

TA/TL/2021/1377

LAPORAN TUGAS AKHIR
EVALUASI PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN
***HAULED CONTAINER SYSTEM (HCS)* DI KOTA**
PONTIANAK

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



MUHAMMAD SULISTIO TOTO NEGORO
17513049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021

TUGAS AKHIR
EVALUASI PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN
***HAULED CONTAINER SYSTEM (HCS)* DI KOTA**
PONTIANAK

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



MUHAMMAD SULISTIO TOTO NEGORO
17513049

Disetujui,

Pembimbing 1

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng
NIK 095130404
Tanggal : 15 Desember 2021

Pembimbing 2

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T
NIK 165131305
Tanggal : 15 Desember 2021

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D
NIK 025100406
Tanggal : 17 Desember 2021

HALAMAN PENGESAHAN

**EVALUASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH
DENGAN *HAULED CONTAINER SYSTEM* (HCS) DI
KOTA PONTIANAK**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

**Hari : Rabu
Tanggal : 15 Desember 2021**

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD SULISTIO TOTO NEGORO
17513049**

Tim Penguji :

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T

Dr. Ir. Kasam, M.T



(*Hijrah Purnama Putra*)
(*Fina Binazir Maziya*)
(*Dr. Ir. Kasam*)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Sulistio Toto Negoro

NIM: 17513049

PRAKATA

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Pengangkutan Sampah dengan *Hauled Container System* (HCS) di Kota Pontianak”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini :

1. Dr. Sutrisno, S.Pd., S.H., M.Si dan Siti Salechah, S.Pd., M.Si yaitu selaku kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama pengerjaan laporan tugas akhir.
2. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.T. selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing I, Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II, dan Bapak Dr.Ir. Kasam, M.T selaku *reviewer* tugas akhir yang senantiasa membimbing dan memberi arahan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Teman satu tim tugas akhir M. Ichlasul Amal dan Fakta Wira RR serta sahabat-sahabat saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Ruwingga Dillafira Pratikno yang selalu memberikan dukungan dan solusi terkait pengerjaan laporan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah bersedia membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai bentuk koreksi penulis guna memperbaiki laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 15 Desember 2021



Muhammad Sulistio Toto Negoro

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

MUHAMMAD SULISTIO TOTO NEGORO. Evaluasi Pengangkutan Sampah dengan *Hauled Container Sistem* (HCS) di Kota Pontianak. Dibimbing oleh Dr. HIJRAH PURNAMA PUTRA, S.T., M.Eng dan FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T

Penelitian ini dilatarbelakangi adanya kecelakaan armada pengangkut sampah di Kota Pontianak pada tanggal 7 Juni 2021 dan penyebab kecelakaan hingga saat ini masih belum jelas. Aspek yang akan dievaluasi pada penelitian ini adalah pola pengangkutan, waktu pengangkutan dan rute pengangkutan karena pola, waktu dan rute sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sampah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pengangkutan sampah, waktu pengangkutan sampah hingga jalur pengangkutan sampah. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Populasi dari penelitian ini berjumlah 23 unit *truck arm roll* dan terdapat 11 unit *truck arm roll* yang terpilih menjadi sampel dengan menggunakan metode *systematic random sampling*. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak telah sesuai dengan kriteria pola pengangkutan pada SNI 19-2454-2002 dengan persentase sebesar 100%. Sebesar 91% armada pengangkut sampah di Kota Pontianak memiliki jam operasional yang telah sesuai dengan batas jam operasional yaitu 8 jam. Sementara itu, 45% truk arm roll melakukan pengangkutan pada malam hari dengan melewati jalan Kebangkitan Nasional yang dapat dikatakan rusak berat dengan persentase 34,6% jalan berlubang dan tanpa penerangan selain lampu kendaraan sehingga pengangkutan memakan waktu lebih lama. Oleh karena itu proses pengangkutan dari TPS menuju TPA di Kota Pontianak dapat dikatakan belum efektif.

Kata Kunci : Sampah; Pengangkutan; *Hauled Container System* (HCS); *Arm Roll*; Tempat Penampungan Sementara

ABSTRACT

MUHAMMAD SULISTIO TOTO NEGORO. *Evaluation of Waste Transportation with Hauled Container System (HCS) in Pontianak City. Supervised by Dr. HIJRAH PURNAMA PUTRA, S.T., M.Eng and FINA BINAZIR MAZIYA, S.T., M.T*

This research is motivated by the accident of a waste transporting fleet in Pontianak City on June 7, 2021, and the cause of the accident is still unclear. Aspects that will be evaluated in this study are the transportation pattern, transportation time, and transportation route because the pattern, time, and route greatly affect the process of transporting waste. Therefore, this research purpose is to analyze the pattern of waste transportation, the time of waste transportation to the waste transportation route. The data analysis method used is quantitative descriptive analysis. The population of this study amounted to 23 units of truck arm roll and there were 11 units of truck arm roll which were selected as samples using the systematic random sampling method. The results showed that the transportation pattern applied in Pontianak City was following the criteria for the transportation pattern in SNI 19-2454-2002 with a percentage of 100%. As many as 91% of the waste transport fleet in Pontianak City has operating hours that are following the operational hour limit, which is 8 hours. Meanwhile, 45% of arm roll trucks carry out transportation at night bypassing the Kebangkitan Nasional Road which can be said to be heavily damaged with a percentage of 34.6% of potholes and no lighting other than vehicle lights so that transportation takes longer. Therefore, the transportation process from Temporary Shelter to Landfill in Pontianak City can be said to be ineffective.

Keywords : Waste; Transportation; Hauled Container System (HCS); Arm Roll; Temporary Shelter

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5.1 Ruang Lingkup Materi	4
1.5.2 Ruang Lingkup Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
BAB II	5
2.1 Definisi Sampah.....	5
2.2 Prinsip Pengelolaan Sampah	7
2.3 Kebijakan Pengelolaan Sampah	8
2.4 Definisi Pengangkutan Sampah.....	9
2.5 Pola Pengangkutan Sampah	10
2.5.1 Sistem Kontainer Angkat (HCS).....	10
2.5.2 Sistem Kontainer Tetap (SCS)	11
2.6 Armada Pengangkut Sampah	13
2.7 Sistem Informasi Geografis.....	15
2.8 Penelitian Terdahulu	17
BAB III	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	20
3.3 Populasi dan Sampel	20

3.3.1 Populasi.....	20
3.3.2 Sampel	20
3.4 Metode Pengumpulan Data	22
3.5 Prosedur Analisis Data	23
BAB IV	27
4.1. Gambaran Umum Kota Pontianak.....	27
4.1.1 Kondisi Geografis	27
4.1.2 Kondisi Demografi.....	28
4.2. Kondisi Eksisting Persampahan di Kota Pontianak	28
4.2.1 Sumber, Timbulan dan Komposisi Sampah	28
4.2.2 Penanganan Sampah.....	31
4.2.3 Kondisi Tempat Pemrosesan Akhir.....	37
4.3. Analisis Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak	38
4.3.1 Pola Pengangkutan Sampah	38
4.3.2 Waktu Pengangkutan Sampah.....	42
4.3.3 Jalur Pengangkutan Sampah.....	48
4.4. Evaluasi dan Rencana Tindak Lanjut	71
4.4.1 Pola Pengangkutan Sampah	71
4.4.2 Waktu Pengangkutan Sampah.....	74
4.4.3 Jalur Pengangkutan Sampah.....	79
BAB V	87
5.1. Simpulan.....	87
5.2. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN.....	92
RIWAYAT HIDUP.....	118

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Timbulan Sampah per Kecamatan di Kota Pontianak Tahun 2020	30
Tabel 4. 2 Komposisi Sampah di Kota Pontianak	31
Tabel 4. 3 Jumlah Komunal di Kota Pontianak	32
Tabel 4. 4 Armada Pengangkut Sampah di Kota Pontianak	36
Tabel 4. 5 Tipe Pola Pengangkutan dari 11 Sampel Truk	40
Tabel 4. 6 Kriteria Pola Pengangkutan Pada SNI 19-2454-2002	41
Tabel 4. 7 Data Hasil Perhitungan <i>Haul Time Truck Arm Roll</i>	42
Tabel 4. 8 Data Perhitungan Waktu Pengambilan (Phcs)	44
Tabel 4. 9 Waktu per Ritasi yang dibutuhkan <i>Truck Arm Roll</i>	46
Tabel 4. 10 Total Waktu Keseluruhan Ritasi	47
Tabel 4. 11 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8294 SF)	49
Tabel 4. 12 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 9815 SE)	51
Tabel 4. 13 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8430 SD)	53
Tabel 4. 14 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8434 SD)	55
Tabel 4. 15 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8933 AW)	57
Tabel 4. 16 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 9897 SD)	59
Tabel 4. 17 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 9843 HQ)	61
Tabel 4. 18 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 9857 AW)	63
Tabel 4. 19 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8293 SF)	65
Tabel 4. 20 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8349 SD)	67
Tabel 4. 21 Jalur Pengangkutan <i>Arm Roll</i> (KB 8932 AW)	69
Tabel 4. 22 Hasil Perbandingan Pola Pengangkutan	74
Tabel 4. 23 Perbandingan Jam Operasional	75
Tabel 4. 24 Pengurangan dan Penambahan Ritasi	76
Tabel 4. 25 Jalur Tambahan yang dilewati <i>arm roll</i> KB 8349 SD dan <i>arm roll</i> KB 8932 AW	76
Tabel 4. 26 Total Waktu Operasional Setelah Dievaluasi	79
Tabel 4. 27 Penilaian Keseluruhan Jalur Pengangkutan	80
Tabel 4. 28 Penilaian Jalur Pengangkutan Setelah Dievaluasi	83

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4. 1 Peta Kota Pontianak	27
Gambar 4. 2 Diagram Sumber Sampah di Kota Pontianak.....	29
Gambar 4. 3 Contoh Komunal di Kota Pontianak	33
Gambar 4. 4 Pola Pengumpulan Komunal Langsung	33
Gambar 4. 5 Pola Pengumpulan Individual Langsung.....	33
Gambar 4. 6 Pola Pengumpulan Individual Tidak Langusng	34
Gambar 4. 7 Armada yang digunakan dalam Proses Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah	34
Gambar 4. 8 <i>Bachoe Loader</i> di Depo.....	36
Gambar 4. 9 Aktivitas di TPA Batu Layang	37
Gambar 4. 10 Proses <i>Unloading</i> Sampah di TPA Batu Layang	37
Gambar 4. 11 Pola Pengangkutan Tipe 1	38
Gambar 4. 12 Pola Pengangkutan Tipe 2.....	39
Gambar 4. 13 Pola Pengangkutan Tipe 3.....	39
Gambar 4. 14 TPS yang menerapkan pola pengangkutan tipe 2	41
Gambar 4. 15 Proses Pengangkutan Kontainer Menuju TPA Batu Layang	43
Gambar 4. 16 Proses Menaikkan Kontainer ke <i>Truck Arm Roll</i>	45
Gambar 4. 17 Proses Pengangkutan Kontainer dari TPS Menuju TPA.....	48
Gambar 4. 18 TPS Komyos Soedarso.....	49
Gambar 4. 19 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>arm roll</i> KB 8294 SF	50
Gambar 4. 20 TPS Sungai Jawi 2.....	51
Gambar 4. 21 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari Oleh <i>Arm Roll</i> (KB 9815 SE).....	52
Gambar 4. 22 Pool Truk <i>Arm Roll</i> Berada di Samping TPS	53
Gambar 4. 23 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8430 SD)	54
Gambar 4. 24 TPS Pangeran Natakusuma 1	55
Gambar 4. 25 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8434 SD)	56
Gambar 4. 26 TPS Pangeran Natakusuma 2	57
Gambar 4. 27 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8933 AW).....	58
Gambar 4. 28 TPS yang dilayani oleh <i>Arm Roll</i> (KB 9897 SD).....	59
Gambar 4. 29 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 9897 SD)	60

Gambar 4. 30 TPS yang dilayani <i>Arm Roll</i> (KB 9843 HQ).....	61
Gambar 4. 31 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 9843 HQ).....	62
Gambar 4. 32 TPS yang dilayani <i>Arm Roll</i> (KB 9857 AW).....	63
Gambar 4. 33 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 9857 AW).....	64
Gambar 4. 34 TPS yang dilayani oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8293 SF).....	65
Gambar 4. 35 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8293 SF).....	66
Gambar 4. 36 TPS yang dilayani oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8349 SD).....	67
Gambar 4. 37 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8349 SD).....	68
Gambar 4. 38 TPS yang dilayani oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8932 AW).....	69
Gambar 4. 39 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh <i>Arm Roll</i> (KB 8932 AW).....	70
Gambar 4. 40 Pola Pengangkutan Tipe 1.....	72
Gambar 4. 41 Pola Pengangkutan Tipe 2.....	72
Gambar 4. 42 Pola Pengangkutan Tipe 3.....	73
Gambar 4. 43 Peta Penambahan Ritasi dan Jalur Pengangkutan Sampah Pada Truk <i>Arm Roll</i> (KB 8349 SD).....	77
Gambar 4. 44 Peta Penambahan Ritasi dan Jalur Pengangkutan Sampah Pada Truk <i>Arm Roll</i> (KB 8932 AW).....	78
Gambar 4. 45 Peta Pengangkutan Sampah Saat Malam Hari.....	82
Gambar 4. 46 Peta Pengangkutan Sampah Saat Pagi Hari.....	85

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data Penelitian	92
Lampiran 2 Dokumentasi Observasi Lapangan	94
Lampiran 3 Data Lapangan	112
Lampiran 4 Peta Pengangkutan.....	116

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Permasalahan sampah merupakan hal serius yang menjadi ancaman serius bagi makhluk hidup. Pertambahan jumlah penduduk sangat mempengaruhi terjadinya masalah sampah yaitu perubahan pola konsumsi dan gaya hidup masyarakat yang dapat meningkatkan jumlah timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah. Berdasarkan undang – undang nomor 18 tahun 2008, sampah adalah sisa-sisa dari kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Indonesia memiliki timbulan sampah per hari sebesar 90.721,31 ton dan 33.113.277,69 ton per tahun. (SIPSN, 2020) Jumlah tersebut merupakan jumlah yang sangat besar dan membutuhkan sistem pengelolaan sampah yang baik. Pengelolaan sampah sendiri merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Pandangan masyarakat terhadap sampah sendiri masih berupa barang yang tidak ada manfaat atau kegunaannya lagi. Pola pikir itu harus dirubah demi terlaksananya pengelolaan sampah yang maksimal.

Permasalahan pada sektor pengelolaan sampah di kota-kota besar di Negara Indonesia umumnya semakin kompleks. Kondisi ini disebabkan oleh kemampuan fasilitas pengelolaan sampah tidak sebanding dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan per hari. Salah satu sistem pengelolaan sampah adalah pengangkutan sampah. Kota Pontianak merupakan salah satu kota besar yang terdapat di Indonesia. Kota Pontianak merupakan ibukota Provinsi Kalimantan Barat yang memiliki total jumlah penduduk sebanyak 658.685 jiwa. Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Pontianak pada periode 2010 hingga 2020 adalah 1,81% pertahun. Adapun kecamatan dengan laju pertumbuhan tertinggi adalah Kecamatan Pontianak Timur yaitu 3,11 persen per tahun. (BPS Kota Pontianak, 2021) Dalam penyelenggaraan pengelolaan sampah di Kota Pontianak, Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak menyediakan armada pengangkut sampah dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) menuju Tempat Pemrosesan

Akhir (TPA) yang dapat dioperasikan berupa truk *arm roll* dan *dump truck*. Pengangkutan sendiri didominasi dengan sistem kontainer angkut atau *Hauled Container System* (HCS) dengan menggunakan total 23 truk *arm roll* yang beroperasi setiap hari. (Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, 2020)

Pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA di Kota Pontianak dilakukan setiap hari pada malam hingga pagi hari sesuai dengan intensitas sampah di TPS. Walaupun pengangkutan telah rutin dilakukan tetapi masih saja ditemukan tumpukan sampah di TPS. Pola pengangkutan juga merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan. Apabila pola pengangkutan tidak tersistem dengan baik maka akan menyebabkan proses pengangkutan menjadi tidak efektif dan memakan waktu, biaya dan tenaga yang lebih banyak. Selain itu masih ditemukannya truk sampah yang menggunakan Jalan Ahmad Yani 1 sebagai jalur pengangkutan saat pukul 06.00 WIB hingga 19.00 WIB. Padahal pemerintah kota telah mengeluarkan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015 yang isinya terdapat larangan kendaraan angkut roda enam dilarang melewati jalan Ahmad Yani 1 mulai pukul 06.00 WIB hingga 19.00 WIB.

Pada tanggal 7 Juni 2021, truk pengangkut sampah dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pontianak menabrak batas jalan dan masuk ke kolam Bundaran Tugu Digulis Kota. Akibat kecelakaan tersebut, truk mengalami kerusakan cukup parah dan supir harus dirawat di rumah sakit karena mengalami luka di bagian kepala sehingga mendapat 8 jahitan. Hingga saat ini belum diketahui penyebab utama dari kecelakaan tersebut. (Kumaran, 2021)

Berdasarkan latar belakang permasalahan pengangkutan sampah di Kota Pontianak maka diperlukan penelitian mengenai mengenai “Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah dengan *Hauled Container System* (HCS) di Kota Pontianak” yang diharapkan dapat mengatasi masalah pengangkutan sampah yang diterapkan di Kota Pontianak.

1.2. Perumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pola pengangkutan dengan sistem pengangkutan *Hauled Container System* (HCS) di Kota Pontianak telah sesuai dengan SNI 19 - 2454 - 2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan ?
2. Apakah waktu operasional pengangkutan sampah di Kota Pontianak telah sesuai dengan waktu operasional yang diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak?
3. Apakah rute pengangkutan sampah di Kota Pontianak sudah efektif dan sesuai dengan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015 tentang Kawasan Tertib Lalu Lintas Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dilakukannya penelitian Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah dengan *Hauled Container System* (HCS) Di Kota Pontianak yaitu :

1. Menganalisa Pola Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak dengan sistem pengangkutan *Hauled Container System* (HCS) berdasarkan pola pengangkutan yang terdapat pada SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
2. Menganalisa waktu operasional pengangkutan sampah di Kota Pontianak dengan sistem pengangkutan *Hauled Container System* (HCS).
3. Menganalisa rute pengangkutan sampah di Kota Pontianak agar efektif dan sesuai dengan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015 tentang Kawasan Tertib Lalu Lintas Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian mengenai Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak (Studi Kasus : Pengangkutan dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)) yaitu :

1. Memperluas wawasan dan pengetahuan mahasiswa terkait sistem pengelolaan yang diterapkan di Kota Pontianak.
2. Memberikan gambaran terkait sistem pengelolaan sampah yang

diterapkan di Kota Pontianak.

3. Sebagai referensi dalam peningkatan pengelolaan sampah di Kota Pontianak maupun di Indonesia.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Materi

Pengadaan materi dibatasi pada ruang lingkup sistem pengangkutan sampah dari Tempat Penampungan Sementara (TPS) menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di Kota Pontianak. Data dapat bersumber dari hasil observasi, wawancara, literatur maupun dokumen dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak. Data berupa jumlah armada, pola pengangkutan, waktu pengangkutan serta jalur pengangkutan.

1.5.2 Ruang Lingkup Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian mengenai Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak dilakukan di Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian difokuskan ke sistem pengangkutan sampah mulai dari Tempat Penampungan Sampah (TPS) yang berada di Kota Pontianak hingga ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Batu Layang, Kecamatan Pontianak Utara, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat.

Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan terhitung dari bulan Maret 2021 hingga Agustus 2021. Waktu pengumpulan data primer disesuaikan dengan waktu pengangkutan sampah yaitu pada rentang pukul 20.00 WIB hingga 05.00 WIB dan untuk pengumpulan data sekunder dilakukan dengan fleksibel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sampah

Sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari dan/atau proses alam yang berbentuk padat (Undang - undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008). Sampah juga didefinisikan sebagai limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak berdampak buruk kepada lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya dalam bentuk sisa makanan (sampah dapur), daun - daunan, ranting pohon, kertas karton, plastik, kain bekas, kaleng, debu sisa penyapuan dan sebagainya (SNI 19-2454-1991).

Sampah merupakan limbah berbentuk padat yang bersumber dari hasil aktivitas manusia maupun binatang, sehingga sampah yang dihasilkan dapat dilakukan pembuangan secara langsung karena tidak bermanfaat akan keberadaannya. Sampah sendiri merupakan limbah yang bersifat padat terdiri atas organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi, sehingga sampah yang dihasilkan wajib dilakukan pengelolaan agar tidak menimbulkan efek samping terhadap kerusakan lingkungan (Damanhuri, 2010).

Hampir setiap aktivitas produksi dan konsumsi menghasilkan limbah, yaitu sesuatu materi yang tidak memiliki nilai yang dihasilkan dari aktivitas tersebut. Berdasarkan bentuknya, limbah dibedakan atas tiga jenis yaitu padat, cair dan gas. Limbah padat dikenal sebagai sampah yang terdiri dari sampah organik dan anorganik. (Mulyono, 2008).

Jenis sampah yang berada di sekitar kita sangat beraneka ragam, seperti berupa sampah rumah tangga, sampah pasar, sampah rumah sakit, sampah perkebunan, sampah industry, sampah peternakan, sampah institusi/kantor/sekolah, sampah pertanian, sampah pemukiman, sampah

perdagangan (Asteria, 2010). Pengelolaan sampah sendiri dibagi berdasarkan jenis-jenis sampah yaitu sampah organik, anorganik, dan sampah bahan berbahaya dan beracun. (Sucipto, 2012).

a. Sampah Organik

Sampah organik merupakan sampah yang mudah terurai dan membusuk yang dihasilkan dari aktivitas makhluk hidup, baik manusia, hewan dan tumbuhan. Sampah organik terbagi menjadi dua yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering. Sampah yang mengandung air yang cukup tinggi seperti kulit buah dan sisa sayuran termasuk dalam sampah basah. Sampah kering merupakan sampah yang kandungan airnya sedikit seperti kayu, ranting pohon, dan daun kering.

b. Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang tidak cepat membusuk, seperti plastik, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas minuman, kaleng, kaca, dan kertas.

c. Sampah B3

Sampah B3 sendiri merupakan sampah yang mengandung merkuri dan dikategorikan beracun dan berbahaya bagi manusia. Contoh dari sampah B3 yaitu kaleng bekas cat dan kaleng bekas minyak wangi. Sampah jenis ini biasanya merupakan sisa dari pengolahan bahan kimia yang berbahaya. Jenis sampah B3 sendiri meliputi :

- Sumber tidak spesifik : bersumber dari aktivitas pemeliharaan alat, pelarutan kerak, mencuci, dan lain-lain.
- Sumber spesifik : bersumber dari dari proses industry (kegiatan utama).
- Sumber lain : bersumber dari sumber yang tidak terduga seperti produk yang kedaluwarsa, sisa kemasan, dan buangan produk yang tidak memenuhi spesifikasi.

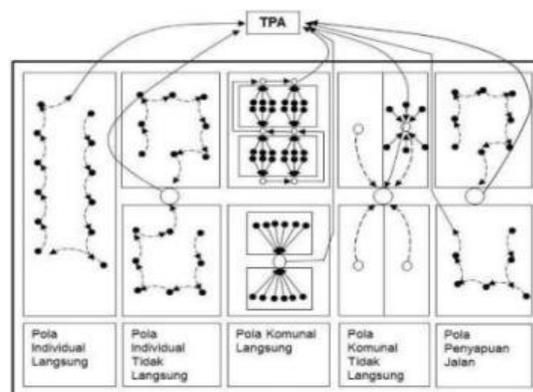
2.2 Prinsip Pengelolaan Sampah

Menurut Undang – undang No 18 Tahun 2008, dijelaskan bahwa 3R (*reduce, reuse* dan *recycle*) merupakan dasar dari penanganan sampah untuk mengurangi timbulan sampah. 3R yang dimaksud yaitu :

- 1) *Reduce* : upaya mengurangi terbentuknya limbah, termasuk penghematan atau pemilihan bahan yang dapat mengurangi kuantitas limbah serta sifat bahaya dari limbah (pembatasan timbulan sampah).
- 2) *Reuse* : upaya yang dilakukan bila limbah tersebut dimanfaatkan kembali tanpa mengalami proses atau tanpa transformasi baru.
- 3) *Recycle* : residu atau limbah yang tersisa atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung, kemudian diproses atau diolah untuk dapat dimanfaatkan, baik sebagai bahan baku maupun sebagai sumber energi.

Dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan menjelaskan bahwa terdapat 5 (lima) tahap dalam pengelolaan sampah, antara lain :

- 1) Pemilahan/Pewadahan : dilakukan sesuai dengan jenis sampah yang telah terpilah yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan sampah bahan berbahaya beracun rumah tangga.
- 2) Pengumpulan : terdapat 5 pola pengumpulan sampah yang dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut :



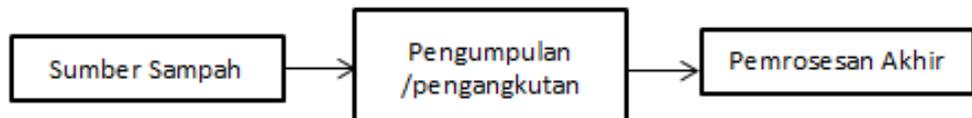
Gambar 2. 1 Pola Pengumpulan Sampah

Sumber : Permen PUPR No 03/Prt/M/2013

Keterangan :

- : Sumber Sampah
- : Pawadahan Komunal
- : Lokasi Pemindahan
- : Gerakan Alat Pengangkut

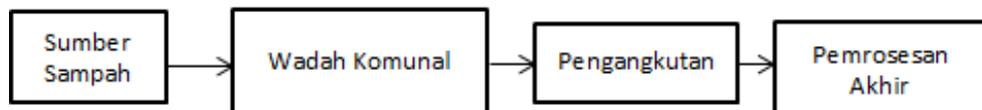
a. Pola Individual Langsung



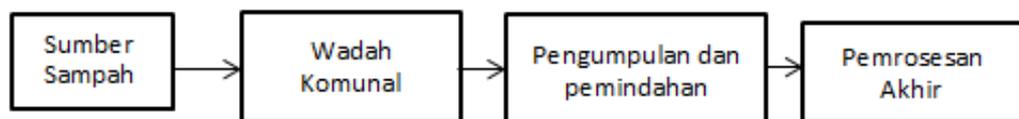
b. Pola Individual Tidak Langsung



c. Pola Komunal Langsung



d. Pola Komunal Tidak Langsung



2.3 Kebijakan Pengelolaan Sampah

Pemerintah pusat telah mengeluarkan kebijakan dalam pengelolaan sampah yang terdapat pada :

- a. Undang – undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- b. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

- c. Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- d. Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 6 Tahun 2006 Tentang Jadwal Pembuangan Sampah di Kota Pontianak.
- e. Peraturan Gubernur Kalimantan Barat Nomor 45 Tahun 2019 Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
- f. Peraturan Walikota Pontianak Nomor 24 Tahun 2018 Tentang Pembentukan, Kedudukan, Struktur Organisasi, Tugas Pokok, Fungsi, Uraian Tugas Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Dan Limbah Pada Dinas Lingkungan Hidup.

2.4 Definisi Pengangkutan Sampah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, pemindahan dan pengangkutan sampah dimaksudkan sebagai aktivitas operasi yang dimulai dari titik pengumpulan terakhir dari suatu siklus pengumpulan sampai ke TPA atau TPST pada pengumpulan dengan pola individual langsung atau dari tempat pemindahan / penampungan komunal sampai ke tempat pengolahan/pembuangan akhir (TPA, TPST).

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pengangkutan sampah adalah membawa sampah dari sumber timbunan sampah dan/atau tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir.

Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau TPA. Pengangkutan sampah merupakan salah satu komponen penting dan membutuhkan perhitungan yang

cukup teliti dengan sasaran mengoptimalkan waktu angkut yang diperlukan dalam sistem tersebut. (Damanhuri, 2010)

- Terdapat sarana pemindahan sampah dalam skala cukup besar yang harus menangani sampah
- Lokasi titik tujuan sampah relatif jauh.
- Sarana pemindahan menuju titik pertemuan masuknya sampah dari berbagai area
- Ritasi perlu diperhitungkan secara teliti.
- Masalah lalu lintas jalur menuju titik sasaran tujuan sampah

Adapun syarat alat pengangkut sampah adalah antara lain adalah :

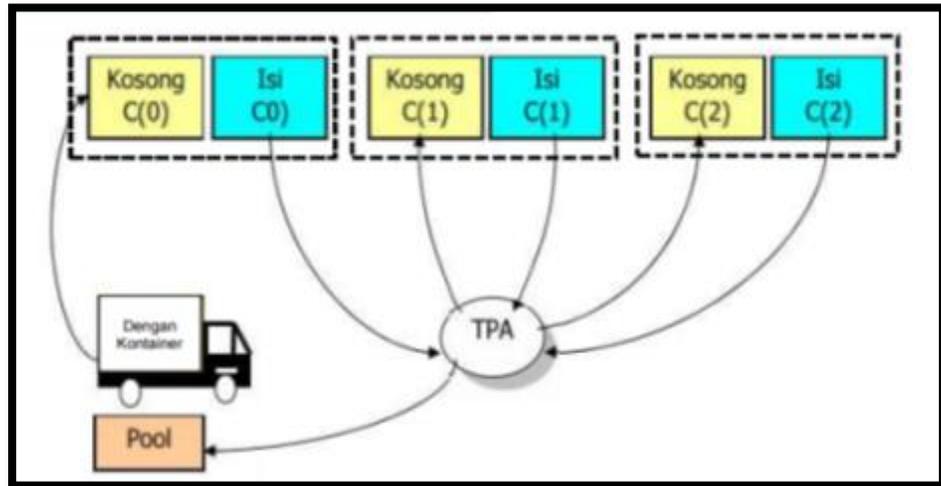
- Alat pengangkut sampah harus dilengkapi dengan penutup sampah, minimal dengan jarring.
- Tinggi bak maksimum 1,6 m.
- Sebaiknya ada alat ungkit.
- Kapasitas disesuaikan dengan kondisi/ kelas jalan yang akan dilalui.
- Bak truk/ dasar kontainer sebaiknya dilengkapi pengaman air sampah.

2.5 Pola Pengangkutan Sampah

Pola pengangkutan sampah dapat dilakukan berdasarkan sistem pengumpulan sampah. Jika pengumpulan dan pengangkutan sampah menggunakan sistem pemindahan (TPS/TPS 3R) atau sistem tidak langsung. Pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, pola pengangkutan terdiri dari dua yaitu :

2.5.1 Sistem Kontainer Angkat (HCS)

Untuk pengumpulan sampah dengan sistem kontainer angkat, pola pengangkutan yang digunakan dengan sistem pengosongan container dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. 2. Pola *Hauled Container System* (HCS)

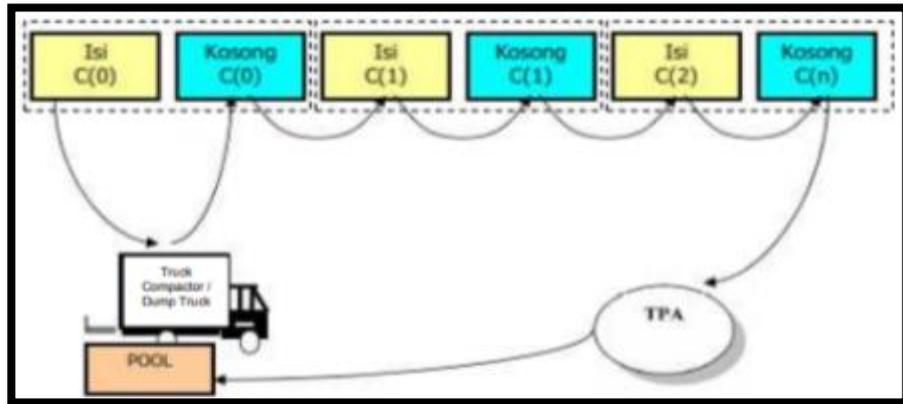
Sumber : Permen PU No 3 Tahun 2013

Proses pengangkutan:

- 1) Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi kontainer isi untuk mengganti atau mengambil dan langsung membawanya ke TPA
- 2) Kendaraan dengan membawa kontainer kosong dari TPA menuju kontainer isi berikutnya.
- 3) Demikian seterusnya sampai ritasi terakhir.

2.5.2 Sistem Kontainer Tetap (SCS)

Sistem ini biasanya digunakan untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk kompaktor secara mekanis atau manual seperti pada gambar berikut ini :

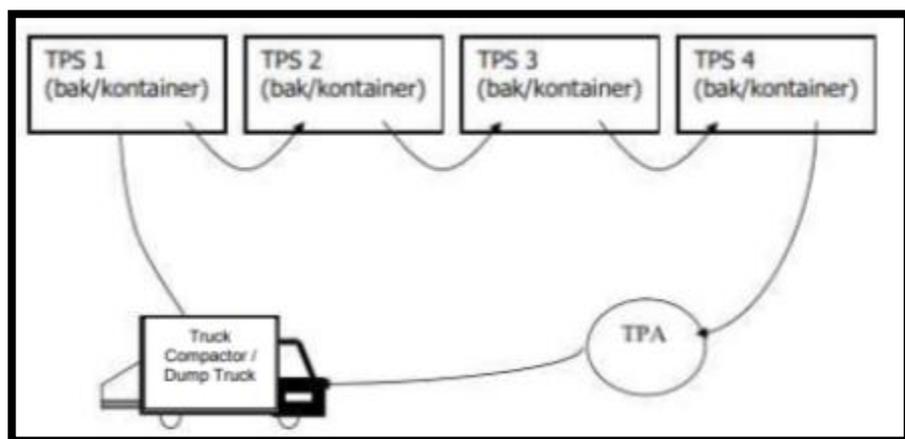


Gambar 2. 3 Pola *Stationary Container System* (SCS) (Mekanis)

Sumber : Permen PU No 3 Tahun 2013

Pengakutan dengan SCS mekanis yaitu :

- 1) Kendaraan dari pool menuju kontainer pertama, sampah dituangkan kedalam truk kompaktor dan meletakkan kembali kontainer yang kosong.
- 2) Kendaraan menuju kontainer berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian menuju TPA.
- 3) Demikian seterusnya hingga ritasi terakhir.



Gambar 2. 4 Pola *Stationary Container System* (SCS) (Manual)

Sumber : Permen PU No 3 Tahun 2013

Pengangkutan dengan SCS manual yaitu :

- 1) Kendaraan dari pool menuju TPS pertama kemudian sampah pada TPS dimuat ke dalam truk kompaktor atau truk biasa.
- 2) Kendaraan menuju TPS berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian menuju TPA.
- 3) Demikian seterusnya hingga ritasi terakhir.

2.6 Armada Pengangkut Sampah

Truk termasuk kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihanannya dalam kecepatan, kapasitas dan fleksibel. Sebagai alat angkut, truk sangat mudah dioperasikan. Kapasitas truk yang dipilih harus berimbang dengan beban yang diangkut, jika perbandingan ini kurang sesuai, maka ada maka akan memungkinkan alat pemuat ini banyak menunggu atau sebaliknya (Rochmanhadi, 1992).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga , Armada yang digunakan untuk mengangkut sampah meliputi :



Gambar 2. 5 Armada Pengangkut Sampah

Sumber : Permen PU No 3 Tahun 2013

a) *Dump truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak muatan dan menurunkan muatannya. Pengisian sampah pada bak masih dilakukan secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m^3 , 8 m^3 , 10 m^3 , 14 m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efektifitas penggunaan *Dump truck* dapat dicapai apabila telah memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah crew maksimum 3 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke Tempat Pemrosesan Akhir, *dump truck* sebaiknya dilengkapi dengan tutup terpal.

b) *Armroll truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat dan menurunkan kontainer sampah. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m^3 , 8 m^3 , dan 10 m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efektifitas penggunaan *Armroll truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimal 5 dan jumlah kru maksimal 1 orang. Agar tidak mengganggu lingkungan selama perjalanan ke TPA, kontainer sebaiknya memiliki tutup dan bocor sehingga lindi tidak mudah tercecer. Kontainer yang tidak memiliki tutup sebaiknya dilengkapi dengan terpal selama proses pengangkutan.

c) *Compactor Truck*

Merupakan kendaraan angkut yang dilengkapi sistem hidrolis untuk memadatkan dan membongkar muatannya. Pengisian muatan masih tetap secara manual dengan tenaga kerja. Truk ini memiliki kapasitas yang bervariasi yaitu 6 m^3 , 8 m^3 , dan 10 m^3 . Dalam pengangkutan sampah, efisiensi penggunaan truk kompaktor dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah trip atau ritasi perhari minimum 3 dan jumlah *crew* maksimum 2 orang.

d) *Trailer Truck*

Merupakan kendaraan angkut berkapasitas besar sehingga mampu mengangkut sampah dalam jumlah banyak hingga 30 ton. *Trailer truck* terdiri atas *primeover* dan kontainer beroda. Kontainer dilengkapi sistem hidrolis untuk membongkar muatannya. Pengisian muatan dilakukan secara hidrolis dengan kepadatan tinggi di transfer station. Trailer memiliki kapasitas antar 20 hingga 30 ton. Dalam proses pengangkutan sampah, efektifitas penggunaan *trailer truck* dapat dicapai apabila memenuhi beberapa kriteria yaitu jumlah ritasi perhari minimal 5 dan jumlah crew maksimal 2 orang.

2.7 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*) merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. Dalam artian lain, SIG merupakan sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

Teknologi dari Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, kartografi dan perencanaan rute. Misalnya, GIS bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau GIS dapat digunakan untuk mencari lahan basah yang membutuhkan perlindungan dari adanya polusi.

Quantum GIS merupakan salah satu *software open source* yang dapat digunakan untuk pengelolaan data spasial dan pengembangan aplikasi Sistem Informasi Geografis. Quantum GIS dikembangkan di bawah naungan *Open*

Source Geospatial Foundation (OSGeo) dengan sistem pengembangan terbuka membuat siapapun yang berkompeten dapat berkontribusi langsung terhadap pengembangan aplikasi ini. Quantum GIS dikembangkan dengan bahasa pemrograman C++ dan bersifat multi platform serta dijalankan pada berbagai sistem operasi. Saat ini, versi binary Quantum GIS tersedia untuk sistem operasi Microsoft Windows, Linux, FreeBSD dan MacOS X. Belakangan bahkan sudah mulai dicoba dijalankan di sistem operasi Android yang banyak digunakan pada perangkat mobile atau ponsel (smartphone/tablet)

2.8 Penelitian Terdahulu

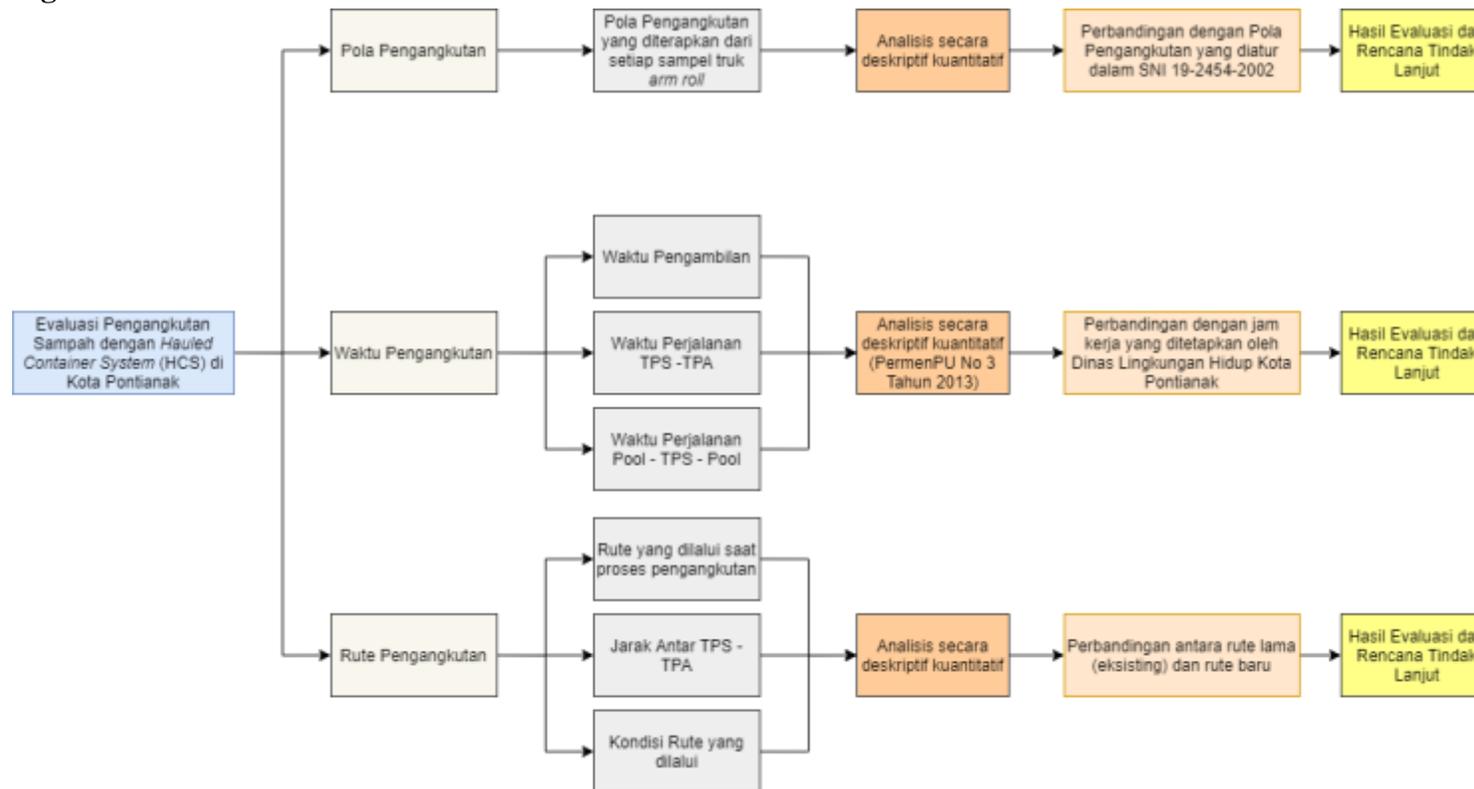
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Pengumpulan Data	Kesimpulan
1	Lestari.S, Nurlaily.S, Fitrianingsih.Y, 2014	Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak	1. Bagaimana pola pengangkutan sampah di kota Pontianak? 2. Bagaimana manajemen pengangkutan sampah di kota Pontianak?	Menggunakan studi literatur, studi dokumentasi dan obeservasi lapangan	1. Pola pengangkutan sampah yang digunakan di kota Pontianak adalah HCS 2. Manajemen pengangkutan sampah di kota Pontianak belum optimal karena adanya kekurangan jumlah alat pengangkutan sampah
2	Suryanto. D.A, Widjadjakusuma. J, 2005	Kajian Sistem Pengangkutan Sampah Kota Depok	1. Apa penyebab terjadinya penumpukan sampah di tempat pembuangan sampah dan beberapa lokasi di pinggir jalan kota Depok?	Observasi lapangan dan Wawancara	1. Penyebab terjadinya penumpukan sampah adalah kecilnya volume sampah yang diangkut ke TPA 2. Perlunya perubahan waktu pengangkutan sampah, perubahan sistem pengumpulan door to door menjadi sistem container, penambahan personel dan pembangunan SPA.
3	Ikandar.W, Aswad.S.Y, 2013	Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan studi kasus Kecamatan Medan Kota	1. Bagaimana sistem pengelolaan sampah Kecamatan Medan serta pola pengumpulan sampah? 2. Berapa kebutuhan transportasi pengangkutan sampah di Kecamatan Medan pada tahun 2020?	Menggunakan studi literatur, studi dokumentasi dan obeservasi lapangan.	1. Sistem pengangkutan dan pola pengangkutan sampah yang paling sesuai untuk daerah Kecamatan Medan adalah container sampah dengan pola individual tidak langsung. 2. Kebutuhan kendaraan pengangkut sampah pada tahun 2020 dengan perkiraan timbunan sampah 101,797 ton/hari adalah 12unit tipper truck ukuran 6 m ³ untuk 2 ritasi/hari dan 4 unit arm roll truck untuk 3 ritasi/hari ukuran 10 m ³ dengan 12 unit bak container ukuran 10 m ³ . Gerobak/becak sampah pada tahun 20202 berdasarkan prediksi dibutuhkan 201 unit.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Pengumpulan Data	Kesimpulan
4	Nadisa.M, Sudarsana.D.K, Yasnara.I.N, 2009	Manajemen Pengangkutan Sampah di Kota Amlapura	1. Bagaimana manajemen pengangkutan sampah yang berkaitan dengan jumlah armada dan waktu pengangkutan sampah?	Perhitungan NPV, IRR dan B/C	Jenis kendaraan pengangkut sampah yang digunakan untuk pola pengumpulan komunal langsung adalah jenis compactor truck dengan kapasitas 6 m ³ dan arm roll truck berkapasitas 4 m ³
5	Mahmudah.R.A, Herumurti.W, 2016	Analisis Sistem Pengangkutan Sampah di Wilayah Surabaya Utara	1. Bagaimana kinerja sistem pengangkutan sampah di Wilayah Surabaya Utara?	Analisis Arm Roll truck dan dump truck, perhitungan off route.	Rata – rata total jarak pengangkutan (km/hari) pada arm roll truck ditentukan oleh jumlah ritasi dan jarak TPS yang dilayani menuju TPA. Jarak pengangkutan sampah pada dump truck sebesar 78,77 km/hari apabila melakukan 2 kali ritasi pada SPA Mbah Ratu. Kecepatan rata – rata pengangkutan sampah arm roll truck sekitar 20 km/jam sedangkan pada dump truck sekitar 24 km/jam. Rata – rata faktor off route pada arm roll truck adalah 0,07 sedangkan pada dump truck adalah 0,01. Faktor off route pengangkutan di Surabaya terhitung kecil, namun sisa waktu kerja yang banyak memungkinkan untuk dilakukan penambahan jumlah ritasi pengangkutan

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Pontianak dengan sumber dari data primer dan sekunder. Data primer yang digunakan berupa hasil observasi lapangan mengenai pengangkutan sampah dari TPS menuju ke TPA. Data sekunder yang digunakan berupa dokumen dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak Tahun 2020. Waktu pelaksanaan penelitian diawali dengan permohonan data pada bulan Maret 2021 hingga pengumpulan laporan tugas akhir pada bulan September 2021.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan keseluruhan individu atau objek yang diteliti yang memiliki beberapa karakteristik yang sama (Latipun, 2011). Menurut Arikunto, populasi merupakan keseluruhan dari subjek penelitian. Menurut Azhwar, populasi didefinisikan sebagai kelompok dari subjek yang hendak dikenai generalisasi dari hasil penelitian (Azhwar, 2007).

Dalam penelitian ini, jumlah keseluruhan truk arm roll yang beroperasi di Kota Pontianak merupakan populasi. Jumlah truk yang beroperasi adalah 23 unit. Truk tersebut melayani 30 Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang tersebar di berbagai titik di Kota Pontianak. Oleh karena itu penulis menyimpulkan bahwa penelitian ini memerlukan waktu yang banyak jika dilakukan penelitian dalam lingkup populasi sehingga membutuhkan sampel.

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi dan harus mewakili atau memiliki ciri – ciri yang terdapat pada populasi (Azhwar, 2007). Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode *systematic random sampling*. Random sampling sendiri merupakan metode sampling yang didasarkan atas probabilitas bahwa setiap unit sampling memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Kasjono, H. S. (2009) menjelaskan

bahwa *systematic random sampling* adalah suatu pengambilan sampel, di mana hanya unsur pertama saja dari sampel dipilih secara acak, sedangkan unsur-unsur selanjutnya dipilih secara sistematis menurut suatu pola tertentu. Pendapat lain mengatakan bahwa SRS bukanlah metode acak, karena sampel yang diambil secara acak hanya unsur yang pertama saja, sampel selanjutnya diambil berdasarkan interval tertentu. Pada penelitian ini menggunakan angka genap yang dipilih untuk menjadi sampel penelitian.

Tabel 3. 1 Populasi dan Sampel Penelitian

No	Supir	No Kendaraan	Tahun Pembelian	Merk	Kondisi	Status
1	SUHANDA	KB 8186 AU	2017	ISUZU	BAIK	BEROPERASI
2	MUKAYAT	KB 8933 AW	2016	HINO	BAIK	BEROPERASI
3	MARTHA	KB 9842 HQ	2009	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
4	ASRONI	KB 8434 SD	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
5	SAIFUDIN	KB 9817 SE	2009	HINO	BAIK	BEROPERASI
6	SOLEHUDIN	KB 8430 SD	2009	HINO	BAIK	BEROPERASI
7	SUMEH W.	KB 9290 AM	2011	HINO	BAIK	BEROPERASI
8	BEDI	KB 8294 SF	2011	HINO	BAIK	BEROPERASI
9	SUPRIYANTO	KB 9818 SE	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
10	MAT JARI	KB 9815 SE	2014	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
11	ROHANI	KB 9816 SE	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
12	RASIMAN	KB 9843 HQ	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
13	SELAMET	KB 9857 HZ	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
14	SISWANTO	KB 9857 AW	2012	HINO	BAIK	BEROPERASI
15	MISRAN	KB 8295 SF	2012	HINO	BAIK	BEROPERASI
16	ARIKO	KB 8293 SF	2012	HINO	BAIK	BEROPERASI
17	SUKANDI	KB 8296 SF	2012	HINO	BAIK	BEROPERASI
18	KUSNUR J.	KB 9897 SD	2012	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
19	MAKSUM	KB 8933 AW	2019	ISUZU	BAIK	BEROPERASI
20	DIAN M.	KB 8349 SD	2014	HINO	BAIK	BEROPERASI
21	AHMAD ROSUL	KB 9901 SD	2014	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI
22	TOMY	KB 8932 AW	2019	ISUZU	BAIK	BEROPERASI
23	SUPRI M.	KB 9856 HZ	2013	TOYOTA	BAIK	BEROPERASI

Keterangan :

  : Populasi Penelitian
 : Sampel Penelitian

Berdasarkan tabel 3.1, terdapat total 23 truck arm roll yang menjadi populasi dalam penelitian ini serta terdapat 11 *truck arm roll* yang menjadi sampel dari penelitian ini. Sampel dipilih dengan teknik *systematic random sampling* dengan memilih urutan angka genap sebagai sampel penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Data primer dapat berbentuk observasi lapangan dan dokumentasi lapangan sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak dan literatur. Adapun penjelasan dari metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang menggunakan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung. (Riyanto, 2010). Metode observasi yaitu pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Pengamatan sendiri dilakukan terhadap sistem pengelolaan sampah yang diterapkan di Kota Pontianak khususnya proses pengangkutan sampah dari Tempat Penampungan Sampah (TPS) menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Observasi dilakukan untuk memperoleh data pola pengangkutan, waktu pengangkutan, armada pengangkutan dan rute pengangkutan sampah.

2. Dokumentasi

Segala kegiatan pengambilan data didokumentasikan dalam bentuk foto maupun dokumen yang akan menjadi bukti nyata dalam melakukan evaluasi pengangkutan sampah di Kota Pontianak. Beberapa dokumentasi dalam bentuk foto yang diperlukan adalah foto armada pengangkut, foto proses pengangkutan, foto TPS, foto TPA dan foto kegiatan yang berhubungan dengan penelitian. Alat

yang digunakan untuk dokumentasi kegiatan adalah *Timestamp Camera Basic* yang merupakan aplikasi dari iPhone.

3. Studi Literatur

Studi literatur sendiri merupakan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian (Zed, 2008). Dalam penelitian kali ini, penulis melakukan studi literature dari berbagai sumber seperti dokumen pemerintah, jurnal penelitian, dan peraturan – peraturan yang berkaitan dengan sistem pengangkutan sampah.

3.5 Prosedur Analisis Data

Adapun metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah dilaksanakannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Rumusan masalah yang pertama diselesaikan dengan melakukan observasi dan analisis data menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Analisis sendiri difokuskan pada hasil pengamatan berupa pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak dan dibandingkan dengan kriteria pola pengangkutan yang terdapat pada SNI 19-2454-2002 sehingga diperoleh hasil akhir berupa persentase kesesuaian antara kondisi eksisting dengan SNI 19-2454-2002.
2. Rumusan masalah kedua diselesaikan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan terkait proses pengangkutan mulai kendaraan dari pool menuju ke TPS kemudian ke TPA hingga kembali lagi ke pool. Pengamatan sendiri difokuskan ke waktu dan jarak pengangkutan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 mengenai Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Hasil akhir sendiri diperoleh dengan melakukan perbandingan anatara total jam kerja di lapangan dengan jam kerja yang ditentukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak sehingga didapatkan persentase kesesuaian antara jam kerja (eksisting) dan jam kerja yang ditentukan.

3. Rumusan masalah yang kedua diselesaikan dengan melakukan pengamatan terhadap jalur pengangkutan sampah. Data pengamatan selanjutnya dipetakan dengan *software QGIS Las Palmas*. Selanjutnya hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan mempertimbangkan beberapa kondisi lapangan seperti kondisi jalur, penerangan saat malam hari serta peraturan yang berlaku. Selain itu juga dilakukan scoring terhadap sampel dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang ada di lapangan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 mengenai Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, terdapat 2 (dua) sistem pengangkutan sampah yaitu *Hauled Container System* (HCS) dan *Stationary Container System* (SCS). Pada penelitian ini difokuskan pada sistem pengangkutan *Hauled Container System* (HCS) yang diterapkan di Kota Pontianak.

a. *Hauled Container System* (HCS)

1. Menghitung *haul time* (h)

Waktu *haul* sendiri merupakan waktu yang diperlukan oleh armada saat menuju ke TPS yang akan diangkut. Rumus untuk menghitung *haul time* yaitu :

$$\mathbf{H = a + b.x}$$

Keterangan :

a = kecepatan kendaraan (km/h)

b = kecepatan kendaraan (km/h)

x = Jarak rata – rata (km/trip)

2. Menghitung waktu pickup (P_{HCS})

Waktu *pickup* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menuju lokasi container berikutnya setelah meletakkan kontainer kosong di lokasi sebelumnya, waktu untuk mengambil kontainer penuh dan waktu untuk mengembalikan kontainer kosong (Rit). Rumus untuk menghitung waktu pickup yaitu :

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

Keterangan :

pc = waktu pengambilan container yang penuh (h/trip)

uc = waktu meletakkan container yang kosong (h/trip)

dbc = waktu antar lokasi (h/trip)

3. Menghitung waktu per trip (T_{HCS})

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

Keterangan :

P_{HCS} = waktu *pickup*

h = waktu kendaraan menuju TPS

s = waktu *loading* di TPS

4. Menghitung jumlah trip (N_d)

$$N_d = [H(1-W) - (t_1 - t_2)] / T_{HCS}$$

Keterangan :

H = waktu kerja per hari (h)

t_1 = waktu kendaraan dari pool ke TPS pertama

t_2 = waktu kendaraan dari TPS terakhir ke pool

W = *factor of route*

b. *Stationary Container System (SCS)*

1. Menghitung *haul time* (h)

$$h = a + b \cdot x$$

Keterangan :

a = kecepatan kendaraan (km/h)

b = kecepatan kendaraan (km/h)

x = Jarak rata – rata (km/trip)

2. Menghitung waktu *pickup* (P_{SCS})

$$P_{SCS} = Ct(uc) + (np-1)(dbc)$$

Keterangan :

Ct = jumlah container yang dikosongkan (unit/trip)

uc = waktu rata – rata mengosongkan kontainer (h/unit)

- np = jumlah container dikosongkan pertrip (lok/trip)
dbc = waktu antar lokasi (jam/lok)

3. Menghitung waktu per trip (T_{scs})

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

Keterangan :

P_{scs} = pickup time

h = waktu menuju lokasi kontainer

s = waktu menunggu di lokasi kontainer

4. Menghitung jumlah trip (N_d)

$$N_d = V_d / v \cdot r$$

Keterangan :

V_d = jumlah sampah per hari (m^3 /hari)

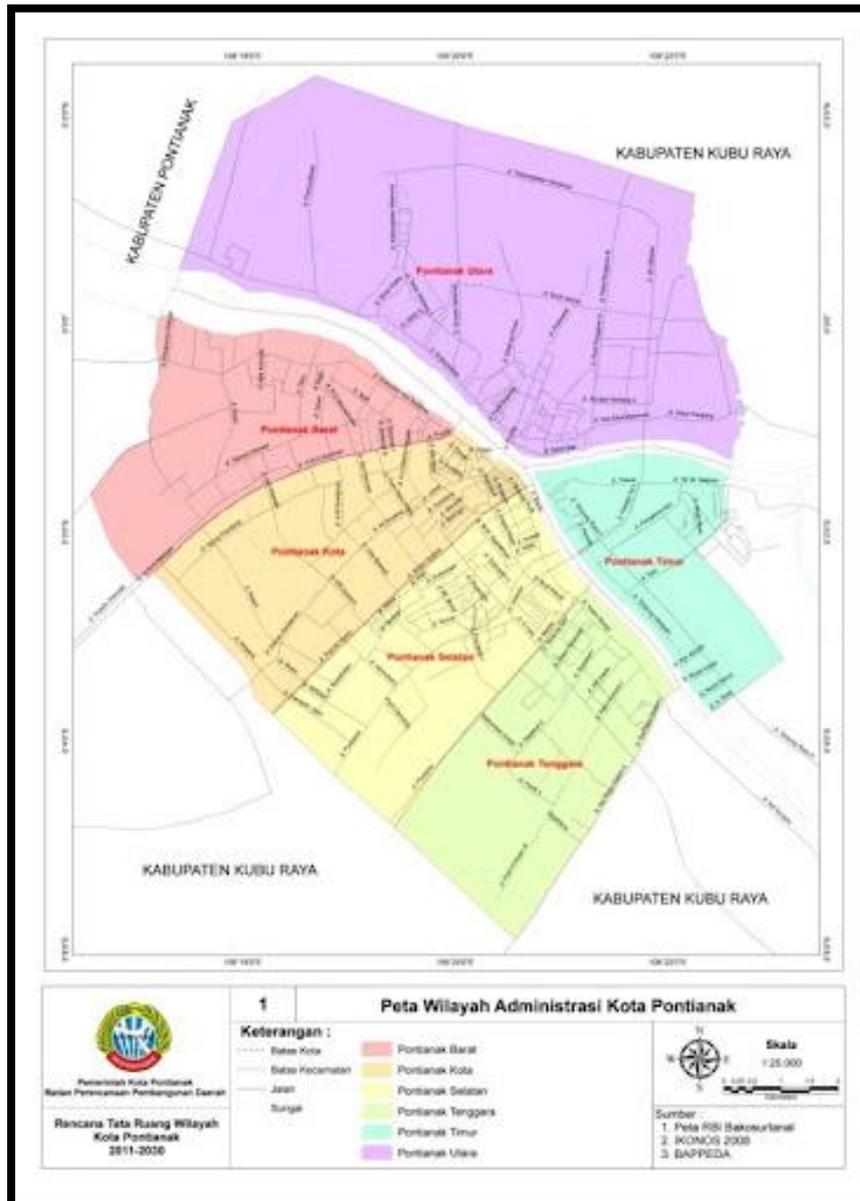
V = volume alat angkut (m^3 /trip)

R = rasio pemadatan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Kota Pontianak

4.1.1 Kondisi Geografis



Gambar 4. 1 Peta Kota Pontianak

Sumber : Kota Pontianak Dalam Angka, 2020

Kota Pontianak merupakan ibukota dari Provinsi Kalimantan Barat. Luas wilayah Kota Pontianak mencapai 118,31 km² yang terdiri dari 6 kecamatan dan 29 kelurahan. Kota Pontianak dilalui oleh garis khatulistiwa, yaitu terletak pada 0° 02' 24" Lintang Utara 0° 05' 37" Lintang Selatan, dan 109° 16' 25" Bujur Timur 109° 23' 04" Bujur Timur. Ketinggian Kota Pontianak berkisar antara 0,10 sampai 1,50 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Kecamatan di Kota Pontianak yang mempunyai wilayah terluas adalah Kecamatan Pontianak Utara (34,52 persen), diikuti oleh Kecamatan Pontianak Barat (15,71 persen), Kecamatan Pontianak Kota (14,39 persen), Kecamatan Pontianak Tenggara (13,75 persen), Kecamatan Pontianak Selatan (13,49 persen) dan Kecamatan Pontianak Timur (8,14 persen).

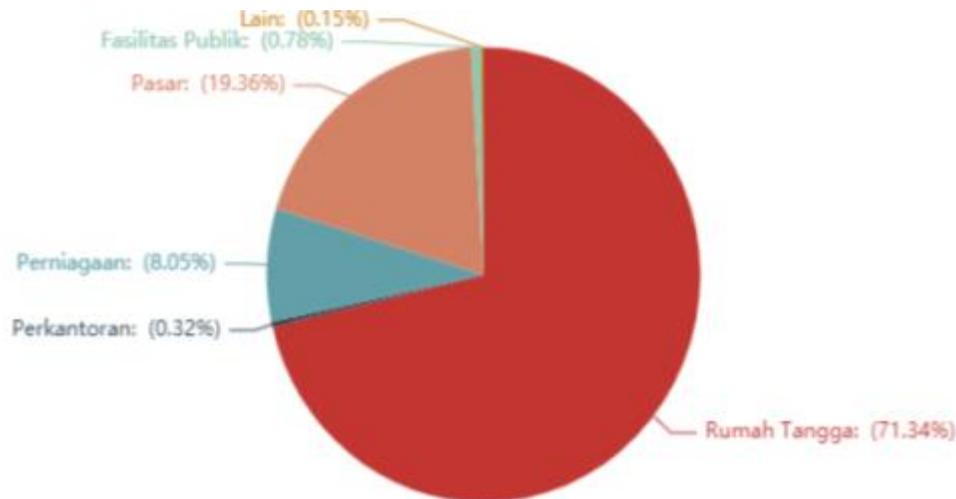
4.1.2 Kondisi Demografi

Jumlah penduduk Kota Pontianak pada tahun 2020 yaitu 658.685 jiwa, dimana untuk setiap kilometer persegi (km²) wilayahnya dihuni oleh 5.567 jiwa. Kecamatan Pontianak Barat merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk terbesar yaitu dihuni oleh 9.033 jiwa per km², sedangkan wilayah kecamatan yang kepadatannya paling kecil adalah Kecamatan Pontianak Tenggara dengan tingkat kepadatan penduduknya sebesar 3.038 jiwa per km². Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Pontianak pada periode 2010 - 2020 adalah 1,81 persen pertahun, Kecamatan dengan laju pertumbuhan tertinggi adalah Kecamatan Pontianak Timur yaitu 3,11 persen per tahun.

4.2. Kondisi Eksisting Persampahan di Kota Pontianak

4.2.1 Sumber, Timbulan dan Komposisi Sampah

a. Sumber



Gambar 4. 2 Diagram Sumber Sampah di Kota Pontianak

Sumber : SIPSN Kota Pontianak, 2020

Sumber sampah merupakan kegiatan ataupun aktivitas manusia yang menghasilkan sampah. Adapun sumber – sumber sampah yang berada di Kota Pontianak antara lain rumah tangga, pasar, perkantoran, perniagaan, fasilitas public dan lainnya. Kegiatan dalam rumah tangga menjadi penghasil sampah terbesar di Kota Pontianak dengan angka 71,34% per tahun rumah tangga. Kegiatan seperti memasak dan perilaku konsumtif menjadi kegiatan yang menghasilkan sampah yang cukup besar.

Pasar menjadi tempat yang menghasilkan sampah terbesar kedua di Kota Pontianak dengan nilai 19,36%. Menurut Mankiw (2007) pasar adalah sekumpulan pembeli dan penjual dari sebuah barang atau jasa tertentu. Barang barang yang dijual di pasar antara lain seperti sayuran, buah – buahan, bumbu dapur, daging, dll. Berdasarkan jumlah penduduk Kota Pontianak yang mencapai 670.859 ribu jiwa tentunya tingkat keperluan terhadap kebutuhan primer tinggi. Menurut dataset Kota Pontianak tahun 2020, jumlah pasar di Kota Pontianak adalah 8 (delapan) pasar rakyat. Pasar menjadi sumber sampah terbesar kedua di Kota Pontianak dengan nilai 19,36%. Sampah yang dihasilkan dari pasar didominasi oleh sampah organik seperti sayuran dan buah buahan.

Perniagaan menjadi penghasil sampah terbesar ketiga di Kota Pontianak dengan angka 8,05% sampah berasal dari aktivitas perniagaan. Contoh perniagaan

yang terdapat di Kota Pontianak antara lain toko sembako, konter handphone, toko pakaian, coffee shop, dan lain-lain. Jumlah sampah dari kegiatan perniagaan sendiri bergantung pada tingkat konsumtif dari masyarakat. Selanjutnya yang menjadi penghasil sampah yaitu fasilitas publik.

Fasilitas publik yang dimaksud antara lain seperti jalan raya, taman, tempat parkir, tempat ibadah dan lainnya. Kegiatan yang menggunakan fasilitas publik menghasilkan sampah sebesar 0,78% dari total timbulan sampah di Kota Pontianak. Kemudian adalah perkantoran menjadi sumber sampah di Kota Pontianak dengan angka 0,32% dari total timbulan sampah di Kota Pontianak.

b. Timbulan

Kota Pontianak merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Barat dimana jumlah penduduk pada tahun 2020 yaitu 670.859 ribu jiwa (Data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Pontianak). Berdasarkan SNI 19-3964-1995, Kota Pontianak termasuk ke dalam kota besar dengan volume sampah yang dihasilkan setiap orang adalah 2,75 (liter/orang/hari). Sehingga jumlah total timbulan sampah di Kota Pontianak adalah 1.844,862 liter/hari atau 469,6 ton/hari (Angsana Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, 2020).

Tabel 4. 1 Timbulan Sampah per Kecamatan di Kota Pontianak Tahun 2020

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Timbulan (Kg/hari)
1	Pontianak Barat	150.639	105.447
2	Pontianak Selatan	93.302	65.311
3	Pontianak Kota	126.431	88.502
4	Pontianak Tenggara	49.055	34.339
5	Pontianak Utara	145.399	101.779
6	Pontianak Timur	106.033	74.223
	Jumlah	670.859	469.601

Sumber : Angsana Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, 2020

c. Komposisi

Menurut SNI 19-3964-1995, komponen komposisi sampah adalah komponen fisik dari sampah seperti sisa-sisa makanan, kertas atau karton, kayu, kain tekstil, karet atau kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca dan lain-lain (misalnya pasir, batu dan keramik). Berdasarkan data dari Sistem Informasi

Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kota Pontianak tahun 2020, komposisi sampah yang dihasilkan dari berbagai kegiatan didominasi oleh sampah organik seperti sisa makanan (83%) serta kayu dan ranting (1,50%). Untuk data komposisi sampah yang lebih lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 2 Komposisi Sampah di Kota Pontianak

Komposisi	%	Total Timbunan Sampah (469,6 ton/hari)
Sisa Makanan	83	389,77
Kayu & Ranting	1,5	7,04
Kertas	7,2	33,81
Plastik	6	28,18
Logam	2	9,39
Karet & Kulit	0,1	0,47
Lainnya	0,2	0,94
Total	100	469,60

Sumber : SIPSN Kota Pontianak, 2020

Berdasarkan table 4.2 mengenai komposisi sampah di Kota Pontianak, komposisi sampah dipengaruhi oleh aktivitas yang masyarakat Kota Pontianak lakukan. Perilaku masyarakat yang semakin konsumtif dan banyaknya pembukaan outlet makanan menyebabkan jumlah sisa makanan dari kegiatan tersebut yang dibuang ke TPA mencapai 83% atau setara 389,77 ton/hari.

4.2.2 Penanganan Sampah

a. Pewadahan

Berdasarkan SNI 19-2454-2002 mengenai tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan, pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah. Dalam pengelolaan sampah di Kota Pontianak, pewadahan sampah dilakukan menggunakan sistem komunal dan individual.

1. Pewadahan Individual

Pewadahan secara individual di Kota Pontianak biasanya disediakan secara individu oleh masyarakat. Wadah sendiri biasanya ditempatkan di depan rumah agar petugas pengangkut sampah mudah

untuk memindahkan sampah dari wadah ke armada pengangkut. Ukuran wadah yang digunakan cukup bervariasi mulai dari 40 liter hingga 240 liter tergantung dengan sampah yang dihasilkan. Wadah yang digunakan juga memiliki banyak jenis seperti dustbin *fiberglass*, keranjang maupun bak dari semen.

2. Pewadahan Komunal

Pewadahan secara komunal yang diterapkan di Kota Pontianak adalah dengan menggunakan kontainer sampah dengan kapasitas 6.500 liter/kontainer. Jumlah komunal yang disediakan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak yaitu sebanyak 109 unit yang tersebar di 42 titik. Sampah yang berada di komunal kebanyakan masih belum dipilah sesuai dengan jenis sampah.

Tabel 4. 3 Jumlah Komunal di Kota Pontianak

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Jumlah Komunal (Unit)
1	Pontianak Barat	150.639	30
2	Pontianak Selatan	93.302	9
3	Pontianak Kota	126.431	29
4	Pontianak Tenggara	49.055	6
5	Pontianak Utara	145.399	10
6	Pontianak Timur	106.033	9
7	Kerjasama Pihak Ketiga		20
	Jumlah	670.859	113

Sumber : Angsana Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, 2020

Pemilahan dan pengurangan sampah dibantu oleh sektor informal yang secara langsung memilah sampah secara langsung di komunal untuk kemudian diolah maupun dijual kembali. Hampir diseluruh wadah komunal di Kota Pontianak terdapat pemulung yang bekerja saat waktu pembuangan sampah. Jumlah dari pemulung sendiri per wadah komunal berbeda – beda tergantung dengan banyaknya sampah yang berada di komunal dan lokasi dari komunal tersebut.

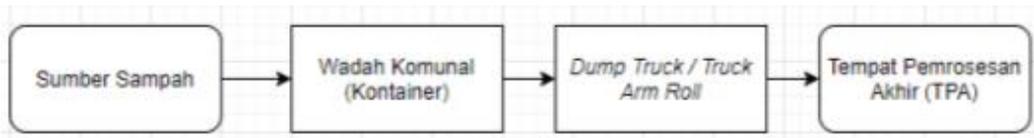


Gambar 4. 3 Contoh Komunal di Kota Pontianak

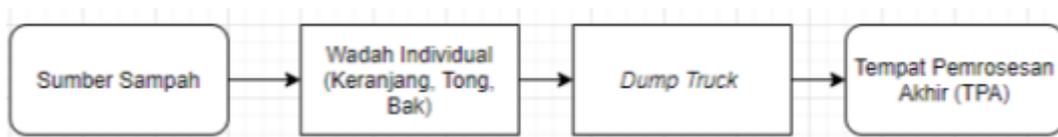
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

b. Pengumpulan

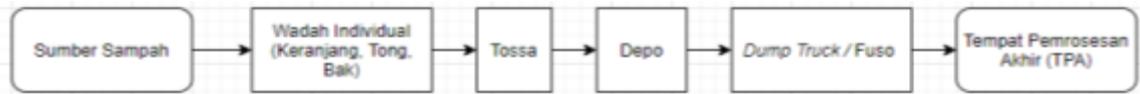
Pengumpulan sampah merupakan kegiatan mengumpulkan sampah dari wadah (individu dan komunal) menuju ke transfer depo ataupun langsung ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengelolaan sampah di Kota Pontianak menerapkan 3 (tiga) jenis pola pengumpulan sampah yang mengacu pada SNI 19-2454-2002 tentang tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan.



Gambar 4. 4 Pola Pengumpulan Komunal Langsung



Gambar 4. 5 Pola Pengumpulan Individual Langsung



Gambar 4. 6 Pola Pengumpulan Individual Tidak Langsung

Pola pengumpulan komunal langsung dilakukan dengan menggunakan dump truck atau truck arm roll dikarenakan jumlah sampah yang banyak sehingga membutuhkan kendaraan yang berkapasitas besar untuk mengefisienkan proses pengumpulan. Pengumpulan komunal langsung sendiri dilaksanakan tergantung dengan jarak antara komunal dengan TPA. Untuk komunal yang berada tidak jauh dari TPA, pengumpulan dan pengangkutan dilaksanakan pada pukul 05.00 WIB hingga selesai. Untuk komunal yang berada di agak jauh dari TPA, pengumpulan dan pengangkutan dilaksanakan mulai dari pukul 22.00 WIB hingga selesai.



Gambar 4. 7 Armada yang digunakan dalam Proses Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Pola pengumpulan individual langsung menggunakan *dump truck* karena membawa sampah dengan jumlah yang banyak dan langsung diangkut ke TPA. Pola pengumpulan individual langsung diterapkan pada perumahan yang memiliki jalan besar dan pengumpulan dilakukan pada pukul 18.00 WIB hingga selesai. Pelayanan dengan pola pengumpulan individual langsung belum diterapkan secara maksimal dan hanya ditemui di beberapa wilayah saja.

Pola pengumpulan individual tidak langsung dilakukan dengan menggunakan *tossa*. Pengumpulan jenis ini biasanya diterapkan di wilayah kompleks perumahan ataupun gang kecil karena *tossa* mampu menjangkau daerah tersebut. Pengumpulan dilakukan pada sore hari tepatnya mulai pukul 16.00 WIB

hingga selesai. Kemudian sampah yang telah dikumpulkan diangkut ke depo untuk selanjutnya dipindahkan ke fuso atau dump truck dan akan diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir.

c. Pengangkutan

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan membawa atau mengangkut sampah dari lokasi pemindahan (depo) atau langsung dari sumber sampah menuju TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). Proses pengangkutan sampah di Kota Pontianak menggunakan sistem Hauled Container System (HCS) dan Stationary Container System (SCS). Sistem HCS sendiri merupakan sistem pengangkutan sampah yang dimana sistem pewadahan dari sampah menggunakan wadah yang dapat dipindah – pindah dan dapat dibawa menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Dalam sistem pengelolaan sampah di Kota Pontianak, Pengangkutan dilakukan dengan *truck arm roll* dimana truck ini berfungsi untuk membawa *container* sampah yang penuh menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Kontainer yang diangkut ke TPA akan dikosongkan dan akan dibawa kembali menuju titik awal penempatan container untuk menjadi wadah sampah kembali. Selain menggunakan truck arm roll, pengangkutan sampah di Kota Pontianak juga menggunakan dump truck khususnya untuk sistem SCS. Sampah yang berada di kontainer dipindahkan ke dump truck yang selanjutnya akan membawa sampah ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengangkutan sendiri dilakukan dengan waktu yang telah ditentukan sebanyak satu hingga dua kali dalam sehari tergantung dari banyaknya sampah. Jumlah sampah yang diangkut setiap harinya oleh armada dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak adalah 1.707 m³ per hari atau sekitar 469,60 Ton per hari.

Tabel 4. 4 Armada Pengangkut Sampah di Kota Pontianak

No	Nama Armada	Baik	Rusak	Rusak	Tidak Operasi	Jumlah
			Ringan	Berat		
1	<i>Bhachoe Loader</i>	1	0	0	0	1
2	<i>Wheel Loader</i>	1	0	0	0	1
3	<i>Fuso</i>	2	0	0	0	2
4	<i>Dump Truck</i>	13	4	0	0	17
5	<i>Arm Roll Truck</i>	21	2	0	0	23
6	<i>Pick Up</i>	4	0	0	0	4
7	<i>Tossa</i>	10	3	0	0	13
Jumlah Armada						61

Sumber : Angsana Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, 2020

Armada *bachoe loader* dan *wheel loader* ditempatkan di depo untuk merapikan dan memindahkan sampah dari depo menuju ke *fuso*. *dump truck*, *arm roll truck*, *pick up* dan *tossa* difungsikan untuk mengumpulkan dan mengangkut sampah dari wadah individual ke depo ataupun dari wadah komunal menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir. Dari 61 jumlah armada, terdapat 9 armada yang mengalami rusak ringan.



Gambar 4. 8 *Bachoe Loader* di Depo

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

4.2.3 Kondisi Tempat Pemrosesan Akhir



Gambar 4. 9 TPA Batu Layang

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

TPA Batu layang merupakan satu-satunya TPA yang ada di Kota Pontianak. Tempat Pemrosesan Akhir di Kelurahan Batu layang mulai beroperasi pada tahun 1996. Luas lokasinya \pm 26,6 Ha dan terdiri atas 19,6 Ha sel penimbunan, IPLT 3 Ha dan 5 Ha lahan *buffer zone* dan sarana jalan serta saluran keliling lokasi TPA. Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Kelurahan Batulayang berada dekat dengan perumahan penduduk baik rumah penduduk umum maupun rumah pemulung, dimana lokasinya sangat berdekatan dengan TPA yaitu kurang lebih 2 km.



Gambar 4. 10 Proses *Unloading* Sampah di TPA Batu Layang

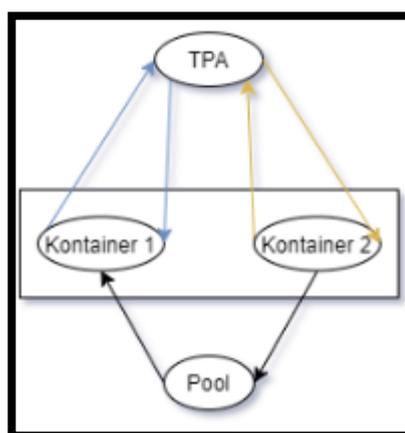
Sumber : Dokuementasi Pribadi, 2021

Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, volume timbulan sampah yang masuk ke TPA Batu Layang tahun 2020 yaitu 1.707 m³/hari dan komposisi sampah yang masuk ke TPA 83% terdiri dari sampah organik dan 17% terdiri dari sampah non organik. Sebagian besar sampah organik yang masuk ke TPA berasal dari sampah rumah tangga dan pasar. Sampah organik apabila dibiarkan menumpuk dalam waktu yang cukup lama akan terdekomposisi menghasilkan *leachate* (lindi).

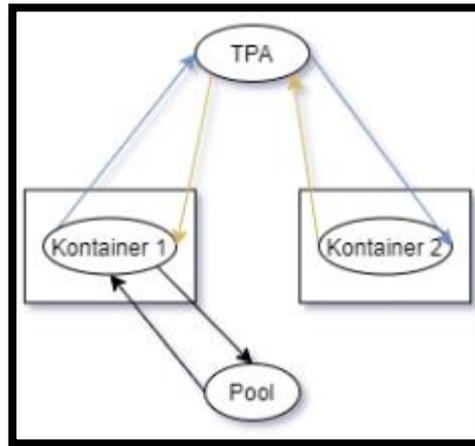
4.3. Analisis Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak

4.3.1 Pola Pengangkutan Sampah

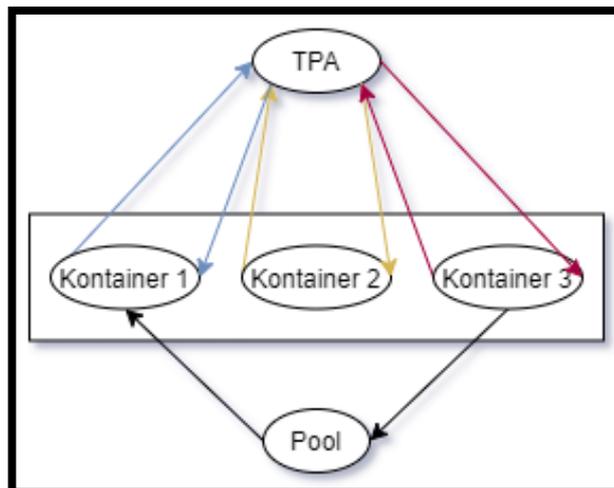
Kota Pontianak menerapkan sistem kontainer angkut atau *Hauled Container System* (HCS) dalam sistem pengangkutan sampah. Proses pengangkutan sampah sendiri dimulai dari Tempat Penampungan Sampah (TPS) yang tersebar di Kota Pontianak dan berakhir di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Batu Layang. Pengangkutan sendiri dilakukan dengan menggunakan truck arm roll. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terdapat 3 (tiga) pola pengangkutan dengan sistem HCS yang diterapkan di Kota Pontianak. Berikut merupakan gambar pola pengangkutan menggunakan truk arm roll yang diterapkan di Kota Pontianak.



Gambar 4. 11 Pola Pengangkutan Tipe 1



Gambar 4. 12 Pola Pengangkutan Tipe 2



Gambar 4. 13 Pola Pengangkutan Tipe 3

Terdapat 3 jenis pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak. Ketiga pola tersebut dimulai dengan armada yang berada di pool menuju ke TPS dengan tidak memiliki muatan. Kemudian truk mengangkut kontainer yang sudah penuh untuk dibawa ke TPA Batu Layang. Setelah kontainer kosong, truk akan kembali ke TPS awal untuk meletakkan kontainer yang kosong dan melanjutkan aktivitas yang sama. Adapun yang membedakan antara ketiga pola tersebut adalah jumlah kontainer dalam satu TPS dan jumlah TPS yang dilayani lebih dari satu. Berikut merupakan pola pengangkutan yang diterapkan oleh masing – masing sampel truk.

Tabel 4. 5 Tipe Pola Pengangkutan dari 11 Sampel Truk

No	Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Tipe Pola Pengangkutan (Eksisting)
1	KB 8294 SF	Komyos Soedarso	Tipe 3
2	KB 9815 SE	Sui Jawi 1 (Gg Lawu)	Tipe 1
3	KB 8430 SD	Sui Jawi 2 (Hasia Permai)	Tipe 3
4	KB 8434 SD	PNK 1 (Gg Jambi)	Tipe 1
5	KB 8933 AW	PNK 2 (Asenk)	Tipe 2
6	KB 9897 SD	Uray Bawadi	Tipe 1
7	KB 9843 HQ	Budi Karya	Tipe 3
8	KB 9857 AW	Paris 2	Tipe 1
9	KB 8293 SF	Tanjung Raya 2	Tipe 1
10	KB 8349 SD	Siantan 1	Tipe 1
11	KB 8932 AW	Siantan 2	Tipe 1

Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

Berdasarkan hasil pengamatan, pola pengangkutan tipe 1 merupakan pola yang banyak diterapkan di Kota Pontianak dimana terdapat 7 (tujuh) unit truk yang menerapkannya. Tipe pengangkutan pola 1 sendiri merupakan pola pengangkutan yang hanya satu TPS yang dilayani namun terdapat 2 (dua) kontainer yang diangkut. Pola pangangkutan tipe 2 diterapkan oleh 1 truk yang melayani TPS Pangeran Natakusuma 2 dan TPS Aliyang serta melayani total 3 (tiga) kontainer. Kemudian untuk pola pengangkutan tipe 3 diterapkan oleh 3 (tiga) truk yang masing – masing melayani 1 TPS dengan total 3 (kontainer) dalam 1 titik TPS.

Terdapat kriteria pola pengangkutan yang akan dijadikan acuan apakah pola pengangkutan yang diterapkan dan yang terdapat paa SNI telah sesuai atau tidak. Adapun kriteria pola pengangkutan yang terdapat pada SNI 19-2454-2002 adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Kriteria Pola Pengangkutan Pada SNI 19-2454-2002

No	Tipe 1	Tipe 2	Tipe 3
1	Kendaraan dari pool menuju kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA	Kendaraan dari pool menuju ke kontainer isi pertama untuk mengangkut sampah ke TPA	Kendaraan dari pool dengan membawa kontainer kosong menuju lokasi dengan kontainer isi untuk menggantinya dan membawa ke TPA
2	Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula	Dari TPA, kendaraan membawa kontainer kosong ke lokasi kedua untuk menurunkan dan mengambil kontainer isi untuk diangkut ke TPA	
3	Menuju ke kontainer berikutnya untuk diangkut ke TPA	Demikian hingga ritasi terakhir	Kendaraan dengan kontainer kosong dari TPA menuju lokasi yang memiliki kontainer isi berikutnya
4	Kontainer kosong dikembalikan ke tempat semula	Saat ritasi terakhir, kendaraan dari TPA meletakkan kontainer ke lokasi pertama dan kembali ke pool tanpa membawa kontainer	
5	Demikian hingga ritasi terakhir	Diberlakukan pada kondisi tertentu	Demikian hingga ritasi terakhir



Gambar 4. 14 TPS yang menerapkan pola pengangkutan tipe 2

Sumber : Data Pengamatan, 2021

4.3.2 Waktu Pengangkutan Sampah

Waktu pengangkutan sampah sendiri dibagi menjadi 3 yaitu waktu perjalanan (*haul time*), waktu pengambilan dan penurunan kontainer serta waktu *off route*. Perhitungan waktu pengangkutan sendiri mengacu pada lampiran 2 dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 03 Tahun 2013. Adapun perhitungan waktu pengangkutan dari 11 sampel truk arm roll di Kota Pontianak adalah sebagai berikut :

1. *Haul Time* (H)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013, *haul time* merupakan waktu yang dibutuhkan kendaraan menuju lokasi yang akan diangkut. Pengambilan data *haul time* sendiri dilakukan dengan mengunjungi TPS yang dilayani oleh 11 sampel truk yang ditentukan serta mengikuti perjalanan truk dari TPS hingga TPA Batu Layang untuk mengetahui jalur yang dilalui serta waktu yang dibutuhkan saat perjalanan. Berikut hasil perhitungan *haul time* dari 11 sampel truk.

Tabel 4. 7 Data Hasil Perhitungan *Haul Time Truck Arm Roll*

No	TPS	Waktu Pengangkutan					
		Armada	X (km)	Y (km/jam)	H (Jam)	H (Menit)	H (s)
1	PNK 2	8933 AW	52,66	34	1,5	92	5520
2	PNK 1	8434 SD	53,75	32	1,7	100	6000
3	Sui Jawi 1	8430 SD	55,72	30	1,8	110	6600
4	Komyos Soedarso	8294 SF	53,28	33	1,7	102	6120
5	Sui Jawi 2	9815 SE	54,63	29	1,9	112	6720
6	Budi Karya	9843 HQ	41,68	30	1,4	82	4920
7	Paris 2	9857 AW	44,30	30	1,4	84	5040
8	Tanray 2	8293 SF	23,52	32	0,7	44	2640
9	Uray Bawadi	9897 SD	50,62	30	1,7	100	6000
10	Siantan 1	8349 SD	6,99	30	0,2	14	840
11	Siantan 2	8932 AW	16,06	32	0,5	30	1800

Sumber : Analisis Data, 2021

Dari tabel 4.7 tersebut dapat diketahui bahwa lamanya waktu pengangkutan dipengaruhi oleh jarak antara TPS menuju ke TPA dan kecepatan dari truk pengangkut sampah tersebut. Kecepatan truk pengangkut sampah juga

dipengaruhi oleh kondisi jalanan yang dilalui. Berdasarkan hasil observasi, Jalan Kebangkitan Nasional yang dilalui oleh 9 dari 11 truk terdapat jalan yang rusak sehingga mempengaruhi kecepatan dari truk pengangkut itu sendiri. Jarak dari TPS hingga TPA diukur melalui aplikasi Quantum GIS sehingga kecepatan rata-rata truk diperoleh dari jarak antara TPS menuju TPA dibagi dengan *haul time*.



Gambar 4. 15 Proses Pengangkutan Kontainer Menuju TPA Batu Layang

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

2. Waktu Pengambilan (Phcs)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 3 Tahun 2013, waktu pengambilan merupakan waktu yang diperlukan untuk menuju lokasi kontainer berikutnya setelah meletakkan kontainer kosong di lokasi sebelumnya, waktu untuk mengambil kontainer penuh dan waktu untuk mengembalikan kontainer kosong. Data pengamatan diperoleh dari observasi langsung ke TPS yang dilayani oleh 11 sampel truk. Perhitungan waktu sendiri menggunakan *stopwatch* dari *handphone* pribadi.

Tabel 4. 8 Data Perhitungan Waktu Pengambilan (Phcs)

No	TPS	Armada	Pc (s)	Uc (s)	Dbc (s)	Phcs (s)
1	PNK 2	8933 AW	55	27	300	382
2	PNK 1	8434 SD	68	33	15	116
3	Sui Jawi 1	8430 SD	61	32	15	108
4	Komyos Soedarso	8294 SF	53	27	15	95
5	Sui Jawi 2	9815 SE	55	30	15	100
6	Budi Karya	9843 HQ	60	31	15	106
7	Paris 2	9857 AW	56	34	15	105
8	Tanray 2	8293 SF	64	28	15	107
9	Uray Bawadi	9897 SD	62	30	15	107
10	Siantan 1	8349 SD	51	35	15	101
11	Siantan 2	8932 AW	55	33	15	103

Sumber : Analisis Data, 2021

Berdasarkan tabel 4.8, terdapat data waktu menaikkan kontainer yang berisi sampah ke truk (Pc), waktu menurunkan kontainer kosong ke tempat titik peletakkan kontainer (Uc), waktu dari kontainer pertama menuju ke kontainer selanjutnya (Dbc) dan waktu total yang dibutuhkan dalam satu kali pengambilan dan penurunan sampah (Phcs). Rata – rata waktu yang dibutuhkan oleh truk untuk menaikkan kontainer isi ke atas truk arm roll adalah 58 detik. Waktu menaikkan kontainer sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi sampah di sekitar kontainer tersebut menghalangi proses menaikkan kontainer atau tidak. Berdasarkan survey ke lapangan secara langsung, terdapat beberapa kontainer yang isinya melebihi kapasitas sehingga berjatuhan dan memenuhi sekitar kontainer serta menambah waktu untuk menaikkan kontainer ke atas truk.



Gambar 4. 16 Proses Menaikkan Kontainer ke *Truck Arm Roll*

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Terdapat perbedaan tersendiri untuk armada *arm roll* dengan nomor kendaraan KB 8933 AW mengenai waktu yang diperlukan untuk menuju ke kontainer selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan posisi atau titik kontainer selanjutnya ditempuh dalam waktu 5 menit. Untuk sepuluh truk lainnya, titik kontainer berada tepat di sebelah kontainer pertama sehingga hanya membutuhkan waktu 15 detik untuk menuju kontainer selanjutnya.

3. Waktu per Ritasi (Thcs)

Waktu per ritasi sendiri merupakan waktu operasional keseluruhan yang dibutuhkan oleh truk dalam satu kali ritasi. waktu per ritasi sendiri diperoleh dari data pengamatan langsung di lapangan (TPS) serta hasil perhitungan data pengamatan. Berikut merupakan data hasil perhitungan waktu yang dibutuhkan oleh 11 sampel truk mulai dari pengambilan kontainer penuh hingga penurunan kontainer kosong di TPS.

Tabel 4. 9 Waktu per Ritasi yang dibutuhkan *Truck Arm Roll*

No	Armada	S (s)	h (s)	Phcs (s)	Thcs (s)	Thcs (jam)
1	KB 8933 AW	35	5520	382	5937	1,6
2	KB 8434 SD	47	6000	116	6163	1,7
3	KB 8430 SD	33	6600	108	6741	1,9
4	KB 8294 SF	39	6120	95	6254	1,7
5	KB 9815 SE	54	6720	100	6874	1,9
6	KB 9843 HQ	33	4920	106	5059	1,4
7	KB 9857 AW	36	5040	105	5181	1,4
8	KB 8293 SF	26	2640	107	2773	0,8
9	KB 9897 SD	35	6000	107	6142	1,7
10	KB 8349 SD	43	840	101	984	0,3
11	KB 8932 AW	52	1800	103	1955	0,5

Sumber : Analisis Data, 2021

Tabel 4.9 merupakan hasil pengamatan dan perhitungan mengenai ritasi dari truk pengangkut sampah. Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu ritasi dari truk pengangkut sampah antara lain waktu *unloading* di TPA (s), waktu pengangkutan dari TPS menuju TPA (h) dan waktu pengambilan dan peletakan kontainer (Phcs). Waktu *unloading* sampah juga bervariasi disebabkan oleh sulit atau tidaknya sampah keluar dari kontainer. Apabila sulit, waktu *unloading* akan semakin lama. Waktu *unloading* paling lama yaitu 54 detik dan tercepat yaitu 26 detik.

Waktu pengangkutan per ritasi terlama yaitu mencapai 1,9 jam atau 114 menit. Tentunya faktor utama yang mempengaruhi waktu total adalah jarak antara TPS dan TPA. Waktu pengangkutan per ritasi ini dapat digunakan untuk mengetahui jam kerja dan banyaknya kontainer yang diangkut oleh armada pengangkut.

4. Total Waktu Keseluruhan Ritasi

Total Waktu Ritasi yang dibutuhkan masing masing truk sendiri berbeda – beda tergantung dengan jumlah ritasi dan jarak pengangkutan sampah dari TPS menuju ke TPA. Total waktu ritasi juga didapatkan dari waktu aktif operasional dari truk seperti waktu pengangkutan, waktu *loading* dan *unloading* sampah.

Tabel 4. 10 Total Waktu Keseluruhan Ritasi

No	Armada	Thes (jam)	Ritasi	Off Route (Jam)	t1 + t2 (Jam)	Total Waktu Pengangkutan (Jam)
1	KB 8933 AW	1,6	4	0,050	0,200	6,85
2	KB 8434 SD	1,7	4	0,067	0,267	7,18
3	KB 8430 SD	1,9	4	0,067	0,017	7,57
4	KB 8294 SF	1,7	4	0,050	0,017	7,02
5	KB 9815 SE	1,9	4	0,033	0,233	7,90
6	KB 9843 HQ	1,4	3	0,050	1,167	5,43
7	KB 9857 AW	1,4	4	0,067	1,067	6,89
8	KB 8293 SF	0,8	4	0,050	0,533	3,66
9	KB 9897 SD	1,7	4	0,050	1,433	8,31
10	KB 8349 SD	0,3	3	0,067	0,167	1,05
11	KB 8932 AW	0,5	2	0,067	0,367	1,52

Sumber : Data Pengamatan dan Perhitungan, 2021

Adapun jam kerja yang diberikan untuk operasional pengangkutan sampah adalah 8 (delapan) jam. Berdasarkan tabel 4.10, waktu pengangkutan terlama adalah 8,31 jam. Hal itu disebabkan jarak antara TPS dan TPA mencapai 27,32 km dan truk tersebut memiliki 4 ritasi pengangkutan sampah. Selain itu, berdasarkan jam operasional yang ditetapkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak yaitu selama 8 jam terdapat 1 truk yang memiliki jam operasional lebih dari 8 jam yaitu truk dengan nomor polisi KB 9897 SD. Selain itu truk dengan nomor KB 9815 SE memiliki jam operasional selama 7,90 jam dan mendekati batas jam operasional. Jam operasional yang terlalu lama akan menyebabkan supir truk lelah ataupun mengantuk sehingga mengancam keselamatan supir dalam melakukan proses pengangkutan. Oleh karena itu, perlu dilakukan tinjauan ulang terkait jumlah ritasi dan jalur pengangkutan dari truk yang beroperasi agar jam operasional tidak melebihi jam operasional yang telah ditentukan.

4.3.3 Jalur Pengangkutan Sampah



Gambar 4. 17 Proses Pengangkutan Kontainer dari TPS Menuju TPA

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Pengangkutan sampah di Kota Pontianak menggunakan sistem kontainer sebagai wadah dan truk *arm roll* sebagai armada pengangkut kontainer. Dalam proses pengangkutan sampah, truk *arm roll* tentunya membutuhkan jalur yang tercepat dan bebas kendala seperti lubang dan kemacetan agar proses pengangkutan berjalan dengan lancar. Berdasarkan data pengamatan lapangan dari 11 (sebelas) sampel truk, waktu ritasi pengangkutan truk bervariasi mulai dari 7 menit hingga 56 menit tergantung dengan jarak antar TPS ke TPA dan kondisi jalan. Berikut merupakan jalur pengangkutan yang dilalui oleh 11 (sebelas) truk yang diamati :

a. *Arm Roll* (KB 8294 SF)



Gambar 4. 18 TPS Komyos Soedarso

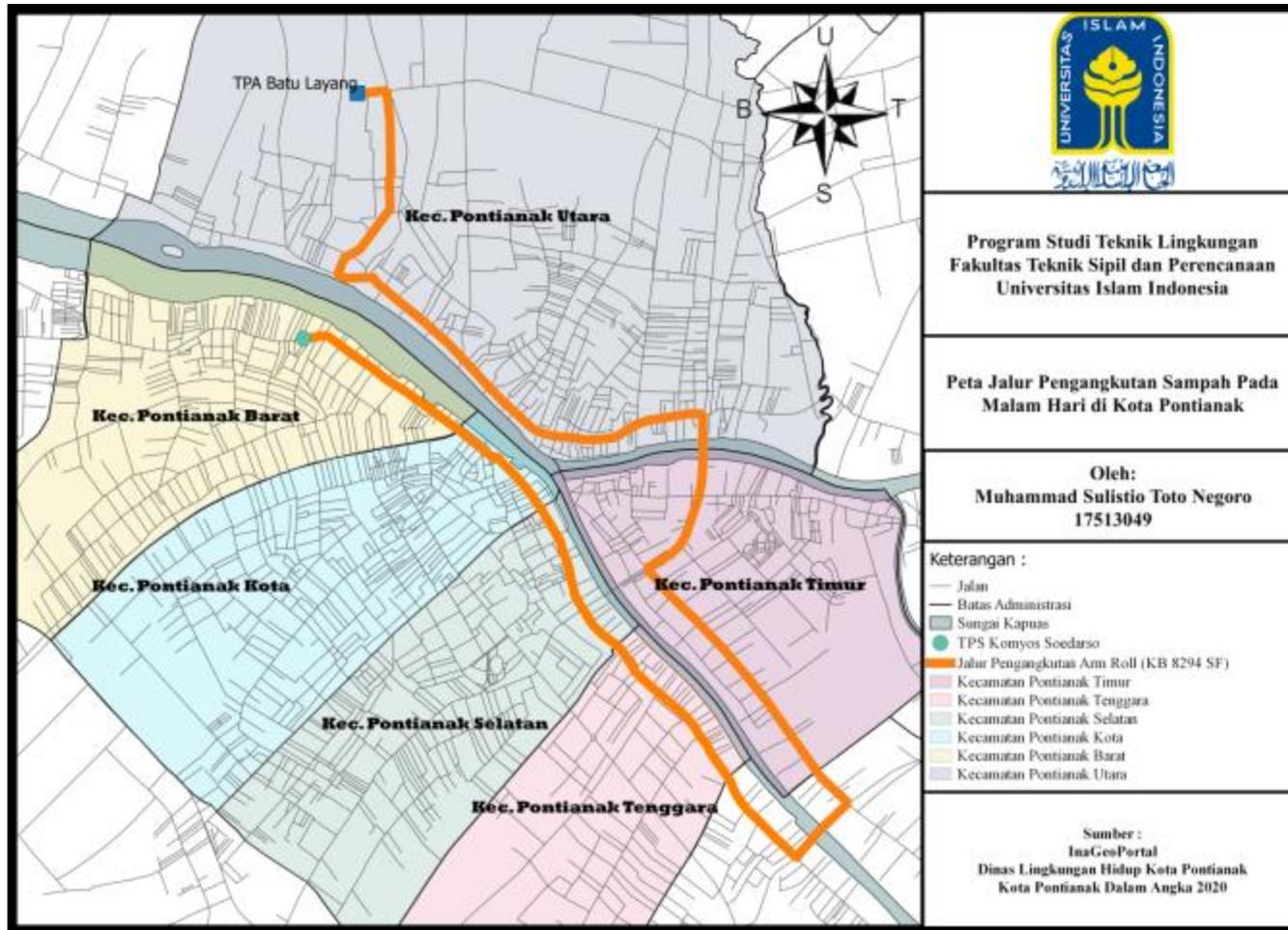
Sumber : Data Pengamatan, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8294 SF yaitu TPS di jalan Komyos Soedarso. Pada titik TPS tersebut terdapat 3 kontainer yang masing – masing berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 11 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 8294 SF)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8294 SF	Komyos Soedarso	Pool - TPS - Jl. Komyos Soedarso – Jl. Pak Kasih - Jl. Tanjungpura - Jl. Imam Bonjol - Jl. Adisucipto - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 19 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *arm roll* KB 8294 SF

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

b. *Arm Roll* (KB 9815 SE)



Gambar 4. 20 TPS Sungai Jawi 2

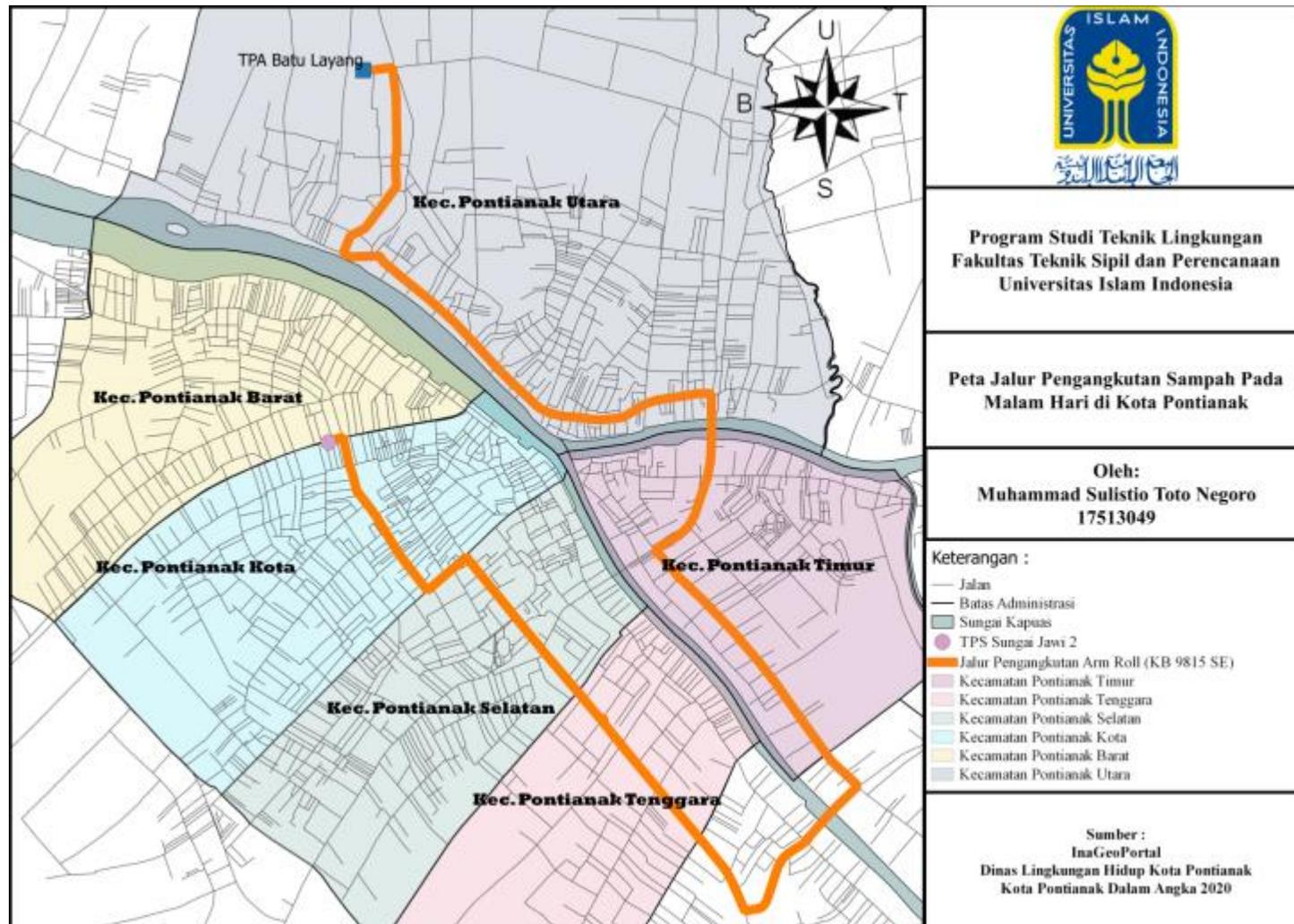
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 9815 SE yaitu TPS di jalan H. Rais A Rahman (Sungai Jawi) 2, Kecamatan Pontianak Barat. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang masing – masing berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 12 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 9815 SE)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 9815 SE	Sui Jawi 2 (Gg Lawu)	Pool - TPS - Jl. Sungai Jawi - Jl. Pancasila - Jl. Podomoro - Jl. Sultan Syarief Abdurrahman - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Aliyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 21 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari Oleh *Arm Roll* (KB 9815 SE)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

c. *Arm Roll* (KB 8430 SD)



Gambar 4. 22 Pool Truk Arm Roll Berada di Samping TPS

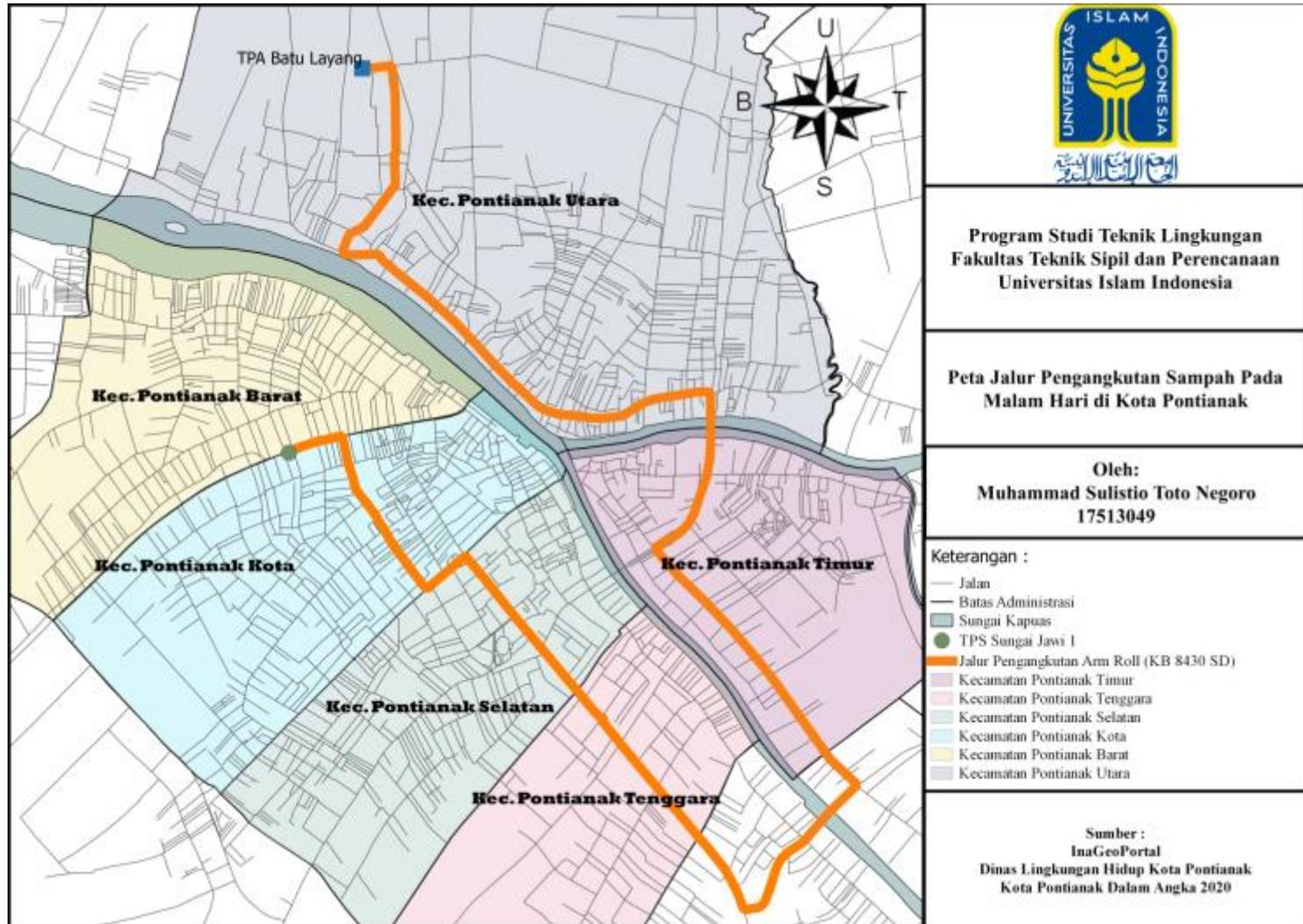
Sumber : Hasil Observasi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8430 SD yaitu TPS di jalan H. Rais A Rahman (TPS Sungai Jawi 1), Kecamatan Pontianak Barat. Pada titik TPS tersebut terdapat 3 kontainer yang masing – masing berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 13 Jalur Pengangkutan Arm Roll (KB 8430 SD)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8430 SD	Sui Jawi 1 (Hasia Permai)	Pool - TPS - Jl. Sungai Jawi - Jl. Pancasila - Jl. Podomoro - Jl. Sultan Syarief Abdurrahman - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Alianyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 23 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 8430 SD)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

d. *Arm Roll* (KB 8434 SD)



Gambar 4. 24 TPS Pangeran Natakusuma 1

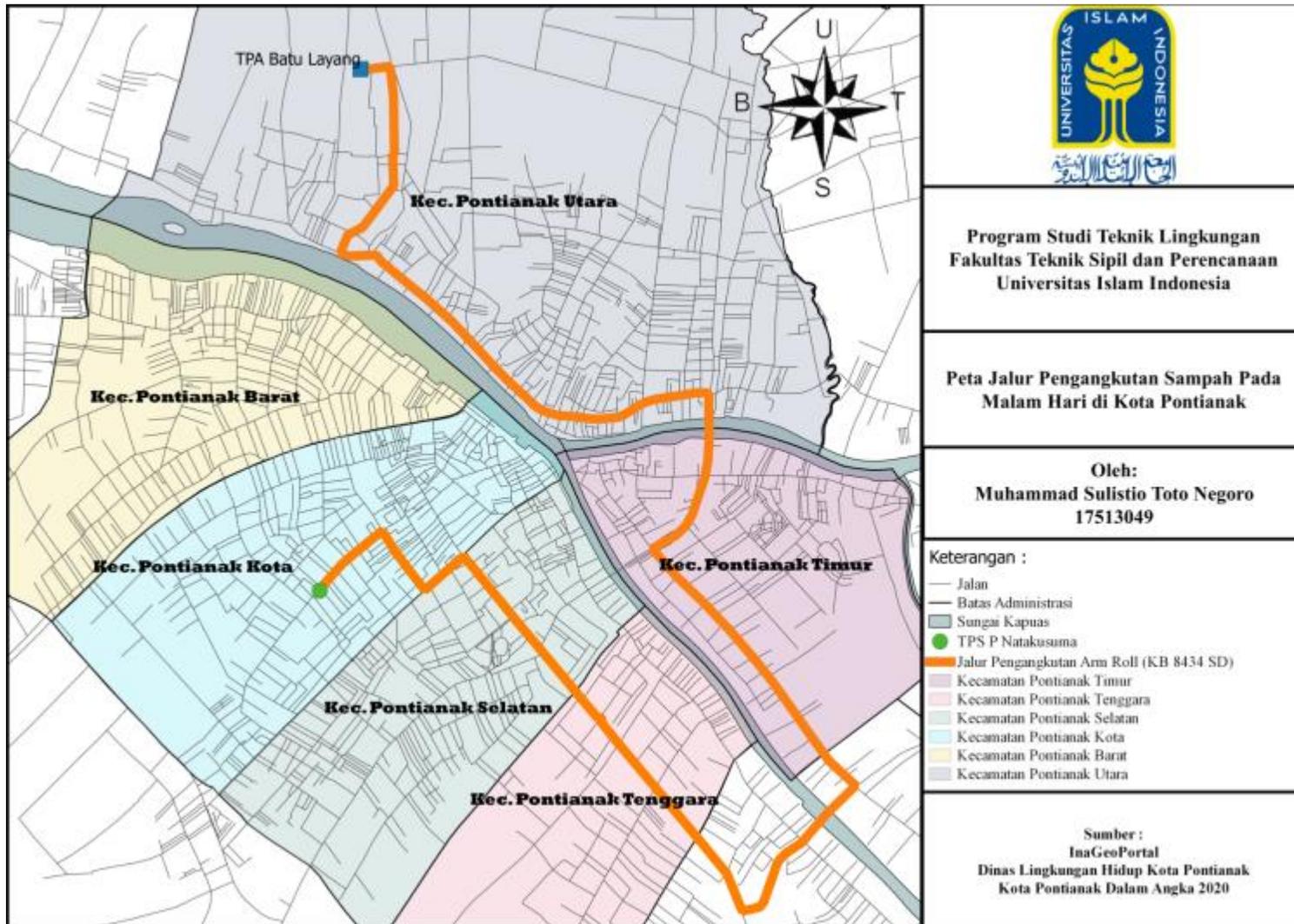
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8434 SD yaitu TPS di jalan Pangeran Natakusuma (TPS PNK 1), Kecamatan Pontianak Kota. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang masing – masing berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 14 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 8434 SD)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8434 SD	TPS PNK 1 (Gg Jambi)	Pool - TPS - Pangeran Natakusuma - Jl. Aliyang - Jl. Podomoro - Jl. Sultan Syarief Abdurrahman - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Aliyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 25 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh Arm Roll (KB 8434 SD)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

e. *Arm Roll* (KB 8933 AW)



Gambar 4. 26 TPS Pangeran Natakusuma 2

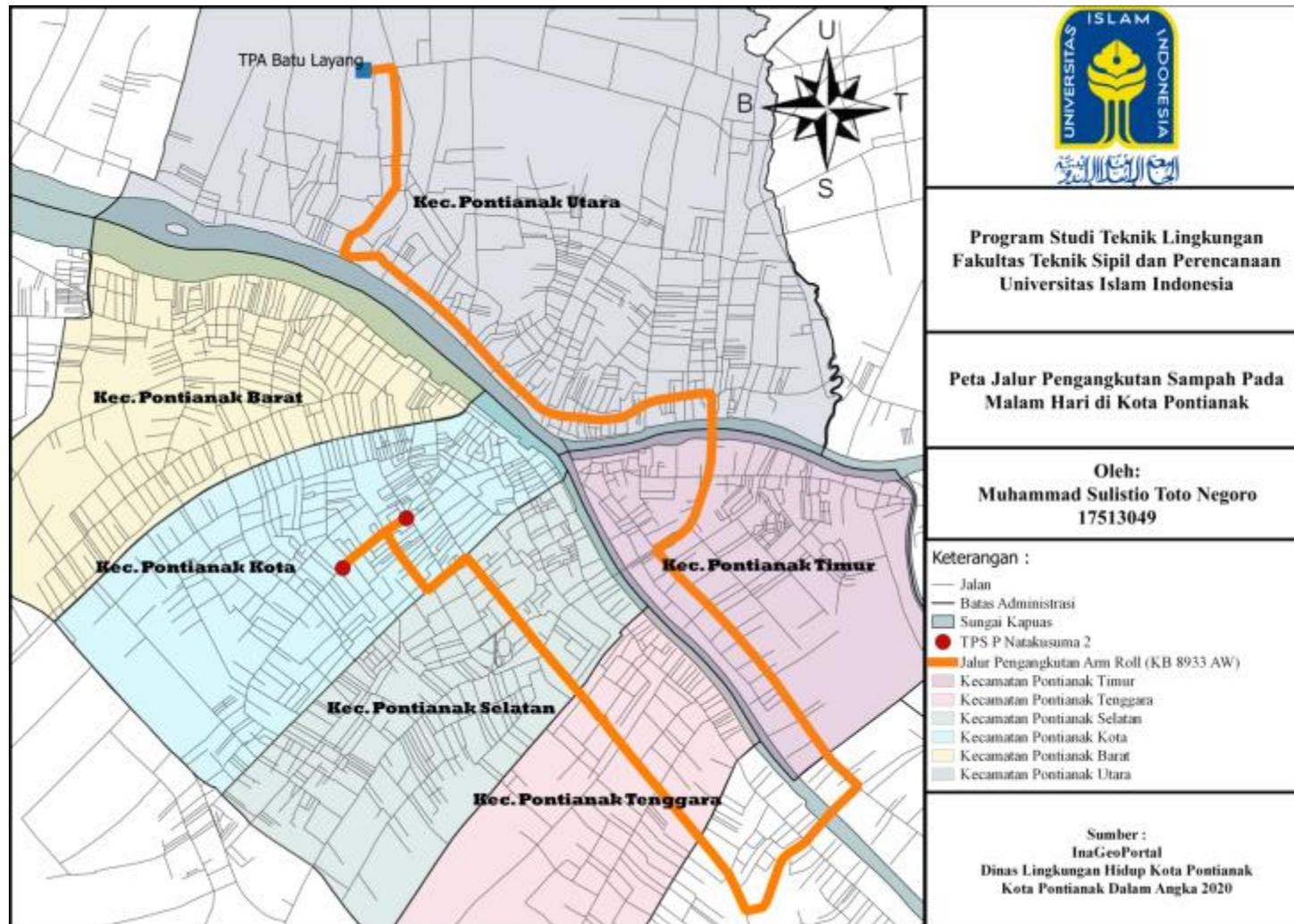
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8933 SW yaitu TPS di jalan Pangeran Natakusuma (TPS PNK 2) dan TPS di Jalan Alianyang, Kecamatan Pontianak Kota. Pada titik masing - masing TPS tersebut terdapat 1 kontainer dan 2 konainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 15 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 8933 AW)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8933 AW	TPS PNK 2	Pool - TPS - Pangeran Natakusuma - Jl. Alianyang - Jl. Podomoro - Jl. Sultan Syarief Abdurrahman - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Alianyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

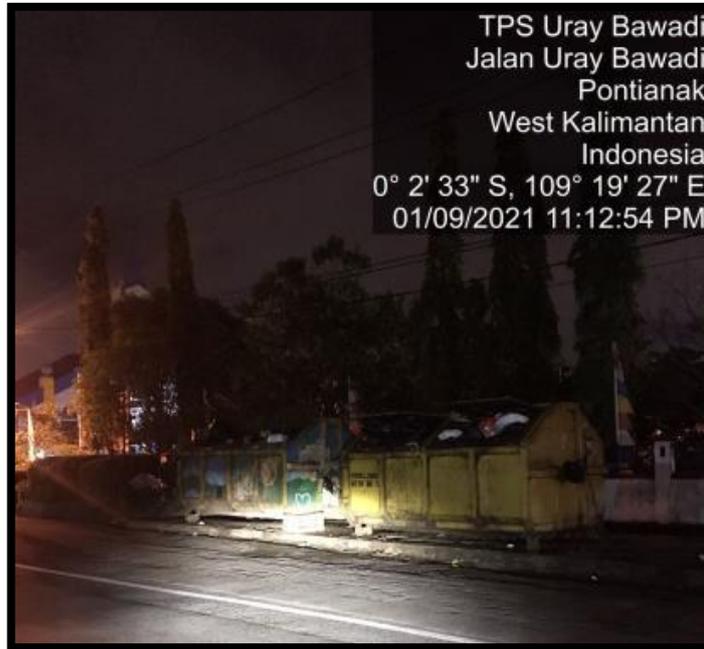
Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 27 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh Arm Roll (KB 8933 AW)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

f. *Arm Roll* (KB 9897 SD)



Gambar 4. 28 TPS yang dilayani oleh *Arm Roll* (KB 9897 SD)

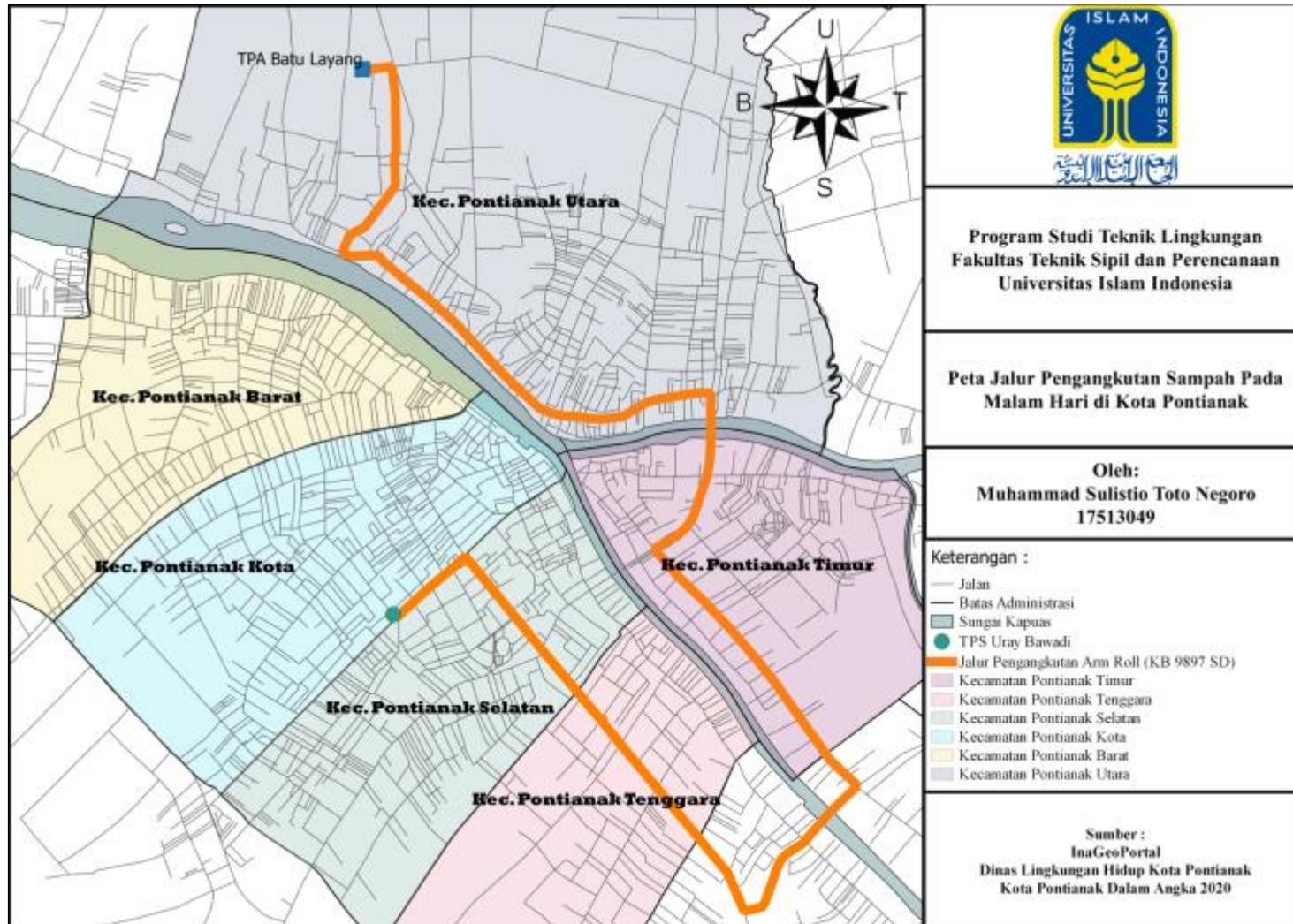
Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 9897 SD yaitu TPS di Jalan Uray Bawadi (TPS Uray Bawadi), Kecamatan Pontianak Kota. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 16 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 9897 SD)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 9897 SD	TPS Uray Bawadi	Pool - TPS - Jl. Uray Bawadi - Jl. Sultan Syarief Abdurrahman - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Alianyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 29 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh Arm Roll (KB 9897 SD)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

g. *Arm Roll* (KB 9843 HQ)



Gambar 4. 30 TPS yang dilayani *Arm Roll* (KB 9843 HQ)

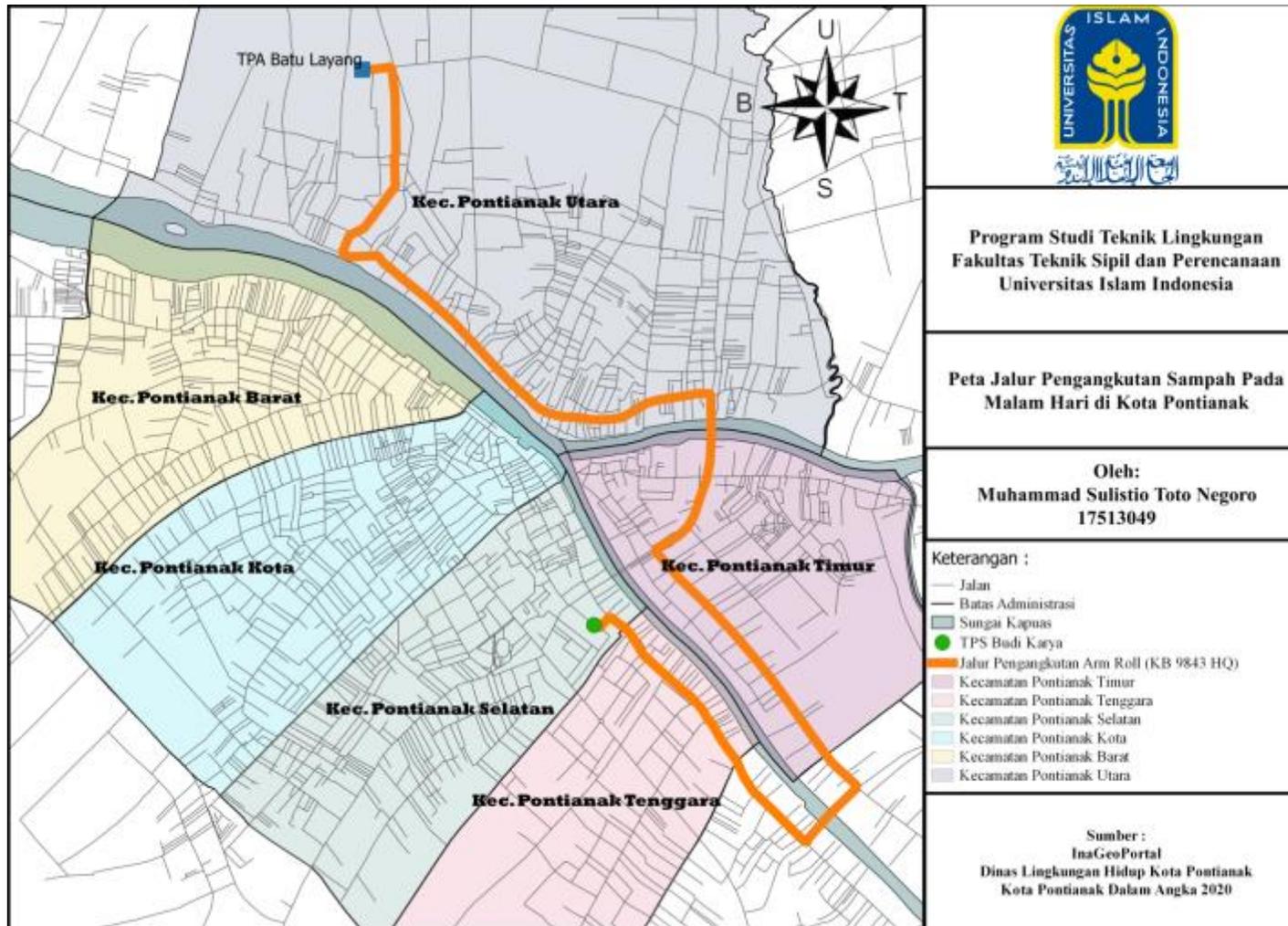
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 9843 HQ yaitu TPS di Jalan Budi Karya, Kecamatan Pontianak Kota. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 17 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 9843 HQ)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 9843 HQ	TPS Budi Karya	Pool - TPS - Jl. Budi Karya - Jl. Imam Bonjol - Jl. Adisucipto - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 31 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 9843 HQ)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

h. Arm Roll (KB 9857 AW)



Gambar 4. 32 TPS yang dilayani *Arm Roll* (KB 9857 AW)

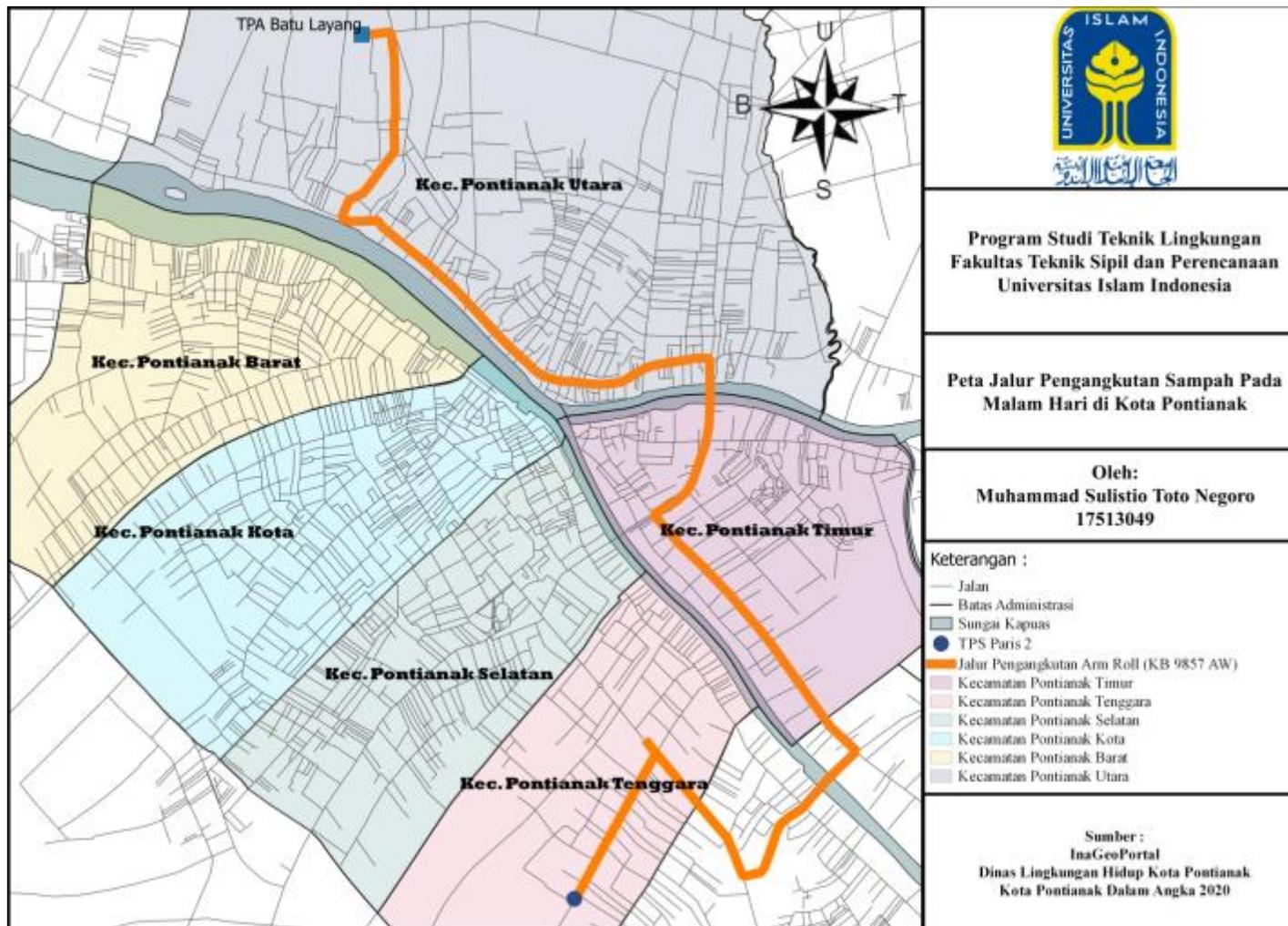
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 9857 AW yaitu TPS di Jalan Parit Haji Husein 2, Kecamatan Pontianak Tenggara. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 18 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 9857 AW)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 9857 AW	TPS Paris 2	Pool - TPS - Jl. Parit Haji Husein 2 - Jl. Ahmad Yani 1 - Jl. Ahmad Yani 2 - Jl. Major Alianyang - Tol Kapuas 2 - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 33 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 9857 AW)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

i. *Arm Roll* (KB 8293 SF)



Gambar 4. 34 TPS yang dilayani oleh Arm Roll (KB 8293 SF)

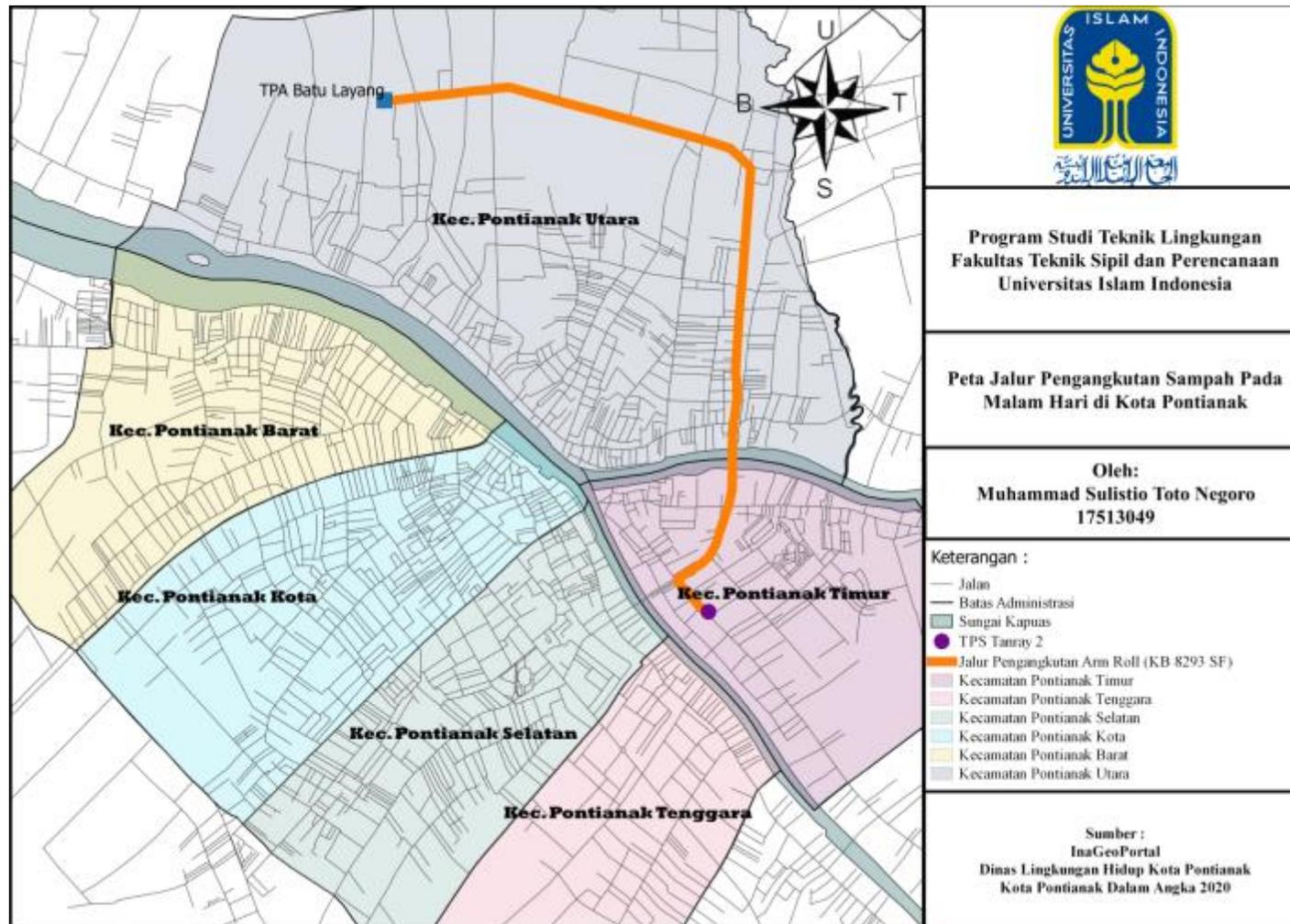
Sumber : Hasil Pengamatan, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8293 SF yaitu TPS di Jalan Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 19 Jalur Pengangkutan Arm Roll (KB 8293 SF)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8293 SF	TPS Tanray 2	Pool - TPS - Jl. Tanjung Raya 2 - Jl. Perintis Kemerdekaan - Tol Landak - Jl. 28 Oktober - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 35 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 8293 SF)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

j. *Arm Roll* (KB 8349 SD)



Gambar 4. 36 TPS yang dilayani oleh *Arm Roll* (KB 8349 SD)

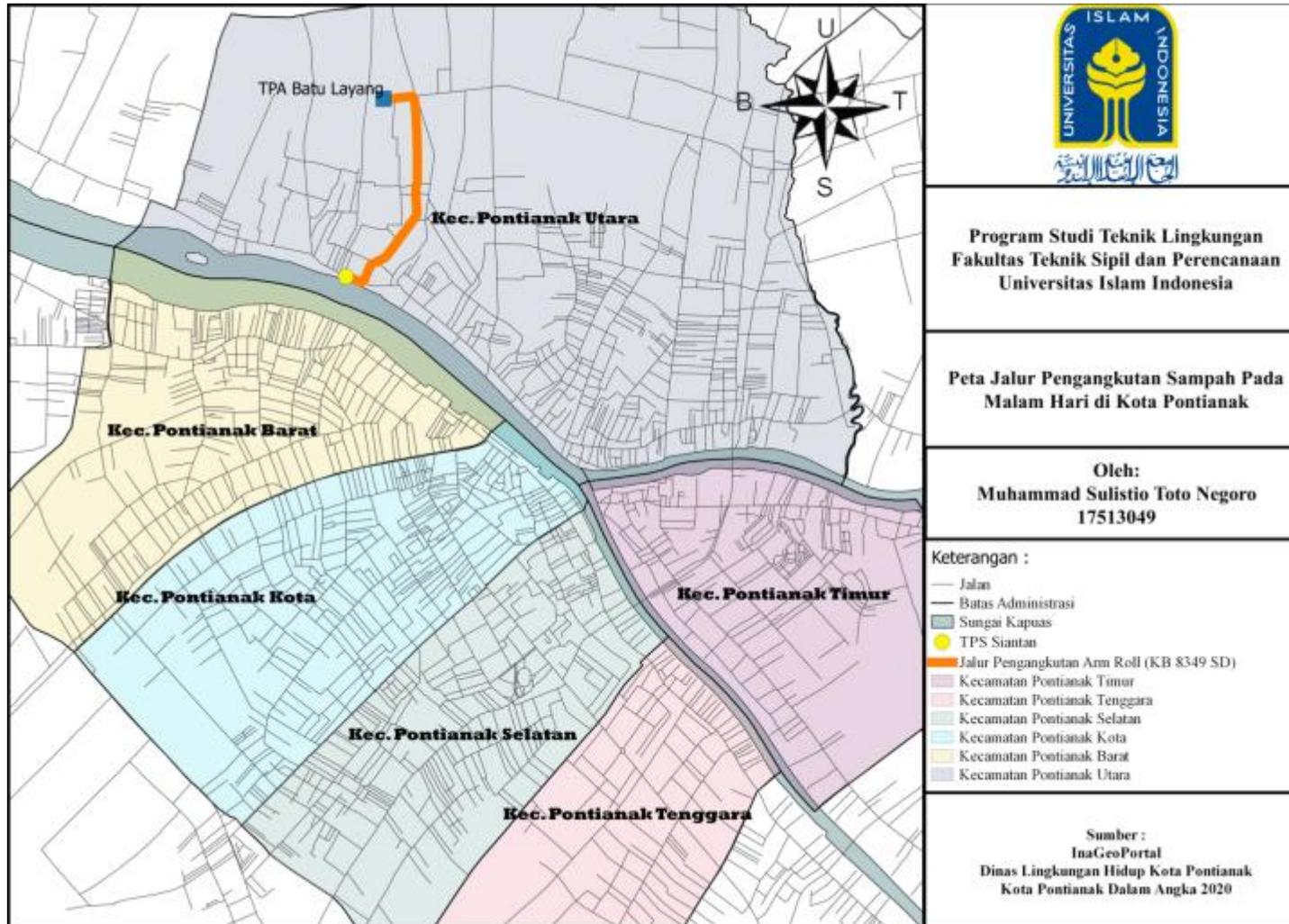
Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8349 SD yaitu TPS di Jalan Khatulistiwa, Kecamatan Pontianak Utara. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 20 Jalur Pengangkutan *Arm Roll* (KB 8349 SD)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8349 SD	TPS Siantan 1	Pool - TPS - Jl. Khatulistiwa - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 37 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 8349 SD)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

k. *Arm Roll* (KB 8932 AW)



Gambar 4. 38 TPS yang dilayani oleh Arm Roll (KB 8932 AW)

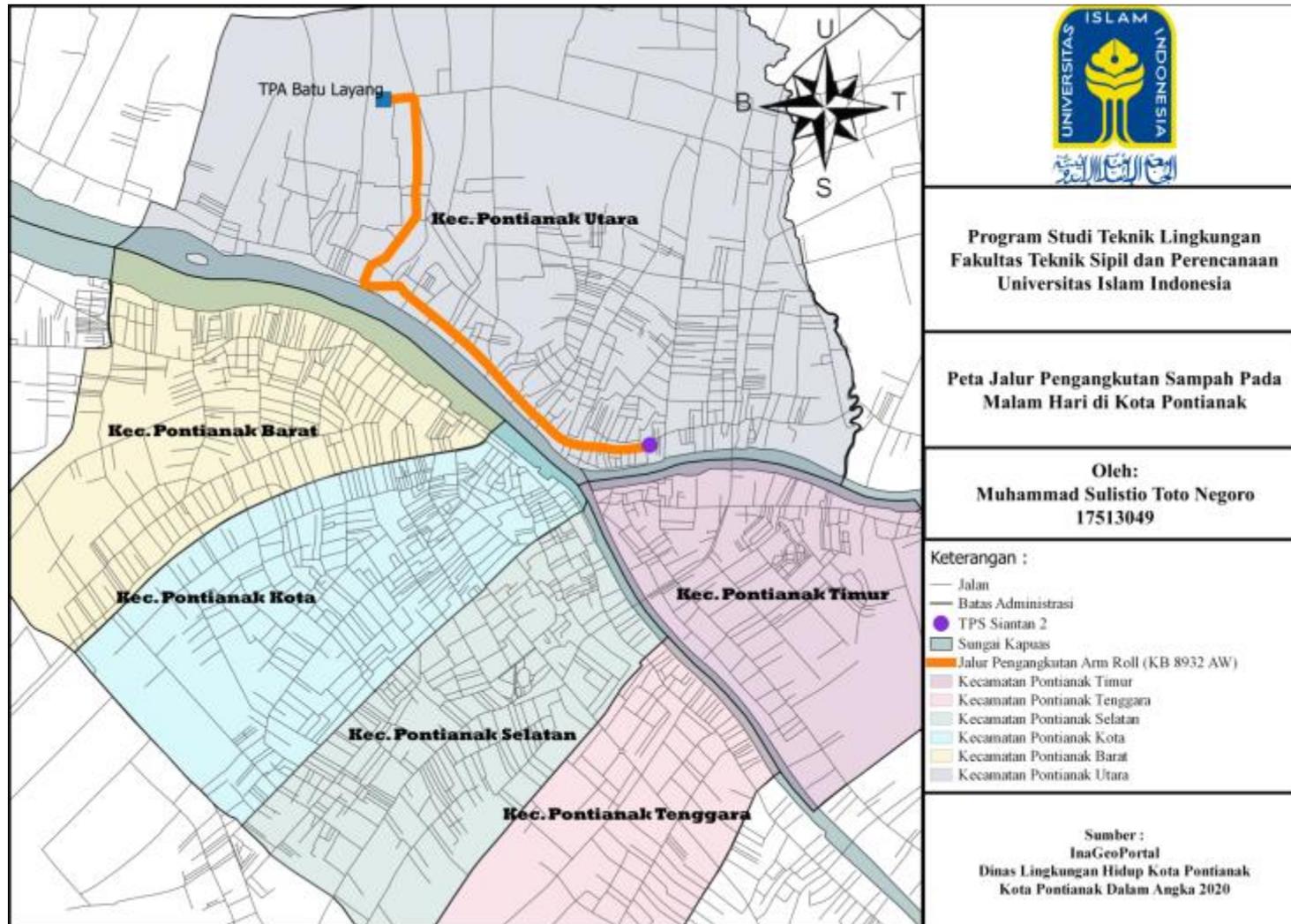
Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Titik pelayanan *arm roll* KB 8932 AW yaitu TPS di Gusti Situt Mahmud (TPS Siantan 2), Kecamatan Pontianak Utara. Pada titik TPS tersebut terdapat 2 kontainer yang berkapasitas 8 m³. Adapun jalur pengangkutan yang dilalui oleh truk tersebut yaitu :

Tabel 4. 21 Jalur Pengangkutan Arm Roll (KB 8932 AW)

Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Jalur Pengangkutan
KB 8932 AW	TPS Siantan 2	Pool - TPS - Jl. Gusti Situt Mahmud - Jl. Khatulistiwa - Jl. Kebangkitan Nasional - TPA Batu Layang

Sumber : Data Pengamatan, 2021



Gambar 4. 39 Peta Pengangkutan Sampah Pada Malam Hari oleh *Arm Roll* (KB 8932 AW)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Jalur utama yang dilewati oleh armada pengangkut sampah adalah Jalan Ahmad Yani 1, Jalan Ahmad Yani 2, Jalan Major Alianyang, Jalan Tanjung Raya 2, Jalan Perintis Kemerdekaan, Jalan 28 Oktober, dan Jalan Kebangkitan Nasional. Dari keseluruhan jalur tersebut terdapat jalur yang memiliki kondisi berupa jalan berlubang dan tidak ada penerangan pada saat malam hari. Jalan tersebut adalah Jalan Kebangkitan Nasional yang dilalui via Jalan 28 Oktober. Hal tersebut tentunya mempengaruhi proses pengangkutan dalam aspek waktu dan keselamatan dari pengemudi truk. Selain itu saat lembur atau pengangkutan dilakukan saat pagi hari, perlu dilakukan perubahan jalur pengangkutan dikarenakan harus disesuaikan dengan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015 tentang Kawasan Tertib Lalu Lintas Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak.

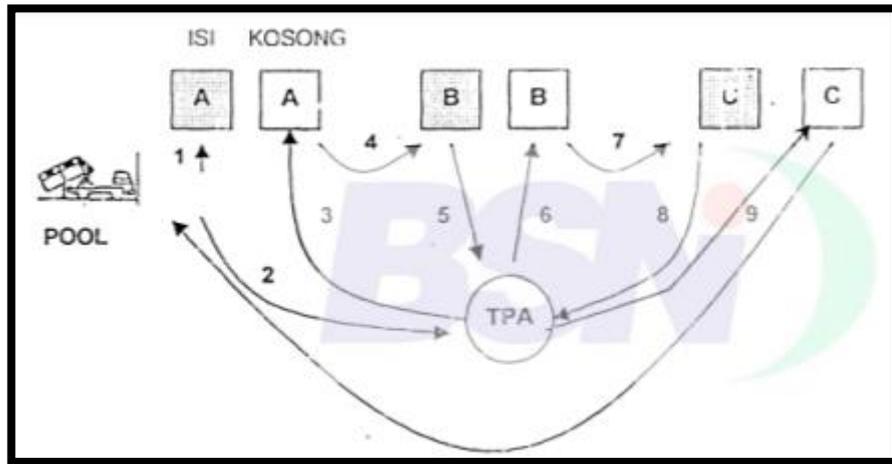
4.4. Evaluasi dan Rencana Tindak Lanjut

4.4.1 Pola Pengangkutan Sampah

Evaluasi pola pengangkutan di Kota Pontianak mengacu pada SNI 19-2454-2002 mengenai Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.. Dalam SNI 19-2454-2002 terdapat 3 (tiga) pola pengangkutan yang menggunakan sistem *Hauled Container System* (HCS). Berdasarkan hasil pengamatan pola pengangkutan sampah di Kota Pontianak, terdapat 3 jenis pola pengangkutan yang telah dijelaskan pada bab analisis pengangkutan sampah.

Tujuan evaluasi pola pengangkutan sampah di Kota Pontianak adalah untuk mengetahui apakah pola pengangkutan yang diterapkan telah sesuai atau tidak dengan SNI 19-2454-2002. Jika belum sesuai maka perlu dilakukan perencanaan kembali mengenai pola pengangkutan sampah karena jika pola pengangkutan yang diterapkan tidak teratur maka akan menyebabkan pengangkutan tidak efektif dalam hal waktu, tenaga dan biaya yang dikeluarkan. Adapun pola pengangkutan yang diatur dalam SNI 19-2454-2002 adalah sebagai berikut.

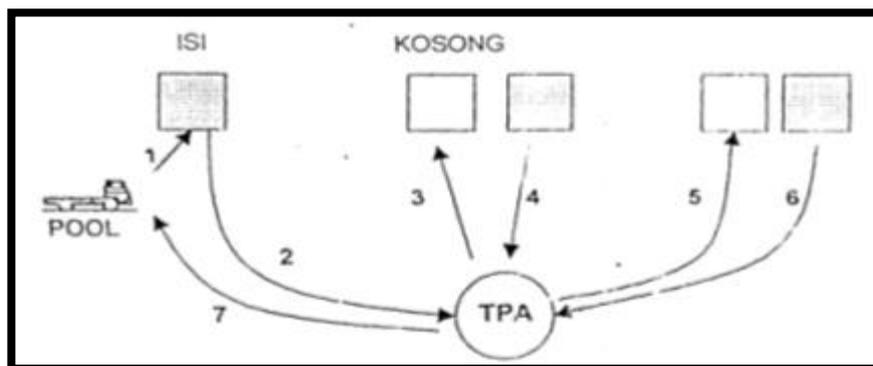
a. **Pola Pengangkutan Tipe 1**



Gambar 4. 40 Pola Pengangkutan Tipe 1

Pola pengangkutan tipe 1 dimulai dari truk *arm roll* tanpa muatan yang berada di pool menuju ke TPS pertama untuk mengambil kontainer isi dan diangkut ke TPA. Setelah itu, kontainer kosong diletakkan kembali ke TPS pertama dan truk menuju ke TPS kedua untuk melakukan hal yang sama hingga TPS terakhir. Setelah meletakkan kontainer kosong di TPS terakhir, truk kembali menuju pool.

b. **Pola Pengangkutan Tipe 2**

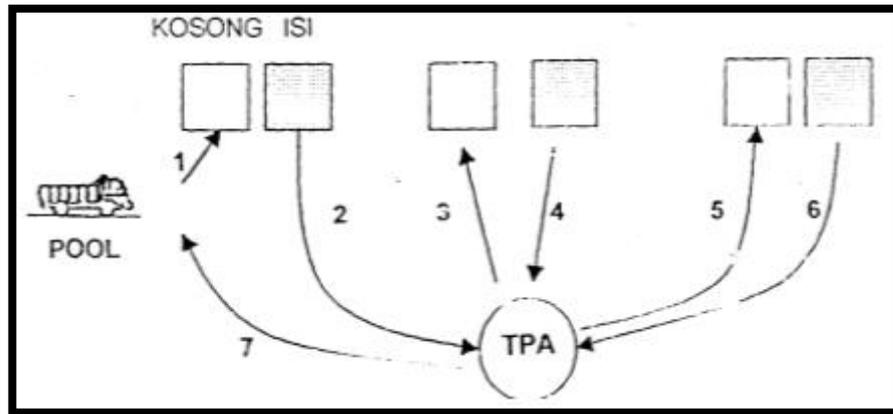


Gambar 4. 41 Pola Pengangkutan Tipe 2

Pola pengangkutan tipe 2 dimulai dari truk *arm roll* tanpa muatan bergerak dari pool menuju ke TPS pertama untuk mengambil kontainer yang berisi sampah untuk diangkut ke TPA. Kemudian kontainer kosong dibawa ke TPS kedua dan ditukar dengan kontainer isi untuk diangkut ke TPA. Proses yang sama

berlangsung hingga kontainer kosong yang terakhir dibawa menuju ke TPS pertama. Kemudian truk kembali menuju ke pool.

c. **Pola Pengangkutan Tipe 3**



Gambar 4. 42 Pola Pengangkutan Tipe 3

Pola pangangkutan tipe 3 dimulai dari truk *arm roll* dengan muatan kontainer kosong bergerak dari pool menuju ke TPS pertama. Saat berada di TPS pertama, kontainer kosong diturunkan dan ditukar dengan kontainer yang berisi untuk diangkut ke TPA. Selanjutnya kontainer yang telah kosong dibawa menuju ke TPS kedua untuk ditukar dengan kontainer yang berisi. Proses berlangsung sama hingga TPS terakhir. Setelah truk mengangkut kontainer isi dari TPS terakhir menuju TPA, kontainer yang telah kosong tersebut akan dibawa menuju ke pool.

Setelah mengetahui 3 tipe pola pengangkutan yang diatur dalam SNI 19-2454-2002 dan tipe pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak, langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan antara tipe pola pengangkutan (eksisting) dengan tipe pola pengangkutan dari SNI 19-2454-2002. Berikut merupakan hasil perbandingan dari penerapan pola pengangkutan sampah di Kota Pontianak.

Tabel 4. 22 Hasil Perbandingan Pola Pengangkutan

No	Nomor Kendaraan	Lokasi TPS	Tipe Pola Pengangkutan (Eksisting)	Tipe Pola Pengangkutan (SNI 19-2454-2002)	Persentase Kesesuaian
1	KB 8294 SF	Komyos Soedarso	Tipe 3	Tipe 1	100%
2	KB 9815 SE	Sui Jawi 1 (Gg Lawu)	Tipe 1	Tipe 1	
3	KB 8430 SD	Sui Jawi 2 (Hasia Permai)	Tipe 3	Tipe 1	
4	KB 8434 SD	PNK 1 (Gg Jambi)	Tipe 1	Tipe 1	
5	KB 8933 AW	PNK 2 (Asenk)	Tipe 2	Tipe 2	
6	KB 9897 SD	Uray Bawadi	Tipe 1	Tipe 1	
7	KB 9843 HQ	Budi Karya	Tipe 3	Tipe 1	
8	KB 9857 AW	Paris 2	Tipe 1	Tipe 1	
9	KB 8293 SF	Tanjung Raya 2	Tipe 1	Tipe 1	
10	KB 8349 SD	Siantan 1	Tipe 1	Tipe 1	
11	KB 8932 AW	Siantan 2	Tipe 1	Tipe 1	

Sumber : Analisis Data, 2021

Berdasarkan hasil perbandingan antara pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak dengan pola pengangkutan yang diatur dalam SNI 19-2454-2002, keseluruhan sampel truk menerapkan pola pengangkutan yang sesuai dengan SNI 19-2454-2002 sehingga nilai kesesuaian antara pola yang diterapkan dengan pola yang diatur dalam SNI 19-2454-2002 mencapai angka 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pola pengangkutan sampah dengan sistem HCS yang diterapkan di Kota Pontianak telah sesuai dengan SNI 19-2454-2002.

4.4.2 Waktu Pengangkutan Sampah

Berdasarkan jam kerja untuk operasional pengangkutan dari TPS menuju TPA dengan truk *arm roll* yang ditentukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak adalah dimulai pada pukul 22.00 WIB hingga semua sampah terangkut. Pengangkutan juga dilakukan secara kondisional yaitu pengangkutan dilakukan ketika kapasitas kontainer pada TPS telah penuh. Waktu operasional truk per hari sesuai dengan arahan dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak adalah selama 8 jam.

Tabel 4. 23 Perbandingan Jam Operasional

No	Armada	Total Jam Operasional (Eksisting)	Jam Operasional	Kesimpulan
1	KB 8933 AW	6,85	8	Memenuhi
2	KB 8434 SD	7,18	8	Memenuhi
3	KB 8430 SD	7,57	8	Memenuhi
4	KB 8294 SF	7,02	8	Memenuhi
5	KB 9815 SE	7,90	8	Memenuhi
6	KB 9843 HQ	5,43	8	Memenuhi
7	KB 9857 AW	6,89	8	Memenuhi
8	KB 8293 SF	3,66	8	Memenuhi
9	KB 9897 SD	8,31	8	Tidak Memenuhi
10	KB 8349 SD	1,05	8	Memenuhi
11	KB 8932 AW	1,52	8	Memenuhi
Jumlah				91%

Sumber : Analisis Data, 2021

Berdasarkan tabel hasil perhitungan 4.23, waktu pengangkutan sampah dengan sistem *Hauled Container System* dari TPS menuju TPA di Kota Pontianak terdapat 1 armada yang jam operasionalnya melebihi jam yang ditetapkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak yaitu selama 8 jam. Selain itu, truk KB 9815 SE memiliki jam operasional 7,90 jam dan mendekati jam operasional maksimal. Walaupun persentase kesesuaian cukup baik yaitu 91% namun hal ini dapat membahayakan pengemudi karena memicu rasa lelah dan tidak fokus dalam berkendara. Oleh karena itu akan dilakukan penambahan ritasi untuk 2 truk yang memiliki jarak pengangkutan terdekat dengan TPA (KB 8349 SD dan KB 8932 AW) untuk mengambil alih kontainer pada ritasi terakhir dari armada dengan plat nomor KB 9897 SD dan KB 9815 SE.

Tabel 4. 24 Pengurangan dan Penambahan Ritasi

No	No Kendaraan	Ritasi Awal	Ritasi Akhir	Penambahan Jarak (Km)	Penambahan Waktu (Jam)
1	KB 9815 SE	4	3	0	0
2	KB 9897 SD	4	3	0	0
3	KB 8349 SD	3	4	98,57	3,28
4	KB 8932 AW	2	3	93,59	3,11

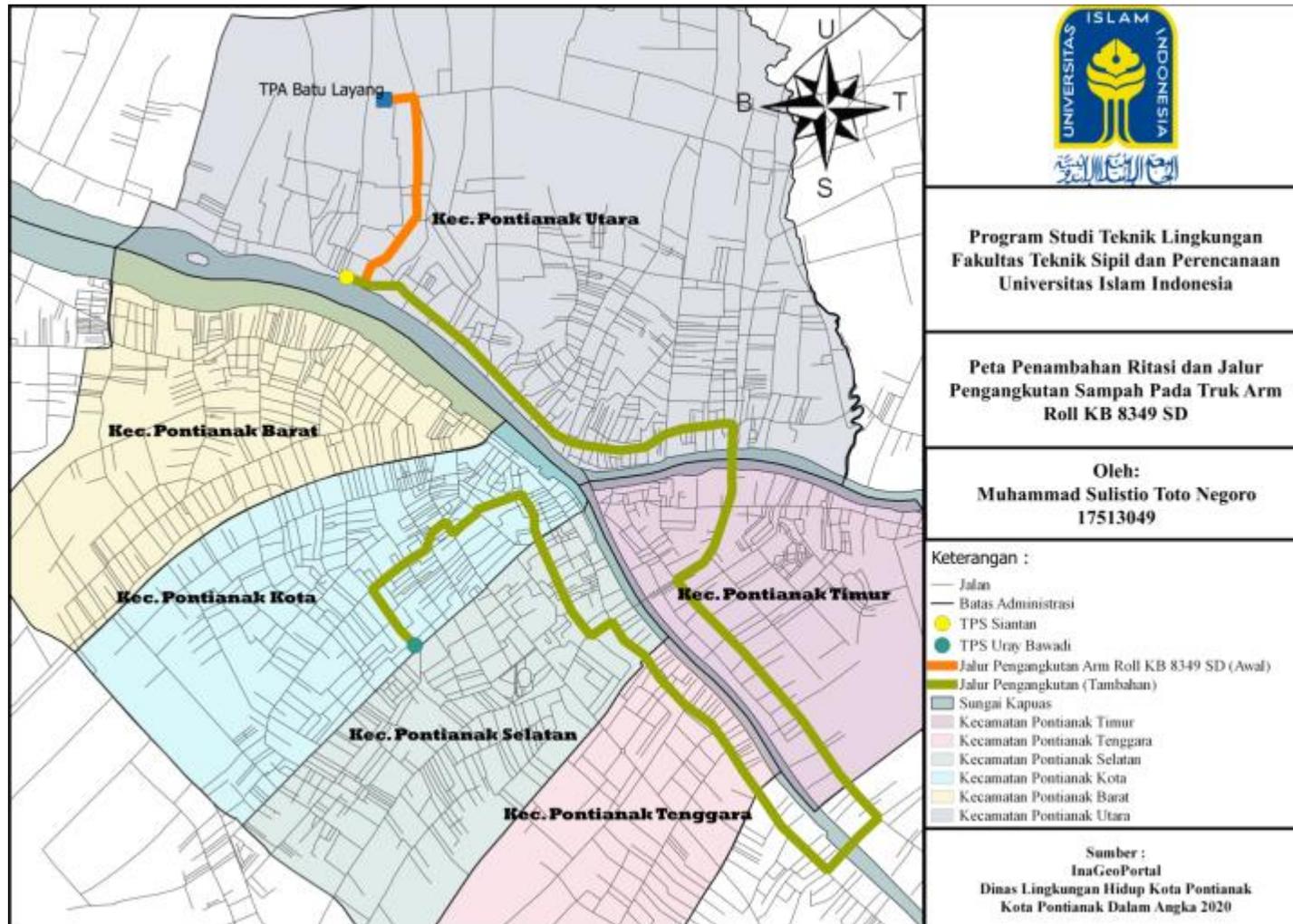
Sumber : Analisis Data, 2021

Penambahan ritasi dilakukan kepada *arm roll* KB 8349 SD dan KB 8932 AW. Arm roll KB 8349 SD akan ditambah ritasi dalam pengangkutan TPS Uray Bawadi dan arm roll KB 8932 AW akan ritasi pengangkutannya akan ditambah ntuk melayani TPS Sungai Jawi 2. Waktu yang dibutuhkan dalam penambahan ritasi bagi kedua arm roll tersebut adalah 3,28 jam untuk arm roll KB 8349 SD dan 3,11 jam untuk arm roll KB 8932 AW. Dengan dilakukannya penambahan dan pengurangan ritasi pada 4 armada pengangkut sampah akan membuat jam operasional menjadi lebih merata.

Tabel 4. 25 Jalur Tambahan yang dilewati *arm roll* KB 8349 SD dan *arm roll* KB 8932 AW

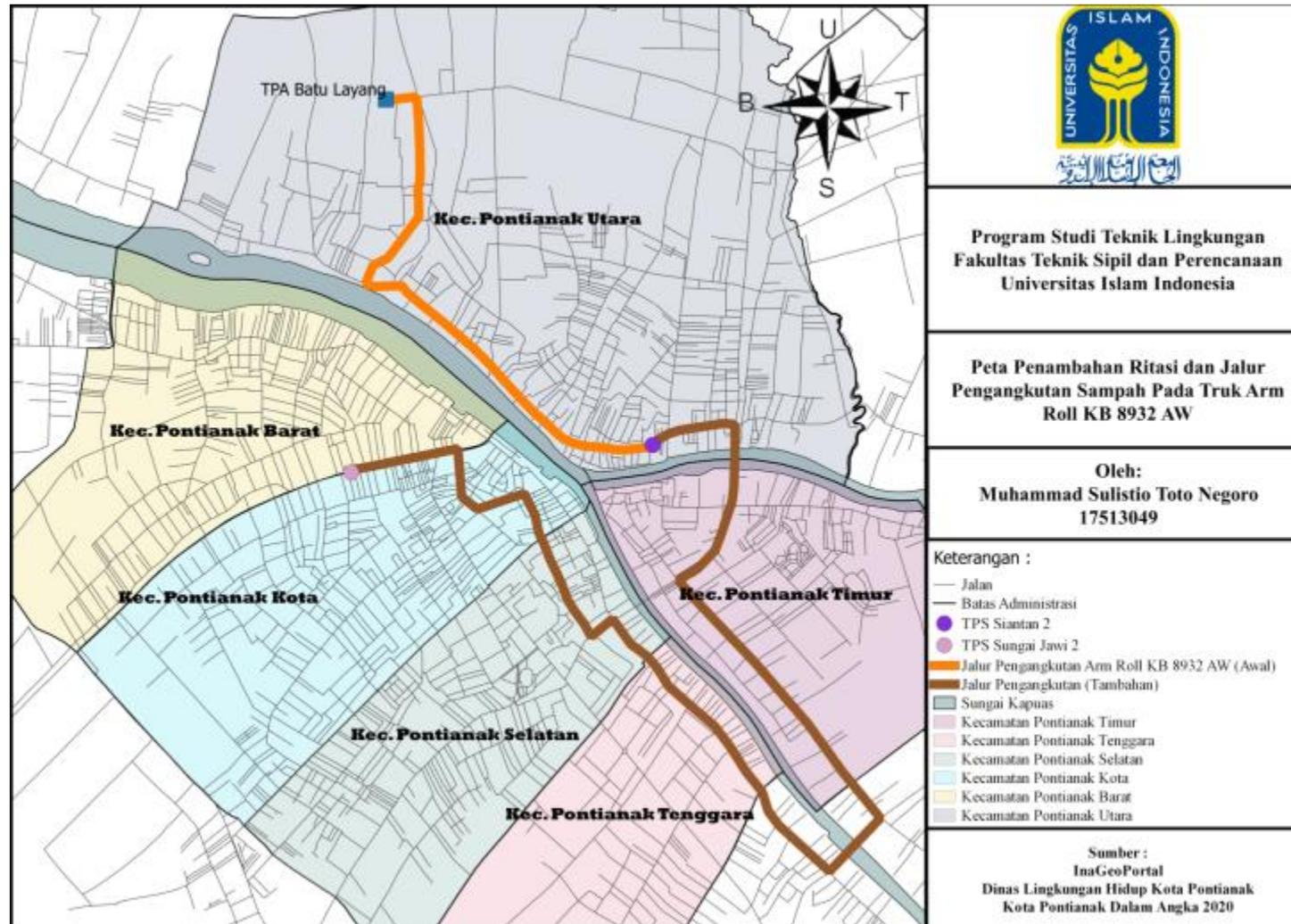
No	No Kendaraan	Jalur Tambahan	Penambahan Jarak (Km)
1	KB 8349 SD	TPS Siantan 1- Jl. Khatulistiwa- Jl. Gusti Situt Mahmud- Jl. Perintis Kemerdekaan- Jl. Tanjung Raya 2- Tol Kapuas 2 - Jl. Adisucipto- Jl. Imam Bonjol- Jl. Pahlawan- Jl. Gajahmada- Jl. Patimura- Jl Jendral Urip- Jl. Johar- Jl. K.H Ahmad Dahlan- Jl. Alianyang- Jl. Uray Bawadi- TPS Uray Bawadi	98,57
2	KB 8932 AW	TPS Siantan 2- Jl. Gusti Situt Mahmud- Jl. Perintis Kemerdekaan- Jl. Tanjung Raya 2- Tol Kapuas 2 - Jl. Adisucipto- Jl. Imam Bonjol- Jl. Pahlawan- Jl. Gajahmada- Jl. Patimura- Jl Jendral Urip- Jl. Merdeka Barat- Jl Sungai Jawi- TPS Sungai Jawi 2	93,59

Sumber : Analisis Data, 2021



Gambar 4. 43 Peta Penambahan Ritasi dan Jalur Pengangkutan Sampah Pada Truk Arm Roll (KB 8349 SD)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021



Gambar 4. 44 Peta Penambahan Ritasi dan Jalur Pengangkutan Sampah Pada Truk Arm Roll (KB 8932 AW)

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Berdasarkan tabel 4.24, 2 armada yang melebihi batas jam kerja dikurangi ritasinya dan dialihkan ke 2 armada lain dengan waktu operasional paling cepat. Oleh karena itu 2 armada (KB 8349 SD dan KB 8932 AW) mendapat penambahan jarak dan waktu operasional sehingga merata. Berikut merupakan hasil akhir total waktu operasional pengangkutan sampah oleh *arm roll* setelah dievaluasi.

Tabel 4. 26 Total Waktu Operasional Setelah Dievaluasi

No	Armada	Total Jam Operasional (Eksisting)	Jam Operasional	Kesimpulan
1	KB 8933 AW	6,85	8	Memenuhi
2	KB 8434 SD	7,18	8	Memenuhi
3	KB 8430 SD	7,57	8	Memenuhi
4	KB 8294 SF	7,02	8	Memenuhi
5	KB 9815 SE	6,10	8	Memenuhi
6	KB 9843 HQ	5,43	8	Memenuhi
7	KB 9857 AW	6,89	8	Memenuhi
8	KB 8293 SF	3,66	8	Memenuhi
9	KB 9897 SD	6,79	8	Memenuhi
10	KB 8349 SD	4,46	8	Memenuhi
11	KB 8932 AW	4,71	8	Memenuhi
Jumlah				100%

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

4.4.3 Jalur Pengangkutan Sampah

Setelah dilakukannya analisis terkait jalur atau rute pengangkutan sampah, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan antara lain :

- a. Jalan Kebangkitan Nasional (Timur) yang dilalui oleh truk dikategorikan rusak berat karena memiliki persentase 34,6% jalan yang berlubang sehingga truk harus lebih berhati – hati yang menyebabkan kecepatan truk menjadi lebih rendah.
- b. Saat malam hari, penerangan pada Jalan Kebangkitan Nasional (Timur) sangat terbatas. Dimana hal tersebut membahayakan supir truk *arm roll*.

- c. Berdasarkan Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015, kendaraan angkut roda enam dilarang melewati jalan Ahmad Yani 1 mulai pukul 06.00 WIB hingga 19.00 WIB.

Berdasarkan beberapa pertimbangan tersebut, perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap jalur pengangkutan sampah menggunakan truk *arm roll*. Sebelum melakukan peninjauan ulang, jalur yang dilalui oleh 11 sampel truk *arm roll* akan dibandingkan dengan 3 poin diatas untuk mengetahui persentase kesesuaian dengan 3 poin tersebut. Berikut merupakan tabel penilaian terhadap jalur yang dilalui oleh 11 sampel truk.

Tabel 4. 27 Penilaian Keseluruhan Jalur Pengangkutan

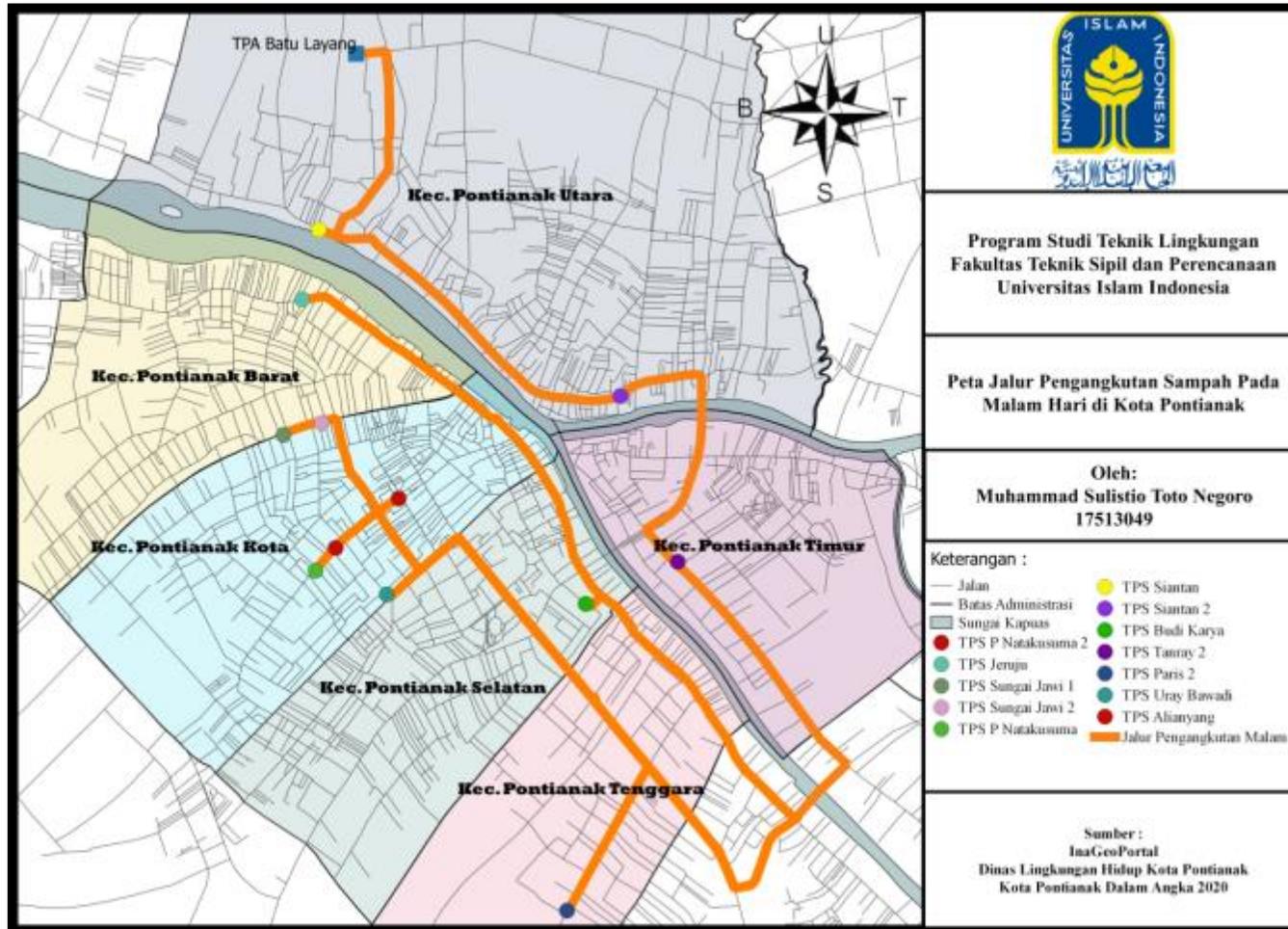
No	No Kendaraan	Terdapat Jalur Rusak	Terdapat Jalur Tanpa Penerangan	Sesuai dengan Perwa No 28 Tahun 2015	Nilai	Persentase
1	KB 8294 SF	Ya	Ya	Ya	1	45%
2	KB 9815 SE	Ya	Ya	Ya	1	
3	KB 8430 SD	Ya	Ya	Ya	1	
4	KB 8434 SD	Ya	Ya	Ya	1	
5	KB 8933 AW	Ya	Ya	Ya	1	
6	KB 9897 SD	Ya	Ya	Ya	1	
7	KB 9843 HQ	Ya	Ya	Ya	1	
8	KB 9857 AW	Ya	Ya	Ya	1	
9	KB 8293 SF	Ya	Ya	Ya	1	
10	KB 8349 SD	Tidak	Tidak	Ya	3	
11	KB 8932 AW	Tidak	Tidak	Ya	3	

Sumber : Hasil Pengamatan dan Perhitungan, 2021

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, persentase kesesuaian dengan 3 poin pertimbangan dari 11 sampel truk hanya menunjukkan angka 45%. Hal ini disebabkan oleh 9 dari 11 truk melalui jalur yang terdapat kerusakan dan jalur yang tidak ada penerangan saat malam hari. Untuk poin ketiga yaitu kesesuaian dengan Perwa no 28 Tahun 2015, jalur yang dilalui oleh 11 sampel truk telah sesuai dengan peraturan tersebut. Dari hasil penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukan kembali tinjauan terkait jalur yang dilalui oleh truk

pengangkut sampah agar kegiatan pengangkutan dapat berjalan dengan efektif dan sesuai dengan peraturan yang ada.

Adapun dalam perubahan jalur juga mempertimbangkan jarak dan waktu yang ditempuh dalam pengangkutan sampah. Dikarenakan pengangkutan dilakukan pada pagi dan malam hari, maka jalur pengangkutan akan dibuat menjadi 2 (dua) jenis berdasarkan waktu kegiatan pengangkutan sampah. Jalur pengangkutan harus dibedakan saat pagi dan malam dikarenakan terdapat beberapa jalan yang memiliki kepadatan yang tinggi saat pukul 06.00 WIB hingga 18.00 WIB serta terdapat jalan yang dilarang untuk dilewati bagi kendaraan yang memiliki roda 6 atau lebih. Pengangkutan pada pagi hari sendiri dilakukan karena jumlah sampah yang dibuang pada TPS begitu besar sehingga perlu penambahan ritasi pengangkutan sampah. Oleh karena itu perlu tinjauan ulang terkait jalur pengangkutan pada pagi hari dan malam hari. Berikut merupakan peta pengangkutan sampah pada malam hari di Kota Pontianak.



Gambar 4. 45 Peta Pengangkutan Sampah Saat Malam Hari

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Berdasarkan gambar 4.45, terdapat perubahan jalur pengangkutan yang awalnya melewati Jalan Kebangkitan Nasional via 28 Oktober kemudian dialihkan ke Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan Khatulistiwa. Pertimbangannya yaitu saat malam hari, penerangan yang terdapat di Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan 28 Oktober sangat terbatas dan hanya mengandalkan lampu kendaraan saja. Tentunya hal tersebut membahayakan pengemudi truk saat melakukan kegiatan pengangkutan sampah. Selain itu, terdapat jalan yang rusak dan banyak jembatan kecil sehingga memperlambat laju kendaraan yang menyebabkan proses pengangkutan menjadi lebih lama. Berikut tabel perbandingan jarak dan waktu yang dibutuhkan antara jalur lama dan jalur baru.

Tabel 4. 28 Penilaian Jalur Pengangkutan Setelah Dievaluasi

No	No Kendaraan	Terdapat Jalur Rusak	Terdapat Jalur Tanpa Penerangan	Sesuai dengan Perwa No 28 Tahun 2015	Nilai	Persentase
1	KB 8294 SF	Tidak	Tidak	Ya	3	100%
2	KB 9815 SE	Tidak	Tidak	Ya	3	
3	KB 8430 SD	Tidak	Tidak	Ya	3	
4	KB 8434 SD	Tidak	Tidak	Ya	3	
5	KB 8933 AW	Tidak	Tidak	Ya	3	
6	KB 9897 SD	Tidak	Tidak	Ya	3	
7	KB 9843 HQ	Tidak	Tidak	Ya	3	
8	KB 9857 AW	Tidak	Tidak	Ya	3	
9	KB 8293 SF	Tidak	Tidak	Ya	3	
10	KB 8349 SD	Tidak	Tidak	Ya	3	
11	KB 8932 AW	Tidak	Tidak	Ya	3	

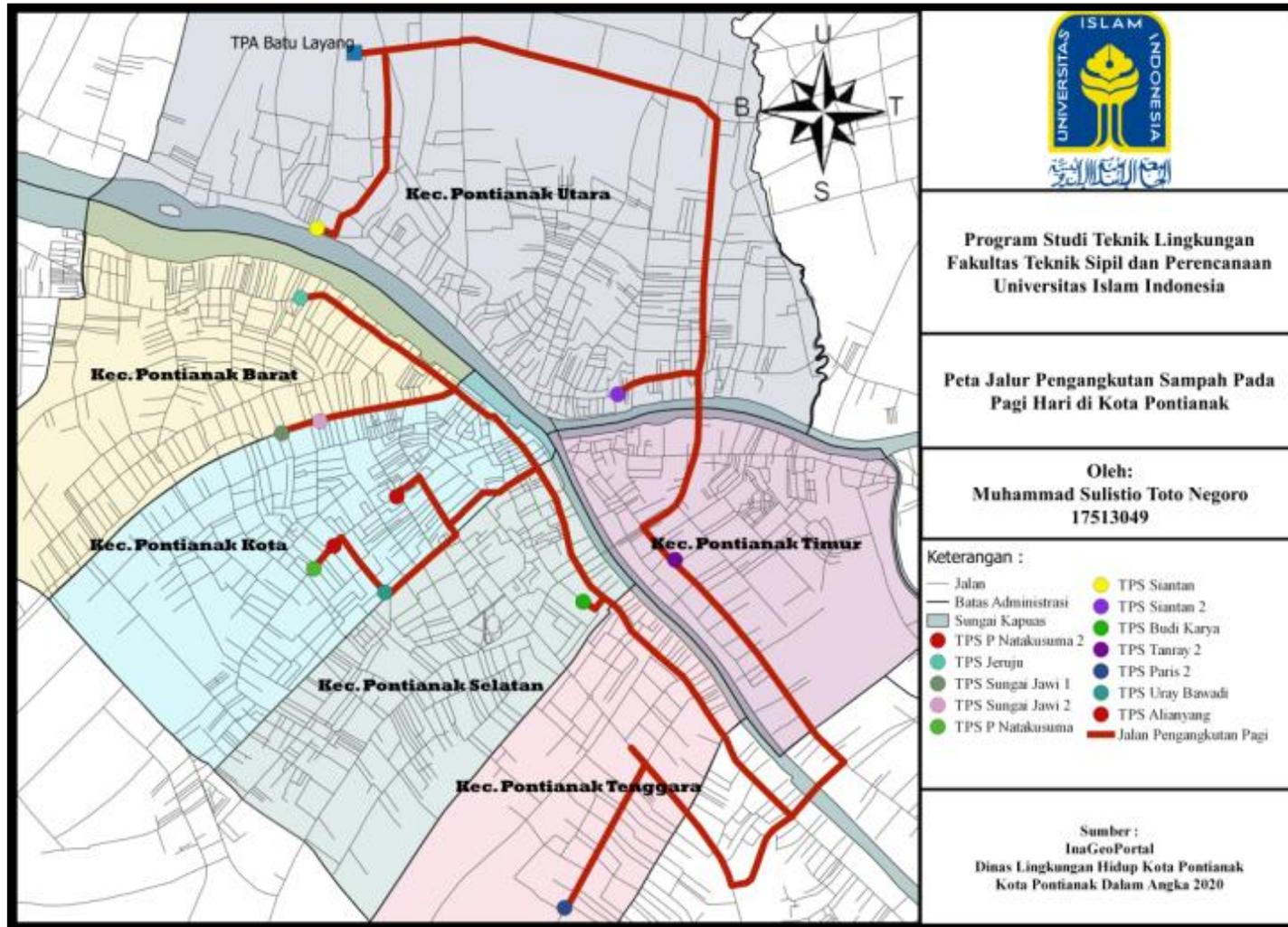
Sumber : Data Pengamatan dan Perhitungan, 2021

Setelah melakukan tinjauan dan perubahan jalur pengangkutan malam hari, presentase kendaraan yang tidak melalui jalur rusak dan jalur tanpa penerangan menjadi 100%. Tentunya hal ini membawa dampak positif dalam proses pengangkutan pada malam hari seperti mempercepat waktu pengangkutan, meningkatkan keamanan pengemudi truk, dan memperkecil sampah tercecer di jalan.

Jam pembuangan sampah ke TPS oleh masyarakat Kota Pontianak dilakukan pada rentang waktu dari pukul 18.00 WIB hingga 06.00 WIB sehingga memungkinkan pengangkutan dilakukan hingga pagi hari jika intensitas sampah yang dibuang cukup banyak yang menyebabkan kontainer masih berisi. Oleh karena itu sesuai dengan Peraturan Walikota Nomor 28 Tahun 2015 bahwa kendaraan roda 6 atau lebih tidak boleh melewati Jalan Ahmad Yani 1 sehingga perlu dilakukan tinjauan terkait jalur pengangkutan pada pagi hari. Oleh karena itu terdapat perbedaan anantara jalur pengangkutan pada pagi hari dengan jalur pengangkutan pada malam hari antara lain :

- a. Tidak ada kendaraan yang melewati Jalan Ahmad Yani 1 kecuali truk yang mengangkut kontainer dari TPS Paris 2.
- b. Jalur pengangkutan difokuskan pada Jalan Tanjungpura, Jalan Imam Bonjol dan Jalan Adisucipto.
- c. Jalur pengangkutan pada malam hari direkomendasikan melewati Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan Khatulistiwa sedangkan pada pagi hari direkomendasikan melewati Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan 28 Oktober.

Berdasarkan 3 poin tersebut, poin a menunjukkan bahwa pengangkutan pada pagi hari dari TPS Paris 2 menuju ke TPA tetap melewati Jalan Ahmad Yani 1 dengan pertimbangan jalur yang dilewati tidak berada tepat di pusat kota dan tidak ada jalan yang lebih efektif untuk dilalui oleh truk selain Jalan Ahmad Yani 1. Jika dipaksakan untuk melewati jalur lain, maka jarak yang ditempuh akan semakin jauh yang menyebabkan waktu pengangkutan menjadi lebih lama. Untuk pertimbangan poin c adalah ketika pagi hari hingga sore hari, Jalan Gusti Situm Mahmud merupakan jalan yang padat dikarenakan jalur tersebut merupakan pusat dari aktivitas masyarakat di Kecamatan Pontianak Utara dan rentan akan kemacetan. Oleh karena itu pengangkutan direkomendasikan melewati Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan 28 Oktober.



Gambar 4. 46 Peta Pengangkutan Sampah Saat Pagi Hari

Sumber : Hasil Pemetaan, 2021

Oleh karena itu, Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak harus melakukan koordinasi dengan Pemerintah Kota Pontianak dan Dinas Perhubungan terkait pengangkutan sampah pada pagi hari khususnya pengangkutan yang dilakukan oleh arm roll dengan nomor polisi KB 9857 AW. Hal itu dikarenakan tidak ada jalur yang bisa dilewati selain Jalan Ahmad Yani 1. Pertimbangannya adalah jalan yang dilewati merupakan bagian jalan paling timur dari Jalan Ahmad Yani 1 yang tidak padat kendaraan sehingga keberadaan arm roll tidak terlalu mengganggu aktivitas kendaraan yang lain. Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak juga disarankan untuk segera berkoordinasi dengan Dinas Pekerjaan Umum Kota Pontianak terkait perbaikan jalan pada Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan 28 Oktober dan pemberian penerangan untuk malam hari agar proses pengangkutan sampah dan aktivitas masyarakat yang menggunakan jalan tersebut tidak terganggu.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Hasil perbandingan antara pola pengangkutan yang diterapkan di Kota Pontianak dengan kriteria pada pola pengangkutan yang diatur dalam SNI 19-2454-2002 menunjukkan angka 100 % dan pola pengangkutan yang paling banyak diterapkan adalah pola pengangkutan tipe 1 yaitu truk dari pool menuju kontainer isi untuk mengangkut sampah ke TPA lalu mengembalikan kontainer ke lokasi semula dan seterusnya hingga ritasi terakhir.
2. Berdasarkan hasil analisis data, waktu pengangkutan sampah di Kota Pontianak dipengaruhi oleh jarak tempuh, kondisi jalan, dan jumlah ritasi. Sebesar 91% armada pengangkut sampah di Kota Pontianak memiliki jam operasional yang telah sesuai dengan batas jam operasional yaitu 8 jam.
3. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, 45% truk *arm roll* melakukan pengangkutan pada malam hari dengan melewati jalan Kebangkitan Nasional yang dapat dikatakan rusak berat dengan persentase 34,6% jalan berlubang dan tanpa penerangan selain lampu kendaraan sehingga pengangkutan memakan waktu lebih lama. Oleh karena itu proses pengangkutan dari TPS menuju TPA di Kota Pontianak dapat dikatakan belum efektif.

5.2. Saran

1. Pemerintah Kota perlu melakukan tinjauan ulang terkait dengan pemerataan jam operasional armada pengangkut sampah di Kota Pontianak.
2. Dinas Lingkungan Hidup perlu berkoordinasi dengan Dinas Pekerjaan Umum terkait perbaikan jalan yang rusak serta penambahan

penerangan di sepanjang Jalan Kebangkitan Nasional via Jalan 28 Oktober.

3. Dinas Lingkungan Hidup perlu mempertimbangkan untuk membuat garasi khusus pool truk arm roll di Kecamatan Pontianak Kota agar pembiayaan proses pengangkutan menjadi berkurang.
4. Perlu dibangun atap untuk melindungi truk dari panas dan hujan saat berada di pool khususnya pool Hasia Permai dan pool Komyos Soedarso.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Saifuddin. 2007. *Metode Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Badan Pusat Statistik Kota Pontianak 2020
- Damanhuri, Erni dan Tri Padmi. 2010. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Doddy Ari Suryanto, Jack Widjadjakusuma. 2005. *Kajian Sistem Pengangkutan Sampah Kota Depok*. Jakarta : Universitas Gunadarma
- Latipun. 2011. *Psikologi Eksperimen*. Malang: UMM Press.
- Mayun Nadiasa, Dewa Ketut Sudarsana, I Nyoman Yasnara. 2009. *Manajemen Pengangkutan Sampah di Kota Amlapura*. Bali : Universitas Udayana
- Menteri Pekerjaan Umum. 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 mengenai Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga*.
- Menteri Pekerjaan Umum. 2014. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 1 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang*
- Mestika, Zed. 2004. *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Nadiasa, Mayun. Sudarsana, Dewa Ketut, Yasmara, I Nyoman. 2009. *Manajemen Pengangkutan Sampah di Kota Amlapura*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil.
- Pemerintah Daerah Kalimantan Barat. 2019. *Peraturan Gubernur Kalimantan Barat Nomor 45 Tahun 2019 Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga*
- Pemerintah Kota Pontianak. 2006. *Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 6 Tahun 2006 Tentang Jadwal Pembuangan Sampah di Kota Pontianak*.
- Pemerintah Kota Pontianak. 2015. *Peraturan Walikota Pontianak Nomor 28 Tahun 2015 tentang Kawasan Tertib Lalu Lintas Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak*.

- Pemerintah Kota Pontianak. 2018. *Peraturan Walikota Pontianak Nomor 24 Tahun 2018 Tentang Pembentukan, Kedudukan, Struktur Organisasi, Tugas Pokok, Fungsi, Uraian Tugas Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Dan Limbah Pada Dinas Lingkungan Hidup.*
- Rizka Andriani Mahmudah, Welly Herumurti. 2016. *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah di Wilayah Surabaya Utara.* Vol 5, No 2.
- Sadyohutomo, Mulyono. 2008. *Manajemen Kota dan Wilayah.* Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sihombing, William Iskandar, Aswad, Yusandy. 2013. *Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan.* Medan : Universitas Sumatera Utara
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Kota Pontianak Tahun 2020
- SNI 19-2454-2002 *Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.*
- SNI 19-3964-1995 *Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.*
- Sri Lestari, Siti Nurlaily, Yulisa Fitrianiingsih. 2014. *Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kota Pontianak.* Pontianak : Universitas Tanjungpura
- Tchobanoglous, Theisen, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management,* Mc Fraw-Hill, New York.
- Undang – undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- Yatim, Riyanto. 2010. *Metodologi Penelitian Pendidikan.* Surabaya : Penerbit SIC

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Pengambilan Data Penelitian

	FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN Akreditasi Institusi "A"	PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN Akreditasi Program Studi "A" Akreditasi Internasional "ABET & IAABE"
Yogyakarta, 14 Juni 2021		
Nomor : 157/Ka.Prodi.TL/10/TL/VI/2021 Hal : Izin Penelitian dan Pengambilan Data Lamp :		
Kepada Yth. Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Pontianak Jalan Ahmad Yani, Parit Tokaya, Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat 78113		
<i>Assalammu' alaikum, wr.wb.</i>		
Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, bersama ini kami mohon untuk dapat memberikan izin penelitian dan pengambilan data untuk Tugas Akhir kepada mahasiswa kami :		
Nama	:	Muhammad Sulistio Toto Negoro
No.Mahasiswa	:	17513049
Program Studi	:	Teknik Lingkungan
Fakultas	:	Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas	:	Universitas Islam Indonesia
Hasil Karya Ilmiah tersebut semata - mata bersifat dan bertujuan keilmuan dan tidak disajikan kepada pihak luar. Oleh karena itu kami mohon Bapak/Ibu untuk dapat memberikan data/keterangan/sampel yang diperlukan oleh mahasiswa tersebut.		
Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.		
<i>Wassalammu' alaikum, wr.wb.</i>		
		 Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
Gedung Mah. Natsir Lantai 2 Kalurahan Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584 Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330 E mail: environment@uii.ac.id www.environment.uii.ac.id		
		
VALUES INNOVATION PERFECTION		environment.uii.ac.id



FAKULTAS
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI
TEKNIK LINGKUNGAN
Akreditasi Program Studi "A"
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Yogyakarta, 20 Mei 2021

Nomor : 129/Ka.Prodi.TL/10/TL/V/2021
Hal : Izin Penelitian dan Pengambilan Data
Lamp :

Kepada Yth.

Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak
Jalan Aliyayang No 7B, Kelurahan Sungai Bangkong,
Kecamatan Pontianak Kota, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat

Assalammu'alaikum, wr.wb.

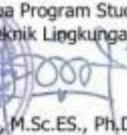
Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, bersama ini kami mohon untuk dapat memberikan izin penelitian dan pengambilan data untuk Tugas Akhir kepada mahasiswa kami :

Nama	: Muhammad Sulistio Toto Negoro
No.Mahasiswa	: 17513049
Program Studi	: Teknik Lingkungan
Fakultas	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

Hasil Karya Ilmiah tersebut semata - mata bersifat dan bertujuan keilmuan dan tidak disajikan kepada pihak luar. Oleh karena itu kami mohon Bapak/Ibu untuk dapat memberikan data/keterangan/sampel yang diperlukan oleh mahasiswa tersebut.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Wassalammu'alaikum, wr.wb.

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

Gedung Meh. Natsir Lantai 2
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584
Telp. (0274) 896440 ext - 3210, Fax. (0274) 895330
E mail: environment@uii.ac.id
www.environment.uii.ac.id



Lampiran 2 Dokumentasi Observasi Lapangan



















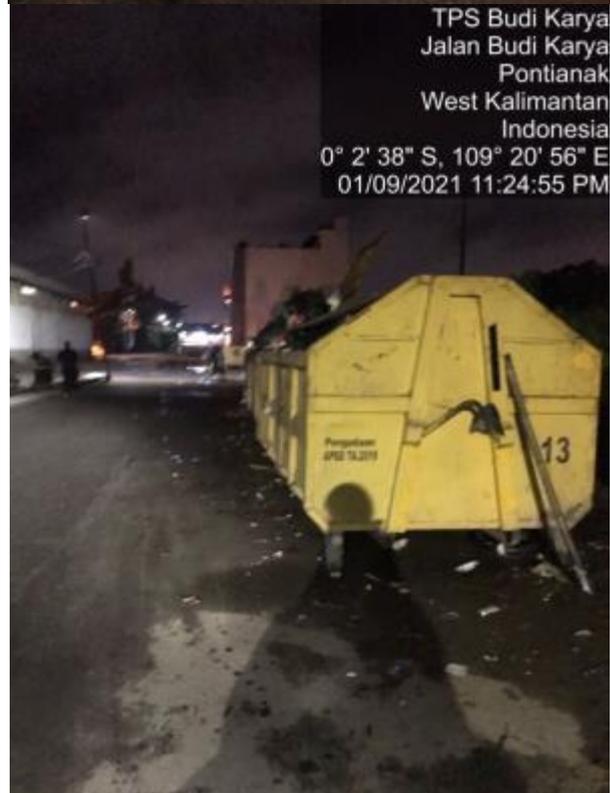




TPS Paris 2
Jalan Parit Haji Husein 2
Pontianak
West Kalimantan
Indonesia
0° 4' 37" S, 109° 20' 56" E
01/09/2021 11:40:25 PM



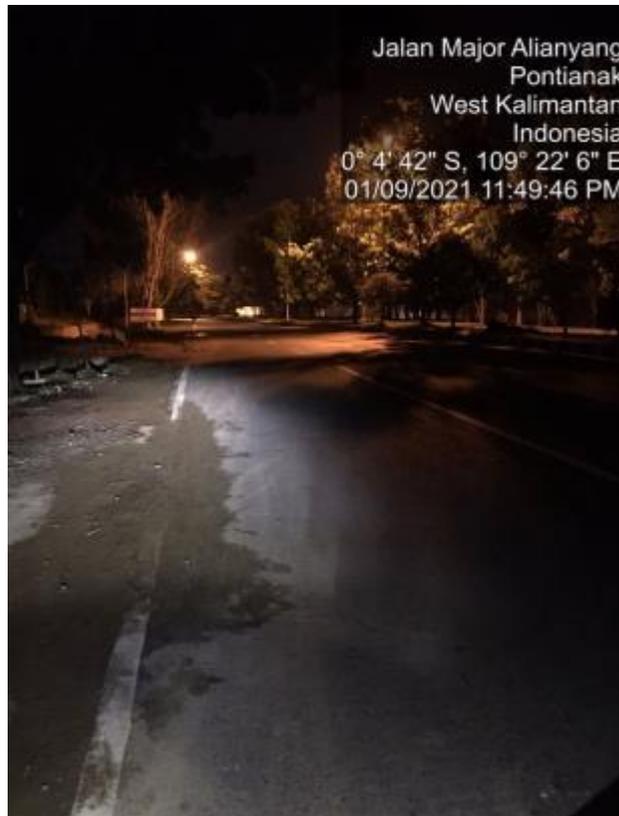
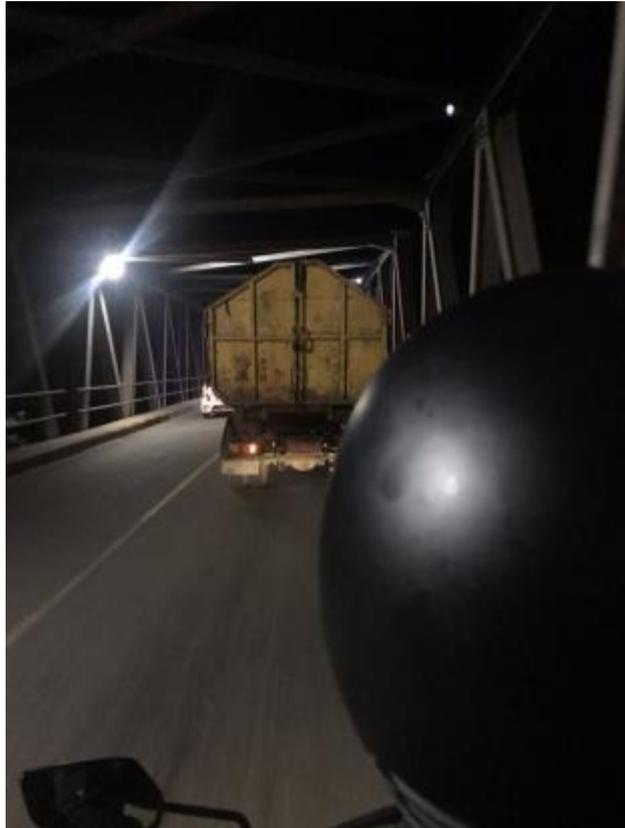
TPS Alianyang
Jalan Alianyang
Pontianak
West Kalimantan
Indonesia
0° 1' 50" S, 109° 19' 32" E
02/09/2021 7:14:00 PM





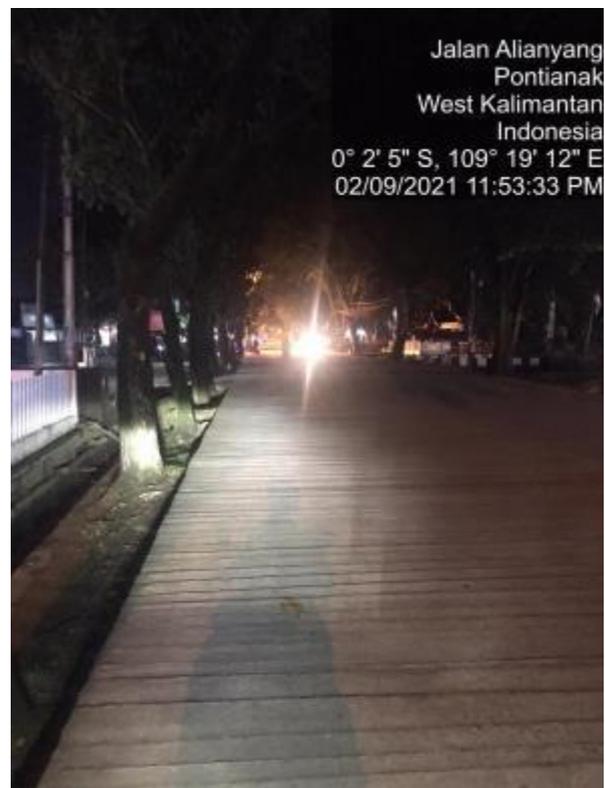
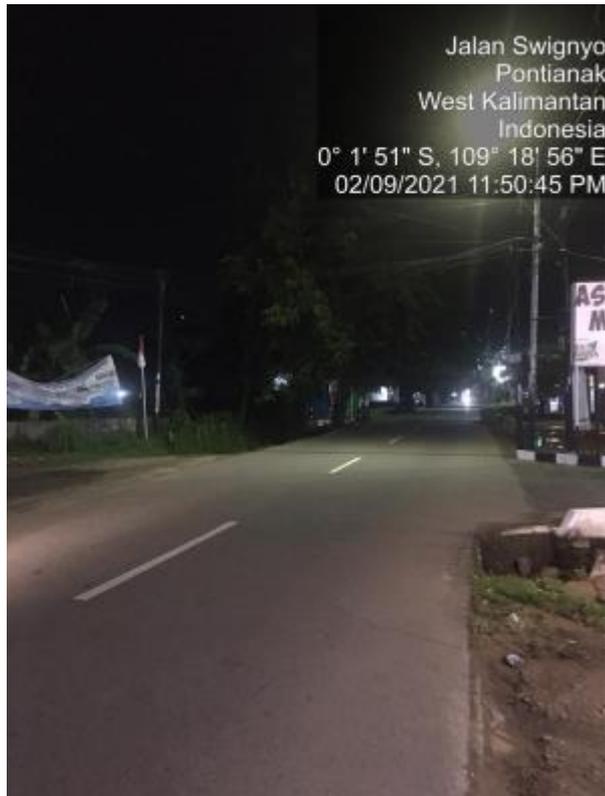
TPS Sungai Jawi 2
Jalan H. Rais A Rahman
Pontianak
West Kalimantan
Indonesia
0° 1' 16" S, 109° 19' 0" E
01/09/2021 7:24:01 PM











Lampiran 3 Data Lapangan

No	Armada	TPS	Pool	Pool - TPS (Km)	TPS - TPA (Km)	S (s)	Pc (s)
1	KB 8933 AW	PNK (Asenk)	Dr Wahidin, Gg Waris	1,34	26,33	35	55
2	KB 8434 SD	PNK (Gg Jambi)	Sui Jawi, Hasia Permai	2,68	26,87	47	68
3	KB 8430 SD	Sui Jawi (Hasia Permai)	Sui Jawi, Hasia Permai	0,02	27,86	33	61
4	KB 8294 SF	Komyos Soedarso	Komyos Soedarso	0,02	26,64	39	53
5	KB 9815 SE	Sui Jawi (Gg Lawu)	Komyos Soedarso	4,45	27,32	54	55
6	KB 9843 HQ	Budi Karya	DLH 3	19,52	20,84	33	60
7	KB 9857 AW	Paris 2	DLH 3	20,89	22,15	36	56
8	KB 8293 SF	Tanray 2	DLH 3	10,44	11,76	26	64
9	KB 9897 SD	Uray Bawadi	DLH 3	24,04	25,31	35	62
10	KB 8349 SD	Siantan 1	DLH 3	3,98	3,50	43	51
11	KB 8932 AW	Siantan 2	DLH 3	8,52	8,03	52	55

No	Armada	TPS	Pool	Uc (s)	Dbc (s)	Pool -TPS (menit)	TPS - TPA (menit)	Pemanasan Mesin (menit)
1	KB 8933 AW	PNK (Asenk)	Dr Wahidin, Gg Waris	27	300	6	46	3
2	KB 8434 SD	PNK (Gg Jambi)	Sui Jawi, Hasia Permai	33	15	8	50	4
3	KB 8430 SD	Sui Jawi (Hasia Permai)	Sui Jawi, Hasia Permai	32	15	0,5	55	4
4	KB 8294 SF	Komyos Soedarso	Komyos Soedarso	27	15	0,5	51	3
5	KB 9815 SE	Sui Jawi (Gg Lawu)	Komyos Soedarso	30	15	7	56	2
6	KB 9843 HQ	Budi Karya	DLH 3	31	15	35	41	3
7	KB 9857 AW	Paris 2	DLH 3	34	15	32	42	4
8	KB 8293 SF	Tanray 2	DLH 3	28	15	16	22	3
9	KB 9897 SD	Uray Bawadi	DLH 3	30	15	43	50	3
10	KB 8349 SD	Siantan 1	DLH 3	35	15	5	7	4
11	KB 8932 AW	Siantan 2	DLH 3	33	15	11	15	4

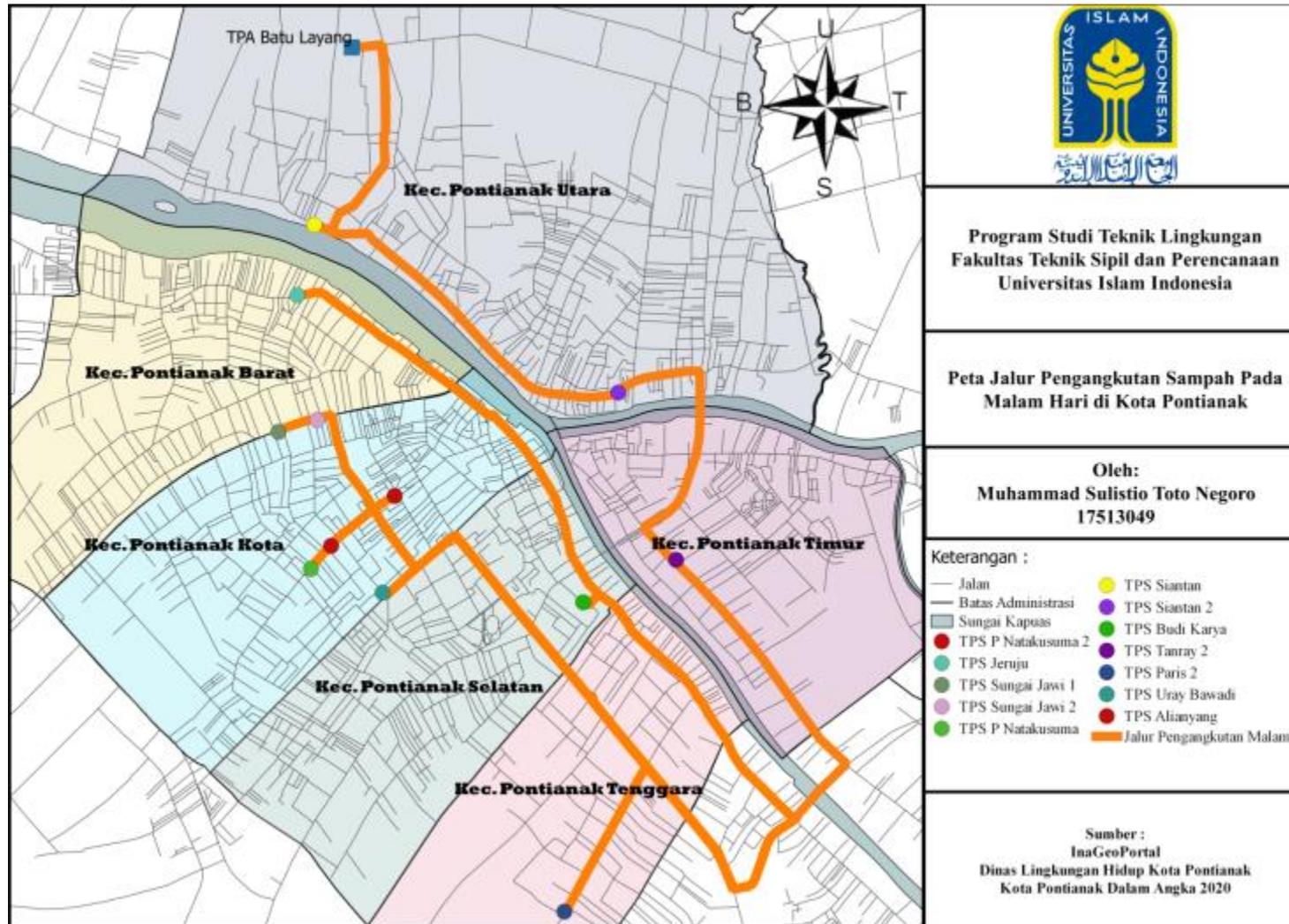
Kepadatan Jalan Gusti Situt Mahmud					
Waktu	Kendaraan Berat	Kendaraan Ringan	Sepeda Motor	Total	Kendaraan Tak Bermotor
06.00 - 07.00	98	179	613	890	72
07.00 - 08.00	98	247	517	862	32
08.00 - 09.00	169	344	429	942	44
09.00 - 10.00	176	326	406	908	22
10.00 - 11.00	207	311	436	954	23
11.00 - 12.00	190	334	431	955	13
12.00 - 13.00	141	359	454	954	9
13.00 - 14.00	153	336	388	877	14
14.00 - 15.00	124	335	442	901	5
15.00 - 16.00	122	327	512	961	25
16.00 - 17.00	82	265	684	1031	22
17.00 - 18.00	77	281	704	1062	15
Total	1637	3644	6016	11297	296

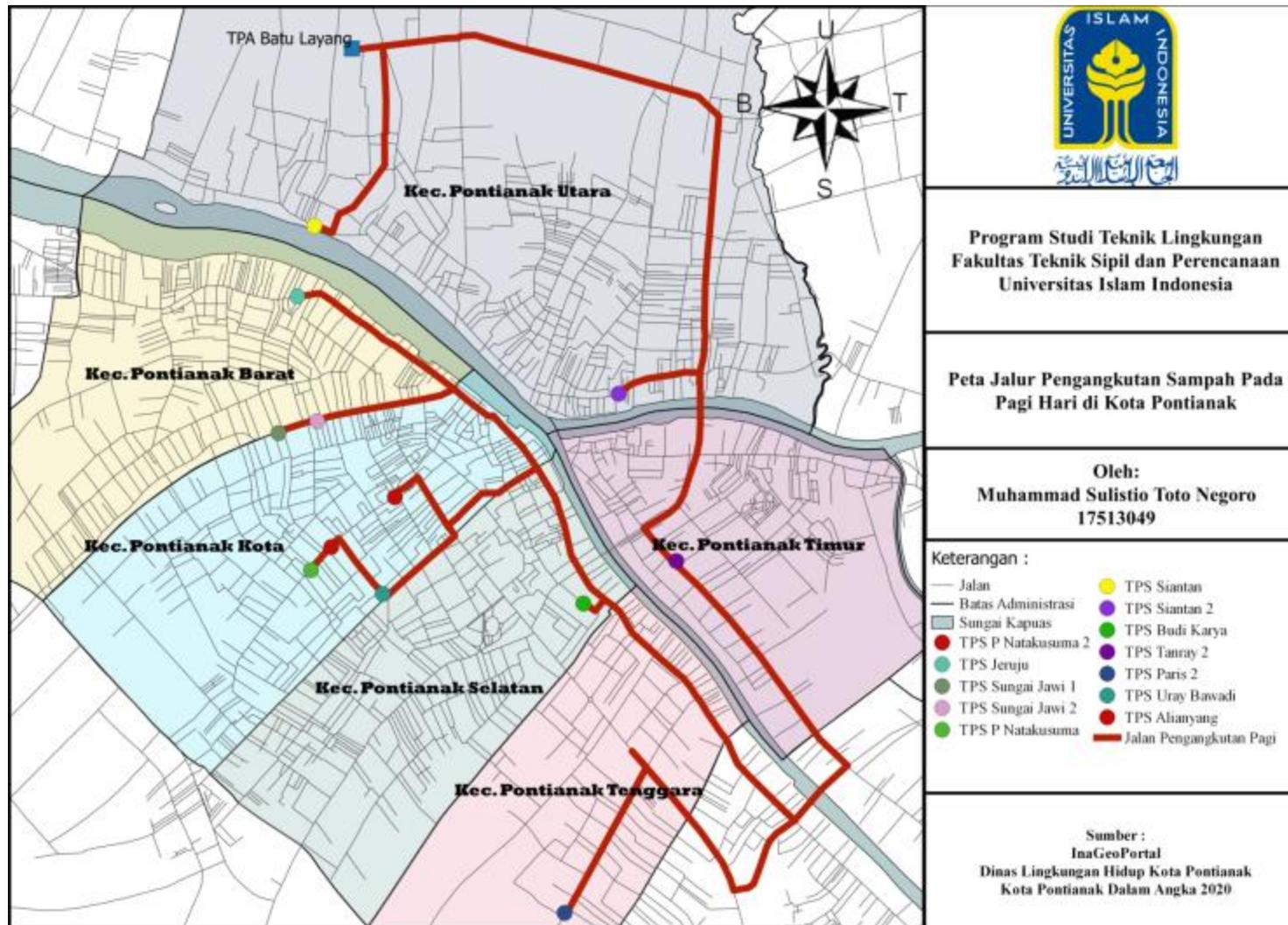
Sumber : Malluluang, 2017

Kondisi Jalan	Prosentase Batasan Kerusakan (Persen terhadap Luas Lapis Perkerasan Permukaan)	Program Penanganan
Baik (B)	< 6 %	Pemeliharaan Rutin
Sedang (S)	6 - < 11 %	Pemeliharaan Rutin/Berkala
Rusak Ringan (RR)	11 - < 15 %	Pemeliharaan Rehabilitasi
Rusak Berat (RB)	15 > %	Rekonstruksi/Peningkatan Struktur

Penanganan Jalan Rusak dengan penutup beton (PermenPU No 13 Tahun 2013)

Lampiran 4 Peta Pengangkutan





RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Sutrisno dan Ibu Siti Salechah. Penulis merupakan pria yang lahir pada tanggal 09 Mei 1999, di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Riwayat pendidikan yang telah ditempuh yaitu SD Muhammadiyah 2 Pontianak (2005 - 2011), SMP Negeri 3 Pontianak (2011 - 2014), SMA Negeri 2 Pontianak (2014 - 2017), dan melanjutkan ke jenjang universitas pada tahun 2017 di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti berbagai kegiatan organisasi seperti Ikatan Mahasiswa Teknik Lingkungan Indonesia (IMTLI) pusat dan berperan sebagai Staff Departemen Pengabdian Masyarakat periode 2019/2020 dan Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan (HMTL) UII dan berperan sebagai Staff Departemen Hubungan Luar periode 2019/2020. Selain itu, penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan seperti Kurban, Enviro Champions, dan Lintas Lingkungan. Kegiatan yang dilakukan penulis saat ini melakukan penelitian di Kota Pontianak dengan judul “Evaluasi Pengangkutan Sampah dengan *Hauled Container System* (HCS) di Kota Pontianak.