari kondisi keuangan dan kepedulian pejabat daerah setempat akan kesehatan lingkungan dan masyarakat. Aplikasinya ada yang terbatas pada tumpukan saja atau tumpukan yang dilengkapi saluran air buangan, jingan yang membangun unit pengolahan air buangan. Meskipun demikian, ada suatu daerah yang mengelolanya dengan kreatif.

2.6. Teknik Pengelolaan Sampah Perkotaan

Sampah perkotaan adalah sampah yang timbul di kota. Dalam menangani pengelolaan sampah perkotaan ini akan selalu mengacu pada SNI 19-2454-2002 mengenai Tata Cara Teknik Operasional Sampah Perkotaan.

Persyaratan Teknik Pengelolaan Sampah Perkotaan :

1. Teknik operasional pengelolaan sampah Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilihan sejak dari sumbernya.



Gambar 2.1 : Diagram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan (*badan standarisasi nasional 2002*)

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah perkotaan :
 - a. Kepadatan dan penyebaran penduduk.
 - b. Karakteristik fisik lingkungan dan sosial ekonomi.
 - c. Timbunan dan karakteristik sampah.
 - d. Budaya sikap dan perilaku masyarakat.
 - e. Jarak dari sumber sampah ke pembuangan akhir sampah.
 - f. Rencana tata ruang dan pengembangan kota.
 - g. Sarana pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir sampah.
 - h. Biaya yang tersedia.
 - i. Peraturan daerah setempat.

3. Daerah pelayanan

Penentuan daerah pelayanan:

- a. Penentuan skala kepentingan daerah pelayanan dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1. Penentuan skala kepentingan daerah pelayanan sampah di Indonesia (*TL-3104 versi 2010*)

Pulau	Penduduk (juta-jiwa)	Penduduk dilayani (juta-jiwa)	Penduduk dilayani (%)
Sumatera	49,3	23,5	48
Jawa	137,2	80,8	59
Bali dan Nusa Tenggara	12,6	6,0	46
Kalimantan	12,9	6,0	46
Sulawesi, maluku dan papua	20,8	14,2	68
Total	232,7	130,3	56

- b. Pengembangan daerah pelayanan dilakukan berdasarkan pengembangan tata ruang kota.

4. Tingkat pelayanan

Hasil perencanaan daerah pelayanan berupa identifikasi masalah dan potensi yang tergambar dalam peta-peta sebagai berikut:

- a. Peta kerawanan sampah minimal menggambarkan besaran timbulan sampah dan jumlah penduduk, kepadatan rumah/bangunan.
- b. Peta pemecahan masalah menggambarkan pola yang digunakan, kapasitas perencanaan (meliputi alat dan personil), jenis sarana dan prasarana, potensi pendapatan jasa pelayanan serta rute dan penugasan.

5. Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan didasarkan jumlah penduduk yang terlayani dan luas daerah yang terlayani dan jumlah sampah yang terangkut ke TPA.

a. Frekuensi pelayanan

Berdasarkan hasil penentuan skala kepentingan daerah pelayanan, frekuensi pelayanan dapat dibagi dalam beberapa kondisi sebagai berikut:

- Pelayanan intensif antara lain untuk jalan protokol, pusat kota, dan daerah komersial.
- Pelayanan menengah antara lain untuk kawasan permukiman teratur.
- Pelayanan rendah antara lain untuk daerah pinggiran kota.

b. Faktor penentu kualitas operasional pelayanan Tipe kota

- Sampah terangkut dari lingkungan
- Frekuensi pelayanan
- Jenis dan jumlah peralatan
- Peran aktif masyarakat
- Retribusi
- Timbunan sampah

2.7. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan atau pewadahan sampah adalah suatu proses awal dari sistem pengelolaan sampah, yang dapat dilakukan dengan beberapa pola, diantaranya adalah dengan cara :

- Pengadaan oleh masyarakat dengan model bebas.
- Pengadaan oleh masyarakat dengan model ditentukan oleh pemerintah.
- Pengadaan oleh pemerintah.
- Pengadaan dengan swadaya masyarakat.

Tabel 2.2. Jenis Pewadahan (*SK SNI-T-13-1990-F Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan*).

No	JENIS WADAH	KAPASI TAS (LITER)	PELAYAN	UMUR WADAH/ LIFE TIME	KETERANGAN
1	KANTONG	10=40	1kk	2-3 hari	Komunal
2	Bin	40	1KK	2-3 tahun	Komunal
3	Bin	120	2-3 KK	2-3 tahun	Komunal
4	Bin	240	4-6 KK	2-3 Tahun	Komunal
5	Kontainer	1000	80 KK	2-3 Tahun	Komunal
6	Kontainer	500	40 KK	2-3 Tahun	Komunal
7	Bin	30-40	Pejalan kaki taman	2-3 Tahun	Komunal

Dalam menunjang keberhasilan operasi pengumpulan sampah, perlu adanya lokasi penempatan pewadahan yang tepat, yang dilakukan oleh pemilik rumah. Pewadahan tersebut ditempatkan sedemikian rupa, ditempatkan di halaman muka tidak diluar pagar sehingga memudahkan dan cepat bagi para petugas mengambilnya secara teratur. Sebagai salah satu contoh pewadahan sampah di Kota Medan sudah dipisahkan antara pewadahan sampah basah dan sampah kering. Ada di sbagian wilayah di kota medan dimana masyarakat dan sasta berpartisipasi dalam penyediaan pewadahan, melalui RT/RW setempat.

Tabel 2.3. Pola Pengumpulan dan Persyaratan Sampah (SK SNI-T-13-1990-F Tata Cara pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan)

No	Pola Pengumpulan	Persyaratan
1	Pola Individual Langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi topografi bergelombang (rata-rata 5%) sehingga alat pengumpulan non mesin sulit beroperasi. • Kondisi jalan cukup lebar dan operasi tidak menggunakan pemaknaan jalan lainnya. • Kondisi dan jumlah alat memadai. • Jumlah timbulan sampah > 0,3 m³/hari
2	Pola individual tak langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Bagi daerah yang partisipasi masyarakatnya rendah • Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia • Alat pengumpulan masi dapat menjangkau seecara langsung • Kondisi topografi relatif datar (rata-rata < 5%) • Kondisi lebar jalan dapat dilalui alat pengumpul • Organisasi pengelola harus siap dengan sistem pengendalian
3	Pola komunal langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Bila alat angkut terbatas • Bila kemampuan pengendalian personil dan relatif rendah • Alat pengumpul sulit menjangkau sumber – sumber sampah • Peran serta masyarakat dijangkau alat pengangkut • Untuk permukiman tidak teratur
4	Pola komunal tak langsung	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan wadah komunal mudah dicapai alat pengumpul

Tabel 2.3. Lanjutan

		<ul style="list-style-type: none"> • Peran serta masyarakat tinggi • Lahan untuk lokasi pemindahan tersedia • Kondisi topografi relatif datar (< 5 %) • Lebar jalan/gang dapat dilalui alat pengumpul • Organisasi pengelola harus ada
5	Pola penyapuan jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Juru sapu harus mengetahui cara penyapuan untuk setiap daerah pelayanan (diperkeras, tanah, lapangan rumput) • Penanganan penyapuan jalan untuk setiap daerah berbeda tergantung pada fungsi dan nilai yang di layani • Pengumpulan sampah hasil penyapuan jalan diangkut ke lokasi pemindahan untuk kemudian diangkut ke TPA • Pengendalian personel dan peralatan harus baik

Ada dua metode yang bisa di lakukan untuk pengangkutan sampah-sampah di negara maju :

1. *Hauled Container System* (HCS)

Adalah sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya dapat dipindah-pindah dan ikut dibawa ke tempat pembuangan akhir. HCS ini merupakan sistem wadah angkut untuk daerah komersial. *Hauled Container System* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

- Konvensional : wadah sampah yang telah terisi penuh akan diangkut ke tempat pembongkaran, kemudian setelah dikosongkan wadah sampah tersebut dikembalikan ke tempatnya semula.

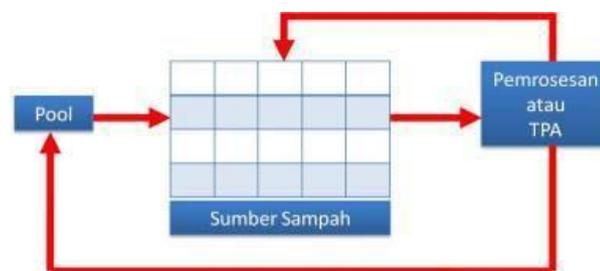
2. *Station Container System* (SCS)

Sistem pengumpulan sampah yang wadah pengumpulannya tidak dibawa berpindah-pindah (tetap). Wadah pengumpulan ini dapat berupa wadah yang dapat diangkat atau yang tidak dapat diangkat. SCS merupakan sistem wadah tinggal ditujukan untuk melayani daerah pemukiman.

2.8. Operasional Pengumpulan Sampah

Untuk mendapatkan sistem pengangkutan yang efisien dan efektif maka operasional pengangkutan sampah sebaiknya mengikuti prosedur sebagai berikut:

- Menggunakan rute pengangkutan yang sependek mungkin dan dengan hambatan yang sekecil mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut dengan kapasitas/daya angkut yang semaksimal mungkin.
- Menggunakan kendaraan angkut yang hemat bahan bakar.
- kendaraan keluar dari pool dan langsung menuju ke jalur pengumpulan sampah.
- Truk sampah berhenti di pinggir jalan di setiap rumah yang akan dilayani, dan pekerja mengambil sampah serta mengisi bak truk sampah sampai penuh.

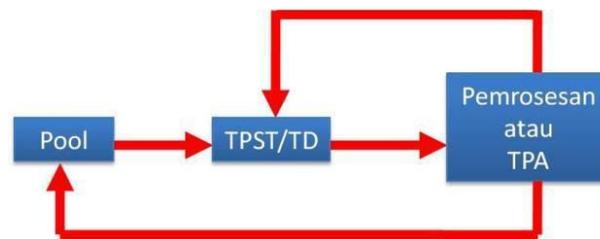


Gambar 2.2 : Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Langsung (*Door To Door*)

Setelah terisi penuh truk langsung menuju ke tempat pemrosesan atau ke TPA. Dari lokasi pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke jalur pelayanan berikutnya sampai shift terakhir, kemudian kembali ke pool.

Untuk sistem pengumpulan secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan Transfer Depo/ TD), maka pola pengangkutan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Kendaraan keluar dari pool langsung menuju lokasi TD, dan dari TD sampah-sampah tersebut langsung diangkut ke pemrosesan akhir.
- Dari pemrosesan tersebut, kendaraan kembali ke TD untuk pengangkutan ritasi berikutnya. Dan pada ritasi terakhir sesuai dengan yang ditentukan, kendaraan tersebut langsung kembali ke pool.



Gambar 2.3 : Skema Pola Pengangkutan Sampah Secara Tidak Langsung

2.9. Pola Pengangkutan Sampah

Pengangkutan sampah dengan sistem pengangkutan individual langsung (*door to door*) adalah seperti pada Gambar 2.4:



Gambar 2.4 : Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung

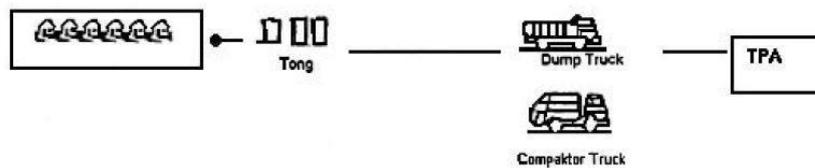
Penjelasan dalam sistem tersebut, antara lain adalah :

- Truk pengangkut sampah berangkat dari pool menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah.
- Selanjutnya truk tersebut mengambil sampah pada titik-titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya.

- Sampah diangkut ke lokasi pemrosesan atau ke TPA.
- Setelah pengosongan sampah di lokasi tersebut, truk menuju kembali ke lokasi sumber sampah berikutnya sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.

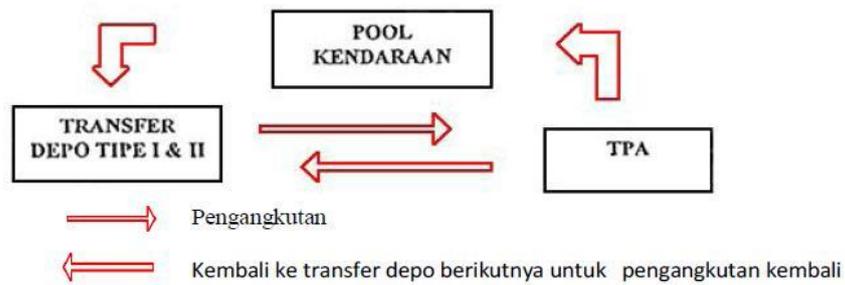
Sebagian telah dibahas pada Bagian sebelumnya, terdapat 3 jenis sistem transfer, yaitu Tipe I, II dan III. Pengumpulan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo Tipe I dan II. Berikut beberapa sistem pengangkutan sampah:

- Pengangkutan sampah dengan system pengumpulan individual langsung (*door to door*).



Gambar 2.5 : Pola Pengangkutan Sampah Sistem Individual Langsung
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2002))

- Truk pengangkut sampah dari pool menuju titik sumber sampah pertama untuk mengambil sampah.
- Selanjutnya mengambil sampah pada titik-titik sumber sampah berikutnya sampai truk penuh sesuai dengan kapasitasnya.
- Selanjutnya diangkut ke TPA sampah.
- Setelah pengosongan di TPA, truk menuju ke lokasi sumber sampah berikutnya, sampai terpenuhi ritasi yang telah ditetapkan.
- Pengumpulan sampah melalui sistem pemindahan di transfer depo tipe I dan II, pola pengangkutan dapat dilihat pada Gambar 2.6 :

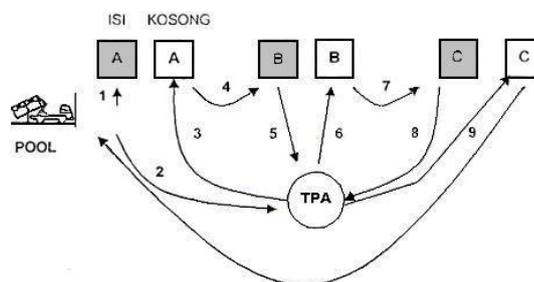


Gambar 2.6 : Pola Pengangkutan Sistem Transfer Depo Tipe I dan II (*Badan Standarisasi Nasional 2002*)

- Kendaraan pengangkut sampah dari pool langsung menuju lokasi pemindahan di transfer depo untuk mengangkut sampah ke TPA.
- Dari TPA kendaraan tersebut kembali ke transfer depo untuk pengambilan pada rit berikutnya

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer (transfer tipe III), pola pengangkutan adalah sebagai berikut:

- Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 1 dapat dilihat pada Gambar 2.7 :

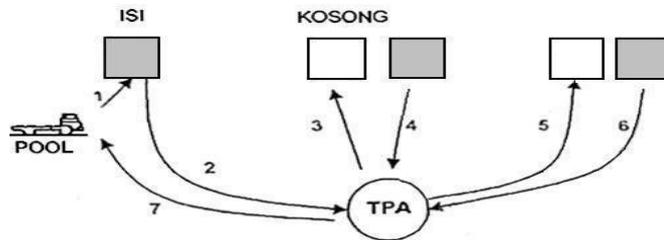


Keterangan:1, 2, 3, ..., 10 adalah rute alat angkut

Gambar 2.7 : Pola Pengangkutan dengan Sistem Pengosongan kontainer cara I (*Badan Standarisasi Nasional*)

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA.
- Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula.

- Demikian seterusnya sampai rute terakhir
- Pola pengangkutan dengan sistem pengosongan kontainer cara 2 dapat dilihat pada Gambar 2.8. :



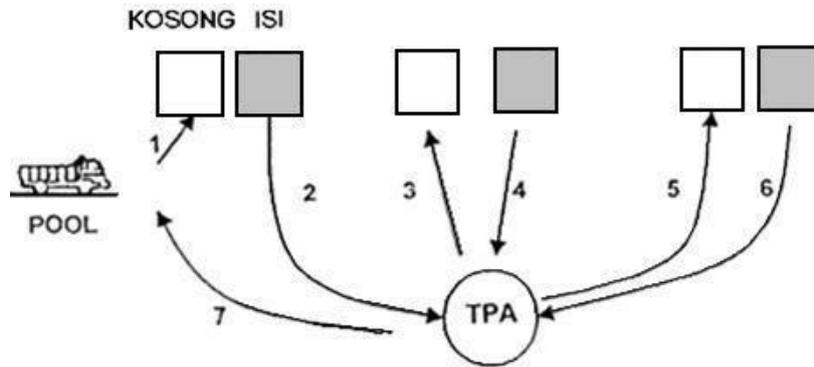
Gambar 2.8 : Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Pengosongan Cara II
(Badan Standart Nasional 2002)

Keterangan sistem ini :

- Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkat sampah ke TPA.
- Dari TPA kendaraan tersebut dengan kontainer kosong menuju lokasi kedua untuk menurunkan kontainer kosong dan membawa kontainer isi untuk diangkut ke TPA.
- Demikian seterusnya sampai pada rit terakhir.
- Pada rit terakhir dengan kontainer kosong, dari TPA menuju ke lokasi kontainer pertama, kemudian truk kembali ke pool tanpa kontainer

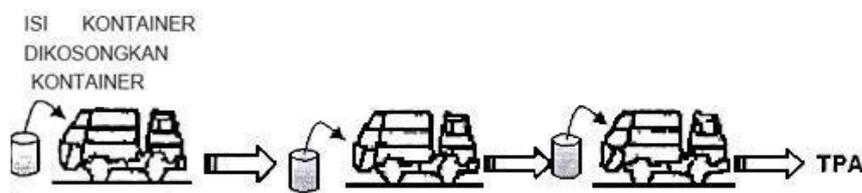
Sistem di berlakukan pada kondisi tertentu (misalnya: pengambilan pada jam tertentu, atau mengurangi kemacetan lalu lintas).

- Pola pengangkutan sampah dengan sistem pengosongan kontainer cara 3 dilihat pada gambar 2.9 :



Gambar 2.9 : Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Pengosongan Container Cara III (Badan Standart Nasional 2002)

- Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju ke lokasi kontainer isi untuk mengganti/ mengambil dan langsung membawanya ke TPA.
- Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju ke kontainer isi berikutnya.
- Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir.
- Pola pengangkutan sampah dengan sistem kontainer tetap biasanya untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk pemadat atau dump truk atau truk biasa dapat dilihat pada Gambar 2.10 :



Gambar 2.10 : Pola Pengangkutan Sampah dengan Sistem Kontainer Tetap (Badan Standarisasi Nasional 2002)

- Kendaraan dari pool menuju kontainer pertama, sampah dituangkan ke dalam truk *compactor* dan meletakkan kembali kontainer yang kosong.
- Kendaraan menuju ke kontainer berikutnya sehingga truk penuh, untuk kemudian langsung ke TPA.
- Demikian seterusnya sampai dengan rit terakhir.

- Pengangkutan sampah hasil pemilahan pengangkutan sampah kering yang bernilai ekonomi dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah disepakati.
- Peralatan pengangkutan alat pengangkut sampah:
 1. Persyaratan alat pengangkut yaitu:
 - Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jaring.
 - Tinggi bak maksimum 1,6 m.
 - Sebaiknya ada alat unkit.
 - kapas disesuaikan dengan kelas jalan yang akan dilalui.
 - Bak truk/dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah
 2. Jenis peralatan dapat berupa:
 - Truk (ukuran besar atau kecil).
 - Dump truk/*typper* truk.
 - Armroll truk.
 - Truk pemadat.
 - truk dengan *crane*.
 - Mobil penyapu jalan.
 - Truk gandengan.

2.10. Faktor Yang Meperngaruhi Timbulan

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau peluas bangunan, atau perpanjang jalan (SNI 19-2454-2002). Data mengenai timbulan sampah ini sangat diperlukan untuk desain sistem pengelolaan persampahan, seleksi jenis/ tipe peralatan untuk transportasi sampah dan desain TPA. Bagi negara berkembang dan beriklim tropis seperti Indonesia, faktor musim sangat besar pengaruhnya terhadap berat sampah. Dalam hal ini, musim bisa terkait musim hujan dan kemarau, tetapi dapat juga berarti musim buah-buahan tertentu. Di samping itu, berat sampah juga sangat dipengaruhi oleh faktor sosial budaya lainnya. Oleh karenanya, sebaiknya evaluasi timbulan sampah dilakukan beberapa kali dalam satu tahun.

Rata-rata timbulan sampah biasanya akan bervariasi dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya, dan antara satu negara dengan negara lainnya. Seperti yang terlihat pada Tabel 2.4. yaitu besaran timbulan sampah berdasarkan komponen sampah. Variasi ini terutama disebabkan oleh perbedaan, antara lain:

1. Jumlah penduduk dan tingkat pertumbuhannya.
2. Tingkat hidup: makin tinggi tingkat hidup masyarakat, makin besar timbulan sampahnya.
3. Musim: Pada setiap pergantian musim, jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan akan memiliki volume yang berbeda dari sebelumnya.
4. Cara hidup dan tingkat *social* ekonomi. Pada Negara-negara maju jumlah sampah yang dihasilkan sebenarnya lebih banyak dibandingkan dengan Negara-negara yang sedang berkembang karena tingkat produksi barang dan daya beli masyarakatnya lebih tinggi. Akan tetapi, di negara-negara maju tingkat teknologinya lebih canggih sehingga penggunaan bahan baku tidak banyak yang terbuang dan juga hasil-hasil sisa produksi diolah menjadi sesuatu yang dapat digunakan kembali sehingga jumlah sampah di negara-negara maju lebih sedikit dibandingkan dengan negara-negara lainnya.
5. Iklim: di negara barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin.
6. Jenis bangunan yang ada. Jenis bangunan yang ada akan mempengaruhi/ menentukan macam, jenis, dan besarnya timbulan sampah.

Tabel 2.4: Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sampah (*Sumber SNI 19-3983-1993*)

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
1	Rumah permanen	orang/hari	2,25 – 2,50	0,350 – 0,400
2	Rumah semi permanen	orang/hari	2,00 – 2,25	0,300 – 0,350
3	Rumah non permanen	orang/hari	1,75 – 2,00	0,250 – 0,300
4	Kantor	pegawai/hari	0,50 – 0,75	0,025 – 0,100
5	Toko/ruko	petugas/hari	2,50 – 3,00	0,150 – 0,350

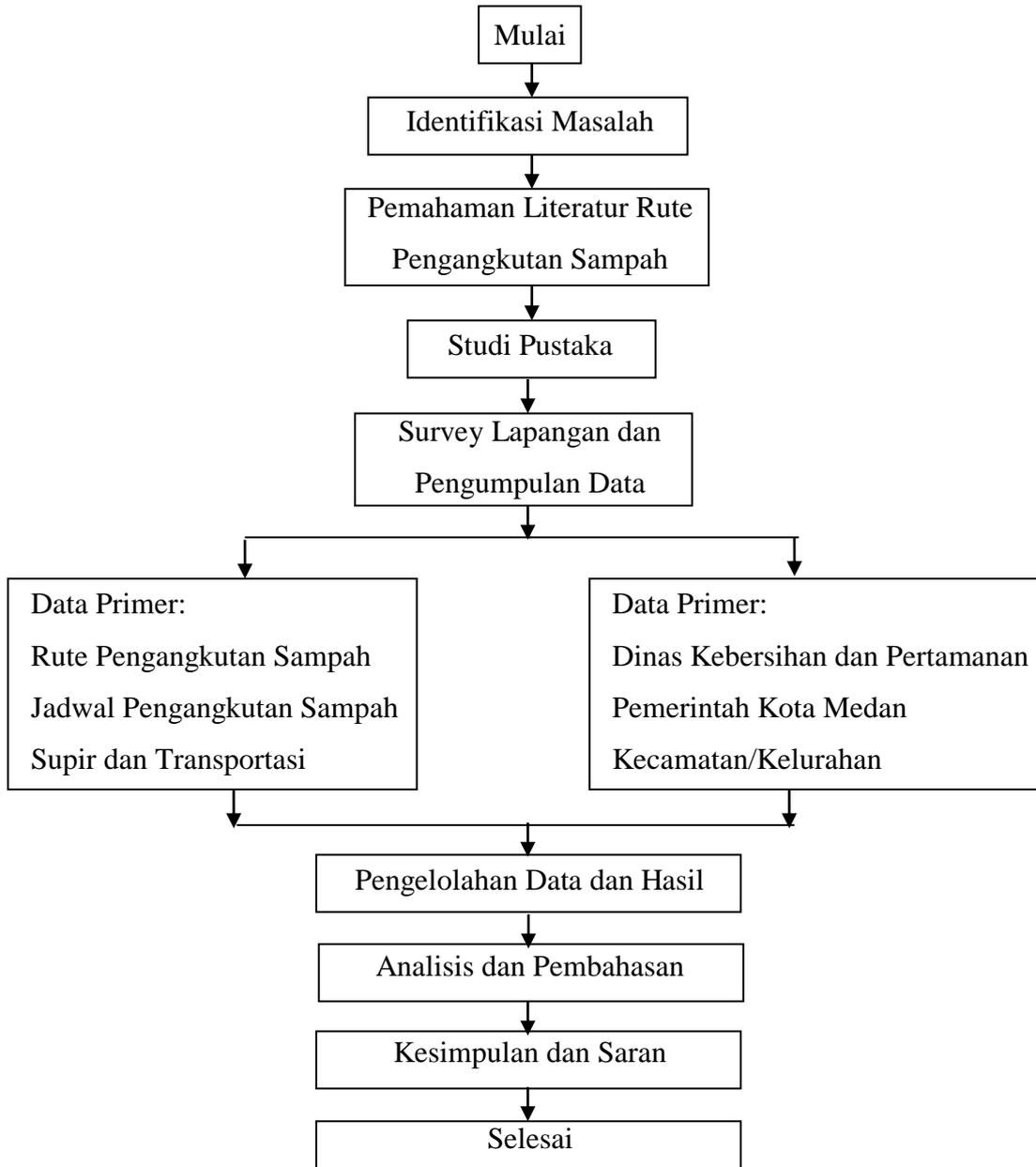
Lanjutan Tabel 2.4

No.	Komponen Sumber Sampah	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)
6	Sekolah	murid/hari	0,10 – 0,15	0,010 – 0,020
7	Jalan arteri skunder	meter/hari	0,10 – 0,15	0,020 – 0,100
8	Jalan kolektor skunder	meter/hari	0,10 – 0,15	0,010 – 0,050
9	Jalan lokal	meter/hari	0,05 – 0,10	0,005 – 0,025
10	Pasar	meter/hari	0,20 – 0,60	0,100 – 0,300

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dapat digambarkan pada Gambar 3.1 berikut :



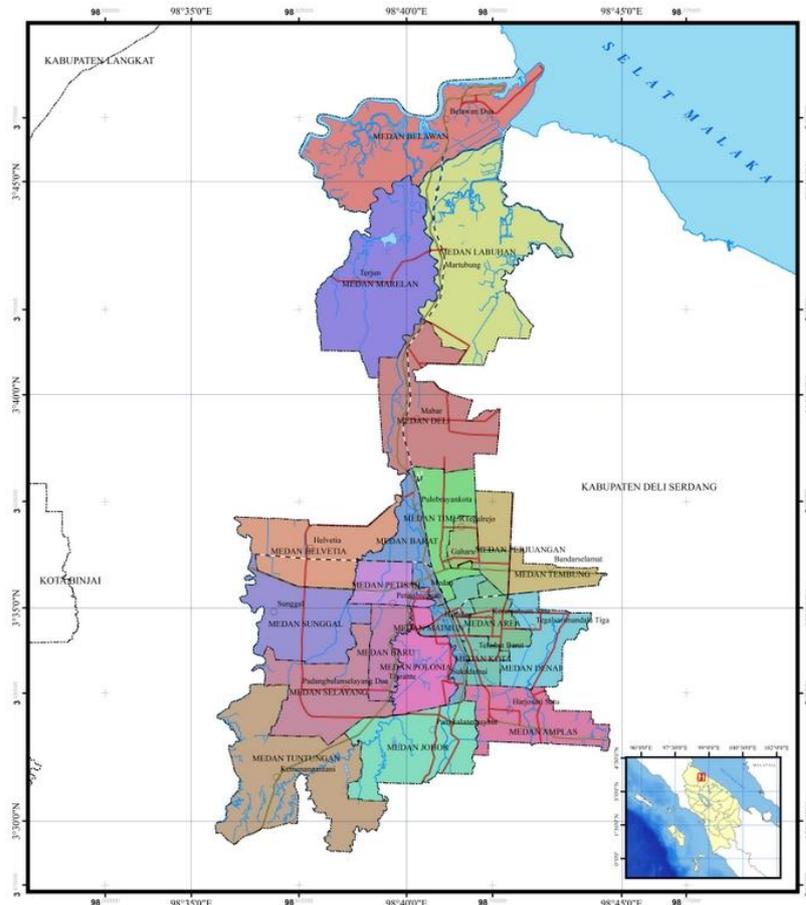
Gambar 3.1 : Bagan Alir Penelitian

3.2. Gambaran Umum Lokasi Studi

3.2.1. Letak Geografis dan Luas Wilayah

Kecamatan Medan Johor merupakan salah satu dari 21 Kecamatan di Kota Medan yang berbatasan dengan Kecamatan Medan Selayang sebelah Barat, berbatasan dengan Kecamatan Medan Amplas sebelah Timur, berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang sebelah Selatan, berbatasan dengan Kecamatan Medan Polonia sebelah Utara. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.2. Dimana Kecamatan Medan Johor nampak dengan warna hijau muda.

Kecamatan Medan Johor merupakan daerah pemukiman di Kota Medan di sebelah Selatan, dan merupakan daerah resapan air bagi Kota Medan. Kecamatan Medan Johor dengan luas wilayah 16,96 Km².



Gambar 3.2 : Peta Kota Medan Per Kecamatan

Menurut jaraknya, letak masing-masing Kelurahan ke Ibukota Kecamatan berkisar 0,65 km sampai dengan jarak 3,7 km. Kecamatan Medan Johor terdiri dari 6 Kelurahan dengan luas wilayah 61,96 km². Luas masing-masing Kelurahan tercantum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 : Luas Kelurahan pada Kecamatan Johor dan Jarak(*PemkoMedan.go.id dalam angka 2014*).

No.	Kelurahan	Luas (Km ²)	Jarak Kantor Lurah ke Ibu Kota Kecamatan (Km)
1.	Gedung Johor	3,15	1,7
2.	P. Mansyur	4,00	0,65
3.	Kwala Bekala	5,50	3,5
4.	Titi Kuning	1,81	1,7
5.	Suka Maju	1,52	3,7
6.	Kedai Durian	0,98	2,7

3.2.2. Penduduk dan Perkembangan

Dalam kurun waktu waktu tahun 2017-2018 jumlah penduduk Kecamatan Johor mengalami peningkatan. Jumlah penduduk tahun 2017 sekitar 147.288 jiwa, dan pada tahun 2018 sekitar 151.534 jiwa. Yang berarti rata laju pertumbuhan penduduk 2.8 persen pertahun.

Berdasarkan jenis kelamin tampak bahwa jumlah penduduk laki laki 75.812 jiwa dan perempuan sekitar 75.722 jiwa. Dengan demikian rasio jenis kelamin adalah sekitar 100,11 persen yang berarti setiap 100 orang penduduk perempuan terdapat sekitar 100. Banyaknya RT, RW dan lingkungan di Kecamatan johor tahun 2018 dan jumlah rumah tangga, penduduk dan kepadatan penduduk menurut kelurahan di Kecamatan Johor Tahun 2018 masing masing tercantum pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.2 : Banyaknya RT,RW dan Kepling/Lingkungan di Kecamatan Johor Tahun 2018 (*Kecamatan/Kelurahan Johor angka 2018*)

Desa/Kelurahan	RT	RW	Kepling/Lingkungan
Gedung Johor	-	-	13
Kedai Durian	-	-	5
Titi Kuning	-	-	15
Suka Maju	-	-	13
Kwala Bekala	-	-	20
Pangkalan Mansyur	-	-	15
Kecamatan	-	-	81

Tabel 3.3 : Jumlah Rumah Tangga, Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Kelurahan di Kecamatan Johor Tahun 2018. (*Kecamatan/Kelurahan Johor angka 2018*)

Desa/Kelurahan	Luas (Km ²)	Rumah Tangga	Penduduk	Kepadatan Per Km ²
Gedung Johor	3,15 Km ²	6.290	31.871	10.118
Pangkalan Mansyur	4,10 Km ²	8.126	37.483	9.371
Kedai Durian	0,198 Km ²	2.073	7.718	7.875
Titi Kuning	1,81 Km ²	5.224	28.090	15.519
Suka Maju	1,52 Km ²	2.915	14.470	9.520
Kwala Bekala	5,50 Km ²	7.701	34.825	6.332
Kecamatan	16,96 Km ²	32.329	154.457	9.107

3.2.3. Tempat Pemasaran/Pasar

Tempat pemasaran terbagi atas 4 jenis yaitu: Mall, Kelompok Pertokoan, Pasar Umum dan Swalayan/Minimarket. Tempat Pemasaran di Kecamatan Medan Johor hanya terdapat 3 jenis yang masing-masing terangkum dalam Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 : Banyaknya Tempat Pemasaran/Pasar menurut Jenis di Kecamatan Medan Johor Tahun 2018 (*Badan Pusat Statistik 2018*)

Desa/Kelurahan	Mall	Kelompok Pertokoan	Pasar Umum	Swalayan/Minimarket
Gedung Johor	0	20	1	14
Pangkalan Mansyur	0	17	2	13
Kedai Durian	0	0	1	1
Titi Kuning	0	58	1	8
Suka Maju	0	25	2	2
Kwala Bekala	0	21	1	7
Kecamatan	0	141	8	45

Dari Tabel 3.4 dapat diketahui bahwa pasar umum terbanyak hanya di dua kelurahan, yaitu Suka Maju dan Pangkalan Mansyur. Sedangkan untuk Swalayan/Minimarket paling banyak terdapat di Kelurahan Gedung Johor, yaitu sebanyak 14 Swalayan/Minimarket.

Konsepsi ruang Operasional pesampahan di Kecamatan Medan Johor berupa pola Individual langsung dan pola Individual Tak Langsung (Penjelasan telah tercantum pada BAB 2).

Penanganan persampahan Kota Medan dilakukan oleh Dinas Pertamanan Dan Kebersihan. Dalam Tahun 2018 jumlah timbulan sampah Kota Medan mencapai 247.712,69 m³ per bulan, sedangkan yang tertangani 153.727,45 m³ per bulan (62,06% tertangani).

Kondisi timbulan sampah tahun 2017 sd 2018 dapat dilihat pada pada Tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3.5 : Daftar perbandingan penanganan sampah Kec. Medan Johor dalam (m³ perhari) tahun 2017 (*Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Medan 2019*)

NO	BULAN	TIMBULAN SAMPAH	JUMLAH TERTANGANI	JUMLAH TIDAK TERTANGANI	PERSEN
1	jan	31.275,24	14.730,00	16.545,24	2,12%
2	feb	27.874,99	13.089,00	14.785,99	2,13%

Lanjutan Tabel 3.5

NO	BULAN	TIMBULAN SAMPAH	JUMLAH TERTANGANI	JUMLAH TIDAK TERTANGANI	PERSEN
3	mar	28.377,63	13.806,00	14.571,63	2,06%
4	Apr	32.590,30	18.096,00	14.494,30	1,80%
5	May	30.962,59	14.199,00	16.763,59	2,18%
6	Jun	29.330,29	13.632,00	15.698,29	2,15%
7	Jul	28.144,52	13.176,00	14.968,52	2,14%
8	Aug	28.167,64	14.223,00	13.944,64	1,98%
9	Sep	24.451,38	13.506,00	10.945,38	1,81%
10	Oct	25.710,66	14.331,00	11.379,66	1,79%
11	Nov	24.852,45	13.863,00	10.989,45	1,79%
12	Dec	26.529,60	13.863,00	12.666,60	1,91%
Jumlah		338.267,29	170.514,00	167.753,29	23,87%

Tabel 3.6 : Daftar perbandingan penanganan sampah kec. Medan johor dalam (m³ perhari) tahun 2018 (*Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Medan 2019*)

NO	BULAN	TIMBULAN SAMPAH	JUMLAH TERTANGANI	JUMLAH TIDAK TERTANGANI	PERSEN
1	jan	22.273,09	13.586,77	8.686,31	1,64%
2	feb	20.196,02	12.457,93	7.738,09	1,62%
3	mar	21.679,15	12.737,74	8.941,41	1,70%
4	apr	21.242,85	12.764,76	8.478,09	1,66%
5	may	21.897,02	13.322,09	8.574,93	1,64%
6	jun	19.474,74	11.748,90	7.725,84	1,66%
7	jul	21.841,47	13.320,21	8.521,26	1,64%
8	aug	21.949,21	13.769,70	8.179,50	1,59%
9	sep	20.898,21	13.566,51	7.331,70	1,54%
10	oct	20.022,75	13.182,02	6.840,74	1,52%
11	nov	18.619,94	12.090,48	6.529,46	1,54%
12	dec	17.618,24	11.180,32	6.437,92	1,58%
Jumlah		247.712,69	153.727,45	93.985,23	19,34%

Berdasarkan Tabel 3.5 dan Tabel 3.6 dapat terlihat bahwa pada Tahun 2017 nilai rata-rata sampah yang tidak tertangani adalah 13.979,44 perhari. Dan 2018 adalah 7.832,10 perhari. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan penambahan jumlah peralatan pengangkut sampah. Namun, untuk melakukan penambahan peralatan pengangkut sampah memerlukan biaya yang tidak sedikit. Karena itu, solusi lain yang dapat ditempuh adalah dengan meminimalkan jarak rute pengangkutan sampah sehingga dapat menghemat waktu pelayanan, Truk *Typer* dapat diberi tambahan tugas pelayanan untuk daerah lain tiap harinya.

3.2.4 Sarana Pengangkutan Sampah di Kota Medan

Jumlah sarana pengangkutan sampah yang dioperasikan di Kota Medan dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 : Sarana Pengangkutan Sampah yang dioperasikan di Kota Medan

No	JENIS KENDARAAN	JUMLAH KENDARAAN(UNIT)
1	Truck Typer	181
2	Dumtruck	4
3	<i>Arm roll</i>	15
4	Ambulan Sampah (L300)	6
5	<i>Konvector</i>	5
6	Becak Sampah	400

Untuk wilayah kecamatan Johor, sarana pengangkutan sampah yang beroperasi yaitu sebanyak 10 buah *truck typer* dan 1 buah *Konvector Truck*, rincinanya dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 : Sarana Pengangkutan Sampah yang dioperasikan di Kecamatan Johor Kota Medan.

NO	NO POLISI	NAMA PETUGAS	TUGAS	LOKASI PELAYANAN	KETERAN GAN
1	BK-9221 J	HARIANTO	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN PANGKALAN MANSYUR	LAYAK
2	BK-9778 H	EDY HASIBUAN	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN PANGKALAN MANSYUR	LAYAK
3	BK-9978 H	RIAN KIRANA	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN GEDUNG JOHOR	LAYAK
4	BK- 8179 J	AIDIL GUSRI HASIBUAN	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN HEDUNG JOHOR	LAYAK
5	BK- 9218 J	YUSLI	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN KWALA BEKALA	LAYAK
6	BK- 8125 J	SUPIAN	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN KWALA BEKALA	LAYAK
7	BK- 8161 J	WIRANDI	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN TANJUNG MULIA HILIR	LAYAK
8	BK- 8167 J	ZULKHAIRI	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN TITI KUNING	LAYAK
9	BK- 8528 J	SOFYAN BHAKTI HARAHAP	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN SUKAMAJU	LAYAK
10	BK- 8235 J	SUPRIADI	SUPIR TYPPEP	KELURAHAN KEDAI DURIAN	LAYAK

Lanjutan Tabel 3.8

NO	NO POLISI	NAMA PETUGAS	TUGAS	LOKASI PELAYANAN	KETERAN GAN
11	BK- 9245 J	IRWANTO	SUPIR KONVEK TOR	TERAPUNG DI KANAL	LAYAK
12	BK- 8755	RAMADANI	SUPIR KONVEK TOR		RUSAK DAN SUPIR DI PECAT

3.3 Jenis Penelitian dan Data

Jenis penelitian dilakukan berupa survey. Data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subyek penelitian dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari. Data primer ini disebut juga dengan Data Tangan Pertama. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya. Data sekunder ini disebut juga dengan Data Tangan Kedua. Data sekunder biasanya berwujud data dokumentasi atau data laporan yang telah tersedia.

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Pada penelitian ini, merupakan data primer dan data sekunder adalah:

- Data primer berupa pengamatan langsung dan wawancara. Wawancara merupakan pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung. Wawancara dilakukan untuk melengkapi data penelitian yang tidak terdapat pada dokumen dinas yang bersangkutan, sedangkan pengamatan langsung dilakukan dengan mengikuti proses pengangkutan sampah di lapangan.

- Data sekunder berupa data yang diambil pada Kecamatan Johor, Badan Pusat Statistik Kota Medan, Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, Dan Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Medan.

2. Analisis Data

Pengoptimalisasian rute pengangkutan sampah dan analisa waktu operasi alat pengangkut sampah.

3. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis dan evaluasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan kemudian akan disajikan beberapa saran mengenai permasalahan yang ada dan penerapan solusi yang telah diperoleh.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Pengangkutan Sampah Kecamatan Johor Kota Medan

Pada penelitian ini, penulis menetapkan satu kecamatan untuk dijadikan sampel penelitian yaitu Kecamatan Johor dengan batasan penelitian pada 1 truk pengangkut sampah, yaitu pengangkutan *door to door* menggunakan Truk *Typer* berkapasitas 6 m³. Jenis Truk *Typer* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut ini:



Gambar 4.1 :Truk *Typer* berkapasitas 6 m³(*Dokumentasi Survey di Lapangan*)

Keterangan : No.Polisi : BK- 8125 J
Nama Supir : Supian
Kenek *Typer* : Rudi Susanto
Kenek *Typer* : Ali Wahyudi

Bahan bakar yang disediakan setiap harinya untuk truk *typer* adalah 25 liter solar Subsidi, sehingga jika dirupiahkan dengan asumsi harga solar Rp.5.150/ liter

yaitu sebesar Rp 128.75,-. Dengan bahan bakar ini, setiap harinya truk hanya mampu menempuh jarak dari pangkalan ke daerah pelayanan lalu menuju ke TPA dan kembali lagi ke pangkalan. Setiap hari Truk *Typet* beroperasi pada jam 06.00–14.00 wib. Rata-rata jarak tempuh pulang-pergi yaitu 58 km, sehingga setiap liter solar dapat menempuh 1,5 Km. Wilayah pelayanan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 : Daerah Pelayanan dan Jarak Tempuh Truk *Typet* setiap harinya

No	Kelurahan	Daerah Pelayanan	Jarak tempuh (pulang-pergi)
1	Pangkalan masyhur	Sepanjang Jalan Ah nasution	72.2 Km
		Sebelah kiri asrama haji s/d kejati	
		Jalan karya wisata kanan kiri s/d pulo Ah Nasution	
		Sepanjang jalan AH Nasution Sebelah kanan Sampai dengan dispenda	71.7 Km
		Perumahan Arhanud	
		Jln. Karya Jaya (simpang polonia Sampai dengan Perbatasan karya jaya Gedung Johor kanan/kiri)	
2	Gedung Johor	Jln. Karya Wisata Pajak Johor	76.3 Km
		Jln. Eka Eka Rasmi	
		Perumahan Royal Monaco	
		Bumi Johor Sentosas/d Spiring Vill	
		Taman Ubub	
		Jln. Karya Jaya	
		Terapung di Kanal	65.1 Km

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Kelurahan	Daerah Pelayanan	Jarak tempuh (pulang-pergi)
3	Kwala Bekala	Jalan AH Nasution (Lap. Bola Sejati Pratama s/d Jembatan Perbatasan Kel Pangkalan Mashyur Dengan Kel. Kwala Bekala)	61.55 Km
		Jln. Luku I, II, III	
		Jln. Pintu Air Sampai Batas Kel. Simalingkar B	
		Jln. Parang I dan Wilayah Gg Lainnya	59.7 Km
		Jln. Ngumban Surbakti s/d Perbatasan Kel. Sempa Kata	
		Jln. Jamin Ginting s/d Perbatasan Kel. Mangga dan Kel. Titi Rantai	
4	Titi Kuning	Protokol Brgjen Katamso Sebelah Kiri/Kanan	69.65 Km
		Jln Alfalah s/d Perbatasan Kel. Suka Maju	
		Jln. B Hamid s/d Perbatasan Tritura	
		Jln. AH Nasution s/d Perbatasan Jembatan Titi Kuning	
5	Suka Maju	Jln. SM Raja (Depan Kantor Dispenda Sumut)	70.25 Km
		Jln. Alfalah	
		Jln. Suka Subur	
		Jln. STM Atas Dan Bawah	

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Kelurahan	Daerah Pelayanan	Jarak tempuh (pulang-pergi)
6	Kedai Durian	Sepanjang Jln. B Hamid Kanan Kiri	71.29 Km
		Jln. Berlian Sari	
		Jln. Sempurna	
		Jln. Sari	
		Jln. Stasiun	
		Gg. Ridho	
		Komplek Zein	
		Pabrik	
		Pabrik Nikel Krum	
		Perbatasan Kel Kedai Durian	

Perhitungan volume sampah dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Volume Sampah} = \Sigma R \times \Sigma PR \times \Sigma S \times H$$

Dimana :

- ΣR = Jumlah Rumah Tangga
- ΣPR = Jumlah Penghuni Rumah (orang)
- ΣS = Jumlah sampah yang dihasilkan/ orang/ hari (liter)
- H = Banyaknya hari sampah menumpuk

Pelayan dengan Truk *Typet* dilakukan setiap hari, sehingga nilai H adalah 1 untuk setiap hari. Rata-rata jumlah penghuni rumah di Kelurahan adalah 5 orang, sehingga nilai ΣPR adalah 5. Kementerian Lingkungan Hidup mencatat rata-rata penduduk Indonesia menghasilkan sekitar 2,5 liter sampah per hari. Sehingga nilai ΣS adalah 2,5. Dengan demikian, dapat diperoleh jumlah sampah per jadwal pengangkutan yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.2 Jumlah Sampah Perjadwal Pengangkutan (*Sumber : Hasil Data Primer 2019*)

No	Kelurahan	ΣR	ΣPR (orang)	ΣS (Liter)	H	$\Sigma R \times \Sigma PR \times \Sigma S \times H$ (m ³)
1	A	476	5	2,5	1	5.950
2	B	712	5	2,5	1	8.900
3	C	437	5	2,5	1	5.463
4	D	318	5	2,5	1	3.975
5	E	273	5	2,5	1	3.413
6	F	214	5	2,5	1	2.675

Keterangan :

A : Pangkalan Mashyur

B : Gedung Johor

C : Kwala Bekala

D : Titi Kuning

E : Kedai Durian

F : Suka Maju

4.2 Pembahasan

Untuk jadwal pelayanan senin sampai minggu jumlah tumpukan sampah pada daerah pelayanan jauh di atas kapasitas muatan Truk *Typet* yaitu sebesar 6 m³. Karena itu perlu dilakukan penataan ulang pengangkutan sampah dan rute agar dapat memenuhi optimalisasi pelayanan pengangkutan sampah. Berdasarkan penelitian di lapangan, diketahui bahwa jam operasi adalah dari 06.00 hingga 14.00 wib. Jarak tempuh untuk sekali jalan 1 jam, dengan kecepatan 25 km/jam dengan jarak 35 km TPA dan mengantri selama 90 menit dengan waktu bongkar selama 30 menit. Sehingga tidak memungkinkan lagi untuk penambahan jam operasi. Adapun jenis truk dengan nomor polisi sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nomor Polisi kendaraan Pengangkutan Sampah Kecamatan Medan Johor

Type Truck	Kelurahan	Nomor Polisi	Jarak
T Y P P E R	Pangkalan Mansyur	BK 9221 J	Pool – JAN – AHK – KW PAN – TPA
		BK 9770 CV	Pool – JAND – PAD – JKJP – TPA
	Gedung Johor	BK 9978 H	Pool – JKWPJ – JER – PRM – BJSPV – TU – JKJM – TPA
		BK 8179 J	Pool – TK – TPA
	Kwala Berkala	BK 9218 J	Pool – JANBJ – JL – JPASBKS – JPWG – TPA
		BK 8125 J	Pool – JNSPKSK – JJGPKMK TPA
	Titi Kuning	BK 8167 J	Pool – PBKSK – JAPKSM – JBHPT – JANPJTK – TPA
	Suka Maju	BK 8528 J	Pool – JSRKDS – JAH – JSSR – JSAB – JTA – TPA
	Kedai Durian	BK – 8235 J	Pool – SJBHKK – JBS – JSA – JSI – JSN – GRO – KZN – PBK – PNK – PKD – TPA

Keterangan:

Jln.Ah Nasution	: JAN
Asrama haji s/d Kejati	: AHK
Jln.Karya Wisata s/d Pulo Ah Nasution	: KW PAN
Jln. Ah Nasution s/d Dispenda	: JAND
Perumahan Arhanud	: PAD
Jln. Karya Jaya (Simpang Polonia s/d dispenda)	: JKJP
Jln. Karya Wisata Pajak Johor	: JKWPJ
Jln. Eka Rasmi	: JER
Perumahan Royal Monaco	: PRM
Bumi Johor Sentosa s/d Spring Vill	: BJSPV
Taman Ubub	: TU

Jln. Karya Jaya (dari Perbatasan Pangakal Masyhur)	: JKJM
Terapung di Kanal	: TK
Jln. AH Nasution (Lap. Bola Sejati Pratama s/d Jembatan)	: JANBJ
Jln.Luku I, II, III	: JL
Jln. Pintu Air Sampai Batas Kel. Simalingkar B	: JPASBKS
Jln. Parang I dan Wilayah Gg Lainnya	: JPWG
Jln. Ngumban Surbakti s/d Perbatasan Kel Sempa Kata	: JNSPKSK
Jln. Jamin Ginting s/d Perbatasan Kel. Mangga dan Kel. Titi Rantai	: JJGPKMK
Protokol Brigjen Katamso Sebelah Kiri/Kanan	: PBKSK
Jln. Alfalah s/d Perbatasan Kel. Suka Maju	: JAPKSM
Jln. B. Hamid s/d Perbatasan Trituna	: JBHPT
Jln. AH Nasution s/d Perbatasan Jembatan Titi Kuning	: JANPJTK
Jln. SM Raja (depan Kantor Dispenda Sumut)	: JSRKDS
Jln. Alfalah	: JAH
Jln. Suka Subur	: JSSR
Jln. STM Atas dan Bawah	: JSAB
Jln. Tritura	: JTA
Sepanjang Jalan B Hamid Kanan Kiri	: SJBHKK
Jln. Berlian Sari	: JBS
Jln. Sempurna	: JSA
Jln. Sari	: JSI
Jln. Stasiun	: JSN
Gg Ridho	: GRO
Komplek Zein	: KZN
Pabrik	: PBK
Pabrik Nikel Krum	: PNK
Perbatasan Kedai Durian	: PKDAH

Setelah beroperasi dari pagi hingga siang hari Truk *Typer* di istirahatkan di pool hingga kembaliberoperasi esok hari. Dengan jumlah pelayanan ± 7 jam/ritasi, sangat tidak memungkinkan untuk menambah jam pelayanan Truk *Typer* tersebut. Sehingga dalam 1 hari dapat 1 kali.

4.3 Perhitungan Kebutuhan Alat Pengangkut Sampah

Kebutuhan Truk

Dipakai Truk *Typet* Kapasitas 6 m^3 dengan kriteria sebagai berikut:

- Jarak angkut TPA : 35 Km
- Kecepatan : 25 Km/jam
- Waktu memuat : 120 menit
- Waktu bongkar : 30 menit
- Volume angkutan : 6 m^3 per *typer*
- Jumlah timbunan sampah/hari : 250.52 m^3
- Jumlah sampah yang diangkut : $250.52 \times 45 \%$ (Asumsi TPA 45 %)
: 112.734 m^3

Perhitungan :

Circle Time :

- Waktu Memuat : 120 menit
 - Waktu Membongkar : 30 menit
 - Waktu diperjalanan : $\frac{35 \text{ Km}}{25 \text{ Km/Jam}} \times 1 \times 60 = 84$ menit
 - Waktu istirahat : (Jam 12:00 – 13:00) 60 menit
-
- Jumlah : 294 menit

$$\begin{aligned}\text{Waktu kerja Selama} &= 8 - 1 \text{ jam (istirahat)} \\ &= 7 \text{ jam} = (7 \times 60 \text{ menit}) \\ &= 420 \text{ menit}\end{aligned}$$

Jadi satu hari per *Typet* dapat melayani :

$$\text{Jumlah ritasi : } \frac{420 \text{ menit}}{294 \text{ menit}} = 1,42 \text{ equavalen dengan 1 kali pengangkutan jumlah}$$

$$\text{sampah yang dapat terangkut setiap hari} = 1 \times 6 \text{ m}^3 = 6 \text{ m}^3$$

$$\text{Jadi Kebutuhan } \textit{Typet} \text{ adalah : } \frac{112.734}{6} = 19 \text{ unit}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Hasil Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem Pengangkutan Sampah di Kecamatan Johor Kota Medan dilakukan dengan 1 (satu) cara yaitu sistem *door to door*. Dilakukan dengan menggunakan truk typper. Pengangkutan sampah yang ada saat ini di kecamatan johor kota medan belum efektif. Dimana untuk truk typper hanya beroperasi 1 ritasi/ hari.
2. Rute pengangkutan sampah yang efektif dan efisien untuk *typer* menuju TPA dari Kelurahan Kedai Durian dengan melewati sepanjang jalan B Hamid Kanan Kiri, Jalan Berlian Sari, Jalan Sempurna, Jalan Sari, Jalan Stasiun, Gg Ridho, Komplek Zein, Pabrik Nikel Krum, Perbatasan Kel. Kedai Durian. Dimana rute tersebut lebih pendek dengan rute kelurahan lainnya. Selain itu kemacetan dapat di hindari sehingga pekerjaan pengangkutan sampah dapat beroperasi lebih cepat dari kelurahan lainnya.
3. Kebutuhan kendaraan pengangkut sampah (*Truck Typer*) yang dibutuhkan di Kecamatan Johor Kota Medan adalah 19 unit truk *typer* kapasitas 6 m³.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengawasan lebih terhadap petugas pengangkut sampah. Pengawasan yang dimaksud berkaitan dengan kesesuaian jam kerja di lapangan dengan yang telah terjadwalkan, ketuntasan dalam mengangkut sampah di daerah pelayanan, maupun terkait dengan jatah bahan bakar kendaraan pengangkut sampah per harinya.
2. Sebaiknya rute pekerja pengangkutan sampah dari dinas kebersihan dengan pihak swasta di bedakan.

3. Sebaiknya dilakukan perawatan berkala dari truk pengangkut dan menyediakan perlengkapan khusus untuk pekerja untuk meningkatkan kinerja pengangkutan sampah.
4. Menambah rute antrian pembuangan sampah di TPA. Agar mobil truk sampah di Kota Medan tidak mengantri terlalu lama.
5. Untuk penanganan permasalahan sampah, dibutuhkan partisipasi dari berbagai pihak terutama dari masyarakat itu sendiri.
6. Sebaiknya menyediakan TPS di Kecamatan Medan Johor, agar masyarakat itu sendiri bisa langsung membuang sampah ke TPS, juga mengurangi masyarakat membuang sampah ke sungai.
7. Adanya penetapan waktu operasi pengangkutan sampah di masing-masing jalan yang dilalui truk typper

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, S., & Perwitasari, E. W. (2014). Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Semantik*, 4(1).
- Desromi, F. (2014). Analisa Sistem Pengangkutan Sampah di Kota Muaradua Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(2).
- Sahil, J., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem pengelolaan dan upaya penanggulangan sampah di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *BIOeduKASI*, 4(2).
- Enri damanhuri, tri padmi . 2010 . Pengelolahan sampah . diktat, kulliah, TL-3104 .Bandung.
- Ferry Desromi . 2014. Analisa Sistem Pengangkutan Sampah Di Kota Muaradua Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan . Desiminasi Teknologi . Vol 2, No 2 . Universitas Baturaja . Sumatera Selatan.
- Fatony, M. Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kabupaten Bondowoso (Doctoral dissertation, FAKULTAS TEKNIK).
- Mawaddah, K. (2018). Analisis Sistem Pengelolaan Sampah Dan Sarana Prasarana Sanitasi Pasar Paya Ilang Kecamatan Bebesen Kabupaten Aceh Tengah Tahun 2018 (Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia).
- Hartono edi . 2006 . peningkatan pelayanan pengelolaan sampah di kota berebes melalui peningkatan kemampuan pembiayaan. Semarang.
- MANAJEMEN PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA AMLAPURA . Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 13, No. 2, Juli 2009 . Mayun Nadiasa1 , Dewa Ketut Sudarsana1 , dan I Nyoman Yasmara .Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana, Denpasar.
- Medan, P. (2013). Kajian Model Pengelolaan Sampah dan SDM Kebersihan di Kota Medan. *Provinsi Sumatera Utara*.
- Mohamad rizal . 2011 . Analisis Pengelolaan Persampahan Perkotaan (studi Kasus Pada Kelurahan Boya Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala) . SmarTek . Vol, 9, No, 2. Sulawesi Tengah.
- Nurroh kayati, A. S., Wahyuda, W., & Sukmono, Y. (2018, January). Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Bontang Dengan Metode Savings Heuristic. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Inovasi dan Aplikasi di Lingkungan Tropis* (Vol. 1, No. 1, pp. 128-132).

- Nadiasa, Mayun. 2009. *Manajemen Pengangkutan Sampah Di Kota Amlapura*. Denpasar. Universitas Udayana.
- Simanjuntak, J. P. (2018). Optimasi Rute Pengangkutan Sampah di Kota Medan Menggunakan Metode Saving Matrix dan Metode Floyd-Warshall (studi Kasus Medan Barat dan Medan Kota).
- Wulandari, D. (2015). Sistem Optimasi Rute Terpendek Pengangkutan Sampah Di Surabaya Menggunakan Ant Colony Optimization (ACO).
- Suryanto, D. A., & Widjadjakusuma, J. (2005, August). Kajian Sistem Pengangkutan Sampah Kota Depok. In Proceeding, Seminar Nasional PESAT 2005. Universitas Gunadarma.
- Satya, H. V. P., & Rahardjo, N. (2013). Estimasi Volume Sampah Domestik dan Rekomendasi Rute Pengangkutan Sampah Berdasarkan Analisis Spasial di Kota Surakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(3).
- Sudradjat. (2006) *Mengelola Sampah Kota*. P,S .
- Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Rieke Cipta. Jakarta.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Reza Yudhistira Purba
Panggilan : Reza
Agama : Islam
Tempat/tanggal Lahir : Medan/01 Oktober 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat Sekarang : Jl.Halat Gg.Seto Lr. Edi busono No.18
No. HP/ Telp. Seluler : 0821-6751-5858
E-mail : Skelakskelak@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Johansyah Purba
Ibu : Rahma Yeni

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1307210105
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA, No.3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD Muhammadiyah 08	2007
2	SMP	SMP Al-Ithadiyah	2010
3	SMA	SMA Tunas Gajah Mada	2013
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2013 Sampai Selesai		

