

Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan Alternatif Pengelolaan Limbah Masker di Kecamatan Sukolilo

Rahmad Junaidi¹, Ayu Nindyapuspa^{1*}, dan Luqman Cahyono¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: ayunindyapuspa@ppns.ac.id

Abstrak

Saat ini masker sudah membudaya pada masyarakat Indonesia untuk digunakan aktivitas sehari-hari. Pengelolaan limbah masker perlu mendapat perhatian khusus oleh masyarakat Sukolilo, baik dari pihak pemerintah maupun masyarakat terutama terkait dengan pengelolaan sebelum limbah masker dibuang langsung ke lingkungan. Limbah masker yang menumpuk di Kecamatan Sukolilo dapat menjadi pencemaran lingkungan karena bahan dari masker yaitu mikroplastik yang sulit terurai. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternatif pengelolaan limbah masker di Kecamatan Sukolilo, ada tiga alternatif yang dapat dipilih dalam pengelolaan limbah masker antara lain merobek masker sebelum dibuang, membuang limbah masker di tempat sampah/dropbox khusus masker, mencuci limbah masker dengan sabun sebelum dibuang. Metode penelitian yang digunakan untuk menarik kesimpulan tentang pemilihan alternatif pengelolaan limbah masker yaitu menggunakan pembobotan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang melibatkan responden ahli dalam bidang lingkungan. Berdasarkan hasil analisis AHP, alternatif pengelolaan merobek limbah masker sebelum dibuang ke tempat sampah mendapat nilai bobot paling tinggi karena pelaksanaan lebih mudah dan efisien untuk dilakukan oleh masyarakat.

Keywords : *Analytical Hierarchy Process*, Limbah Masker, Pengelolaan, Kecamatan Sukolilo

1. PENDAHULUAN

Penggunaan masker sekali pakai di wilayah Kecamatan Sukolilo meningkat di tengah aktivitas masyarakat yang sudah produktif, maka penggunaan masker tidak dapat dihindarkan ketika beraktivitas di luar rumah, terlebih masker sekali pakai kini mudah didapat dengan harga yang terjangkau. Penggunaan masker oleh masyarakat Kecamatan Sukolilo saat ini tidak hanya untuk mencegah penularan virus, melainkan untuk melindungi sebagian kulit wajah dari efek negatif polusi udara dan paparan sinar matahari. Paparan sinar matahari dan polusi udara yang berkepanjangan dan berulang diduga dapat menyebabkan penuaan dini dan peningkatan risiko jerawat dan flek hitam (Fadlia, 2021).

Berdasarkan data didapatkan pada Juli 2020, Indonesia menghasilkan limbah masker sebanyak 420 ton per hari. Hal ini menyebabkan limbah masker setiap hari semakin menumpuk dan memerlukan tindakan dalam upaya mengelola limbah masker tersebut (Zulkarnain dan Ridwan, 2022). Limbah masker jika tidak dilakukan pengelolaan dengan baik dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Masker dengan bahan mikroplastik tentunya sangat sulit terurai. Limbah masker juga dipastikan mengotori lautan, meracuni biota laut, merusak terumbu karang dan menyebabkan kerusakan bagi keseimbangan ekosistem laut. Sampah mikroplastik ini dapat masuk ke dalam rantai makanan dan pada akhirnya berdampak pada kesehatan baik manusia maupun lingkungan (Fachrul dkk., 2021).

Pengelolaan limbah masker masih minim diterapkan oleh masyarakat. Mayoritas masyarakat masih belum mengetahui dan peka terhadap bahaya limbah masker yang telah dihasilkan. Masyarakat masih membuang limbah masker langsung ke tempat sampah tanpa adanya pengelolaan terlebih dahulu. Untuk mengurangi dampak negatif dari bahaya limbah masker, maka perlu dilakukan pengelolaan. Peneliti dalam menentukan pengelolaan limbah masker menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini dapat memecahkan masalah yang sangat kompleks dapat dengan mudah untuk disederhanakan dan mempermudah kemudahan dalam setiap pengambilan keputusan berdasarkan penentuan kriteria,

penyusunan hirarki, memberikan nilai perbandingan terhadap kriteria sampai pada proses perangkingan (Yanto, 2021).

2. METODE

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk menentukan peringkat sekumpulan kriteria atau alternatif dan mengevaluasi kepentingan relatifnya. Inti dari metode ini adalah perbandingan berpasangan objek pada tingkat hierarki yang sama. Model keputusan dengan AHP pada dasarnya bertujuan untuk menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya (Subiyantoro *dkk.*, 2022). Ada beberapa dasar yang harus dipahami dalam menyelesaikan persoalan dengan menggunakan metode AHP, antara lain:

1. *Decomposition*

Mendefinisikan persoalan dengan cara memecah persoalan dari kriteria sampai alternatif (Mahendra dan Putri, 2019). Kriteria yang dipilih yaitu untuk mengurangi dampak bahaya limbah masker yang menumpuk terhadap pencemaran lingkungan, maka perlu mempertimbangkan kriteria dan alternatif. Berikut kriteria yang dipilih:

- a. Kemudahan dalam Pelaksanaan: Kriteria ini dinilai berdasarkan tingkat kesulitan pengelolaan mana yang lebih rendah. Bertujuan untuk memastikan bahwa alternatif yang dipilih mampu diterapkan sesuai dengan kondisi eksisting di tempat penelitian
- b. Keinginan Masyarakat: Kriteria ini dinilai berdasarkan seberapa besar keinginan masyarakat dalam berpartisipasi secara individual dalam melakukan pengelolaan limbah masker.
- c. Dampak Positif Terhadap Lingkungan: Dinilai berdasarkan seberapa besar pengaruh terhadap lingkungan, pada kriteria ini mempertimbangkan apakah dapat memberi lebih banyak manfaat positif terhadap lingkungan.

Setelah pemilihan kriteria, langkah berikutnya yaitu menentukan alternatif yang akan dipilih. Terdapat tiga alternatif dalam pengelolaan limbah masker di Kecamatan Sukolilo yaitu merobek masker sebelum dibuang, membuang masker di tempat sampah/*dropbox* khusus masker, dan mencuci limbah masker dengan sabun sebelum dibuang.

2. *Comparative Judgement*

Menentukan elemen dengan membuat matriks perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya (Azhar, 2019). Sebagai dasar dalam penggunaan metode AHP harus mengacu pada skala fundamental AHP yang ditunjukkan oleh **Tabel 1**.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen yang sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting daripada yang lainnya
9	Elemen yang satu lebih mutlak penting daripada yang lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas <i>i</i> mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas <i>j</i> , maka <i>j</i> memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan <i>i</i>

Sumber : Azhar, 2019

3. *Synthesis of Priority*

Dari matriks perbandingan kemudian dibuat *eigen vector* untuk mendapat *local priority*. Pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan

memperoleh global priority (Multi Amalia.,dkk 2018). Hal – hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
- c. Menjumlahkan nilai dari setiap baris dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. Consistency

Dalam pembuatan keputusan, mengetahui seberapa baik konsistensi merupakan hal yang penting karena penelitian tidak menginginkan keputusan berdasarkan konsistensi yang rendah (Syaputra.,dkk 2021). Ideks konsistensi untuk mengukur seberapa besar konsistensi pengambil keputusan dalam membandingkan elemen-elemen dalam matrik penilaian. Selanjutnya indeks konsisten ditransfer sesuai dengan orde atau ukuran matrik menjadi suatu rasio konsistensi. Untuk menghitung *Consistency Index*(CI), diperoleh rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: n = banyaknya elemen.
 λ_{maks} = nilai eigen terbesar

Dengan membandingkan CI dan RI maka didapatkan patokan untuk menentukan tingkat konsistensi suatu matriks, yang disebut dengan *Consistency Ratio* (CR). Suatu matriks perbandingan adalah dinyatakan konsisten jika nilai CR tidak lebih dari 0,10 (Ilhami dan Rimantho, 2017). Untuk menghitung *Consistency Ratio* (CR), diperoleh rumus sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan: CI = *Consistency Index*
 RI = *Random Consistency Index*

Daftar Random Konsistensi Indeks (RI) dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Daftar Random Konsistensi Indeks

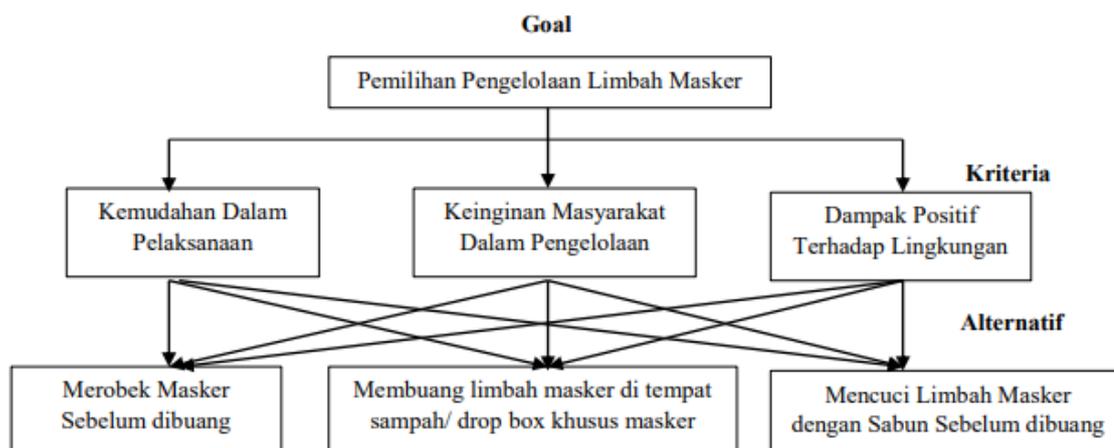
Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1,12
6	1.24

Sumber : Syaputra.,dkk 2021

Jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian judgement harus diperbaiki, namun jika rasio konsistensi (CI/RI) kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan dapat dinyatakan benar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah memilih alternatif terbaik pengelolaan limbah masker di Kecamatan Sukolilo. Kriteria dan alternatif pengelolaan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga jenis. Berdasarkan kriteria dan alternatif yang telah ditetapkan, maka disusunlah sebuah struktur hierarki untuk mempermudah proses pengolahan data. Adapun hierarki yang dibuat berdasarkan kriteria serta alternatif yang telah ditentukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.**



Gambar 1. Struktur Hierarki

Pada metode *Analytical Hierarchy Process* terdapat kuisioner untuk diberikan kepada responden terpilih yang akan memberi bobot pada kriteria serta alternatif yang telah ditentukan. Penentuan responden ditentukan dengan metode purposive sampling, yaitu pemilihan ini dilakukan oleh peneliti dengan menetapkan secara khusus sampel yang sesuai dengan pertimbangan tertentu yang terfokus berdasarkan tujuan penelitian (Rosyiidi dan Subagyo, 2021). Responden dalam penelitian ini antara lain melibatkan Dosen D4 Teknik Pengolahan Limbah PPNS, Staff Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, dan Ahli Lingkungan di industri kertas.

Setelah melakukan perhitungan manual, didapatkan hasil nilai bobot prioritas dari masing – masing kriteria dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pembobotan Kriteria

Kriteria	Nilai bobot	CR
Kemudahan Dalam Pelaksanaan	0,198	
Keinginan Masyarakat Dalam Pengelolaan	0,564	0,03
Dampak Positif Terhadap Lingkungan	0,238	

Tabel 3 menunjukkan bahwa kriteria keinginan masyarakat dalam pengelolaan mempunyai nilai bobot paling besar yaitu 0,564. Kriteria selanjutnya yang dianggap lebih penting dalam pengelolaan limbah masker yaitu dampak positif terhadap lingkungan dengan nilai bobot 0,238. Untuk kriteria kemudahan dalam pelaksanaan memiliki nilai bobot paling kecil yaitu 0,198. Hasil dari perhitungan pembobotan kriteria diperoleh nilai inkonsistensi(CR) sebesar 0,03. Hasil penilaian tahap ini dianggap sangat konsisten karena memenuhi nilai inkonsistensi kurang dari batas maksimal yaitu 10 % (Surya dkk., 2022).

Hasil penilaian data alternatif berdasarkan kriteria diharapkan dapat mengetahui alternatif terbaik dalam pengelolaan limbah masker di Kecamatan Sukolilo. Hasil penilaian alternatif pengelolaan limbah masker dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Penilaian Alternatif Pengelolaan Limbah Masker

Alternatif	Nilai bobot	CR
Merobek Masker Sebelum dibuang	0,481	
Membuang limbah masker di tempat sampah/ drop box khusus masker	0,327	0,03
Mencuci Limbah Masker dengan Sabun Sebelum dibuang	0,193	

Tabel 4 menunjukkan hasil alternatif pengelolaan limbah masker terbaik yaitu merobek masker sebelum di buang, yaitu memiliki nilai paling tinggi sebesar 0,481. Alternatif membuang limbah masker di tempat sampah/ drop box khusus masker dan mencuci limbah Masker dengan sabun sebelum dibuang, masing – masing memiliki nilai 0,327 dan 0,193. Hasil penilaian tahap ini dianggap sangat konsisten karena memenuhi nilai inkonsistensi kurang dari batas maksimal yaitu 10 % sehingga bisa diterima untuk suatu pengambilan keputusan (Surya *dkk.*, 2022).

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alternatif terbaik pengelolaan limbah masker yaitu merobek masker sebelum dibuang dengan nilai bobot sebesar 0,481. Kriteria yang dipilih dari prioritas hasil pembobotan yaitu keinginan masyarakat dalam melakukan pengelolaan memiliki nilai bobot 0,564. Alternatif merobek masker sebelum dibuang dipilih untuk mengurangi penyalahgunaan akibat masker yang dibuang sembarangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, Z. (2019) “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Salesman Marketing Terbaik Menggunakan Metode AHP,” *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 6(6), hal. 580–585.
- Fachrul, M.F. *dkk.* (2021) “DEGRADASI MIKROPLASTIK PADA EKOSISTIM PERAIRAN OLEH BAKTERI KULTUR CAMPURAN *Clostridium* sp. DAN *Thiobacillus* sp.,” *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 6(2), hal. 304–316.
- Fadlia, A. (2021) “Masker Sebagai Budaya Baru Tren Fesyen di Indonesia,” *JSRW (Jurnal Senirupa Warna)*, 9(2).
- Ihhami, R.S. dan Rimantho, D. (2017) “Penilaian Kinerja Karyawan dengan Metode AHP dan Rating Scale,” *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16(2), hal. 150.
- Mahendra, I. dan Putri, P.K. (2019) “Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Rumah Di Kota Tangerang,” *Jurnal Teknoinfo*, 13(1), hal. 36.
- Multi Amalia, R. dan Yuni Utami, D. (2018) “Pemberian Reward Berdasarkan Penilaian Kinerja Karyawan Dengan Metode Ahp Pada Pt. Anugerah Protecindo,” *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer*, Vol. 3 No(2), hal. 182.
- Rosyiidi, T. dan Subagyo, A.M. (2021) “Analisis Pemilihan Supplier Obat Pada Apotek Adinda Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp),” *Inaque : Journal of Industrial and Quality Engineering*, 9(1), hal. 21–33.
- Subiyantoro, E dan Muslikh A. (2022) “Analisis Pemilihan Media Promosi UMKM untuk Meningkatkan Volume Penjualan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP),” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 8(1), hal. 1–8.
- Surya, F.A. *dkk.* (2022) “Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Sistem Pengukuran Tingkat Kepuasan Terhadap Kualitas Kinerja Sekolah,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5(2), hal. 235–242.
- Syaputra, R. dan Budiman, A. (2021) “Pengembangan Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan (Studi Kasus: Sman 1 Gedung Tataan),” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(3), hal. 89–101.
- Yanto, M. (2021) “Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan Metode Ahp Dalam Seleksi Produk,” *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 3(1), hal. 167–174.
- Zulkarnain, Y. dan Ridwan, R. (2022) “Analisis Perancangan Tempat Pengolahan Limbah Masker Medis dengan Mengimplementasi Antropometri dan Ergonomic Function Deployment,” *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), hal. 254.