



Sistem Pendukung Keputusan dengan Aplikasi

Halaman beranda jurnal: <https://journal.aira.or.id/index.php/spk/index>



Pembelian Limbah Yang Dapat Didaur Ulang Menggunakan Metode Simple Multi-Attribute Rating Technique

Raissa Amanda Putri, Muhammad Dedi Irawan*, Muhammad Imbalo Zaki Hasibuan, Anggreini, Muhammad Hendrik Koto

Prodi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lap. Golf No. 120 Pancur Batu, Sumatera Utara, 20235

*muhammaddediirawan@uinsu.ac.id

(Naskah masuk: 26 Agustus 2022; diterima untuk diterbitkan: 30 September 2022)

ABSTRAK - Peningkatan jumlah penduduk yang signifikan di seluruh dunia menyebabkan meningkatnya jumlah produksi sampah hingga menimbulkan lonjakan yang cukup tinggi. Lonjakan ini disebabkan meningkatnya kebutuhan yang diperlukan manusia sehari-hari, dengan banyaknya kebutuhan maka banyak juga sampah yang dihasilkan, terutama sampah plastik yang dijadikan wadah atau bahan pembungkus berbagai macam barang lainnya. Sehingga membuat lingkungan tercemar akibat sampah plastik. Sudah banyak upaya yang dilakukan dunia dan pemerintah dalam mengurangi sampah salah satunya seperti yang dilakukan Perseroan Terbatas (PT). Indonesia Bebas Sampah, yaitu memilah limbah kemudian menjualnya kepada pihak-pihak yang mendaur ulang limbah tersebut. Adanya sistem pendukung keputusan (SPK) maka akan membantu Perseroan Terbatas (PT). Indonesia Bebas Sampah memilih limbah terbaik untuk dibeli kemudian dipilah dan didaur ulang. Menggunakan metode SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) akan memperoleh limbah terbaik yang dapat dibeli dengan fleksibel dan sederhana sehingga dapat memenuhi keutuhan pengambilan keputusan dan respons analitis yang cepat. Alternatif yang diambil sebagai acuan penelitian meliputi minyak jelantah, plastik-plastik, botol-botol minuman bekas, dan beberapa sampah rumah tangga yang dapat didaur ulang lainnya. Berdasarkan 25 alternatif yang digunakan, maka didapatkan hasil yakni, minyak jelantah dengan ranking tertinggi 0,85. Penelitian ini menciptakan sebuah keputusan dengan menggunakan metode SMART guna mengetahui limbah apa saja yang dapat dibeli dengan memberikan profit lebih banyak.

KATA KUNCI – Daur Ulang, Limbah, SMART, SPK, Lingkungan

Purchasing Recyclable Waste Using the Simple Multi-Attribute Rating Technique

ABSTRACT - A significant increase in the number of people around the world causes an increase in the amount of waste production, causing a fairly high spike. This increase is due to the increasing needs that humans need every day, with so many needs, a lot of waste is produced, especially plastic waste that is used as a container or wrapping material for various other goods. This makes the environment polluted by plastic waste. There have been many efforts made by the world and the government in reducing waste, one of which is the Limited Liability Company (PT). Indonesia Free of Waste, namely sorting waste and then selling it to parties who recycle the waste. The existence of a decision support system (SPK) will help Limited Liability Companies (PT). Indonesia Free of Waste selects the best waste to buy then sorts and recycles. Using the SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) method will obtain the best waste that can be purchased in a flexible and simple manner so that it can meet the integrity of decision making and rapid analytical response. Alternatives taken as research references include used cooking oil, plastics, used drink bottles, and some other recyclable household waste. Based on the 25 alternatives used, the results obtained are used cooking oil with the highest ranking of 0.85. This study creates a decision using the SMART method to find out what waste can be purchased by providing more profit.

KEYWORDS – Recycle, Waste, SMART, DSS, Environment



1. PENDAHULUAN

Timbulan limbah secara nasional terus bertambah sesuai dengan peningkatan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang cukup drastis [1]. Menurut sumber yang diumumkan pada sebuah siaran nasional pada televisi, menurut Jambeck pada tahun 2015 dari *University of Georgia*, Indonesia merupakan negara penyumbang limbah paling besar yang kedua di dunia, terutama limbah yang berbahan dasar plastik dengan volume 33.429 juta kwintal/tahun. [2]. Berbagai upaya dicoba warga agar menghancurkan ataupun membuang sampah plastik semacam menguburnya di tanah ataupun membakarnya, namun upaya-upaya tersebut memunculkan permasalahan lain semacam dihasilkannya gas hasil pembakaran, penyumbatan aliran air, serta timbulnya plastik ke permukaan lagi sehabis ditimbun [3]. Untuk itu PT. Indonesia Bebas Sampah (Kepul) memerlukan sebuah aplikasi yang digunakan oleh warga yang mau menjual sampah, serta digunakan pula oleh para pengepul dalam upaya mengurangi produksi sampah dengan cara optimalisasi jual beli sampah yang bisa didaur ulang.

Aplikasi serupa Sistem Pendukung Keputusan dikembangkan pada tahun 1970 [4]. Sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat dipahami sebagai suatu *application* yang dibuat untuk memantau tata kelola dalam memuat keputusan. [5]. SPK terdiri dari dua komponen yaitu alternatif dan kriteria serta komponen pembobotan yang menentukan seberapa besar pengaruh kriteria terhadap kriteria lainnya [6]. SPK dirancang sebagai suplemen bagi pengambilan keputusan untuk memperluas kapasitas manajemen mereka tetapi tidak untuk menggantikan penilaian mereka [7]. Sistem pendukung keputusan juga dapat menghindari penilaian *subyektifitas* yang dihasilkan [8]. Analisis yang terlihat bersifat transparan sehingga metode ini memberikan tingkat pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pengambil keputusan [9]. Sistem pendukung keputusan dapat memantau pengambilan keputusan di semua tingkat manajemen baik secara individu maupun kelompok terutama dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur yang mengarah pada keputusan bersama dan informasi yang objektif [10].

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode SMART. Menurut Novianti 2016, Teknik Evaluasi Multi Atribut hanyalah sebuah alat untuk menyeleksi kriteria secara objektif guna meminimalkan kesalahan dalam proses seleksi. [11]. Metode SMART adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria 1977 yang dikembangkan oleh Edward [12]. Metode pendukung keputusan ini memecahkan masalah multikriteria sebagai fungsi dari nilai-nilai yang dimiliki oleh setiap alternatif pada setiap kriteria berbobot [13], menggambarkan seberapa penting dibandingkan dengan atribut lain. Sistem ini merupakan sistem komputer yang dimaksudkan untuk memantau pengambil keputusan menggunakan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak terstruktur [14]. Analisis yang terlihat bersifat transparan sehingga metode ini memberikan tingkat pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pengambil keputusan. [15]. SMART menggunakan *linear additive model* untuk meramal nilai setiap alternatif [16]. Bobot pada SMART menggunakan skala 0 hingga 100 [17]. Bobot dan ranking ini digunakan untuk mengevaluasi setiap alternatif agar diperoleh alternatif yang terbaik [18]. Kriteria yang akan digunakan pada penelitian kali ini antara lain, kuantitas limbah, interval waktu, jarak customer, profit jenis limbah, dan juga kategori limbah.

Pada proses pembelian limbah akan dilakukan evaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Evaluasi manual akan menyebabkan kendala waktu pengambilan keputusan [19]. Untuk mengatasi kesulitan tersebut akan dirancang sebuah sistem pendukung keputusan sesuai dengan metode SMART yang mampu menganalisis masalah pengumpulan secara cepat dan akurat.

Dari penelitian sebelumnya, belum ada yang membahas mengenai pembelian limbah. Hal inilah yang diharapkan dapat membuat dampak positif terhadap produksi limbah kepada masyarakat agar berkurang. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa referensi yang semuanya mendekati sistem pendukung keputusan dengan metode yang sama yaitu metode SMART (Simple Multi-Attribute Ranking) untuk membandingkan perbedaan antara penelitian yang dilakukan dengan penelitian yang ada [20].

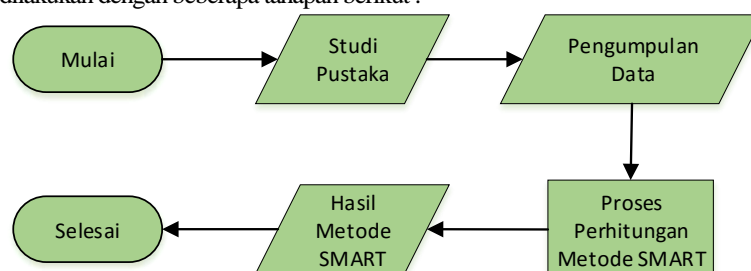
Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak PT. Indonesia Bebas Sampah (Kepul) untuk menentukan limbah-limbah yang dapat didaur ulang yang layak untuk dibeli dan memberikan keuntungan yang besar kepada pihak perusahaan. Sehingga dapat memajukan lagi proses bisnis dan memberikan keuntungan yang baik dengan mempertimbangkan kriteria yang sudah disebutkan. Penelitian ini perlu segera dilakukan untuk mengurangi volume limbah di Kota Medan yang terus meningkat dan juga agar perusahaan dapat memperoleh keuntungan dari pembelian limbah masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 November 2021 di PT. Indonesia Bebas Sampah (Kepul) dengan narasumber terkait yaitu CSO (*Chief Sales Office*). Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara.

2.1 Tahapan Penelitian

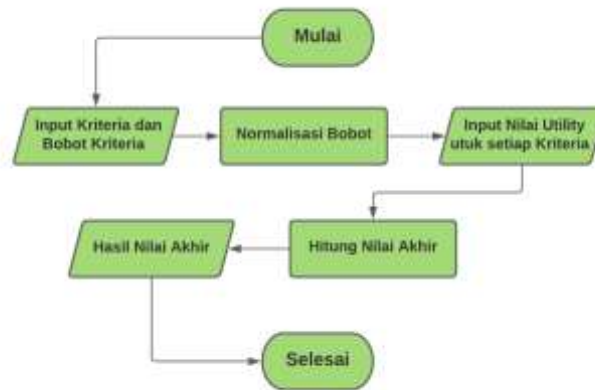
Dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dimulai dari Studi Pustaka yang berasal dari publikasi dan review jurnal. Tidak hanya itu buku tersebut juga dijadikan sebagai referensi untuk memperkuat pelaksanaan penelitian. Semua literatur yang berhubungan dengan metode khususnya Simple Multiple Attriutes Technique (SMART) [21]. Penelitian ini membutuhkan data primer dan sekunder [22]. Pada tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara penelitian kepustakaan dan dokumenter. Hasil analisis ini nantinya akan menjadi acuan untuk langkah selanjutnya [23].

2.2 Proses Perhitungan Metode SMART



Gambar 2. Proses Perhitungan Metode SMART

Langkah yang digunakan untuk penyelesaian metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) seperti berikut[24]:

1. Menentukan kriteria dan bobot
Kriteria-kriteria tersebut kemudian menjadi dasar penentuan bobot alternatif untuk dibuat sebuah matriks keputusan[25]. Menentukan bobot kriteria yang diberikan skala 0-100 berdasarkan prioritas yang telah diinputkan.
2. Kemudian dilakukan normalisasi. Rumus yang digunakan untuk normalisasi bobot adalah seperti dibawah ini.

$$w_i = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (1)$$

Keterangan :

w_i : Menentukan bobot kriteria

w_j : Kriteria yang diberikan bobot

$\sum w_j$: Bobot Kriteria yang di Total

Memberikan nilai-nilai yang sesuai dengan kriteria untuk disetiap masing-masing alternatif.

3. Menghitung masing-masing nilai dari utility untuk setiap kriteria masing-masing.

$$u_i(a_i) = \frac{(c_{outi} - c_{min})}{(c_{max} - c_{min})} \times 100 \quad (2)$$

Jika Kriteria bernilai *benefit*

$$u_i(a_i) = \frac{(c_{max} - c_{outi})}{(c_{max} - c_{min})} \times 100 \quad (3)$$

Jika Kriteria bernilai *cost*

Keterangan rumus :

$u_i(a_i)$: Nilai dari utility pada kriteria 1 untuk kriteria yang ke-i

c_{max} : Maksimal dari nilai suatu kriteria

c_{min} : Minimal dari nilai suatu kriteria

c_{outi} : Nilai dari kriteria pada posisi ke-i

5. Menentukan nilai akhir dengan menjumlahkan keseluruhan hasil nilai utilitas dan nilai bobot kriteria yang ternormalisasi.
6. Urutkan, nilai tertinggi dari alternatif yang terpilih atau merangkingkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan ini dapat ditemukan sejumlah kriteria untuk digunakan sebagai acuan guna perhitungan data untuk proses pemeringkatan pada sistem pendukung keputusan. Ini bertujuan untuk memilih limbah sampah terbaik yang akan dibeli diantara beberapa alternatif limbah sampah lainnya. Untuk langkah pertama dalam perhitungan metode SMART adalah menentukan terlebih dahulu kriteria dan memasukkan bobot untuk masing-masing dari kriteria tersebut.

3.1 Metode Smart

Dalam penerapan metode SMART pada pemilihan limbah daur ulang ini didapati ada sejumlah hal yang harus diperhatikan dengan intens sebelum memulai perhitungan terhadap nilainya, diantaranya adalah:

1. Menentukan Kriteria Penilaian dan Bobot

Adapun kriteria dan bobot yang didapat adalah:

Tabel 1. Data Kriteria dan Bobot

Kriteria	Alternatif	Bobot
Kuantiti Limbah	C1	25
Interval Waktu	C2	25
Jarak Customer	C3	15
Profit Jenis Limbah	C4	20
Kategori Limbah	C5	5

Penentuan tabel 1 pada bobot kriteria diperoleh dari CSO. Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa terdapat 5 kriteria yang akan digunakan sebagai tolak ukur penilaian limbah sampah pada penelitian ini. Serta setiap kriteria di singkat dalam huruf dan angka seperti C1 pada tabel 1.

2. Menghitung Normalisasi

Kemudian dilakukan normalisasi. Hasil Normalisasi dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 2. Hasil Normalisasi

Kriteria	Bobot	Jumlah
Kuantiti Limbah	35	$35/100 = 0,35$
Interval Waktu	25	$25/100 = 0,25$
Jarak Customer	15	$15/100 = 0,15$
Profit Jenis Limbah	20	$20/100 = 0,2$
Kategori Limbah	5	$5/100 = 0,05$

Pada tabel 2 di hitung normalisasi dari data yang memiliki nilai paling penting di mulai dari kuantiti limbah hingga kategori limbah. Nilai keseluruhan dihitung sebanyak 100 nilai bobot, kemudian di bagi tiap nilai dengan jumlah seluruh nilai bobot.

3. Memasukkan masing-masing nilai kedalam kriteria untuk setiap alternative

Tabel 3. Konfigurasi Nilai Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai Sub Kriteria
Kuantiti Limbah	Sangat Banyak	100
	Banyak	75
	Cukup Banyak	50
	Sedikit	25
	Sangat Sedikit	0
Interval Waktu	Sangat Sering	100
	Sering	75
	Cukup Sering	50
	Jarang	25
	Sangat Jarang	0
Jarak Customer	Sangat Dekat	100
	Depat	75
	Cukup Cekat	50
	Jauh	25
	Sangat Jauh	0
Profit Jenis Limbah	Sangat Profit	100
	Profit	75
	Cukup Profit	50
	Kurang Profit	25
		0

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai Sub Kriteria
Sangat Kurang Profit		
Kategori Limbah	Organik	100
	Logam	75
	Kertas	50
	Elektronik	25
	Plastik	0

Kemudian di tabel 3 di bentuk sub kriterianya dengan indikator penilaian yang sesuai dengan kriteria yang tertera pada tabel 1. Nilai sub kriteria dimulai dari 100-0, nilai paling tinggi di jadikan prioritas sub kriteria.

4. Menentukan Nilai Utility

Nilai sub kriteria lalu diubah menjadi nilai kriteria data baku. Berikut hasil perhitungannya.

$$U_{100} = \frac{100-0}{100-0} * 100 = 1$$

$$U_{75} = \frac{75-0}{100-0} * 100 = 0.75$$

$$U_{50} = \frac{50-0}{100-0} * 100 = 0.50$$

$$U_{25} = \frac{25-0}{100-0} * 100 = 0.25$$

$$U_0 = \frac{0-0}{100-0} * 100 = 0$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Utility	
Nilai Kriteria	Nilai Utility
100	1
75	0,75
50	0,50
25	0,25
0	0,0

Pada tabel 4 di hitung nilai utility nya seperti rumus yang ada diatas, perhitungan nilai utility sendiri di ambil dari nilai sub kriteria yang ada pada tabel 3, nilai sub kriteria di bagi nilai max sub kriteria di kurang nilai min sub kriteria kemudian di kali 100, sehingga menghasilkan nilai utility, nilai tertinggi untuk utility adalah 1.

5. Menentukan Nilai Akhir

Hasil dari metode SMART ini bertujuan untuk mendapatkan hasil dari analisis data standar tertinggi dari setiap alternatif. Penentuan hasil akhir yang memerlukan data pengganti dilakukan dengan mengalikan nilai normalisasi bobot acuan(w_j) dengan nilai parameter yang menjadi nilai utilitas ($u_i(a_i)$). Oleh karena itu, nilai dari masing-masing alternatif ini dapat dilakukan perankingan.

6. Pengurutan Nilai

Perankingan dilakukan secara otomatis oleh program sesuai dengan metode SMART yang akan mengurutkan limbah daur ulang terbaik yang dapat dibeli.

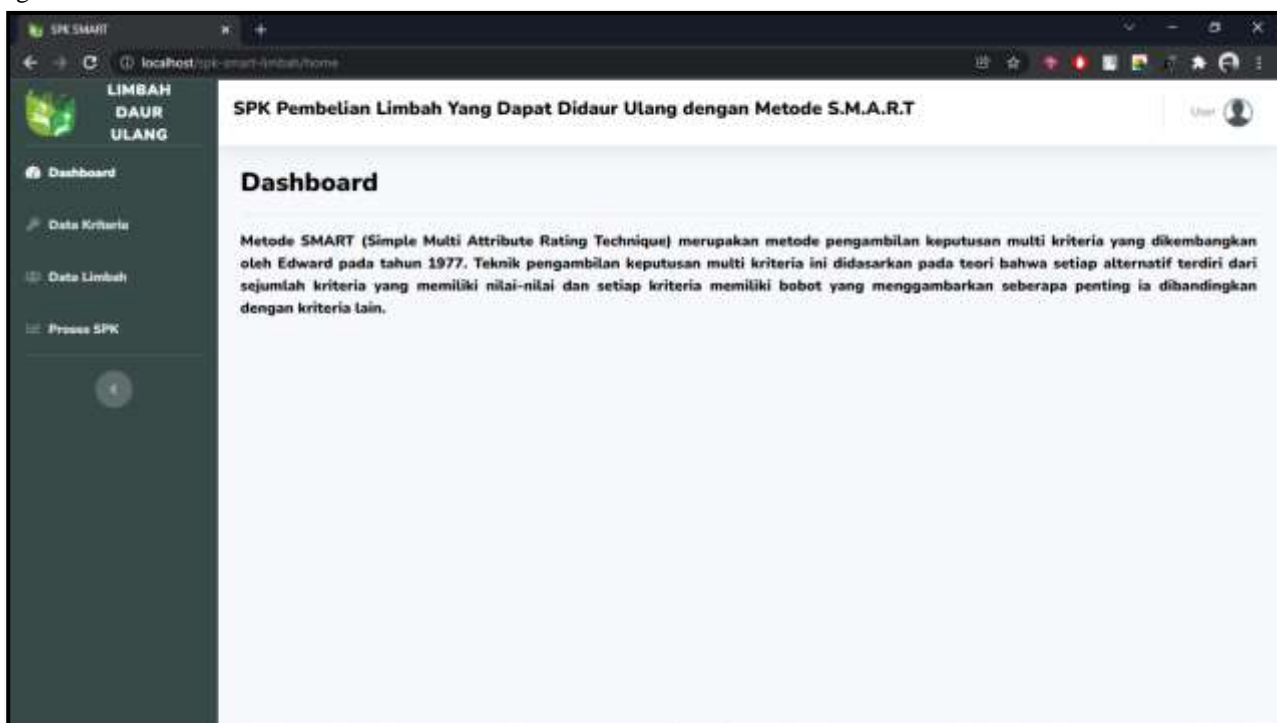
3.2 Implementasi Sistem

Halaman Login berisi form login dengan 2 buah input yang harus dimasukkan, yaitu memasukkan nama pengguna dan kata sandi pengguna.



Gambar 4. Halaman Login

Pada halaman login seperti yang terdapat pada gambar 4, user diminta menginputkan nama pengguna serta kata sandi pengguna pada input yang tersedia. Jika user memasukkan nama pengguna dan kata sandi pengguna yang salah maka akan menampilkan pesan *error* "Username atau Password Salah!". tetapi jika user memasukkan nama pengguna dan kata sandi pengguna dengan benar maka akan diarahkan langsung ke bagian halaman *dashboard* atau halaman utama program. Halaman utama program setelah berhasil melakukan login.



Gambar 5. Halaman Dashboard

Pada halaman dashboard seperti yang tertera pada gambar 5 merupakan halaman awal dari program tersebut yang berisi informasi terkait program dan metode SMART yang dijalankan pada program ini. Selanjutnya implementasi halaman data kriteria.

SPK Pembelian Limbah Yang Dapat Didaur Ulang dengan Metode S.M.A.R.T

Data Kriteria

Show 10 entries

No	Kriteria	Bobot	Normalisasi	#
1	Kuantiti Limbah	35	0.35	Parameter Edit
2	Interval Waktu	25	0.25	Parameter Edit
3	Jarak Customer	15	0.15	Parameter Edit
4	Profit Jenis Limbah	20	0.20	Parameter Edit
5	Kategori Limbah	5	0.05	Parameter Edit
Total		100		

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous Next

Gambar 6. Halaman Data Kriteria

Pada halaman yang berisikan data-data yang mengandung kriteria ini berfungsi sebagai penginputan data kriteria dan data bobot dari masing-masing kriterianya, diawali dengan tampilan data-data kriteria yang sudah diinput kemudian terdapat tombol yang mengizinkan admin untuk menambahkan data kriteria dan juga tombol untuk melihat detail bobot dari masing-masing kriteria juga bersama dengan tombol ubah datanya. Halaman data alternatif atau data limbah sebagai berikut.

SPK Pembelian Limbah Yang Dapat Didaur Ulang dengan Metode S.M.A.R.T

Data Alternatif

+ Tambah Alternatif

Show 10 entries

No	Nama Alternatif	Aksi
1	Plastik Gelas	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
2	Plastik Botol	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
3	Minyak Jelantah	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
4	Mesin Cuci	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
5	Botol Kecap	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
6	Botol Sirup	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
7	Tembaga	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
8	Kasur	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
9	Komputer	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus
10	Kuningan	Input Nilai Ubah Nilai Edit Hapus

Gambar 7. Halaman Data Limbah (Alternatif)

Pada halaman yang berisi data limbah ini merupakan halaman yang berfungsi sebagai penginputan data alternatif atau limbah, diawali dengan tampilan data alternatif atau limbah yang telah diinput kemudian terdapat tombol yang memberikan izin admin untuk menambahkan data alternatif atau data limbah. Admin juga dapat menginputkan nilai, melihat isi dari nilai, mengubah *value* dari nilai, menghapus *value* nilai, serta menghapus data alternatif tersebut. Berikut adalah halaman proses perhitungan.

Rank	Nama Alternatif					Hasil
1	Minyak Jelantah					0.85
	Kriteria	Nilai	Bobot	Costi-Cmin (a)	Cmax-Cmin (b)	(a/b)*W
	Kuantitas Limbah	5	0.35	1	1	0.35
	Interval Waktu	5	0.25	1	1	0.25
	Jarak Customer	4	0.15	0	1	0.00
	Profit Jenis Limbah	5	0.2	1	1	0.20
	Kategori Limbah	5	0.05	1	1	0.05
2	Karton					0.78
	Kriteria	Nilai	Bobot	Costi-Cmin (a)	Cmax-Cmin (b)	(a/b)*W
	Kuantitas Limbah	5	0.35	4	4	0.35
	Interval Waktu	5	0.25	4	4	0.25
	Jarak Customer	5	0.15	4	4	0.15
	Profit Jenis Limbah	1	0.2	0	4	0.00

Gambar 8. Halaman Proses Perhitungan

Halaman proses perhitungan ini merupakan hasil dari pemrosesan yang dihitung serta proses perankingan yang didapatkan dari normalisasi terhadap data-data alternatif dan data-data kriteria. Hasil dari informasi-informasi yang telah diinput dapat dilihat seperti pada gambar 8, dapat ditarik kesimpulan dari hasil tersebut bahwa Minyak Jelantah berada di posisi pertama dengan total hasil nilai (0.85). Sehingga diambil kesimpulan bahwasannya limbah daur ulang yang terbaik untuk dibeli adalah Minyak Jelantah yang sudah dihitung dan di ranking sesuai dengan kriteria dan sub kriterianya berdasarkan bobotnya masing-masing.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian sistem pendukung keputusan pembelian limbah yang dapat didaur ulang ini melalui hasil perankingan dalam pemilihan limbah daur ulang terbaik yang akan dibeli dengan memanfaatkan metode SMART lalu diproses melalui aplikasi berbasis web yang memudahkan penelitian dalam menentukan limbah daur ulang terbaik yang dapat dibeli dengan 25 data alternatif yang diberikan 5 kriteria yang menjadi pertimbangan dalam menentukan limbah daur ulang terbaik. Hasil akhir yang ditujukan adalah mendapatkan daftar limbah daur ulang terbaik yang dapat dibeli oleh pihak PT. Indonesia Bebas Sampah yang nantinya akan membantu pihak tersebut untuk mendapatkan *profit* yang lebih baik ketika membeli limbah daur ulang. Berdasarkan hasil hasil ranking tertinggi untuk limbah daur ulang yang paling baik yaitu Minyak Jelantah yang berada pada posisi pertama. Didapatnya solusi bagi pihak yang bersangkutan merupakan harapan dari penelitian yang dilakukan ini dan pembaca agar menemukan limbah daur ulang terbaik yang dapat dibeli dan diharapkan juga penelitian berikutnya dapat meningkatkan performa dari penggunaan metode SMART maupun metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. R. Marisma, A. S. Salim, L. Rubianto, and A. S. M. Wibawa, "STUDI LITERATUR KARAKTERISTIK PRODUK PENGOLAHAN DAUR ULANG PLASTIK," *Distilat (Jurnal Teknol. Separasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 6–12, Jan. 2021.
- [2] N. L. P. Juniartini, "Pengelolaan Sampah Dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan," *J. BALI MEMBANGUN BALI*, vol. 1, no. 1, pp. 27–40, Apr. 2020.
- [3] B. A. Septiani, D. M. Arianie, V. F. A. A. Risman, W. Handayani, and I. S. S. Kawuryan, "PENGELOLAAN SAMPAH PLASTIK DI SALATIGA: Praktik, dan tantangan," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 17, no. 1, p. 90, May 2019, doi: 10.14710/jil.17.1.90-99.
- [4] S. R. Andani, "Penerapan Metode SMART Dalam Pengambilan Keputusan Penerima Beasiswa Yayasan AMIK Tunas Bangsa," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 3, pp. 166–170, Jul. 2019.
- [5] M. T. A. Zaen, B. D. Janiah, and S. Fadli, "PENERAPAN METODE SMART DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN SANKSI PELANGGARAN TATA TERTIB SISWA (Studi Kasus: SMK Negeri 1 Pujut)," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 63–72, Jan. 2021.
- [6] A. P. R. Pinem, T. Handayani, and L. M. Huizen, "Komparasi Metode ELECTRE, SMART dan ARAS Dalam Penentuan

- Prioritas RENAKSI Pasca Bencana Alam,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 109–116, Feb. 2020.
- [7] R. Rudianto, “Decision Support System Recommended for Position Increased at PD. Air Minum Jaya By Using SMART Method,” *J. INFORMATICS Telecommun. Eng.*, vol. 3, no. 1, p. 134, Jul. 2019, doi: 10.31289/jite.v3i1.2634.
- [8] E. G. Sihombing, E. Arisawati, L. S. Dewi, F. Handayanna, and R. Rinawati, “Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Pada Pemilihan Toko Roti,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 159–163, Mar. 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.998.
- [9] Y. Purnamasari, T. H. Pudjiantoro, and D. Nursantika, “SISTEM PENILAIAN KINERJA DOSEN TELADAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE MULTY ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART),” *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 16–23, Jan. 2017.
- [10] E. B. Sambani and F. Nugraha, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Status Karyawan Kontrak Menjadi Karyawan Tetap Menggunakan Metode SMART,” *J. Sist. Inf. DAN Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 116–123, Oct. 2018.
- [11] M. Guntur and R. Yanto, “Penerapan Metode SMART untuk Seleksi Kelayakan Penerima Bantuan Pengembangan Usaha Pangan Masyarakat,” *Telematika*, vol. 12, no. 2, pp. 149–159, Aug. 2019, doi: 10.35671/telematika.v12i2.826.
- [12] N. T. Rahman and I. N. Kholifah, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SMARTPHONE DENGAN MENGGUNAKAN METODE SMART (SIMPLE MULTY ATTRIBUTE RATING),” *J. FASILKOM*, vol. 10, no. 3, pp. 184–191, Dec. 2020.
- [13] H. Sibyan, “IMPLEMENTASI METODE SMART PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA SEKOLAH,” *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 78–83, 2020.
- [14] A. Rizkiyanto, D. Indra, and G. Anugrah, “Implementasi Metode Simple Multy Attribute Rating Technique Exploiting Ranks (Smarter) Dan Forward Chaining Pada Penentuan Posisi Karyawan Baru PT. Langgeng Buana Jaya, Gresik,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [15] A. Prayoga and S. R. C. Nursari, “Evaluasi Kinerja Kepolisian Berdasarkan Kriteria Pengguna Menggunakan Metode Smart (Studi Kasus Polsek Makasar Jakarta Timur),” *J. Informatics Adv. Comput.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [16] N. Shodik, Neneng, and I. Ahmad, “SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN SMARTPHONE SNAPDRAGON 636 MENGGUNAKAN METODE SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART),” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 219–228, Dec. 2018.
- [17] S. S. Putro, E. Rahmanita, and F. Khumairoh, “PENERAPAN METODE SMART UNTUK SELEKSI PESERTA TURNAMEN PADA CABANG OLAHRAGA BOLA BASKET,” *J. Ilm. SimanteC*, vol. 7, no. 2, pp. 61–72, Jun. 2019.
- [18] R. Hardianto, W. Choiriah, and F. Wiza, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNIVERSITAS FAKULTAS TERBAIK UNIVERSITAS LANCANG KUNING MENGGUNAKAN METODE SMART DAN MOORA,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 6, no. 1, pp. 33–40, Jan. 2021, doi: 10.36341/rabit.v6i1.1410.
- [19] A. Sobri, “Penerapan Metode SMART Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemenang Tender Proyek (Studi Kasus : Dinas Pekerjaan Umum Kota Bengkulu),” *JUSIBI (JURNAL Sist. Inf. DAN E-BISNIS)*, vol. 3, no. 2, pp. 24–39, Jul. 2021.
- [20] T. Magrisa, K. D. K. Wardhani, and M. R. A. Saf, “IMPLEMENTASI METODE SMART PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KEGIATAN EKSTRAKURIKULER UNTUK SISWA SMA,” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 49–55, Feb. 2018.
- [21] J. Sembiring, Ambiyar, and U. Verawardina, “Implementasi Metode Simple Multi Attributerating Technique (SMART) dalam Keputusan Pemilihan Model Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19,” vol. 20, no. 2, pp. 232–244, 2021.
- [22] Maryaningsih and D. Suranti, “PENERAPAN METODE SIMPLE MULTI ATRIBUTTE RATING TECHNIQUE DALAM PEMILIHAN DOSEN TERBAIK,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Ilmu Komputer)*, vol. 4, no. 1, pp. 8–15, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.33387/jiko.v4i1.1921>.
- [23] A. D. Putri, L. Yulianti, and D. Sartika, “Implementation of the Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Method on the Decision Support System for Determining Revolving Fund Capital Loan Receipt at the Cooperative Service,” *J. Kom.*, vol. 1, no. 2, pp. 281–289, 2021, doi: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v1i2>.
- [24] A. T. R. H. Siregar, I. Sardi, Lukmana, Arie, and Y. F. Wibowo, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tenaga Kerja Profesional Bidang Konstruksi Menggunakan Metode SMART (Simple Multi Attribute Rating Technique),” *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 3564–3576, 2021.
- [25] M. I. Nasution, A. Fadlil, and Sunardi, “PERBANDINGAN METODE SMART DAN MAUT UNTUK PEMILIHAN KARYAWAN PADA MERAPI ONLINE CORPORATION,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 6, pp. 1205–1214, 2021.

BIODATA PENULIS**Raissa Amanda Putri**

Penulis telah menyelesaikan studi S1 jurusan Sistem Informasi di STMIK Mikroskil Medan pada tahun 2011 serta Magister Teknik Informatika di Universitas Bina Nusantara Jakarta pada tahun 2015. Mulai mengajar sejak tahun 2011 di STMIK Mikroskil dan mulai tahun 2018 hingga saat ini sebagai dosen tetap di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

**Muhammad Dedi Irawan**

Penulis menyelesaikan studi strata 1 bidang studi Teknik Informatika dan strata 2 bidang studi Ilmu Komputer bidang minat Teknologi Informasi. Saat ini aktif dalam penelitian tentang Artificial Intelligence termasuk Sistem Pendukung Keputusan. Dalam bidang pengajaran saat ini bertugas pada Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Program Studi Sistem Informasi.

**Muhammad Imbalo Zaki Hasibuan**

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Telkom Shandy Putra Medan selama 3 tahun dengan jurusan Rekayasa Perangkat Lunak yang kemudian selesai pada tahun 2019, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan jurusan Sistem Informasi yang saat ini berada pada tahun akhir untuk mendapatkan gelar S.Kom.

**Anggreini**

Penulis menempuh pendidikan sekolah menengah atas di SMA Swasta Prayatna Medan selama tiga tahun dengan jurusan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) yang kemudian selesai pada 2019 Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sumatra Utara Pada Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan sistem Informasi yang saat ini berada pada tahun akhir untuk mendapatkan gelar S.kom

**Muhammad Hendrik Koto**

Penulis pertama menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Gajah Mada Medan pada tahun 2019 dengan jurusan Teknik Komputer dan jaringan, setelah lulus SMK penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dengan Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi yang saat ini sedang menempuh studi akhir untuk memperoleh gelar S.Kom.