



Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara Sampah Menggunakan Metode *Brown Gibson* Berbasis Sistem Informasi Geografis

Dony Martinus Sihotang*, Karen Nobelia Vincent Tarus, Tiwuk Widiastuti

Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana

Naskah Diterima : 10 September 2019; Diterima Publikasi : 24 Oktober 2019

DOI : 10.21456/vol9iss2pp177-184

Abstract

The problem of waste has not been handled well, especially in cities, including the city of Kupang. Placing the right location of the trash can be one of solutions to the waste problem. The purpose of this study is to combine decision support systems and geographic information systems to determine the location of TPS locations. There are two stages of analysis, the Brown Gibson method to determine which alternative is best for construction temporary landfill and the second analysis using the GIS approach to determine suitable point. The alternative is Neighbourhoods (RT) in the Nefonaek, Kupang. The results showed that in the RT22, RT17, and RT18 which is outside the buffer area were selected as the best candidates for the new location of TPS. The system is tested in two ways, testing the blackbox using questionnaire on two respondents, and the accuracy that compares the results of the system and the results of expert. From the results of the blackbox testing, the percentage values for each GUI, Function, and information obtained were 94%, 92.5%, and 97.5%. And from Accuracy testing, obtained the value of accuracy on the first staff is 86.67% and for the second staff the accuracy value is 80%. From the two staffs obtained an average accuracy of 83.34%.

Keywords : Temporary Landfill; Decision Support System; Brown Gibson.

Abstrak

Sampai saat ini, persoalan sampah belum tertangani dengan baik terutama diperkotaan termasuk Kota Kupang. Penempatan lokasi tempat sampah yang tepat adalah salah satu solusi persoalan sampah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkombinasikan sistem pendukung keputusan dan sistem informasi geografi untuk penentuan titik lokasi TPS sampah. Terdapat dua tahap analisis yaitu metode Brown Gibson untuk menentukan alternatif lokasi (area) mana yang paling baik untuk dibangun TPS sampah dan analisis yang kedua menggunakan pendekatan SIG untuk menentukan titik yang cocok dalam alternatif tersebut. Yang menjadi alternatif adalah RT-RT di Kelurahan Nefonaek Kota Kupang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik-titik pada area RT22, RT17, dan RT18 yang berada diluar area buffer terpilih sebagai daerah yang menjadi kandidat terbaik lokasi baru TPS sampah. Pengujian sistem dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian blackbox yang menggunakan kuesioner terhadap dua responden, serta pengujian akurasi yang membandingkan hasil dari sistem dan hasil penilaian pakar. Dari hasil pengujian blackbox, diperoleh persentasi nilai untuk sesi GUI, Function, dan informasi adalah 94%, 92,5%, dan 97,5%. Sedangkan untuk pengujian akurasi, diperoleh nilai accuracy pada staf pertama sebesar 86,67% dan untuk staf kedua diperoleh nilai accuracy sebesar 80%. Dari kedua staf tersebut diperoleh rata-rata accuracy sebesar 83,34%.

Kata kunci: Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah; Sistem Pendukung Keputusan; Brown Gibson.

1. Pendahuluan

Pada saat ini, di sekitar kita tidak akan terlepas dari yang namanya sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi manusia terhadap barang atau material yang digunakan sehari-hari, sehingga pengelolaan sampah tidak terlepas dari pengelolaan gaya hidup masyarakat (Sejati, 2009). Sampai saat ini permasalahan sampah belum tertangani dengan baik terutama di perkotaan.

Tempat Pembuangan Sementara (TPS) merupakan tempat penampungan pembuangan sampah yang bersifat sementara di kelurahan sebelum diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Minimnya tempat pembuangan sementara (TPS) membuat masyarakat semakin seandainya dalam membuang sampah.

Kota Kupang merupakan ibukota dari Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang pada tahun 2018 menduduki peringkat ke-5 sebagai Kota Terkotor se-Indonesia versi Kementerian Lingkungan Hidup dan

*) Penulis korespondensi: dmsihotang99@gmail.com

Kehutanan dalam penilaian anugerah Adipura tahun 2018 (Therik, 2019). Hal ini dikarenakan masyarakat Kupang yang makin konsumtif terhadap berbagai produk penunjang kehidupan sehari-hari menghasilkan sisa-sisa produk berupa sampah, termasuk sampah rumah tangga. Dari hasil wawancara dengan pihak pengelolaan sampah Kantor Kebersihan dan Lingkungan Hidup Kota Kupang, terdapat 262 unit TPS dengan keterangan 32 unit rusak. Jumlah TPS yang disediakan selama ini masih kurang. Hal ini terlihat dari banyak pemukiman warga yang belum memiliki TPS, salah satunya di Kelurahan Nefonaek. Kelurahan Nefonaek merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Kota Lama yang pada bulan Januari tahun 2019 tercatat memiliki jumlah penduduk sebanyak 3.463 jiwa, dengan 24 RT dan 7 RW (Laporan bulanan Kelurahan Nefonaek). Namun dengan jumlah penduduk dan RT sebanyak itu, Kelurahan Nefonaek masih kurang TPS. Mencerermati kekurangan persediaan TPS, maka tentu saja konsekuensi lanjut adalah sampah-sampah yang dihasilkan dibuang begitu saja pada halaman rumah atau lahan kosong yang terdapat disekitar pemukiman warga.

Dalam menyediakan dan membangun TPS sampah diperlukan kriteria persyaratan yang cocok agar keberadaannya tidak membahayakan dan aman bagi lingkungan sekitar. Adapun kriteria dari penempatan lokasi TPS sampah antara lain adalah jumlah penduduk (Pratiwi et al, 2016), volume sampah (Pratiwi dkk, 2016), aksesibilitas jalan menuju TPS (Mulyansyah, 2008), kondisi tanah (Mulyansyah, 2008), kondisi daerah, minimal berjarak 50 m (meter) dari tempat publik (Mulyansyah, 2008), volume sampah, serta jangkauan pelayanan dari TPS (wilayah pelayanan TPS) (Pratiwi et al., 2016).

Berdasarkan uraian di atas, untuk membantu mempermudah pemilihan lokasi TPS sampah diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) guna meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Brown Gibson*. Metode *Brown Gibson* termasuk dalam kategori *simulation*. Karena pada pemodelan ini bertujuan memberikan keputusan atau solusi yang terbaik dari beberapa alternatif. Metode ini menggabungkan faktor objektif dan subjektif dalam pembuatan keputusan sehingga didapat keputusan yang terbaik (Suryadi et al., 2002). Kemudian penentuan lokasi terbaik tempat pembuangan sementara (TPS) sampah menggunakan visualisasi mapping sebagai keluaran dari sistem ini.

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis berinisiatif mengangkat sebuah judul “Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah Menggunakan Metode *Brown Gibson* dengan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)”.

2. Kerangka Teori

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan oleh *manager* atau sekelompok *manager* pada setiap *level* organisasi dalam membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah semi terstruktur (Yakub, 2012). Sistem pendukung keputusan adalah *model* berbasis prosedur atau alat berbasis komputer atau sistem yang mengambil dan menampilkan informasi untuk membantu pengambil keputusan untuk mendapatkan keputusan yang berkualitas (Yanar et al., 2012; Kinght dan Steindach, 2008).

2.2. Metode Brown Gibson

Brown-Gibson adalah metode yang digunakan untuk menganalisis alternatif-alternatif lokasi yang dikembangkan berdasarkan konsep “Preferences of Measurement”, yang mengkombinasikan faktor-faktor Objektif dan faktor-faktor Subjektif (Wignjosobroto, 1996:51). Faktor objektif berupa efektifitas biaya yaitu jumlah total biaya yang dikeluarkan untuk satu alternatif lokasi. Faktor subjektif berupa pembobotan pada pengambil keputusan terhadap kriteria-kriteria yang disyaratkan dalam penentuan lokasi baru.

Prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh guna mengaplikasikan metode Brown Gibson secara garis besarnya dapat diuraikan sebagai berikut: (Wignjosobroto, 1996):

1. Eliminasi setiap alternatif pilihan yang secara sepintas jelas tidak layak dan feasible untuk dipilih, atas dasar pertimbangan-pertimbangan teknis, atau utilities lainnya dalam kapasitas alternatif yang dibutuhkan, dan bias dijadikan alasan utama untuk mengeleminir suatu alternatif dalam daftar nominasi alternatif.
2. Menghitung dan menetapkan performanse measurement dari faktor objektif (OF_i) untuk setiap alternatif. Ukuran performace untuk faktor objektif dihitung berdasarkan estimasi seluruh perkiraan total biaya-biaya yang dikeluarkan untuk pemilihan alternatif yang dipertimbangkan.

$$OF_i = \left[C_i \cdot \sum \left(\frac{1}{C_i} \right) \right]^{-1} \quad (1)$$

dimana:

$$\sum OF_i = 1$$

C_i = total estimasi perkiraan biaya

OF = faktor objektif

i = banyaknya lokasi

3. Menentukan faktor-faktor yang memberi pengaruh signifikan dan harus dipertimbangkan pada saat pemilihan alternatif. Faktor-faktor ini lebih bersifat subjektif. Estimasi dari ukuran faktor performance faktor subjektif (SFi) untuk

setiap alternatif pilihan ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$SF_i = \sum W_j \cdot ij \tag{2}$$

dimana:

$$\sum SF_i = 1$$

I = banyaknya alternatif

J = banyaknya factor subjektif = 1,2,3,...n

W_j = rating faktor dengan menggunakan "forced

choice pairwise comparison"

R_{ij} = rangking faktor subjektif masing-masing alternatif

$$0 \leq R_{ij} \leq 1) \text{ dan } \sum R_{ij} = 1)$$

4. Membuat pembobotan, mana yang lebih baik di pertimbangkan, antara faktor objektif (bobot = k) dengan faktor subjektif (bobot = 1 - k) dari nilai batas (0<k). Kombinasi faktor objektif (OFi) dengan faktor subjektif (SFi) yang akan menghasilkan "location preference measure" (LPMi) untuk setiap alternatif yang ada. Secara matematis di tunjukan dengan rumus:

$$LPM = k (OF_i) + (1-k) (SF_i) \tag{3}$$

dimana:

$$\sum LPM_i = 1$$

LPM_i = nilai location preference measure pada objek

alternatif perhitungan

K = bobot faktor objektif

$1-k$ = bobot faktor subjektif

Of_i = faktor objektif

Sf_i = faktor subjektif

Keputusan diambil berdasarkan alternatif pilihan yang memiliki nilai LPMi terbesar.

2.3. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis dekstop yaitu suatu aplikasi berbasis SIG pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan *userinterface* dan *engine*-nya. SIG menyediakan semua fungsi-fungsi zoomin, zoom-out dan pan secara penuh namun tidak ada fasilitas *download*. Di dalam SIG desktop-based pengguna bebas menjalankan *query* dan analisis spasialnya (*geoprocessing*) (Prahasta, 2009).

Analisis SIG yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *buffering* yang bertujuan untuk membuffer semua tempat-tempat publik seperti sekolah, kantor, tempat ibadah yang ada dalam Kelurahan Nefonaek.

3. Metode

Pada bagian ini dijelaskan mengenai data apa saja yang digunakan, bagaimana data tersebut diperoleh, serta tahapan proses atau metode pengolahan data dalam penelitian.

3.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah RT beserta koordinatnya dalam Kelurahan Nefonaek Kupang, data TPS beserta koordinatnya, data TPS yang sudah ada beserta koordinatnya, dan data beberapa tempat publik (sekolah, kantor, dan tempat ibadah) beserta koordinatnya.

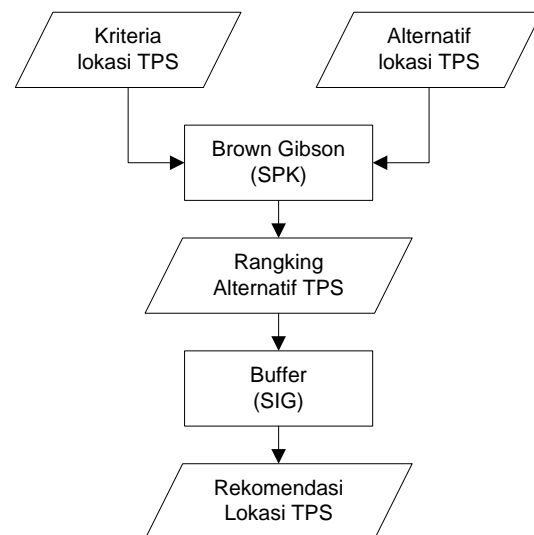
Tabel 1. Data spasial (sampel)

Nama Tempat	Latitude	Longitude
SD Perumnas 2	123.605267	-10.156068
SD Perumnas 3	123.605267	-10.155704
Kantor Novanto Centre	123.605674	-10.153021
Masjid Perumnas	123.604187	-10.157442
Kantor Lurah	123.604082	-10.156571
TPS 1	123.602511	-10.155219
TPS 2	123.605322	-10.155337
Poligon RT 2	123.602339	-10.155122
	123.601180	-10.155573
	123.600676	-10.155916
	123.600837	-10.156195
	123.601170	-10.155948
	123.602468	-10.155487

Data pada Tabel 1 diperoleh dari data sekunder pada Kelurahan Nefonaek tentang RT dan tempat publik sedangkan koordinat diperoleh dari data primer yaitu pengukuran langsung menggunakan GPS.

3.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan semua referensi terkait kriteria atau parameter dalam penentuan lokasi TPS dan juga mendata semua RT dalam Kelurahan Nefonaek Kota Kupang yang menjadi alternatif lokasi TPS.



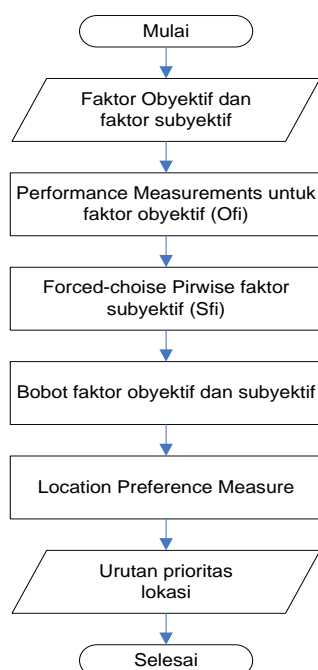
Gambar 1. Metodologi penelitian

Dari Gambar 1 terlihat bahwa ada proses Brown Gibson digunakan untuk mengurutkan alternatif-alternatif RT yang cocok untuk diprioritaskan dalam

membangun TPS berdasarkan kriteria-kriteria. Data kriteria diperoleh dari pegawai pengolahan sampah sedangkan data alternatif merupakan data RT di suatu kelurahan untuk lokasi yang akan dibangun TPS sampah. Data kriteria yang diberikan oleh pegawai pengolahan sampah akan digolongkan menjadi beberapa faktor. Sebelum mengolah data alternatif, pegawai pengolahan sampah akan memberikan *rating* kepentingan untuk setiap kriteria yang ada berdasarkan penggolongan kriteria yang sudah dilakukan sebelumnya. Setelah *rating* kepentingan sudah diberikan maka data tersebut akan diolah dengan metode *Brown Gibson*. Hasil perangkaan yang telah diolah dengan metode *Brown Gibson* kemudian dilakukan proses *buffer* untuk memastikan bahwa TPS yang akan dibangun harus berjarak 50m dari tempat publik (sekolah, kantor, tempat ibadah) serta berjarak 200m antar TPS.

3.2. Metode Brown Gibson

Prinsip dasar dari penerapan Metode Brown Gibson adalah untuk menganalisa alternatif lokasi (Ammarapala dan Luxhj, 2000). Gambar 2 menunjukkan tahapan dalam Metode Brown Gibson yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat empat proses atau tahapan dalam metode Brown Gibson yaitu menghitung *performance measurement*, menghitung *forced-choice pairwise comparison* untuk faktor subyek maupun obyektif, memberikan bobot untuk faktor subyektif dan obyektif, dan kombinasikan faktor subyektif dan obyektif.



Gambar 2. Flowchart metode Brown Gibson

Data kriteria yang telah ditetapkan dan disimpan dalam basisdata dibagi dalam dua kategori yaitu obyektif dan subyektif. Yang tergolong dalam

kriteria obyektif adalah jumlah penduduk dan volume sampah, sedangkan kriteria subyektif adalah aksesibilitas, kondisi tanah, dan kondisi daerah. Untuk factor atau kriteria obyektif akan dihitung nilai *performance measurement* dengan menggunakan persamaan 1, sedangkan untuk kriteria subyektif akan dihitung perbandingan berpasangan antar kriteria dengan persamaan 2. Setelah faktor obyektif (OFi) dan faktor subyektif (SFi) kemudian akan dihitung nilai dari *location preference measure* (LPMi) menggunakan persamaan 3 sehingga diperoleh ranking atau urutan prioritas lokasi RT untuk penentuan pembangunan TPS.

3.3. Kriteria atau Faktor

Dalam penelitian ini menggunakan konsep dari Multi Criteria Decision Making (MCDM) sehingga terdapat beberapa kriteria atau faktor dan juga beberapa alternatif.

1. Data kriteria atau faktor

Data faktor terdiri dari 2 yaitu faktor obyektif dan faktor subyektif. Faktor obyektif yaitu faktor yang penilaiannya sudah mutlak atau sudah pasti karena penilaiannya ditentukan berdasarkan angka. Faktor obyektif terdiri dari:

a. Jumlah penduduk

Jumlah penduduk merupakan penilaian terhadap jumlah penduduk di daerah yang akan dibangun lokasi TPS sampah. Tabel 2 menunjukkan inisialisasi jumlah penduduk.

Tabel 2. Inisialisasi jumlah penduduk

No	Jiwa	Nilai
1	< 100	3
2	100 – 150	2
3	> 150	1

b. Volume sampah

Volume sampah merupakan penilaian terhadap volume sampah yang dihasilkan oleh suatu daerah yang akan dibangun lokasi TPS sampah. Tabel 3 menunjukkan inisialisasi volume sampah.

Tabel 3. Inisialisasi volume sampah

No	Volume	Nilai
1	< 250	3
2	250 – 350	2
3	>350	1

Sedangkan faktor Subyektif yaitu faktor yang penilaiannya bersifat kualitatif karena penilaiannya ditentukan berdasarkan pemikiran tiap orang. Faktor Subyektif terdiri atas:

a. Aksesibilitas jalan menuju TPS

Aksesibilitas jalan menuju TPS merupakan penilaian tentang kondisi jalan dapat dilalui oleh mobil atau tidak disuatu lokasi. Tabel 4 menunjukkan variabel penilaian dari aksesibilitas jalan menuju TPS.

Tabel 4. Variabel penilaian dari aksesibilitas jalan menuju TPS.

No	Keterangan	Penilaian	Nilai
1	Kondisi jalan bagus dan bisa dilewati mobil	Bisa	2
2	Kondisi jalan tidak bagus tetapi bisa dilewati mobil	Cukup Bisa	1
3	Kondisi jalan tidak bagus dan tidak bisa dilewati mobil	Tidak Bisa	0

b. Kondisi tanah

Kondisi tanah merupakan penilaian tentang kondisi tanah disuatu daerah yang akan dibangun lokasi TPS sampah. Tabel 5 menunjukkan variabel penilaian dari kondisi tanah.

Tabel 5. Variabel penilaian dari kondisi tanah

No	Keterangan	Penilaian	Nilai
1	Kondisi tanah subur dan gembur	Tidak Bisa	0
2	Kondisi tanah subur dan kering	Cukup Bisa	1
3	Kondisi tanah tidak subur dan gembur	Cukup Bisa	1
4	Kondisi tanah tidak subur dan kering	Bisa	2

Tabel 7. Data RT dan atributnya

No	RT	Jumlah Penduduk	Volume Sampah	Akses Jalan	Kondisi Tanah	Kondisi Daerah	Ket
1	1	127	301,625	-	-	-	Sudah ada TPS
2	2	144	342	1	1	1	-
3	3	139	330,125	-	-	-	Tidak ada lahan
4	4	140	332,5	-	-	-	Tidak ada lahan
5	5	129	306,375	1	1	1	-
6	6	121	287,375	-	-	-	Tidak ada lahan
7	7	147	349,125	1	1	1	-
8	8	153	363,375	-	-	-	Tidak ada lahan
9	9	134	318,25	-	-	-	Tidak ada lahan
10	10	113	268,375	-	-	-	Tidak ada lahan
11	11	134	318,25	1	1	1	-
12	12	99	235,125	1	1	1	-
13	13	147	349,125	1	2	1	-
14	14	151	358,625	1	1	1	-
15	15	110	261,25	1	1	1	-
16	16	123	292,125	1	1	1	-
17	17	289	686,375	2	1	1	-
18	18	161	382,375	2	2	1	-
19	19	126	299,25	-	-	-	Tidak ada lahan
20	20	148	351,5	1	1	1	-
21	21	148	351,5	2	2	1	-
22	22	159	377,625	2	1	2	-
23	23	176	418	-	-	-	Sudah ada TPS
24	24	145	344,375	2	1	2	-

c. Kondisi daerah

Kondisi daerah merupakan penilaian tentang kondisi daerah disuatu daerah yang akan dibangun lokasi TPS sampah. Tabel 6 menunjukkan variabel penilaian dari kondisi daerah.

Tabel 6. Menunjukkan variabel penilaian dari kondisi daerah

No	Keterangan	Penilaian	Nilai
1	Lokasi daerah luas dan jumlah penduduk sedikit	Bisa	1
2	Lokasi daerah luas dan jumlah penduduk banyak	Bisa	1
3	Lokasi daerah tidak luas dan jumlah penduduk banyak	Tidak Bisa	0

2. Data Alternatif

Data alternatif berisi seluruh RT yang berada di Kelurahan Nefonaek yaitu ditunjukkan oleh Tabel 7.

4. Hasil dan Pembahasan

Terdapat dua skenario pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengujian black box dan pengujian akurasi.

4.1. Pengujian black box

Pengujian black box dilakukan untuk memastikan bahwa fungsionalitas sistem yang dihasilkan sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian ini menggunakan instrument kuisisioner dengan responden yang berasal dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Kupang dan Kantor Lurah Nefonaek Kota Kupang. Tabel 7 menunjukkan pertanyaan pada kuisisioner untuk mengukur kemudahan *interface*, berjalannya fungsi-fungsi tombol dengan baik, serta kelengkapan informasi yang diberikan sistem.

Tabel 8. Kuisisioner

Interface	
1	Tampilan aplikasi/sistem
2	Kemudahan untuk membaca tulisan
3	Komposisi warna aplikasi
4	Struktur menu yang disajikan
5	Konsistensi tampilan
Fungsi	
6	Tombol tambah
7	Tombol edit
8	Tombol hapus
9	Tombol cari
Informasi	
10	Kelengkapan informasi yang disajikan
11	Kemudahan untuk mendapatkan suatu informasi
12	Kemudahan untuk memperbaharui informasi
13	Kemudahan untuk mendapatkan informasi TPS yang sesuai

Kuisisioner tersebut telah disebarakan pada 5 reponden dan memberikan hasil seperti pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Kuisisioner

No	Penilaian					Jumlah Responden
	1	2	3	4	5	
1	-	-	-	2	3	5
2	-	-	-	-	5	5
3	-	-	-	1	4	5
4	-	-	-	2	3	5
5	-	-	-	1	4	5
6	-	-	-	1	4	5
7	-	-	-	-	5	5
8	-	-	-	2	3	5
9	-	-	-	4	1	5
10	-	-	-	2	3	5
11	-	-	-	1	4	5
12	-	-	-	-	5	5
13	-	-	-	-	5	5

Dari tabel 9 terlihat bahwa penilaian yang diberikan terhadap pertanyaan interface, fungsi, dan informasi berturut-turut adalah 95.2%, 93%, dan 97%.

4.2. Pengujian akurasi

Langkah awal dalam pengujian ini adalah memastikan bahwa hasil yang diberikan sistem sudah sesuai dengan algoritma Brown Gibson.

Sesuai dengan algoritma Brown Gibson (Gambar 2), maka langkah pertama adalah menghitung nilai Ofi menggunakan persamaan (1).

Tabel 10. Hasil hitung Ofi

RT	Jumlah penduduk	Vol. sampah	Ci	1/Ci	Ofi
2	2	2	4	0,25	0,05172
5	2	2	4	0,25	0,05172
7	2	2	4	0,25	0,05172
11	2	2	4	0,25	0,05172
12	3	3	6	0,167	0,03448
13	2	2	4	0,25	0,05172
14	1	1	2	0,5	0,10345
15	2	2	4	0,25	0,05172
16	2	2	4	0,25	0,05172
17	1	1	2	0,5	0,10345
18	1	1	2	0,5	0,10345
20	1	1	3	0,33	0,06897
21	1	1	3	0,33	0,06897
22	1	1	2	0,5	0,10345
24	2	2	4	0,25	0,05172

Tabel 10 menunjukkan hasil hitung manual nilai Ofi. Hasil tersebut sesuai dengan hasil hitung Ofi menggunakan aplikasi (Gambar 3).

No.	Nama	Jumlah Penduduk	Volume Sampah	Ci	1/Ci	Ofi
1	RT2	2	2	4	0,25	0,052
2	RT5	2	2	4	0,25	0,052
3	RT7	2	2	4	0,25	0,052
4	RT11	2	2	4	0,25	0,052
5	RT12	3	3	6	0,167	0,034
6	RT13	2	2	4	0,25	0,052
7	RT14	1	1	2	0,5	0,103
8	RT15	2	2	4	0,25	0,052
9	RT16	2	2	4	0,25	0,052
10	RT17	1	1	2	0,5	0,103
11	RT18	1	1	2	0,5	0,103
12	RT20	2	2	3	0,333	0,069
13	RT21	2	2	3	0,333	0,069
14	RT22	1	1	2	0,5	0,103
15	RT24	2	2	4	0,25	0,052

Gambar 3. Hasil hitung Ofi dari aplikasi

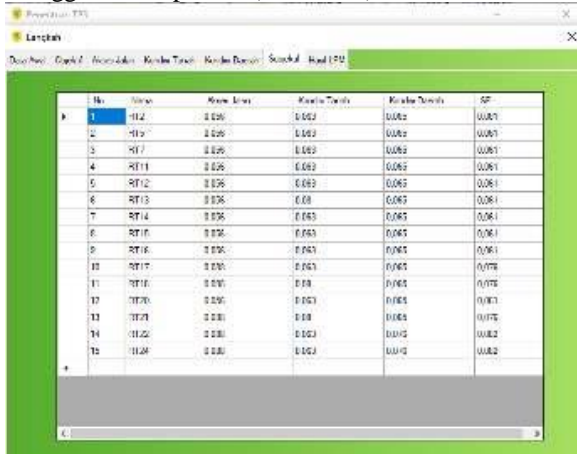
Setelah mendapat nilai obyektif (Ofi), langkah selanjutnya adalah menghitung nilai subyektifnya (Sfi) menggunakan persamaan (2).

Tabel 11. Hasil hitung Sfi

RT	Akses Jalan	Kondisi Tanah	Kondisi Daerah	Ofi
2	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
5	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
7	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
11	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
12	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
13	0,05625	0,08045977	0,065217391	0,0607337
14	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
15	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
16	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
17	0,0875	0,06321839	0,065217391	0,0607337
18	0,0875	0,08045977	0,065217391	0,0607337

RT	Akses Jalan	Kondisi Tanah	Kondisi Daerah	Ofi
20	0,05625	0,06321839	0,065217391	0,0607337
21	0,0875	0,08045977	0,065217391	0,0607337
22	0,0875	0,06321839	0,076086957	0,0817935
24	0,0875	0,06321839	0,076086957	0,0817935

Tabel 11 menunjukkan hasil hitung manual nilai Sfi. Hasil tersebut sesuai dengan hasil hitung Sfi menggunakan aplikasi (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil hitung Sfi dari aplikasi

Langkah terakhir yaitu menghitung nilai *Location Preferences Measurement* (LPMi) dari hasil perhitungan faktor obyektif (Ofi) dan faktor subyektif (Sfi) dengan menggunakan persamaan (3).

Tabel 12. Hasil hitung LPMi

RT	Sfi	Ofi	LPMi
22	0,081793	0,103448	0,092621
17	0,076359	0,103448	0,089904
18	0,076359	0,103448	0,089904
14	0,060734	0,103448	0,082091
21	0,076359	0,068966	0,072662
24	0,081793	0,051724	0,066759
20	0,060734	0,068966	0,06485
2	0,060734	0,051724	0,056229
5	0,060734	0,051724	0,056229
7	0,060734	0,051724	0,056229
11	0,060734	0,051724	0,056229
13	0,060734	0,051724	0,056229
15	0,060734	0,051724	0,056229
16	0,060734	0,051724	0,056229
12	0,060734	0,034483	0,047608
Total	1	1,000001	1

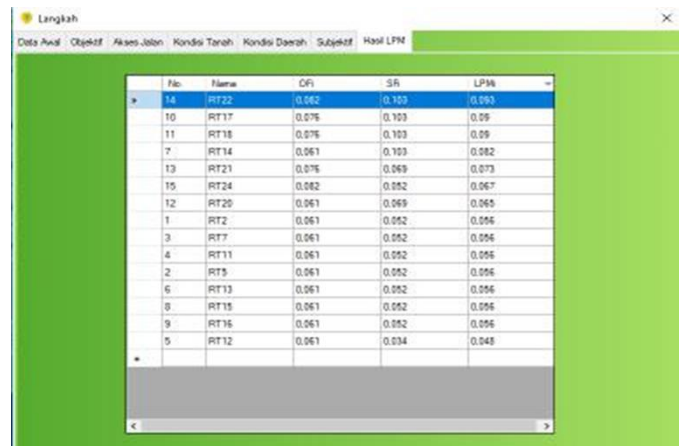
Tabel 12 menunjukkan hasil hitung manual nilai LPMi. Hasil tersebut sesuai dengan hasil hitung

SPMi menggunakan aplikasi (Gambar 5 dan 6) yang juga menunjukkan hasil perankingan Brown Gibson.

```

//LPMi
double[] LPM = new double[total];
for (int i = 0; i < a; i++)
{
    LPM[i] = Math.Round((of[i] * 0.5) + (sf[i] * 0.5), 3);
}
    
```

Gambar 5. Pseudocode SPMi



Gambar 6. Hasil rangking Brown Gibson

Tabel 12 dan Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa aplikasi atau sistem yang dibangun dalam penelitian ini sudah sesuai dengan algoritma Brown Gibson. Setelah hasil perankingan diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *buffer* untuk menentukan titik yang cocok dalam pembangunan TPS.



Gambar 6. Hasil proses *buffer*

Dari Gambar 6 terlihat titik biru yang merupakan symbol dari tempat umum yaitu kantor dan sekolah. Lingkaran merah disekitar titik biru adalah area *buffer* disekitar tempat umum tersebut dengan radius 50m. Untuk titik berwarna hijau merupakan symbol TPS yang sudah ada di Kelurahan Nefonaek dan area kuning disekitar titik hijau adalah area *buffer* antar TPS dengan radius 200m. Kemudian garis putus-putus pada peta menandakan batas dari suatu area RT dan area biru adalah area yang tidak memungkinkan untuk dibuatkan TPS karena tidak tersedianya lahan ataupun sudah terdapat TPS diarea RT tersebut.

Setelah mendapat hasil perankingan alternatif, maka untuk kepentingan pengujian akurasi kami

menggunakan dua pakar orang pegawai pengolahan sampah terhadap data uji sebanyak 15 RT. Tabel 13 menunjukkan hasil pengujian akurasi yang diberikan oleh kedua orang pakar terhadap 15 data alternatif, pada pakar pertama didapatkan 2 hasil perangsingan yang berbeda antara sistem dan hasil penilaian, sehingga nilai *accuracy* yang diperoleh adalah 86,67%. Pada pakar ke-2 didapatkan 3 hasil perangsingan yang berbeda sehingga nilai *accuracy* yang diperoleh adalah 80%. Dari kedua pakar tersebut diperoleh rata-rata *accuracy* sebesar 83,3%.

Tabel 13. Perbandingan hasil sistem dengan pakar

RT	Perangsingan Pakar I	Perangsingan Pakar II	Perangsingan Sistem
22	8	8	8
17	9	9	9
18	10	10	10
14	11	11	11
21	15	15	15
24	12	12	12
20	4	4	4
2	13	13	13
5	14	14	14
7	1	1	2
11	3	2	3
13	7	7	7
15	5	5	5
16	2	3	1
12	6	6	6

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian SPK (Sistem Pendukung Keputusan) penentuan lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) sampah dengan menggunakan metode *Brown Gibson* dapat membantu staf pengolahan sampah untuk mengambil keputusan dalam menentukan lokasi TPS sampah yang baik dengan kriteria kriteria yang sudah ditentukan. Dari hasil pengujian akurasi yang diberikan oleh kedua orang pakar terhadap 15 data alternatif, pada pakar pertama didapatkan 2 hasil perangsingan yang berbeda antara sistem dan hasil penilaian, sehingga nilai *accuracy* yang diperoleh adalah 86,67%.

Pada pakar ke-2 didapatkan 3 hasil perangsingan yang berbeda sehingga nilai *accuracy* yang diperoleh adalah 80%. Dari kedua pakar tersebut diperoleh rata-rata *accuracy* sebesar 83,3%. Sedangkan dari hasil pengujian *blackbox* menggunakan kuesioner mendapatkan hasil dari perhitungan yang dilakukan terhadap 5 orang responden memiliki presentase untuk masing-masing sesi *Interface*, *Function*, dan *Informasi* adalah 95,2%, 93% dan 97%. Dari hasil tersebut maka kombinasi antara Sistem Pendukung Keputusan dengan Sistem Informasi Geografi yang telah dibangun dalam penelitian ini telah memberikan hasil baik sehingga dapat diimplementasikan untuk kasus yang sama pada alternatif-alternatif lokasi lainnya.

Daftar Pustaka

- Ammarapala, V., Luxhoj, J.T., 2000. A Review of The Brown Gibson Model for Multiattribute Decision Making. Analysis of a Group Decision Support System (GDSS) for Aviation Safety Risk Evaluation (online). Website: <http://rutgersscholar.rutgers.edu/volume04/maurluxh/maurluxlj.html>, diakses 10 Maret 2019
- Knight, L.V., Steindach, T.A., 2008. Selecting an appropriate publication outlet: a comprehensive model of journal selection criteria for researches in a broad range of academic disciplines. *International Journal of Doctoral Studies*, Vol.3, 58-79.
- Mulyansyah, A., 2008. Tempat Pembuangan Sampah Sementara di Jakarta Timur. *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok.
- Prahasta, E., 2009. Sistem Informasi Geografi – Aplikasi Komputer, Informatika, Bandung.
- Sejati, K., 2009. Pengolahan Sampah Terpadu, Kanisius, Yogyakarta.
- Suryadi, Kadarsah dan Ramhdani, 2002. Sistem Penunjang Keputusan, Rosda Karya, Bandung
- Theriks, W.M.A., 2019. Kupang Kota Kasih(AN), Pos Kupang, 19 Februari 2019, Halaman 1, Kupang.
- Wignsoebroto, S., 1996, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, Guna Widya, Jakarta.
- Yakub, 2012. Pengantar Sistem Informasi, Pertama Penyunting, ANDI, Yogyakarta.
- Yanar, L., Tozan, H., and Hloch, S., 2012. Selection of Equipment for Soft Tissue Cutting Using Fuzzy AHP and Fuzzy ANP With A Proposed Decision Support System, *Manufacturing Engineering & Management The Proceedings*, Turkish.