



ANALISIS PENGELOLAAN PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA SURABAYA [POLA PENGANGKUTAN SAMPAH *STATIONARY* *CONTAINER SYSTEMS* DENGAN MENGUNAKAN TRUK *COMPACTOR* 10 M³]

Oleh :

Oni Priasta Eka Risti

3114 207 820

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M.Eng

I.D.A.A. Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D

MAGISTER MANAJEMEN ASET INFRASTRUKTUR

JURUSAN TEKNIK SIPIL – FTSP

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER

SURABAYA 2016

Kondisi Eksisting :

1. Peningkatan Pelayanan Pengangkutan Sampah dengan Truk *Compactor* yang ditetapkan oleh Pemkot Surabaya
2. Sistem Pengangkutan Sampah Belum Optimal
3. *Compactor* menunggu mini tong bin penuh

Kondisi Ideal :

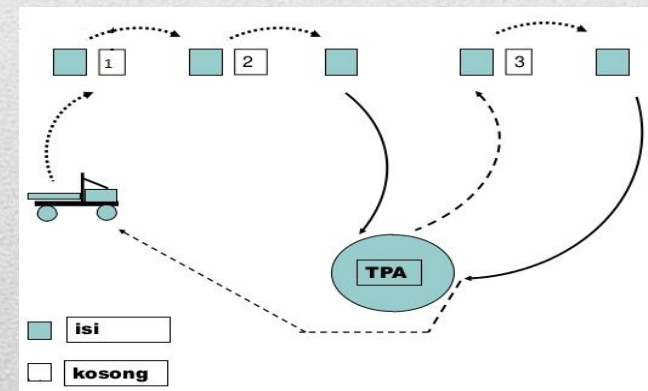
1. Pelayanan Pengangkutan dengan Truk *Compactor* Meningkat Pada Tiap Tahunnya
2. Sampah Dapat Terangkut Seluruhnya
3. Sistem Pengangkutan Sampah yang Optimal
4. Pengangkutan Sampah memiliki Jadwal Pengangkutan yang Baik

Diperlukan kondisi ideal pengelolaan aset pengangkutan sampah dari segi teknis dan biaya pengangkutan

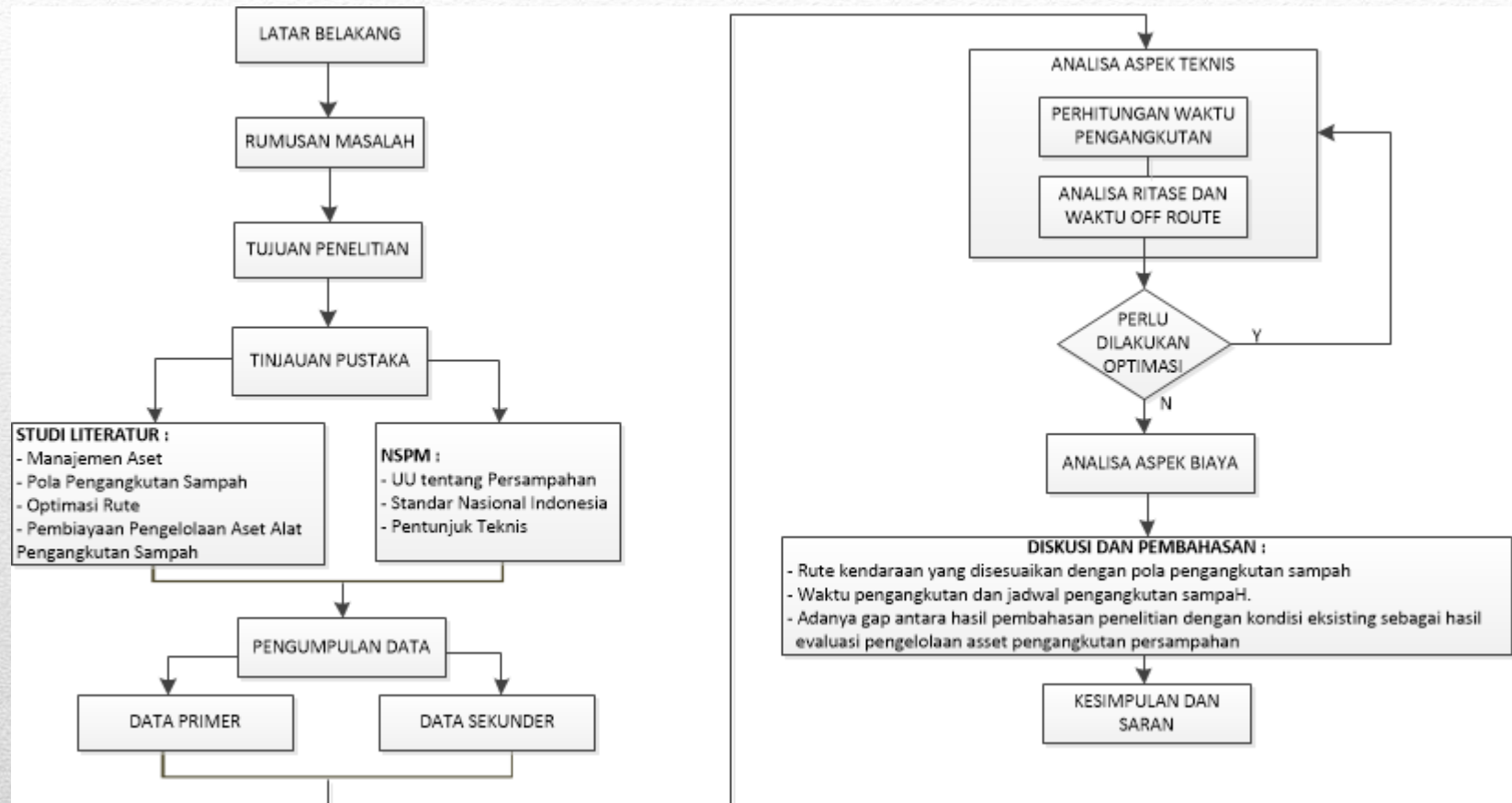
Diketahui gap antara kondisi eksisting dengan kondisi ideal hasil penelitian sehingga dari penelitian ini diperoleh upaya perbaikan pengelolaan aset pengangkutan sampah Kota Surabaya

LATAR BELAKANG

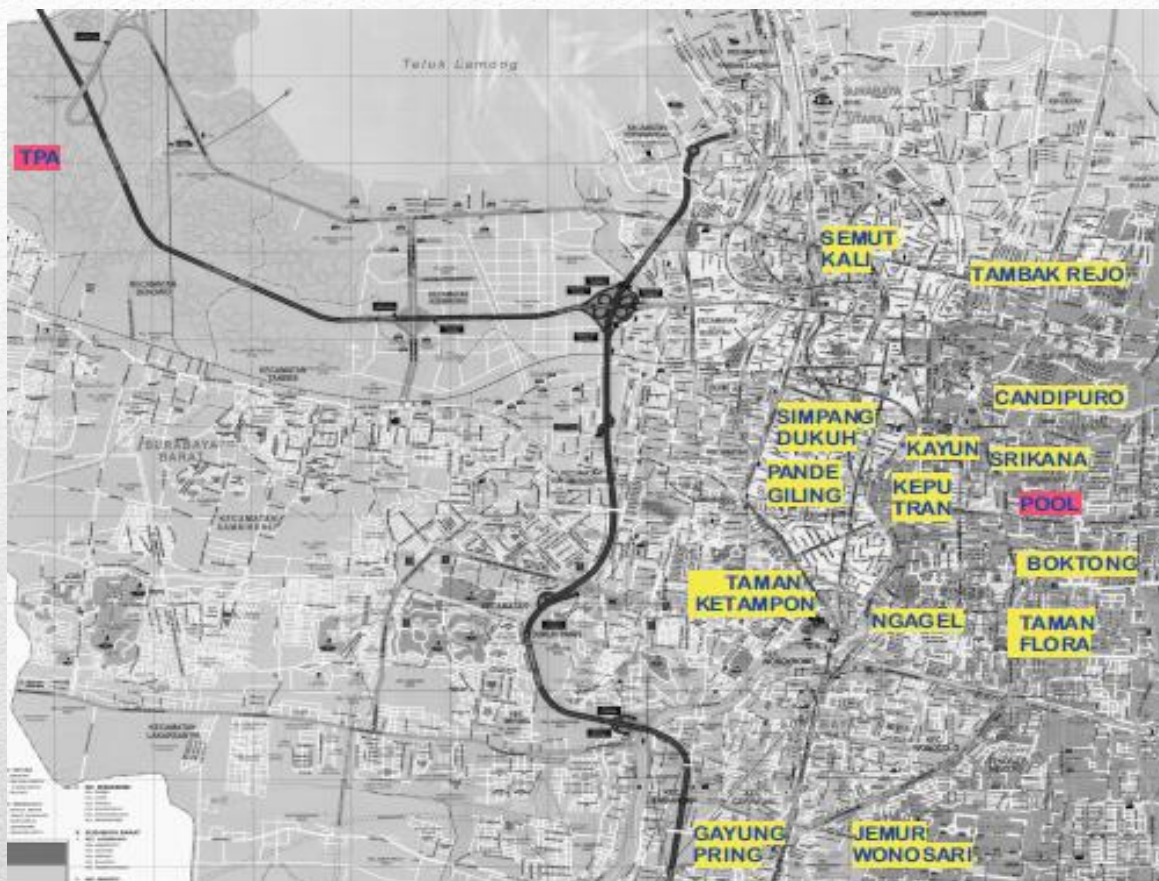
Nama Rayon	Wilayah	Jenis Kendaraan Angkut	Pola dan Lokasi Pengangkutan
Kantor Pusat	Kota Surabaya	- Compactor 10 m³ - Dump Truck	- SCS Jalan dan TPS/LPS - SCS Jalan, Fasilitas umum dan Sapu Bersih



BATASAN MASALAH



TAHAPAN PENELITIAN



LOKASI PENELITIAN

TPS/LPS	ALAMAT	VOLUME (m3)
TPS Simpang Dukuh	Jl. Simpang Dukuh No. 9	23.76
TPS Candipuro	Jl. Candipuro No. 8/Gang II No. 47 Pacar Keling	17.6
TPS Kayun	Jl. Kayun No. 112	36
LPS Pandegiling	Jl. Pandegiling No. 216	56
TPS Gayung Pring	Jl. Gayungan I No. 5	22
TPS Taman Ketampon	Jl. Taman Ketampon No. 89	22
TPS Jemur Wonosari	Jl. Raya Jemur Sari No. 44	42.24
LPS Boktong	Jl. Raya Menur No. 131/Jl. Raya Manyar No.5B	26.4
TPS Taman Flora Bratang	Taman Flora Bratang/Jl. Raya Manyar No. 80A	56
TPS Ngagel	Jl. Raya Ngagel No. 156	26.4
TPS Semut Kali	Komplek Semut Indah Blok A No. 15	26.4
TPS Tambak Rejo	Jl. Kenjeran No. 118	79.2
TPS Srikana	Jl. Srikana No. 63	56
TPS Keputran	Pasar Keputran Jl. Keputran No. 12-20	14

Data Primer

- 8 unit *compactor* dari 21 unit populasi keseluruhan *compactor*.
- 16 trip pengangkutan sampah
- 14 TPS/LPS eksisting

Data Sekunder

Data kependudukan.

Peta wilayah Kota Surabaya.

Data sarana dan prasarana pengangkutan sampah.

Jadwal keberangkatan truk dari pool, dan jadwal tiba truk di TPA

Perkiraan Jadwal Kontainer Penuh pada TPS/LPS.

Data jalur pengangkutan sampah.

Data kondisi fisik jalan.

Data institusi pengelola sampah.

Data pembiayaan operasional dan pemeliharaan pengangkutan sampah.

Pengamatan langsung :

Total waktu mengosongkan TPS/LPS (U_c)

Total waktu antar TPS/LPS/kontainer (dbc).

Waktu dari pool ke TPS/LPS pertama (t_1) dan kembali ke pool (t_2).

Waktu dari TPS/LPS akhir ke TPA (h).

Waktu rata-rata pembongkaran di TPA (s).

Faktor/waktu *off route* (W)

Jadwal penuh kontainer sampah pada TPS/LPS eksisting untuk pola pengangkutan *Stationaary Container System* (SCS).

Penyebaran kuisioner pelayanan pengangkutan sampah dengan menggunakan truk *compactor*

PENGUMPULAN DATA

KOMPONEN ANALISIS



ANALISA KONDISI EKSISTING

PENGANGKUTAN SAMPAH EKSISTING

Truk	Survey ke	Rute	Nama TPS/LPS (KODE)	Jam Berangkat	Jam Kembali	Jarak Tempuh	Waktu Tunggu	Jml Tong Terangkut	Volume Sampah	Berat Sampah Terangkut	Kecepatan Rata-rata
						(km)		(buah)	(m3)	(kg)	(km/jam)
L 9386 NP	1	Pool - PG - TPA - PG - Pool	Pandegiling (PG)	05:49:00	13:46:00	69	04:27:00	43	19.01	5220	40
	2	Pool - PG - TPA - Pool	Pandegiling (PG)	06:31:00	13:29:00	65	02:31:00	42	18.57	4670	23
L 9385 NP	1	Pool - A - B - C - E - F - G - H - L - C - N - O - M - TPA - C - Pool	Pandegiling (A,B,C,D) Urip Sumoharjo (E,F,G,H) Embong Malang (L) Jalan Karet (N) JMP (M) Jalan Kemayoran (O)	04:40:00	11:05:00	84	00:00:00	39.5	17.47	5560	18
	2	Pool - A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - C - N - O - TPA - K - Pool	Pandegiling (A,B,C,D) Urip Sumoharjo (E,F,G,H,I,J,K) Embong Malang (L) Jalan Karet (N) Jalan Kemayoran (O) Kedungdoro (P,Q,R)	05:03:00	12:00:00	79.00	00:00:00	40	17.69	5740	1.310345
L 9561 NP	1	Pool - CP - TR - TPA - CP - TR - PD - TPA - SD - CP - Pool	Simpang Dukuh (SD) Candipuro (CP) Tambak Rejo (TR) Pecindilan (PD)	05:35:00	13:35:00	120	00:57:00	121	53.51	15830	11
	2	Pool - KY - TPA - KY - SD - KY - TPA - KY - Pool	Kayun (KY) Simpang Dukuh (SD)	05:33:00	13:46:00	111.00	01:43:00	74	32.72	15330	10.9
L 9448 NP	1	Pool - TPA - PD - TPA - PD - Pool	Pecindilan (PD)	05:46:00	13:25:00	82	02:22:00	57	25.21	10115	19
	2	Pool - TPA - SK - Pool	Semut Kali (SK)	05:27:00	11:40:00	63.00	02:52:00	32	14.15	5770	9.333333
L 9555 NP	1	Pool - KP - TPA - Pool	Keputran (KP)	04:10:00	09:00:00	64	trouble	30	13.27	4376	32.5
	2	Pool - KP - TPA - KP - Pool	Keputran (KP)	04:20:00	11:53:00	63.00	03:34:00	30	13.27	4257	15.14286
L 9452 NP	1	Pool - NG - GP - TPA - NG - Pool	Ngagel (NG) Gayung Pring (GP)	05:12:00	13:50:00	86.00	03:40:00	68	30.07	6160	11.61538
	2	Pool - BT - SW- GP - TPA - Pool	Boktong (BT) Gayung Pring (GP) Siwalankerto (SW)	05:27:00	15:15:00	71.00	04:20:00	58	25.65	7900	9.071429
L 9454 NP	1	Pool - TPA - JW - BT - TPA - JW - Pool	Boktong (BT) Jemur Wonosari (JW)	04:50:00	13:57:00	143.10	01:44:00	100	44.22	14100	22.57143
	2	Pool - JW - TPA - JW - Pool	Jemur Wonosari (JW)	05:22:00	13:13:00	83.00	03:03:00	80	35.38	7060	9.9
L 9704 NP	1	Pool - TPA - TF - TPA - Pool	Taman Flora (TF)	05:05:00	13:32:00	124.00	02:46:00	40	17.69	10590	22.25
	2	Pool - TF - TPA - TF - TPA - Pool	Taman Flora (TF)	05:22:00	15:00:00	126.00	02:21:00	48	21.23	10630	25.75

Nomor Polisi	Pscs		Tscs		Wexisting	
	survey 1	survey 2	survey 1	survey 2	survey 1	survey 2
L 9386 NP	1.23	0.92	3.40	3.62	0.48	0.45
L 9385 NP	2.62	3.04	4.46	5.02	0.33	0.30
L 9561 NP	2.20	1.72	6.11	7.05	0.17	0.07
L 9448 NP	0.82	0.43	4.98	2.48	0.34	0.66
L 9555 NP	0.83	0.75	2.00	3.47	0.54	0.50
L 9452 NP	1.03	1.97	4.11	3.64	0.40	0.35
L 9454 NP	1.06	0.88	6.69	3.78	0.11	0.40
L 9704 NP	0.58	0.78	4.67	5.02	0.31	0.16

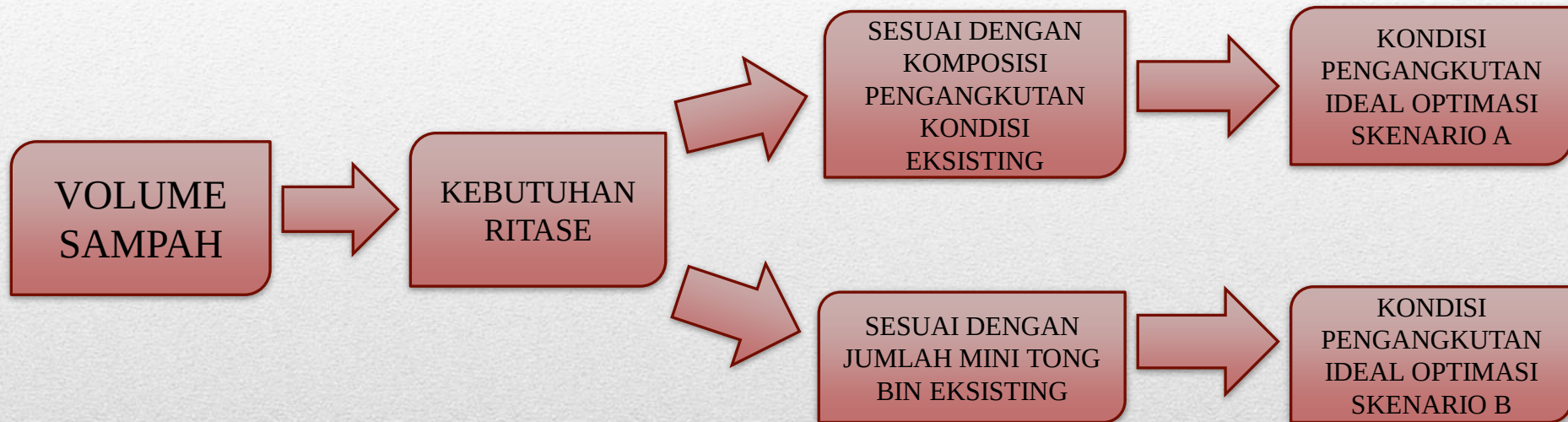
**ANALISA WAKTU
PENGANGKUTAN
SAMPAH EKSISTING**

**BIAYA
PENGANGKUTAN
SAMPAH EKSISTING**

Compactor	TPS/LPS	Waktu Pengangkutan			Total Biaya Angkut (Rp.)	Biaya Per Kg Sampah (Rp/Kg)
		Survey 1 (jam)	Survey 2 (jam)	Rata2 (jam)		
L 9386 NP	Pandegiling	4.18	4.40	4.29	1,479,181.30	222.91
L 9385 NP	SCS Jalan 03	5.36	5.59	5.47	1,886,113.63	302.00
L 9561 NP	Kayun, Simpang Dukuh, Candipuro, Pecindilan, Tambak Rejo	6.56	7.45	7.00	2,423,655.32	159.21
L 9448 NP	Semut Kali	5.27	2.73	4.00	1,378,654.42	198.42
L 9555 NP	Keputran	3.70	3.97	3.83	1,321,210.48	282.06
L 9452 NP	Ngagel, Gayung Pring, Boktong	4.83	5.21	5.02	1,728,583.71	175.73
L 9454 NP	Jemur Wonosari, Boktong	7.14	4.80	5.97	2,057,928.94	274.59
L 9704 NP	Taman Flora	5.50	6.70	6.10	2,102,447.98	306.03
Rata-rata Biaya Angkut					1,797,221.97	240.12

ANALISA KONDISI EKSISTING

SKEMA PENENTUAN KONDISI PENGANGKUTAN IDEAL



ANALISA KONDISI IDEAL

KEBUTUHAN RITASE PENGANGKUTAN PER TPS/LPS

Nopol Truk	TPS/LPS	Jumlah Tong	Volume Sapah	Kapasitas Compec	Kebutuhan Ritase	volume Ritase 1	Volume Ritase 2	Volume Ritase 3
		buah	m3	m3	kali	m3	m3	m3
L9561NP	Simpang Dukuh 1	25	23.76	20.00	1.19	20.00	3.76	0.00
	Kayun 2			20.00			16.00	0.00
L9553NP	Kayun 1	30	36	20.00	1.80	20.00		0.00
	Candipuro 1	25	17.6	20.00	0.88		17.60	0.00
L9386NP	Pandegiling 1	30	56	20.00	1.40	20.00	16.00	0.00
L9557NP	Pandegiling 2			20.00		20.00	0.00	0.00
L9455NP	Taman Ketampon	25	26.4	20.00	1.32	20.00	6.40	0.00
L9454NP	Jemur Wonosari	40	42.24	20.00	2.11	20.00	20.00	2.24
L9453NP	Boktong	25	26.4	20.00	1.32	20.00	6.40	0.00
L9451NP	Ngagel	28	26.4	20.00	1.32	20.00	6.40	0.00
L9448NP	Semut Kali	32	26.4	20.00	1.32	20.00	6.40	0.00
L9554NP	Tambak Rejo 1	60	79.2	20.00	1.96	20.00	20.00	0.00
L9560NP	Tambak Rejo 2					20.00	19.20	0.00
L9384NP	Srikana 1	60	56	20.00	1.40	20.00	16.00	0.00
L9389NP	Srikana 2					20.00	0.00	0.00
L9555NP	Keputran	22	14	20.00	0.70	14.00	0.00	0.00
L 9704 NP	Taman Flora 1	75	56	20.00	0.93	20.00	0.00	0.00
Kode Truk 24	Taman Flora 2					20.00	0.00	0.00
Kode Truk 02	Taman Flora 3					16.00	0.00	0.00
L9452NP	Gayung Pring	25	22	20.00	1.10	20.00	2.00	0.00
L9385NP	SCS Jalan	36	15.92	20.00	0.80	15.92	0.00	0.00

ANALISA KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO A

L 9389 NP

1.
Datang : 05:11
Berangkat : 07:10
Volume : 20 m3

SRIKANA

POOL

BOKTONG

TAMAN
FLORA

2.
Datang : 09:41
Berangkat : 10:24
Volume : 20 m3

Ritase ke	Pscs (jam)	T scs (jam)	t1 (jam)	t2 (jam)	W (jam)
1	0.51	5.38	0.18	0.53	0.24
2	0.70				

L 9555 NP

1.
Datang : 05:17
Berangkat : 07:35
Volume : 20 m3

KEPU
TRAN

2.
Datang : 09:49
Berangkat : 09:54
Volume : 2 m3

2.
Datang : 10:21
Berangkat : 10:27
Volume : 2.24 m3

Ritase ke	Pses (jam)	T ses (jam)	t1 (jam)	t2 (jam)	W (jam)
1	0.79	5.24	0.28	0.53	0.24
2	0.61				

GAYUNG
PRING

JEMUR
WONOSARI

L 9454 NP

2.
Datang : 10:06
Berangkat : 10:31
Volume : 16 m3

SRIKANA

Ritase ke	P _{scs} (jam)	T _{scs} (jam)	t ₁ (jam)	t ₂ (jam)	W (jam)
1	0.82	5.15	0.28	0.53	0.25
2	0.41				

1.
Datang : 05:17
Berangkat : 07:34
Volume : 20 m3

JEMUR
WONOSARI

L 9384 NP

1.
Datang : 05:11
Berangkat : 06:26
Volume : 20 m3

SRIKANA

POOL

BOKTONG

TAMAN
FLORA

NGAGEL

TAMAN
KETAMPON

PANDE
GILING

KEPU
TRAN

KAYUN

SIMPANG
DUKUH

TAMBAK REJO

SEMUT
KALI

2.
Datang : 09:14
Berangkat : 10:47
Volume : 20 m3

JEMUR
WONOSARI

GAYUNG
PRING

Ritase ke	P _{scs} (jam)	T _{scs} (jam)	t ₁ (jam)	t ₂ (jam)	W (jam)
1	0.51	5.73	0.18	0.53	0.19
2	0.82				

**VOLUME
PENGANGKUTAN
SAMPAH KONDISI IDEAL
OPTIMASI SKENARIO A**

Compactor	Ritase ke	Pses (jam)	Tses (jam)	t1 (jam)	t2 (jam)	W (jam)
L9561NP	1	0.56	4.08	0.30	0.53	0.39
	2	0.57				
L9553NP	1	0.52	4.16	0.23	0.53	0.38
	2	0.45				
L9386NP	1	0.96	4.83	0.37	0.53	0.28
	2	0.77				
L9557NP	1	0.96	2.33	0.37	0.53	0.60
L9455NP	1	0.57	1.79	0.37	0.53	0.66
L9453NP	1	1.44	2.88	0.08	0.53	0.56
L9451NP	1	0.57	1.86	0.93	0.53	0.58
L9448NP	1	0.61	4.41	0.43	0.53	0.33
	2	0.80				
L9554NP	1	0.62	4.59	0.43	0.53	0.31
	2	0.62				
L9560NP	1	0.62	4.56	0.43	0.53	0.31
	2	0.59				
L 9704 NP	1	0.70	5.75	0.25	0.53	0.18
	2	1.01				
L9452NP	1	0.68	5.35	0.55	0.53	0.20
	2	0.56				
L9385NP	1	3.31	4.13	0.34	0.53	0.37

**ANALISA WAKTU
PENGANGKUTAN
SAMPAH KONDISI
IDEAL OPTIMASI
SKENARIO A**

ANALISA KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO A

Compactor	TPS/LPS	Volume Terangkut	
		Ritase 1 (m ³)	Ritase 2 (m ³)
L 9561 NP	Simpang Dukuh	20	16
	Kayun	-	3.76
L 9553 NP	Kayun	20	
	Candipuro	-	17.6
L 9386 NP	Pandegiling 1	20	16
L 9557 NP	Pandegiling 2	20	-
L 9455 NP	Taman Ketampon	20	-
L 9454 NP	Jemur Wonosari	20	-
	Srikana 1	-	16
L 9453 NP	Boktong	20	-
L 9451 NP	Ngagel	20	-
L 9448 NP	Semut Kali	20	6.4
	Ngagel	-	6.4
L 9554 NP	Tambak Rejo 1	20	20
L 9560 NP	Tambak Rejo 2	20	19,2
L 9384 NP	Srikana 1	20	-
	Jemur Wonosari	-	20
L 9389 NP	Srikana 2	20	-
	Taman Flora 2	-	20
L 9555 NP	Keputran	14	-
	Gayung Pring	-	2
	Jemur Wonosari	-	2.24
L 9704 NP	Taman Flora 1	20	-
	Boktong	-	6.4
	Taman Ketampon	-	6.4
L 9452 NP	Gayung Pring	20	-
	Taman Flora 3	-	16
L 9385 NP	SCS Jalan 03	15.92	-

<i>Compactor</i>	TPS/LPS	Waktu Pengangkutan	Total Biaya Angkut (Rp)	Biaya Per Kg Sampah (Rp/Kg)
L9561NP	Simpang Dukuh, Kayun	4.92	1,694,701.72	120.71
L9553NP	Kayun, Candipuro	4.93	1,699,156.63	127.98
L9386NP	Pandegiling	5.73	1,973,620.50	155.26
L9557NP	Pandegiling	3.23	1,112,880.54	157.59
L9455NP	Taman Ketampon	2.69	927,376.33	131.32
L9454NP	Jemur Wonosari, Srikana	5.96	2,055,912.04	161.74
L9453NP	Boktong	3.49	1,204,451.36	170.55

ANALISA KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO A

TOTAL BIAYA PENGANGKUTAN KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO A				
<i>Compactor</i>	TPS/LPS	Waktu Pengangkutan	Total Biaya Angkut (Rp)	Biaya Per Kg Sampah (Rp/Kg)
L9453NP	Boktong	3.49	1,204,451.36	170.55
L9451NP	Ngagel	3.32	1,145,889.20	162.03
L9448NP	Semut Kali	5.38	1,853,445.36	160.03
L9554NP	Tambak Rejo	5.55	1,913,707.02	135.49
L9560NP	Tambak Rejo	5.53	1,905,204.16	137.64
L9384NP	Jemur Wonosari, Srikana	6.45	2,223,367.21	157.42
L9389NP	Srikana, Taman Flora	6.09	2,100,341.49	148.71
L9555NP	Keputran, Gayung Pring, Jemur Wonosari	6.05	2,086,524.80	323.97
L 9704 NP	Taman Flora, Boktong, Taman Ketampon	6.53	2,251,756.00	194.43
L9452NP	Gayung Pring, Taman Flora	6.43	2,216,401.20	174.36
L9385NP	SCS Jalan 03	5.06	1,725,261.00	306.93
Rata-rata Biaya Angkut			1,769,999.80	172.14

KEBUTUHAN RITASE

TPS/LPS	Jumlah Tong	$vt \times f$	vol semua tong	Volume Sampah	Kebutuhan Ritase	volume Ritase 1	Volume Ritase 2	Volume Ritase 3	Volume Ritase 4	Volume Ritase 5
i	buah	m3	m3	m3	kali	m3	m3	m3	m3	m3
Simpang Dukuh	25	0.44	11.055	23.76	2.15	11.06	11.06	1.65	0.00	0.00
Kayun	30	0.44	13.266	36	2.71	13.27	13.27	9.47	0.00	0.00
Candipuro	25	0.44	11.055	17.6	1.59	11.06	6.55	0.00	0.00	0.00
Pandegiling	30	0.44	13.266	56	4.22	13.27	13.27	13.27	13.27	2.94
Taman Ketampon	25	0.44	11.055	26.4	2.39	11.06	11.06	4.29	0.00	0.00
Jemur Wonosari	40	0.44	17.688	42.24	2.39	17.69	17.69	6.86	0.00	0.00
Boktong	25	0.44	11.055	26.4	2.39	11.06	11.06	4.29	0.00	0.00
Ngagel	28	0.44	12.3816	26.4	2.13	12.38	12.38	1.64	0.00	0.00
Semut Kali	32	0.44	14.1504	26.4	1.87	14.15	12.25	0.00	0.00	0.00
Tambak Rejo	60	0.44	26.532	79.2	2.99	20.00	20.00	20.00	19.20	0.00
Srikana	60	0.44	26.532	56	2.11	20.00	20.00	16.00	0.00	0.00
Keputran	22	0.44	9.7284	14	1.44	9.73	4.27	0.00	0.00	0.00
Taman Flora	75	0.44	33.165	56	1.69	20.00	20.00	16.00	0.00	0.00
Gayung Pring	25	0.44	11.055	22	1.99	11.06	10.95	0.00	0.00	0.00
SCS Jalan	39.5	0.44	15.9192	15.92	1.00	15.92	0.00	0.00	0.00	0.00

ALGORITMA VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH SEQUENTIAL INSERTION

PERECANAAN HORIZONTAL (Jam Operasional Pengangkutan)



ANALISA KONDISI IDEAL
OPTIMASI SKENARIO B

Compactor C

1.

Datang : 05:25
Berangkat : 06:46
Volume : 20 m³

2.

Datang : 08:56
Berangkat : 09:21
Volume : 13.17 m³

TAMBAK REJO

2.

Datang : 09:47
Berangkat : 10:51
Volume : 6.83 m³

**PANDE
GILING**

Ritase ke	Pses	T ses	t1	t2	W
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1	1.34	6.01	0.41	0.53	0.13
2	1.17				

Compactor D

1.

Datang : 07:40

Berangkat : 08:36

Volume : 6.53 m3

2.

Datang : 10:46

Berangkat : 11:12

Volume : 13.65 m3

TAMBAK REJO

1.

Datang : 08:22

Berangkat : 07:07

Volume : 13.27 m3

**PANDE
GILING**

Ritase ke	Pscs	T scs	t1	t2	W
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1	2.11	5.85	0.37	0.53	0.16
2	0.42				

Compactor G

1.
Datang : 06:32
Berangkat : 06:54
Volume : 7.62 m3

2.
Datang : 09:48
Berangkat : 10:10
Volume : 7.62

**PANDE
GILING**

NGAGEL

1.
Datang : 05:15
Berangkat : 06:19
Volume : 12.38 m3

2.
Datang : 09:13
Berangkat : 10:10
Volume : 12.38 m3

Ritase ke	Pscs	T scs	t1	t2	W
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1	0.94	5.54	0.25	0.53	0.21
2	0.94				

Compactor K

Ritase ke	Pses	T ses	t1	t2	W
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1	0.69	6.09	0.25	0.53	0.14
2	1.44				

2.
Datang : 10:08
Berangkat : 10:30
Volume : 7.41 m3

2.
Datang : 10:40
Berangkat : 10:50
Volume : 5.73 m3

1.
Datang : 05:15
Berangkat : 06:27
Volume : 19.64 m3

2.
Datang : 09:22
Berangkat : 09:39
Volume : 6.86 m3

Compactor N

2.

Datang : 10:24
Berangkat : 11:14
Volume : 20 m³

TAMBAK REJO

1.

Datang : 05:17
Berangkat : 06:00
Volume : 4.27 m³

**KEPU
TRAN**

1.

Datang : 06:06
Berangkat : 08:04
Volume : 13.26 m³

**PANDE
GILING**

Ritase ke	Pses	T ses	t1	t2	W
	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
1	0.98	5.81	0.28	0.53	0.17
2	1.33				

Truk	Ritase ke	Pscs	Tscs	t1	t2	W
		(jam)	(jam)	(jam)	(jam)	(jam)
A	1	1.04	6.00	0.28	0.53	0.15
	2	1.16				
B	1	1.08	5.96	0.08	0.53	0.18
	2	1.01				
C	1	1.34	6.01	0.41	0.53	0.13
	2	1.17				
D	1	2.11	5.85	0.37	0.53	0.16
	2	0.42				
E	1	0.70	5.49	0.25	0.53	0.22
	2	0.74				
F	1	1.27	5.64	0.30	0.53	0.19
	2	0.79				
G	1	0.94	5.54	0.25	0.53	0.21
	2	0.94				
H	1	0.85	4.96	0.37	0.53	0.27
	2	0.84				
I	1	1.06	6.03	0.18	0.53	0.16
	2	0.72				
J	1	0.86	5.60	0.43	0.53	0.18
	2	1.24				
K	1	0.69	6.09	0.25	0.53	0.14
	2	1.44				
L	1	0.87	5.08	0.28	0.53	0.26
	2	1.27				
M	1	3.31	6.06	0.34	0.53	0.13
	2	0.28				
N	1	0.98	5.81	0.28	0.53	0.17
	2	1.33				

ANALISA WAKTU PENGANGKUTAN

VOLUME PENGANGKUTAN

Compactor	TPS/LPS	Volume Terangkut	
		Ritase 1 (m ³)	Ritase 2 (m ³)
A	Jemur Wonosari	17.69	-
	Boktong	2.31	11.06
	Simpang Dukuh	-	1.65
	Taman Ketampon	-	4.29
B	Boktong	8.74	4.29
	Gayung Pring	11.06	10.95
C	Tambak Rejo	20	13.17
	Pandegiling	-	6.83
D	Pandegiling	13.27	-
	Tambak Rejo	6.53	13.65
E	Taman Flora	20	16.37
	Ngagel	-	1.64
F	Simpang Dukuh	11.06	11.06
	Srikana	8.94	7.06
G	Ngagel	12.38	12.38
	Pandegiling	7.62	7.62
H	Taman Ketampon	11.06	11.06
	Candipuro	8.94	8.66
I	Srikana	20	-
	Jemur Wonosari	-	17.69
J	Semut Kali	14.15	-
	Tambak Rejo	5.85	-
	Srikana	-	20
K	Taman Flora	19.64	-
	Jemur Wonosari	-	6.86
	Pandegiling	-	7.41
	Kayun	-	5.73
L	Keputran	9.73	-
	Kayun	10.27	20
M	SCS Jalan	15.92	-
	Semut Kali	-	12.25
N	Keputran	4.27	-
	Pandegiling	13.26	-
	Tambak Rejo	-	20

ANALISA KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO B

TOTAL BIAYA PENGANGKUTAN KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO B

<i>Compactor</i>	TPS/LPS	Waktu Pengangkutan	Total Biaya Angkut (Rp)	Biaya Per Kg Sampah (Rp/Kg)
A	Jemur Wonosari, Boktong, Simpang Dukuh, Taman Ketampon	6.82	2,349,947.53	179.90
B	Boktong, Gayung Pring	6.57	2,265,829.73	183.17
C	Tambak Rejo, Pandegiling	6.95	2,396,931.01	169.71
D	Tambak Rejo, Pandegiling	6.75	2,327,586.75	197.08
E	Taman Flora, Ngagel	6.28	2,163,279.56	161.20
F	Simpang Dukuh, Srikana	6.48	2,232,173.59	165.88
G	Ngagel, Pandegiling	6.33	2,180,126.21	154.36
H	Taman Ketampon, Candipuro	5.86	2,018,181.64	143.93
I	Srikana, Jemur Wonosari	6.75	2,326,915.90	174.85
J	Semut Kali, Tambak Rejo, Srikana	6.56	2,262,262.63	170.00
K	Taman Flora, Jemur Wonosari, Pandegiling, Kayun	6.87	2,369,358.90	169.32
L	Keputran, Kayun	5.90	2,032,110.53	143.88
M	SCS Jalan 03, Semut Kali	6.94	2,390,553.61	240.62
N	Keputraan, Pandegiling, Tambak Rejo	6.63	2,283,560.79	172.31

ANALISA KONDISI IDEAL OPTIMASI SKENARIO B

PERBANDINGAN
KONDISI EKSISTING
DAN IDEAL

No.	Parameter	Kondisi Eksisting	Kondisi Ideal	
			Optimasi Skenario A	Optimasi Skenario B
1.	Waktu satu trip pengangkutan	Paling cepat 2.48 jam, dan paling lama 7 jam	Antara 2.69 jam sampai dengan 6.55 jam	Antara 5.83 jam sampai dengan 6.93 jam
2.	Nilai faktor <i>off route</i>	Antara 0.07 sampai dengan 0.66	Antara 0.18 sampai dengan 0.67	Antara 0.13 sampai dengan 0.27
3.	Banyak ritase dalam satu trip	0 - 2 ritase tetapi dengan adanya pengangkutan dengan kondisi <i>staple</i>	1 atau 2 ritase	2 ritase
			Kondisi Ideal	
No.	Parameter	Kondisi Eksisting	Optimasi Skenario A	Optimasi Skenario B
4.	Volume sampah terangkut dalam satu trip	Volume pengangkutan yang masih dibawah atau terlalu besar dari kapasitas maksimal lambung <i>compactor</i> yaitu 20 m ³	Volume pengangkutan terkecil satu ritasanya sebesar 4.24 m ³	Volume pengangkutan terkecil satu ritasanya sebesar 13.65 m ³
5.	Waktu tunggu	Antara 0.95 jam sampai dengan 4.33 jam, dengan rata-rata 2.44 jam per trip pengangkutan	Rata-rata waktu menunggu bongkaran sampah 1.5 jam diluar waktu menunggu habisnya 8 jam waktu operasional pengangkutan	Rata-rata waktu menunggu bongkaran sampah 1.31 jam tanpa waktu menunggu habisnya 8 jam waktu operasional pengangkutan
6.	Jumlah <i>compactor</i> pengangkut sampah	19 unit truk <i>compactor</i>	17 unit truk <i>compactor</i>	14 unit truk <i>compactor</i>
7.	Total Biaya Satu Trip Pengangkutan	Rata-rata biaya dalam satu trip pengangkutan Rp. 1,797,211.97	Rata-rata biaya dalam satu trip pengangkutan Rp. 1,769,999.80	Rata-rata biaya dalam satu trip pengangkutan Rp. 2,257,251.95

KONDISI IDEAL

Optimasi Skenario A → pengurangan 2 *compactor* dan 4 *compactor* dengan waktu pengangkutan ≤ 4 jam

Optimasi Skenario B → pengurangan 5 *compactor*

Penambahan TPS/LPS yang pelayanan pengangkutannya yang diangkut oleh kendaraan truk *armroll* yang sudah memasuki masa manfaat ≥ 20 tahun

Penambahan jumlah tong mini bin pada TPS/LPS eksisting dengan jumlah sampah yang besar

Nama TPS/LPS	Alamat	Volume Sampah (m ³)	Nopol Truk Armroll	Tahun Perolehan Truk Armroll	Rayon
Demak (Kali Butuh)	Jl. Demak	28	L 8038 PP	1993	Pusat
Dupak Prau	Jl. Babatan Dupak	28	L 8061 SP	1995	Pusat
Pasar Kapasan	Jl. Pasar Kapasan	14	L 8075 QP	1995	Pusat
Tubanan	Jl. Simpang Darmo Permai	14	L 8038 RP	1993	Barat
Manukan Kulon	Jl. Manukan Kulon	28	L 8075 QP	1995	Barat
Simo Rukun	Jl. Simo Mulyo	28	L 8067 QP	1995	Barat
Greges		8	L 8067 QP	1995	Barat
Tambak Deres	Jl. Tambak Deres	14	L 8042 RP	1993	Utara
Kalibokor	Jl. Kalibokor	28	L 8037 PP	1993	Timur
Kejawen Putih Tambak		14	L 8067 QP	1995	Timur
Depo Semolowaru	Jl. Semolowaru	28	L 8075 QP	1995	Timur

UPAYA PERBAIKAN PENGELOLAAN ASET PENGANGKUTAN KOTA SURABAYA

- Pengangkutan sampah eksisting dari hasil pengamatan langsung di lapangan memiliki waktu satu trip pengangkutan yang berbeda-beda dengan waktu tercepat adalah 2.48 jam dengan faktor *off route* 0.66 dan waktu terlama adalah 7 jam dengan faktor *off route* 0.07, dengan jumlah ritase serta volume pada tiap trip pengangkutan memiliki variansi perbedaannya terlalu besar.
- Pengangkutan sampah kondisi ideal telah dilakukan dengan dua skenario optimasi rute pengangkutan sampah, dengan hasil nilai faktor *off route* *W* yang lebih baik dari kondisi eksisting pengangkutan sampah.
- Optimasi rute pengangkutan sampah skenario A masih ditemukan waktu satu trip pengangkutan dan volume sampah dalam satu ritasenya yang terlalu kecil, sehingga nilai tertinggi faktor *off route* pengangkutan adalah 0,67. Jumlah ritase belum sama dan waktu satu trip pengangkutan sampah tercepat adalah 2.69 jam dan waktu satu trip pengangkutan terlama adalah 6.55 jam.
- Optimasi rute pengangkutan sampah skenario B dinilai sebagai skenario optimasi yang paling baik dikarenakan beban kerja seluruh *compactor* adalah 2 ritase dalam satu trip pengangkutan, waktu satu trip pengangkutan seluruh *compactor* $\pm 6 - 7$ jam dengan rata-rata waktu tunggu bongkaran sampah per *compactornya* adalah 1.31 jam yang dapat digunakan sebagai waktu istirahat kru *compactor*. Selain itu, diperoleh faktor *off route* seluruh truk adalah antara 0.27 sampai dengan 0.13 yang dinilai telah mencapai nilai paling efektif dari optimasi pengangkutan dengan menggunakan truk *compactor* ini.

KESIMPULAN

- Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengangkutan sampah dengan menggunakan truk *compactor* pada 2 atau 3 tahun mendatang dengan penambahan TPS/LPS yang terlayani pengangkutannya dengan pola pengangkutan *Stationary Container Systems* ini.
- Penelitian yang dimaksud pada nomor 1 dapat dilakukan dengan menggunakan metode optimasi yang bersifat *heuristic solution* dengan penyiapan data teknis pengangkutan yang cukup untuk data training dan data testing, sehingga hasil optimasi yang dicapai dapat lebih akurat dan penjadwalan pengangkutan bisa lebih tepat. Hal ini perlu dilakukan dikarenakan total biaya satu trip pengangkutan yang cukup mahal, namun disisi lain anggaran operasional pengangkutan hanya $\pm 5\%$ dari total keseluruhan anggaran.

SARAN



TERIMA KASIH