

**OPTIMASI RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH KOTA PELAIHARI
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**
*OPTIMIZATION OF TRAINING CITY WASTE ROUTES WITH GEOGRAPHIC
INFORMATION SYSTEM*

Kintan Fitriani Permatasari¹, Muhammad Firmansyah¹, Rizqi Puteri Mahyudin¹ dan Riza Miftahul Khair¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 35,5, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia.
Email: 1610815220011@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Pemilihan rute angkutan sampah yang kurang tepat akan menambah biaya operasional sehingga perlu ada studi lebih lanjut tentang masalah ini. Studi ini bertujuan untuk menganalisa sistem pengangkutan sampah di kota Pelaihari dan mengoptimalkan rute pengangkutan sampah di kota Pelaihari dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penentuan rute optimasi dilakukan dengan skenario penentuan jalur alternatif dan penambahan ritasi. Penentuan jalur alternatif dilakukan dengan menganalisa jaringan dengan menggunakan aplikasi SIG. Optimasi rute sampah dalam penelitian ini menggunakan SIG dengan bantuan fitur Network Analyst (NA). Berdasarkan hasil dari analisa pengalihan rute eksisting dapat mengurangi jarak tempuh pengangkutan SCS dari 117,91 km menjadi 73.78 km dan pengangkutan HSC dari 76,74 km menjadi 73,10 km. Pengurangan jumlah armada membuat penurunan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) menjadi Rp 1.748.472.909,- per tahun

Kata kunci : Optimasi, Rute pengangkutan, Sistem Informasi Geografis

ABSTRACT

Choosing an inaccurate waste transportation route will increase operational costs, so further studies are needed on this issue. This study aims to analyze the waste transportation system in Pelaihari city and optimize the waste transportation route in Pelaihari city by using a Geographic Information System (GIS). Determination of the optimization route is carried out with a scenario of determining alternative routes and adding routes. Determination of alternative paths is done by analyzing the network using the GIS application. Optimization of garbage routes in this study uses GIS with the help of the Network Analyst (NA) feature. Based on the results of the analysis of the diversion of the existing route, it can reduce the distance of SCS transportation from 117.91 km to 73.78 km and HSC transportation from 76.74 km to 73.10 km. Reducing the number of fleets reduces Vehicle Operating Costs (BOK) to IDR 1,748,472,909 per year

Keywords: Optimization, Transport route, Geographic Information System

1. PENDAHULUAN

Kecamatan pelaihari adalah bagian dari wilayah Kabupaten Tanah Laut dengan luas wilayah 378,95 Km². Badan Pusat Statistik Tanah Laut (2020) menyatakan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Pelaihari sebanyak 77.246 jiwa. Yustina, dkk (2021) melakukan penelitian dan didapatkan timbulan sampah di Kecamatan Pelaihari adalah 0,36 kg/o/h dan 2,505 l/o/h. Kota ini memiliki sarana dan prasarana yang mendukung wilayah terdiri dari pasar, perkantoran, pemukiman, rumah sakit, sekolah, rumah ibadah. Meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan munculnya persoalan umum seperti masalah persampahan.

Sampah kota Pelaihari saat ini dibuang ke TPA Bakunci yang terletak di Jalan Matah, Desa Karang Taruna, Kecamatan Pelaihari. Lokasi ini berjarak kurang lebih 6,6 km dari sentra Pelaihari. Jarak yang jauh mengakibatkan tingginya biaya operasional pengangkutan sampah yang terutama dipergunakan untuk membeli bahan bakar kendaraan pengangkut. Oleh sebab itu, optimalisasi jalur pengangkutan sampah pada penelitian ini harus bisa menekan biaya operasional pengangkutan sampah serta mencapai pemilihan jalur pengangkutan sampah yang optimal di Kabupaten Pelaihari.

Pengangkutan sampah merupakan proses pengambilan sampah dari tempat pemindahan atau asal sampah langsung ke kawasan pemrosesan akhir atau TPA. Pengelolaan limbah semakin penting terutama dalam hal efisiensi biaya. Pada penelitian Damanhuri (2011) menyatakan bahwa sistem pengumpulan-pengangkutan-pembuangan sampah berdampak pada tingginya biaya operasional pengelolaan sampah, sebab biaya pengangkutan kurang lebih 50-60% dari total biaya pengelolaan sampah. Hal penting untuk memperbaiki sistem pengangkutan sampah yaitu dengan merencanakan rute serta jadwal pengangkutan sampah yang efisien (Hapsari, 2012).

Berdasarkan Rosdania (2015), Sistem informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang dipergunakan buat mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis. GIS bisa dipergunakan buat mendukung perencanaan rute pengangkutan sampah berdasarkan data spasial geografis. GIS dapat digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengedit, menganalisis serta memvisualisasikan data spasial dalam bentuk peta yang menampilkan berbagai informasi geografis, sebagai akibatnya teknik ini seing kali digunakan untuk menuntaskan permasalahan jalur pengangkutan sampah (Arnatha, 2012). Keuntungan GIS antara lain saat pemrosesan data yang lebih singkat, visualisasi data yang lebih fleksibel, pertukaran data spasial yang lebih praktis, sistem pendukung yang cukup murah, pemrosesan data yang lebih akurat serta simpel, dan fleksibilitas dalam format data. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fahmi (2015) juga dilakukan penelitian menggunakan Sistem Informasi Geografis yang dilakukan di Kota Martapura. Pada penelitian tersebut terjadi pengurangan armada setelah dilakukan beberapa ritasi serta perpindahan jalur optimasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Perencanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober tahun 2022. Adapaun lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian ini adalah beberapa Tempat Penampungan Sementara (TPS) sampah yang ada di Pelaihari.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah GPS, seperangkat komputer, perangkat lunak SIG, dan kamera sebagai alat dokumentasi seluruh kegiatan. Sedangkan bahan-bahan yaitu berupa peta administratif, titik koordinat, dan jarak rute pengangkutan.

2.3 Pembuatan Perencanaan

a. Pengumpulan data

Observasi lapangan dilakukan dengan tujuan untuk menerima data riil seperti data jumlah kontainer TPS di daerah studi, jumlah rotasi, distribusi sampah yang dilayani, jumlah armada pengangkut sampah yang ada, rute armada pengangkut sampah, jarak dan pengoperasian kali pengangkutan sampah. Pengamatan dilakukan dengan ikut serta dalam armada pengangkut sampah dari pool kendaraan operasi pembersihan ke setiap lokasi titik distribusi sampah yang diangkut menuju TPA Ba Kunci. Sedangkan buat mendapatkan lokasi kontainer TPS yang ada, dilakukan survei lapangan eksklusif dengan mengunjungi masing-masing TPS lalu melakukan identifikasi lokasi memakai alat global Positioning System (GPS).

Tabel 2. 1 Sumber Data Primer

No.	Data Primer	Sumber
1.	Titik Sebaran Sampah	DPRKPL
2.	Jumlah TPS	DPRKPL
3.	Pool	DPRKPL
4.	Rute Pengangkutan	DPRKPL
5.	Jarak dan Waktu Operasional	DPRKPL
6.	TPA	DPRKPL
7.	Jumlah Armada	DPRKPL
8.	Jarak Pengangkutan	GPS

Tabel 2. 2 Sumber Data Sekunder

No.	Data Sekunder	Sumber
1.	Gambaran Umum Pengelolaan Sampah Kota Pelaihari	TPA
2.	Peta Wilayah Administratif Kota Pelaihari	BPS

b. Pengolahan Data

Dalam perencanaan ini akan memakai perangkat lunak Sistem informasi Geografis. Pertama-tama, data dikumpulkan serta disiapkan dari aneka macam data spasial dan atribut dari aneka macam sumber untuk diubah atau dimodifikasi sebagai format data yang dapat dipergunakan dalam SIG. lalu data spasial atau data atribut tadi disimpan pada database sebagai akibatnya bisa dengan mudah diambil buat dilakukan modifikasi, revisi serta update data. Selanjutnya dilakukan pengolahan data dan pemodelan buat membentuk data yg dibutuhkan. Akhirnya, data yang telah diproses ditampilkan. Data yang diolah dapat berupa grafik, tabel, laporan atau peta.

Analisis data Sistem Pengelolaan Sampah Kota Pelaihari saat ini memakai analisis data deskriptif. sesuai kajian literatur yang terdapat, permasalahan metode transportasi serta sistem transportasi yg dipergunakan akan dianalisis. Analisis data untuk memilih rute perencanaan pengangkutan sampah yg optimal, menggunakan peta overlay, lalu dianalisis menggunakan metode algoritma routing global di tool Network Analyst yang terpasang di software pengolah GIS. Metode ini mempertimbangkan pencarian jalur terpendek yang melibatkan jaringan lengkap pada semua link beserta dengan nilai biaya (panjang). dari rute eksisting masing-masing armada angkutan yang didapat, akan dihitung jarak tempuhnya. Perhitungan yang diperoleh akan dibandingkan menggunakan rute cara lain , sesudah itu akan dihitung biaya konsumsi bahan bakar sebelum dan setelah optimalisasi rute.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan rute eksisting

a. *Stationery Countainer System (SCS)*

Tabel 3. 1 Jarak Total pada Rute Eksisting SCS

No.	No Truck	X (km)
1.	DA 304 L	30,26
2.	DA 934 AH	12,63
3.	DA 950 LA	13,75
4.	DA 8439 LI	37,36
5.	DA 8710 PP	23,91

Truk DA 304 L merupakan armada angkut yang melayani pengangkutan sampah yang berserakan sepanjang Jl. A. Yani Samping Polres menuju desa panggung Baru dengan total jarak 30.264 km dari pool-TPA. Truk DA 934 AH merupakan armada angkut yang melayani pengangkutan sampah yang tersebar pada sepanjang sisi Jl. Matah depan Sekolah Menengah Pertama N 4 dengan total jarak 12.627 km dari pool – TPA. Truk DA 950 LA merupakan armada angkut yang melayani pengangkutan sampah yang tersebar pada sepanjang sisi Jl. Hj. Boejasin (kanan dan kiri) ke desa Tampang dengan total jarak 13.748 km dari pool - TPA. DA 8439 LI Truck merupakan armada angkut yang melayani pengangkutan sampah yang beredar pada sepanjang sisi Jl. Al-Fatah sampai rest area Gunung Kayangan dengan total jeda 37.359 km asal pool – TPA. Truk DA 8710 artinya armada angkutan yang melayani pengangkutan sampah yang tersebar pada sepanjang sisi Jl. Al Manar seberang tempat kerja DPRKPLH dengan total jarak tempuh angkutan ini dari Pool - TPA sepanjang 23.914 km.

b. *Hauled Container System (HSC)*

Tabel 3. 2 Jarak Total Setiap Armada pada Rute Eksisting HCS

No.	No Truck	X (km)
1.	DA 8286 LJ	13,55
2.	DA 8285 LJ	15,08
3.	DA 906 LC	18,44
4.	DA 8161 PN	13,67
5.	DA 8283 LJ	5,91
6.	DA 8284 LJ	10,09

Rute eksisting truk kontainer DA 8286 LJ berada pada Jl. KH Mansyur, jarak pool ke kontainer dan pulang ke pool ialah 13.553 km. Jalur angkutan kontainer DA 828 LJ waktu ini berada pada kawasan Jl Sarang Halang, jarak dari pool ke kontainer dan pulang ke pool ialah 15.080 km. Jalur eksisting pengangkut kontainer DA 906 LC berada di depan Taman Makam Pahlawan, jarak dari pool ke kontainer dan belakang ke pool ialah 18.436 km. Lintasan eksisting truk pengangkut kontainer DA 8161 PN berada di area komersial, jarak pool ke kontainer dan pulang ke pool ialah 13.669 km. Jalur eksisting truk kontainer DA 8283 LJ terletak pada tempat Jalan Suhada, jarak asal pool ke container dan kembali ke pool ialah 5.914km. Jalur eksisting truk kontainer DA 8284 LJ berada di area pintu masuk pasar Parabola, jarak asal pool ke kontainer dan balik ke pool ialah 10.086 Km.

3.2 Perencanaan Rute Optimasi

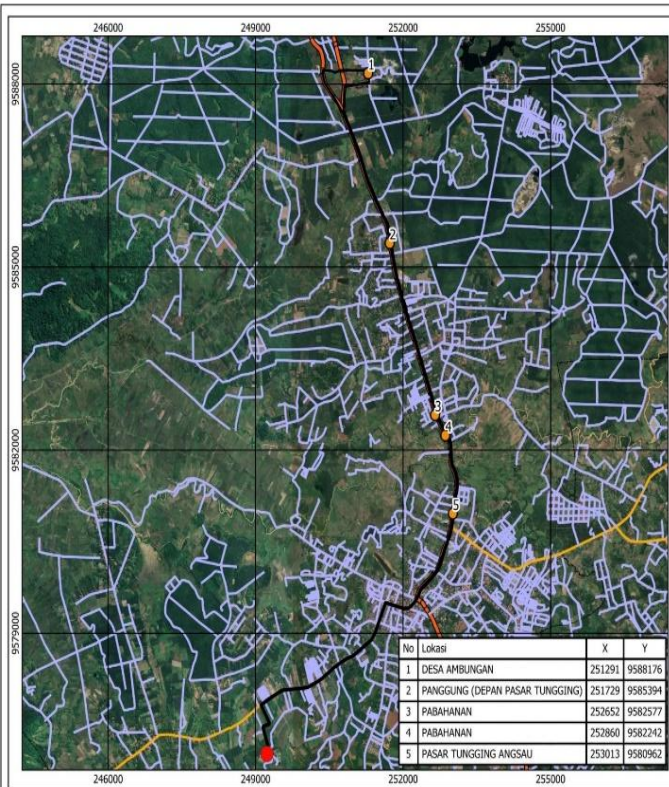
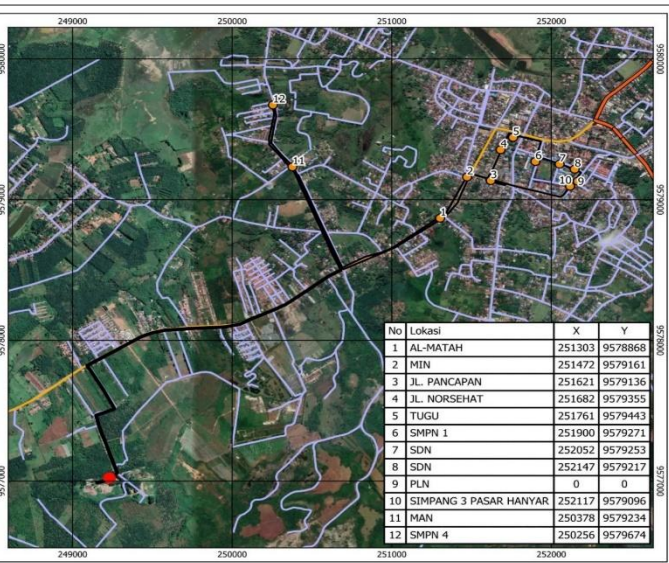
a. Perencanaan Rute Optimasi *Stationery Container System* (SCS)

Tabel 3. 3Perbandingan Jarak Eksisting dan Alternatif Sistem SCS

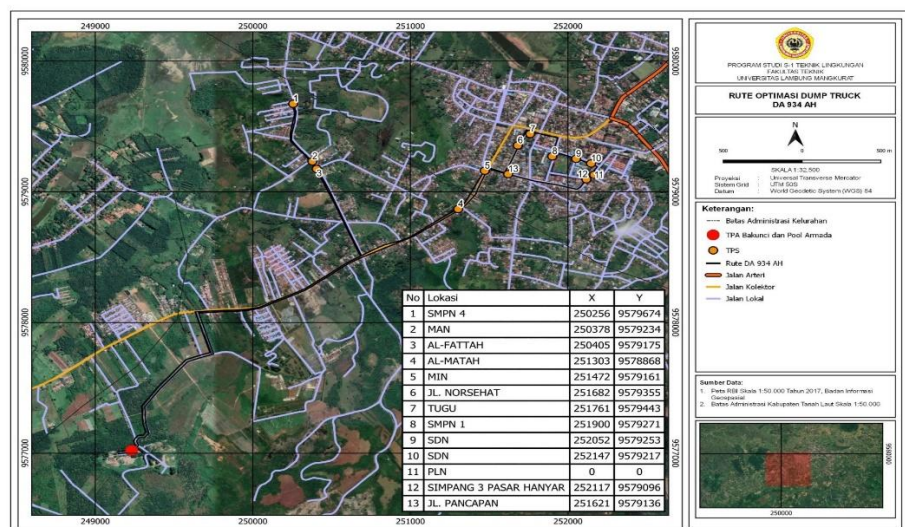
No.	No Truck	Jarak Eksisting (km)	Jarak Alternatif (km)	Selisih Jarak (km)
1.	DA 304 L	30,26	29,75	0,51
2.	DA 934 AH	12,63	11,95	0,66
3.	DA 950 LA	13,75	19,09	19,58
4.	DA 8439 LI	37,36	12,97	24,38
5.	DA 8710 PP	23,91	Gabung DA950LA	0
Total		117,91	73,78	44,13

Hasil dari penentuan rute alternatif dapat diketahuk bahwa seluruh jarak masing-masing *dump truck* pada rute dengan jarak baru lebih oendek dari pada jarak lama pada rute eksisting yang biasanya dilewati. Hasil rute alternatif menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *dump truck* dari TPA Bakunci. Jalanan ini dianggap secara teknis tidak menemui kendala berarti karena kondisi jalan cukup lebar.

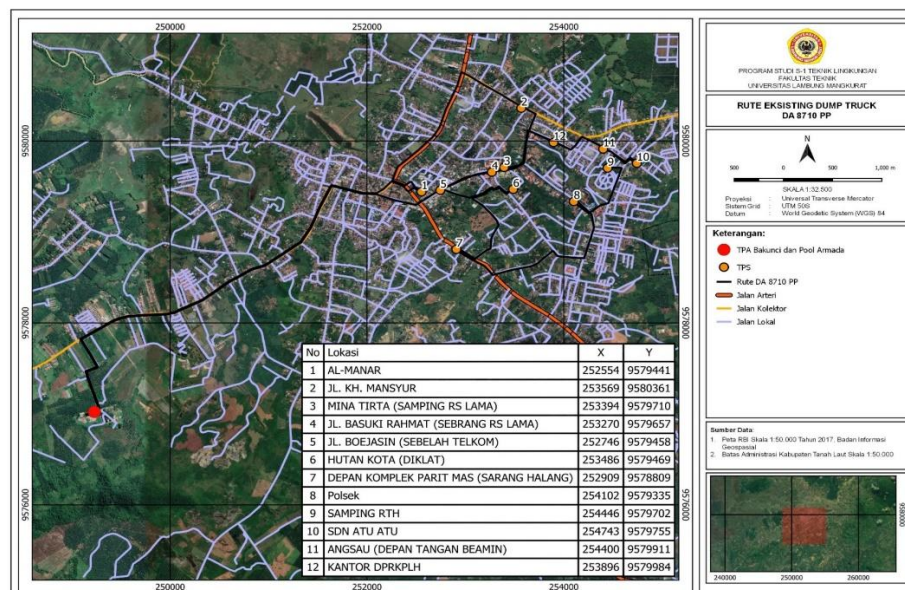
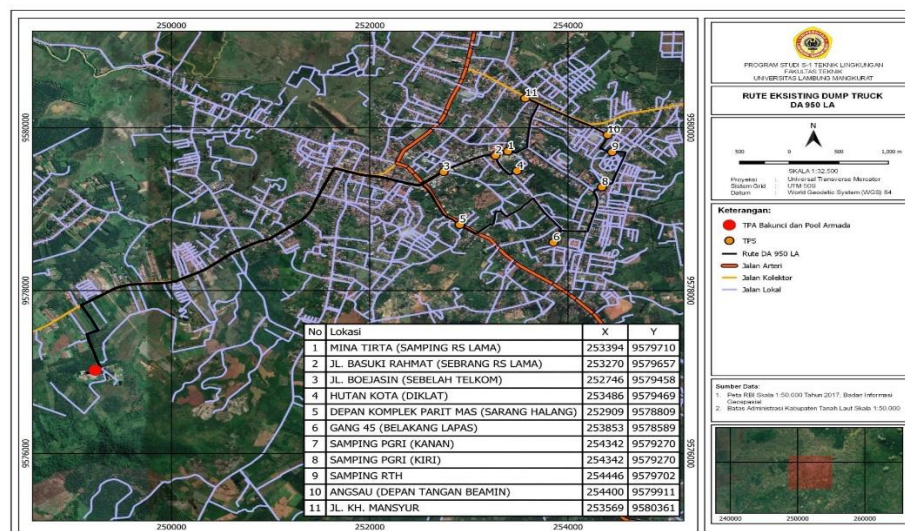
Tabel 3.4 Gambar Rute Eksisting dan rute Optimasi *Dump Truck* dan Rute Optimasi SCS *Dump Truck*

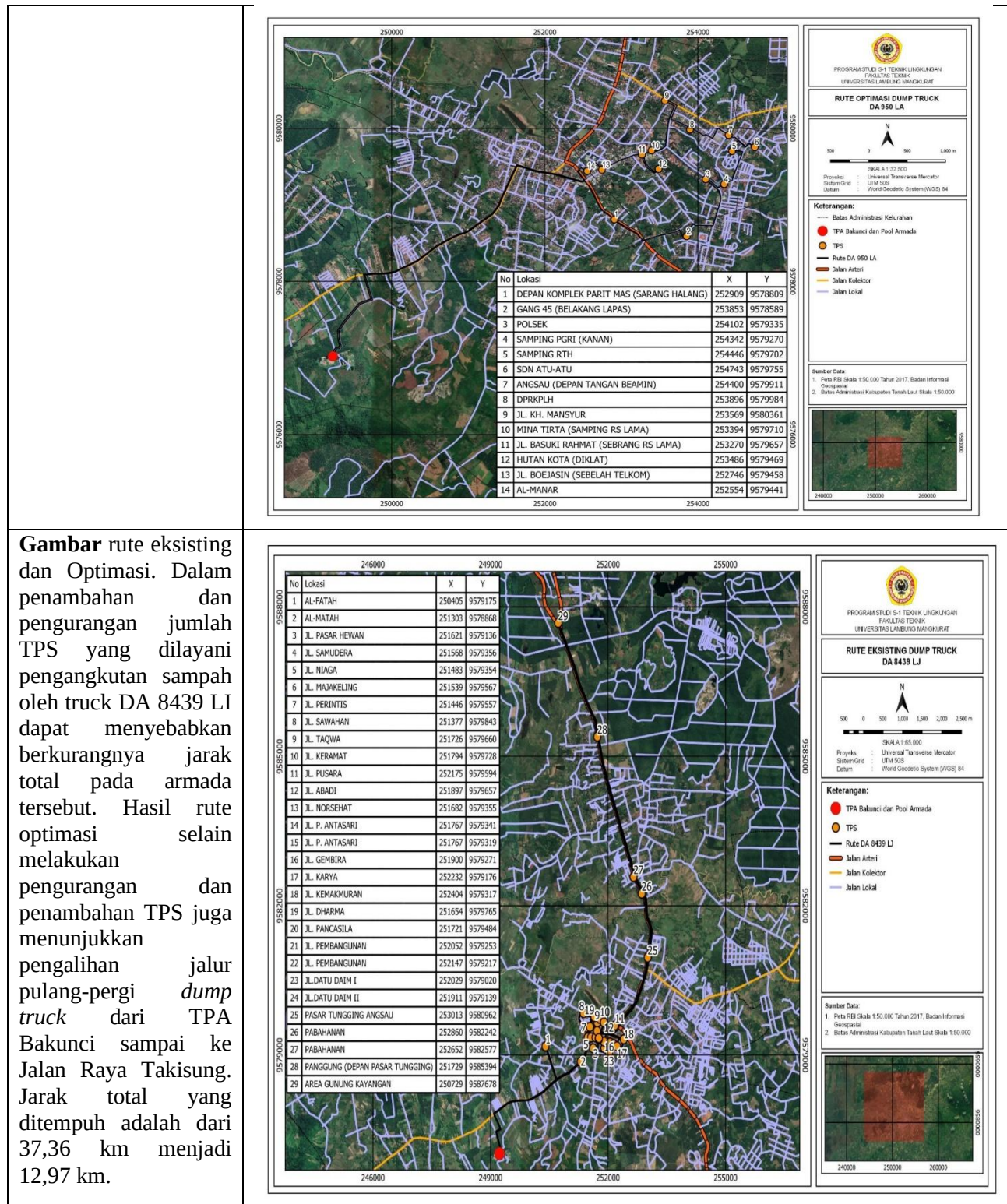
Gambar Rute eksisting <i>dump truck</i> DA 304 L. Dalam penambahan dan pengurangan jumlah TPS yang dilayani pengangkutan sampah oleh truck DA 304 L dapat menyebabkan berkurangnya jarak total pada armada tersebut. Hasil rute optimasi selain melakukan pengurangan dan penambahan TPS juga menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi <i>dump truck</i> dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung. Jarak total yang ditempuh adalah dari 30,26 km menjadi 29,75 km.	 RUTE EKSTINGSI DUMP TRUCK DA 304 L PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMBUANG MANGKURAT SKALA 1:50.000 Proyeksi: Universal Transverse Mercator Sistem Grid: UTM ZONE Datum: World Geodetic System (WGS) 84 Keterangan: - TPA Bakunci dan Pool Armada - TPS - Rute DA 304 L - Jalan Arteri - Jalan Kolektor - Jalan Lokal Sumber Data: - Peta RIB Skala 1:50.000 Tahun 2017, Badan Informasi Geospasial - Data Administrasi Kabupaten Tanah Laut Skala 1:50.000
Gambar rute Optimasi <i>dump truck</i> DA 934 AH. Dalam penambahan dan pengurangan jumlah TPS yang dilayani pengangkutan sampah oleh truck DA 934 AH dapat menyebabkan berkurangnya jarak total pada armada tersebut. Hasil rute optimasi selain melakukan pengurangan dan penambahan TPS juga menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi <i>dump</i>	 RUTE OPTIMASI DUMP TRUCK DA 934 AH PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMBUANG MANGKURAT SKALA 1:50.000 Proyeksi: Universal Transverse Mercator Sistem Grid: UTM ZONE Datum: World Geodetic System (WGS) 84 Keterangan: - TPA Bakunci dan Pool Armada - TPS - Rute DA 934 AH - Jalan Arteri - Jalan Kolektor - Jalan Lokal Sumber Data: - Peta RIB Skala 1:50.000 Tahun 2017, Badan Informasi Geospasial - Data Administrasi Kabupaten Tanah Laut Skala 1:50.000

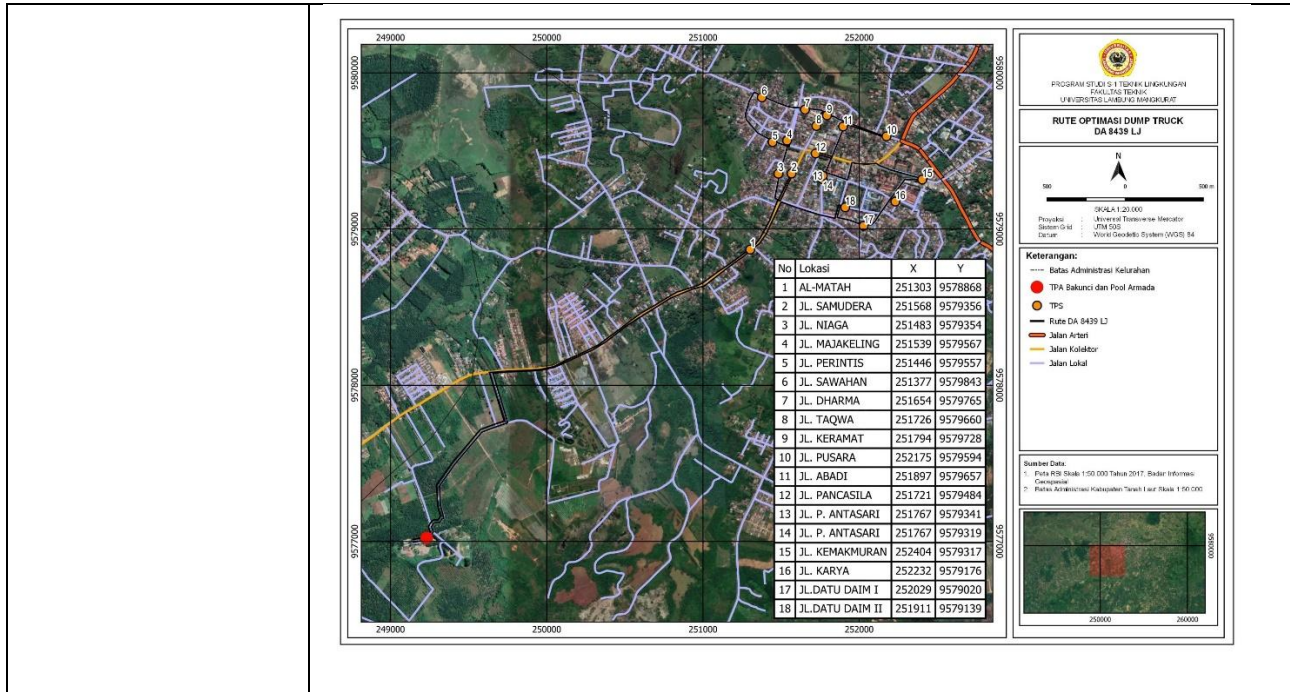
truck dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung. Jarak total yang ditempuh adalah dari 12,63 km menjadi 11,96 km.



Gambar rute Eksisting dan Optimasi dump truck. Dalam penambahan dan pengurangan jumlah TPS yang dilayani pengangkutan sampah oleh truck DA 950 LA dan DA 8710 PP dapat dilayani oleh satu unit truck saja dalam hal ini dilayani oleh truck DA 950 LA, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya jarak total pada armada tersebut. Hasil rute optimasi selain melakukan pengurangan dan penambahan TPS juga menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi dump truck dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung. Jarak total yang ditempuh kedua armada adalah dari 37,66 km menjadi 19,09 km.







b. Perencanaan Rute Optimasi *Hauled Container System* (HCS)

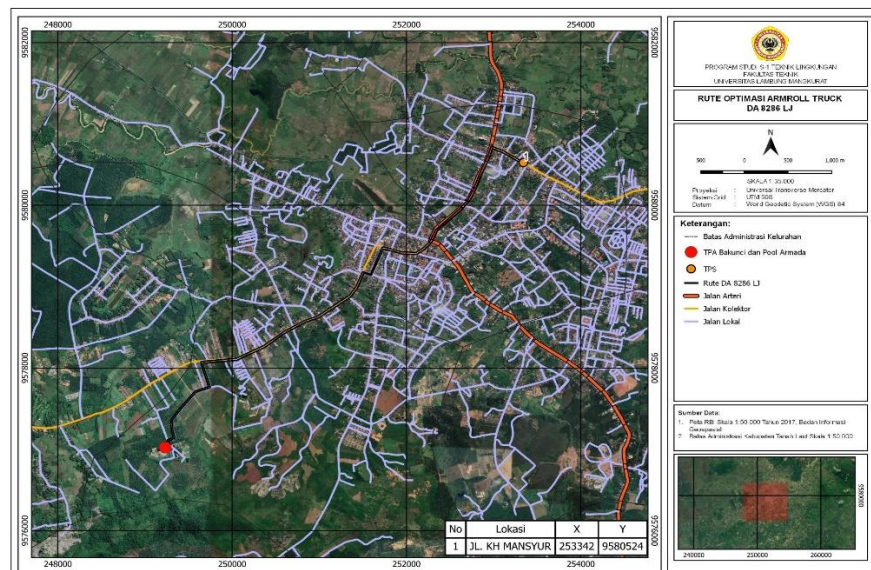
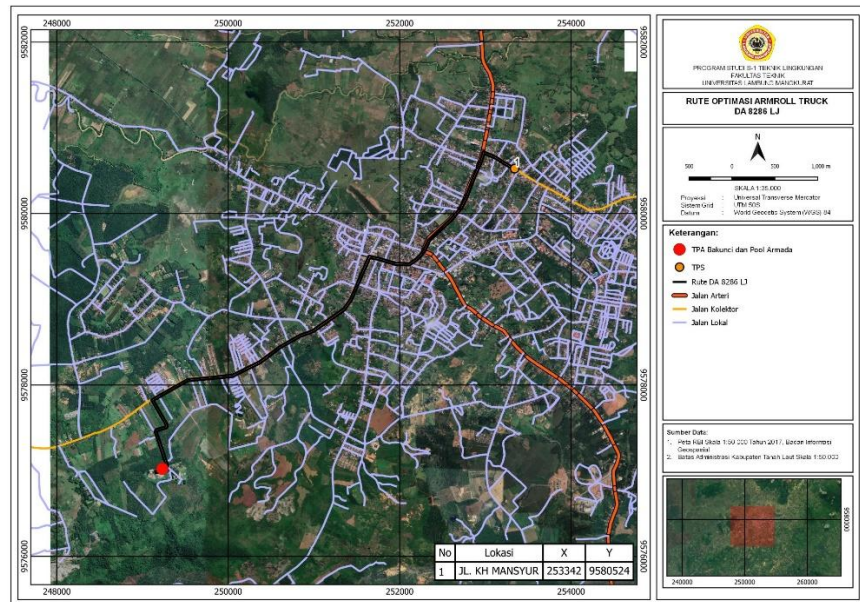
Tabel 3. 5 Perbandingan Jarak Eksisting dan Alternatif Sistem HCS

No.	No Truck	Jarak Eksisting (km)	Jarak Alternatif (km)	Selisih Jarak (km)
1.	DA 8286 LJ	13,55	13,08	0,47
2.	DA 8285 LJ	15,08	14,58	0,50
3.	DA 906 LC	18,44	17,94	0,50
4.	DA 8161 PN	13,67	13,17	0,50
5.	DA 8283 LJ	5,91	5,08	0,83
6.	DA 8284 LJ	10,09	9,25	0,84
Total		76,74	73,10	3,64

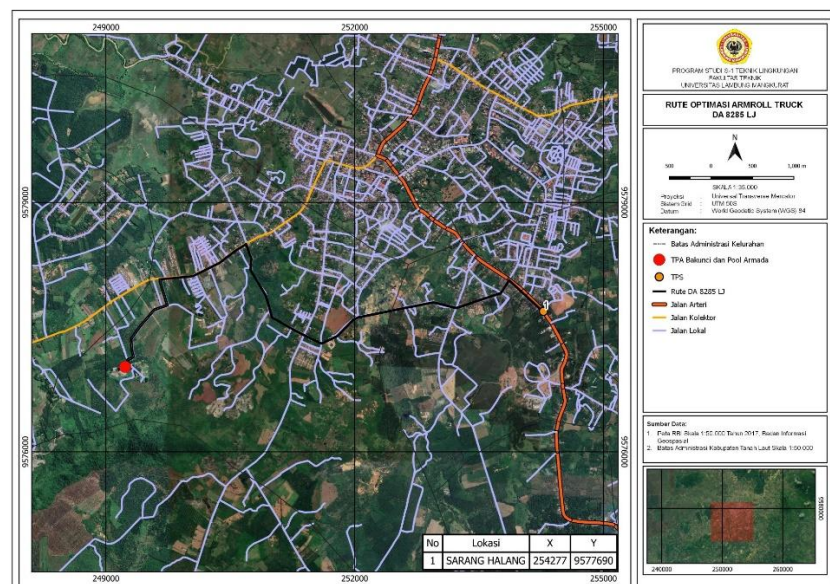
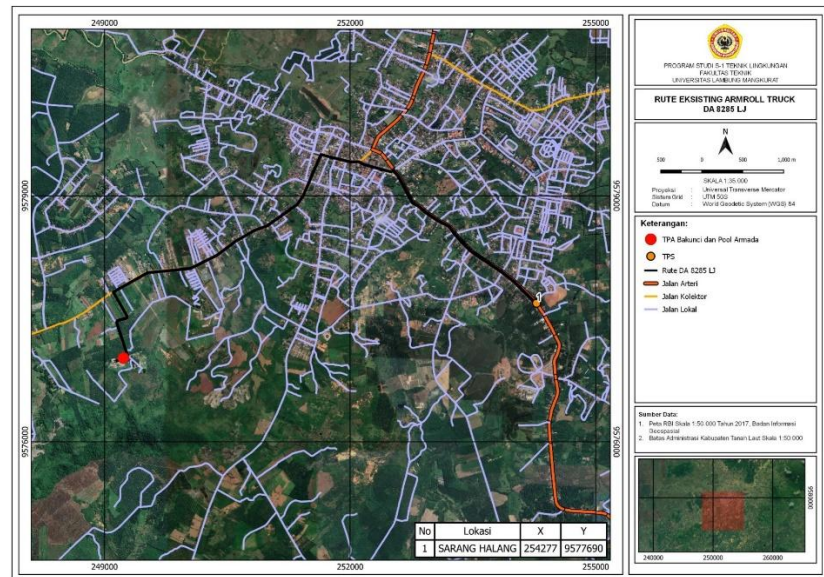
Hasil dari penentuan rute alternatif dapat diketahui bahwa seluruh jarak masing-masing *armroll* pada rute dengan jarak baru lebih pendek dari pada jarak lama pada rute eksisting yang biasanya dilewati. Hasil rute alternatif menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci. Jalanan ini dianggap secara teknis tidak menemui kendala berarti karena kondisi jalan cukup lebar.

Tabel 3.5 Gambar Rute Eksisting dan rute Optimasi *Dump Truck* dan Rute Optimasi HCS *Dump Truck*

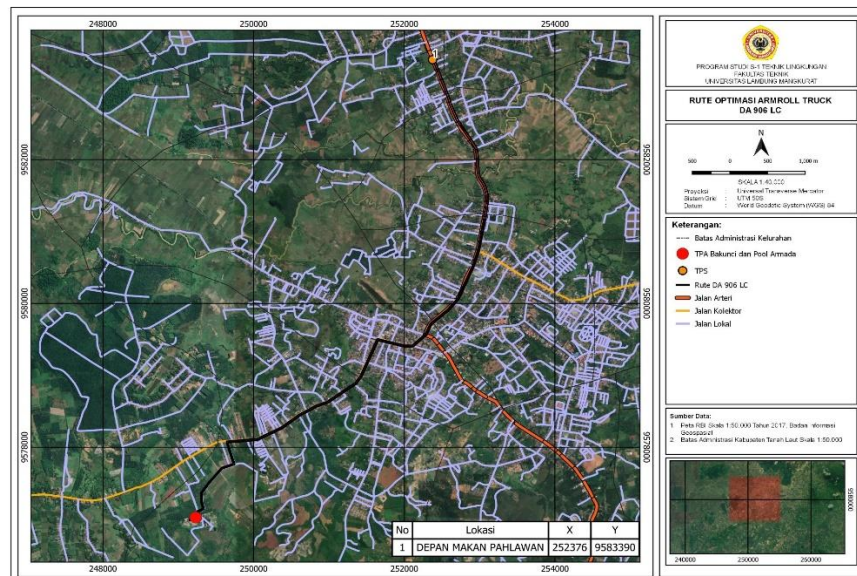
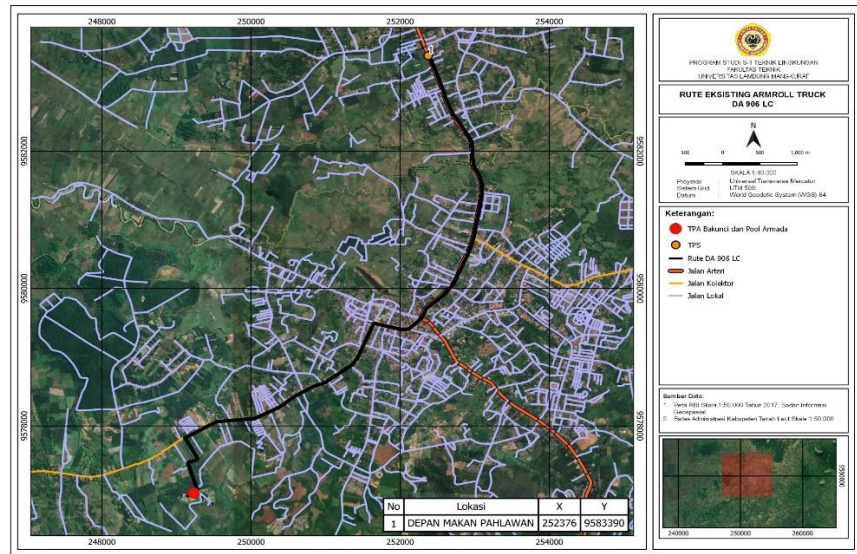
Gambar rute eksisting dan optimasi *armroll*. Hasil rute optimasi armada DA 8286 LJ menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung yang sebelumnya pada jalur eksisting melewati Jl. Karang Taruna, Kec. Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jarak total yang ditempuh adalah dari 13,55 km menjadi 13,08 km.



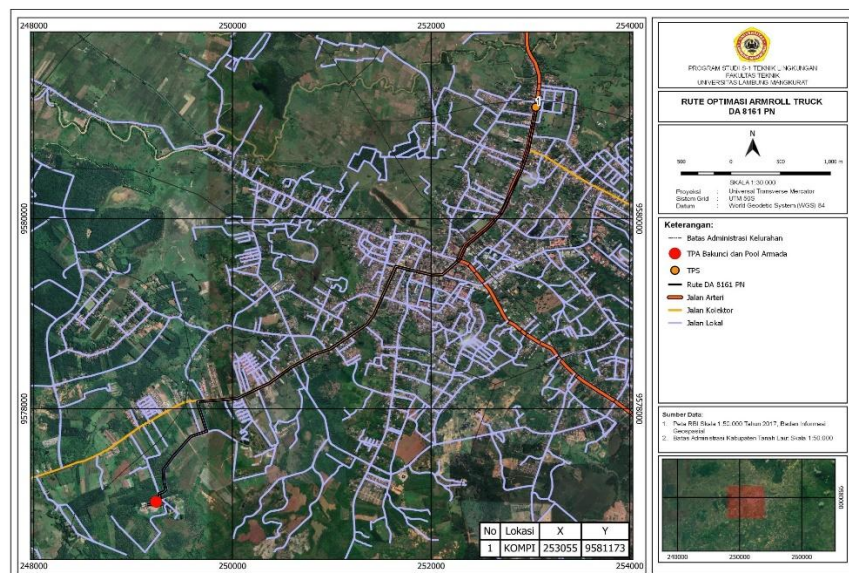
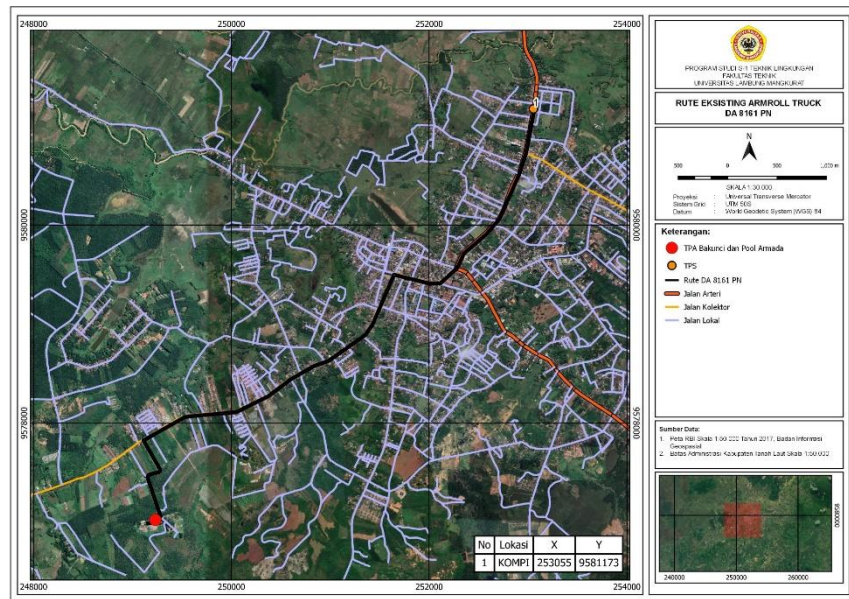
Gambar rute optimasi *armroll*. Hasil rute optimasi armada DA 8285 LJ menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung yang sebelumnya pada jalur eksisting melewati Jl. Karang Taruna, Kec. Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jarak total yang ditempuh adalah dari 15,08 km menjadi 14,58km.



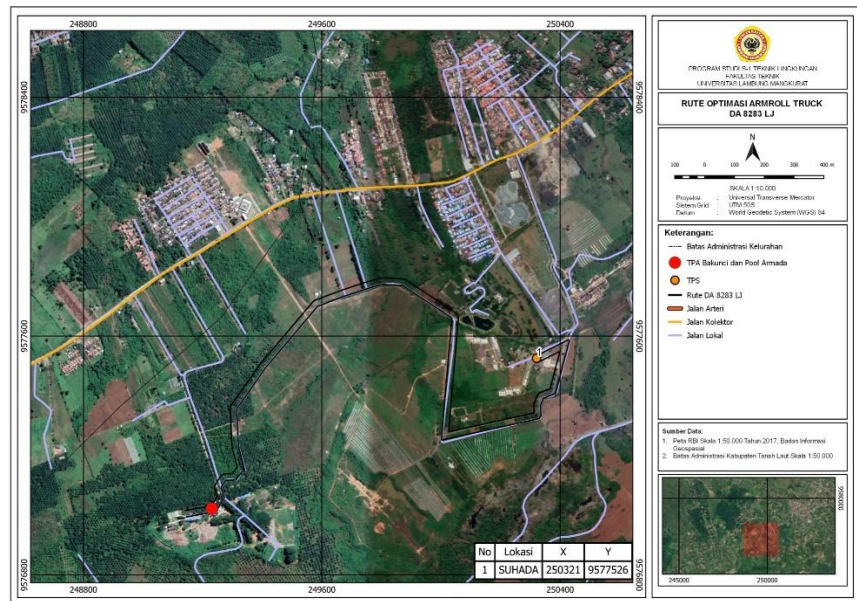
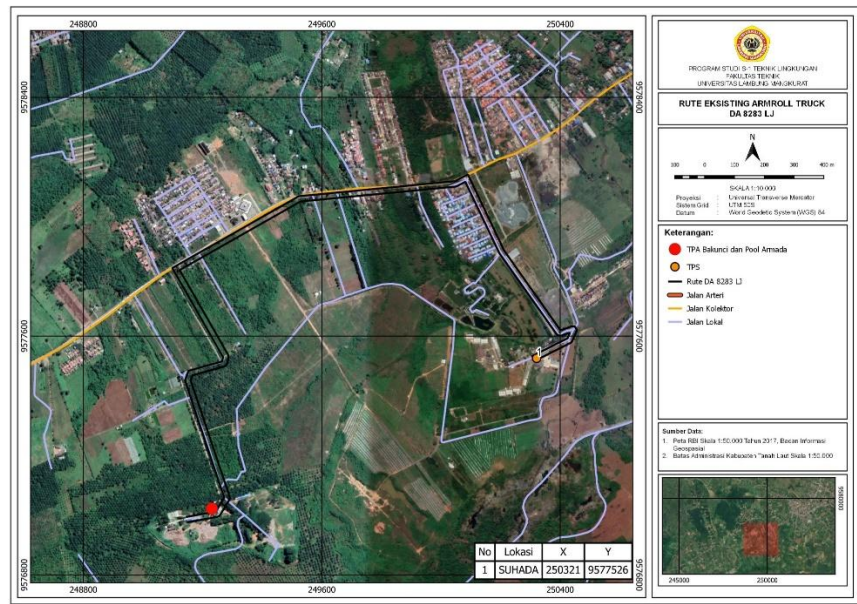
Gambar rute optimasi *armroll*. Hasil rute optimasi armada DA 906 LC menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung yang sebelumnya pada jalur eksisting melewati Jl. Karang Taruna, Kec. Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jarak total yang ditempuh adalah dari 18,44 km menjadi 17,94 km.

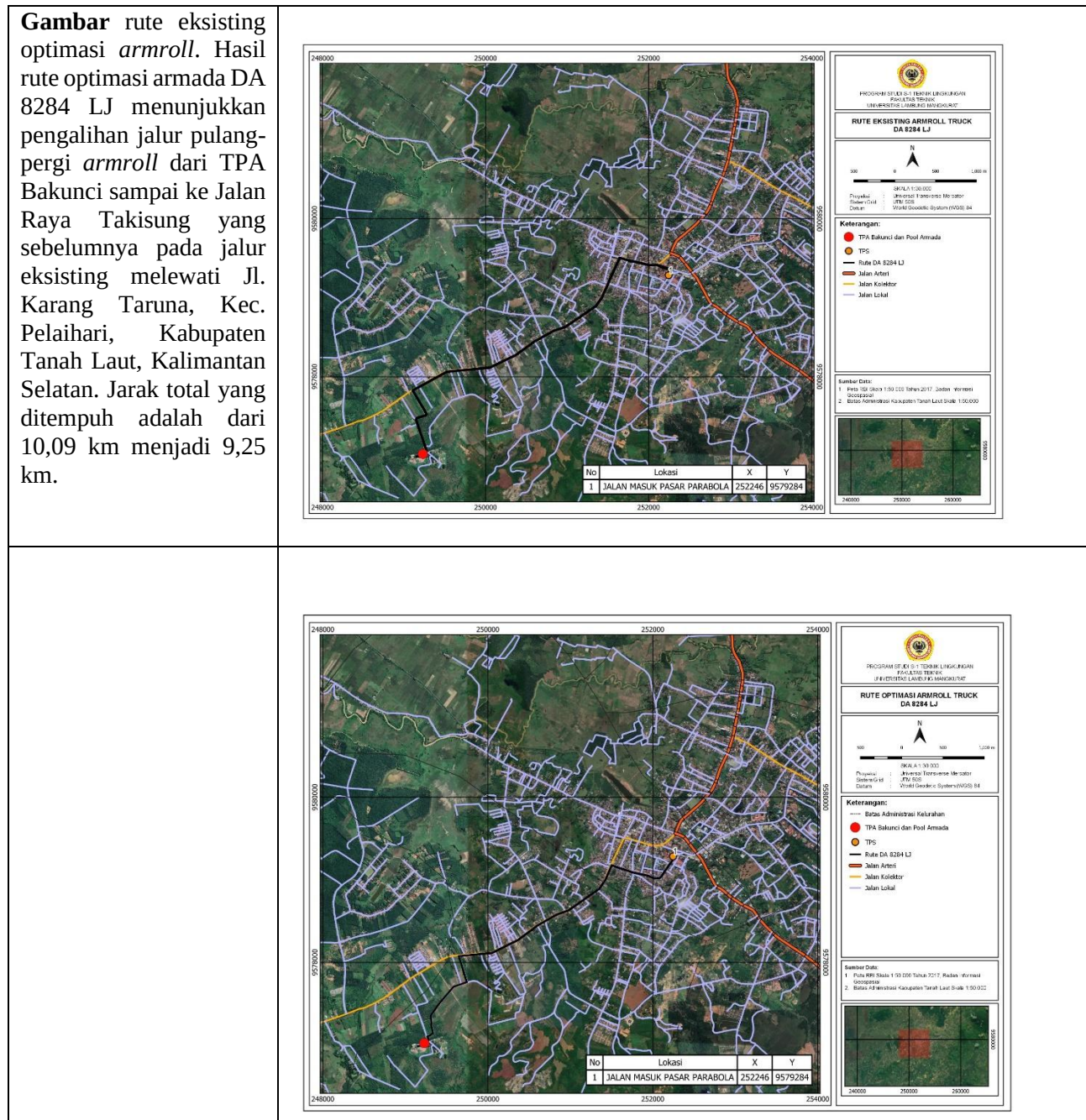


Gambar rute eksisting optimasi *armroll*. Hasil rute optimasi armada DA 8161 PN menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung yang sebelumnya pada jalur eksisting melewati Jl. Karang Taruna, Kec. Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jarak total yang ditempuh adalah dari 13,67 km menjadi 13,17 km.



Gambar rute eksisting optimasi *armroll*. Hasil rute optimasi armada DA 8283 LJ menunjukkan pengalihan jalur pulang-pergi *armroll* dari TPA Bakunci sampai ke Jalan Raya Takisung yang sebelumnya pada jalur eksisting melewati Jl. Karang Taruna, Kec. Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Jarak total yang ditempuh adalah dari 5,91 km menjadi 5,08 km.





3.3 Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

BOK terdiri dari komponen utama yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. BOK meliputi biaya tidak tetap komponen-komponennya antara lain biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah pemeliharaan, biaya ban, dan penambahan oli mesin. Sedangkan biaya tetap komponen-komponennya antara lain adalah biaya depresiasi kendaraan, biaya awak kendaraan, biaya pajak kendaraan, dan biaya KIR kendaraan.

Berdasarkan hasil analisis untuk biaya operasional kendaraan per km rute eksisting Kota Pelaihari dengan 5 unit *dump truck* dan 6 unit *armroll truck* maka dapat diketahui perhitungan biaya per hari, per bulan, maupun per tahun dapat dilihat pada **tabel 3.7**

Tabel 3.7 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute Eksisting

No	Komponen Biaya	Rp. /Truck/km	Rp. /Truck/hari	Rp. /Truck/bulan	Rp. /Truck/tahun	Total Biaya
1	Penyusutan	2.467,54	43.650,78	1.309.523,48	15.714.281,74	172.857.099,10
2	Gaji Supir	17.900,00	316.651,00	9.499.530,00	113.994.360,00	1.253.937.960,00
3	STNK	549,58	9.722,07	291.662,11	3.499.945,27	38.499.397,99
4	KIR	23,55	416,60	12.497,99	149.975,82	1.649.734,02
5	BBM	6.105,14	107.999,93	3.239.997,80	38.879.973,58	427.679.709,34
6	Biaya Ban Perawatan	432,00	7.642,08	229.262,40	2.751.148,80	30.262.636,80
7	Truck	66,33	1.173,38	35.201,33	422.415,97	4.646.575,69
Jumlah		27.544,14	487.255,84	14.617.675,10	175.412.101,18	1.929.533.112,94

Hasil dari optimasi yang menyebabkan pengurangan armada pengangkut sampah menjadi 4 unit *dump truck* dan 6 unit *armroll truck* dengan asumsi rata-rata kilometer tempuh per hari yakni 14,68 km/hari atau 5.285,88 km/tahun maka dapat di ketahui bioaya operasional kendaraan berdasarkan skenario rute alternatif dapat dilihat **pada tabel 3.8**

Tabel 3.8 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Rute Optimasi

No	Komponen Biaya	Rp. /Truck/km	Rp. /Truck/hari	Rp. /Truck/bulan	Rp. /Truck/tahun	Total Biaya
1	Penyusutan	2.972,87	43.641,73	1.309.251,95	15.711.023,38	157.110.233,76
2	Gaji Supir	21.571,29	316.666,54	9.499.996,12	113.999.953,39	1.139.999.533,92
3	STNK	662,14	9.720,22	291.606,46	3.499.277,47	34.992.774,72
4	KIR	28,37	416,47	12.494,15	149.929,78	1.499.297,76
5	BBM	7.351,94	107.926,48	3.237.794,38	38.853.532,51	388.535.325,12
6	Biaya Ban Perawatan	432,00	6.341,76	190.252,80	2.283.033,60	22.830.336,00
7	Truck	66,33	973,72	29.211,73	350.540,78	3.505.407,84
Jumlah		33.084,94	485.686,92	14.570.607,58	174.847.290,91	1.748.472.909,12

Hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan pengangkut sampah Kota Pelaihari diperoleh dari skenario rute alternatif dan penampahan/pengurangan TPS menunjukkan pengurangan biaya dari Rp 1.929.533.112,- per tahun menjadi Rp 1.748.472.909,- per tahun. Hasil ini menunjukkan dengan penentuan skenario optimasi dapat menghemat biaya operasional pengangkutan sampah.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam perencanaan Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Kota Pelaihari Dengan Sistem Informasi Geografis ini yaitu berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diketahui bahwa rute pengangkutan sampah Kota Pelaihari yang ada saat ini belum maksimal dan masih dapat di optimasi dengan pengalihan rute menggunakan Sistem Informasi Geografis dan pengurangan/penambahan TPS pada tiap armada sehingga mengurangi jumlah armada yang digunakan dan Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diketahui bahwa setelah dilakukan pemindahan rute dan penambahan/pengurangan TPS pada tiap armada membuat jarak total menjadi lebih pendek dari rute sebelumnya yang membuat juga berkurangnya Biaya Operasional Kendaraan yaitu dari Rp 1.929.533.112,- per tahun menjadi Rp 1.748.472.909,- per tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnatha, I. M. (2012). Studi Optimasi Teknis Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah dengan Simulasi. Teknik Sipil. Denpasar, Universitas Udayana
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jits/article/view/4236>
- Badan Pusat Statistik Tanah Laut. (2020). Kecamatan Pelaihari Dalam Angka. Kabupaten Tanah Laut
- Damanhuri, P. E. (2011). Diktat Kuliah TL 3410: Pengelolaan Sampah. Program Studi Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan: ITB Bandung.
https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=ZNkoboxEAAAAJ&citation_for_view=ZNkoboxEAAAAJ:hFOr9nPyWt4C
- Hapsari, R, T. (2012). Rute Optimasi Pengangkutan Sampah Kota Banjarbaru dengan Metode SIG. Teknik Sipil dan Lingkungan. Banjarbaru, Universitas Lambung Mangkurat.
- Rosdania, Agus, F., Harsa, A. (2015). Sistem Informasi Geografis Batas Wilayah Kampus Universitas Mulawarman Menggunakan Google Maps API. Jurnal Informatika Mulawarman. 10(1):38-46 <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JIM/article/view/24>

