

Penjadwalan Sopir Pengangkutan Sampah Dalam Meminimalkan Ketidakmerataan Jam Kerja Di Kota Cimahi Dengan *Greedy Algorithm*

Erna Mulyati^{1*}, Ekra Sanggala²

Jurusan D4 Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indonesia
Jl. Sariasih No.54, Sarijadi, Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
ernamulyati@poltekpos.ac.id^{1*}, ekrasanggala@mail.ru²

INFO ARTIKEL

Jejak Artikel :

Upload artikel
30 September 2020
Revisi dari reviewer
23 Februari 2021
Publish
30 Maret 2021

Kata Kunci :

Sampah, Penjadwalan Sopir,
Pengangkutan Sampah,
Greedy Algorithm

ABSTRAK

Sampah merupakan masalah sosial pada lingkungan masyarakat terutama pada daerah padat penduduk. Masalah yang berkaitan dengan pendistribusian sampah diantaranya adalah pengambilan keputusan mengenai rute pengangkutan sampah, biaya jadwal pengangkutan sampah termasuk didalamnya jadwal sopirnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengatur sistem pemerataan jadwal sopir dalam pengangkutan sampah dengan menggunakan *greedy algorithm* untuk meminimalkan ketidakmerataan jam kerja sopir pengangkut sampah. Penelitian ini dilakukan dengan melalui empat tahapan, tahap pertama adalah pengumpulan data dan informasi terkait *greedy algorithm*, rute dan penjadwalan pengangkutan sampah. Tahap kedua adalah pengolahan data terkait jarak, rute, dan penentuan jadwal sopir dengan menggunakan *Greedy Algorithm*. Tahap ketiga adalah langkah-langkah *Greedy Algorithm* untuk melakukan optimalisasi pada penentuan jadwal sopir pengangkutan sampah. Hasil dari penelitian ini adalah *greedy algorithm* dapat dijadikan alternatif penyelesaian masalah penjadwalan sopir dalam pengangkutan sampah, karena mudah digunakan, komputasi cepat, dan memberikan hasil yang baik. Pada penelitian ini, terlihat bahwa jika menggunakan jadwal sebelumnya terjadi kesenjangan sebesar 1598 km, sedangkan setelah dilakukan penjadwalan ulang dengan menggunakan *Greedy Algorithm* terjadi kesenjangan sebesar 63 km. Tentunya ini menunjukkan terjadi penurunan kesenjangan yang cukup signifikan yaitu sebesar 1535 km atau sebesar 96%. Penggunaan metode metaheuristik pada kasus penjadwalan sopir dapat menjadi penelitian selanjutnya dan diharapkan bisa memberikan hasil yang lebih baik.

1. Pendahuluan

Permasalahan mengenai sampah di lingkungan masyarakat seakan tak ada habisnya, dimana sejauh ini, sampah merupakan salah satu dari sekian banyak masalah sosial yang dihadapi masyarakat di tiap daerah, terutama daerah yang padat penduduk. Hal tersebut akan berbanding lurus dengan hasil produksi jumlah sampah yang dihasilkan pada suatu daerah dengan jumlah penduduk yang tinggal di daerah tersebut. Peningkatan kualitas pengolahan sampah adalah jalan untuk menghindari adanya dampak negatif yang mungkin ditimbulkan dari keberadaan sampah. Transportasi sampah adalah suatu bagian dari sistem persampahan yaitu pengangkutan sampah dari tempat pembuangan sementara ke tempat pembuangan akhir (TPA). Masalah yang berkaitan dengan pendistribusian sampah diantaranya adalah pengambilan keputusan mengenai rute pengangkutan sampah, biaya, jadwal pengangkutan sampah termasuk didalamnya jadwal sopirnya.

Penelitian mengenai penjadwalan sopir ini telah ada pada penelitian-penelitian sebelumnya. Fauziyah dan Gunawan membahas mengenai optimasi penjadwalan kerja sopir di agen perjalanan [9,12]. Tujuan dari penelitian tersebut adalah mengoptimasi beban kerja sopir dengan tujuan meminimumkan biaya. Metode yang digunakannya adalah *integer programming* dan perhitungannya dilakukan dengan bantuan *software* MATLAB. Azhari, Aman & Supriyo melakukan penelitian pada penjadwalan sopir bus Transpakuan Bogor [10]. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk menyeimbangkan jam kerja sopir. Metode yang mereka gunakan adalah *integer programming*. Belikha dalam penelitiannya membahas pembuatan sistem informasi penjadwalan sopir [11,13]. Penelitiannya bertujuan mengembangkan sistem informasi yang memudahkan dalam penjadwalan sopir.

Berdasarkan data Statistik [1] dijelaskan bahwa Kota Cimahi merupakan salah satu kota yang ada di Jawa Barat. Wilayah Kota Cimahi menurut UU No. 9 Tahun 2001 memiliki luas sebesar 40.25 Km². Wilayah Utara dan Barat berbatasan dengan Kabupaten Bandung dan Bandung Barat, sedangkan wilayah Selatan dan Timur berbatasan dengan Kota Bandung. Kota Cimahi terdiri dari 3 kecamatan yaitu Kecamatan Cimahi Selatan, Kecamatan Cimahi Tengah dan Kecamatan Cimahi Utara. Pada

tahun 2016, jumlah wilayah administrasi kelurahan sebanyak 15 kelurahan, yang didukung oleh satuan lingkungan setempat sebanyak 312 Rukun Warga (RW) dan 1.728 Rukun Tetangga (RT). Perkembangan jumlah RW dan RT tidak signifikan sepanjang periode 2016 – 2018. Selama kurun waktu 2016-2018 jumlah penduduk Kota Cimahi mengalami peningkatan dari sebanyak 594.021 jiwa pada tahun 2016 menjadi sebanyak 601.099 jiwa di tahun 2017. Pada tahun 2018 jumlah penduduk Kota Cimahi tercatat sebanyak 607.811 jiwa. Pada periode tahun 2018 ini laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,12 persen, dengan luas wilayah sekitar 40.25 km², maka kepadatan penduduk tahun 2018 mencapai 15.120 jiwa/km² naik sebesar 1,12 persen dibandingkan dengan kondisi tahun 2017 yang mencapai 14.593 jiwa/ km². Penambahan penduduk di Kota Cimahi datang dari berbagai sektor. Seperti warga yang pindah (pendatang), kelahiran dan kematian sehingga jumlah penduduk menjadi tinggi. Hal ini akan berdampak tentunya pada sampah yang dihasilkan dimana daerah yang padat penduduknya pasti menghasilkan sampah yang banyak. Peningkatan volume sampah pun terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Pada tahun 2016, rata-rata menghasilkan seberat 40 ton sampah per harinya, sementara di tahun 2017 peningkatan volume sampah mencapai 4 kali dari volume sampah tahun sebelumnya untuk per harinya. Tentunya dengan penanggulangan yang kurang baik akan memberikan dampak buruk untuk lingkungan khususnya tentang kesehatan.

Tabel 1. Volume sampah/orang/hari

No	Satuan Klasifikasi Kota	Volume (liter/orang/hari)	Berat (kg/orang/hari)
1	Kota sedang	2,75 – 3,25	0,70 – 0,80
2	Kota kecil	2,5 – 2,75	0,625 – 0,70

Sumber : Sibima.pu.go.id [2]

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa diperkirakan produksi sampah untuk kota sedang mencapai 0,7 – 0,8 kilogram (kg) per orang per hari sedangkan Cimahi yang termasuk kota kecil diperkirakan produksi sampahnya mencapai 0,6 – 0,7 kilogram (kg) per orang per harinya. Masalah peningkatan volume sampah menjadi polemik besar di masyarakat kota Cimahi, terutama terkait dengan kesulitan membuang sampah. Saat ini, Kota Cimahi menyediakan 20 tempat

Pembuangan Sampah (TPS) dengan 1 TPA di TPA Sarimukti. Berikut ini adalah data jumlah produksi sampah dari 20 TPS yang berada di Kota Cimahi.

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui jumlah produksi sampah untuk 20 TPS dimana produksi sampah untuk tiap TPS berbeda jumlah yang diangkut oleh setiap Sopir. Dari data tabel 2 terlihat bahwa TPS Pasar kuda mengangkut setiap harinya 45 ton, kemudian TPS Pasar Atas 27 Ton dan TPS Cilember 13 ton sedangkan TPS RW 14 0,5 ton, TPS 11 Karya Bakti 1,5 ton dan Perum Ratulagi Baros 3 ton. Berdasarkan data tersebut dapat kita ketahui bahwa dalam satu hari sopir mengangkut sampah dengan rute yang sama, namun yang jadi permasalahan adalah beban sampah yang diangkut berbeda untuk setiap sopirnya dan ini menyebabkan ketidakmerataan beban sampah yang diangkut.

Tabel 2. Jumlah Produksi Sampah

No	TPS	Volume Sampah (Ton)
1	Cilember	13
2	Pasar Atas	27
3	Pasar Kuda	45
4	Pemkot	9
5	TPST RW 16	12
6	Leuwi goong	6
7	Akses Toll Baros	6
8	Pasar Baros	6
9	Santiong Kolmas	6
10	Mar – Cimol	6
11	RW 8 Paskal	6
12	RW 15 Cibodas	10
13	RW 3 Cibeber	12
14	TPST RW 14	6
15	Pasar Cimindi	6
16	Perum Ratulagi Baros	3
17	Perum Armed Kebon Rumput	5
18	RW 14	0,5
19	TPST RW 4 Patung Gajah	6
20	RW 14 Bratatek	9
21	RW 11 Karya Bakti	1,5

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi (2020)

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui jumlah produksi sampah untuk 20 TPS dimana produksi sampah untuk tiap TPS berbeda jumlah yang diangkut oleh setiap Sopir. Dari data table 1.2 terlihat bahwa TPS Pasar kuda mengangkut setiap harinya 45 ton, kemudian

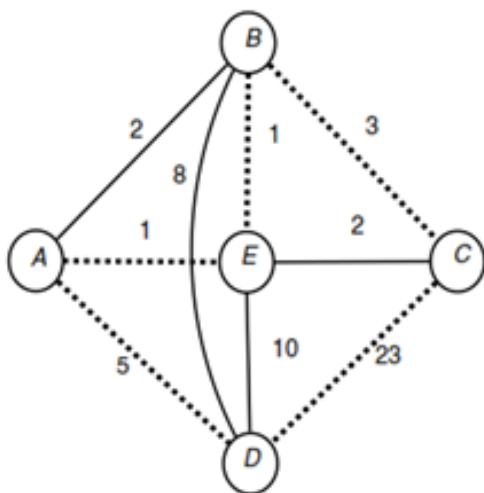
TPS Pasar Atas 27 Ton dan TPS Cilember 13 ton sedangkan TPS RW 14 0,5 ton, TPS 11 Karya Bakti 1,5 ton dan Perum Ratulagi Baros 3 ton. Berdasarkan data tersebut dapat kita ketahui bahwa dalam satu hari sopir mengangkut sampah dengan rute yang sama, namun yang jadi permasalahan adalah beban sampah yang diangkut berbeda untuk setiap sopirnya dan ini menyebabkan ketidakmerataan beban sampah yang diangkut.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan di Pemkot Cimahi terkait dengan penentuan lokasi dan jumlah TPA yang optimal [3]. Penelitian berikutnya terkait masalah sampah yang terjadi di Pemkot Cimahi bukan masalah jadwal pengangkutan sampah ataupun penentuan rutenya berdasarkan kapasitas kendaraan karena rute dan jadwal pengangkutan sampah yang dilakukan di Pemkot Cimahi sudah optimal, namun pentingnya terkait dengan pengaturan sistem pemerataan jadwal sopir.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di Pemkot Cimahi, maka perlunya mengatur sistem pemerataan jadwal sopir. Ghiani, et al. [4] menjelaskan bahwa perlunya merancang system pengaturan sampah yang efisien, mencakup pengangkutan, pengolahan, pemusnahan sampah. Pada proses pengangkutan, salah satunya yang harus dipertimbangkan adalah masalah penjadwalan sopir. Hal ini diperlukan agar beban angkut sampah untuk setiap sopir menjadi sama dan ini akan berakibat terhadap pemberian upah untuk setiap sopir yang mengangkut sampah dikota Cimahi. Pada penelitian ini volume sampah tidak berpengaruh langsung namun fenomenanya berawal dari kasus beban sampah yang diangkut oleh sopir di Cimahi saat ini yang tidak merata. Permasalahan yang mendasari dilakukannya penelitian ini adalah: bagaimana menentukan penjadwalan sopir pengangkut sampah dalam meminimalkan ketidakmerataan jam kerja di kota cimahi dengan *Greedy Algorithm*. Dari uraian latar belakang dan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah menentukan dan menganalisis penjadwalan sopir pengangkut sampah dalam meminimalkan ketidakmerataan jam kerja di kota cimahi dengan *Greedy Algorithm*.

Greedy Algorithm merupakan suatu teknik yang terkenal karena sangat mudah untuk mendesainnya. *Greedy Algorithm* ini memecahkan masalah langkah demi langkah dengan memilih pilihan terbaik yang ada pada saat itu yang disebut dengan *local optimum*.

Dengan menggunakan *Greedy Algorithm* ini diharapkan dengan memilih *local optimum* di setiap langkah akan mendapatkan *global optimum*[14,15].



Gambar 1. Ilustrasi Penggunaan *Greedy Algorithm* pada TPS (Talbi [5]; Usman and Oktiarso [6])

Salah satu ilustrasi yang paling mudah untuk menjelaskan bagaimana *Greedy Algorithm* bekerja adalah pada penyelesaian kasus TSP. Kasus TSP ini adalah dimana ada seseorang berangkat dari kota awal harus mengunjungi sejumlah kota tepat satu kali dan berakhir dengan kembali ke kota awal. Pada gambar 1 kota awal adalah titik A, dari kota A ini terdapat 3 pilihan kota untuk dikunjungi, yaitu kota B, E dan D. Pada gambar terlihat bahwa jarak terdekat dari kota A adalah kota E dengan jarak 1 km, maka *Greedy Algorithm* akan memilih kota E. Dari kota E ini terdapat 3 pilihan kota, yaitu kota B, C dan D. Jarak terdekat dari kota E ini adalah kota B dengan jarak 1 km, maka kota B akan menjadi kota selanjutnya. Cara ini terus digunakan hingga kasus TSP terselesaikan dan diperoleh rute A-E-B-C-D-A dengan jumlah jarak 33 km.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data dan Informasi

Untuk mengumpulkan data dan informasi untuk penelitian ini, dilakukan dengan studi literatur, pengambilan data dan wawancara. Langkah-langkah untuk pengumpulan data dan informasinya adalah sebagai berikut ini:

1. Studi literatur: melakukan studi literatur untuk mengetahui dan memahami bagaimana *Greedy Algorithm* dapat

menyelesaikan suatu permasalahan optimasi.

2. Pengambilan Data, pengambilan data dilakukan di kantor Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi. Data yang diambil sudah tersedia dalam bentuk file *excel*. Data yang tersedia pada file *excel* tersebut adalah data TPS, TPA, Sopir, Ritasi dan waktu pelaksanaan rute.
3. Wawancara, karena terdapat data yang diperlukan untuk penelitian ini tapi tidak tersedia pada file *excel* yang sudah diperoleh, maka dilakukan wawancara terhadap Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi. Data yang diperoleh dari wawancara adalah data letak garasi.
4. Pencarian Data Koordinat, dengan menggunakan *Google Map* dicari koordinat *Latitude & Longitude* untuk letak garasi, seluruh TPS dan TPA.

2.2 Pengolahan Data

Setelah data yang diperlukan terkumpul seluruhnya, selanjutnya perlu diolah agar dapat diselesaikan dan diperoleh solusi yang diharapkan. Adapun langkah-langkah pada pengolahan data ini adalah sebagai berikut ini:

1. Menghitung Jarak Antara Setiap Lokasi
Jarak antara garasi, seluruh TPS dan TPA perlu diketahui agar dapat dihitung jarak setiap rutenya. Penghitungan jarak antara setiap lokasi ini menggunakan *Haversine Formula*. Berikut ini adalah persamaan dari *Haversine formula* Putra, et al. [7].

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right) + \cos\phi_1 \cdot \cos\phi_2 \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta\lambda}{2}\right)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}\left[\sqrt{a}, \sqrt{1-a}\right]$$

$$d = R \cdot c$$

dimana:

- ϕ_1 : Latitude titik pertama
- ϕ_2 : Latitude titik kedua
- λ_1 : Longitude titik pertama
- λ_2 : Longitude titik kedua
- $\Delta\phi$: $\phi_2 - \phi_1$
- $\Delta\lambda$: $\lambda_2 - \lambda_1$
- R : Radius Bumi (6371 km)

2. Penerjemahan Data Menjadi Rute
Data yang diperoleh belum memberikan informasi rute yang jelas. Oleh karena itu perlu

dilakukan penerjemahan data menjadi rute agar bisa dilakukan pengolahan data selanjutnya.

3. Menghitung Jarak Tempuh Setiap Sopir
Pada tahap ini dilakukan penghitungan jarak tempuh setiap sopir berdasarkan jadwal yang sudah ditetapkan sebelumnya.

4. Penentuan Jadwal Sopir Menggunakan *Greedy Algorithm*

Pada tahap ini dilakukan optimasi penentuan jadwal sopir dengan menggunakan *Greedy Algorithm*. Diharapkan hasil dari optimasi ini mampu menyelesaikan permasalahan yang sudah didefinisikan.

5. Menghitung Kesenjangan Jarak Tempuh Sopir

Berdasarkan hasil penentuan jadwal sopir menggunakan *Greedy Algorithm* maka dihitung kesenjangan jarak tempuh sopir, dengan cara mengurangi jarak tempuh terjauh dengan jarak tempuh terpendek.

2.3 Langkah-Langkah *Greedy Algorithm*

Langkah-langkah *Greedy Algorithm* untuk melakukan optimasi pada penentuan jadwal sopir pengangkutan sampah adalah sebagai berikut ini:

1. Menentukan Ranking Jarak Tempuh Sopir
Menentukan ranking jarak tempuh sopir berdasarkan jarak tempuh yang diperoleh dari jadwal sebelumnya. Semakin jauh jarak tempuhnya maka semakin tinggi rankingnya.

2. Menentukan Ranking Rute Selanjutnya
Semakin tinggi ranking jarak tempuh sopir, maka untuk rute selanjutnya, akan semakin rendah ranking rutenya.

3. Menghitung Jarak Tempuh Sopir
Setelah diperoleh rute selanjutnya, maka akan dihitung jumlah jarak tempuh sopir yang diakumulasikan dengan jarak tempuh rute-rute sebelumnya.

4. Penentuan Rute Selanjutnya Atau Selesai
Jika masih ada rute yang belum teralokasikan maka lanjut ke langkah 1, tetapi jika semua rute sudah teralokasikan maka proses optimasi penjadwalan sopir pengangkutan sampah telah selesai.

3. Hasil dan Pembahasan

Truk sampah dalam pengangkutan sampah di kota Cimahi ini berawal dari garasi dimana semua truk tersimpan, kemudian menuju ke masing-masing TPS sesuai dengan penugasannya, berlanjut ke TPA yang menjadi tempat pembuangan akhir dari semua TPS, kemudian kembali lagi ke garasi.

Data yang diperlukan adalah koordinat garasi, koordinat seluruh TPS, koordinat TPA, rute pengangkutan sampah, jadwal pengangkutan sampah dan jadwal penugasan sopir. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Koordinat Garasi, Koordinat Seluruh TPS, Koordinat TPA, Rute Pengangkutan Sampah, Jadwal Pengangkutan Sampah dan Jadwal Penugasan Sopir

BANGUNAN TPS	NAMA PENGEMUDI	JUMLAH RITASI	SATUAN	Latitude	Longitude
Garasi				-6,870567	107,553975
TPS Cilember	Suhara	2 rit	per-hari	-6,892743	107,558040
TPS Cilember	Aditya	1 rit	per-hari	-6,892743	107,558040
TPS Pasar Atas	Atin	2 rit	per-hari	-6,896650	107,543802
TPS Pasar Atas	Janu	2 rit	per-hari	-6,896650	107,543802
TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	Asep SR	2 rit	per-hari	-6,862010	107,542953
TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	Obing	2 rit	per-hari	-6,862010	107,542953
TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	Yono	2 rit	per-hari	-6,862010	107,542953
TPS Pemkot	Tio	1 rit	per-hari	-6,870590	107,555039
TPST RW 16	Tio	2-3 rit	per-Minggu	-6,895534	107,536111
TPS Leuwigoong	Budli	2 rit	per-hari	-6,880346	107,543069
TPS Leuwigoong	Agus	2 rit	per-hari	-6,880346	107,543069
TPS Akses Toll Baros	Jefri	2 rit	per-hari	-6,891758	107,542281
TPS Pasar Baros	Ade	2 rit	per-hari	-6,890391	107,537140
TPS Santiong Kolmas	Sutiawan	2-3 rit	per-Minggu	-6,849608	107,541593
TPS Mar - Cimol	Atun	2-3 rit	per-Minggu	-6,873320	107,536419
TPS RW 8 Paskal	Suhara RW	2-3 rit	per-Minggu	-6,880876	107,566161
TPS RW 15 Cibodas	Yayan Sopian	2-3 rit	per-Minggu	-6,902027	107,534163
TPS RW 3 Cibeeber	Rohim	2 rit	per-hari	-6,895831	107,517971
TPS RW 3 Cibeeber	Muin	2 rit	per-hari	-6,895831	107,517971
TPST RW 14	Abudin	2-3 rit	per-Minggu	-6,900194	107,529805
TPS Pasar Cimindi	Irman	2 rit	per-hari	-6,895016	107,559967
TPS Perum Ratulagi Baros	Abudin	1 rit	per-Minggu	-6,892271	107,535241
TPS Perum Armed Kebon Rumpit	Yayan Sopian	1 rit	per-Minggu	-6,866688	107,540305
TPST RW 4 Patung Gajah	Abudin	2 rit	per-Minggu	-6,902320	107,533728
TPS RW 14 Bratatex	Solihin	3 rit	per-Minggu	-6,895068	107,550064
TPA Sarimukti				-6,680015	107,348673

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi [8] & google map.

Berdasarkan data-data koordinat dan dengan menggunakan *Harvesine formula* maka dapat dihitung jarak antara garasi, setiap TPS dan TPA. Berikut ini adalah persamaan dari *Harvesine formula*,

$$a = \sin^2\left(\frac{\Delta\phi}{2}\right) + \cos\phi_1 \cdot \cos\phi_2 \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta\lambda}{2}\right)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2} \left[\sqrt{a}, \sqrt{(1-a)} \right]$$

$$d = R \cdot c$$

dimana:

ϕ_1 : Latitude titik pertama.

ϕ_2 : Latitude titik kedua.

λ_1 : Longitude titik pertama.

λ_2 : Longitude titik kedua.

$\Delta\phi$: $\phi_2 - \phi_1$
 $\Delta\lambda$: $\lambda_2 - \lambda_1$
 R : Radius Bumi (6371 km).
 d : Jarak antar lokasi

dilakukan pembulatan ke atas sehingga tidak ada nilai setelah tanda koma, maka diperoleh jarak antara setiap lokasi seperti tersaji pada tabel 4.

Dengan menggunakan Harvesine formula tersebut, serta untuk hasil perhitungan jaraknya

Tabel 4. Jarak Antara Setiap Lokasi (km)

No	Bangunan TPS	Latitude	Longitude	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	99
0	Garasi	-6,870567	107,553975	0	3	4	2	1	3	2	3	3	3	2	2	5	5	5	3	4	2	5	3	32
1	TPS Cilember	-6,892743	107,558040	3	0	2	4	3	1	3	2	3	6	4	2	3	5	4	1	3	4	3	1	34
2	TPS Pasar Atas	-6,896650	107,543802	4	2	0	4	4	2	2	1	2	6	3	4	2	3	2	2	2	4	2	1	33
3	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	-6,862010	107,542953	2	4	4	0	2	4	3	4	4	2	2	4	5	5	5	4	4	1	5	4	30
4	TPS Pemkot	-6,870590	107,555039	1	3	4	2	0	3	2	3	3	3	3	2	5	5	5	3	4	2	5	3	32
5	TPST RW 16	-6,895534	107,553611	3	1	2	4	3	0	3	2	2	6	4	3	3	4	3	1	3	4	3	1	33
6	TPS Leuwigoong	-6,880346	107,543069	2	3	2	3	2	3	0	2	2	4	2	3	3	4	3	3	2	2	3	2	31
7	TPS Akses Toll Baros	-6,891758	107,542281	3	2	1	4	3	2	2	0	1	5	3	3	2	3	2	2	1	3	2	1	32
8	TPS Pasar Baros	-6,890391	107,537140	3	3	2	4	3	2	2	1	0	5	2	4	2	3	2	3	1	3	2	2	32
9	TPS Santiong Kolmas	-6,849608	107,541593	3	6	6	2	3	6	4	5	5	0	3	5	6	6	6	6	5	2	6	6	29
10	TPS Mar - Cimol	-6,873320	107,536419	2	4	3	2	3	4	2	3	2	3	0	4	4	4	4	4	3	1	4	3	30
11	TPS RW 8 Paskal	-6,880876	107,566616	2	2	4	4	2	3	3	3	4	5	4	0	5	6	5	2	4	4	5	3	33
12	TPS RW 15 Cibodas	-6,902027	107,534163	5	3	2	5	5	3	3	2	2	6	4	5	0	2	1	3	2	4	1	2	33
13	TPS RW 3 Cibeber	-6,895831	107,517971	5	5	3	5	5	4	4	3	3	6	4	6	2	0	2	5	2	5	2	4	31
14	TPST RW 14	-6,900194	107,529805	5	4	2	5	5	3	3	2	2	6	4	5	1	2	0	3	2	4	1	3	32
15	TPS Pasar Cimindi	-6,895016	107,555967	3	1	2	4	3	1	3	2	3	6	4	2	3	5	3	0	3	4	3	1	34
16	TPS Perum Ratulagi Baros	-6,892271	107,535241	4	3	2	4	4	3	2	1	1	5	3	4	2	2	2	3	0	3	2	2	32
17	TPS Perum Armed Kebon Rumpit	-6,866688	107,540305	2	4	4	1	2	4	2	3	3	2	1	4	4	5	4	4	3	0	5	4	30
18	TPST RW 4 Patung Gajah	-6,902320	107,533728	5	3	2	5	5	3	3	2	2	6	4	5	1	2	1	3	2	5	0	2	33
19	TPS RW 14 Bratetex	-6,895068	107,550064	3	1	1	4	3	1	2	1	2	6	3	3	2	4	3	1	2	4	2	0	33
99	TPA Sarimukti	-6,680015	107,348673	32	34	33	30	32	33	31	32	32	29	30	33	33	31	32	34	32	30	33	33	0

Sumber : Data Diolah, 2020

Berdasarkan data pada tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat 21 orang sopir untuk melayani pengangkutan sampah di 19 TPS. Juga dapat diketahui bahwa ada beberapa TPS yang dilayani oleh lebih dari satu orang sopir, serta ada beberapa sopir yang melayani lebih dari satu TPS, dengan demikian dalam satu hari maksimal ada 21 rute yang bisa dijalankan.

Dikarenakan ada TPS yang jumlah kunjungannya berbeda antara kunjungan minggu pertama dengan kunjungan minggu kedua, maka untuk pengolahan data, periode waktu yang akan digunakan adalah 2 minggu. Dengan demikian rute-rute pengambilan sampah, jadwal pengambilan sampah dan juga jadwal penugasan sopir dapat ditampilkan lebih detail dari tabel sebelumnya (tabel 3) seperti yang tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Rute Pengambilan Sampah, Jadwal Pengambilan Sampah dan Penugasan Sopir

Rute	Supir	Minggu	Hari	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 6	Jarak
1	Suhara	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Cilember	TPA Sarimukti	TPS Cilember	TPA Sarimukti	Garasi	137
2	Aditya	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Cilember	TPA Sarimukti	Garasi			69
3	Atin	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Atas	TPA Sarimukti	TPS Pasar Atas	TPA Sarimukti	Garasi	135
4	Janu	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Atas	TPA Sarimukti	TPS Pasar Atas	TPA Sarimukti	Garasi	135
5	Asep SR	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	Garasi	124
6	Obing	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	Garasi	124
7	Yono	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	TPS Pasar Kuda/SPA Sangkuriang	TPA Sarimukti	Garasi	124
8	Tio	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pemkot	TPA Sarimukti	Garasi			65
9	Tio	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPST RW 16	TPA Sarimukti	Garasi			68
10	Tio	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPST RW 16	TPA Sarimukti	Garasi			68
11	Budi	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Leuwigoong	TPA Sarimukti	TPS Leuwigoong	TPA Sarimukti	Garasi	127
12	Agus	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Leuwigoong	TPA Sarimukti	TPS Leuwigoong	TPA Sarimukti	Garasi	127
13	Jefri	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Akses Toll Baros	TPA Sarimukti	TPS Akses Toll Baros	TPA Sarimukti	Garasi	131
14	Ade	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Baros	TPA Sarimukti	TPS Pasar Baros	TPA Sarimukti	Garasi	131
15	Sutiawan	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPS Santiong Kolmas	TPA Sarimukti	Garasi			64
16	Sutiawan	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPS Santiong Kolmas	TPA Sarimukti	Garasi			64
17	Atun	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPS Mar - Cimol	TPA Sarimukti	Garasi			64
18	Atun	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPS Mar - Cimol	TPA Sarimukti	Garasi			64
19	Suhara RW	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPS RW 8 Paskal	TPA Sarimukti	Garasi			67
20	Suhara RW	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPS RW 8 Paskal	TPA Sarimukti	Garasi			67
21	Yayan Sopian	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPS RW 15 Cibodas	TPA Sarimukti	Garasi			70
22	Yayan Sopian	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPS RW 15 Cibodas	TPA Sarimukti	Garasi			70
23	Rohim	1, 2	Selasa & Sabtu	Garasi	TPS RW 3 Cibeber	TPA Sarimukti	TPS RW 3 Cibeber	TPA Sarimukti	Garasi	130
24	Muin	1, 2	Selasa & Sabtu	Garasi	TPS RW 3 Cibeber	TPA Sarimukti	TPS RW 3 Cibeber	TPA Sarimukti	Garasi	130
25	Abudin	1	Kamis & Minggu	Garasi	TPST RW 14	TPA Sarimukti	Garasi			69
26	Abudin	2	Senin, Kamis & Minggu	Garasi	TPST RW 14	TPA Sarimukti	Garasi			69
27	Irman	1, 2	Senin - Minggu	Garasi	TPS Pasar Cimindi	TPA Sarimukti	TPS Pasar Cimindi	TPA Sarimukti	Garasi	137
28	Abudin	1, 2	Rabu	Garasi	TPS Perum Ratulagi Baros	TPA Sarimukti	Garasi			68
29	Yayan Sopian	1, 2	Rabu	Garasi	TPS Perum Armed Kebon Rumpit	TPA Sarimukti	Garasi			64
30	Abudin	1, 2	Selasa & Sabtu	Garasi	TPST RW 4 Patung Gajah	TPA Sarimukti	Garasi			70
31	Solihin	1, 2	Senin, Rabu & Jumat	Garasi	TPS Rw 14 Bratatek	TPA Sarimukti	Garasi			68

Sumber : Data Diolah, 2020

Sekarang kita dapat mengetahui jarak tempuh yang harus dilalui oleh setiap sopir pada

setiap 2 minggunya. Jarak tempuh masing-masing sopir dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Jarak Tempuh Setiap Sopir pada Setiap 2 Minggu (Km)

Supir \ Hari	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Jumlah
Abudin	0	70	68	69	0	70	69	69	70	68	69	0	70	69	761
Ade	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	1834
Aditya	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	966
Agus	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1778
Asep SR	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	1736
Atin	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	1890
Atun	0	0	0	64	0	0	64	64	0	0	64	0	0	64	320
Budi	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	1778
Irman	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	1918
Janu	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	1890
Jefri	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	1834
Muin	0	130	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	130	0	520
Obing	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	1736
Rohim	0	130	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	130	0	520
Solihin	68	0	68	0	68	0	0	68	0	68	0	68	0	0	408
Suhara	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	1918
Suhara RW	0	0	0	67	0	0	67	67	0	0	67	0	0	67	335
Sutiawan	0	0	0	64	0	0	64	64	0	0	64	0	0	64	320
Tio	65	65	65	133	65	65	133	133	65	65	133	65	65	133	1250
Yayan Sopian	0	0	64	70	0	0	70	70	0	64	70	0	0	70	478
Yono	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	1736

Sumber : Data Diolah, 2020

Berdasarkan hasil perhitungan yang tersaji pada tabel 6 dapat diketahui bahwa sopir dengan jarak tempuh terjauh adalah Irman & Suhara yang setiap 2 minggunya menempuh jarak sejauh 1918 Km. Serta jarak terpendek adalah Atun & Sutiawan yang setiap minggunya harus menempuh jarak sejauh 320

Km. Dengan demikian terjadi kesenjangan sebesar 1598 Km. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan ketidakmerataan jarak tempuh setiap sopir, maka untuk penelitian kali ini akan digunakan *Greedy Algorithm* untuk melakukan penjadwalan ulang sopir dalam menjalankan

rute-rute pengambilan sampah setiap harinya. Jika pada penjadwalan sebelumnya, terjadi spesialisasi rute, dimana seorang sopir hanya akan terus menjalankan sebuah rute yang sama setiap waktunya, pada penjadwalan ulang kali ini tidak ada spesialisasi rute, jadi setiap sopir pada setiap hari akan menjalankan rute-rute yang berbeda. *Greedy Algorithm* ini bekerja berdasarkan konsep keserakahan, dimana pemilihan keputusan adalah memilih yang terbaik pada saat itu, tanpa memikirkan pilihan pada waktu berikutnya. Penerapan konsep keserakahan ini pada penjadwalan ulang sopir ini adalah dimana sopir yang memiliki jarak tempuh terjauh saat ini, akan memilih rute yang

paling pendek untuk hari berikutnya. Sopir yang memiliki jarak tempuh terjauh kedua, akan memilih rute paling pendek kedua untuk hari berikutnya. Pola pemilihan rute ini akan dilakukan untuk sopir-sopir lainnya. Berdasarkan jarak tempuh setiap sopir pada tabel 6 maka jarak tempuh setiap sopir dapat diberikan ranking berdasarkan jarak tempuh terjauh dan dapat ditentukan rute selanjutnya berdasarkan ranking jarak setiap rute. Hasil pemberian ranking jarak tempuh dan penentuan penugasan rute untuk hari Senin di Minggu 1 dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Ranking Jarak Tempuh Setiap Sopir pada Setiap 2 Minggu (Km)

Supir	Awal			Senin				
	Jumlah	Ranking	Ranking Rute Selanjutnya	Rute	Jarak	Jumlah	Rank	Rank of Next Route
Abudin	761	14	8	12	127	127	7	14
Ade	1834	5	16	0	0	0	15	1
Aditya	966	13	9	5	124	124	9	11
Agus	1778	7	14	8	65	65	14	8
Asep SR	1736	9	11	7	124	124	10	12
Atin	1890	3	18	0	0	0	16	2
Atun	320	20	1	1	137	137	1	20
Budi	1778	8	15	0	0	0	17	3
Irman	1918	1	20	0	0	0	18	4
Janu	1890	4	19	0	0	0	19	5
Jefri	1834	6	17	0	0	0	20	6
Muin	520	15	6	14	131	131	5	16
Obing	1736	10	12	2	69	69	12	10
Rohim	520	16	7	11	127	127	8	15
Solihin	408	18	4	4	135	135	3	18
Suhara	1918	2	21	0	0	0	21	7
Suhara RW	335	19	3	3	135	135	4	19
Sutiawan	320	21	2	27	137	137	2	21
Tio	1250	12	10	6	124	124	11	13
Yayan Sopian	478	17	5	13	131	131	6	17
Yono	1736	11	13	31	68	68	13	9

Sumber : Data Diolah, 2020

Pada tabel 7 dapat dilihat bahwa Irman & Suhara memiliki ranking tertinggi berdasarkan jarak tempuh dari hasil jadwal sebelumnya yaitu sejauh 1918 Km, maka Irman & Suhara pada hari Senin di Minggu 1 akan mendapatkan rute dengan ranking terendah. Karena pada hari Senin di Minggu 1 hanya ada 14 rute, maka Irman & Suhara tidak menjalankan rute pada hari Senin di Minggu 1. Sementara Atun & Sutiawan memiliki ranking terendah yaitu

sejauh 320 Km, maka mereka pada hari Senin di Minggu 1 akan mendapatkan rute dengan ranking tertinggi, yaitu rute 1 dan 27 yang masing-masing jarak tempuhnya 137 km. Dengan cara yang sama maka dapat ditentukan penugasan rute untuk hari Selasa di Minggu 1 dan hari-hari selanjutnya. Hasil penentuan semua penugasan rute untuk seluruh sopir setiap 2 minggunya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Penjadwalan Ulang Sopir Pengangkut Sampah

Awal					Senin					Selasa					Rabu				
Kamis					Jumat					Sabtu					Minggu				
Rute	Jarak	Jumlah	Rank	Rank of Next Route	Rute	Jarak	Jumlah	Rank	Rank of Next Route	Rute	Jarak	Jumlah	Rank	Rank of Next Route	Rute	Jarak	Jumlah	Rank	Rank of Next Route
27	137	334	10		12	2	69	403	14	8	24	130	533	3	18	15	64	597	10
12	127	388	1		21	0	0	388	15	7	23	130	518	13	8	12	127	645	2
4	135	383	6		16	0	0	383	20	2	27	137	520	10	10	6	124	644	3
25	69	332	13		8	12	127	459	5	17	0	0	459	21	1	1	137	596	14
13	131	379	7		14	8	65	444	10	12	6	124	568	2	20	0	0	568	21
5	124	385	3		17	0	0	385	17	3	3	135	520	11	11	7	124	644	4
6	124	385	4		18	0	0	385	18	4	4	135	520	12	12	21	70	590	19
19	67	333	11		10	6	124	457	7	14	30	70	527	7	15	9	68	595	16
8	65	331	15		5	13	131	462	3	18	0	0	462	19	2	27	137	599	8
0	0	268	20		2	27	137	405	12	10	12	127	532	5	17	8	65	597	11
15	64	330	18		3	3	135	465	1	20	0	0	465	17	4	4	135	600	7
7	124	385	5		19	0	0	385	19	5	13	131	516	15	6	14	131	647	1
11	127	387	2		20	0	0	387	16	6	14	131	518	14	9	5	124	642	6
1	137	333	12		11	7	124	457	8	15	2	69	526	8	14	25	69	595	17
21	70	332	14		9	5	124	456	9	13	7	124	580	1	21	0	0	580	20
0	0	267	21		1	1	137	404	13	9	11	127	531	6	16	19	67	598	9
2	69	331	16		6	14	131	462	4	19	0	0	462	20	3	3	135	597	12
3	135	341	9		13	31	68	409	11	11	5	124	533	4	19	17	64	597	13
14	131	379	8		15	0	0	379	21	1	1	137	516	16	7	11	127	643	5
17	64	330	19		4	4	135	465	2	21	0	0	465	18	5	13	131	596	15
9	68	331	17		7	11	127	458	6	16	8	65	523	9	13	2	69	592	18
					Selasa					Rabu					Kamis				
5	124	721	7		13	7	124	845	1	21	0	0	845	17	5	13	131	976	11
18	64	709	13		8	24	130	839	3	19	0	0	839	19	3	3	135	974	14
8	65	709	14		9	11	127	836	6	15	8	65	901	8	14	26	69	970	15
11	127	723	5		16	8	65	788	15	7	11	127	915	4	16	20	67	982	7
1	137	705	16		6	14	131	836	7	16	29	64	900	9	13	2	69	969	18
16	64	708	15		7	23	130	838	4	18	0	0	838	20	2	27	137	975	13
3	135	725	4		18	0	0	725	20	2	27	137	862	12	10	6	124	986	5
13	131	726	2		19	0	0	726	18	3	3	135	861	13	8	12	127	988	3
26	69	668	17		4	4	135	803	10	12	2	69	872	10	11	7	124	996	1
6	124	721	8		14	30	70	791	13	9	5	124	915	5	17	8	65	980	9
31	68	668	18		5	13	131	799	12	10	6	124	923	2	20	0	0	923	21
0	0	647	21		1	1	137	784	16	6	14	131	915	6	18	16	64	979	10
10	68	710	11		10	12	127	837	5	17	0	0	837	21	1	1	137	974	15
14	131	726	3		20	0	0	726	19	4	4	135	861	14	9	5	124	985	6
27	137	717	10		12	6	124	841	2	20	0	0	841	18	4	4	135	976	12
2	69	667	19		2	27	137	804	9	13	28	68	872	11	12	22	70	942	19
7	124	721	9		15	2	69	790	14	8	12	127	917	3	19	18	64	981	8
22	70	667	20		3	3	135	802	11	11	7	124	926	1	21	0	0	926	20
20	67	710	12		11	5	124	834	8	14	31	68	902	7	15	10	68	970	17
12	127	723	6		17	0	0	723	21	1	1	137	860	15	7	11	127	987	4
4	135	727	1		21	0	0	727	17	5	13	131	858	16	6	14	131	989	2
					Sabtu					Minggu									
6	124	1100	6		15	2	69	1169	7	14	26	69	1238	11	26	69	1238	11	9
11	127	1101	2		17	0	0	1101	18	1	1	137	1238	12	1	1	137	1238	12
13	131	1101	3		18	0	0	1101	19	2	27	137	1238	13	2	27	137	1238	13
0	0	982	21		1	1	137	1119	15	6	14	131	1250	1	6	14	131	1250	1
4	135	1104	1		21	0	0	1104	17	5	13	131	1235	17	5	13	131	1235	17
5	124	1099	8		14	30	70	1169	8	15	10	68	1237	14	15	10	68	1237	14
0	0	986	19		3	3	135	1121	13	9	5	124	1245	7	9	5	124	1245	7
0	0	988	17		5	13	131	1119	16	7	11	127	1246	4	7	11	127	1246	4
0	0	996	15		7	23	130	1126	10	12	22	70	1196	20	12	22	70	1196	20
31	68	1048	12		9	11	127	1175	5	16	20	67	1242	8	16	20	67	1242	8
1	137	1060	11		11	5	124	1184	3	19	18	64	1248	2	19	18	64	1248	2
2	69	1048	13		10	12	127	1175	6	17	8	65	1240	9	12	8	65	1240	9
12	127	1101	4		19	0	0	1101	20	3	3	135	1236	15	6	3	135	1236	15
0	0	985	20		2	27	137	1122	11	10	6	124	1246	5	10	6	124	1246	5
7	124	1100	7		16	8	65	1165	9	13	2	69	1234	18	13	2	69	1234	18
3	135	1077	9		13	7	124	1201	1	21	0	0	1201	19	21	0	0	1201	19
8	65	1046	14		8	24	130	1176	4	18	16	64	1240	10	18	16	64	1240	10
27	137	1063	10		12	6	124	1187	2	20	0	0	1187	21	20	0	0	1187	21
14	131	1101	5		20	0	0	1101	21	4	4	135	1236	16	4	4	135	1236	16
0	0	987	18		4	4	135	1122	12	11	7	124	1246	6	11	7	124	1246	6
0	0	989	16		6	14	131	1120	14	8	12	127	1247	3	8	12	127	1247	3

Sumber : Data Diolah, 2020

Berdasarkan hasil perhitungan yang tersaji pada tabel 8 terlihat bahwa setelah dilakukan jadwal ulang, sopir yang memiliki jarak tempuh terjauh adalah Agus dengan jarak tempuh 1250 Km dan sopir dengan jarak tempuh terpendek adalah Sutiawan dengan jarak tempuh 1187. Dengan demikian kesenjangan jarak tempuh yang terjadi hanya 63 Km saja. Kesenjangan ini tentu lebih baik

dibandingkan dengan penjadwalan sebelumnya yang mencapai 1598 km.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data, dapat disimpulkan bahwa *Greedy Algorithm* dapat dijadikan alternatif yang baik untuk menyelesaikan kasus penjadwalan karena mudah digunakan, komputasi cepat dan



memberikan hasil yang baik. Penelitian sebelumnya hanya membahas kasus optimasi beban kerja sopir dengan tujuan meminimumkan biaya. dimana metode yang digunakannya adalah *integer programming*. Pada penelitian ini, terlihat bahwa jika menggunakan jadwal sebelumnya terjadi kesenjangan sebesar 1598 km, sedangkan setelah dilakukan penjadwalan ulang dengan menggunakan *Greedy Algorithm* terjadi kesenjangan sebesar 63 km. Tentunya ini menunjukkan terjadi penurunan kesenjangan yang cukup signifikan yaitu sebesar 1535 km atau sebesar 96%.

Kekurangan pada penelitian ini adalah periode waktu yang digunakan berkisar 2 minggu. Tentunya hal ini bisa menjadi peluang untuk penelitian selanjutnya dengan memperlebar periode waktu yang digunakan, misalnya menjadi 1 bulan. Hal ini diharapkan dengan terjadinya pelebaran periode waktu, kesenjangan jarak tempuh sopir bisa lebih kecil, walaupun *Greedy Algorithm* dapat memberikan hasil yang baik, bukan berarti tidak ada peluang untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode dengan penggunaan metaheuristik pada kasus penjadwalan sopir ini. Pengembangan metode tersebut dapat menjadi sebuah tema untuk penelitian selanjutnya dan diharapkan bisa memberikan hasil yang lebih baik.

5. Daftar Pustaka

- [1] B. P. Statistik, *Statistik Daerah Kota Cimahi*. Cimahi: Badan Pusat Statistik, 2019.
- [2] Sibima.pu.go.id, "Spesifikasi Teknis Sektor Persampahan," ed, 2019.
- [3] Erna, Bisma, and Guslan, "Penentuan Lokasi TPA menggunakan metode Cluster di Kota Cimahi; competitive," vol. 13, 2018.
- [4] G. Ghiani, E. Guerriero, A. Manni, E. Manni, and A. Potenza, "Simultaneous personnel and vehicle shift scheduling in the waste management sector," *Waste management*, vol. 33, pp. 1589-1594, 2013.
- [5] E.-G. Talbi, *Metaheuristics: from design to implementation* vol. 74: John Wiley & Sons, 2009.
- [6] M. Z. Usman and T. Oktiarso, "Implementasi Algoritma Greedy Untuk Menyelesaikan Travelling Salesman Problem di Distributor PT. Z," *Journal of Integrated System*, vol. 1, pp. 216-229, 2018.
- [7] R. H. D. Putra, H. Sujaini, and N. Safriadi, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pengukuran Luas Tanah," *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 4, pp. 157-162, 2015.
- [8] D. L. H. K. Cimahi, "Data Jumlah Produksi Sampah," ed, 2020.
- [9] Nida Salma Fauziyah & Agus Yodi Gunawan, "Optimisasi Penjadwalan Kerja Sopir Di Agen Perjalanan" *FMIPA-ITB*, 2020.
- [10] Muhammad Fakhri Azhari, Amril Aman & Prapto Tri Supriyo "Penjadwalan Sopir Bus Menggunakan Integer Programming: Studi Kasus Di Bus Transpakuan" *FMIPA-IPB*, 2015.
- [11] Mega Conti Putri Belikha "Pembuatan Sistem Informasi Penjadwalan Sopir, Pemesanan dan Persewaan Mobil Pada Rental Mobil X" *FT-Universitas Surabaya*, 2012.
- [12] N. K. Dewi and A. S. Putra, "Penerimaan Karyawan Baru Dengan," *VISUALIKA*, vol. 6, no. 2, pp. 154-160, 2020.
- [13] F. D. Putra, Zulfikar, and A. Sifaunajah, "Penerapan Algoritma Greedy Untuk Prediksi Efektifitas Penggunaan Daya Listrik," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 3, no. 3, pp. 163-174, 2020.
- [14] Z. M. Jofie, S. Bahri, and A. Baqi, Iqbal, "Aplikasi Algoritma Greedy Untuk Pewarnaan Wilayah Pada Peta Kota Padang Berbasis Teorema Empat Warna," *Matematika*, vol. IX, no. 4, pp. 294-301, 2011.
- [15] H. Irwan, "Optimasi Penjadwalan Job Shop dengan Metode Algoritma Greedy," *Profisiensi*, vol. 8, no. 2, pp. 164-176, 2020.