

Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Pada Industri Rokok Menggunakan Konsep 5R (*Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, and Repair*)

Yuni Dwi Setyaningsih¹, Endang Hilmi², Roy Andreas³, Edy Suyanto⁴, dan Abdul Aziz Nasihuddin⁵

¹Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Jenderal Soedirman ; e-mail: yunidwisetya12@gmail.com

²Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman

³Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman

⁴Program Studi Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Soedirman

⁵Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Sampah kawasan industri dinilai memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Industri rokok merupakan industri besar yang melibatkan ribuan tenaga kerja sehingga perlu melakukan pengelolaan limbah / sampah yang baik agar tidak mencemari lingkungan sekitar. Kementerian PPN/Bappenas bekerja sama dengan *United Nations Development Programme* (UNDP) dan didukung Pemerintah Denmark, meluncurkan konsep baru tentang pengembangan Ekonomi Sirkular di Indonesia. Ekonomi sirkular mendorong model bisnis yang berorientasi pada *Reduce, Reuse, Recycle, Recovery and Repair* (5R). Penerapan pendekatan konsep 5R dapat mengurangi konsumsi bahan baru hingga 30% pada tahun 2035 dan 50% pada tahun 2050. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan strategi pengelolaan sampah berkelanjutan menggunakan konsep 5R pada Industri Rokok. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara kepada pabrik rokok PT. X, Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kab. Kebumen serta akademisi. Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian ini menunjukkan selama tahun 2020, rata-rata jumlah timbulan sampah di pabrik rokok PT. X 1405,21 kg/bulan dengan komposisi sampah pada bulan Januari 2021 terdiri dari 5,3% sampah kategori A; 5,5% kategori B; 51,3% kategori C; 1% kategori D; 36,5% kategori E; dan 0,5% kategori F. Pengelolaan sampah di pabrik rokok PT. X secara garis besar telah sesuai dengan Peraturan Presiden No 97 Tahun 2017, tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Alternatif strategi utama yang disarankan adalah penggunaan barang/bahan baku sesuai prosedur.

Kata kunci: Lingkungan, Pengelolaan Sampah, Industri Rokok, 5R, AHP

ABSTRACT

Industrial waste is considered to have a higher economic value. The cigarette industry is a large industry that involves thousands of workers, so it is necessary to carry out good waste/garbage management so as not to pollute the surrounding environment. The Ministry of National Development Planning/BAPPENAS in collaboration with United Nations Development Program (UNDP) and supported by the Government of Denmark, launched a new concept on the development of a Circular Economy in Indonesia. The circular economy encourages a business model oriented to Reduce, Reuse, Recycle, Recovery and Repair (5R). The implementation of 5R concept approach can reduce the consumption of new materials by up to 30% in 2035 and 50% in 2050. This study aims to find out how to implement a sustainable waste management strategy using the 5R concept in the Cigarette Industry. The data were collected by means of observation and interviews with cigarette factory PT. X, The Department of Housing and Settlements and Environment Kebumen Regency and academics. The method used is descriptive analysis quantitative, and Analytical Hierarchy Process (AHP). The results of this study show that during 2020, the average amount of waste generated in the cigarette factory of PT. X 1405.21 kg/month with the composition of waste in January 2021 consisting of 5.3% of category A waste; 5.5% category B; 51.3% category C; 1% category D; 36.5% category E; and 0.5% category F. Waste management in the cigarette factory of PT. X is broadly in accordance with Presidential Regulation No. 97 of 2017 regarding Indonesian National Strategy Policy on Managing Domestic Waste and Domestic Waste Equivalents. The suggested main alternative strategy is by using good/raw material in accordance with the procedure.

Keywords: Environment, Solid waste management, Cigarette industry, 5R, AHP

Citation: Setyaningsih, Y. D., Hilmi, E., Andreas, R., Suyanto, E., dan Nasihuddin, A. Z. (2023). Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan di Industri Rokok Menggunakan Konsep 5R (*Reduce, Reuse, Recycle, Recovery and Repair*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 200-209, doi:10.14710/jil.21.1.200-209

1. Pendahuluan

UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mengatur Pengelola Kawasan Industri untuk harus mengubah cara pengelolaan sampahnya dengan menerapkan 3R. Konsep pengelolaan sampah pada Kawasan Industri dimulai dengan KAB (Kumpul, Angkut, Buang). Metode pembuangan limbah padat yang paling umum adalah pembakaran dan penimbunan lahan. Pembakaran sampah menghasilkan gas penyumbang pemanasan global seperti karbon dioksida (CO₂), karbon monoksida (CO), dioksin, metana (CH₄) dan lainnya (Chandara, et. al. 2015). Sedangkan penumpukan limbah padat di atas tanah dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan terutama pencemaran air tanah dan air permukaan (Soemarah, 2013).

Sampah di kawasan industri mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Shochib, 2008). Industri rokok berkembang cukup pesat dari industri besar melonjak menjadi industri raksasa yang melibatkan ribuan tenaga kerja (Hidayat dan Slamet, 2015). Proses pembuatan rokok akan menghasilkan limbah berupa gas, cair maupun padat. Pada limbah padat, timbulan terbanyak berasal dari reject produk, kertas pembungkus, karton dan sisa bahan baku (Yuliastuti dan Cahyono, 2016). Limbah tersebut dibutuhkan pengelolaan yang baik agar tidak mencemari lingkungan sekitarnya

Menurut Dinas Perumahan Pemukiman dan Lingkungan Hidup Kabupaten Kebumen 2020, Gubernur Jawa Tengah menyatakan bahwa Provinsi Jawa Tengah darurat sampah. Pemerintah Daerah Kabupaten Kebumen melalui Kepala Bidang Kebersihan dan Pertamanan UPTD Kebumen menyatakan bahwa setiap harinya baru sekitar 41-41% sampah yang terkelola dan masuk ke TPA Semali dan TPA Kaligending (Sutrisno, 2013). Kapasitas penampungan sampah di TPA Semali hanya sebesar

46,72 m³/hari. Sementara daerah layanan pengelolaan sampah TPA Semali masih ada yang belum terlayani (Rini et al., 2016).

Kementerian PPN/Bappenas bekerja sama dengan *United Nations Development Programme* (UNDP) yang didukung Pemerintah Denmark, meluncurkan gagasan baru tentang pengembangan Ekonomi Sirkular di Indonesia (Bappenas, 2020). *Circular Economy (CE)* berkaitan dengan solusi hulu yaitu peningkatan modal alam, pelestarian sumber daya alam, dan meminimalkan timbulan sampah (Shareable, 2018). CE mendorong model bisnis yang berorientasi pada *Reduce, Reuse, Recycle, Recovery and Repair* (5R) (Geisendorf and Pietrulla, 2018). Berdasarkan rekomendasi penelitian terdahulu, penerapan pendekatan konsep 5R dapat mengurangi konsumsi bahan baru hingga 30% pada tahun 2035 dan 50% pada tahun 2050 (Esposito et al., 2015). Oleh karena itu penerapan pengelolaan sampah yang baik di Industri Rokok perlu dilakukan salah satunya dengan menentukan strategi pengelolaan sampah berkelanjutan menggunakan konsep 5R.

Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Menganalisis kondisi eksisting potensi sampah di Industri Rokok; (2) Menganalisis model pengelolaan sampah yang dilakukan di Industri Rokok; (3) Menganalisis indikator keberhasilan penerapan pengelolaan sampah berbasis 5R; dan (4) Menentukan strategi pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R di Industri Rokok

2. Metode Penelitian

2.1. Parameter dan Ruang Lingkup Penelitian

Penentuan parameter dan ruang lingkup dalam penelitian ini bertujuan untuk memfokuskan dan membatasi masalah yang akan dibahas. Parameter dan ruang lingkup penelitian tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter dan Ruang Lingkup Penelitian

No	Tujuan Penelitian	Ruang Lingkup	Parameter/Indikator	Metode
1	Kondisi eksisting potensi sampah di Industri Rokok	Potensi sampah hasil produksi Industri Rokok	Komposisi dan timbulan sampah	Survei
2	Model pengelolaan sampah yang dilakukan di Industri Rokok	Kondisi pengelolaan yang saat ini dilakukan	Peraturan Presiden No 97 Tahun 2017, pengelolaan sampah meliputi pengurangan dan penanganan sampah. • Aspek kelembagaan dan aspek teknis	Survei
3	Indikator keberhasilan penerapan pengelolaan sampah berbasis 5R	Indikator 5R	<i>Reduce</i> : jumlah pengurangan pemakaian material baru <i>Reuse</i> : jumlah penggunaan material kembali <i>Recycle</i> : target material pemulihan berat, penutupan siklus material, menghindari beban lingkungan <i>Recovery</i> : jumlah material pemulihan sampah tanpa pemrosesan awal <i>Repair</i> : identifikasi kriteria material yang dapat diproduksi ulang	Survei Studi literatur
4	Strategi pengelolaan sampah konsep 5R	Pengelolaan sampah dengan konsep 5R	Strategi kebijakan pengelolaan sampah pada aspek teknis dan kelembagaan	AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)

2.2. Pengumpulan Data

Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah: (1) Data potensi sampah; (2) Data laju timbulan dan komposisi sampah hasil produksi di Industri Rokok; (3) Kondisi pengelolaan sampah hasil produksi yang dilakukan di Industri Rokok pada aspek teknis dan kelembagaan; (4) Kuisisioner hasil wawancara narasumber dari beberapa pihak (pabrik rokok, Disperkim-LH Kebumen dan akademisi).

Pengumpulan data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah: (1) Data pengelolaan sampah Industri Rokok (database timbulan sampah, manajemen dan perencanaan pengelolaan sampah); (2) Data produksi (bahan baku, kuantitas dan produk yang dihasilkan).

2.3. Analisis Data

2.3.1. Kondisi eksisting potensi sampah

- Potensi Sampah
Melakukan analisis terkait kondisi eksisting, sumber dan potensi sampah di industri rokok
- Laju timbulan dan komposisi sampah
Persamaan yang digunakan untuk menghitung timbulan sampah adalah sebagai berikut:

$$\text{Laju timbulan sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{produksi.hari}} \right) = \left(\frac{\text{berat sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{\text{total produksi}} \right)$$

$$\text{Timbulan total} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right) = \text{timbulan} \left(\frac{\text{kg}}{\text{produksi.hari}} \right) \times \text{total produksi}$$

Komposisi sampah diperoleh dari penggunaan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Komposisi sampah} = \left(\frac{\text{berat sampah tiap jenis (kg)}}{\text{berat total sampah (kg)}} \times 100\% \right)$$

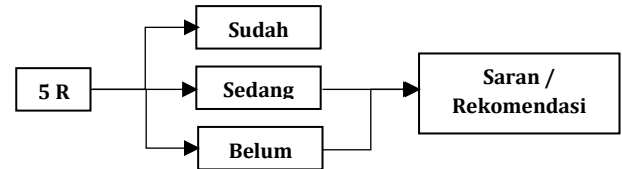
Potensi pemanfaatan sampah dengan menerapkan konsep 5R dan jumlah sampah yang dihasilkan pada pabrik PT. X merupakan hasil analisis dari timbulan dan komposisinya.

2.3.2. Pengelolaan sampah di industri rokok

Analisis pengelolaan sampah didapatkan dari membandingkan kesesuaian kondisi eksisting aspek teknis dan kelembagaan dengan Peraturan Presiden No 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 75 Tahun 2019 tentang Peta jalan pengurangan sampah oleh produsen, serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan dalam penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. Kemudian dilakukan pemberian nilai dalam 3 kategori (3 = belum / tidak dilakukan; 2 = sudah tetapi belum menyeluruh / maksimal; dan 1 = sudah dilakukan secara tepat)

2.3.3. Indikator keberhasilan penerapan konsep pengelolaan sampah 5R

Hasil survei potensi sampah, didapatkan timbulan dan komposisi sampah. Sampah dikelompokkan sesuai jenis dan karakteristiknya agar diketahui potensi pengurangan dan penanganannya sesuai dengan literatur sehingga dapat ditentukan indikator keberhasilan penerapan pengelolaan sampah berbasis 5R. Indikator keberhasilan disajikan dalam bentuk *flowchart* Gambar 1.



Gambar 1 Flowchart kesesuaian indikator pengelolaan sampah dengan kondisi eksisting

2.3.4. Perencanaan strategi pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R

Pengambilan keputusan terpusat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) mampu mengelola informasi relatif yang dipengaruhi oleh distorsi (subjektif dan intransitifitas) dan terbukti efektif (Oliva *et al.*, 2017). Penyusunan strategi pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R dimulai dari perencanaan hirarki AHP dan wawancara pengisian kuesioner oleh pihak pabrik rokok PT. X, pemerintah serta akademisi. Data kualitatif dari responden dikuantitaskan menggunakan penilaian skala kepentingan untuk menentukan prioritas pengelolaan. Penggunaan *software Expert Choice* untuk mengolah data kuantitatif dari narasumber hingga menghasilkan bobot tiap sub-kriteria, kriteria dan alternatif strategi. Prioritas strategi adalah hasil pembobotan *expert choice* dan kondisi eksisting berdasarkan observasi lapangan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis kondisi eksisting potensi sampah di industri rokok

3.1.1 Potensi timbulan sampah

Secara umum pabrik rokok PT. X mengelompokkan sampahnya menjadi 3 (sampah logistik, sampah produksi, dan sampah umum). Pabrik rokok PT. X mengkategorikan sampahnya menjadi 6 kategori sampah seperti pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Potensi timbulan sampah tertinggi pada tahun 2020 yaitu pada bulan september sebanyak 1586,28 kg. Jumlah timbulan sampah paling sedikit terjadi pada bulan januari yaitu sebanyak 1223,85 kg. Rata-rata jumlah timbulan sampah di pabrik rokok PT. X sebanyak 1405.21 kg/bulan. Jumlah timbulan sampah paling sedikit adalah sampah karakteristik F (sampah B3) dengan rata-rata setiap bulannya sebanyak 4,9 kg. Pengukuran timbulan sampah B3 tidak dilakukan setiap bulan, tetapi pengumpulan sampah sesuai prosedur setiap harinya tetap

dilakukan. Jumlah timbulan sampah terbanyak yaitu sampah karakteristik C dengan rata-rata setiap bulannya sebanyak 649,15 kg. Tabel 4 adalah data timbulan sampah selama tahun 2020.

Lean production adalah pencegahan pemborosan dan pertimbangan dalam segala pengeluaran sumber daya dalam kegiatan produksi. Menurut Putra, (2017) *Lean production* dalam kegiatan produksi yang menghasilkan sampah pada pabrik rokok kretek diantaranya adalah *overproduction waiting, transportation, inappropriate processing, unnecessary inventory, unnecessary motion, defects, human potential, unnecessary overhead, and inappropriate design*. Jumlah timbulan sampah seperti pada Tabel 4 di pabrik PT. X dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah lama jam kerja, tingkat kehadiran pekerja, perilaku pekerja, transportasi logistik, dan program *improvement*. Faktor tersebut mempengaruhi fluktuasi jumlah sampah. Pabrik rokok PT. X merupakan perusahaan mitra. Perusahaan pusat memiliki kendali penuh pada jam kerja di pabrik. Jam kerja pabrik dapat berubah setiap minggunya sesuai permintaan perusahaan pusat. Jam kerja yang fluktuatif mengakibatkan produksi sampah yang fluktuatif pula.

Tabel 2. Deskripsi kategori dan jenis sampah

No	Kategori Sampah	Jenis Sampah	Pengelolaan / Pengolahan		
1	A	Sapon	Dibakar		
2		Dust			
3		Gagang			
4	B	Ambrie	Dispose		
5		Etiket			
6		Slof			
7		Segel Slof			
8		Segel Bal			
9		Segel Box			
10		C		Kertas Kraft	Dispose
11	Box Shipping Case				
12	Karton ex box ambrie				
13	Karton ex box etiket				
14	Karton ex box slof				
15	Karton ex box pengiriman kraft				
16	Kertas stat				
17	Palet karton				
18	Sampah kertas dari office				
19	Dokumen Non Primary				
20	Kertas Gendel				
21	Strapping Band				
22	D		Palet Kayu	Dispose	
23			Peralatan Produksi		
24			Peralatan Pendukung		
25			Peralatan kantor		
26		Furniture			
27		Office supplies /ATK			
28		Office Equipment			
29	Ex facility construction				
30	E	Kaleng bekas cie pak	Dispose		
31		Sampah kantin			
32		Sampah lem			
33		Sampah personel			
34		Sampah landscape			
35	F	Sampah plastic	Dispose		
36		Sampah B3			

Sumber : Data Sekunder pabrik rokok PT. X

Tabel 3. Deskripsi setiap kategori sampah

Kategori	Penjelasan
A	Terdiri dari <i>waste</i> sapon, dust dan gagang <ul style="list-style-type: none"> • <i>Waste</i> sapon dan <i>dust</i> adalah hasil pengumpulan tembakau iris yang jatuh ke lantai selama proses produksi • <i>Waste</i> gagang adalah hasil dari proses sortir tembakau
B	<i>Waste</i> material kertas produksi yang mengandung informasi perusahaan, dimana pengolahannya adalah <ul style="list-style-type: none"> • <i>Waste</i> dari SKT plant di <i>recycle</i> • <i>Waste</i> dari SKT TPO di <i>recovery</i> sebagai bahan bakar alternatif
C	<i>Waste</i> material kertas produksi yang tidak mengandung informasi perusahaan, memiliki nilai ekonomis yang memungkinkan untuk dijual
D	Peralatan bekas dari produksi dan office (non kertas) yang pengolahannya di <i>dispose</i> , memiliki nilai ekonomis yang memungkinkan untuk dijual
E	<i>Waste</i> dari produksi, kantor, maupun kantin yang pengolahannya dengan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (landfill)
F	<i>Waste</i> B3 (bahan berbahaya dan beracun) yang pengolahannya perlu bantuan vendor yang memiliki ijin untuk pengolahan limbah B3

Sumber : Data Sekunder pabrik rokok PT. X

Tabel 4. Total timbulan sampah tahun 2020

Bulan	Timbulan Setiap Kategori Sampah (kg)					
	A	B	C	D	E	F
Januari	67.3	44.7	537.4	16.8	557.2	0.5
Februari	78.3	44.8	692	25.8	553	0
April	88.6	37.2	667.8	28.2	583.3	0.2
Mei	101.3	45.1	646.4	17.7	556.2	0
Juni	77.6	67.9	605.7	34.7	589.2	0
Juli	89.7	81.3	704.2	22.5	585.1	73,4
Agustus	96.7	60.1	584.1	21.2	579	0
September	106.2	81.8	795.3	25	578	0
Oktober	84.6	147.9	525.3	13.8	571	7
November	79.8	91.5	675.8	11.2	536	41.7
Desember	157.7	88.5	706.7	9.2	535	0

Sumber : Data Sekunder pabrik rokok PT. X

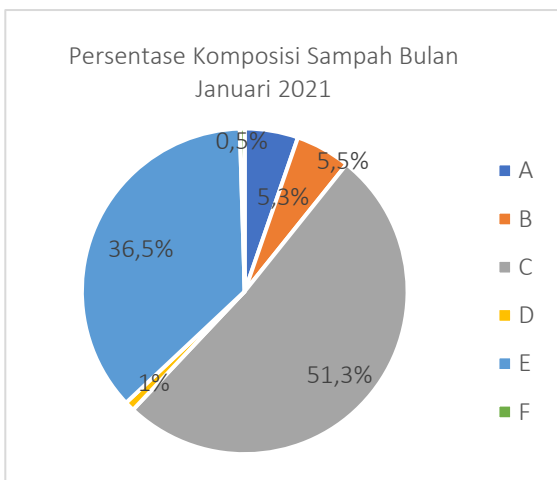
3.1.2 Potensi komposisi sampah

Data timbulan sampah bulan januari tahun 2021 sebesar 1451,21 kg/bulan. Rincian komposisi timbulan sampah kategori A=76,95 kg; B=79,11 kg; C=744,15 kg; D=14,05 kg; E=530 kg; dan F=6,95 kg. Gambar 2 merupakan komposisi sampah bulan januari 2021.

Sampah A terdapat di area sekitar meja kerja pekerja pembuat rokok. Sapon merupakan tembakau yang jatuh ke lantai. Gagang merupakan material yang ikut terbawa di dalam tembakau dan bukan termasuk bahan baku rokok. Sampah lain-lain berisi seperti benang atau benda asing yang terdapat di meja kerja pekerja. Sampah B merupakan bahan baku yang tidak memenuhi kualifikasi/cacat akibat proses pengangkutan atau proses produksi. Cacat akibat proses produksi terjadi karena rokok kurang

isi atau kertas rokok tidak melekat sempurna. Salah satu hasil cacat produk adalah *reject loose end*. *Reject loose end* adalah salah satu *defect* / cacat dimana bagian ujung bakar terjadi keropos tembakaunya yang diakibatkan salah satunya dari partikel tembakau yang terlalu kecil (Kurniarso, 2014).

Sampah C merupakan sampah dari kegiatan logistik yang ukurannya lumayan besar. Sampah kategori C merupakan sampah dengan timbulan terbesar sesuai dengan pernyataan Shochib (2008) bahwa komponen sampah kertas di Kawasan industri berkisar sebanyak 25,22%. Sampah D merupakan sampah hasil kegiatan pabrik dan *office*. Sampah E merupakan sampah domestik dari kegiatan sehari-hari pekerja dan sampah F adalah sampah/limbah B3.



Gambar 2. Persentase komposisi sampah bulan Januari 2021



Gambar 3. Contoh gambar sampah karakteristik B

3.2. Analisis model pengelolaan sampah pabrik rokok PT. X

Penilaian perbandingan kesesuaian kondisi eksisting aspek teknis dan kelembagaan dengan peraturan terkait serta dilakukan pemberian nilai

dalam 3 kategori. Tabel 5 merupakan hasil analisa kesesuaian kondisi eksisting dengan peraturan terkait.

3.2.1 Aspek teknis

Pengelolaan sampah B3 sesuai dengan PP 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan limbah B3. Berdasarkan Pasal 12, bab IV, menyatakan bahwa upaya penyimpanan wajib dilakukan bagi setiap orang yang menghasilkan limbah B3, dilarang melakukan pencampuran, dan wajib memiliki izin untuk kegiatan penyimpanan limbah B3. Sampah / limbah B3 pabrik rokok PT. X terdiri dari limbah medis dan non medis. Pabrik rokok PT. X bekerjasama dengan pihak ketiga dalam pengolahan sampah/limbah B3. Pengelolaan sampah sedikit kurang sesuai dengan Peraturan Presiden No 97 tahun 2017 yang menyatakan bahwa sarana pemilahan dan pewadahan harus menggunakan wadah tertutup dan adanya ketersediaan TPS yang memadai. Sampah kategori D dan E dikelola sendiri oleh pabrik. Pengumpulan sampah *office* dilakukan di gudang *dispose*. Proses pengangkutan sampah ke TPS dilakukan sebanyak 2x dalam satu minggu. Terdapat kegiatan *recycle* dan *reuse* pada sampah yang berbahan kayu dan besi untuk nantinya dimanfaatkan kembali.

3.2.2 Aspek Kelembagaan

Pengelolaan sampah di pabrik rokok dilakukan oleh 3 pihak penanggung jawab yaitu *supervisor*, *housekeeping*, dan *general affair*. *Supervisor* bertanggung jawab pada sampah logistik yang mengandung label/brand perusahaan rokok pusat. *Housekeeping* bertugas mengelola sampah hasil produksi yang juga menjadi tanggung jawab kelompok kerja. *General affair* bertanggung jawab dengan sampah umum/domestik. Sampah dari hasil kelola *supervisor* dan *housekeeping* (sampah yang mengandung informasi brand dan sampah kategori A) nantinya akan ditarik ke perusahaan pusat. *Box shipping case* dan sampah karton merupakan hak milik perusahaan pusat sehingga nantinya akan dijual dan dana yang dihasilkan diberikan pada perusahaan pusat. Pada proses pengumpulan dilakukan pendataan oleh juru tulis dari tiap penanggung jawab. Data yang telah terkumpul selanjutnya dilaporkan ke *PGS Coordinator / EHS Engineer* secara berkala. Perencanaan pengelolaan sampah merupakan prosedur tata laksana pada sistem pengelolaan sampah. Pabrik rokok PT. X telah merencanakan upaya reduksi sampah salah satunya yaitu target jumlah tembakau standar yang diperlukan untuk menghasilkan rokok terhadap total pemakaian tembakau pada tahun 2020 adalah 98,88%, sedangkan target pada tahun 2021 yaitu 98,92%. Sebagian besar upaya reduksi direncanakan pada sampah kategori A dan B.

Tabel 5. Analisa kesesuaian kondisi eksisting dengan peraturan terkait

No	Peraturan Presiden No 97 Tahun 2017	Jenis Kategori Sampah							
		A	B	C	D	E	F		
1	Pemilahan Pengelompokan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah yang terdiri atas: a. sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun; b. sampah yang mudah terurai; c. sampah yang dapat digunakan kembali; d. sampah yang dapat didaur ulang; dan e. sampah lainnya. Sarana pemilahan dan pewadahan harus: a. diberi label atau tanda; b. dibedakan bahan, bentuk dan/atau warna wadah; c. menggunakan wadah yang tertutup.	1							
		1	1	2	2	1	1		
		2	Pengumpulan Pengumpulan sampah tidak boleh dicampur kembali setelah dilakukan pemilahan dan pewadahan. Pengumpulan atas jenis sampah yang dipilah dilakukan melalui: a. pengaturan jadwal pengumpulan sesuai dengan jenis sampah terpilah dan sumber sampah; dan b. penyediaan sarana pengumpul sampah terpilah. Jenis sarana pengumpulan sampah berupa: a. motor sampah; b. gerobak sampah; dan/atau c. sepeda sampah. Ketersediaan TPS	1	1	1	1	1	1
				1	1	2	2	1	1
				1	1	1	1	1	1
3	Pengangkutan Pengangkutan sampah tidak boleh dicampur kembali setelah dilakukan pemilahan dan pewadahan. Pengangkutan sampah dilaksanakan dengan ketentuan: a. memaksimalkan kapasitas kendaraan angkut yang digunakan; b. rute pengangkutan sependek mungkin dan dengan hambatan sekecil mungkin; c. frekuensi pengangkutan dari TPS dan/atau TPS 3R ke TPA atau TPST dilakukan sesuai dengan jumlah sampah yang ada; dan d. ritasi dilakukan dengan mempertimbangkan efisiensi dan efektifitas pengangkutan.	1	1	2	2	1	1		
		1	1	1	1	1	1		
		1	1	1	1	1	1		
4	Pengolahan Pengolahan sampah meliputi kegiatan: a. pemadatan; b. pengomposan; c. daur ulang materi; dan d. mengubah sampah menjadi sumber energi. Pengolahan sampah mempertimbangkan : a. karakteristik sampah; b. teknologi pengolahan yang ramah lingkungan; c. keselamatan kerja; dan d. kondisi sosial masyarakat.	3	3	2	2	3	3		
		3	3	2	2	3	1		
		2	2	2	2	1	1		
5	Managemen Struktur organisasi Sumber Daya Manusia - Pelatihan pengelolaan sampah - Pendampingan/pengawasan	1							
		2	2	2	2	1	1		
6	Perencanaan Dokumen peta jalan perodusen - Perencanaan - Pelaksanaan - Pemantauan - Evaluasi - Pelaporan	1							
		2							
		2							
		1							
		1							

Sumber : Rangkuman PerPres No 97 Tahun 2017, PerMen LHK No 75 Tahun 2019 dan Permen PUPR No 75 Tahun 2013

3.3. Analisis indikator keberhasilan penerapan pengelolaan sampah berbasis 5R

Setiap kategori sampah di pabrik rokok PT. X memiliki kecenderungan potensi pengelolaan sampah yang mungkin berbeda. Potensi pengelolaan sampah ini didasarkan pada kebermafaatan dan efektifitas sesuai karakteristik tiap kategori sampah. Tabel 6 adalah tabel ringkasan indikator pengelolaan sampah 5R di pabrik rokok PT. X.

Kategori sampah A (tembakau) memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga dalam proses produksi diperlukan usaha untuk mengurangi sampah yang dihasilkan dari tembakau. Sampah kategori A dan B tidak dapat dimanfaatkan ataupun diproses kembali rekomendasi pengelolaan berdasarkan potensi sampah tiap kategori.

Tabel 6. Ringkasan indikator pengelolaan sampah 5R.

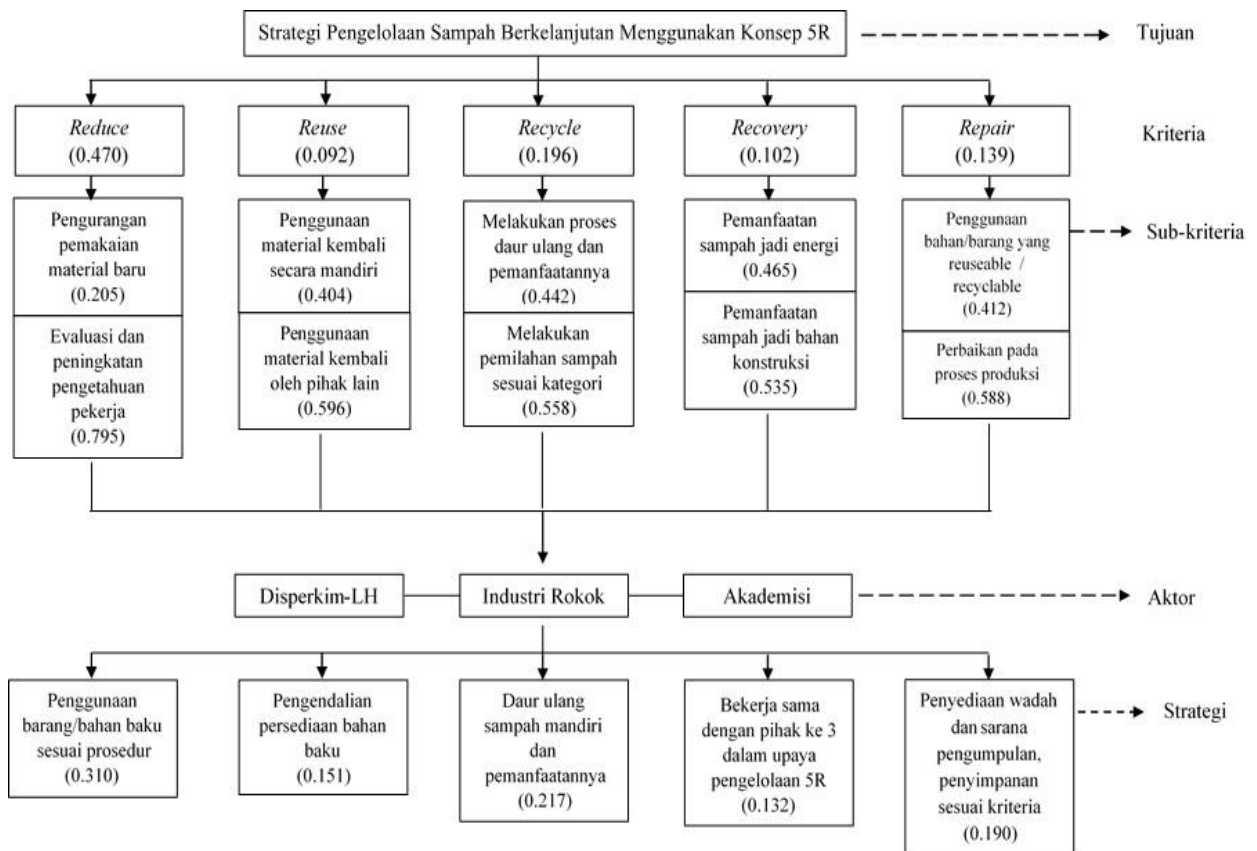
Indikator	Penerapan			Sudah diterapkan	Saran penerapan 5R
	Sudah	Sedang	Belum		
Reduce	V			Sampah A	Sampah B Sampah D Sampah F
Reuse		V			Sampah D
Recycle	V			Sampah D	
Recovery			V		Sampah D
Repair			V		Sampah C

Sumber : Hasil Analisis (2021)

Tabel 7. Saran/Rekomendasi pengelolaan sampah 5R

Kategori Sampah	Saran/Rekomendasi Pengelolaan 5R
A	<i>Reduce</i> Program Improvement
B	<i>Reduce</i> Industri rokok kretek merupakan industri yang sangat efisien (Pratiwi. G dan Anggraeni. L, 2013). Peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku sesuai prosedur dengan cara memberikan petunjuk standar kualitas rokok pada ruang kerja; training kepada pegawai; melakukan inspeksi dan evaluasi pekerja; dan rotasi pegawai.
C	<i>Repair</i> Penggunaan kemasan/kontainer <i>reuseable</i>
D	<i>Reduce, Reuse, Recycle</i> dan <i>Recovery</i> (1) Penggunaan peralatan sesuai prosedur; (2) Penggunaan kembali benda yang masih bisa dimanfaatkan (pihak pabrik / luar pabrik); (3) Proses perbaikan dan pemanfaatan kembali; (4) Bekerja sama dengan pihak lain dalam pemanfaatan sampah menjadi energi/bahan konstruksi
F	<i>Reduce</i> Penerapan SOP secara optimal dan evaluasi dan peningkatan pengetahuan pekerja

Sumber : Hasil Analisis (2021)



Gambar 5. Hierarki strategi pengelolaan sampah di industri rokok menggunakan konsep 5R

3.4. Analisis strategi pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R

Prioritas pengelolaan didapatkan dari kondisi eksisting yang dibandingkan dengan kondisi ideal (peraturan yang berlaku) serta studi literatur. Nilai bobot tiap pengelolaan di KPI didapatkan dari hasil kuisioner yang merupakan nilai kepentingan pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R. Angka setelah terjadi kerusakan bahan baku karena semua bahan baku harus memenuhi *food grade*. Tabel 7 merupakan rekomendasi pengelolaan berdasarkan potensi sampah tiap kategori. yang dihasilkan dari skala kepentingan diolah untuk mendapatkan nilai bobot dan strategi pengelolaan sampah 5R menggunakan *software Expert Choice*. Pengisian kuisioner dilakukan oleh beberapa narasumber yang memiliki kapasitas sesuai kategori. Gambar 5 merupakan hierarki strategi pengelolaan sampah menggunakan konsep 5R yang telah diolah menggunakan *software Expert Choice 11*.

Berikut ini adalah persyaratan yang mendasari pemilihan narasumber dalam penelitian kali ini.

- Memiliki *background* atau pengalaman dalam pengelolaan sampah
- Merupakan penanggung jawab kegiatan pengelolaan sampah
- Pembuat kebijakan tentang pengelolaan sampah

Perwakilan narasumber dari pabrik rokok PT. X adalah *Head of EHS (Environmental, Health and*

Safety) dan Mandor (mewakili para pekerja). Perwakilan narasumber dari Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman dan Lingkungan Hidup Kebumen adalah Kepala Seksi Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup dan Kepala UPT Pengelolaan Air Limbah & Sampah Wilayah Timur Kebumen. Perwakilan narasumber dari bidang akademisi adalah 1 Dosen Universitas Jendral Soedirman dengan *basic* keilmuan sosial serta pengalaman dalam pengelolaan bank sampah dan 1 Dosen Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan *basic* keilmuan sampah dan limbah B3.

Menurut Marimin et al. (2013), analisis AHP ini memerlukan konsistensi yang sangat tinggi agar dalam proses pengambilan keputusan. AHP mengukur konsistensi secara menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui suatu rasio konsistensi dengan nilai kurang dari atau sama dengan 10%. Apabila rasio konsistensi lebih dari 10% maka penilaian masih perlu untuk diperbaiki.

3.4.1 Hasil penilaian perbandingan berpasang level kriteria dan sub-kriteria

Level kriteria yang terdiri dari upaya pengelolaan sampah, diperoleh hasil penilaian perbandingan berpasangan tertinggi atau prioritas utama pada level kriteria yaitu **reduce (0,47)**. Upaya pengelolaan sampah dengan konsep *reduce* dinilai dapat segera diterapkan/aplikasikan. Kegiatan *reduce* merupakan

salah satu usaha preventif mengurangi timbulnya sampah dengan cara meningkatkan efisiensi produksi secara rutin dan berkala, diadakannya pelatihan yang sehingga akan memberikan keuntungan bagi palaku usaha. Penerapan *reduce* diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan baru hingga 30% pada tahun 2035 (Esposito et al., 2015). Pada kriteria *reduce* terdapat 2 sub-kriteria dengan penilaian perbandingan yaitu pengurangan pemakaian material baru (0,205) dan evaluasi dan peningkatan pengetahuan pekerja (0,795). Sub-kriteria dengan nilai tertinggi merupakan kondisi yang sesuai dan diperlukan di pabrik rokok PT. X karena pabrik tersebut masih terus berkembang dan banyak melakukan *recruitment* pekerja baru. Peningkatan pengetahuan dapat dilakukan secara berkala untuk untuk semua elemen pekerja.

Hasil penilaian perbandingan berpasangan pada kriteria lainnya yaitu **recycle (0,196)**. Menurut *Environmental Sevices Program* (2011: 19) keberhasilan program *recycle* berkaitan dengan proses pemilahan, tanpa pemilahan pengolahan sampah menjadi sulit, mahal dan beresiko. Pada posisi ke tiga nilai perbandingan pada kriteria lainnya yaitu **repair (0,139)**. Kegiatan *repair* merupakan usaha perbaikan pada proses produksi. Hartly et al. (2020) menyoroti tentang pentingnya perbaikan sistem inovatif untuk desain, produksi, dan penggunaan produk yang lebih berkelanjutan serta peran utama inovasi hingga akhir masa pakai produk menjadi sampah. Metode AHP mengharuskan nilai *inconsistency* tidak lebih dari 0.1 (10%). Nilai *inconsistency* pada level kriteria sebesar 0.03 (3%) yang menunjukkan bahwa penilaian sudah konsisten. Gambar 6 merupakan hasil penilaian perbandingan berpasangan pada level kriteria.

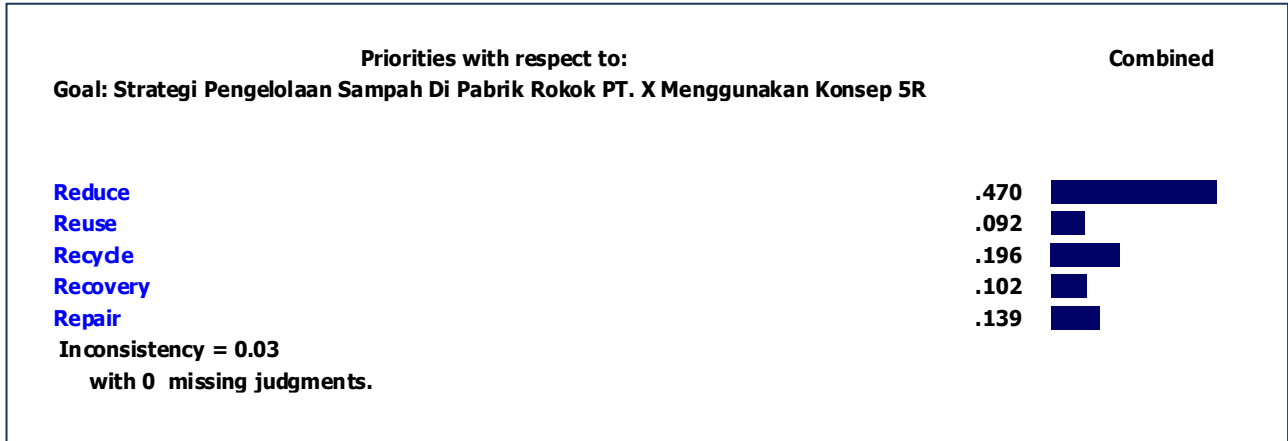
3.4.2 Hasil penilaian perbandingan berpasang level alternatif

Hasil penelitian pada level alternatif menunjukkan bahwa strategi penggunaan barang/bahan baku sesuai prosedur menempati **prioritas pertama** yang perlu dilakukan. Hal ini dapat dilihat dari penilaian para pakar dengan nilai hasil perbandingan berpasangan sebesar (0,31). Alternatif prioritas pertama ini sesuai dengan kriteria *reduce* yang merupakan kriteria pertama dengan nilai perbandingan pada level kriteria tertinggi. Penggunaan barang/bahan baku sesuai dengan prosedur dapat mengurangi *loss waste* dan kerusakan barang serta benda/alat sehingga mengurangi jumlah *waste* secara keseluruhan. Kegiatan yang dapat dilakukan untuk mendukung diterapkannya prioritas pertama yaitu sosialisasi SOP sesuai dengan peran dan tanggung jawab pekerja serta diadakan evaluasi kinerja para pekerja. Menurut Nugraha dan Susanti (2006), peningkatan

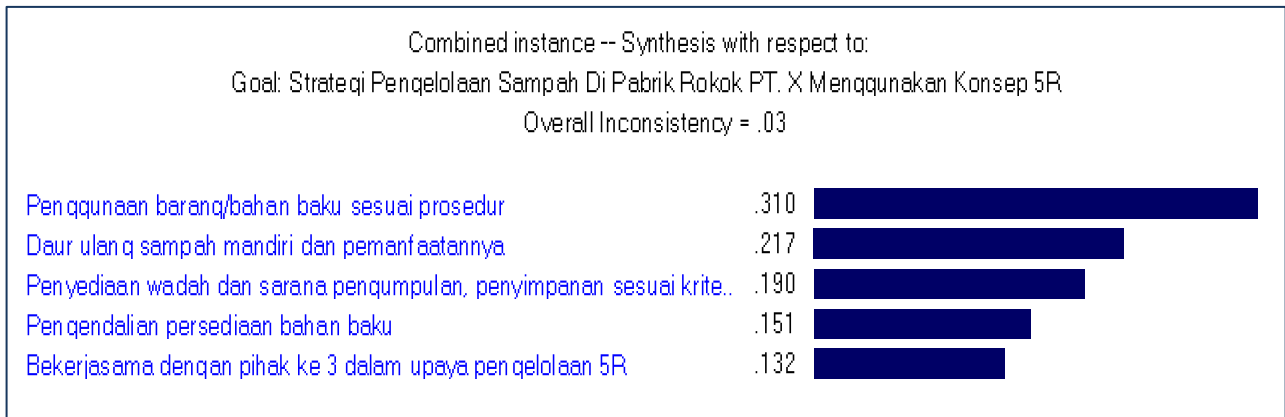
good housekeeping umumnya dapat menurunkan jumlah sampah antara 20 sampai 30%.

Prioritas alternatif kedua adalah daur ulang sampah mandiri dan pemanfaatannya (0,217). Pabrik rokok PT. X telah terbiasa melakukan kegiatan daur ulang sampah secara mandiri dan memanfaatkannya, akan tetapi pada kondisi pandemi seperti sekarang keterbatasan waktu menjadi

kendala utama. Saat ini fokus pihak pabrik lebih tertuju pada produktifitas proses pembuatan rokok. Selain *recycle* peralatan pendukung produksi, pihak pabrik dapat memaksimalkan *recycle* produk rokok hasil sortir yang cacat, sobek dan gembos untuk diproses kembali mulai dari awal proses produksi bahan baku (Nugraha dan Susanti, 2006).



Gambar 6. Hasil penilaian perbandingan berpasang level kriteria



Gambar 7. Hasil penilaian perbandingan berpasang level alternatif

4. Kesimpulan

Pada tahun 2020, rata-rata timbulan sampah di pabrik rokok PT. X setiap bulannya sebanyak 1405,21 kg. Timbulan sampah terbanyak pada bulan september 1586,28 kg. Timbulan sampah paling sedikit pada bulan januari sebanyak 1223,85 kg. Sampah pabrik rokok PT. X terbagi menjadi 6 kategori dengan persen komposisi sampah pada bulan Januari tahun 2021 : 5,3% sampah kategori A; 5,5% kategori B; 51,3% kategori C; 1% kategori D; 36,5% kategori E; dan 0,5% kategori F.

Pengelolaan sampah di pabrik rokok PT. X secara garis besar telah sesuai dengan Peraturan Presiden No 97 Tahun 2017, tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Pada kegiatan pengumpulan terdapat kekurangan dalam hal ketersediaan TPS, dimana luas TPS tidak

sebanding dengan jumlah sampah yang ada. Pada kegiatan pengolahan baru terbatas pada *recycle*.

Prioritas alternatif ke tiga adalah penyediaan wadah dan sarana pengumpulan penyimpanan sesuai kriteria (0,19). Alternatif ini cukup mudah dipenuhi dan dilakukan, namun membutuhkan biaya yang lumayan banyak. Tempat pembuangan sementara (TPS) di pabrik memiliki luas sekitar 20m². Luas tersebut dirasa masih kurang untuk menampung sampah yang ada dengan jumlah pada bulan januari 2021 sekitar 1451,21 kg/bulan.

Pemerintah telah mengatur kriteria penyediaan wadah dan sarana pengumpul sampah. Persyaratan teknis pewadahan dan sarana pengumpulan sampah diatur berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013, tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah

Setyaningsih, Y. D., Hilmi, E., Andreas, R., Suyanto, E., dan Nasihuddin, A. Z. (2023). Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan di Industri Rokok Menggunakan Konsep 5R (*Reduce, Reuse, Recycle, Recovery and Repair*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 200-209, doi:10.14710/jil.21.1.200-209

Sejenis Sampah Rumah Tangga. Nilai *inconsistency* secara keseluruhan pada level alternatif diperoleh sebesar 0.03 (3%) yang menunjukkan bahwa penilaian sudah konsisten karena nilai *inconsistency* telah lebih dari atau sama dengan 0.1 (10%). Gambar 7 merupakan hasil penilaian perbandingan berpasang level alternatif.

Indikator 5R di pabrik rokok PT. X adalah *reduce* diterapkan pada sampah A, B, D, dan F. *Reuse* diterapkan pada sampah D. *Recycle* diterapkan pada sampah D. *Recovery* diterapkan pada sampah D dan *repair* diterapkan pada sampah kategori C.

Strategi pengelolaan sampah pada prioritas utama pada level kriteria adalah *reduce* (47%) dengan nilai tertinggi pada sub-kriteria adalah evaluasi dan peningkatan pengetahuan pekerja (79,5%). Prioritas utama pada level alternatif adalah penggunaan barang/bahan baku sesuai prosedur (31%).

DAFTAR PUSTAKA

- Chandara, H., Sunjoto., dan Sarto. 2015. Plastic Recycling in Indonesia by Converting Plastic Waste (PET, HDPE, LDPE and PP) Into Plastic Pellets. *National Polytechnic Institute. Cambodia. ASEAN Journal of System Engineering*, Vol.3, No.2 (65-72)
- Environmental Protection Agency (EPA). 2011. *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2010*. Environmental Protection Agency. Office of Solid Waste and Emergency Response. Washington. DC: U.S.
- Esposito, M., Tse, T., & Soufani, K. (2015). Is the Circular Economy a New Fast-Expanding Market? *Thunderbird International Business Review*, 59(1), 9–14. doi:10.1002/tie.21764
- Geisendorf, S., Pietrulla, F. 2018. The circular economy and circular economic concepts – A literature analysis and redefinition. *Thunder bird International Business Review* 60 (5), 771–782.
- Hartley, K., van Santen, R., Kirchherr, J. 2020. Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU). *Resour. Conserv. Recycl.* 155.
- Hidayat, T., dan Slamet, S. 2015. Teknologi Pengolahan Limbah Cengkeh Menjadi Minyak Atsiri Dengan Destilator. *Universitas Muria Kudus. DIAN MAS, Volume 4, Nomor 2*.
- Dinas Perumahan Pemukiman dan Lingkungan Hidup Kabupaten Kebumen. 2020. Diakses pada 20 Oktober 2020, dari <https://disperkimlh.kebumenkab.go.id/index.php/web/read/recent/sosi>
- Kementrian PPN (Bappenas). 2020. Gandeng Pemerintah Denmark, Menteri Suharso Kembangkan Ekonomi Sirkular di Indonesia. Diakses pada 15 Oktober 2020, dari <https://www.bappenas.go.id/id/berita-dan-siaran-pers/gandeng-pemerintah-denmark-menteri-suharso-kembangkan-ekonomi-sirkular-di-indonesia/>
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2019. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan

- Kehutanan Nomor 75 Tahun 2019 tentang Peta Jalan Pengurangan Sampah Oleh Produsen
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2013. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 mengatur tentang Penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan dalam penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga
- Kurniarso, A. 2014. *Minimasi Waste Material Tembakau Pada Proses Pembuatan Rokok Di PT. HM. Sampoerna Tbk. President University. Bekasi*
- Marimin, D. T., Suharjito, H. S., Utama D. N., Astuti, R., Martini, S. 2013. *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor: IPB Press.