

Rancang Bangun Model Sistem Rantai Pasok Agroindustri Limbah Cerutu yang Berkelanjutan Pada CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember

The Design and Development of a Sustainable Supply Chain System Model for Agroindustry of Cigar Waste at CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember

Nanang Dwi Wahyono ^{1*}, Dewi Kurniawati ¹, Avisenna Harkat ², Mohammad Edwinskyah Yanuan Putra ¹, Fredy Eka Ardhi Pratama ¹, Aditya Wahyu Winadi Atmajaya ³

¹ Department of of Management Agribusiness, Politeknik Negeri Jember

² Department of Business, Politeknik Negeri Jember

³ Department of Agricultural Industrial Engineering, Politeknik Negeri Jember

*nanang_d_wahyono@polije.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan model sistem rantai pasok berkelanjutan untuk agroindustri limbah cerutu di CV Dwipa Nusantara Tobacco, Jember, dengan menggunakan pendekatan Interpretative Structural Modelling (ISM). Limbah cerutu, yang sebelumnya dianggap tidak bernilai, diolah menjadi produk diversifikasi yang berpotensi meningkatkan nilai tambah ekonomi perusahaan. Model yang dirancang bertujuan untuk mengatasi masalah rantai pasok yang tidak efisien, yang menyebabkan limbah tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. ISM digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen kunci dalam rantai pasok, seperti pasokan bahan baku, tenaga kerja, dan teknologi pengolahan. Penelitian ini menganalisis rantai pasok ekspor limbah cerutu di CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember. Tiga elemen utama diidentifikasi, yaitu elemen kebutuhan, hambatan, dan kelembagaan, masing-masing dengan sub elemen yang saling mempengaruhi. Dengan menggunakan Reachability Matrix (RM), hubungan antar sub elemen diperiksa menggunakan aturan transitivity. Hasilnya menunjukkan adanya sub elemen yang berperan sebagai penggerak utama, terutama terkait ketersediaan bahan baku, teknologi produksi, dan regulasi ekspor. Temuan ini diharapkan dapat memperkuat efisiensi rantai pasok dan meningkatkan daya saing produk di pasar internasional.

Kata kunci — rantai pasok, limbah cerutu, ISM, diversifikasi produk, agroindustri.

ABSTRACT

This research develops a sustainable supply chain system model for the cigar waste agroindustry at CV Dwipa Nusantara Tobacco, Jember, using the Interpretative Structural Modelling (ISM) approach. Cigar waste, previously considered valueless, is processed into diversified products that have the potential to enhance the company's economic value. The designed model aims to address inefficiencies in the supply chain that prevent optimal utilization of waste. ISM identifies key elements in the supply chain, such as raw material supply, labor, and processing technology. The study analyzes the export supply chain of cigar waste at CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember. Three main elements are identified: needs, barriers, and institutions, each with interrelated sub-elements. Using the Reachability Matrix (RM), relationships among sub-elements are examined using transitivity rules. The results reveal sub-elements that act as key drivers, particularly in raw material availability, production technology, and export regulations. These findings are expected to enhance supply chain efficiency and improve product competitiveness in international markets.

Keywords — supply chain, cigar waste, ISM, product diversification, agro-industry.

OPEN ACCESS

© 2024. Nanang Dwi Wahyono, Dewi Kurniawati, Avisenna Harkat, Mohammad Edwinskyah Yanuan Putra, Fredy Eka Ardhi Pratama, Aditya Wahyu Winadi Atmajaya



Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Dalam dunia bisnis tembakau, persaingan industri semakin ketat dan dinamis. Berbagai perusahaan tembakau berlomba-lomba untuk menciptakan inovasi guna menjaga keberlangsungan dan pertumbuhan perusahaan mereka. Di tengah tekanan ekonomi global serta regulasi yang semakin ketat terhadap produk tembakau, pelaku industri tembakau perlu mencari strategi yang mampu meningkatkan efisiensi dan memaksimalkan potensi sumber daya yang ada. Salah satu upaya yang mulai berkembang adalah pengelolaan limbah tembakau, khususnya limbah cerutu, untuk menciptakan produk diversifikasi yang dapat meningkatkan nilai tambah bagi perusahaan [1], [2]. Limbah cerutu, yang sebelumnya hanya dianggap sebagai residu produksi, memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan kembali dalam bentuk produk samping yang bernilai ekonomi tinggi [3]. Pengelolaan limbah ini, apabila dikelola dengan tepat, dapat memberikan keuntungan ganda bagi perusahaan selain mengurangi biaya produksi melalui pemanfaatan bahan yang seharusnya terbuang, juga membuka peluang pasar baru melalui diversifikasi produk. Namun, upaya untuk memaksimalkan pemanfaatan limbah tembakau ini belum optimal dan masih menghadapi berbagai tantangan dalam hal manajemen rantai pasok yang efektif.

CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco, sebuah perusahaan tembakau di Jember, berfokus pada produksi cerutu dengan berbagai varian. Namun, perusahaan ini masih menghadapi beberapa permasalahan dalam pengelolaan limbah cerutu yang ada. Di antaranya adalah efisiensi rantai pasok yang dimana sistem rantai pasok limbah cerutu yang ada belum terstruktur dengan baik, sehingga banyak potensi nilai tambah yang hilang dalam prosesnya. Pengelolaan limbah yang tidak efisien menyebabkan limbah tidak dapat diolah menjadi produk yang bernilai ekonomi lebih tinggi [1]. Potensi diversifikasi produk dari limbah cerutu masih terbatas. Padahal, dengan strategi yang tepat, limbah ini bisa menjadi bahan dasar untuk produk sampingan yang inovatif dan berdaya jual. DNT belum memiliki model rantai pasok yang dapat mengintegrasikan seluruh aspek manajemen

limbah cerutu, mulai dari pengumpulan, pengolahan, hingga pendistribusian produk turunan.

Fenomena yang terjadi di CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco bukanlah hal yang unik dalam industri tembakau. Banyak perusahaan serupa di industri tembakau menghadapi permasalahan yang sama, yaitu bagaimana mengoptimalkan potensi limbah menjadi produk sampingan yang bernilai ekonomi. Hal ini sejalan dengan tren bisnis global yang semakin fokus pada konsep circular economy, di mana limbah produksi dianggap sebagai sumber daya baru untuk menciptakan produk bernilai tambah. Dalam konteks industri tembakau, hal ini menjadi semakin relevan mengingat adanya tekanan dari berbagai pihak untuk mengurangi dampak negatif dari produksi tembakau, baik dari sisi lingkungan maupun regulasi. Dengan melihat fenomena ini, ada peluang besar bagi CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco untuk tidak hanya bertahan dalam industri yang kompetitif, tetapi juga untuk berkembang melalui inovasi diversifikasi produk dari limbah cerutu. Namun, untuk mencapai hal ini, perusahaan perlu memiliki model rantai pasok yang lebih baik dan terintegrasi guna mendukung upaya diversifikasi produk.

Penelitian ini menawarkan nilai kebaruan dalam hal pendekatan dan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan pengelolaan rantai pasok limbah cerutu. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan Interpretative Structural Modelling (ISM) dalam perancangan model rantai pasok. Metode ISM digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen kunci dalam rantai pasok dan bagaimana hubungan antar elemen tersebut dapat dioptimalkan untuk mendukung pengelolaan limbah cerutu yang lebih baik [4][5][6]. Dengan menggunakan ISM, penelitian ini mampu menggali secara mendalam faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengelolaan rantai pasok limbah cerutu, mulai dari aspek produksi, distribusi, hingga pemasaran produk sampingan [7]. Pendekatan ini belum banyak diterapkan dalam konteks pengelolaan limbah di industri tembakau, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi



pengembangan strategi manajemen rantai pasok yang lebih efektif.

Metode Penelitian menggunakan Pendekatan Interpretative Structural Modelling (ISM) karena kemampuannya untuk memetakan dan menganalisis hubungan antar elemen yang kompleks dalam sistem rantai pasok [8]. ISM merupakan alat analisis yang kuat untuk mengidentifikasi elemen-elemen kunci yang mempengaruhi sistem secara keseluruhan dan bagaimana hubungan antar elemen tersebut dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan tertentu [9][10]. Konteks penelitian ini ISM digunakan untuk mengidentifikasi elemen-elemen utama dalam rantai pasok limbah cerutu pada CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco kemudian menganalisis hubungan antar elemen dalam rantai pasok tersebut untuk memahami bagaimana setiap elemen berkontribusi terhadap pengelolaan limbah dan diversifikasi produk serta merancang model rantai pasok yang lebih efisien dan terintegrasi untuk mendukung upaya diversifikasi produk sampingan dari limbah cerutu [11]. Dengan metode ISM, penelitian ini akan mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai struktur dan dinamika rantai pasok limbah cerutu, serta memberikan rekomendasi yang konkret bagi perusahaan dalam mengimplementasikan strategi manajemen rantai pasok yang lebih efektif [12].

Tujuan penelitian ini adalah merancang model rantai pasok limbah cerutu yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah dan mendukung diversifikasi produk sampingan pada CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco. Selanjutnya mengidentifikasi elemen-elemen kunci dalam rantai pasok limbah cerutu dan menganalisis hubungan antar elemen tersebut melalui pendekatan ISM. Meningkatkan nilai tambah limbah cerutu melalui diversifikasi produk, dengan fokus pada pengembangan produk sampingan seperti thumb kretek yang memiliki nilai jual tinggi. Memberikan rekomendasi strategis bagi manajemen CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember (DNT) Tobacco dalam mengoptimalkan rantai pasok limbah cerutu untuk mendukung pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan.

2. Target dan Luaran

Khalayak sasaran dari CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember mencakup berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam rantai pasok dan industri tembakau, seperti manajemen perusahaan, mitra bisnis, pemasok, distributor, serta pelanggan yang terfokus pada produk tembakau dan cerutu. Selain itu, pemerintah, lembaga penelitian, dan para akademisi juga menjadi sasaran penting dalam rangka memanfaatkan hasil penelitian ini untuk pengembangan kebijakan serta kajian lanjutan.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan penelitian ini adalah terbentuknya model rantai pasok yang lebih efisien untuk pengelolaan limbah cerutu, yang mampu meningkatkan nilai tambah produk sampingan melalui diversifikasi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi strategis yang dapat mendukung pertumbuhan bisnis CV Dwipa Nusantara Tobacco, memperkuat daya saing, serta memperluas pasar melalui inovasi produk baru berbasis limbah cerutu.

3. Metodologi

Penelitian ini bertujuan untuk merancang model rantai pasok limbah cerutu pada CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember guna meningkatkan nilai tambah melalui diversifikasi produk sampingan. Pendekatan yang digunakan adalah Interpretative Structural Modelling (ISM) untuk memetakan hubungan antar elemen yang terlibat dalam rantai pasok tersebut. Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan struktur sistem yang kompleks dan memudahkan dalam mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi pengelolaan rantai pasok secara keseluruhan.

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dan eksploratif dengan pendekatan gabungan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual rantai pasok limbah cerutu di CV Dwipa Nusantara Tobacco, sementara pendekatan eksploratif diterapkan

untuk menganalisis elemen-elemen penting dalam rantai pasok tersebut menggunakan metode ISM. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam serta kuesioner terstruktur, yang melibatkan para ahli dari berbagai tahapan pengelolaan limbah, termasuk manajemen perusahaan, pemasok, hingga distributor produk sampingan.

3.2. Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive sampling, di mana responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman langsung terkait pengelolaan rantai pasok di CV Dwipa Nusantara Tobacco [13]. Responden yang dipilih adalah para manajer produksi, pemasok bahan baku tembakau, serta para ahli rantai pasok dan diversifikasi produk tembakau. Jumlah responden ditentukan berdasarkan kriteria kesesuaian, yaitu mereka yang memiliki peran signifikan dalam rantai pasok limbah cerutu dan diversifikasi produk.

3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data terdiri dari:

3.3.1. Kuesioner Terstruktur

Kuesioner ini disusun untuk mengidentifikasi elemen-elemen dalam rantai pasok dan meminta responden memberikan penilaian mengenai keterkaitan antar elemen tersebut.

3.3.2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mendalam mengenai strategi pengelolaan limbah cerutu, tantangan yang dihadapi dalam rantai pasok, serta peluang untuk diversifikasi produk..

3.3.3. Observasi Langsung

Peneliti melakukan observasi terhadap proses pengelolaan limbah cerutu di CV Dwipa Nusantara Tobacco untuk memahami lebih baik kondisi riil yang terjadi di lapangan.

3.4. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

3.4.1. Perangkat Lunak ISM

Digunakan untuk memetakan hubungan antar elemen dalam rantai pasok dan menghasilkan diagram struktural.

3.4.2. Komputer dan Perangkat Lunak Statistik

Untuk pengolahan data hasil kuesioner dan wawancara.

3.4.3. Instrumen Kuesioner dan Panduan Wawancara

Sebagai alat bantu untuk mengumpulkan data dari para responden yang terlibat dalam penelitian.

3.4.4. Dokumen dan Arsip Perusahaan

Data terkait produksi cerutu, pengelolaan limbah, dan laporan keuangan perusahaan digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini.

3.5. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan berikut:

3.5.1. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan utama dalam pengelolaan limbah cerutu di CV Dwipa Nusantara Tobacco melalui tinjauan pustaka dan diskusi awal dengan manajemen perusahaan.

3.5.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara, kuesioner, dan observasi, sementara data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan literatur yang relevan.

3.5.3. Pemilihan Elemen Kunci

Berdasarkan data yang terkumpul, elemen-elemen kunci dalam rantai pasok limbah cerutu diidentifikasi untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan ISM.

3.5.4. Pemetaan Struktural dengan ISM

Elemen-elemen kunci dipetakan menggunakan teknik ISM untuk memahami hubungan antar elemen dan bagaimana mereka memengaruhi sistem secara keseluruhan.



3.5.5. Analisis Data dan Penyusunan Model Rantai Pasok

Hasil analisis ISM digunakan untuk merancang model rantai pasok yang lebih efisien dan mendukung diversifikasi produk dari limbah cerutu.

3.5.6. Evaluasi dan Validasi

Model yang dihasilkan dievaluasi dan divalidasi melalui diskusi dengan para ahli serta uji kelayakan berdasarkan implementasi di lapangan.

3.6. Teknik Analisis ISM

Pengolahan dan analisis data penelitian dilakukan menggunakan metode Interpretative Structural Modelling (ISM). Tahapan analisis rantai pasok ekspor domba dengan pendekatan ISM berdasarkan [8] adalah sebagai berikut:

3.6.1. Identifikasi Elemen dan Sub-Element

Program perencanaan dipecah menjadi beberapa elemen, yang kemudian dibagi lagi ke dalam sub-elemen. Untuk menjawab tujuan penelitian, peneliti menguraikan beberapa elemen beserta sub-elemen tersebut sebagai berikut:

Tabel 1. Elemen dan Sub-Element

Kode Elemen	Sub-Element	
Kebutuhan Rantai Pasok	1	Pasokan daun tembakau berkualitas
	2	Kebutuhan tenaga kerja kompeten dalam pengolahan limbah
	3	Tambahan modal untuk pengolahan limbah cerutu
	4	Peningkatan pendapatan bagi pelaku dalam rantai pasok limbah cerutu
	5	Pemenuhan kuota produksi diversifikasi produk (thumb kretek, dll.)
	6	Tambahan teknologi pengolahan limbah cerutu
	7	Kebutuhan pengembangan diversifikasi produk berbasis limbah
Hambatan	1	Kurangnya pasokan daun

Kode Elemen	Sub-Element	
Utama		tembakau berkualitas
	2	Kurangnya pembinaan tenaga kerja dalam pengolahan limbah
	3	Keterbatasan modal untuk investasi dalam teknologi pengolahan
	4	Keterbatasan teknologi pengolahan limbah menjadi produk bernilai tambah
	5	Lamanya proses perizinan dan sertifikasi ekspor produk baru
	6	Kurangnya transparansi dalam rantai pasok
	7	Kurangnya pembinaan terhadap petani tembakau
	8	Tidak adanya teknologi mandiri untuk pengolahan limbah cerutu
	9	9. Ekonomi petani tembakau yang kurang stabil
Lembaga Rantai Pasok	1	Pemasok daun tembakau (petani tembakau)
	2	CV Dwipa Nusantara Tobacco (produsen utama)
	3	Pemasok bahan tambahan pengolahan thumb kretek
	4	Perusahaan transportasi
	5	Petani tembakau sebagai mitra
	6	Dinas Perkebunan dan Pertanian
	7	Lembaga perbankan/Finansial
	8	Lembaga penelitian/Universitas pengembangan teknologi
	9	Pemerintah (untuk regulasi dan perizinan)
	10	Investor untuk pendanaan pengembangan produk baru

3.6.2. Hubungan Kontekstual

Sebuah hubungan kontekstual antar sub-elemen dibentuk sesuai dengan tujuan pemodelan yang ingin dicapai [9].

3.6.3. Structural Self-Interaction Matrix(SSIM)

Matriks ini menggambarkan persepsi responden terhadap hubungan antar sub-elemen yang ditargetkan [8]. Empat simbol digunakan untuk menunjukkan jenis hubungan yang ada

antara dua sub-elemen dalam sistem yang dipertimbangkan, yaitu:

V : Jika elemen i mempengaruhi elemen j, namun elemen j tidak mempengaruhi elemen i.

A : Jika elemen j mempengaruhi elemen i, namun elemen i tidak mempengaruhi elemen j.

X: Menunjukkan bahwa elemen i dan j saling mempengaruhi, di mana interaksi antara elemen i dan j terjadi. Elemen i mempengaruhi elemen j, dan sebaliknya, elemen j juga mempengaruhi elemen i.

O: Menunjukkan bahwa elemen i dan j tidak saling mempengaruhi (tidak berkaitan). Elemen i tidak mempengaruhi elemen j, dan elemen j juga tidak mempengaruhi elemen i.

Tabel 2. Structural Self Interaction Matrix (SSIM)

i \ j	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	■							
E2	■	■						
E3	■	■	■					
E4	■	■	■	■				
E5	■	■	■	■	■			
E6	■	■	■	■	■	■		
E7	■	■	■	■	■	■	■	
E8	■	■	■	■	■	■	■	■

3.6.4. Reachability Matrix (RM)

Sebuah RM yang telah disiapkan kemudian mengonversi simbol-simbol SSIM menjadi matriks biner. Aturan konversi berikut diterapkan:

- Jika hubungan antara elemen i dan j = V dalam SSIM, maka elemen (i,j) = 1 dan elemen (j,i) = 0 dalam RM.
- Jika hubungan antara elemen i dan j = A dalam SSIM, maka elemen (i,j) = 0 dan elemen (j,i) = 1 dalam RM.
- Jika hubungan antara elemen i dan j = X dalam SSIM, maka elemen (i,j) = 1 dan elemen (j,i) = 1 dalam RM.
- Jika hubungan antara elemen i dan j = O dalam SSIM, maka elemen (i,j) = 0 dan elemen (j,i) = 0 dalam RM.

Tabel 3. Reachability Matrix (RM)

i \ j	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
E1	■							
E2	■	■						
E3	■	■	■					
E4	■	■	■	■				
E5	■	■	■	■	■			
E6	■	■	■	■	■	■		
E7	■	■	■	■	■	■	■	
E8	■	■	■	■	■	■	■	■

Matriks tersebut kemudian dikoreksi lebih lanjut hingga menjadi matriks tertutup yang memenuhi aturan transitivitas [8]. Setelah kaidah transitivitas terpenuhi, maka akan terbentuk Reachability Matrix Final.

Tabel 4. Reachability Matrix Final

i \ j	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	DP
E1	■								
E2	■	■							
E3	■	■	■						
E4	■	■	■	■					
E5	■	■	■	■	■				
E6	■	■	■	■	■	■			
E7	■	■	■	■	■	■	■		
E8	■	■	■	■	■	■	■	■	
D									

- Keterangan :
- DP = Driver Power
 - R = Rangkang
 - L = Level
 - D = Dependence

3.6.5. Matriks Canonical

Analisis dalam Interpretative Structural Modelling (ISM) digunakan untuk menganalisis Driver Power dan Dependence dari suatu sub-elemen [14]. Pengelompokan sub-elemen dalam level yang sama membantu dalam mengembangkan matriks ini.

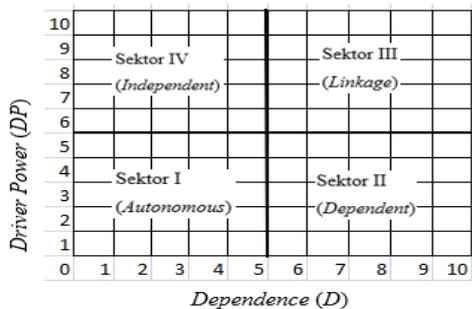
Klasifikasi sub-elemen mengacu pada hasil pengolahan dari Reachability Matrix (RM) yang telah memenuhi aturan transitivitas [8]. Dari pengolahan tersebut, diperoleh nilai Driver Power (DP) dan nilai Dependence (D) untuk menentukan klasifikasi sub-elemen. Secara umum, klasifikasi sub-elemen dibagi menjadi empat sektor, yaitu:

- Sektor 1. Autonomous: Variabel di sektor ini umumnya tidak berkaitan dengan sistem dan mungkin memiliki hubungan kecil, meskipun hubungan tersebut bisa jadi cukup kuat.
- Sektor 2. Dependent: Merupakan variabel yang memiliki kekuatan penggerak yang lemah namun sangat bergantung. Variabel ini umumnya merupakan variabel bebas.
- Sektor 3. Linkage: Merupakan variabel yang kuat dalam menggerakkan dan sangat bergantung. Variabel dalam sektor ini perlu dikaji dengan hati-hati karena hubungan antar variabel tidak stabil.



Artinya, setiap tindakan pada variabel tersebut akan berdampak pada variabel lainnya, dan umpan balik pengaruhnya dapat memperbesar dampak tersebut.

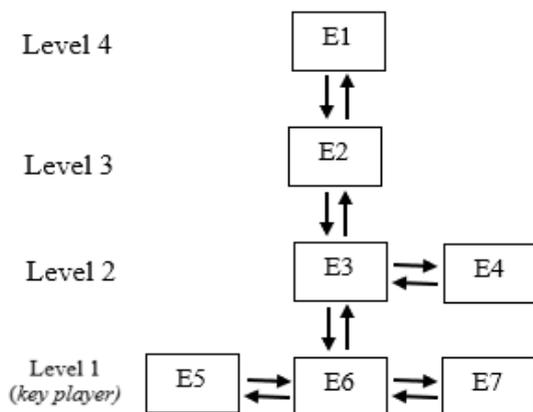
d. Sektor 4. Independent: Merupakan variabel dengan kekuatan penggerak yang kuat tetapi bergantung lemah. Variabel pada sektor ini adalah bagian yang tersisa dari sistem dan disebut sebagai variabel bebas.



Gambar 1. Matriks Canonical

3.6.6. Pengembangan Digraph (directed graph)

Hubungan antara elemen i dan j akan ditunjukkan oleh tanda panah (*arrow*) yang menunjuk dari i ke j . Grafik ini disebut *Digraph (directed graph)*. Sebuah gambar yang menunjukkan posisi antara subelemen [14]. Hubungan antara subelemen dan pengaruhnya terhadap sub elemen lain ditampilkan secara terstruktur dalam sebuah diagram struktur. Selanjutnya deskripsi elemen atau tujuan-tujuan strategis yang ditulis dalam *Digraph* disebut *ISM (Interpretative Structural Modelling)*.



Gambar 2. Pengembangan Digraph (directed graph)

3.6.7. Interpretive Structural Modelling (ISM)

ISM dihasilkan dengan memindahkan semua elemen beserta deskripsi sub-elemen yang relevan. Dengan demikian, ISM memberikan pemahaman yang sangat jelas tentang elemen-elemen dalam sistem dan hubungan di antara mereka.

4. Pembahasan

Rancang Bangun Model Sistem Rantai Pasok Agroindustri Limbah Cerutu yang Berkelanjutan Pada CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember

4.1. Hubungan antar Sub Elemen Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (*depth interview*) dan diskusi dengan pakar mengenai kebutuhan rantai pasok ekspor limbah cerutu, terdapat 3 elemen yang diidentifikasi yaitu elemen kebutuhan, elemen hambatan/kendala utama dan elemen kelembagaan. Pada elemen kebutuhan terdapat 7 sub elemen, diantaranya sebagai berikut :

- (E1) Pasokan limbah cerutu
- (E2) Kebutuhan SDM petani tembakau yang kompeten
- (E3) Tambahan Modal
- (E4) Peningkatan pendapatan pelaku dalam rantai pasok
- (E5) Pemenuhan kuota ekspor
- (E6) Tambahan kapasitas teknologi (*blending*)
- (E7) Kebutuhan pengembangbiakan (*breeding*)

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (*depth interview*) dan diskusi dengan pakar mengenai kebutuhan rantai pasok ekspor rokok SKT Limbah Cerutu, terdapat tiga elemen utama yang diidentifikasi:

4.1.2. Elemen Kebutuhan

Pada elemen ini, terdapat 7 sub elemen yang dibutuhkan untuk mendukung rantai pasok ekspor rokok SKT Limbah Cerutu, yaitu





















a. (E1) Kualitas Bahan Baku

Kebutuhan akan bahan baku cerutu yang berkualitas tinggi untuk menghasilkan produk ekspor yang memenuhi standar internasional.

b. (E2) Volume Pasokan yang Stabil

Konsistensi dalam penyediaan bahan baku untuk memenuhi permintaan pasar secara berkelanjutan.

c. (E3) Tenaga Kerja Terampil

Kebutuhan akan tenaga kerja yang memiliki keterampilan khusus dalam memproduksi rokok SKT Limbah Cerutu.

d. (E4) Fasilitas Produksi yang Memadai

Peningkatan kapasitas produksi melalui pengadaan fasilitas dan teknologi modern.

e. (E5) Akses ke Pasar Ekspor

Diperlukan strategi yang lebih baik untuk membuka dan memperluas akses ke pasar internasional.

f. (E6) Sertifikasi dan Standar Kualitas

Perlu memenuhi sertifikasi dan standar yang dipersyaratkan oleh negara tujuan ekspor.

g. (E7) Pembiayaan dan Investasi

Kebutuhan akan dukungan pembiayaan dan investasi untuk memperkuat operasional dan kapasitas produksi.

4.1.3. *Elemen Hambatan/Kendala Utama*

Elemen ini mencakup faktor-faktor yang menjadi kendala dalam rantai pasok, seperti regulasi ekspor yang ketat, fluktuasi harga bahan baku, keterbatasan infrastruktur logistik, dan biaya transportasi yang tinggi.

4.1.4. *Elemen Kelembagaan*

Elemen ini berkaitan dengan peran pemerintah, asosiasi industri, dan lembaga terkait lainnya yang dapat membantu mendukung pengembangan dan keberlanjutan rantai pasok ekspor. Ini termasuk regulasi, kebijakan insentif, serta program pelatihan dan pendampingan bagi produsen.

Dengan mengidentifikasi ketiga elemen ini, diharapkan rantai pasok ekspor rokok SKT Limbah Cerutu dapat ditingkatkan sehingga lebih efisien dan kompetitif di pasar global.

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi dari tiga pakar terhadap hubungan kontekstual antar sub elemen kebutuhan yang menghasilkan matriks Structural Self Interaction Matrix (SSIM) adalah sebagai berikut :

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hubungan Kontekstual Antar Elemen

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7
E1	O	A	V	V	V	A
E2		A	O	O	A	V
E3			V	V	V	V
E4				A	A	A
E5					A	A
E6						A
E7						O

Gambar 3. Structural Self Interaction Matrix (SSIM) Elemen Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah diketahui hasil Structural Self Interaction Matrix (SSIM) kemudian dikonveksi biner dengan mengubah simbol yang mempunyai hubungan mempengaruhi menjadi angka 1 dan tidak mempengaruhi menjadi angka 0 pada Reachibility Matrix (RM) dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7
E1	0	0	1	1	1	0
E2	1	0	0	0	0	1
E3	1	1	1	1	1	1
E4	0	0	1	0	0	0
E5	0	0	1	1	0	0
E6	1	0	1	1	1	0
E7	0	0	1	1	0	1

Gambar 4. Reachibility Matrix (RM) Awal Elemen Kebutuhan

Selanjutnya setelah dikonversi biner, Reachibility Matrix (RM) awal akan di periksa transitivity rule-nya sehingga membentuk matriks yang tertutup. Untuk memeriksa transitivity sel-sel yang memiliki nilai 0 diperiksa, apakah telah memenuhi aturan transitivity seperti pada penjelasan berikut :

- Sub-elemen E1 awalnya bernilai 0 terhadap E2, tetapi setelah diperiksa, nilainya menjadi 1 karena E1 mempengaruhi E6, yang kemudian mempengaruhi E2.
- Sub-elemen E1 terhadap E7 juga berubah dari 0 menjadi 1, melalui pengaruh E1 ke E2 yang mempengaruhi E7.
- E2 mempengaruhi E4 melalui E7, sehingga nilainya berubah menjadi 1.
- E2 terhadap E5 berubah menjadi 1 karena pengaruh E2 ke E7, yang mempengaruhi E5.
- E2 terhadap E6 bernilai 1 karena E2 mempengaruhi E7 yang mempengaruhi E6.
- E6 mempengaruhi E7 melalui E2, sehingga nilainya berubah menjadi 1.
- E7 terhadap E2 berubah menjadi 1 karena pengaruh dari E7 ke E6.
- E7 juga mempengaruhi E6 melalui E2, sehingga nilainya menjadi 1.

Berdasarkan hasil pemeriksaan transitivity rule-nya, sehingga diperoleh Reachability Matrix Final sebagai berikut:

Tabel 5. Reachability Matrix Final Elemen Kebutuhan

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

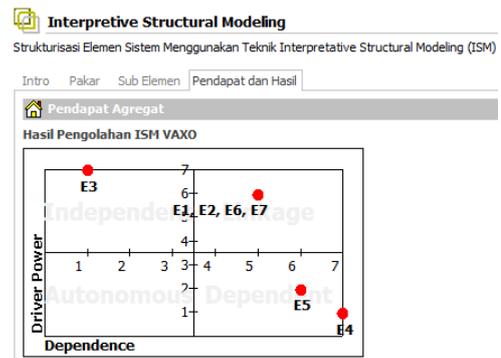
Pendapat Agregat

Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Drv
E1	1	0	1	1	1	1	6
E2	1	0	1	1	1	1	6
E3	1	1	1	1	1	1	7
E4	0	0	1	0	0	0	1
E5	0	0	1	1	0	0	2
E6	1	0	1	1	1	1	6
E7	1	0	1	1	1	1	6
Dep	5	1	7	6	5	5	

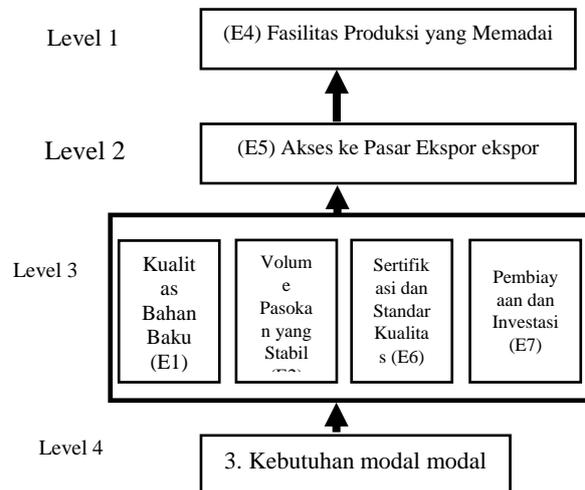
Dep = Dependent, Drv = Driver Power

Dari hasil *Reachability Matrix Final* selanjutnya adalah Matriks *Canonical* yang dibuat berdasarkan data *Driver Power* (DP) dan *Dependence* (D).



Gambar 5. Matrik *Canonical* Elemen Kebutuhan

Terdapat empat sektor dalam matriks *Canonical*: Autonomous, Dependent, Linkage, dan Independent, yang mengklarifikasi sub elemen. Kebutuhan modal (E3) berada di sektor Independent, memiliki daya dorong kuat dan ketergantungan lemah. Sub elemen Kualitas Bahan Baku (E1), Volume Pasokan yang Stabil (E2), Sertifikasi dan Standar Kualitas (E6), dan Pembiayaan dan Investasi (E7) berada di sektor Linkage, dengan daya dorong dan ketergantungan tinggi. Sektor Dependent mencakup Akses ke Pasar Ekspor (E5) dan Fasilitas Produksi yang Memadai (E4), yang memiliki daya pengaruh rendah tetapi ketergantungan tinggi. Tahap selanjutnya adalah menyusun sub elemen ke dalam hierarki.



Gambar 6. Struktur Hierarki Elemen Kebutuhan

4.2. Hubungan antar Sub Elemen Hambatan (Kendala) Rantai Pasok Ekspor Agroindustri Limbah Cerutu

Hambatan rantai pasok yang diperoleh dari hasil depth interview mengenai rantai pasok ekspor Agroindustri Limbah Cerutu di CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember, berdasarkan hasil depth interview terdapat 9 sub elemen yang menjadi hambatan dalam rantai pasok ekspor agroindustri limbah cerutu. Berikut penjelasan mengenai 9 sub elemen hambatan tersebut :

Berdasarkan hasil depth interview mengenai rantai pasok ekspor agroindustri limbah cerutu di CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember, berikut adalah 9 sub elemen hambatan yang diidentifikasi:

- a. (E1) Fluktuasi Harga Bahan Baku : Harga bahan baku sering berubah, mempengaruhi biaya produksi dan ketidakstabilan pasokan.
- b. (E2) Keterbatasan Ketersediaan Bahan Baku : Sulitnya mendapatkan bahan baku berkualitas dalam jumlah yang cukup, terutama saat permintaan tinggi.
- c. (E3) Kualitas Bahan Baku yang Tidak Konsisten : Variasi kualitas bahan baku mempengaruhi kualitas produk akhir, menurunkan daya saing di pasar ekspor.
- d. (E4) Hambatan Logistik dan Transportasi : Infrastruktur transportasi yang tidak memadai menyebabkan keterlambatan pengiriman dan peningkatan biaya logistik.
- e. (E5) Biaya Transportasi yang Tinggi ; Biaya pengiriman internasional yang tinggi mempengaruhi harga akhir produk di pasar ekspor.
- f. (E6) Regulasi Ekspor yang Kompleks : Persyaratan dan prosedur ekspor yang rumit memperpanjang proses pengiriman produk ke luar negeri.
- g. (E7) Kurangnya Akses ke Pembiayaan : Kesulitan memperoleh dukungan finansial menghambat peningkatan produksi dan ekspansi pasar.
- h. (E8) Kurangnya Teknologi Produksi Modern : Penggunaan teknologi yang masih terbatas mengakibatkan rendahnya efisiensi dan kualitas produksi.

- i. (E9) Minimnya Sertifikasi Internasional : Tidak adanya sertifikasi yang diakui secara global membuat produk sulit bersaing di pasar internasional.

Hambatan-hambatan ini secara signifikan mempengaruhi efisiensi dan keberlanjutan rantai pasok ekspor agroindustri limbah cerutu.

Selanjutnya 9 sub elemen yang menjadi hambatan atau kendala dalam rantai pasok ekspor limbah cerutu tersebut akan di analisa hubungan kontekstual antar sub elemennya. Berdasarkan hasil diskusi dengan tiga pakar terhadap hubungan kontekstual antar sub elemen kendala menghasilkan matrik SSIM (Structural Self Interaction Matrix) adalah sebagai berikut :

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretive Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hubungan Kontekstual Antar Elemen

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
E1	V	A	O	A	X	V	V	V
E2		O	A	O	A	A	O	A
E3			V	A	O	V	V	V
E4				O	O	X	A	V
E5					O	O	V	V
E6						O	O	O
E7							O	O
E8								V
E9								

Gambar 7. Matrik SSIM Elemen Hambatan/Kendala

Berikutnya setelah diketahui hasil *Structural Self Interaction Matrix (SSIM)* kemudian dikonveksi biner dengan mengubah simbol yang mempunyai hubungan mempengaruhi menjadi angka 1 dan tidak mempengaruhi menjadi angka 0 pada *Reachability Matrix (RM)* dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretive Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
E1	1	0	0	0	1	1	1	1
E2	1	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	1	1	0	0	1	1	1
E4	1	0	1	0	0	1	0	1
E5	0	1	0	1	0	0	1	1
E6	1	0	0	0	1	0	0	0
E7	1	0	1	0	0	1	0	0
E8	0	0	1	0	0	0	1	1
E9	1	0	0	0	0	0	0	1

Gambar 8. *Reachability Matrix (RM)* Awal Elemen Hambatan/Kendala

Setelah dikonversi menjadi biner, *Reachability Matrix (RM)* awal diperiksa

dengan aturan transitivity untuk membentuk matriks tertutup. Sel-sel dengan nilai 0 diperiksa apakah memenuhi aturan transitivity. Sebagai contoh, pada sub-elemen E1 ke E4, yang awalnya bernilai 0, setelah diperiksa menjadi 1 karena E1 dapat mempengaruhi E7, dan E7 mempengaruhi E4. Proses serupa dilakukan pada sub-elemen lain seperti E3 ke E2, E5 ke E6, dan sebagainya, hingga seluruh elemen diperiksa. Hasilnya adalah matriks RM final yang telah memenuhi aturan transitivity.

Tabel 6. *Reachability Matrix Final* Elemen Hambatan/Kendala

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

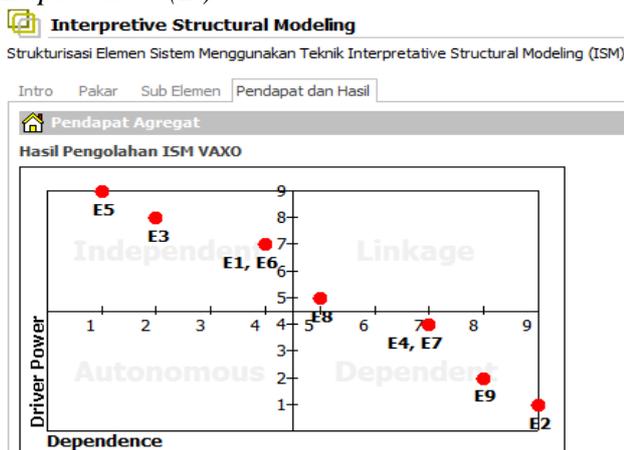
Pendapat Agregat

Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	Drv
E1	1	0	1	0	1	1	1	1	7
E2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E3	1	1	1	0	1	1	1	1	8
E4	1	0	1	0	0	1	0	1	4
E5	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E6	1	0	1	0	1	1	1	1	7
E7	1	0	1	0	0	1	0	1	4
E8	1	0	1	0	0	1	1	1	5
E9	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Dep	9	2	7	1	4	7	5	8	

Dep = Dependent, Drv = Driver Power

Dari hasil *Reachability Matrix Final* selanjutnya adalah Matriks *Canonical* yang dibuat berdasarkan data *Driver Power (DP)* dan *Dependence (D)*.

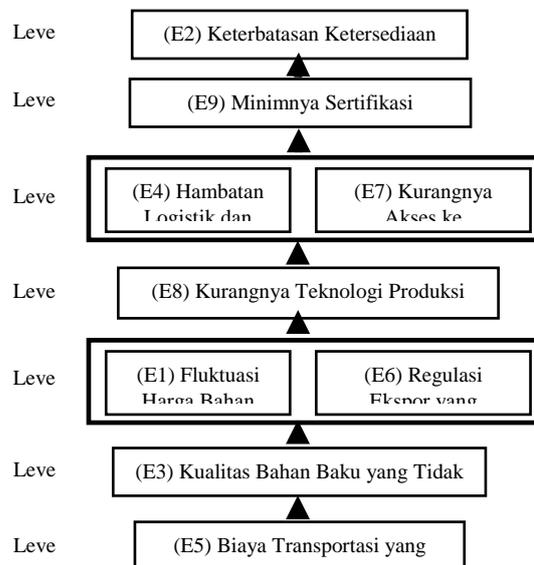


Gambar 9. Matrix Canonical Elemen Hambatan/Kendala

Terdapat empat sektor pada matrik Canonical ini yang digunakan untuk mengklarifikasikan sub elemen, yaitu sektor 1;

Autonomous, sektor 2; Dependent, sektor 3; Linkage, sektor 4; Independent. Berdasarkan gambar 4.8 dapat diketahui klarifikasi sub elemen nya bahwa lamanya proses biaya transportasi yang tinggi (E5), kualitas bahan baku yang tidak konsisten (E3), fluktuasi harga bahan baku (E1) dan regulasi ekspor yang kompleks (E6) berada di sektor Independent menjadi faktor yang mempunyai daya pendorong kuat dan ketergantungan lemah terhadap kebutuhan lain.

Sedangkan pada sub elemen (E8) yaitu kurangnya teknologi produksi modern berada pada sektor linkage. Pada sektor linkage mempunyai daya dorong yang kuat namun daya ketergantungan terhadap sektor lain juga kuat. Pada sektor Dependent terdapat sub elemen hambatan logistik dan transportasi (E4), kurangnya akses ke pembiayaan (E7), minimnya sertifikasi internasional (E9) dan keterbatasan ketersediaan bahan baku (E2). Pada sektor Dependent ini sub elemen memiliki kekuatan mempengaruhi rendah dan ketergantungan tinggi. Tahap selanjutnya setelah di ketahui klarifikasi sub elemen berdasarkan 4 sektor (Independent, Linkage, Dependent, dan Autonomous) yaitu menyusun sub elemen ke dalam struktur hierarki sebagai berikut:



Gambar 10. Struktur Hierarki Elemen Hambatan/Kendala

Gambar 10 menampilkan Struktur Hierarki Elemen Hambatan/Kendala yang

terdiri dari beberapa tingkatan yang saling terkait. Pada Level 1, masalah utama adalah keterbatasan ketersediaan bahan baku (E2), yang menjadi akar dari berbagai kendala lainnya. Pada Level 3, hambatan logistik dalam transportasi dan kurangnya akses pembiayaan (E7) muncul sebagai tantangan signifikan yang memperlambat operasional.

Di Level 5, terdapat masalah fluktuasi harga bahan baku (E1) yang mempengaruhi stabilitas biaya, serta regulasi ekspor yang kompleks (E6) yang menghambat kelancaran distribusi bahan atau produk ke luar negeri. Pada Level 6, kualitas bahan baku yang tidak konsisten (E3) menjadi perhatian penting karena dapat mempengaruhi kualitas produk akhir.

Level 7 menunjukkan kendala yang lebih terperinci dan spesifik, memberikan gambaran bahwa setiap hambatan di level atas memiliki implikasi yang lebih dalam dan mempengaruhi level berikutnya. Hierarki ini membantu dalam memahami prioritas penyelesaian kendala secara sistematis.

4.3. Hubungan antar Sub Elemen Kelembagaan yang terlibat dalam rantai pasok ekspor limbah cerutu di CV.Dwipa Nusantara Tobacco Jember

Berdasarkan hasil wawancara mendalam (depth interview) dan diskusi dengan pakar, terdapat 10 sub elemen yang terlibat dalam rantai pasok Limbah cerutu di CV.Dwipa Nusantara Tobacco Jember. Berikut penjelasan dari tiap-tiap sub elemen kelembagaan :

a. (E1) Produsen Limbah Cerutu

Produsen limbah cerutu adalah entitas yang memproduksi cerutu dan menghasilkan limbah dari proses tersebut. Limbah cerutu ini merupakan bahan baku utama yang akan diolah lebih lanjut. Kualitas dan kuantitas limbah yang dihasilkan oleh produsen sangat mempengaruhi keberhasilan proses pengolahan dan produk akhir yang akan diekspor.

b. (E2) Pengolah Limbah

Pengolah limbah bertanggung jawab untuk mengolah limbah cerutu menjadi produk yang siap dipasarkan. Mereka menggunakan berbagai teknik dan proses untuk mengubah

limbah menjadi produk bernilai tambah. Pengolah limbah perlu memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh pasar internasional.

c. (E3) Pemasok Bahan Baku

Pemasok bahan baku menyediakan bahan tambahan yang diperlukan dalam proses pengolahan limbah cerutu. Pemasok ini penting untuk menjaga kelancaran produksi dan memastikan bahwa pengolah limbah memiliki akses ke bahan yang berkualitas. Hubungan yang baik antara pengolah dan pemasok sangat penting untuk memastikan proses pengolahan berjalan efisien.

d. (E4) Exportir

Exportir adalah pihak yang bertanggung jawab untuk mengekspor produk akhir ke pasar internasional. Mereka mengatur semua aspek terkait ekspor, mulai dari dokumentasi hingga pengiriman produk. Exportir harus memastikan bahwa produk yang diekspor memenuhi semua regulasi dan persyaratan yang berlaku di negara tujuan.

e. (E5) Regulator/Pemerintah

Regulator atau pemerintah memiliki peran yang sangat penting dalam mengawasi dan mengatur praktik ekspor. Mereka menetapkan kebijakan dan regulasi yang harus diikuti oleh semua sub elemen dalam rantai pasok. Regulasi ini mencakup standar lingkungan, kesehatan, dan izin yang diperlukan untuk kegiatan ekspor.

f. (E6) Pihak Logistik

Pihak logistik mengelola proses transportasi dan penyimpanan produk untuk ekspor. Mereka bertanggung jawab untuk memastikan bahwa produk sampai ke tujuan dengan aman dan tepat waktu. Pihak logistik bekerja sama dengan eksportir untuk merencanakan rute pengiriman dan mengatur semua kebutuhan logistik terkait.

g. (E7) Konsumen Internasional

Konsumen internasional adalah pihak yang membeli dan menggunakan produk limbah cerutu yang diekspor. Preferensi dan kebutuhan konsumen ini dapat memengaruhi keputusan



produk yang akan diekspor oleh eksportir. Memahami tren pasar dan kebutuhan konsumen sangat penting untuk keberhasilan ekspor.

h. (E8) Asosiasi Industri

Asosiasi industri mewakili kepentingan para pelaku industri dalam sektor limbah cerutu. Mereka menyediakan dukungan, informasi, dan pelatihan kepada anggotanya. Asosiasi ini juga dapat berperan sebagai penghubung antara anggota dengan pemerintah dan lembaga lain untuk mengadvokasi kebijakan yang menguntungkan bagi industri.

i. (E9) Lembaga Penelitian dan Pengembangan

Lembaga penelitian dan pengembangan berfokus pada inovasi dan peningkatan proses pengolahan limbah cerutu. Mereka melakukan penelitian untuk menemukan cara baru yang lebih efisien dalam mengolah limbah serta meningkatkan kualitas produk. Kerja sama antara lembaga penelitian dan pengolah sangat penting untuk menerapkan teknologi terbaru.

j. (E10) Masyarakat Lokal

Masyarakat lokal adalah komunitas yang berada di sekitar CV. Dwipa Nusantara Tobacco. Mereka berperan sebagai sumber tenaga kerja dan dapat dipengaruhi oleh aktivitas perusahaan dalam hal lingkungan, ekonomi, dan sosial. Keterlibatan masyarakat lokal dalam proses produksi dapat memberikan dampak positif, seperti peningkatan pendapatan dan kesempatan kerja, tetapi juga bisa menimbulkan tantangan jika tidak dikelola dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi dari tiga pakar terhadap hubungan kontekstual antar sub elemen kebutuhan yang menghasilkan matriks Structural Self Interaction Matrix (SSIM) adalah sebagai berikut :

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hubungan Kontekstual Antar Elemen

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	X	V	O	V	O	A	O	A	X
E2		V	V	A	O	O	O	X	A
E3			O	A	O	A	O	A	A
E4				O	O	O	O	O	O
E5					A	A	V	A	A
E6						O	O	A	O
E7							O	V	V
E8								O	O
E9									O
E10									

Gambar 11. Structural Self Interaction Matrix Elemen Kelembagaan

Tahapan selanjutnya setelah diketahui hasil Structural Self Interaction Matrix (SSIM) kemudian dikonveksi biner dengan mengubah simbol yang mempunyai hubungan mempengaruhi menjadi angka 1 dan tidak mempengaruhi menjadi angka 0 pada Reachibility Matrix (RM) dan diperoleh hasil sebagai berikut:

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

Pendapat Agregat

Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
E2	1	1	1	1	0	0	0	0	1
E3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
E4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
E5	0	1	0	1	0	0	1	0	0
E6	1	0	0	1	1	0	0	0	0
E7	0	1	0	1	0	1	0	1	1
E8	0	0	0	0	0	0	1	0	0
E9	1	1	0	1	1	0	0	1	0
E10	1	1	0	1	0	0	0	0	1

Gambar 12. Reachibility Awal Elemen Kelembagaan

Tahapan berikutnya setelah dikonversi biner, *Reachibility Matrix (RM)* awal akan di periksa *transitivity* rule-nya sehingga membentuk matriks yang tertutup. Untuk memeriksa *transitivity* sel-sel yang memiliki nilai 0 diperiksa, apakah telah memenuhi aturan *transitivity* seperti pada penjelasan berikut :

Berikut adalah ringkasan dari penjelasan mengenai pengaruh antar sub elemen kelembagaan yang mengalami perubahan nilai setelah pemeriksaan *transitivity* rule:

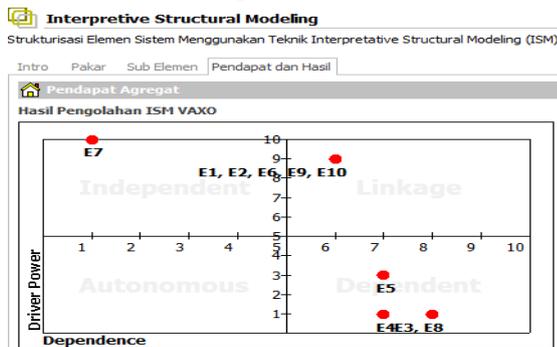
- Sub elemen E1 mempengaruhi E4, E6, E8, dan E9, yang sebelumnya memiliki nilai 0, menjadi 1 karena adanya pengaruh langsung dan tidak langsung melalui sub elemen E6 dan E9.
- Sub elemen E2 dapat mempengaruhi E6, E8, dan E10, sebelumnya bernilai 0, menjadi 1 melalui pengaruh sub elemen E9, E5, dan E7.
- Sub elemen E6 juga berpengaruh terhadap E3, E4, E8, E9, dan E10, yang sebelumnya bernilai 0, kini bernilai 1, karena adanya pengaruh sub elemen E5 dan E9.
- Sub elemen E7 berperan dalam mempengaruhi E2, E4, E6, dan E8, yang

- sebelumnya bernilai 0, menjadi 1, melalui pengaruh sub elemen E9 dan E6.
- e. Sub elemen E9 mampu mempengaruhi E4 dan E8, dari nilai 0 menjadi 1, melalui pengaruh sub elemen E6 dan E5.
 - f. Sub elemen E10 dapat mempengaruhi E4, E6, E8, dan E9, yang sebelumnya 0, kini menjadi 1, melalui pengaruh sub elemen E2.

Secara keseluruhan, proses pemeriksaan transitivity menunjukkan adanya jaringan pengaruh yang saling terkait di antara sub elemen dalam rantai pasok ini.

Dari hasil pemeriksaan atas transitivity rule-nya diperoleh Reachability Matrix Final sebagai berikut :

Tabel 7. Reachability Matrix Final Elemen Kelembagaan



ep = Dependent, *Drv* = Driver Power

Dari hasil Reachability Matrix Final yang sudah melewati tahap interpretasi tersebut memunculkan sebuah Matriks Cannonical kelembagaan rantai pasok ekspor domba di CV.Dwipa Nusantara Tobacco Jember yang dibuat berdasarkan data Driver Power (DP) dan Dependence (D). Seperti pada gambar 13 dibawah ini:

Interpretive Structural Modeling
Strukturisasi Elemen Sistem Menggunakan Teknik Interpretative Structural Modeling (ISM)

Intro Pakar Sub Elemen Pendapat dan Hasil

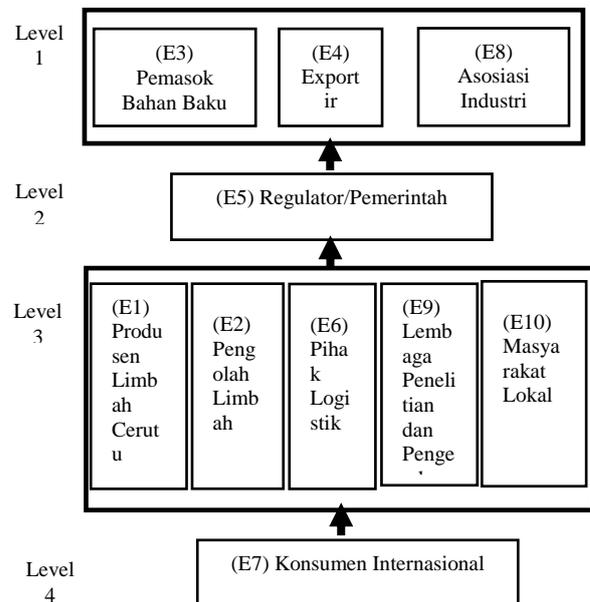
Pendapat Agregat
Hasil Pengolahan ISM VAXO

No.	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Drv
E1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
E2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
E3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
E5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3
E6	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
E7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
E8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
E9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
E10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
Dep	6	8	7	7	6	1	8	6	6	9

Gambar 13. Matrix Cannonical Elemen Kelembagaan

Dalam matriks Canonical, terdapat empat sektor yang digunakan untuk mengklasifikasikan sub-elemen, yaitu sektor 1 (Autonomous), sektor 2 (Dependent), sektor 3 (Linkage), dan sektor 4 (Independent). Berdasarkan gambar 4.11, konsumen internasional (E7) termasuk dalam sektor Independent, berfungsi sebagai pembeli dan pengguna produk limbah cerutu yang diekspor. Di sisi lain, produsen limbah cerutu yang diekspor. Di sisi lain, produsen limbah cerutu (E1), CV. Dwipa Nusantara Tobacco (E2), pihak logistik (E6), lembaga penelitian dan pengembangan (E9), serta masyarakat lokal (E10) tergolong dalam sektor Linkage, yang menunjukkan adanya pengaruh dan ketergantungan yang tinggi antara satu sama lain. Sementara itu, sub-elemen regulator atau pemerintah (E5), eksportir (E4), pemasok bahan baku (E3), dan asosiasi industri (E8) berada dalam sektor Dependent. Hal ini menunjukkan bahwa mereka memiliki kekuatan pengaruh yang rendah namun ketergantungan yang tinggi terhadap elemen-elemen lainnya.

Tahapan selanjutnya dari matriks Canonical adalah mengetahui diagram model struktural kelembagaan rantai pasok ekspor domba di CV. Dwipa Nusantara Tobacco Jember.



Gambar 15. Struktur Hierarki Elemen Lembaga yang Terlibat

4.4. Pembahasan Hubungan Antar Sub Elemen Kebutuhan

Dalam analisis rantai pasok ekspor limbah cerutu, terdapat tiga elemen utama yang berperan penting: kebutuhan, hambatan, dan kelembagaan. Elemen kebutuhan terdiri dari tujuh sub elemen yang saling terkait, yang mencakup pasokan limbah cerutu, kebutuhan sumber daya manusia, tambahan modal, peningkatan pendapatan pelaku, pemenuhan kuota ekspor, kapasitas teknologi, dan pengembangbiakan. Kualitas bahan baku (E1) dan stabilitas pasokan (E2) menjadi fondasi yang krusial bagi semua sub elemen, karena keduanya mempengaruhi keberhasilan dalam memenuhi permintaan pasar. Selain itu, dukungan terhadap pembiayaan (E7) dan tambahan modal (E3) sangat penting untuk meningkatkan kapasitas produksi dan daya saing.

Analisis melalui Structural Self Interaction Matrix (SSIM) menunjukkan hubungan yang kompleks antara sub elemen. Misalnya, E1 mempengaruhi E6 yang berhubungan dengan peningkatan kapasitas teknologi, sedangkan E2 terkait erat dengan E4 (fasilitas produksi) dan E5 (akses pasar ekspor). Penilaian ini membantu dalam merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi rantai pasok, dengan penekanan pada interaksi antara elemen-elemen kunci dalam memenuhi standar ekspor internasional.

5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hubungan antar sub-elemen kebutuhan dalam rantai pasok ekspor limbah cerutu, teridentifikasi tujuh sub-elemen utama: kualitas bahan baku, volume pasokan stabil, tenaga kerja terampil, fasilitas produksi memadai, akses pasar ekspor, sertifikasi dan standar kualitas, serta pembiayaan dan investasi. Hasil wawancara mendalam dan diskusi dengan pakar menggunakan metode Structural Self Interaction Matrix (SSIM) menunjukkan adanya keterkaitan antar sub-elemen.

Hasil konversi biner dan penerapan transitivity rule pada Reachability Matrix (RM), ditemukan bahwa beberapa sub-elemen seperti pasokan limbah cerutu (E1) dan pembiayaan (E3) memiliki pengaruh kuat terhadap elemen lain, sementara elemen seperti akses pasar

ekspor (E5) lebih tergantung pada sub-elemen lainnya. Matriks Canonical mengklasifikasikan sub-elemen dalam empat sektor: Independent, Linkage, Dependent, dan Autonomous, yang membantu memetakan interaksi antar elemen. Sub-elemen kebutuhan modal (E3) berada di sektor Independent, menunjukkan peran strategisnya dalam mendorong elemen lain. Penelitian ini memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai prioritas pengembangan rantai pasok dan peningkatan efisiensi ekspor produk.

6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada CV Dwipa Nusantara Tobacco Jember dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, serta dukungan penuh dari para pakar dan narasumber.

7. Daftar Pustaka

- [1] A. Carina, I. Mayasari, D. A. Qahar, and N. Saidah, "Pemanfaatan Limbah Tembakau Sebagai Insektisida Alami Guna Meningkatkan Produktivitas Argopreneur Muda Desa Purwokerto Kecamatan Ngimbang Kabupaten Lamongan," *JAST J. Apl. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, 2023.
- [2] H. Prabowo, J. Damaiyani, E. Nurmasari, and S. Adikadarsih, "DIVERSIFIKASI TEMBAKAU SEBAGAI PESTISIDA NABATI UNTUK Mendukung Pertanian Berkelanjutan," *War. BSIP Perkeb.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2024.
- [3] A. Muarif *et al.*, "Penyuluhan Pemanfaatan Ekstrak Nikotin dari Limbah Puntung Rokok sebagai Bahan Pembuatan Insektisida di Desa Kenine, Bener Meriah," *J. Malikussaleh Mengabdi*, vol. 3, no. 1, pp. 33–38, 2024.
- [4] B. Sari, N. Ninda, N. Sakbaini, K. Utami, and H. Saksono, "Optimasi Data Tembakau: Inovasi Berkelanjutan untuk Pengembangan Bisnis Tembakau Lombok Timur," *Aleth. J. Sos. Humaniora, Inovasi, Ekon. dan Edukasi*, vol. 1, no. 1, pp. 41–50, 2024.
- [5] E. E. Rosyida, A. Susanti, N. K. Solikha, and W. A. Puri, "ANALISIS RISIKO PADA RANTAI PASOK TEMBAKAU," *Semin. Nas. Fak. Tek.*, vol. 1, no. 1, pp. 347–353, Sep. 2022, doi: 10.36815/semastek.v1i1.59.
- [6] L. Sukardi, T. Tajidan, and F. Fahrudin, "Penentuan Lokasi Sentra Industri Hasil Tembakau (SIHT) dan Strategi Pengembangannya Di Kabupaten Lombok Barat," *AGROTEKSOS*, vol. 33, no. 3, p. 919, Dec. 2023, doi: 10.29303/agroteksos.v33i3.982.
- [7] W. Nurcahyani and A. Sharma, "Analysis of Factors Affecting Tobacco Export Volumes di Central Java Province Year 2010-2021," *Sinergi Int. J. Manag. Bus.*, vol. 1, no. 1, pp. 44–64, 2023.



- [8] I. Marimin, *Teknik & Apl Pengambilan Keptsn.* Grasindo, 2021.
- [9] D. K. Chaturvedi, “Interpretive Structural Modeling,” in *Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB® and Simulink®*, CRC Press, 2021, pp. 301–326. doi: 10.1201/9781315218335-6.
- [10] A. Ertas and U. Gulbulak, “Interpretive Structural Modeling,” in *Managing System Complexity Through Integrated TD Design Tools*, ATLAS Publishing, 2021. doi: 10.22545/2021b/M4.
- [11] R. A. Febriana, F. D. Riana, and A. Aprilia, “PENGUKURAN KINERJA RANTAI PASOK TEMBAKAU PADA BAGIAN HULU DI PR. X MALANG,” *SEPA J. Sos. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 20, no. 1, p. 32, Feb. 2023, doi: 10.20961/sepa.v20i1.53835.
- [12] F. Umam, “Analisa Rantai Pasok Komoditas Tembakau Madura,” *Rekayasa*, vol. 12, no. 1, p. 30, Apr. 2019, doi: 10.21107/rekayasa.v12i1.5298.
- [13] F. E. A. Pratama, D. K. Wardani, P. Andini, and H. A. Hudori, “Analisa dan Pemodelan Sistem Pola Konsumsi Ikan oleh Konsumen Rumah Tangga di Kabupaten Jember: System Analysis and Modeling of Fish Consumption Patterns by Household Consumers in Jember Regency,” *J. Ilm. Inov.*, vol. 23, no. 2 SE-Article, pp. 162–172, Aug. 2023, doi: 10.25047/jii.v23i2.3912.
- [14] J. Subrata and M. Marimin, “Analisis Meningkatkan Produktivitas Dengan Metode Activity Analysis dan Cycle Time pada Produksi Polybag Wp-53 Series,” *Jurnal Tadbir Peradaban*, vol. 2, no. 3, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Hidayatullah Depok, pp. 190–200, 2022. doi: 10.55182/jtp.v2i3.190.

