

Manajemen Risiko Pengolahan Bahan Baku Gula dengan Metode House of Risk

Risk Management of Sugar Raw Material Processing Using the House of Risk Method

Akhmad Gumono^{1,2*}, Nanik Dara Senjawati², Wulandari Dwi Etika Rini²

¹ PT. Madu Baru (PG Madukismo)

²Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta

¹Jl. MadukismoTirtonirmolo, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

²Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta

*email korespondensi: nanik.ds@upnyk.ac.id

Diterima tanggal: 2 Desember 2023 ; Disetujui tanggal: 23 Desember 2023

ABSTRACT

The process of processing sugarcane into sugar is faced with various risks since sugarcane enters the sugarcane table, chopped, ground then separated pulp, purified, evaporated, crystallized until separated from the drops then packaged and stored in storage warehouses. Risks also occur in matters related to process auxiliary materials. These risks need to be identified, analyzed and prioritized mitigation strategies. This study aims to analyze the risk management of sugarcane processing at the Madukismo Sugar Factory which includes: identifying risk events and sources of risk, analyzing risk sources that need to be prioritized for preventive action and determining risk mitigation priorities. In sugarcane processing, 11 risk events and 29 sources of risk were identified. Priority sources of risk in sugarcane processing are 10. Risk mitigation to handle priority risk sources in sugarcane processing is 21, ranks 1-5 are: optimizing maintenance outside and inside the milling season, mapping critical paths and preparing spare parts, adjusting mills appropriately maximizing hydraulic press and mill resetting, cost effectiveness and efficiency, and stable milling according to milling capacity.

Keywords: Raw material, house of risk, risk management, sugarcane processing,

ABSTRAK

Proses pengolahan tebu menjadi gula dihadapkan pada berbagai risiko sejak tebu masuk ke meja tebu, dicacah, digiling kemudian dipisahkan ampasnya, dimurnikan, diuapkan, dikristalkan hingga dipisahkan dari tetesnya kemudian dikemas dan disimpan di gudang penyimpanan. Risiko juga terjadi pada hal-hal yang berhubungan dengan bahan-bahan pembantu proses. Risiko-risiko tersebut perlu diidentifikasi, dianalisis dan dirumuskan prioritas strategi mitigasinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen risiko pengolahan tebu di Pabrik Gula Madukismo yang meliputi : mengidentifikasi kejadian risiko dan sumber risiko, menganalisis sumber risiko yang perlu diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan dan menentukan prioritas mitigasi risiko. Pada pengolahan tebu

teridentifikasi 11 kejadian risiko dan 29 sumber risiko. Sumber risiko prioritas pada pengolahan tebu ada 10. Mitigasi risiko untuk menangani sumber risiko prioritas pada pengolahan tebu ada 21, ranking 1-5 adalah: mengoptimalkan maintenance di luar dan di dalam musim giling, memetakan jalur kritis dan menyiapkan sparepart, melakukan penyetelan gilingan dengan tepat, memaksimalkan press hidrolik dan resetting gilingan, pemeliharaan mesin dengan tepat dan penggunaan bahan pembantu yang tepat dosis sehingga dicapai efektifitas dan efisiensi biaya, serta dan giling stabilitas giling sesuai kapasitas giling.

Kata kunci : Bahan baku, house of risk, manajemen risiko, pengolahan tebu

PENDAHULUAN

Produksi gula di Indonesia dari waktu ke waktu selalu mengalami fluktuasi dan cenderung menurun. Sekitar tahun 1930-an Indonesia pernah menjadi negara pengekspor gula terbesar kedua di dunia. Pada tahun 2017 menunjukkan bahwa terjadi penurunan areal luas perkebunan tebu dari 2014 hingga 2017 hasil produksi tidak mampu memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri sehingga diperlukan impor gula (Arief & Sofyan, 2021).

Tebu yang masuk ke pabrik gula harus memenuhi kapasitas harian pabrik tersebut. Kapasitas harian pabrik gula harus terpenuhi karena jika tebu yang masuk kurang dapat menyebabkan berhenti giling atau yang disebut jam berhenti A), sedangkan jika tebu yang masuk berlebih dapat menyebabkan tunda giling sehingga kriteria segar tidak terpenuhi. Kekurangan ataupun kelebihan bahan baku tebu harian adalah sesuatu yang dihindari oleh pabrik gula.

Kekurangan pasokan bahan baku tebu ke pabrik pada suatu waktu tertentu akan mengakibatkan kondisi yang tidak efisien karena pabrik tidak dapat beroperasi optimal (pabrik hanya dapat beroperasi optimal jika kapasitas giling pabrik terpenuhi). Sebaliknya, kelebihan pasokan bahan baku tebu 14 pada suatu waktu tertentu juga akan mengakibatkan bahan baku tebu mengalami “tunda giling”, yang pada gilirannya menurunkan kualitas bahan baku tebu (Pongoh, 2016).

Saat ini kapasitas terpasang di PG. Madukismo adalah 3.500 TCD (ton cane per day), artinya dalam satu hari (24 jam) pabrik harus menggiling tebu sebanyak 3.500 ton. Apabila jumlah tebu harian yang tersedia dibawah angka tersebut, maka pabrik gula tidak dapat beroperasi optimal dan kadang harus berhenti giling.

Kondisi seperti ini disebut jam berhenti A, yaitu berhenti giling karena kurangnya pasokan tebu harian.

Rantai pasok yang efektif merupakan salah satu perspektif yang digunakan untuk meningkatkan competitive advantage dalam menjaga keberlangsungan sebuah usaha. Dengan memiliki rantai pasok yang efektif, suatu perusahaan telah dianggap mampu untuk mengatasi setiap gangguan pada rantai pasok yang berdampak buruk bagi perusahaan (Hendricks & Singhal, 2003). Secara umum rantai pasok agroindustri sama dengan rantai pasok produk atau jasa, namun rantai pasok agroindustri memiliki keunikan tersendiri. Keunikan rantai pasok agroindustri yaitu sifat produk yang mudah rusak pada setiap bagian dalam rantai pasok yang dapat menurunkan potensi keuangan bagi pihak-pihak di dalamnya (Prasetyo et al., 2022) Untuk mengurangi dan mengatasi berbagai risiko yang terjadi dalam rantai pasok tebu diperlukan suatu upaya perbaikan kinerja rantai pasok secara bertahap dan dilakukan terus menerus dengan mengatasi dan mencegah berbagai risiko yang berpotensi terjadi. Risiko merupakan sebuah bentuk keadaan ketidakpastian tentang suatu keadaan yang akan terjadi dengan keputusan yang diambil berdasarkan berbagai pertimbangan saat ini (Sofyan et al., 2022)

Model House of Risk (HOR) didasarkan pada gagasan manajemen risiko rantai pasok yang berfokus pada tindakan pencegahan, mengurangi kemungkinan terjadinya suatu agen risiko terjadi. Mengurangi terjadinya agen risiko biasanya akan mencegah terjadinya suatu risiko. Menurut Aryncha (2021) HOR merupakan model yang menjadi dasar pada kebutuhan akan manajemen risiko yang berfokus pada tindakan pencegahan untuk penyebab risiko dimana yang menjadi prioritas yang kemudian akan diberikan tindakan mitigasi atau penanggulangan risiko juga. Biasanya suatu agen risiko menyebabkan lebih dari satu risiko. Penanganan risiko pada HOR dimulai dengan mengidentifikasi risiko yang akan ditangani. Dalam tahap ini akan dihasilkan suatu daftar risiko yang didapat dari identifikasi sumber risiko. Risiko tersebut yang berdampak terhadap pencapaian sasaran dan tujuan Perusahaan (Tampubolon et al., 2013).

Penerapan metode HOR terdiri atas dua tahap yaitu HOR fase 1 dan HOR fase 2. Langkah-langkah dalam HOR fase 1 yaitu identifikasi risiko dan penilaian

risiko yang meliputi penilaian tingkat dampak (severity), penilaian tingkat kemunculan (occurrence), penilaian korelasi (correlation) dan perhitungan nilai Agregate Risk Potential (ARP), sehingga dapat diketahui agen risiko yang akan diberi tindakan pencegahan dengan mengurutkan nilai ARP. HOR 1 selesai sampai penentuan nilai ARP (Magdalena, 2019). HOR fase 2 dimulai dengan perancangan strategi penanganan, mencari besar hubungan antara strategi penanganan dengan agen risiko yang ada, menghitung nilai Total Effectiveness (TEK) dan Degree of Difficulty (Dk), dan terakhir menghitung rasio Effectiveness to Difficulty (ETDk), untuk mengetahui ranking prioritas dari strategi yang ada (Kusnindah et al., 2015; Widyaningrum et al., 2020).

Inti dari pengelolaan risiko adalah identifikasi risiko dan penyebab utama terjadinya risiko. Tiga elemen penting dalam pengelolaan risiko dalam manajemen risiko antara lain (i) mengidentifikasi risiko; (ii) analisis risiko; dan (iii) merancang respons risiko. Untuk dapat melaksanakan manajemen risiko yang baik, semua risiko harus teridentifikasi. Risiko yang tidak teridentifikasi dapat menyebabkan kesalahan arah dalam proses manajemen risiko (seperti: pembuatan rencana mitigasi risiko), menimbulkan tidak tepatnya atau tidak sesuainya strategi untuk mengendalikan risiko (Ulfah et al., 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi kejadian risiko (risk event) dan sumber risiko (risk agent) dalam pengolahan tebu di PG. Madukismo, (2) menganalisis sumber risiko (risk agent) prioritas (3) menentukan prioritas mitigasi risiko yang perlu diterapkan dalam pengolahan gula di PG. Madukismo.

METODE PENELITIAN

Penelitian di PG. Madukismo Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan metode studi kasus, dimana PG Madukismo merupakan satu-satunya pabrik gula di DIY. Metode pengambilan responden menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria pemilihan sampel yang diperlukan dan diperbolehkan mengisi kuesioner dalam penelitian ini adalah responden yang menjadi pelaku aktif dalam bagian pengolahan tebu pabrik gula dan responden yang memahami aktivitas dan risiko pengolahan tebu di PG. Madukismo. Atas dasar pertimbangan tersebut

terpilih Bagian Pabrik Gula sejumlah 9 orang terdiri atas: 1 orang Kepala Bagian Pabrik Gula, 1 orang Wakil Kepala Bagian Pabrik Gula, 7 orang Kasie.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode *House of Risk* (HOR) yang meliputi dua fase yaitu HOR fase 1 dan HOR fase 2. HOR fase 1 digunakan untuk menganalisis sumber risiko (*risk agent*) yang perlu diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan dalam pengolahan tebu. HOR fase 2 digunakan untuk menentukan prioritas mitigasi risiko yang perlu diterapkan dalam pengolahan tebu di PG. Madukismo.

***House of Risk* (HOR) Fase 1**

Dalam model ini menghubungkan suatu set kebutuhan (*what*) dan satu tanggapan (*how*) yang menunjukkan satu atau lebih kebutuhan. Derajat tingkat korelasi secara khusus digolongkan: sama sekali tidak ada hubungan dengan memberi nilai (0), rendah (1) sedang (3) dan tinggi (9). Masing-masing kebutuhan mempunyai suatu gap tertentu untuk mengisi masing-masing tanggapan yang akan memerlukan beberapa sumberdaya dan biaya. HOR fase 1 dikembangkan melalui pentahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kejadian risiko yang bisa terjadi pada setiap proses bisnis. Identifikasi kejadian dapat dilakukan melalui *mapping* rantai pasok (*plan, source, make, deliver, dan return*) dan selanjutnya diidentifikasi apa yang kurang/salah pada setiap proses (Ackermann *et al.*, 2007) menetapkan cara sistematis untuk mengidentifikasi dan memperkirakan risiko. Kejadian risiko diletakkan di kolom kiri ditunjukkan sebagai E_i .
2. Memperkirakan dampak dari beberapa kejadian risiko (jika terjadi), digunakan skala 1 – 10. Skala 10 menunjukkan dampak yang ekstrim. Tingkat keparahan dari kejadian risiko diletakkan di kolom sebelah kanan table dan dinyatakan sebagai S_i .
3. Mengidentifikasi sumber risiko dan menilai kemungkinan kejadian tiap sumber risiko, dengan skala 1 – 10. Skala 1 artinya hampir tidak pernah terjadi dan nilai 10 artinya sangat sering terjadi. Sumber risiko (*risk agent*) ditempatkan di baris atas tabel dan dihubungkan dengan kejadian baris bawah dengan notasi O_j .
4. Mengembangkan hubungan matriks. Keterkaitan antar setiap sumber risiko dan

setiap kejadian risiko, R_{ij} (0,1,3,9) dimana 0 menunjukkan tidak ada korelasi dan 1,3,9 menunjukkan berturut-turut korelasi rendah, sedang, dan korelasi tinggi.

- Menghitung kumpulan potensi risiko (*Aggregate Risk Potential of Agent j* = ARP_j) yang ditentukan sebagai hasil dari kemungkinan kejadian dari sumber risiko j dan kumpulam dampak penyebab dari setiap kejadian risiko yang disebabkan oleh sumber risiko seperti dalam persamaan berikut:

$$ARP_j = O_j \sum S_i R_{ij}$$

Keterangan:

O_j adalah kemungkinan dari kejadian sumber risiko j

S_i adalah keparahan jika kejadian risiko i terjadi

R_{ij} adalah korelasi antara sumber risiko j dan kejadian risiko i (dimana menunjukkan seberapa kemungkinan besar sumber risiko j yang masuk kejadian risiko i)

- Membuat ranking sumber risiko berdasarkan kumpulan potensi risiko dalam penurunan urutan (dari besar ke kecil) (Ulfah et al., 2016).

Tabel 1. Model *House of Risk* Fase 1

<i>Business Processes</i>	<i>Risk Event (E_i)</i>	<i>Risk Agents (A_j)</i>							<i>Severity of Risk Event i (S_i)</i>
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
<i>Plan</i>	E1								S1
	E2								S2
<i>Source</i>	E3								S3
	E4								S4
<i>Make</i>	E5								S5
	E6								S6
<i>Deliver</i>	E7								S7
	E8								S8
<i>Return</i>	E9								S9
<i>Occurance of Agent j</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	
<i>Aggregate Risk Potential j</i>		AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
<i>Priority rank of agent j</i>		1	2	3	4	5	6	7	

Sumber : Ulfah et al. (2016)

House of Risk (HOR) Fase 2

HOR 2 digunakan untuk menentukan tindakan / kegiatan yang pertama dilakukan, mempertimbangkan perbedaan secara efektif seperti keterlibatan sumber dan tingkat kesukaran dalam pelaksanaannya. Perusahaan perlu idealnya memilih satu tindakan yang tidak sulit untuk dilaksanakan tetapi bisa secara efektif mengurangi kemungkinan terjadinya sumber risiko. Tahapannya sebagai berikut:

1. Menyeleksi sejumlah sumber risiko dengan ranking prioritas tinggi yang mungkin menggunakan analisa pareto dari ARP_j , kemudian dinyatakan pada HOR yang kedua. Hasil seleksi akan ditempatkan dalam (*what*) di sebelah kiri dari HOR 2 seperti digambarkan dalam tabel 2.
2. Mengidentifikasi tindakan yang relevan untuk mitigasi sumber risiko. Satu sumber risiko dapat ditangani dengan lebih dari satu tindakan dan satu tindakan bisa secara serempak mengurangi kemungkinan kejadian lebih dari satu sumber risiko. Tindakan ini diletakkan di baris atas sebagai “*How*” pada HOR 2.
3. Menentukan hubungan antar masing-masing tindakan mitigasi dan masing-masing sumber risiko, E_{jk} . Nilai-nilainya (0,1,3,9) yang menunjukkan berturut-turut tidak ada korelasi, rendah, sedang dan tingginya korelasi antar tindakan k dan sumber j. Hubungan ini (E_{jk}) dapat dipertimbangkan sebagai tingkat dari keefektifan pada tindakan k dalam mengurangi kemungkinan kejadian sumber risiko.
4. Menghitung total efektivitas dari tiap tindakan sebagai berikut:

$$TE_k = \sum ARP_j E_{jk} V_k$$

5. Memperkirakan tingkat derajat kesulitan dalam melakukan masing-masing tindakan, D_k dan meletakkan nilai-nilai itu berturut-turut pada baris bawah total efektif. Tingkat kesulitan yang ditunjukkan dengan skala (seperti skala Likert) atau skala lain, dan mencerminkan dana dan sumber lain yang diperlukan dalam melakukan tindakan tersebut. Menghitung total efektif pada rasio kesulitan

$$ETD_k = TE_k/D_k.$$

6. Meranking prioritas masing-masing tindakan (R_k) dimana ranking 1 memberikan arti tindakan dengan ETD_k yang paling tinggi (Ulfah et al., 2016).

Tabel 2. Model *House of Risk* Fase 2

<i>To be Treated Risk Agents</i> (A_j)	<i>Risk Mitigates</i> (M_k)					<i>Aggregate Risk Potentials</i> (ARP_j)
	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	
A_1	E_{11}					ARP_1
A_2						ARP_2
A_3						ARP_3
A_4						ARP_4
<i>Total effectiveness of action k</i>	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	
<i>Degree of difficulty performing action k</i>	D1	D2				

<i>To be Treated Risk Agents (A_j)</i>	<i>Risk Mitigates (M_k)</i>					<i>Aggregate Risk Potentials (ARP_j)</i>
	<i>M₁</i>	<i>M₂</i>	<i>M₃</i>	<i>M₄</i>	<i>M₅</i>	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	ETD ₁	ETD ₂	ETD ₃	ETD ₄	ETD ₅	
<i>Rank of Priority</i>	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	

Sumber : Ulfah *et al.* (2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Risiko dalam Pengolahan Tebu

a. Identifikasi Kejadian Risiko dan Sumber Risiko Pengolahan Tebu

Berdasarkan observasi langsung di lapangan dan hasil dari FGD (*Focus Group Discussion*) dengan para responden pengolahan tebu di Pabrik Gula Madukismo, menggunakan mapping *supply chain operations reference* (SCOR) teridentifikasi 11 kejadian risiko (*risk event*) yang diberi kode E_i sebagaimana disajikan pada Tabel 8:

Tabel 3. Kejadian Risiko dalam Pengolahan Tebu

Proses	Kode	Kejadian Risiko
<i>Plan</i>	E1	Perubahan rencana giling
	E2	Perubahan rencana <i>maintenance</i>
<i>Source</i>	E3	Bahan pembantu terlambat datang & atau spesifikasinya tidak sesuai
	E4	<i>Spare part</i> mesin terlambat datang & atau spesifikasinya tidak sesuai
<i>Make</i>	E5	Giling di bawah kapasitas (<i>under capacity</i>)
	E6	Jam berhenti giling tinggi
	E7	Kecelakaan kerja
	E8	Target rendemen tidak tercapai
	E9	Biaya pengolahan tebu tinggi
<i>Deliver</i>	E10	Terjadi kerusakan produk (gula) selama proses distribusi
<i>Return</i>	E11	Kualitas produk (gula) tidak sesuai SNI

Sumber : Data Primer (2023)

Kejadian risiko (*risk event*) tersebut disebabkan oleh satu atau beberapa sumber risiko. Sumber risiko (*risk agent*) yang teridentifikasi dalam pengolahan tebu di PG. Madukismo sebanyak 29 yang diberi kode A_j yaitu:

Tabel 4. Sumber Risiko dalam Pengolahan Tebu

Kode	Sumber Risiko
A1	Iklim tidak normal
A2	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun gilingan
A3	Setelan mesin gilingan kurang tepat
A4	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun ketel
A5	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun Listrik
A6	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun pompa air jogonalan
A7	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun pemurnian
A8	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun penguapan
A9	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun masakan

Kode	Sumber Risiko
A10	Kerusakan atau <i>trouble</i> di stasiun puteran
A11	Kerusakan atau <i>trouble</i> di gudang gula
A12	Spesifikasi permintaan bahan pembantu atau <i>spare part</i> mesin kurang detail
A13	Kekurangtelitian team pengadaan
A14	<i>Human error</i>
A15	SDM kurang cakap
A16	Kelebihan pasokan BBT harian
A17	Kekurangan pasokan BBT harian
A18	Bahan baku tebu (BBT) kurang memenuhi kriteria manis (M)
A19	Bahan baku tebu (BBT) kurang memenuhi kriteria bersih (B)
A20	Bahan baku tebu (BBT) kurang memenuhi kriteria segar (S)
A21	Kehilangan gula terikut di ampas
A22	Kehilangan gula terikut di blotong
A23	Kehilangan gula terikut di tetes
A24	Kehilangan gula yang tidak diketahui
A25	Harga <i>spare part</i> mesin dan atau bahan pembantu naik
A26	Keterbatasan dana
A27	Proses pemurnian nira kurang optimal
A28	Proses masakan/kristalisasi kurang optimal
A29	Proses puteran kurang optimal

Sumber : Data Primer (2023)

b. Sumber Risiko Prioritas pada Pengolahan Tebu

Dalam penerapan manajemen rantai pasok di sebuah industri tidak menutup kemungkinan sering terjadi hambatan atau kendala. Hambatan atau kendala tersebut juga didefinisikan sebagai risiko (Adelia, 2023). Kejadian risiko dan sumber risiko pengolahan tebu dianalisis menggunakan HOR fase 1 untuk menentukan sumber risiko mana yang akan diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan. Hasil analisis menggunakan HOR fase 1 pada pengolahan tebu disajikan pada Tabel 5.

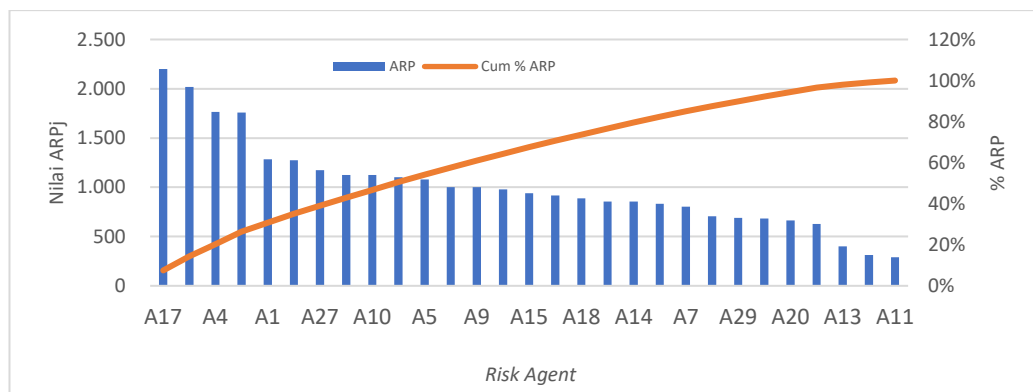
Tabel 5. *Aggregate Risk Potential* (ARP) Sumber Risiko dalam Pengolahan Tebu

Kode	Sumber Risiko	Average of ARP	Priority Rank of Agent	% ARP	Kumulatif %ARP
A17	Kekurangan pasokan bahan baku tebu (BBT) harian	2.200	1	7%	7%
A26	Keterbatasan dana (<i>Cashflow</i> kurang lancar)	2.019	2	7%	14%
A4	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Ketel	1.764	3	6%	20%
A2	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Gilingan	1.757	4	6%	26%
A1	Iklm tidak normal	1.284	5	4%	31%
A19	BBT kurang memenuhi kriteria bersih (B)	1.274	6	4%	35%
A27	Proses pemurnian nira kurang optimal	1.172	7	4%	39%
A25	Harga <i>spare part</i> & atau bahan pembantu naik	1.124	8	4%	43%

Kode	Sumber Risiko	Average of ARP	Priority Rank of Agent	% ARP	Kumulatif %ARP
A10	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Puteran	1.124	9	4%	47%
A21	Kehilangan gula terikut di ampas	1.101	10	4%	50%
A5	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Listrik	1.080	11	4%	54%
A28	Proses kristalisasi kurang optimal	1.002	12	3%	58%
A9	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Masakan	1.000	13	3%	61%
A3	Setelan mesin Gilingan kurang tepat	980	14	3%	64%
A15	SDM kurang cakap	938	15	3%	68%
A22	Kehilangan gula terikut di blotong	916	16	3%	71%
A18	BBT kurang memenuhi kriteria manis (M)	886	17	3%	74%
A8	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Penguapan	855	18	3%	77%
A14	<i>Human error</i>	855	19	3%	80%
A23	Kehilangan gula terikut di tetes	834	20	3%	82%
A7	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Pemurnian	805	21	3%	85%
A24	Kehilangan gula yang tidak diketahui	707	22	2%	87%
A29	Proses puteran kurang optimal	688	23	2%	90%
A6	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Stasiun Pompa Air	684	24	2%	92%
A20	BBT kurang memenuhi kriteria segar (S)	663	25	2%	94%
A12	Spesifikasi permintaan bhn pembantu atau <i>spare part</i> kurang detail	629	26	2%	97%
A13	Kekurangtelitian Team Pengadaan	401	27	1%	98%
A16	Kelebihan pasokan BBT harian	314	28	1%	99%
A11	Kerusakan atau <i>trouble</i> di Gudang Gula	291	29	1%	100%
Jumlah		29.347		100%	

Sumber : Data Primer (2023)

Data *aggregate risk potential* (ARP) sumber risiko pengolahan tebu (Tabel 5) dibuat diagram pareto sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Pareto *Aggregate Risk Potential* (ARP) Sumber : Risiko Pengolahan Tebu (2023)

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 1 tersebut, sumber risiko prioritas (mempunyai ARP terbesar dan persentase kumulatif ARP sampai dengan 50%) dalam pengolahan tebu di Pabrik Gula Madukismo adalah:

1. Kekurangan pasokan bahan baku tebu (BBT) harian
2. Keterbatasan dana (*cashflow* kurang lancar)
3. Kerusakan atau *trouble* di stasiun ketel
4. Kerusakan atau *trouble* di stasiun gilingan
5. Iklim tidak normal
6. Bahan baku tebu (BBT) kurang memenuhi kriteria bersih (B)
7. Proses pemurnian nira kurang optimal
8. Harga *spare part* dan atau bahan pembantu naik
9. Kerusakan atau *trouble* di stasiun puteran
10. Kehilangan gula terikut di ampas

c. Mitigasi Risiko dalam Pengolahan Tebu

Hasil observasi langsung di lapangan dan FGD (*Focus Group Discussion*) dengan para responden diperoleh mitigasi-mitigasi untuk tiap-tiap sumber risiko prioritas. Mitigasi-mitigasi tersebut disusun sedemikian rupa dengan cara mitigasi yang sama dijadikan satu. Terdapat 21 mitigasi risiko yang diberi kode M_k untuk menangani 10 sumber risiko prioritas. Mitigasi risiko tersebut dianalisis menggunakan HOR fase 2, hasilnya disajikan pada Tabel 5

Berdasarkan Tabel 5 tersebut diperoleh urutan prioritas (*rank of priority*) mitigasi risiko pengolahan tebu sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan *maintenance* di luar dan di dalam musim giling
2. Memetakan jalur kritis dan mempersiapkan *sparepartnya*
3. Melakukan penyetelan gilingan dengan tepat, memaksimalkan press hidrolik gilingan dan *resetting* gilingan
4. Efektivitas dan efisiensi biaya
5. Giling stabil sesuai kapasitas giling yang disepakati
6. Kerjasama usaha dengan pihak lain

7. Menerapkan teknologi mekanisasi dan pengoptimalan *Grab Loader* (GL) untuk kegiatan tebang muat angkut (TMA)
8. Pemberian air imbibisi yang optimal
9. Memakai bahan pembantu proses tepat dosis
10. Sosialisasi ke penebang agar hasil tebangannya memenuhi kriteria manis, bersih, segar (MBS)
11. Pengecekan rutin terhadap pol ampas
12. Melakukan *forward sale* gula (menjual gula sebelum giling)
13. Melakukan pembersihan rutin pada saringan nira
14. Melakukan antisipasi perubahan iklim dan pemantauan bersama BMKG
15. Melaksanakan budidaya tebu sesuai SOP oleh Bagian Tanaman
16. Mencari *supplier sparepart* dan bahan pembantu proses yang baru dengan harga yang kompetitif
17. Menambah jumlah tebu luar daerah (TLD) oleh Bagian Tanaman
18. Menambah jumlah tenaga tebang oleh Bagian Tanaman
19. Memasang sensor pH digital
20. Mencari investor atau pemberi pinjaman
21. Menjual sebagian aset perusahaan

Urutan 1 sampai 5 mitigasi dari sumber risiko prioritas pada pengolahan tebu dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan *maintenance* di luar dan di dalam musim giling

Menurut Jusolihun, N. (2019) dalam (Meli Amelia & Aspiranti, 2021) perawatan (*maintenance*) merupakan kegiatan di dalam suatu sistem produksi dimana fungsinya berupa objek dengan cara pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan, dan pemeriksaan. Oleh karena itu perawatan sangat penting untuk dilakukan guna menjaga stabilitas mesin terhadap produksi perusahaan.

Maintenance (perawatan mesin) yang dilaksanakan utamanya di luar musim giling selama kurang lebih 6 bulan harus bisa mempersiapkan mesin-mesin dengan baik untuk digunakan saat giling, sedangkan *maintenance* di dalam musim giling sifatnya lebih kepada perbaikan-perbaikan kecil dan cepat agar

ketika terjadi kerusakan mesin, giling segera dapat berjalan kembali. *Maintenance* harus dilaksanakan dengan dengan teliti dan efektif pembiayaannya agar kinerja mesin optimal dan tidak banyak terjadi kerusakan saat giling.

2. Memetakan jalur kritis dan mempersiapkan *sparepartnya*

Setiap stasiun mempunyai jalur-jalur kritis. Oleh karena itu petugas di pengolahan harus mengenal betul jalur-jalur kritis tersebut atau dapat memetakannya. Sebelum giling dimulai *sparepart* jalur-jalur kritis harus sudah dipersiapkan *sparepartnya* sehingga ketika terjadi kerusakan dapat segera dilakukan perbaikan.

3. Melakukan penyetelan gilingan dengan tepat, memaksimalkan press hidrolik dan *resetting* gilingan

Stasiun gilingan adalah stasiun yang ada di pabrik gula yang berfungsi sebagai pencacah dan pemerah tebu dengan mengambil air tebu semaksimal mungkin. Permasalahan di Stasiun Gilingan bukan hanya tentang apakah mesin-mesin tersebut sudah dilakukan perawatan (*maintenance*) dengan baik, tetapi juga bagaimana penyetelannya agar sesuai dengan kapasitas giling yang disepakati. Kapasitas giling terpasang dari PG. Madukismo sebenarnya adalah 3.500 TCD, namun masih dapat disetel sampai batas bawah di 2.800 TCD tergantung kesepakatan manajemen bagaimana estimasi pemasukan tebunya pada musim giling tersebut. Press hidrolik dari mesin gilingan perlu dimaksimalkan agar pemerahan tebu maksimal. *Resetting* gilingan dalam arti gilingan masih bisa disetel ulang ketika jumlah tebu yang masuk tidak sesuai rencana semula, tetapi ada batas bawahnya. Jika batas bawah terlewati, maka proses giling menjadi tidak efisien.

4. Efektivitas dan efisiensi biaya

Menurut (Lubis, 2020) efektivitas kerja merupakan suatu keadaan dimana tercapainya sebuah keberhasilan sebuah instansi, lembaga, maupun kelompok untuk mencapai rencana. Efektivitas kerja merupakan kondisi tingkatan perusahaan dalam melaksanakan pekerjaannya yang penyelesaiannya sesuai target yang telah direncanakan. Cara kerja yang efisien adalah cara yang tanpa

sedikitpun mengurangi hasil yang hendak dicapai seperti : cara termudah, tercepat, termurah, teringan, dan terpendek (Syam, 2020)

Setiap proses bisnis termasuk di dalamnya pengolahan tebu menjadi gula harus dilaksanakan secara efektif dan efisien. Efektif misalnya dalam kegiatan *maintenance* harus betul-betul tepat mesin mana yang harus dilakukan perbaikan, penggantian ataupun hanya pembersihan. Efisien misalnya dalam penggunaan bahan pembantu proses harus betul-betul tepat dosis.

5. Giling stabil sesuai kapasitas giling yang disepakati

Giling yang stabil merupakan proses pengolahan gula sesuai dengan estimasi produksi yang sesuai dengan kapasitas giling yang disepakati. Kondisi tersebut akan membuat nyaman bagi seluruh petugas di masing-masing stasiun. Giling yang stabil harus didukung dengan pemasukan bahan baku yang stabil, tidak turun naik. Demikian juga dengan tebu yang digiling harian harus stabil, tidak terjadi kenaikan dan penurunan tebu digiling secara tiba-tiba yang mengakibatkan stasiun tertentu tidak bisa menjalankan tugasnya dengan baik karena ketidakstabilan tersebut. Dengan kestabilan giling, jumlah gula yang didapat lebih mendekati estimasi dan biaya proses menjadi lebih murah.

PG. Madukismo selama beberapa tahun terakhir mengalami kekurangan pasokan bahan baku tebu (BBT), dimana kapasitas giling yang terpasang yaitu 3.500 TCD sering tidak tercapai. Hal ini mengakibatkan kejadian risi. berupa giling di bawah kapasitas (*under capacity*) yang menyebabkan proses giling menjadi tidak efisien maupun sering berhenti giling yang mengakibatkan biaya olah tinggi karena untuk menghidupkan kembali mesin PG yang sudah berhenti butuh biaya yang besar serta nira tebu yang sudah basi sulit untuk diolah menjadi gula. Bagian Tanaman PG. Madukismo selaku bagian yang bertanggung jawab terhadap pengadaan bahan baku perlu segera merumuskan kembali SOP budidaya tebu bibit dan tebu giling spesifik PG. Madukismo agar pasokan bahan baki tebu sesuai dengan kapasitas giling yang terpasan

SIMPULAN

Pada pengolahan tebu teridentifikasi 11 kejadian risiko dan 29 sumber

risiko. Sumber risiko yang perlu diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan pada pengolahan tebu ada 10 yaitu: (a)kekurangan pasokan bahan baku harian, (b) keterbatasan dana, (c) kerusakan atau *trouble* di Stasiun Ketel, (d) kerusakan atau *trouble* di Stasiun Gilingan, (e) iklim tidak normal, (f) bahan baku kurang memenuhi kriteria bersih (B), (g) proses pemurnian nira kurang optimal, (h) harga *sparepart* atau bahan pembantu naik, (i) kerusakan atau *trouble* di Stasiun Puteran dan (j) kehilangan gula terikut di ampas. Mitigasi risiko untuk menangani sumber risiko prioritas pada pengolahan tebu ada 21, ranking 1-5 adalah: (a) mengoptimalkan *maintenance* di luar dan di dalam musim giling, (b) memetakan jalur kritis dan mempersiapkan *sparepartnya*, (c) melakukan penyetelan gilingan dengan tepat, memaksimalkan press hidrolik gilingan dan *resetting* gilingan, (d) efektivitas dan efisiensi biaya dan (e) giling stabil sesuai kapasitas giling yang disepakati.

Bagian Pabrik Gula PG. Madukismo selaku bagian yang bertanggung jawab terhadap pengolahan tebu perlu mengoptimalkan *maintenance* di luar dan di dalam musim giling, memetakan jalur kritis serta mempersiapkan *sparepart* mesin, melakukan penyetelan gilingan dengan tepat, memaksimalkan press hidrolik dan *resetting* gilingan. Bagian tanamam merumuskan kembali SOP budidaya tebu bibit dan tebu giling spesifik PG. Madukismo agar pasokan bahan baku tebu sesuai dengan kapasitas giling yang terpasang, sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi biaya dan stabilitas giling sesuai kapasitas giling yang disepakati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackermann, F., Eden, C., Williams, T., & Howick, S. (2007). Systemic risk assessment: A case study. *Journal of the Operational Research Society*, 58(1), 39–51. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602105>
- Adelia, Vonny, & Wiwin Widiasih,(2023). Strategi Mitigasi Risiko Pada Produksi. Surimi Beku Dengan Metode House Of Risk (HOR) Dan Scor Model. *Jurnal Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering (SENOPATI) Vol.5 No.1*
- Arief, A., & Sofyan, S. (2021). Polemik Kebijakan Impor Gula Di Indonesia. *Bilancia: Jurnal Studi Ilmu Syariah Dan Hukum*, 15(2), 227–252. <https://doi.org/10.24239/blc.v15i2.810>
- Aryncha, Gilang Riski & Nina Aini Mahbubah, (2021). Analisis Pengelolaan Risiko Rantai Pasokan Produksi Palet Kayu Berbasis Pendekatan HOR. *Jurnal*

Profisiensi, Vol.9 No.1; 37-46

- Hendricks, K. B., & Singhal, V. R. (2003). The effect of supply chain glitches on shareholder wealth. *Journal of Operations Management*, 21(5), 501–522. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.02.003>
- Kusnindah, C., Sumantri, Y., & Yuniarti, R. (2015). Pengelolaan Risiko Pada Supply Chain dengan Menggunakan Metode House of Risk (HOR) (Studi Kasus di PT. XYZ) Risk Management in The Supply Chain Using The Method of House Of Risk(HOR) (Case Study : PT. XYZ). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(3), 661–671.
- Lubis, P. R. (2020). Pengaruh Disiplin Kerja Dan Pengawasan Kerja Terhadap Efektivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Alindobaja Perkasa Medan. *Jurnal Ilmiah “Jumansi Stindo” Medan*, 13(2), 193–202.
- Meli Amelia, & Aspiranti, T. (2021). Analisis Pemeliharaan Mesin Conveyor Menggunakan Metode Preventive dan Breakdown Maintenance untuk Meminimumkan Biaya Pemeliharaan Mesin pada PT X. *Jurnal Riset Manajemen Dan Bisnis*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.29313/jrmb.v1i1.32>
- Pongoh, M. (2016). Analisis Perencanaan Manajemen Rantai Pasok. *Emba*, 4(3), 695–704.
- Sofyan , Hady, Akhsani Nur Amalia , Daffa Pratama Akmal, & Rizky Fajar Ramdani, (2022). Analisa Dan Mitigasi Risiko Supply Chain Dengan Pendekatan Model House Of Risk Pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Teknologika (Jurnal Teknik-Logika-Matematika)*, Vol 12 No. 2; 193-204
- Syam, S. (2020). Pengaruh Efektifitas Dan Efisiensi Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Kecamatan Banggae Timur. *Jurnal Ilmu Manajemen Profitability*, 4(2), 128–152. <https://doi.org/10.26618/profitability.v4i2.3781>
- Tampubolon, F., Bahaudin, A., Ferro Ferdinant, P., Industri, J. T., Teknik, F., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2013). Pengelolaan Risiko Supply Chain dengan Metode House of Risk. *Jurnal Teknik Industri*, 1(3), 222–226.
- Ulfah, M., Syamsul Maarif, M., & Raharja, S. (2016). Analisis Dan Perbaikan Manajemen Risiko Rantai Pasok Gula Rafinasi Dengan Pendekatan House of Risk Analysis and Improvement of Supply Chain Risk Management of Refined Sugar Using House of Risk Approach. *Jurnal Teknik Industri Pertanian*, 26(1), 87–103.
- Prasetyo, Beny, Windi Eka Yulia Retnani, & Nur Laily Muhimmatul Ifadah, (2022) Analisis Strategi Mitigasi Risiko Supply Chain Management Menggunakan House of Risk (HOR), *Jurnal Tekno Kompak*, Vol. 16, No. 2: 72-84
- Widyaningrum, Retno , Mohammad Zehan Irfanda, & Rayhan Sultan Gani, (2020). Pengelolaan Risiko untuk Mengurangi Waste Produksi pada Forward Rib Member A321 di PT X dengan Pendekatan House Of Risk. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIT)*, Vol. 2, No. 1; 43-50