

TUGAS AKHIR
KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI
PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

*Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perencanaan
Wilayah dan Kota dari Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik
Universitas*

Oleh :
ARTIKA RAHMA DIANA
153060016



PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019

TUGAS AKHIR
KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI
PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

PERNYATAAN ORIGINALITAS DAN TIDAK MELAKUKAN
PLAGIARISME TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Artika Rahma Diana
NPM : 153060016
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa judul tugas akhir, **“KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG”** benar bebas dari plagiat. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, Oktober 2019

Artika Rahma Diana

TUGAS AKHIR
KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI
PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG



Nama : Artika Rahma Diana

NRP : 153060016

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Co – Pembimbing

(Dr. Ir. H. Budi Heri Pirngadi, M.T)

(Ir. Jajan Rohjan, M.T)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Perencanaan Wilayah dan Kota

(Ir. Reza Martani Surdia, M.T)

TUGAS AKHIR
KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI
PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

Oleh :

Artika Rahma Diana

153060016

Bandung, Oktober 2019

Menyetujui,

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------|
| 1. Deden Syarifudin, S.T, M.T | (Ketua Sidang) | |
| 2. Dr. Ir. H. Budi Heri Pirngadi, M.T | (Pembimbing Utama) | |
| 3. Ir. Jajan Rohjan, M.T | (Co-Pembimbing) | |
| 4. Ir.Supratignyo Aji, M.T | (Penguji) | |

Mengetahui,

Koordinator TA dan Sidang Sarjana

Ketua Program Studi
Perencanaan Wilayah dan Kota

(Dr. Jr. Firmansyah, M.T)

(Ir. Reza Martani Surdia, M.T)

TUGAS AKHIR
KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP
OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH
TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Artika Rahma Diana

NPM : 153060016

Program Studi : Perencanaan Wilayah dan

Kota Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH TERHADAP OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan *non exclusive royalty free right* atau hak bebas royalti non eksklusif ini, Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, Oktober 2019

Artika Rahma Diana

ABSTRAK

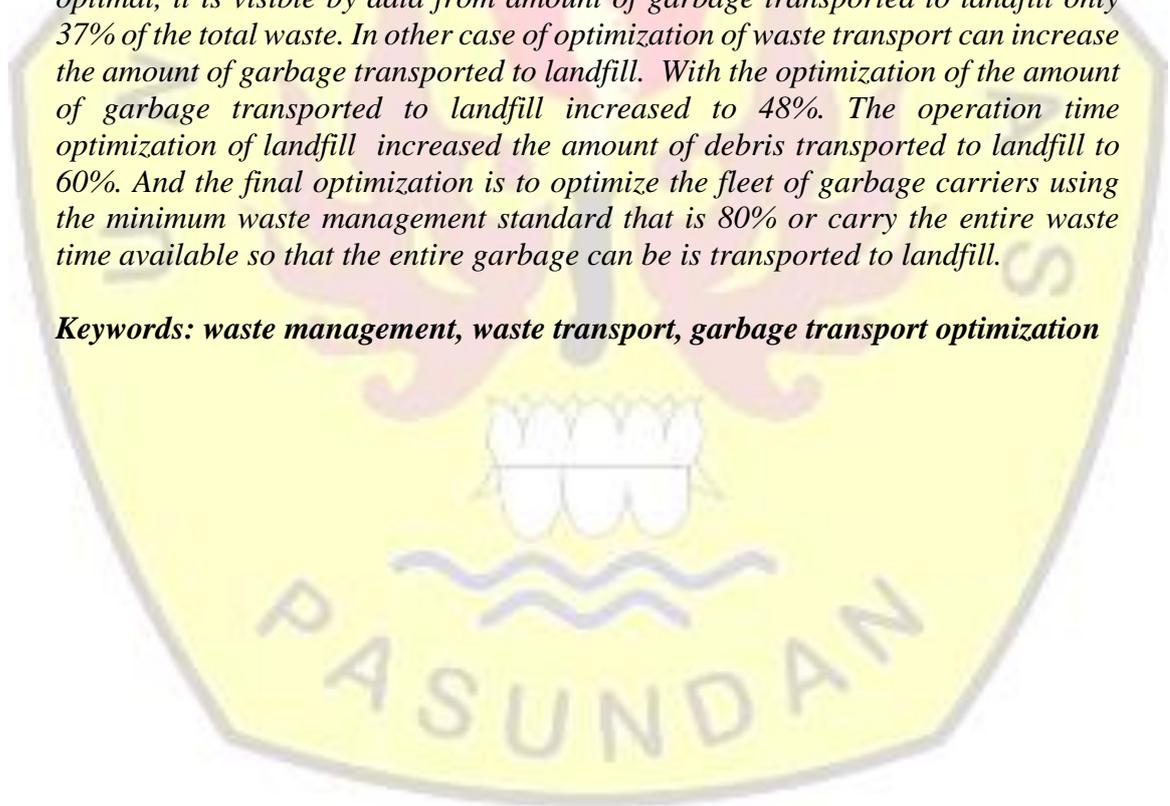
Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas masyarakat. Seiring dengan tumbuhnya sebuah kota, bertambah pula beban yang harus diterima kota tersebut. Salah satunya adalah beban akibat dari sampah yang diproduksi oleh masyarakat perkotaan secara kolektif. Kota Bandung memiliki timbulan sampah sebanyak 1.500 sampai 1.600 ton, sampah yang diangkut menuju TPA rata-rata 1000-1100ton/hari dan sampah yang dimanfaatkan oleh sektor informal baik disumber atau TPS melalui 3R (*Reuse, Recovery, Recycling*) sebanyak 200ton/hari. Hal ini membuktikan masih adanya sampah yang tidak terangkut menuju TPA ataupun tidak dimanfaatkan sebanyak 300 ton/hari. Maka perlu dilakukan penelitian agar dapat mengetahui kontribusi pengangkutan sampah terhadap pengelolaan sampah saat ini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan melihat teknik operasional pengangkutan sampah saat ini, yang diukur berdasarkan jumlah timbulan sampah, sistem pengangkutan sampah, rute pengangkutan sampah, sarana dan peralatan pengangkut sampah dan biaya operasional pengangkutan sampah. Berdasarkan analisis karakteristik pengangkutan sampah tersebut menghasilkan potensi dan masalah yang menjadi acuan dalam optimalisasi pengangkutan sampah itu sendiri. Kontribusi pengangkutan sampah saat ini belum optimal, hal ini dilihat dari jumlah sampah yang terangkut ke TPA hanya 37% dari total timbulan sampah. Dengan melakukan optimalisasi pengangkutan sampah dapat meningkatkan jumlah sampah yang terangkut ke TPA. Dengan melakukan optimalisasi ritasi jumlah sampah yang terangkut ke TPA meningkat menjadi 48%. Dengan dilakukannya optimalisasi waktu operasional TPA meningkatkan jumlah sampah yang terangkut ke TPA menjadi 60%. Dan optimalisasi terakhir yaitu dengan dilakukannya optimalisasi armada pengangkut sampah baik menggunakan standar pengelolaan sampah minimal yaitu 80% maupun mengangkut seluruh timbulan sampah yang ada sehingga seluruh timbulan sampah yang ada dapat terangkut sepenuhnya menuju TPA.

Kata Kunci : Pengelolaan sampah, pengangkutan sampah, optimalisasi pengangkutan sampah.

ABSTRACT

Garbage is a consequence of community activity. Due to the city grew, burden of the city was increased. One of them of garbage produced by the urban community collectively. Bandung City has been wasted of 1,500 to 1,600 tons of garbage, that is transported to the average landfill 1000-1100ton/day and garbage utilized by the informal sector either source or TPS through 3R (Reuse, Recovery, Recycling) as much as 200ton /day. This proves there are still untransported garbage to landfill or not utilized as much as 300 tons/day. Research needs to be done in order to know the contribution of waste transport to current waste management. The method used in this research is by looking at the currently of operational technique of transport, which is measured based on the amount of garbage, inserted of garbage transport system, garbage transport route, waste carrier facilities and equipment and cost operation based on the analysis of the garbage transport characteristics, it has the potential and problems that become a reference in the optimization of waste transport itself. The contribution of waste transport nowadays does not optimal, it is visible by data from amount of garbage transported to landfill only 37% of the total waste. In other case of optimization of waste transport can increase the amount of garbage transported to landfill. With the optimization of the amount of garbage transported to landfill increased to 48%. The operation time optimization of landfill increased the amount of debris transported to landfill to 60%. And the final optimization is to optimize the fleet of garbage carriers using the minimum waste management standard that is 80% or carry the entire waste time available so that the entire garbage can be is transported to landfill.

Keywords: waste management, waste transport, garbage transport optimization



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN DAN SASARAN.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Sasaran	3
1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN	3
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah	3
1.4.2 Ruang Lingkup Materi	8
1.5 METODOLOGI PENELITIAN	10
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	11
1.5.2 Metode Analisis	15
1.5.3 Batasan Studi.....	18
1.5.4 Kerangka Berpikir.....	19
1.6 SISTEMATIKA PEMBAHASAN.....	20
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	21
2.1 TINJAUAN TEORI	21
2.1.1 Pengertian Sampah.....	21
2.1.2 Sumber Sampah	21
2.1.3 Jenis Sampah.....	24
2.1.4 Sampah Perkotaan.....	26
2.1.5 Pengelolaan Sampah	27
2.1.6 Pengangkutan Barang Secara Umum.....	33

2.1.7 Pengangkutan Sampah	35
2.1.8 Transportasi Pengangkutan Sampah	44
2.1.9 Optimalisasi Pengangkutan Sampah	52
2.2 TINJAUAN KEBIJAKAN	61
2.2.1 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah	61
2.2.2 Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan.....	62
2.2.3 Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan	63
2.2.4 Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga	64
2.2.5 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.	65
2.2.6 Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah	68
2.2.7 Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sampah	69
2.1 STUDI TERDAHULU	71
BAB III GAMBARAN UMUM.....	81
3.1 KEDUDUKAN KOTA BANDUNG	81
3.2 GAMBARAN UMUM KOTA BANDUNG	82
3.2.1 Kondisi Geografis dan Administratif Kota Bandung.....	82
3.2.2 Curah Hujan	85
3.2.4 Kependudukan.....	85
3.2.5 Transportasi.....	87
3.2.6 Tata Guna Lahan	89
3.2.6 Struktur Ruang Kota Bandung	91
3.3 GAMBARAN UMUM PERSAMPAHAN KOTA BANDUNG	94

3.3.1 Timbulan Sampah Berdasarkan Wilayah Pelayanan Pengangkutan Sampah.....	94
3.3.2 Komposisi Sampah	98
3.3.3 Sarana dan Prasarana Pengangkut Sampah.....	99
3.3.4 Ritasi Pengangkutan Sampah.....	109
3.3.5 Rute dan Jadwal Pengangkutan Sampah (Ritasi).....	110
3.3.6 Pembiayaan Pengangkutan Sampah.....	121
3.3.7 Permasalahan Pengangkutan Sampah	123
3.3.8 Rencana Pengangkutan Sampah Kota Bandung.	124

BAB IV ANALISIS KONTRIBUSI PENGANGKUTAN SAMPAH

TERHADAP OPTIMALISASI PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

BANDUNG	124
4.1 ANALISIS PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG .	124
4.1.1 Analisis Timbulan Sampah	124
4.1.2 Analisis Kebutuhan Kendaraan Pengangkutan Sampah	129
4.1.3 Analisis Sistem Pengangkutan Sampah	131
4.1.4 Analisis Peralatan atau Sarana Pengangkut Sampah	137
4.1.5 Analisis Rute Pengangkutan Sampah	143
4.1.6 Analisis Pembiayaan Pengangkutan Sampah	153
4.2 ANALISIS POTENSI DAN MASALAH PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG.....	160
4.3 ANALISIS OPTIMALISASI PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG.....	166
4.3.1 Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah	166
4.3.2 Optimalisasi Ritasi dan Jadwal Pengangkutan Sampah.....	171
4.3.3 Optimalisasi Sarana Pengangkut Sampah.....	180
4.3.4 Optimalisasi Biaya Operasional Kendaraan Pengangkut Sampah....	187
4.4 Perbandingan Sampah Terangkut ke TPA berdasarkan Kondisi Eksisiting dan Setelah dilakukannya Optimalisasi Pengangkutan Sampah	193

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 KESIMPULAN	195
----------------------	-----

5.2 REKOMENDASI.....	196
5.3 KELEMAHAN STUDI.....	197
5.4 STUDI LANJUTAN	197
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN.....	xx



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada dasarnya sampah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses-proses alam yang tidak mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai yang negatif karena terdapat kandungan beberapa jenis sampah yang bisa membahayakan manusia serta dalam penanganannya baik untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar.

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas masyarakat. Setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Seiring dengan tumbuhnya sebuah kota, bertambah pula beban yang harus diterima kota tersebut. Salah satunya adalah beban akibat dari sampah yang diproduksi oleh masyarakat perkotaan secara kolektif. Untuk kota-kota besar, sampah akan memberikan berbagai dampak negatif yang sangat besar apabila penanganannya tidak dilakukan secara cermat dan serius yaitu mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan yang merugikan atau tidak diharapkan sehingga dapat mencemari lingkungan baik terhadap tanah, air dan udara. Berdasarkan Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 untuk pengelolaan sampah terdiri dari penanganan meliputi pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir. Sistem pengelolaan persampahan di daerah perkotaan perlu mendapatkan perhatian khusus, selain karena pengelolaan sampah di daerah perkotaan sangat penting melihat daerah timbulan sampah yang besar (kepadatan penduduk tinggi) dan tidak adanya lahan sebagai tempat pengolahan, dimana akhirnya menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan.

Persampahan telah menjadi suatu agenda permasalahan utama yang dihadapi oleh hampir seluruh perkotaan di Indonesia. Persoalan sampah di Kota Bandung selalu menjadi sorotan berbagai pihak. Kenyataannya, ratusan tempat pembuangan sementara (TPS) yang ada di Kota Bandung selalu penuh dijejali limbah sampah dan sering terjadi penumpukan sampah. Penumpukan sampah yang sering terjadi

dikarenakan selain terkendala masalah di TPA, pola pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA juga dapat mempengaruhi penumpukan sampah.

Dalam operasional pengangkutan sampah di Kota Bandung dibagi menjadi 4 (empat) wilayah operasional, yaitu wilayah operasional Bandung Barat dengan lokasi TPS sebanyak 42 unit, wilayah operasional Bandung Timur dengan jumlah TPS sebanyak 35 unit, wilayah operasional Bandung Utara dengan jumlah TPS sebanyak 38 unit dan wilayah operasional Bandung Selatan dengan jumlah TPS sebanyak 39 unit. Tempat pembuangan akhir (TPA) yang digunakan yaitu TPA Sarimukti yang berlokasi di Desa Sarimukti Kecamatan Cipatat Kabupaten Bandung Barat. TPA ini merupakan TPA Regional yang dikelola oleh Balai Pengelolaan Sampah Regional Provinsi Jawa Barat dengan jarak tempuh dari pusat Kota Bandung menuju TPA yaitu ± 45 km. (Sumber : Perusahaan Daerah Kota Bandung)

Kota Bandung memiliki timbulan sampah sebanyak 1.500 sampai 1.600 ton per hari setara dengan satu lapangan sepakbola dengan tinggi kurang lebih 1m, sampah yang diangkut menuju TPA rata-rata 1000-1100ton/hari dan sampah yang dimanfaatkan oleh sektor informal baik disumber atau TPS melalui 3R (*Reuse, Recovery, Recycling*) sebanyak 200ton/hari. Hal ini membuktikan masih adanya sampah yang tidak terangkut menuju TPA ataupun tidak dimanfaatkan sebanyak 300 ton/hari. (Sumber : Perusahaan Daerah Kota Bandung)

Untuk mengantisipasi agar sampah tidak menimbulkan masalah di masa akan datang serta agar sampah yang dihasilkan dari wilayah operasional mampu terangkut secara optimal, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “*Kontribusi Pengangkutan Sampah terhadap Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Kota Bandung*”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang diatas maka dibuatlah rumusan masalah dari penelitian ini yaitu masih adanya sampah yang belum terangkut maupun tidak termanfaatkan sebanyak 300 ton/hari.

Dengan mengambil studi di Kota Bandung dengan 4 (empat) wilayah pelayanan yaitu wilayah pelayanan Bandung Barat melayani 8 Kecamatan, wilayah pelayanan Bandung Utara sebanyak 7 kecamatan, wilayah pelayanan Bandung Timur

melayani 10 kecamatan dan wilayah pelayanan Bandung Selatan yang melayani 6 kecamatan. (Sumber : Perusahaan Daerah Kota Bandung)

Namun pada kondisi eksisting masih terdapat sampah yang tidak terangkut sebanyak 300 ton/hari. Hal ini menyebabkan penumpukan sampah di TPS yang jika tidak segera diangkut menuju TPA akan berujung mengganggu keindahan, kenyamanan dan kesehatan di lingkungan. Dari rumusan masalah diatas, maka dibuatlah pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pengangkutan sampah di Kota Bandung saat ini (teknik operasional pengangkutan sampah) ?
2. Apa potensi dan masalah dari pengangkutan sampah di Kota Bandung?
3. Bagaimana optimalisasi pengangkutan sampah di Kota Bandung?

1.3 TUJUAN DAN SASARAN

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kontribusi pengangkutan sampah terhadap optimalisasi pengelolaan sampah di Kota Bandung.

1.3.2 Sasaran

Adapun sasaran yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu :

1. Teridentifikasinya pola pengangkutan sampah di Kota Bandung.
2. Teridentifikasinya potensi dan masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung
3. Teridentifikasinya optimalisasi pengangkutan sampah di Kota Bandung.

1.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Ruang lingkup dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi.

1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah penelitian yaitu Kota Bandung yang terdiri dari 30 Kecamatan, 151 Kelurahan, 1561 RW yang dibagi menjadi 4 (empat) wilayah operasional pengangkutan sampah meliputi wilayah operasional Bandung Barat,

wilayah operasional Bandung Timur, wilayah operasional Bandung Utara dan wilayah operasional Bandung Selatan. Kota Bandung terletak di wilayah administratif Jawa Barat dan merupakan Ibukota Propinsi Jawa Barat. Kota Bandung terletak di antara 107o32'38.91" Bujur Timur dan 60o55'19.94" Lintang Selatan. Kota Bandung memiliki Luas wilayah 16.729,650 Ha yang terletak diketinggian 675 m – 1.050 m dpl. Letak Geografis berupa Pegunungan terletak diantara 1070 36' Bujur Timur dan 600 55' Lintang Selatan dan jumlah penduduk tahun 2017 sebanyak 2.404.589 jiwa, dengan adanya komuter/urban ± 3.000.000 jiwa (RTRW Kota Bandung).

Tabel 1.1
Luas Wilayah Operasional pengangkutan Sampah berdasarkan kecamatan

Wilayah Operasional	Kecamatan	Luas (Ha)	Total Luas (Ha)
Bandung Utara	Sukasari	626.77	4048.66
	Sukajadi	532.74	
	Cidadap	1097.61	
	Coblong	726.72	
	Bandung wetan	375.45	
	Cibeunying kidul	445.43	
	Cibeunying kaler	243.95	
Bandung Barat	Cicendo	781.71	3652.45
	Andir	404.17	
	Bandung kulon	687.10	
	Babakan ciparay	703.27	
	Bojongloa kaler	304.20	
	Bojongloa kidul	504.80	
	Astana anyar	267.20	
Bandung Selatan	Regol	510.82	2907.55
	Lengkong	532.31	
	Kiaracondong	556.74	
	Batununggal	475.41	
	Bandung kidul	533.23	
	Sumur bandung	299.04	
Bandung Timur	Arcamanik	521.68	6635.25
	Ujung berung	1511.88	
	Cicadas	908.34	
	Margacinta	1061.51	
	Rancasari	1364.27	

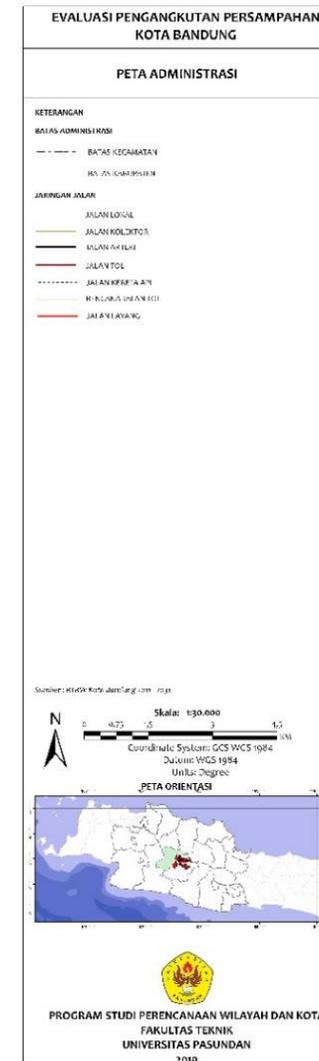
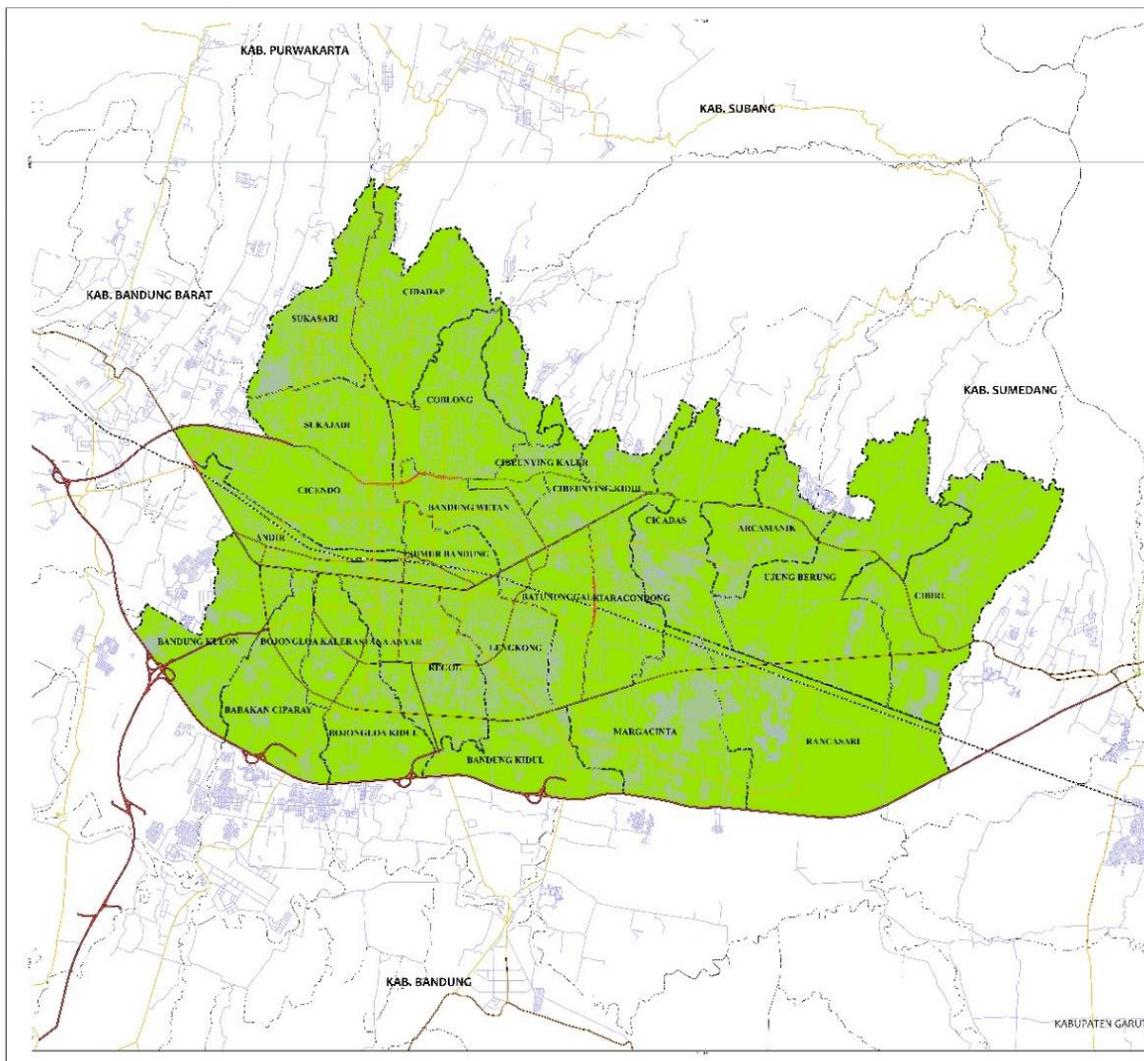
Wilayah Operasional	Kecamatan	Luas (Ha)	Total Luas (Ha)
	Cibiru	1267.57	
Jumlah			17243.90

Sumber : PD. Kebersihan Kota Bandung 2016 dan GIS 2019

Adapun batas-batas administrasi penelitian ini yaitu:

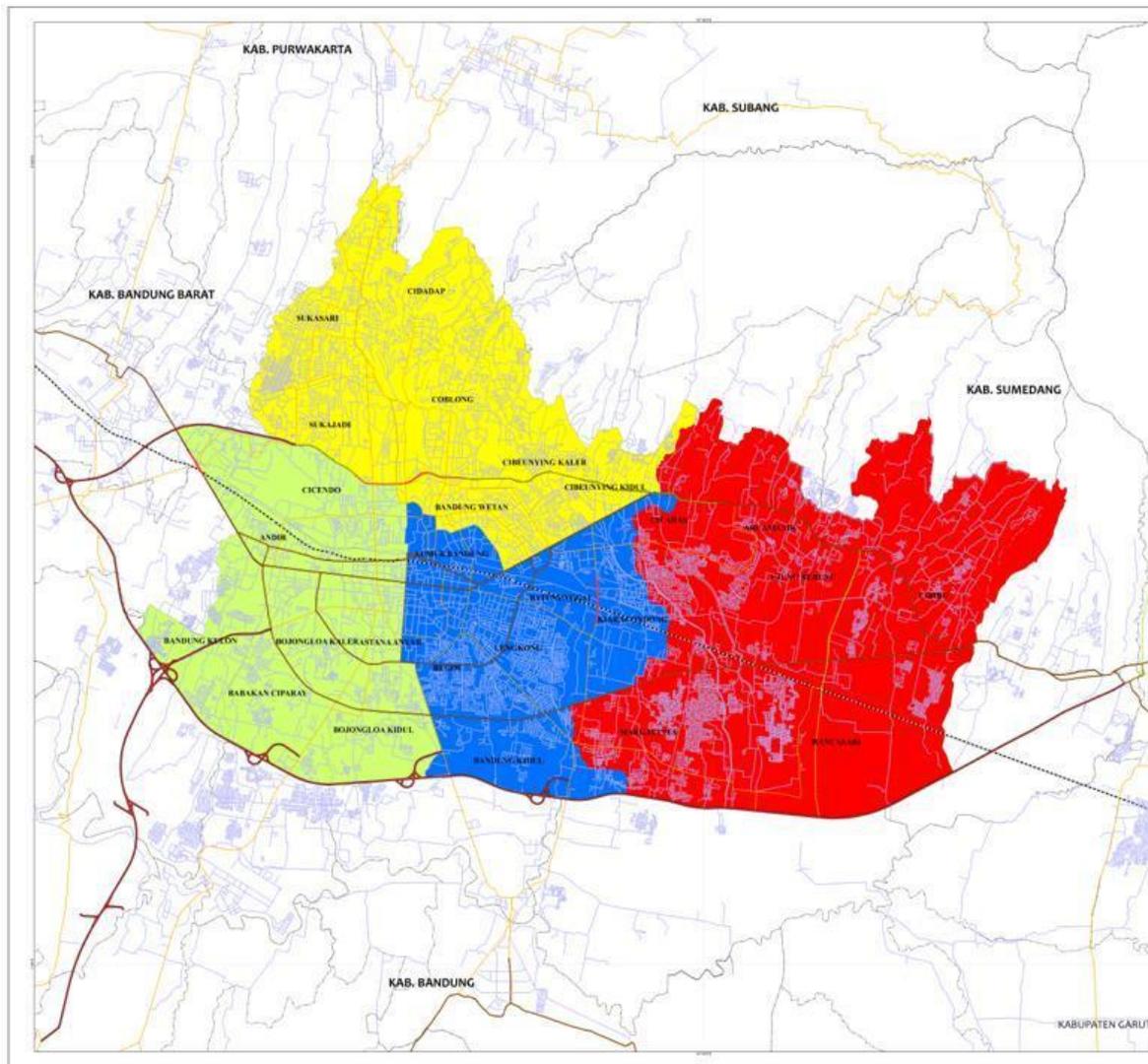
- Sebelah utara : Kecamatan Lembang dan Cisarua
- Sebelah barat : Kota Cimahi dan Kecamatan Padalarang
- Sebelah selatan : Kecamatan Dayeuhkolot dan Kecamatan Bojongsoang
- Sebelah timur : Kecamatan Cileunyi





Gambar 1.1 Peta Administrasi Kota Bandung

Sumber : RTRW Kota Bandung



**EVALUASI PENGANGKUTAN PERSAMPAHAN
KOTA BANDUNG**

**PETA WILAYAH OPERASIONAL
PENGANGKUTAN PERSAMPAHAN**

KETERANGAN

BATAS ADMINISTRASI

- BATAS KECAMATAN
- BATAS KABUPATEN

JARINGAN JALAN

- JALAN LOKAL
- JALAN KOLEKTOR
- JALAN ARTERI
- JALAN TOL
- JALAN KERETA API
- RENCANA JALAN TOL
- JALAN LATANG

KETERANGAN

- Wilayah Operasional Bandung Utara
- Wilayah Operasional Bandung Barat
- Wilayah Operasional Bandung Timur
- Wilayah Operasional Bandung Selatan

Sumber: PD Kebersihan Kota Bandung, 2016

Skala: 1:30.000

0 0,25 0,5 1 2 4,5 KM

Coordinate System: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Units: Degree

PETA ORIENTASI

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2019**

Gambar 1.2 Peta Wilayah Operasional Pengangkutan Sampah
Sumber : PD. Kebersihan Kota Bandung

1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup substansi dari penelitian optimalisasi pengangkutan sampah di Kota Bandung adalah sebagai berikut:

1) Identifikasi kondisi pola pengangkutan sampah di Kota Bandung. Untuk identifikasi kondisi pengangkutan sampah eksisting di Kota Bandung dilihat dari beberapa faktor yaitu:

a. Teknis operasional

Teknik operasional pengangkutan sampah yaitu kegiatan operasional yang dimulai dari titik pengumpulan terakhir baik dari suatu siklus pengumpulan sampai ke TPA atau TPST pada pengumpulan dengan pola individual langsung, atau dari tempat pemindahan/penampungan sementara (TPS, TPS 3R, SPA) atau tempat penampungan komunal sampai ke tempat pengolahan/pembuangan akhir (TPA/TPST) yang terdiri dari:

- Peralatan yang digunakan
- Jadwal/waktu pengangkutan sampah
- Karakteristik/jenis sampah
- Karakteristik sarana pengangkut sampah (Kapasitas, usia, jenis dll.)
- Sistem pengumpulan sampah (*Hauled Container System = HCS atau Stationary Container System = SCS*)
- Jarak dan waktu yang ditempuh
- Kondisi jalan daerah operasi
- Rute pengangkutan sampah

b. Pembiayaan, analisis biaya operasional dan investasi yang lebih optimum.

2) Identifikasi potensi dan masalah terkait pengangkutan sampah Kota Bandung. Identifikasi dilakukan berdasarkan pengolahan data yang diperoleh dari pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan wawancara serta pengumpulan data sekunder berupa data/dokumen yang diperoleh dari instansi/lembaga terkait. Adapun variabel dalam analisis potensi dan masalah ini masih terkait pada teknik operasional pengangkutan sampah, diantaranya yaitu ;

a. Timbulan sampah

- b. System atau pola pengangkutan sampah
 - c. Sarana atau peralatan yang digunakan dalam pengangkutan sampah
 - d. Rute pengangkutan sampah
 - e. Biaya operasional pengangkutan sampah
- 3) Identifikasi kontribusi pengangkutan sampah terhadap optimalisasi pengelolaan sampah. Identifikasi ini dilakukan berdasarkan identifikasi kondisi pengangkutan sampah saat ini dengan analisis potensi dan masalah yang didapat. Adapun untuk tujuan dari optimalisasi ini yaitu untuk meningkatkan jumlah sampah yang terangkut ke TPA dengan kriteria optimalisasi mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 tahun 2013, diantaranya :
- a. Pola Pengangkutan, pengangkutan sampah menggunakan sistem pemindahan (TPS/TPS 3R) atau sistem tidak langsung, proses pengangkutannya dapat menggunakan sistem container angkat (*Hauled Container System = HCS*) ataupun sistem kontainer tetap (*Stationary Container System = SCS*).
 - b. Jenis Peralatan atau Sarana Pengangkutan
 - Sampah harus tertutup selama pengangkutan
 - Tinggi bak maksimum 1,6 meter.
 - Sebaiknya ada alat pengungkit.
 - Tidak bocor, agar lindi tidak berceceran selama pengangkutan.
 - Disesuaikan dengan kondisi jalan yang dilalui.
 - Disesuaikan dengan kemampuan dana dan teknik pemeliharaan.
 - c. Rute pengangkutan
 - Peraturan lalu lintas yang ada;
 - Pekerja, ukuran, dan tipe alat angkut;
 - Jika memungkinkan, rute dibuat mulai dan berakhir di dekat jalan utama, gunakan topografi dan kondisi fisik daerah sebagai batas rute;
 - Pada daerah berbukit, usahakan rute dimulai dari atas dan berakhir di bawah;

- Rute dibuat agar kontainer/TPS terakhir yang akan diangkut yang terdekat ke TPA;
 - Timbulan sampah pada daerah sibuk/lalu lintas padat diangkut sepagi mungkin;
 - Daerah yang menghasilkan timbulan sampah terbanyak, diangkut lebih dahulu;
 - Daerah yang menghasilkan timbulan sampah sedikit, diusahakan terangkut dalam hari yang sama.
- d. Biaya operasional Pengangkutan sampah, yang terdiri dari pembiayaan :
- Biaya Teeping Fee KDN dan KJP
 - Biaya Pegawai
 - Biaya Bahan Bakar
 - Biaya Transportasi
 - Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan
 - Biaya Dana Kecelakaan

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif yaitu pendekatan yang menggunakan alat statistik untuk melakukan analisis untuk kemudian dapat menghasilkan suatu kesimpulan. Dalam metode penelitian kuantitatif, masalah yang diteliti lebih umum memiliki wilayah yang luas, tingkat variasi yang kompleks. Penelitian kuantitatif lebih sistematis, terencana, terstruktur, jelas dari awal hingga akhir penelitian. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012).

Pendekatan kualitatif yaitu proses penelitian dan pemahaman yang berdasarkan pada metodologi yang menyelidiki suatu fenomena sosial dan masalah manusia. Pada pendekatan ini, prosedur penelitian yang menghasilkan data

deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang yang diamati dan perilaku yang diamati.

Sedangkan menurut (Bryman, 2006), metode pendekatan deskriptif kuantitatif merupakan proses penelitian yang dimulai dari teori, hipotesis, disain penelitian, memilih subjek, mengumpulkan data, memproses data, menganalisa data, hingga menuliskan kesimpulan. Sehingga dapat disimpulkan, metode deskriptif kuantitatif yaitu metode penelitian dengan menggunakan akurasi data statistik agar mendapatkan suatu fakta yang jelas dan sistematis guna menarik kesimpulan & mengujinya dengan penekanan pada angka, perhitungan atau kuantitas.

Untuk lebih jelasnya metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 2
Metode Pendekatan berdasarkan Sasaran Penelitian

No.	Sasaran	Metode Pendekatan	Keterangan
1	Teridentifikasinya pola pengangkutan sampah di Kota Bandung	Kuantitatif dan Kualitatif	Untuk mengetahui teknik operasional pengangkutan sampah yang terdiri dari jumlah timbulan sampah, jumlah sampah yang terangkut ke TPA, peralatan yang digunakan; jadwal/waktu pengangkutan sampah; karakteristik/jenis sampah; karakteristik sarana pengangkut; sistem pengumpulan sampah; jarak dan waktu yang ditempuh; kondisi jalan daerah operasi ; rute pengangkutan sampah dan untuk mengetahui biaya operasional optimum.
2	Teridentifikasinya potensi dan masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung	Deskriptif kualitatif	Mengetahui potensi dan masalah teknik operasional pengangkutan sampah berdasarkan pengolahan data yang sehingga menghasilkan suatu kesimpulan berupa potensi dan permasalahan yang ada yang dapat dijadikan rekomendasi bagi optimalisasi pengangkutan sampah.
3	Teridentifikasinya optimalisasi pengangkutan sampah	Kuantitatif dan Kualitatif	Dari hasil analisis potensi dan masalah diatas terkait pengangkutan sampah, maka akan didapat optimalisasi pengangkutan sampah yang sesuai dengan karakteristik wilayah di Kota Bandung.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Jenis dan sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

A. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer, yaitu data empiris yang diperoleh di lapangan dan sumbernya berasal dari responden yang telah ditetapkan. Adapun untuk mendapatkan data primer ini dilakukan dengan:

1. Observasi Lapangan

Observasi Lapangan merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjau secara cermat langsung di lapangan atau lokasi penelitian sarana dan prasarana. Tujuan dari Observasi ini yaitu untuk mendapatkan data secara akurat secara langsung di lapangan dan memperoleh gambaran yang jelas tentang masalah dan cara pemecahannya. Dalam hal ini observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui pola pengangkutan sampah di Kota Bandung saat ini.

Tabel 1. 3
Metode Observasi Penelitian

Sasaran	Poin Observasi	Metode Observasi	Alat	Dokumentasi
Teridentifikasi nya pola pengangkutan sampah di Kota Bandung.	Identifikasi Teknik operasional pengangkutan sampah	Melakukan dokumentasi mengenai kondisi eksisting pengangkutan sampah, diantaranya : <ul style="list-style-type: none"> Jadwal/waktu pengangkutan sampah Karakteristik/jenis sampah Karakteristik sarana pengangkut sampah (Kapasitas, usia, jenis dll.) Sistem pengumpulan sampah (<i>Hauled Container System</i> = Sistem container angkat <i>atau Stationary Container System</i> = system container tetap) Jarak dan waktu yang ditempuh Kondisi jalan daerah operasi Rute pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA 	Kamera, alat tulis	Foto
Teridentifikasi nya potensi dan masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung	Mengidentifikasi masalah terkait pengangkutan sampah	Melakukan dokumentasi mengenai masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung	Kamera, alat tulis	Foto
	Mengidentifikasi Potensi pengangkutan sampah	Melakukan dokumentasi potensi pengangkutan sampah di Kota Bandung	Kamera, alat tulis	Foto

2. Wawancara

Penentuan responden yang akan di wawancara menggunakan metode *Non Probability Sampling* dengan teknik purposive sampling. Pengertian dari purposive sampling adalah teknik untuk menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih representatif (Sugiyono, 2013). Wawancara ini dilakukan pada beberapa responden terpilih yang memiliki pengetahuan lebih mengenai pengangkutan persampahan di Kota Bandung.

Adapun bentuk dari wawancara yang dilakukan yaitu wawancara secara terstruktur dimana peneliti menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan wawancara secara tidak terstruktur dimana peneliti hanya menggunakan pedoman yang berisi garis-garis besar permasalahan.

Tabel 1. 4
Matriks Wawancara

Sasaran	Topik Wawancara	Tujuan Topik Wawancara	Alat Wawancara	Narasumber
Teridentifikasi pola pengangkutan sampah di Kota Bandung.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi pengelolaan sampah di Kota Bandung • Teknik Operasional pengangkutan sampah di Kota Bandung saat ini 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui teknik operasional pengangkutan sampah di Kota Bandung saat ini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Form Wawancara • Perekam suara 	<ul style="list-style-type: none"> • PD. Kebersihan Kota Bandung • Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Bandung
Teridentifikasi potensi dan masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung	<ul style="list-style-type: none"> • Potensi dan masalah terkait pengangkutan sampah di Kota Bandung • Rencana pengangkutan sampah di Kota Bandung 	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mengetahui permasalahan pengangkutan sampah terhadap di Kota Bandung • Mengetahui potensi pengangkutan sampah di Kota Bandung 		

B. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder yaitu data yang diperoleh melalui hasil penelitian studi kepustakaan berupa buku atau literatur yang akurat dan relevan dengan penelitian. Pengumpulan data sekunder ini terkait dengan identifikasi pola pengangkutan Persampahan di Kota Bandung, diantaranya :

Tabel 1. 5
Data Sekunder

Sasaran	Data yang dibutuhkan	Instansi	Tahun
Teridentifikasinya pola pengangkutan sampah di Kota Bandung.	<ul style="list-style-type: none"> • Kota Bandung dalam Angka • Kecamatan dalam Angka 	Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung	Tahun Terbaru
	<ul style="list-style-type: none"> • RTRW Kota Bandung • Peta/SHP Administrasi Kota Bandung • Peta/SHP Guna Lahan Kota Bandung • Masterplan persampahan Kota Bandung 	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Bandung	Tahun Terbaru
	<ul style="list-style-type: none"> • Peta/SHP Kondisi jalan Kota Bandung • Masterplan Transportasi Kota Bandung 	Dinas Perhubungan Kota Bandung	Tahun Terbaru
	<ul style="list-style-type: none"> • Masterplan persampahan Kota Bandung • Peta/SHP Lokasi TPS Kota Bandung • Peta/SHP Wilayah Pelayanan Pengangkutan Sampah Kota Bandung • Peta/SHP Rute Pengangkutan Sampah Kota Bandung • Jadwal/waktu pengangkutan sampah • Karakteristik/jenis sampah • Karakteristik sarana pengangkut sampah (Kapasitas, usia, jenis dll.) • Jarak dan waktu yang ditempuh pengangkutan sampah dalam satu rit. • Biaya operasional kendaraan pengangkutan sampah • Profil PD Kebersihan 	PD Kebersihan Kota Bandung	Tahun terbaru

1.5.2 Metode Analisis

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk menjawab sasaran yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun metode analisis yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1) Analisis pola pengangkutan sampah di Kota Bandung saat ini.

Analisis ini menjelaskan kondisi pengangkutan sampah eksisting dari berbagai aspek pengangkutan sampah (teknis operasional) yang dibandingkan dengan teori, peraturan dan standar pengangkutan sampah yang berlaku. Adapun aspek pengangkutan sampah yang dikaji adalah sebagai berikut:

a. Analisis timbulan sampah di Kota Bandung

Untuk mengetahui timbulan sampah, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_s = P_0 \times v$$

Dimana :

V_s = volume timbulan sampah

P_0 = jumlah penduduk

V = Rata-rata volume sampah (0,7kg/orang/hari)

- Untuk mengetahui jumlah penduduk tahun 2019, penulis menggunakan proyeksi penduduk menggunakan metode Geometrik, yaitu sebagai berikut :

$$P_n = P_0 (1+r)^n$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n

P_0 = Jumlah Penduduk pada tahu awal

r = Rate jumlah penduduk daerah kajian berdasarkan data masa lampau

n = Selisih tahun dasar ke tahun n

- Untuk mengetahui densitas sampah di Kota Bandung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$1 \text{ liter/orang/hari} = 0,25 \text{ kg/orang/hari}$$

Untuk merubah satuan berat (kg) ke satuan volume (m^3) dapat dilihat berdasarkan persamaan berikut :

$$1000 \text{ liter} = 1 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ liter} &= 0.001 \text{ m}^3 \\
 \text{Maka :} \\
 1 \text{ liter /hari} &= 0.25 \text{ kg/hari} \\
 0.001 \text{ m}^3/\text{hari} &= 0.00025 \text{ kg/hari} \\
 1 \text{ m}^3/\text{hari} &= 0.25 \text{ ton/hari}
 \end{aligned}$$

Maka berdasarkan persamaan diatas, dapat diperoleh :

$$1 \text{ m}^3/\text{hari} = 0.25\text{ton/hari}$$

b. Analisis pelayanan pengangkutan sampah di Kota Bandung

Untuk mengetahui tingkat pelayanan pengangkutan sampah per hari di Kota Bandung yaitu menggunakan rumus :

$$V_A = N_d \times V_{(\text{per hari})} \times n_{(\text{truk})}$$

Dimana :

V_A = volume sampah terangkut (m³/hari)

N_d = jumlah ritasi masing-masing truk (rit/truk)

n = jumlah truk yang melakukan sistem tersebut (unit).

c. Analisis sistem pengangkutan sampah

Analisis sitem pengangkutan sampah menggunakan metode kualitatif berdasarkan hasil wawancara. Sistem pengangkutan sampah terdiri dari sistem pengangkutan sampah secara langsung (*door-to-door*) dan sistem pengangkutan sampah secara tidak langsung, baik menggunakan pola *Stationary Container System (SCS)* ataupun *Hauled Container System (HCS)*.

d. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk pengangkutan sampah

Analisis BOK terdiri dari biaya bahan bakar, biaya minyak pelumas, biaya pemakaian ban, biaya perawatan dan perbaikan kendaraan, biaya penyusutan, bunga modal dan asuransi. Meskipun banyak komponen lain yang diperhitungkan, komponen tersebut tidak terlalu dominan. (Tamin, 2008).

$$\mathbf{BOK = TF + BP + BBM + BT + BPP + BK}$$

Keterangan :

TF = Biaya Teeping Fee KDN dan KJP

- BP = Biaya Pegawai
- BBM = Biaya Bahan Bakar
- BT = Biaya Transportasi
- BPP = Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan
- BK = Biaya Dana Kecelakaan

2) Analisis potensi dan masalah pengangkutan sampah di Kota Bandung

Analisis ini dilakukan menggunakan metode kualitatif berdasarkan hasil identifikasi kondisi eksisting pengangkutan sampah dan analisis pengelolaan sampah di Kota Bandung. Adapun variabel yang menjadi pertimbangan dalam analisis potensi dan masalah adalah kondisi eksisting teknik operasional pengangkutan sampah di Kota Bandung.

3) Analisis optimalisasi pengangkutan sampah di Kota Bandung.

Melakukan optimasi pengangkutan sampah baik penambahan ritasi atau penentuan rute, serta dengan menentukan sistem pengangkutan sampah yang efisien berdasarkan potensi dan masalah yang ada. Untuk menentukan waktu yang diperlukan dalam satu kali ritasi maka menggunakan *Hauled Container System*, Yaitu dengan menggunakan rumus :

$$T_{HCS} = P_{HCS} + h + s$$

Dimana :

T_{HCS} = total waktu yang dibutuhkan setiap ritasi (jam/rit)

P_{HCS} = waktu pengambilan (jam/ritasi)

$$P_{HCS} = pc + uc + dbc$$

Ket : pc = waktu mengambil kontainer penuh, j/trip

uc = waktu utk meletakkan kontainer kosong, j/trip

dbc = waktu antara lokasi, jam/trip

s = waktu bongkar muat dilokasi TPA atau TPS (jam/rit)

h = waktu pengangkutan, misalnya dari TPS atau TPA (jam/rit)

h tergantung pada jarak dan kecepatan kendaraan, yang dapat dihitung:

$$h = a + b.x$$

Ket : a = jam/ritasi

b = jam/km

x = jarak pulang pergi (km)

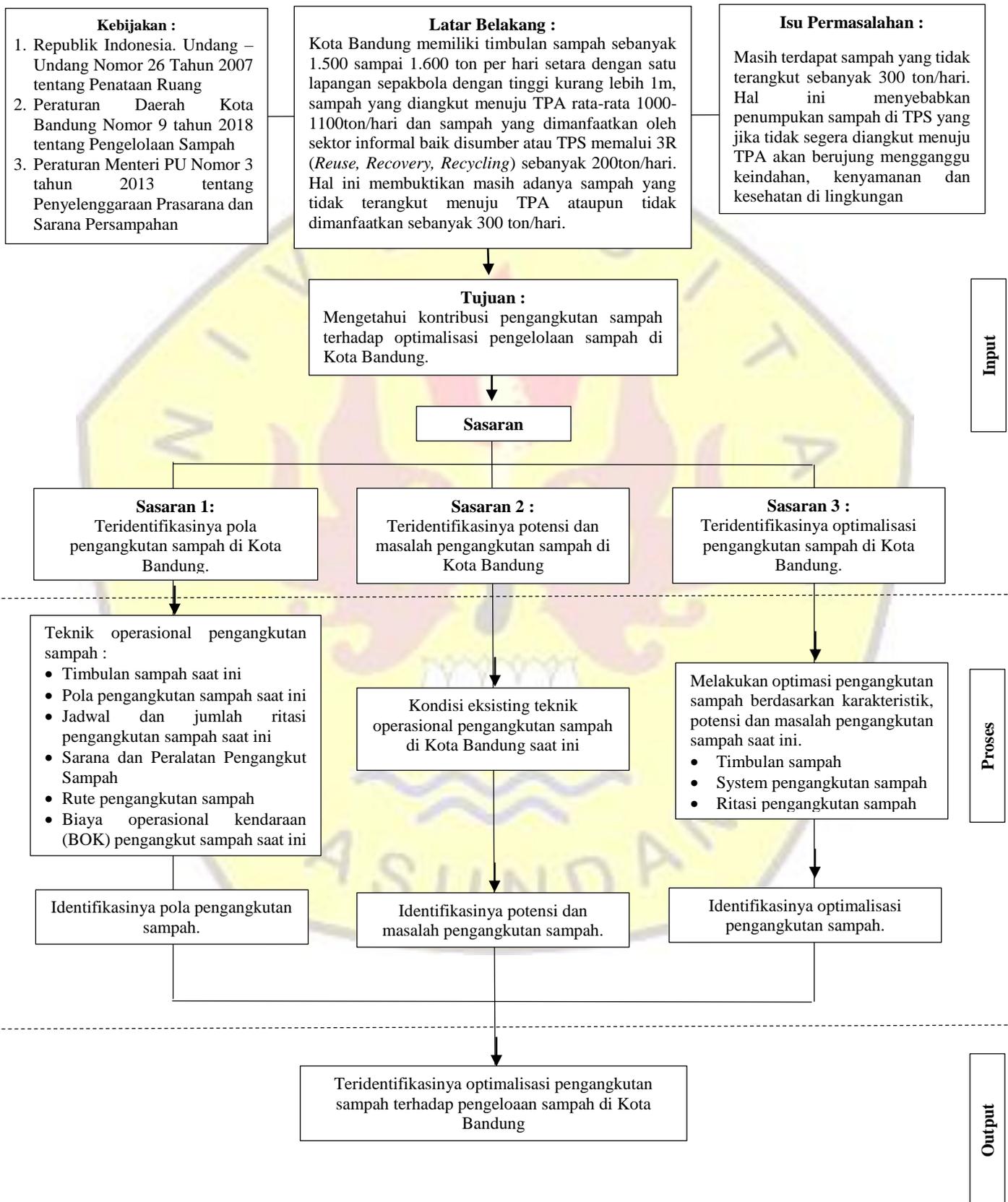
Tchobanoglous (1993) dalam buku Pengelolaan Sampah Terpadu, Enri Damanhuri (2016)

1.5.3 Batasan Studi

Ruang lingkup pada penelitian ini hanya pada teknik operasional pengangkutan sampah yang terdiri dari timbulan sampah, system pengangkutan sampah, rute pengangkutan sampah, sarana dan peralatan pengangkutan sampah, dan biaya operasional pengangkutan sampah.

Adapun untuk optimalisasi pengangkutan sampah dilakukan berdasarkan analisis pengangkutan sampah dan potensi masalah pengangkutan sampah saat ini dengan mengoptimalkan sumber daya yang telah ada saat ini, diantaranya meningkatkan jumlah ritasi berdasarkan jumlah armada yang beroperasi saat ini, melakukan penjadwalan pengangkutan sampah untuk menghindari *peak hour*, melakukan optimalisasi operasional TPA dengan tetap mempertimbangkan karakteristik dan potensi masalah di masing-masing wilayah pelayanan.

1.5.4 Kerangka Berpikir



1.6 SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Sesuai dengan latar belakang permasalahan dan tujuan yang ingin dicapai maka sistematika pembahasan laporan Tugas Akhir Kontribusi Pengangkutan Sampah terhadap Optimalisasi Pengelolaan Sampah di Kota Bandung disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup substansi dan wilayah, metodologi penelitian serta sistematika pembahasan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisikan uraian mengenai beberapa tinjauan teoritis, peraturan perundangan dan studi terdahulu yang terkait dan dapat mendukung penelitian ini.

BAB III GAMBARAN UMUM

Bab ini berisikan uraian mengenai profil Kota Bandung, kajian persampahan dalam Rencana Tata Ruang Kota Bandung, kondisi dan karakteristik Kota Bandung serta pengangkutan sampah eksisting di Kota Bandung.

BAB IV ANALISIS OPTIMALISASI PENGANGKUTAN SAMPAH

Bab ini berisikan uraian mengenai analisis pengangkutan sampah di Kota Bandung, potensi dan masalah terkait pengangkutan sampah di Kota Bandung dan arahan optimalisasi pengangkutan sampah yang dapat diterapkan di Kota Bandung.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini berisikan kesimpulan, rekomendasi baik untuk pembahasan maupun masukan baik bagi pemerintah dan pengelola, kelemahan studi dan studi lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku Teks

- Damanhuri, Enri dan Padmi, Tri. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu (Edisi Pertama)*. Penerbit ITB Bandung.
- Elmer, Vicky dkk. 2013. *Infrastructure Planning and Finance*. Penerbit Rotledge.
- Hermawati, Wati dkk. 2015. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah di Perkotaan*. Penerbit Plantaxia
- Hickman, Lanier. 2000. *The Complete Handbook Of Solid Waste Collection and Transfer*. America : American Academy of Environmental Engineering.
- Kodoatie, Robert. 2005. *Pengantar Manajemen Infrastruktur*. Penerbit: Pustaka Pelajar.
- McDougall, Forbess dkk. 2011. *Integrated Solid Waste Management*. Oxford: Blackwell Publishing Company.
- Miro, F. 2012. *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta : Erlangga.
- Pontoh, Nia dan Iwan Kustiawan. 2009. *Pengantar Perencanaan Perkotaan. Bandung* : Penerbit ITB
- Salim, Abbas. 2013. *Managemen Transportasi*. Penerbit Rajawali Pers. Rajawali Pers.
- Sejati, Kuncoro. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Penerbit Kanisius
- Sucipto, Cecep. 2012. *Teknologi Pengolahan Sampah Daur Ulang*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Sudrajat. 2007. *Mengelola Sampah Kota*. Penerbit Swadaya
- Sujarwo, dkk. 2014. *Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik*. Penerbit Graha Ilmu
- Tchnobanoglous, George dkk. 2002. *Solid Waste Management*. McGraw-Hill
- United States Environmental Protection Agency. 2002. *Waste Tranfer Station: A manual for decision making*.
- Warpani S. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Bandung* : Penerbit Institut Teknologi Bandung.

Kajian Terdahulu

- Christian, Joseph. 2011. "*Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makassar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (Vrp)*". Universitas Hassanudin Makassar.
- M. Arief Budihardjo dan Badrus Zaman. 2007. "*Optimasi Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Kota dengan Menggunakan Model Powersim*". Universitas Diponegoro.
- Maryono dan Bramanthyo Heru Wahyudi. 2007. "*Kajian Pengangkutan Persampahan di Kota Semarang Berdasarkan Grafik Pengendali Kecepatan*". Universitas Diponegoro.
- Prismeida Putri Dara Ambariski dan Welly Herumurti. 2016. "*Sistem Pengangkutan Sampah Berdasarkan Kapasitas Kendaraan Pengangkut dan Kondisi Kontainer Sampah di Surabaya Barat*". Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Salisto Hanggara, 2013. "*Evaluasi Pengangkutan Sampah dari TPS ke TPA di Kecamatan Sukmaja Kota Depok*". Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota. Universitas Pasundan
- William Iskandar dan Yusandy Aswad. "*Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan*". Universitas Sumatra Utara.
- Yosa Putri Hapsari, Dewi Dwirianti, Yulinah Trihadiningrum, 2005. "*Kajian Sitem Pengangkutan Sampah di Kota Batu*". Institut Teknologi Sepuluh November.

Pedoman dan Peraturan Perundangan

- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
- Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan
- Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan
- Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah

Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2018 Tentang Pengelolaan Sampah

