

## Penerapan Metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM) Dalam Menyusun Perancangan Pengolahan Limbah Ampas Kopi Aroma Kahuripan

Manasye Surya Sanjaya

Universitas Telkom

Email : [manasye.drum@gmail.com](mailto:manasye.drum@gmail.com)

**Abstract.** Coffee grounds waste, which is rich in carbon, can accelerate global warming if not managed properly, considering its contribution to the greenhouse effect (Hendra Arthaviana, 2019). Therefore, coffee grounds can have a negative impact on the environment if they are not processed or utilized. So, coffee grounds need to be processed into useful products so as not to pollute the environment. The method used in this research is interviews. Based on the results of the application of the ISM (*Interpretive Structural Modeling*) method which was carried out regarding the coffee grounds waste processing strategy, it was concluded that the application of the ISM method can be used to review the main constraint elements and objectives of processing coffee grounds waste at Aroma Kahuripan

**Keywords:** Coffee Grounds Waste, Interpretive Structural Modeling, Processing Design

**Abstrak.** Limbah ampas kopi, yang kaya akan karbon, dapat mempercepat pemanasan global jika tidak dikelola dengan tepat, mengingat kontribusinya terhadap efek rumah kaca (Hendra Arthaviana, 2019). Oleh karena itu, ampas kopi dapat memiliki dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak diolah atau dimanfaatkan. Sehingga, ampas kopi perlu diolah menjadi produk yang bermanfaat agar tidak mencemari lingkungan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara. Berdasarkan hasil penerapan metode ISM (*Interpretive Structural Modeling*) yang dilakukan terkait strategi pengolahan limbah ampas kopi didapatkan kesimpulan bahwa penerapan metode ISM dapat digunakan untuk meninjau elemen kendala utama dan tujuan pengolahan limbah ampas kopi pada Aroma Kahuripan

**Kata Kunci :** Limbah Ampas Kopi, Interpretive Structural Modelling, Perancangan Pengolahan

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai komoditas untuk diekspor, salah satu komoditas unggulan yang diekspor ke pasar dunia adalah kopi. Kopi Indonesia memiliki keunggulan dalam keberagaman jenisnya. Dengan cita rasa yang khas dan beragam, kopi Indonesia mampu menarik minat masyarakat dunia. Cita rasa khas ini hadir melalui beragam jenis kopi yang ditanam hingga ketinggian lahan perkebunan kopi yang dimiliki. Pada tahun 2021, Indonesia menjadi negara produsen kopi ketiga terbesar di dunia. Indonesia berada pada urutan ketiga dengan jumlah produksi kopi sebesar 765.415 ton (FAO, 2021). Indonesia menyumbang sebesar 7,63% dari produksi total kopi dunia pada tahun 2021. Indonesia memiliki luas lahan perkebunan kopi sekitar 1,24 juta hektar dengan 933 hektar perkebunan robusta dan 307 hektar perkebunan arabika. Dengan luas areal perkebunan kopi tersebut, Indonesia berhasil menjadi salah satu produsen kopi terbesar di dunia dan menjadi salah satu negara yang mengekspor kopi ke pasar dunia. Kopi Indonesia menjadi salah satu favorit konsumsi dunia karena memiliki cita rasa yang khas dan beragam. Produksi kopi Indonesia mencapai 794,8 ribu ton pada 2022, meningkat sekitar 1,1%

dibanding tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik, 2023). Hasil produksi kopi tidak hanya dikirim sebagai komoditas ekspor namun juga dimanfaatkan untuk diolah di dalam negeri menjadi berbagai produk.

Indonesia memanfaatkan produksi kopi tersebut tidak hanya menjadi komoditas ekspor namun juga mengolahnya menjadi berbagai produk. Kopi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Mulai dari anak muda hingga orang tua, banyak yang menikmati kopi sebagai gaya hidup mereka. Kecintaan masyarakat terhadap kopi mengakibatkan konsumsi kopi Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut Internasional Coffe Organization (ICO), Tren konsumsi kopi di Indonesia mengalami perkembangan pesat hingga melampaui laju pertumbuhan global. Konsumsi kopi di Indonesia mengalami pertumbuhan hingga 8%, jauh melampaui pertumbuhan global yang hanya mencapai angka 6% (Abdurohim & Maulana, 2022).

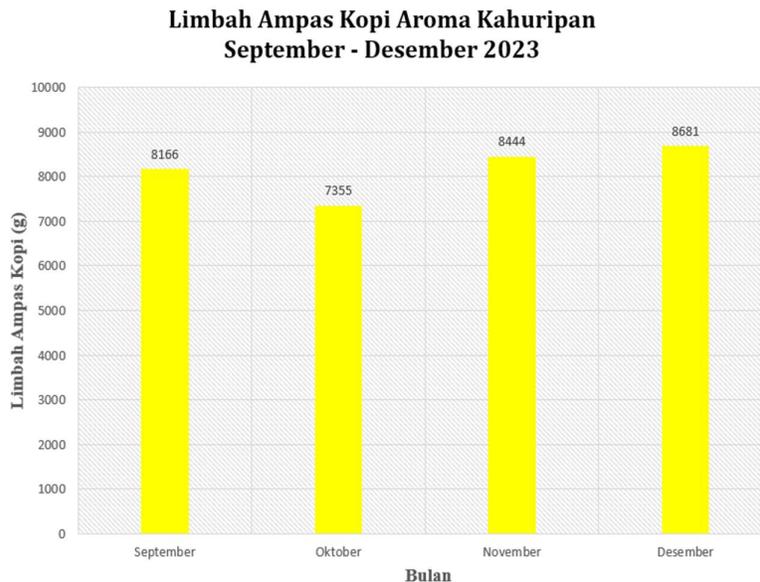
Salah satu produk olahan dari kopi adalah minuman. Kopi menjadi salah satu minuman favorit masyarakat. Budaya minum kopi di kota-kota besar pada zaman milenial ini kembali menggeliat (Setya Diningrat et al., 2021). Antusias dan kegembiraan masyarakat terhadap minuman kopi menjadi peluang bagi pengusaha. *Brand* minuman kopi terus bertumbuh dan berkembang untuk memenuhi permintaan dan minat masyarakat terhadap minuman kopi. Tingginya minat masyarakat Indonesia terhadap kopi ditandai dengan peningkatan jumlah *coffee shop* yang mewarnai pertumbuhan industri kopi di Indonesia, bahkan *coffee shop* kerap kali berdekatan satu sama lain untuk bersaing memenuhi permintaan pasar. (Abdurohim & Maulana, 2022). Selain itu, banyak *coffee shop* atau *brand* minuman kopi yang memanfaatkan peluang melalui berbagai *platform onliine food*. Sehingga, hal ini mengakibatkan banyak *brand* minuman kopi yang bisa berjualan tanpa harus memiliki toko atau *stand*.

Aroma Kahuripan menjadi salah satu *brand* yang hadir dengan memanfaatkan berbagai *platform onliine* baik media sosial maupun *online food* sebagai media penjualan. Dengan demikian, Aroma Kahuripan dapat memangkas biaya sewa dan dapat melayani pelanggan lebih cepat. Dengan memanfaatkan peluang peningkatan produksi dan konsumsi kopi Indonesia, Aroma Kahuripan terus mengembangkan produk dan menu yang dimiliki sehingga dapat diminati oleh seluruh kalangan.

Aroma Kahuripan menggunakan konsentrat kopi sebagai bahan baku utama dari minuman kopi siap minum yang dimiliki. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mempercepat waktu saat proses penyajian. Dengan permintaan yang ada, Aroma Kahuripan melakukan produksi konsentrat kopi setiap minggunya. Penggunaan konsentrat kopi juga dilakukan dengan pertimbangan ketahanan dari konsentrat kopi yang mampu bertahan selama 7 hari dengan suhu dingin.

Proses produksi konsentrat dilakukan secara mandiri pada rumah produksi yang dimiliki Aroma Kahuripan. Proses produksi konsentrat dilakukan dengan mengekstrak bubuk kopi menjadi *espresso*. Produksi dilakukan untuk memenuhi stok kebutuhan konsentrat kopi sebagai bahan baku utama minuman kopi siap minum maupun untuk dijual. Proses produksi dilakukan dari mulai tahap penggilingan biji kopi hingga pengemasan konsentrat kopi.

Dalam setiap proses produksi yang dilakukan akan menghasilkan limbah berupa ampas kopi. Limbah yang dihasilkan dari proses produksi berupa limbah basah yaitu ampas kopi yang masih bercampur dengan air karena proses ekstraksi. Jumlah limbah yang dihasilkan bergantung kepada jumlah konsentrat yang diproduksi. Rata-rata jumlah limbah ampas kopi yang dihasilkan Aroma Kahuripan dari September hingga Desember 2023 adalah sebesar 8.161,5 gram. Limbah ampas kopi yang dihasilkan Aroma Kahuripan dari September hingga Desember 2023 dapat dilihat pada Gambar 1.

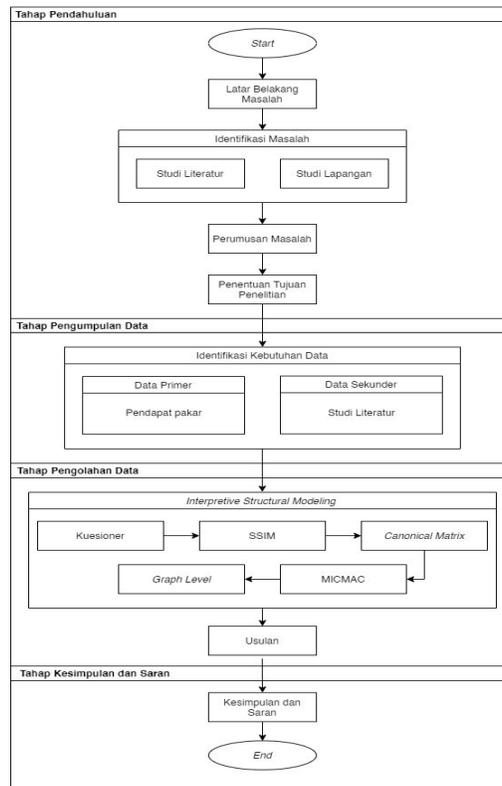


**Gambar 1. Jumlah Limbah Ampas Kopi Aroma  
Kahuripan September - Desember 2023**

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan, setiap limbah ampas kopi akan ditampung ke dalam wadah yang kemudian limbah tersebut akan dibuang pada halaman rumah produksi Aroma Kahuripan. Hal ini dilakukan karena tidak adanya kebijakan atau prosedur mengenai pengolahan atau pembuangan limbah pada Aroma Kahuripan. Pembuangan ampas kopi tanpa pengolahan menjadi hal umum yang terjadi, hal ini berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan seperti pencemaran tanah. (Pratiwi & Mukhaimin, 2021). Pembuangan ampas kopi pada halaman rumah produksi tanpa pengolahan terlebih dahulu akan menimbulkan pencemaran lingkungan terutama pencemaran tanah. Kafein, tanin, dan polifenol dalam limbah ampas kopi dapat membahayakan lingkungan jika tidak diolah dengan tepat, karena senyawa-senyawa tersebut bersifat racun (Maulana et al., 2023). Selain itu, untuk mendegradasi limbah ampas kopi dibutuhkan oksigen dalam jumlah besar (Ramadhani et al., 2023). Limbah ampas kopi, yang kaya akan karbon, dapat mempercepat pemanasan global jika tidak dikelola dengan tepat, mengingat kontribusinya terhadap efek rumah kaca (Hendra Arthaviana, 2019). Oleh karena itu, ampas kopi dapat memiliki dampak negatif terhadap lingkungan apabila tidak diolah atau dimanfaatkan. Sehingga, ampas kopi perlu diolah menjadi produk yang bermanfaat agar tidak mencemari lingkungan.

## **METODE**

Sistematika perancangan digambarkan menggunakan diagram alir seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2. Sistematika Perancangan**

- **Tahap Pendahuluan**

Tahap pendahuluan pada penelitian ini adalah pembuatan gambaran umum objek penelitian. Latar belakang masalah dibuat berdasarkan permasalahan yang terjadi pada objek penelitian. Identifikasi masalah dilakukan dengan menggunakan studi literatur dan studi lapangan untuk mendapatkan referensi dan data yang valid. Studi literatur yang dilakukan melalui beberapa referensi seperti jurnal penelitian terdahulu. Studi lapangan dilakukan untuk melakukan observasi langsung untuk melihat proses yang ada dan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Kemudian dilakukan perumusan masalah dan penetapan tujuan penelitian.

- **Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data, penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah pendapat pakar atau ahli yang memiliki pengalaman atau memiliki keterkaitan pada bidang yang dikaji. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur untuk membantu penyusunan elemen dan sub elemen yang akan digunakan serta menjadi pedoman untuk melaksanakan tahapan penelitian.

- **Tahap Pengolahan Data**

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dengan pengisian kuesioner berdasarkan elemen dan sub elemen yang telah disusun sebelumnya. Responden yang digunakan merupakan pakar atau ahli yang memiliki keterkaitan pada bidang yang dikaji. Kemudian, hasil kuesioner yang didapatkan diterjemahkan menjadi simbol untuk menunjukkan hubungan antar indikator. Hubungan tersebut kemudian dikonversi menjadi bilangan biner sesuai dengan aturan yang ditetapkan. Bilangan biner yang didapatkan kemudian dijumlahkan berdasarkan baris dan kolom dan kemudian diurutkan berdasarkan skor tertinggi. Selanjutnya, hubungan antar indikator tersebut dipetakan ke dalam grafik dengan beberapa sektor untuk melihat pengaruh indikator terhadap indikator lainnya. Kemudian indikator yang ada disusun untuk menentukan elemen kunci. Setelah mengetahui elemen kunci, dilakukan perancangan usulan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

- **Tahap Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini didapatkan hasil akhir dari penelitian berupa usulan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Selain itu, pada tahap ini juga memberikan saran terhadap pembaca maupun penelitian selanjutnya

- **Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah fokus penelitian ini hanya pada pengolahan limbah Aroma Kahuripan dan data yang digunakan merupakan data limbah yang ada pada Aroma Kahuripan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Wawancara**

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara kepada pekerja Aroma Kahuripan. Wawancara dilakukan untuk mengetahui proses produksi konsentrat dan penanganan terhadap limbah yang dilakukan. Responden dari penelitian ini merupakan tiga orang pekerja Aroma Kahuripan yang melakukan proses produksi konsentrat. Berikut merupakan data responden dari penelitian ini.

1. Nama ; Achmad Reza Adyatama  
Jabatan ; Kepala Divisi Produksi  
Nama Perusahaan: Aroma Kahuripan

2. Nama ; Louisa Dhevea Kylla Putri Prasmita  
 Jabatan ; Operator Produksi  
 Nama Perusahaan: Aroma Kahuripan
3. Nama ; Sapphira Rizkitania Setiawan  
 Jabatan ; Operator Produksi  
 Nama Perusahaan: Aroma Kahuripan

### Penentuan Elemen dalam Model

Data yang digunakan sebagai *input* untuk menentukan elemen didapatkan dari wawancara dan pengamatan langsung. Penelitian ini menggunakan dua elemen yaitu elemen kendala utama dan elemen tujuan. Dalam setiap elemen akan diidentifikasi setiap sub elemen terpenting dari masing-masing elemen.

**Tabel 1. Penentuan Elemen dalam Model**

Elemen	Sub Elemen
Kendala Utama	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak adanya alokasi dana untuk pengolahan limbah ampas kopi</li> <li>2. Tidak ada prosedur pengolahan limbah ampas kopi</li> <li>3. Kurangnya pengetahuan akan bahaya yang ditimbulkan oleh limbah ampas kopi</li> <li>4. Tidak menyadari potensi limbah ampas kopi</li> <li>5. Tidak memiliki peralatan pengolahan limbah ampas kopi</li> </ol>
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan</li> <li>2. Menambah pendapatan usaha melalui produk hasil olahan limbah ampas kopi</li> <li>3. Menambah lapangan pekerjaan</li> </ol>

### Pengolahan Data

#### *Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)*

Tahapan pertama dalam SSIM adalah melakukan penyebaran kuisisioner untuk mengetahui hubungan kontekstual. Responden dari kuisisioner tersebut adalah karyawan Aroma Kahuripan yang berhubungan langsung dengan produksi. Tahapan ini digunakan untuk mengetahui serta menganalisis hubungan antara masing-masing variabel dengan menggunakan empat simbol yaitu:

- V: indikator i mempengaruhi indikator j;
- A: indikator j mempengaruhi indikator i;
- X: indikator i dan j saling mempengaruhi;
- O: indikator i dan j tidak berkaitan.

Berikut merupakan hasil dari SSIM dengan menggunakan *software* ISM-Professional:

1. SSIM Elemen Kendala Utama

SSIM

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]
[1,]	NA	"V"	"X"	"A"	"V"
[2,]	NA	NA	"X"	"A"	"A"
[3,]	NA	NA	NA	"A"	"V"
[4,]	NA	NA	NA	NA	"V"
[5,]	NA	NA	NA	NA	NA

**Gambar 3. SSIM Elemen Kendala Utama**

Dari Gambar 3, dapat diketahui terdapat 4 indikator i yang mempengaruhi indikator j, 4 indikator j yang mempengaruhi indikator j, dan 2 indikator yang saling mempengaruhi. Matriks SSIM kendala utama kemudian akan diterjemahkan ke dalam bentuk angka dan disusun menjadi *reachability matrix*.

2. SSIM Elemen Tujuan

SSIM

	[,1]	[,2]	[,3]
[1,]	NA	"X"	"V"
[2,]	NA	NA	"X"
[3,]	NA	NA	NA

**Gambar 4. SSIM Elemen Tujuan**

Dari Gambar 4, dapat diketahui terdapat 1 indikator i yang mempengaruhi indikator j dan 2 indikator yang saling mempengaruhi. Matriks SSIM tujuan kemudian akan diterjemahkan ke dalam bentuk angka dan disusun menjadi *reachability matrix*.

***Reachability Matrix***

Setelah mendapatkan SSIM, langkah selanjutnya adalah melakukan perubahan atau konversi SSIM tersebut kedalam bentuk matriks biner atau dapat disebut juga dengan *reachability matrix*. Konversi yang dilakukan akan mengubah simbol V,A,X,O menjadi bilangan biner 1 dan 0 untuk setiap hubungan konseptual pada antar variabel yang ada.

Berikut merupakan hasil dari *final reachability matrix* yang sudah diolah.

## 1. Elemen Kendala Utama

**Tabel 2. Final Reachability Matrix Elemen Kendala Utama**

	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1	1	1	0	1
A2	0	1	1	0	1
A3	1	1	1	0	1
A4	1	1	1	1	1
A5	0	1	0	0	1

## 2. Elemen Tujuan

**Tabel 3. Final Reachability Matrix Elemen Tujuan**

	A1	A2	A3
A1	1	1	1
A2	1	1	1
A3	0	1	1

Setelah mendapatkan hasil dari *final reachability matrix*, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui *driving power* dan *dependence power*. *Driver power* merupakan jumlah bilangan biner 1 yang melambangkan kekuatan indikator i dalam mempengaruhi indikator j. Sedangkan, *dependence* merupakan jumlah bilangan biner 1 yang melambangkan kekuatan indikator j mempengaruhi indikator i.

**Canonical Matrix**

Tahap selanjutnya adalah *canonical matrix* yang didapatkan dari data *reachability matrix*. Pada *canonical matrix* akan menghitung *driver power* dan *dependence*. *Driver power* didapatkan melalui penjumlahan bilangan biner 1 pada setiap baris. *Driver power* menggambarkan dari kekuatan variabel i dalam mempengaruhi j. Sedangkan *dependence* didapatkan melalui penjumlahan bilangan biner dari setiap kolom. *Dependence* menggambarkan kekuatan variabel j dalam mempengaruhi i.

Berikut merupakan hasil *canonical matrix* pada setiap elemen:

## 1. Elemen Kendala Utama

**Tabel 4. Canonical Matrix Elemen Kendala Utama**

	A1	A2	A3	A4	A5	<i>Driver Power</i>	<i>Rank</i>
A1	1	1	1	0	1	4	2
A2	0	1	1	0	1	3	3
A3	1	1	1	0	1	4	2
A4	1	1	1	1	1	5	1

A5	0	1	0	0	1	2	4
<i>Dependece</i>	3	5	4	1	5		
<i>Rank</i>	3	1	2	4	1		

Pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa *driver power* untuk indikator 4 adalah yang tertinggi dengan 5 poin. Ini menunjukkan bahwa indikator 4 memiliki dampak yang hampir merata terhadap semua indikator lainnya. Sedangkan untuk *dependence* tertinggi terdapat pada indikator 2 dan 5 yang berarti kedua indikator tersebut dipengaruhi oleh seluruh indikator lainnya.

## 2. Elemen Tujaun

**Tabel 5. Canonical Matrix Elemen Kendala Tujuan**

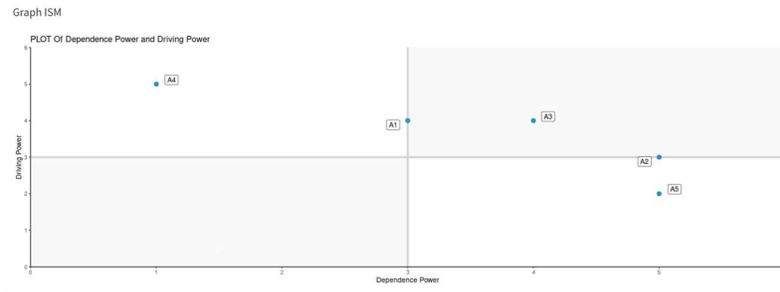
	A1	A2	A3	<i>Driver Power</i>	<i>Rank</i>
A1	1	1	1	3	1
A2	1	1	1	3	1
A3	0	1	1	2	2
<i>Dependece</i>	2	3	3		
<i>Rank</i>	2	1	1		

Pada Tabel 5, dapat diketahui bahwa *driver power* untuk indikator 1 dan 2 adalah yang tertinggi dengan 3 poin. Ini menunjukkan bahwa indikator 2 dan 3 memiliki dampak yang hampir merata terhadap semua indikator lainnya. Sedangkan untuk *dependence* tertinggi terdapat pada indikator 2 dan 3 yang berarti kedua indikator tersebut dipengaruhi oleh seluruh indikator lainnya.

### ***Matrix of Cross Impact Multiplications Applied to Classification (MICMAC)***

MICMAC digunakan untuk mengidentifikasi indikator sesuai dengan sektornya. Pembagian sektor dilakukan berdasarkan *driver power* dan *dependence* yang didapatkan pada tahap *final reachability matrix*. Berikut merupakan hasil MICMAC yang membagi indikator yang ada ke dalam empat sektor.

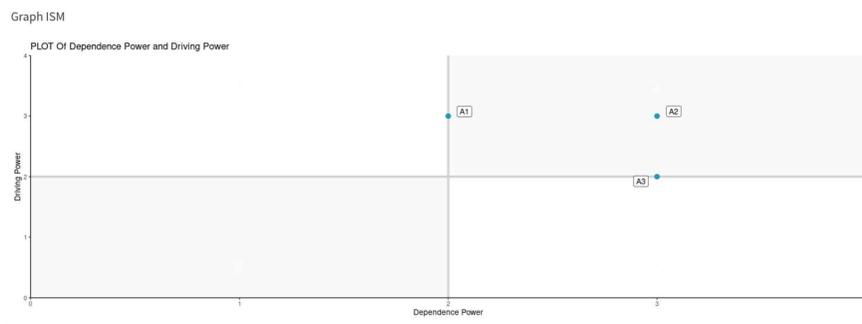
#### 1. Elemen Kendala Utama



**Gambar 5. MICMAC Elemen Kendala Utama**

Dapat dilihat pada Gambar 5, tidak terdapat indikator yang masuk pada sektor *autonomous*. Indikator 4 masuk pada sektor *independent* yang merupakan indikator yang memiliki pengaruh kuat dalam sistem. Terdapat 2 indikator yang masuk pada sektor *linkage* yaitu indikator 1 dan 3 yang merupakan indikator yang perlu dikaji secara hati-hati mengenai hubungan antar indikator tidak stabil sehingga indikator dapat memberikan pengaruh pada sistem. Indikator 2 dan 5 masuk pada sektor *dependent* yang merupakan indikator yang tidak bebas.

## 2. Elemen Tujuan



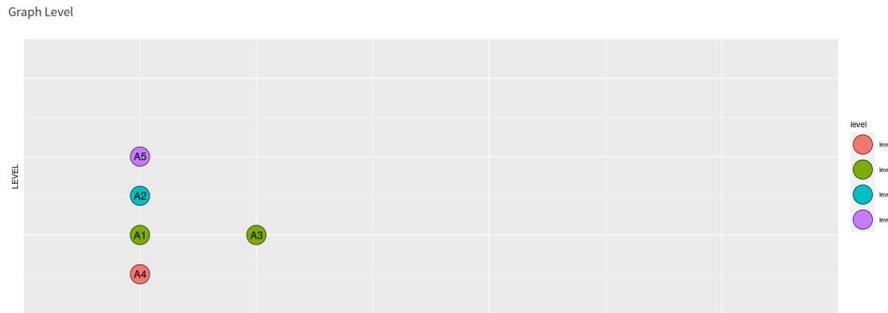
**Gambar 6. MICMAC Elemen Tujuan**

Dapat dilihat pada Gambar 6, tidak terdapat indikator yang masuk pada sektor *autonomous* dan *independent*. Indikator 1 dan 2 masuk pada sektor *linkage* yang merupakan indikator yang perlu dikaji secara hati-hati mengenai hubungan antar indikator tidak stabil sehingga indikator dapat memberikan pengaruh pada sistem. Indikator 3 masuk pada sektor *dependent* yang merupakan indikator yang tidak bebas.

### **Graph Level**

Plot pada *Graph ISM* akan menghasilkan *Graph ISM* dengan menggunakan level sesuai dengan hasil dari *Graph ISM*. Level satu merupakan elemen kunci dari hasil metode ISM. Semakin tinggi levelnya akan semakin kecil kepentingannya. Berikut merupakan hasil *graph level* dari elemen-elemen yang digunakan.

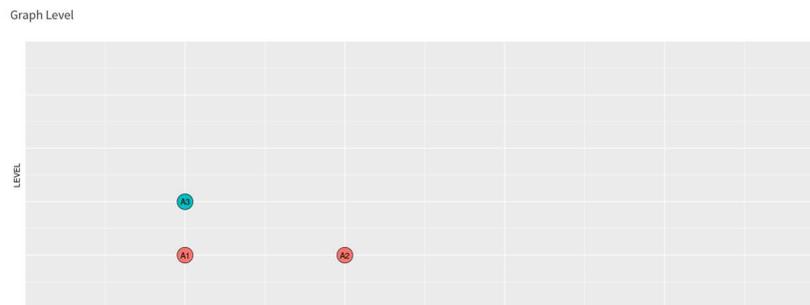
#### 1. Elemen Kendala Utama



**Gambar 7. Graph Level Elemen Kendala Utama**

Dapat dilihat pada Gambar 7, pada level satu terdapat indikator 4 yaitu tidak menyadari potensi limbah ampas kopi. Dari hasil yang didapatkan kendala utama pada pengolahan limbah ampas kopi pada Aroma Kahuripan adalah tidak menyadari potensi limbah ampas kopi, sehingga diperlukan *research* mengenai manfaat dari limbah ampas kopi. Perancangan pengolahan limbah ampas kopi perlu dilakukan dengan persiapan yang matang dengan mengkaji beberapa aspek seperti aspek teknis dan ekonomis.

## 2. Elemen Tujuan



**Gambar 8. Graph Level Elemen Tujuan**

Dapat dilihat pada Gambar 8, pada level satu terdapat indikator 1 dan 2. Pengolahan limbah ampas kopi dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, pengolahan limbah ampas kopi yang dilakukan untuk menambah pendapatan usaha melalui produk hasil olahan limbah ampas kopi.

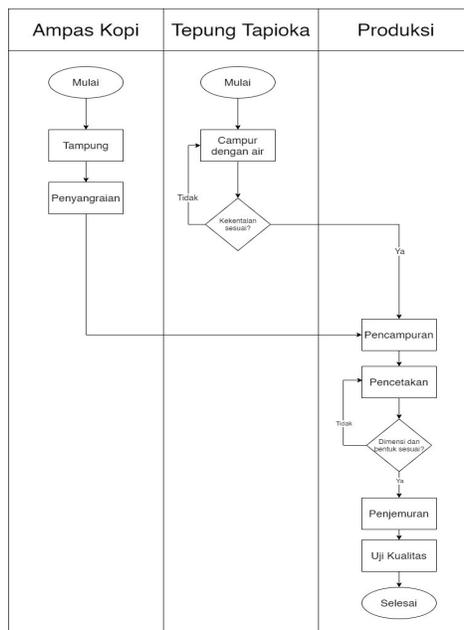
## Usulan Perancangan

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang tersedia di alam dan dapat diperbaharui. Sumber energi ini dapat dimanfaatkan terus menerus dan diperbarui dalam waktu singkat. Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar (Dharma, 2013). Biomassa memiliki potensi untuk menggantikan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, karena sifatnya yang dapat

diperbarui dan lebih ramah lingkungan. Ampas kopi adalah limbah biomassa yang dihasilkan dari produksi atau ekstraksi minuman kopi.

Kandungan kalori ampas kopi mencapai 5.764 cal/g dan arang kopi 6.779 cal/g, menunjukkan potensi energinya yang lebih tinggi dibandingkan batubara PT. Santos Jaya Abadi 3 dengan nilai 5.141 cal/g (Khusna & Susanto, 2015). Briket merupakan salah satu produk yang memiliki *demand* yang tinggi terutama pada pasar internasional. Mengolah ampas kopi menjadi briket memberikan nilai tambah pada limbah yang sebelumnya tidak memiliki nilai ekonomis, sehingga dapat meningkatkan pendapatan bagi perusahaan. Seiring dengan meningkatnya kesadaran tentang keberlanjutan dan kebutuhan akan sumber energi alternatif, permintaan untuk produk energi terbarukan seperti biobriket semakin meningkat. Oleh karena itu, ampas kopi memiliki potensi yang sangat besar untuk dijadikan pengolahan limbah ampas kopi pada Aroma Kahuripan.

Pengolahan limbah ampas kopi menjadi briket dapat dilakukan dengan melakukan studi literatur terlebih dahulu untuk mengetahui proses pembuatan briket serta apa saja yang diperlukan untuk melakukan produksi briket. Selain itu, pelatihan terhadap operator dapat dilakukan sebagai pembekalan ilmu dalam membuat briket. Pengolahan limbah ampas kopi menjadi briket dilakukan dengan melalui beberapa proses tahapan, Berikut merupakan *flowchart* yang diusulkan dalam pembuatan briket limbah ampas kopi.



**Gambar 9. Flowchart Produksi Briket**

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penerapan metode ISM (*Interpretative Structural Modeling*) yang dilakukan terkait strategi pengolahan limbah ampas kopi didapatkan kesimpulan bahwa penerapan metode ISM dapat digunakan untuk meninjau elemen kendala utama dan tujuan pengolahan limbah ampas kopi pada Aroma Kahuripan. Selanjutnya strategi pengolahan limbah ampas kopi pada Aroma Kahuripan dirancang berdasarkan tingkat kepentingan dari kendala utama yang terjadi serta tujuan dilakukannya pengolahan limbah ampas kopi. Hasil yang didapatkan adalah perlunya studi literatur dan pelatihan kepada operator agar mengetahui potensi limbah ampas kopi dengan tujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan menambah pendapatan melalui produk hasil olahan limbah ampas kopi. Ampas kopi memiliki nilai kalor yang cukup tinggi dan merupakan salah satu limbah biomassa yang dapat dimanfaatkan menjadi briket yang memiliki nilai ekonomis serta memiliki *demand* yang cukup tinggi terutama di pasar internasional. Oleh karena itu diberikan usulan berupa pengolahan limbah ampas kopi menjadi briket.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Abdurohim, D., & Maulana, M. F. (2022). Pendampingan Peningkatan Kapasitas Usaha Kopimu Desa Cibeureum Kertasari Kabupaten Bandung melalui Pengembangan Bisnis dalam Meningkatkan Daya Saing. *Jurnal Pendidikan Masyarakat Dan Pengabdian : DIKMAS*, 02(3), 839–848.
- Arsiwi, P., & Adi, P. W. (2020). Interpretive Structural Modelling Untuk Meningkatkan Daya Saing Rantai Pasok UKM Mina Indo Sejahtera. *Jurnal PASTI*, 14(1), 26–36. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i1.003>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Utama, 2000-2022 (Vol. 179). <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/1014/>
- Dharma, U. S. (2013). Pemanfaatan Biomassa Limbah Jamur Tiram Sebagai Bahan Bakar Alternatif Untuk Proses Sterilisasi Jamur Tiram. *Turbo*, 2(2), 17–22. <https://www.ojs.ummetro.ac.id/index.php/turbo/article/view/642>
- Fajar, M. I., Nadiroh, N., & Muzani, M. (2018). Kebijakan Pengelolaan Limbah Padat Bukan Berasal Dari Bahan Berbahaya Dan Beracun Melalui Re-Use Atau Re-Cycling Untuk Kelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 7(2), 148–159. <https://doi.org/10.21009/jgg.072.05>
- FAO. (2021). Crops and livestock products. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Hendra Arthaviana, J. (2019). Limbah Ampas Kopi Sebagai Alternatif Bahan Bakar

Kendaraan.

- Khusna, D., & Susanto, J. (2015). Pemanfaatan Limbah Padat Kopi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Bentuk Briket Berbasis Biomass (Studi Kasus di PT. Santos Jaya Abadi Instan Coffee). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*, 247–260.
- Lia, F. R. (2023). Edukasi Pemanfaatan Ampas Kopi di Desa Jamusan Kecamatan Jumo Kabupaten Temanggung. *Jurnal Bina Desa*, 5(2), 139–144. <https://doi.org/10.15294/jbd.v5i2.41082>
- Maulana, M., Anggaraini, D., Yofinaldi, S., & Wirayuda, R. (2023). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 9–14. <https://doi.org/10.31599/jstpm.v4i1.1631>
- Pratiwi, V. D., & Mukhaimin, I. (2021). Pengaruh Suhu dan Jenis Perekat Terhadap Kualitas Biobriket dari Ampas Kopi dengan Metode Torefaksi. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v4i1.7697.39-50>
- Ramadhani, T., Putri, W. S., Nuradia, A. F., Zaki, M., Manajemen, J., Ekonomi, F., & Muhammadiyah, U. (2023). Analisis Pemanfaatan Limbah Bubuk Kopi Menjadi Pupuk Organik di Coffee Shop, 7, 32361–32365.
- Rifaldi, M., Sumargo, B., & Zid, M. (2021). Penerapan Metode Interpretative Structural Modeling (ISM) dalam Menyusun Strategi Pengelolaan Sampah. *Environment Science and Engineering Conference*, 2(1), 11–18. <https://esec.upnvjt.com/index.php/prosiding/article/view/33/67>
- Setya Diningrat, D., Sari Harahap, N., Maulana, B., Nirmala Sari, A., & Dewi, G. (2021). Pemanfaatan Limbah Ampas Kopi Untuk Pembuatan Parfum. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 2797–3395.
- Sumadyo, M. (2016). Penggunaan Teknik Analisis dalam Pengembangan Sistem Informasi Menggunakan Soft System Methodology (SSM) [Use of Analysis Techniques in Information System Development Using Soft System Methodology (SSM)]. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic*, 4(1), 36–48. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/piksel/article/view/255>
- Tsai, W. T., Liu, S. C., & Hsieh, C. H. (2012). Preparation and fuel properties of biochars from the pyrolysis of exhausted coffee residue. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 93, 63–67. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2011.09.010>