

Manajemen Risiko Supply Chain Koperasi Kopi Wonosalam Jombang dengan Metode *House of Risk* (HOR)

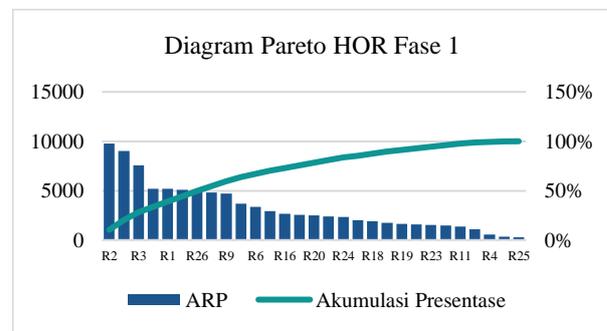
Alfian Yoga Pramuditya dan Putu Dana Karningsih
Departemen Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: dana@ie.its.ac.id

Abstrak— Konsumsi kopi di Indonesia dan dunia selama 10 tahun terakhir ini menunjukkan kenaikan yang signifikan. Hal itu membuat persaingan bisnis di pelaku industri kopi semakin ketat. Asosiasi Kopi Wonosalam Jombang melalui koperasi kopinya menjadi salah satu pelaku industri kopi perkebunan rakyat yang menjalankan proses bisnis khususnya pada aktivitas *supply chain* mulai dari perkebunan, pengolahan pasca panen, sangrai, hingga distribusi kopi ke konsumen akhir. Bagi Koperasi Kopi Wonosalam memerlukan suatu upaya manajemen risiko untuk bersaing dengan pelaku industri kopi lainnya. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya penerapan manajemen risiko dengan identifikasi, analisis, serta penanganan risiko aktivitas *supply chain* pada Koperasi Kopi Wonosalam. Identifikasi proses bisnis Koperasi Kopi Wonosalam menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR) yang meliputi proses *plan, source, make, deliver* dan didapatkan 23 aktivitas proses bisnis *supply chain* meliputi 3 aktivitas pada proses *plan* dan *source*, 16 aktivitas pada proses *make*, serta 4 aktivitas pada proses *deliver*. Analisis manajemen risiko penelitian ini menggunakan metode *House of Risk* (HOR) yang terdiri dari 2 fase. Pada model HOR fase 1, didapatkan kejadian risiko (*risk event*) sebanyak 53 kejadian risiko, dimana 12 kejadian risiko di proses perkebunan dan panen, 13 kejadian risiko di proses pengolahan pasca panen, 3 kejadian risiko di proses penyortiran, 10 kejadian risiko di proses pemanggangan (*roasting*), 6 kejadian risiko di proses penggilingan, serta 9 kejadian risiko di proses pemasaran dan penjualan serta didapatkan agen risiko (*risk agent*) sebanyak 29 agen risiko. Hasil dari diagram pareto 80:20 dan permintaan dari pihak koperasi didapatkan total 10 penyebab risiko prioritas yang ditindaklanjuti untuk diberikan tindakan pencegahan risiko. Pada model HOR fase 2, diberikan 21 tindakan pencegahan risiko untuk mengurangi kemungkinan terjadinya penyebab risiko. Beberapa rancangan rekomendasi lebih lanjut dari penelitian ini adalah mengenai SOP Keamanan, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3) serta penyusunan rancangan mekanisme alat sortir ceri kopi berdasarkan warnanya.

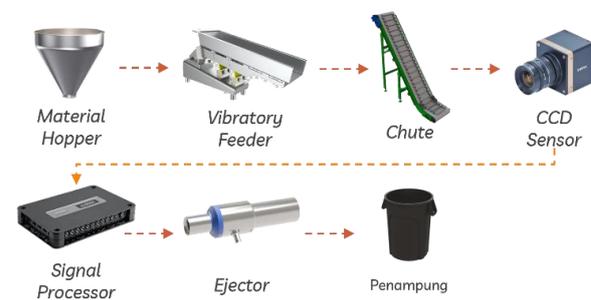
Kata Kunci— *House of Risk* (HOR), Kopi, Manajemen Risiko, Supply Chain, Supply Chain Operations Reference (SCOR).

I. PENDAHULUAN

KOPI adalah minuman yang banyak dikonsumsi di seluruh dunia, dengan Indonesia berada di peringkat kelima dengan 5 juta kantong 60 kg, di bawah Jepang 7,39 juta kantong 60 kg. Negara Indonesia melihat peluang besar potensi ekspor kopi ke berbagai daerah. Untuk memenuhi permintaan ini, Indonesia harus fokus pada pengembangan perkebunan kopi untuk pasar domestik dan internasional. Luasnya luas lahan perkebunan kopi di Indonesia mengalami peningkatan produktivitas dalam tiga tahun terakhir, dengan peningkatan 3,12% pada tahun 2021 sehingga menghasilkan 786,19 ton kopi. *International Coffee Organization* (ICO)



Gambar 1 Diagram pareto HOR fase 1.



Gambar 2 Mekanisme alat sortir ceri kopi berdasarkan warnanya.

melaporkan peningkatan konsumsi kopi yang signifikan di berbagai negara. Pada 2021, ekspor kopi Indonesia meningkat 4,46 persen dari tahun sebelumnya yang mencapai 858,58 juta dolar AS. Tujuan utama ekspor kopi Indonesia adalah Amerika Serikat, Mesir, Spanyol, Malaysia, dan Jepang [1]. Kecamatan Wonosalam Jombang terkenal dengan durian, cengkeh, kopi, dan pisang, serta sentra kopinya, yang berkontribusi terhadap hasil perkebunan kopi terbesar di Kabupaten Jombang [2]. Wonosalam adalah pemasok kopi berkualitas, khususnya varietas ekselsa, yang menyumbang 2% dari konsumsi kopi global [3]. Asosiasi kopi Wonosalam yang terdiri dari lahan yang dikelola warga setempat didorong untuk membuat koperasi untuk melindungi hak-hak pelaku industri kopi di daerah tersebut. Koperasi ini bertujuan untuk mewujudkan kesejahteraan bagi anggotanya, karena pengalaman sebelumnya telah menunjukkan bahwa tengkulak kopi sering membeli kopi dengan harga di bawah harga pasar. Koperasi Kopi Wonosalam sangat krusial untuk kepentingan seluruh anggotanya.

Koperasi Kopi Wonosalam harus menjaga kelangsungan usaha untuk menghadapi persaingan ketat di industri kopi. Untuk menghasilkan kopi berkualitas tinggi, koperasi harus melakukan semua kegiatan proses bisnis, termasuk kegiatan *supply chain*. Proses *supply chain* kopi melibatkan banyak anggota, mulai dari petani hulu hingga konsumen hilir. Untuk mendukung kepentingan koperasi dan kesejahteraan

Tabel 1.
Proses bisnis *supply chain* Koperasi Kopi Wonosalam

Proses Utama (Lv. 1)	Kategori Proses (Lv. 2)	Aktivitas Proses (Lv. 3)
<i>Plan dan Source</i>	Perkebunan dan Panen	Persiapan Tanaman dan Pemilihan Lahan Perawatan Tanaman Pemetikan Ceri Kopi Distribusi Ceri Kopi ke Pengolah Pasca Panen
	Pengolahan Pasca Panen	Pencucian dan Perambangan Ceri Kopi Pengeringan Ceri Kopi Pengupasan Kulit Ceri Kopi
	Penyortiran	Penyortiran Green Bean Pengemasan dan Penyimpanan Hasil Sortir <i>Green Bean</i> Distribusi <i>Green Bean</i> dari Supplier ke <i>Roaster</i>
<i>Make</i>	Pemanggangan (<i>Roasting</i>)	Persiapan Mesin <i>Roasting</i> dan Penentuan Level <i>Roasting</i> Pemanggangan <i>Green Bean</i> di Dalam Mesin Monitoring dan Pengecekan Berkala Kualitas <i>Roasting</i> Pendinginan <i>Roasted Bean</i> Pengemasan dan Penyimpanan <i>Roasted Bean</i>
	Penggilingan	Distribusi <i>Roasted Bean</i> ke Penggiling Penggilingan <i>Roasted Bean</i> Pembersihan Mesin setelah Pemakaian Pengemasan Bubuk Kopi dan Penyimpanan Produk Kopi
	Pemasaran dan Penjualan	Promosi Produk Kopi ke Pasaran Penjualan Produk Kopi Pemilihan Vendor Penjualan dan Distribusi Pencatatan Penjualan

anggotanya, diperlukan penilaian potensi risiko dalam kegiatan *supply chain* dan langkah-langkah penanganan. Ketidakpastian, khususnya dalam kegiatan *supply chain*, adalah kejadian umum dalam organisasi dan itu dapat disebut dengan suatu risiko [4]. Risiko tidak dapat dihindari, tetapi dapat dihilangkan atau diminimalkan melalui manajemen risiko yang ditargetkan [5]. Setiap risiko memiliki penyebab, yang dapat mempengaruhi risiko lainnya. Manajemen risiko sangat penting bagi perusahaan untuk meminimalkan potensi risiko dan memastikan kelancaran proses bisnis. Ini melibatkan perencanaan, pendeteksian, pengarahan, dan pengendalian proses bisnis agar selaras dengan visi, misi, dan strategi perusahaan. UMKM, seperti Koperasi Kopi Wonosalam, juga membutuhkan manajemen risiko untuk melindungi hak-hak anggotanya dan menyediakan kopi berkualitas tinggi kepada konsumen. Untuk meminimalisir risiko negatif, Koperasi Kopi Wonosalam menggunakan kerangka *House of Risk* (HOR) yang mengintegrasikan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dengan metode *House of Quality* (HOQ). Model ini cocok untuk upaya manajemen risiko rantai pasokan, dengan fokus pada risiko prioritas dan hanya menangani dampak yang paling signifikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Risiko

Setiap perusahaan yang menjalankan proses bisnisnya pastinya akan menemui suatu ketidakpastian atau kejadian yang tidak terduga sebelumnya. Ketidakpastian dan kejadian tersebut akan sangat berpengaruh pada lancarnya jalannya proses bisnis yang dilakukan oleh perusahaan terkait. Dalam konsep *supply chain*, ketidakpastian merupakan hal yang sering ditemui dan sebisa mungkin untuk dapat diminimalisir dampaknya. Suatu ketidakpastian tersebut dapat disebut juga dengan risiko [4]. Jika membahas mengenai risiko, maka dapat dibagi menjadi dua yaitu risiko yang memiliki dampak positif serta risiko yang memiliki dampak negatif. Namun terlepas dari konsep *supply chain*, risiko memiliki beberapa

definisi yang disampaikan oleh sumber yang berbeda-beda. Suatu risiko dapat didefinisikan sebagai probabilitas atau peluang yang terjadi pada distribusi tertentu yang menunjukkan adanya ketidakpastian (*uncertainty*) dari suatu kemungkinan hasil yang muncul (*possible outcomes*) [6].

B. Manajemen Risiko

Suatu manajemen risiko didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh sebuah organisasi dengan tujuan untuk memberikan hasil yang maksimal serta mengurangi ketidakpastian yang terjadi pada hasil akhir. *Institute of Risk Management* (IRM) menjelaskan bahwa manajemen risiko merupakan proses yang ada di suatu organisasi dalam usaha untuk mengurangi frekuensi terjadinya kegagalan dan meningkatkan peluang kesuksesan. Hal tersebut dilakukan dengan cara memahami, mengevaluasi serta mengambil aksi terhadap semua risiko yang terjadi [7]. Istilah manajemen risiko dalam suatu organisasi berkaitan dengan model sistematis dalam melakukan pemahaman terhadap konteks, identifikasi, analisis, evaluasi, perlakuan, pengawasan, serta pengkomunikasian risiko terkait aktivitas yang ada di organisasi tersebut [8]. Sedangkan manajemen risiko *supply chain* adalah proses identifikasi, evaluasi, pengelolaan, dan pelacakan risiko rantai pasokan dengan bantuan alat, teknik, dan strategi internal serta koordinasi dan kolaborasi eksternal dengan peserta rantai pasokan untuk mengurangi dampaknya, memastikan kontinuitas dan profitabilitas, dan mendapatkan *competitive advantage* [9].

C. Supply Chain Operations Reference (SCOR)

Supply Chain Operations Reference (SCOR) adalah suatu model yang dikeluarkan oleh *Supply Chain Council* (SCC) yaitu suatu badan konsorsium nirlaba global yang metodologinya, alat diagnostik, dan pembandingannya dapat menyeluruh dan cepat di dalam proses *supply chain*. SCC membantu suatu organisasi melakukan perbaikan mengeluarkan produk SCOR ini untuk membantu melakukan perbandingan dan evaluasi terhadap kinerja *supply chain*. Model ini menjadi kerangka kerja yang unik dalam

Tabel 2.
Lanjutan *risk event* pada proses bisnis Koperasi Kopi Wonosalam

Kode <i>Risk Event</i>	<i>Risk Event</i>	<i>Severity</i>
E1	Kondisi lahan yang ada masih kurang subur	8
E2	Tanaman kopi telah menurun produktivitasnya	6
E3	Biji kopi diserang oleh hama penyakit PBKo	5
E4	Tanaman kopi diserang hama penggerek batang dan karat daun	4
E5	Tanaman kopi kekurangan nutrisi	7
E6	Terjadinya bencana alam	10
E7	Biji kopi mengalami kerontokan pohon	4
E8	Biji kopi dipanen dalam keadaan belum matang	5
E9	Biji kopi mengalami kebusukan	4
E10	Terjadi kecelakaan kerja	9
E11	Ancaman dan gangguan dari hewan liar	7
E12	Hasil panen ceri kopi yang menurun	8
E13	Kualitas ceri kopi yang tidak seragam	5
E14	Keterbatasan akses dari perkebunan ke tempat pengolah pasca panen	3
E15	Kekurangan bahan baku ceri kopi	5
E16	Kekurangan sumber daya air untuk perambangan	4
E17	Proses perambangan untuk penyortiran yang memakan waktu lama	3
E18	Kandungan air pada biji kopi yang masih tinggi	5
E19	Adanya jamur pada biji kopi	5
E20	Proses pengeringan biji kopi yang memakan waktu lama	7
E21	Terjadi pemadaman listrik	6
E22	Mesin dan peralatan pengolahan kopi mengalami kerusakan	9
E23	Terjadi kerusakan pada biji kopi	6
E24	Hasil penyortiran yang tidak sesuai dengan standar yang ada	3
E25	Kontaminasi green bean oleh partikel asing	5
E26	Green bean mengalami kerusakan	5
E27	Supplier kekurangan bahan green bean	4
E28	Kesalahan pengaturan konfigurasi mesin	6
E29	Bervariasinya permintaan level roasting	2
E30	Mesin dan peralatan sangrai kopi mengalami kerusakan	9
E31	Biji kopi pecah saat pemanggangan	3
E32	Hasil sangrai tidak sesuai dengan permintaan level roasting dari konsumen	5
E33	Masih terjadinya sisa pemanasan pada biji kopi	6
E34	Kontaminasi roasted bean oleh partikel asing	5
E35	Penurunan kualitas roasted bean	5
E36	Supplier kekurangan bahan roasted bean	3
E37	Hasil penggilingan yang tidak sesuai ukuran permintaan konsumen	4
E38	Terdapat gumpalan pada bubuk kopi	4
E39	Tercampurnya bubuk kopi yang berbeda jenis	3
E40	Kontaminasi produk kopi oleh partikel asing	6
E41	Pergeseran selera konsumen ke merek kopi lain	6
E42	Keterbatasan komunikasi dengan permintaan yang berasal dari luar negeri	5
E43	Ruang lingkup pemasaran yang masih sempit	7
E44	Stock produk kopi terbatas	7
E45	Ketidakstabilan harga kopi di pasaran	8
E46	Produk kopi rusak ketika di perjalanan	6
E47	Terjadi keterlambatan pengiriman produk kopi	4
E48	Kesalahan jumlah pengiriman produk ke konsumen	5
E49	Kesalahan pencatatan dan dokumentasi penjualan	4

mendukung alur komunikasi antara semua pihak yang terlibat dalam *supply chain* serta meningkatkan efektivitas manajemen *supply chain* dengan cara menghubungkan proses bisnis, *metrics*, *best practices*, dan teknologi secara terpadu [10]. Model *Supply Chain Operations Reference (SCOR)* dibuat untuk menggambarkan proses bisnis yang berkaitan dengan seluruh fase pemenuhan permintaan pelanggan. Dalam model ini terdiri dari beberapa bagian dan terbagi atas enam proses manajemen utama yaitu *plan*, *source*, *make*, *deliver*, *return*, dan *enable*.

D. *House of Risk*

Model *House of Risk* adalah model yang dirancang dari hasil modifikasi model FMEA yang diintegrasikan dengan model *House of Quality (HOQ)*. Untuk model FMEA pada HOR ini memiliki peran untuk melakukan identifikasi terhadap risiko, sedangkan untuk model HOQ digunakan untuk menentukan prioritas penyebab risiko yang selanjutnya menjadi penentuan usaha penanganan risiko agar dampak yang dihasilkan diminimalisir dengan baik [5].

1) *House of Risk Fase 1*

Model HOR fase 1 bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan prioritas atas *risk agent* (agen risiko) untuk diberikan tindakan penanganan. Proses penerapan model HOR pada fase ini secara umum dimulai dengan identifikasi *risk events* yang terjadi dan dipetakan sesuai dengan aktivitas bisnis yang ada. Penilaian terhadap seberapa besar dampak risiko (*severity*) dan peluang terjadinya risiko dari agen risiko (*occurrence*) dilakukan untuk menentukan hubungan antara kejadian risiko dan sumber risiko. Untuk mendapatkan prioritas agen risiko yang harus dilakukan tindakan penanganan ditentukan dengan melakukan perhitungan *Aggregate Risk Potential (ARP)* dan dibuat diagram pareto untuk menentukan urutan prioritasnya.

2) *House of Risk Fase 2*

Model HOR fase 2 bertujuan untuk menentukan tindakan penanganan mana yang harus dilakukan terlebih dahulu berdasarkan pada aspek sumber daya yang dibutuhkan serta tingkat kesulitan dalam penerapannya. Dengan penerapan

Tabel 3.
Risk agent pada proses bisnis Koperasi Kopi Wonosalam

Kode Risk Agent	Risk Agent	Occurrence
R1	Kurang teraturnya perawatan dan <i>monitoring</i> terhadap tanaman kopi	9
R2	SOP dan standarisasi proses produksi yang tidak diikuti dengan maksimal	7
R3	Ketiadaan upaya terhadap adanya bencana alam	8
R4	Kesalahan penentuan waktu panen ceri kopi	3
R5	Keadaan cuaca dan iklim yang tidak menentu	9
R6	Terbatasnya tenaga kerja yang ada	9
R7	Aliran listrik dari PLN yang terganggu	6
R8	Kurangnya riset dan inovasi yang dilakukan	6
R9	Kurang teraturnya perawatan terhadap mesin dan peralatan yang ada	10
R10	Kelalaian dari tenaga kerja	5
R11	Tidak adanya prosedur keamanan kerja	7
R12	Aliran air bersih yang mengalami gangguan	6
R13	Terjadinya perkembangan tren yang cukup pesat	10
R14	Keterbatasan komunikasi dengan konsumen (khususnya dari luar negeri)	7
R15	Kurangnya kerjasama yang dilakukan dengan pihak luar (toko, hotel, restoran, dll)	4
R16	Permainan pasar industri kopi oleh tengkulak	10
R17	Terbatasnya teknologi yang diterapkan	7
R18	Kemasan yang kurang rapat	5
R19	Kesalahan penentuan tempat penyimpanan hasil produksi	4
R20	Tidak adanya perhitungan peramalan permintaan konsumen	9
R21	Kenaikan harga global	9
R22	Sistem irigasi atau drainase perkebunan yang kurang baik	8
R23	Kondisi medan perkebunan yang kurang mendukung	7
R24	Keterbatasan modal yang dimiliki	6
R25	Kurang teraturnya proses pencatatan dan dokumentasi penjualan	6
R26	Prosedur penggunaan mesin dan peralatan yang tidak diikuti dengan maksimal	7
R27	Kurangnya pelatihan yang diberikan kepada tenaga kerja	8
R28	Ketiadaan upaya terhadap padamnya listrik	8
R29	Ketiadaan upaya terhadap adanya kenaikan harga	8

Tabel 4.
Risk agent prioritas

Kode Risk Agent	Risk Agent	ARP
R2	SOP dan standarisasi proses produksi yang tidak diikuti dengan maksimal	9765
R5	Keadaan cuaca dan iklim yang tidak menentu	9027
R3	Ketiadaan upaya terhadap adanya bencana alam	7552
R10	Kelalaian dari tenaga kerja	5210
R1	Kurang teraturnya perawatan dan <i>monitoring</i> terhadap tanaman kopi	5184
R27	Kurangnya pelatihan yang diberikan kepada tenaga kerja	5072
R26	Prosedur penggunaan mesin dan peralatan yang tidak diikuti dengan maksimal	4921
R28	Ketiadaan upaya terhadap padamnya listrik	4792
R9	Kurang teraturnya perawatan terhadap mesin dan peralatan yang ada	4690
R17	Terbatasnya teknologi yang diterapkan	3689

model HOR fase 2 ini, perusahaan atau organisasi memiliki dasar yang kuat dalam menentukan tindakan-tindakan penanganan yang tidak begitu sulit namun efektif dan efisien dalam meminimalisir terjadinya agen risiko.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan yang perlu dilakukan dalam penelitian sebagai berikut, dimulai dengan identifikasi proses bisnis menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR), penerapan model *House of Risk* fase 1 untuk penentuan prioritas *risk agent*, dan penerapan model *House of Risk* fase 2 untuk penentuan prioritas tindakan penanganan risiko.

A. Identifikasi Proses Bisnis menggunakan *Supply Chain Operations References* (SCOR)

Proses bisnis *supply chain* Koperasi Kopi Wonosalam harus diidentifikasi terlebih dahulu menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Identifikasi proses bisnis dengan SCOR ini untuk membantu melakukan perbandingan dan evaluasi terhadap kinerja *supply chain* yang ada di suatu organisasi. Pengambilan data proses bisnis Koperasi Kopi Wonosalam dilakukan dengan mengadakan sesi diskusi dan wawancara terhadap beberapa pihak

koperasi. Hasil identifikasi proses bisnis dapat dilihat pada Tabel 1.

B. Penerapan Model *House of Risk* Fase 1

Model HOR fase 1 dimulai dengan identifikasi *risk event* dan *risk agent*, serta menilai tingkat keparahan (*severity*) dan kemungkinannya (*occurrence*). Prioritas ditentukan dengan menghitung *Aggregate Risk Potential* (ARP) dan membuat bagan pareto untuk menentukan urutan prioritas. Tahap ini sangat penting untuk manajemen risiko dan manajemen risiko yang efektif. Hasil model ini diperoleh dari sesi diskusi dan wawancara ke beberapa pihak koperasi untuk melakukan validasi setiap data yang diambil. Hasil identifikasi *risk event* dan penilaian *severity* dapat dilihat pada Tabel 2.

Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap *risk agent* yang mampu mendorong terjadinya *risk event* yang ada. Daftar *risk agent* beserta dengan penilaian *occurrence* nya ada pada Tabel 3, dimana untuk *risk agent* prioritas dimuat dalam Tabel 4.

Selain terdapat penilaian *severity* dan *occurrence*, terdapat juga penilaian relasi antara *risk agent* dan *risk event*. Namun, dalam jurnal ini langsung disajikan untuk contoh perhitungan ARP dan prioritas *risk agent* nya dengan rumus berikut ini.

$$ARP_j = O_j \sum_i S_i R_{ij} \tag{1}$$

Tabel 5.
Tindakan Penanganan risiko berdasarkan *risk agent* prioritas

Kode	Tindakan Penanganan Risiko
PA1	Melakukan sosialisasi pentingnya penerapan SOP kepada semua pihak
PA2	Menempelkan SOP tertulis pada setiap tempat produksi terkait
PA3	Memelihara dan mengecek secara berkala pada tanaman naungan di sekitar tanaman kopi
PA4	Membuat sistem irigasi dan drainase yang baik di lahan perkebunan
PA5	Menjalin kemitraan dengan pemasok cadangan atau mitra bisnis selama periode tertentu
PA6	Melakukan identifikasi kebutuhan keterampilan dan evaluasi kinerja tenaga kerja
PA7	Menerapkan sistem reward untuk meningkatkan motivasi kerja
PA8	Membuat dan menerapkan prosedur Keamanan, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3)
PA9	Memberikan program pengembangan dan pelatihan khusus bagi tenaga kerja ke objek percontohan sesuai dengan keahlian yang dikuasai sebelum
PA10	Memberikan program pelatihan prosedur penggunaan mesin dan peralatan yang ada
PA11	Meningkatkan pengawasan dan pemantauan pada proses bisnis yang ada
PA12	Membuat jadwal perawatan rutin mulai dari pemangkasan, penyiraman, pemupukan, dan perlindungan terhadap hama penyakit
PA13	Melakukan pelatihan terhadap petani tentang metode perawatan tanaman kopi
PA14	Melakukan visiting ke lahan perkebunan secara rutin untuk melakukan pengecekan kondisi lahan dan tanaman kopi
PA15	Membuat dan menerapkan jadwal pemeliharaan rutin terhadap setiap mesin dan peralatan yang digunakan
PA16	Mengalokasikan biaya pemeliharaan rutin dari mesin dan peralatan
PA17	Membuat pengajuan proposal bisnis ke investor pemerintah maupun perseorangan
PA18	Melakukan riset mengenai teknologi pada industri kopi
PA19	Menjalin kolaborasi dengan organisasi atau lembaga terkait untuk bertukar manfaat (institusi penelitian, lembaga pendukung UKM, asosiasi kopi,
PA20	Melakukan evaluasi dan audit mesin/peralatan kopi yang perlu dilakukan penggantian
PA21	Melakukan perencanaan anggaran biaya terkait adanya ketidakpastian

Contoh perhitungan ARP pada R1, yaitu

$$ARP_1 = 9 \times \left[\begin{matrix} 9 \times (8 + 6 + 5 + 4 + 7 + 4 + 4 + 8) \\ + 3 \times (5 + 5 + 5 + 5 + 6 + 6) + 1 \times (7 + 3) \end{matrix} \right]$$

$$ARP_1 = 5184$$

Gambar 1 merupakan diagram pareto 80:20 untuk melihat dampak risiko terbesar disebabkan oleh *risk agent* yang mana. Menurut diagram pareto hanya dua *risk agent* saja yang memiliki dampak terbesar terhadap terjadinya *risk agent* Koperasi Kopi Wonosalam. Namun koperasi memilih 10 *risk agent* terbesar untuk dilakukan tindakan penanganan. Hasil penentuan prioritas *risk agent* pada Koperasi Kopi Wonosalam selanjutnya akan diberikan tindakan penanganan risiko yang tepat pada model HOR fase 2.

C. Penerapan Model HOR Fase 2

Model HOR fase 2 membantu memprioritaskan tindakan penanganan risiko berdasarkan kebutuhan sumber daya dan kesulitan aplikasinya. Pendekatan ini membantu perusahaan menentukan tindakan penanganan yang efektif dan efisien yang meminimalkan terjadinya *risk agent*. Tindakan penanganan risiko berdasarkan *risk agent* prioritas dapat dilihat pada Tabel 5. Dengan memanfaatkan model ini, organisasi dapat memastikan fondasi yang kuat untuk meminimalkan kejadian *risk agent*. Pada model HOR fase 2 dilakukan identifikasi terhadap tindakan penanganan risiko yang cocok berdasarkan riset terhadap penelitian terkait serta sesi diskusi dan wawancara ke beberapa pihak Koperasi Kopi Wonosalam yang kemudian dilakukan penilaian tingkat kesulitan serta relasi terhadap *risk agent*.

Setelah dilakukan penilaian tingkat kesulitan penerapan tindakan penanganan risiko, terdapat juga penilaian relasi antara tindakan penanganan risiko dan *risk agent*. Namun, dalam jurnal ini langsung disajikan untuk contoh perhitungan *Total Effectiveness* (TE) dan rasio *Effectiveness to Difficulty* (ETD).

$$TE_k = \sum_j ARP_j E_{jk} \tag{2}$$

$$ETD_k = \frac{TE_k}{D_k} \tag{3}$$

Contoh perhitungan TE pada PA1,

$$TE_1 = (9 \times 9912) + (1 \times 9594) + (3 \times 7720) + (3 \times 5247) + (9 \times 5210) + (3 \times 5128) + (9 \times 4970) + (3 \times 4792) + (3 \times 4690)$$

$$TE_1 = 269961.$$

Dilanjutkan dengan perhitungan ETD pada PA1,

$$ETD_k = \frac{269961}{4}$$

$$ETD_k = 67490,3.$$

Perhitungan ETD dilakukan juga pada tindakan penanganan risiko yang lainnya untuk menentukan urutan prioritasnya. Sehingga Koperasi Kopi Wonosalam dapat menerapkan tindakan penanganan tersebut tepat sasaran.

D. Rekomendasi Penanganan Risiko

Berdasarkan hasil pengolahan data di bagian sebelumnya, didapatkan beberapa tindakan penanganan risiko yang cocok diterapkan untuk meminimalisir dampak dari kejadian risiko *supply chain* yang ada di Koperasi Kopi Wonosalam. Dari beberapa tindakan penanganan risiko tersebut selanjutnya diperingkat dan dijadikan dasar untuk Koperasi Kopi Wonosalam dalam melakukan tindakan lebih lanjut pada setiap risiko yang terjadi. Jika dilihat dari prioritas tindakan penanganan risiko yang telah dibuat pada bagian sebelumnya, tindakan berupa pembuatan dan penerapan prosedur Keamanan, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi peringkat pertama dan perlu dilakukan terlebih dahulu jika dibandingkan tindakan lainnya. Sehingga pada bagian ini akan dibuat suatu SOP yang membahas mengenai K3 untuk beberapa aktivitas produksi di Koperasi Kopi Wonosalam. Rekomendasi ini bertujuan untuk menangani beberapa risiko Koperasi Kopi Wonosalam seperti terjadinya bencana alam, terjadi pemadaman listrik, kontaminasi green bean oleh partikel asing, tercampurnya bubuk kopi yang berbeda jenis,

Tabel 6.
Tindakan penanganan risiko prioritas

Peringkat	Kode	Tindakan Penanganan Risiko
1	PA8	Membuat dan menerapkan prosedur Keamanan, Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3)
2	PA1	Melakukan sosialisasi pentingnya penerapan SOP kepada semua pihak
3	PA15	Membuat dan menerapkan jadwal pemeliharaan rutin terhadap setiap mesin dan peralatan yang digunakan
4	PA2	Menempelkan SOP tertulis pada setiap tempat produksi terkait
5	PA10	Memberikan program pelatihan prosedur penggunaan mesin dan peralatan yang ada
6	PA3	Memelihara dan mengecek secara berkala pada tanaman naungan di sekitar tanaman kopi
7	PA11	Meningkatkan pengawasan dan pemantauan pada proses bisnis yang ada
8	PA20	Melakukan evaluasi dan audit mesin/peralatan kopi yang perlu dilakukan penggantian
9	PA7	Menerapkan sistem reward untuk meningkatkan motivasi kerja
10	PA12	Membuat jadwal perawatan rutin mulai dari pemangkasan, penyiraman, pemupukan, dan perlindungan terhadap hama penyakit
11	PA16	Mengalokasikan biaya pemeliharaan rutin dari mesin dan peralatan
12	PA4	Membuat sistem irigasi dan drainase yang baik di lahan perkebunan
13	PA5	Menjalin kemitraan dengan pemasok cadangan atau mitra bisnis selama periode tertentu
14	PA14	Melakukan visiting ke lahan perkebunan secara rutin untuk melakukan pengecekan kondisi lahan dan tanaman kopi
15	PA19	Menjalin kolaborasi dengan organisasi atau lembaga terkait untuk bertukar manfaat (institusi penelitian, lembaga pendukung UKM, dsb)
16	PA9	Memberikan program pengembangan dan pelatihan khusus bagi tenaga kerja ke objek percontohan sesuai dengan keahlian yang dikuasai
17	PA13	Melakukan pelatihan terhadap petani tentang metode perawatan tanaman kopi
18	PA6	Melakukan identifikasi kebutuhan keterampilan dan evaluasi kinerja tenaga kerja
19	PA21	Melakukan perencanaan anggaran biaya terkait adanya ketidakpastian
20	PA18	Melakukan riset mengenai teknologi pada industri kopi
21	PA17	Membuat pengajuan proposal bisnis ke investor pemerintah maupun perseorangan

kontaminasi produk kopi oleh partikel asing, terjadi kecelakaan kerja, ancaman dan gangguan dari hewan liar, dan lain sebagainya.

Tujuan dari prosedur K3 ini adalah untuk memberikan informasi dan prosedur setiap aktivitas produksi yang dilakukan pada Koperasi Kopi Wonosalam agar dapat berjalan secara aman dan efisien. Selain itu, prosedur ini bertujuan untuk memastikan terdapat prosedur kerja, instruksi kerja, dan standar agar dapat mengurangi risiko dan dampak penting kepada setiap tenaga kerja dan lingkungan yang ada di Koperasi Kopi Wonosalam. Prosedur K3 yang diterapkan di beberapa lingkup proses industri kopi seperti perkebunan, pengolahan pasca panen dan penyortiran, serta pemanggangan dan penggilingan. Fokus prosedur K3 yang dibuat ini adalah agar setiap tenaga kerja yang melakukan di beberapa lingkup proses yang disebutkan sebelumnya dapat menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti caping/pelindung kepala, sepatu boot, sarung tangan kebun, sarung tangan lateks, serta celemek/pakaian dobel. Diharapkan dengan menerapkan prosedur K3, tenaga kerja yang ada di Koperasi Kopi Wonosalam terhindar dari beberapa sumber bahaya yang dapat terjadi seperti serangan hewan di perkebunan (semut, ulat bulu, ular), bahaya terlepeset, tersandung, terjatuh, kebakaran, terkena panas mesin, keracunan bahan kimia, bahaya terjepit mesin, bahaya terserum listrik.

Koperasi Kopi Wonosalam menghadapi risiko terkait proses sortasi ceri kopi yang lama, khususnya dalam proses pengolahan pasca panen. Proses penyortiran didasarkan pada warna ceri, yang menentukan kualitas hasil pengolahan. Mekanisme alat sortir ceri berdasarkan warna ditunjukkan oleh Gambar 2. Ceri kopi berwarna merah berkualitas tinggi dianggap matang dan berkualitas tinggi, sedangkan ceri yang masih hijau belum matang dan berkualitas rendah. Warna ceri mempengaruhi hasil *green bean*, karena ceri berkualitas tinggi menghasilkan *green bean* kualitas tinggi dan harga jual yang tinggi. Namun, Koperasi Kopi Wonosalam masih menggunakan cara konvensional, mengandalkan tenaga

manusia sehingga memakan waktu proses yang lama. Proses penyortiran yang lama ini dapat menghentikan proses produksi dan mengurangi produktivitas produksi kopi koperasi. Selain itu, ada risiko kesalahan penyortiran karena kelalaian pekerja yang terlalu lelah.

Maka dari itu, pada bagian penerapan model HOR fase 2 sebelumnya dilakukan identifikasi tindakan penanganan risiko yang tepat berdasarkan penyebab risiko prioritas yang ada seperti pada Tabel 6. Dari beberapa tindakan penanganan risiko yang teridentifikasi, yang berkaitan dengan risiko proses penyortiran yang terlalu lama adalah tindakan penanganan risiko dengan melakukan riset mengenai teknologi yang digunakan pada industri kopi. Setelah dilakukan suatu riset di internet, berhasil didapatkan teknologi yang berkaitan dengan sortir ceri kopi berdasarkan warnanya. Teknologi tersebut merupakan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* yang dilengkapi dengan *colour sensor CCD* dengan kemampuan pembacaan berbagai macam warna untuk kepentingan menyortir ceri kopi. Dengan dilengkapi lensa sensor berkualitas tinggi serta pencahayaan LED yang baik, teknologi ini mampu melakukan sortir ceri kopi berdasarkan warna hingga tingkat akurasi sebesar 99,99%. Secara umum, di bawah ini merupakan komponen-komponen yang ada di teknologi sortir beserta cara kerjanya.

1. Ceri kopi hasil panen perkebunan kopi dikumpulkan pada wadah khusus sebelum dimasukkan kedalam alat.
2. Secara bertahap, masukkan ceri kopi ke dalam alat melalui *material hopper* yang terdapat pada bagian atas alat.
3. Ceri kopi akan masuk bertahap melalui *vibratory feeder, chute*, hingga ke bagian sensornya.
4. Saat ceri kopi melewati bagian sensor, lensa sensor akan menangkap gambar dari setiap ceri kopi yang lewat untuk selanjutnya hasilnya diteruskan ke komponen *signal processor* untuk dilakukan pengolahan data *image processing*. Dari komponen tersebut diperoleh output data ceri kopi yang diterima maupun ditolak.
5. Hasil output dari *signal processing* sebelumnya diteruskan ke komponen *ejector* untuk dilakukan pemisahan ceri kopi.

Untuk ceri kopi yang diterima akan lanjut ke penampung bawahnya tanpa mendapatkan perlakuan dari *ejector*. Sedangkan untuk ceri kopi yang ditolak akan diberikan perlakuan dari *ejector* berupa semburan udara agar ceri kopi mengarah ke penampung khusus ceri kopi yang ditolak.

6. Jika semua ceri kopi telah tersortir, maka penampung sudah dapat diambil dan dilakukan proses selanjutnya sesuai dengan prosedur pengolahan pasca panen masing-masing kualitas ceri kopinya.

Penelitian menunjukkan bahwa alat sortir ceri kopi berdasarkan warnanya dapat menampung hingga 3 kg ceri kopi, dengan kisaran harga 50-60 juta untuk ukuran mini. Melihat kemampuan finansial Koperasi Kopi Wonosalam, dapat dikatakan peralatan tersebut terjangkau. Ditambah dengan dukungan dari Bank Indonesia dan investor lainnya, peralatan penyortiran tersebut sangat memungkinkan untuk dimiliki oleh koperasi. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas produksi dan memastikan kelancaran operasional.

IV. KESIMPULAN

Proses bisnis Koperasi Kopi Wonosalam yang berkaitan dengan aktivitas *supply chain* dilakukan identifikasi dengan menggunakan model *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Hasil identifikasi didapatkan total sebanyak 23 aktivitas proses yang terdiri dari 3 aktivitas pada proses *plan* dan *source*, 16 aktivitas pada proses *make*, dan 4 aktivitas pada proses *deliver*. *Risk event* yang telah teridentifikasi pada Koperasi Kopi Wonosalam berjumlah 53 dengan total sebanyak 12 kejadian risiko yang terjadi pada proses *plan* dan *source*, 32 kejadian risiko pada proses *make*, serta 9 kejadian risiko pada proses *deliver*. Sedangkan untuk *risk agent* yang teridentifikasi pada Koperasi Kopi Wonosalam didapatkan total sebanyak 29 yang dapat menyebabkan terjadinya *risk event* yang ada. Penerapan model HOR fase 1 didapatkan nilai ARP setiap *risk agent* yang ada untuk menentukan prioritas *risk agent*. Terdapat 10 prioritas *risk agent* yang perlu dilakukan tindakan penanganan lebih lanjut. Dimana 10

prioritas *risk agent* tersebut secara berurutan meliputi *risk agent* dengan kode R2, R5, R3, R10, R1, R27, R26, R28, R9, dan R17. Selanjutnya penerapan model HOR fase 2 didapatkan 21 tindakan penanganan risiko yang tepat untuk meminimalisir 10 prioritas *risk agent*. Dimana berdasarkan perhitungan nilai rasio ETD diperoleh urutan prioritas tindakan penanganan risiko yang harus dilakukan terlebih dahulu oleh Koperasi Kopi Wonosalam. Rekomendasi tindakan penanganan risiko yang dapat dilakukan analisis lebih lanjut adalah mengenai rancangan Standar Operasional Prosedur (SOP) K3 dan rancangan mekanisme alat sortir ceri kopi berdasarkan warnanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, *Statistik Kopi Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2021.
- [2] B. P. S. K. Jombang, *Kabupaten Jombang Dalam Angka*. Jombang: BPS Kabupaten Jombang, 2023.
- [3] D. Herawati, M. O. Loisanjaya, R. H. Kamal, D. R. Adawiyah, and N. Andarwulan, "Profile of bioactive compounds, aromas, and cup quality of excelsa coffee (*Coffea liberica* var. *dewevrei*) prepared from diverse postharvest processes," *Int. J. Food Sci.*, vol. 2022, pp. 1–10, Aug. 2022, doi: 10.1155/2022/2365603.
- [4] P. Raj Sinha, L. E. Whitman, and D. Malzahn, "Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain," *Supply Chain Manag. An Int. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 154–168, Apr. 2004, doi: 10.1108/13598540410527051.
- [5] I. Nyoman Pujawan and L. H. Geraldin, "House of risk: a model for proactive supply chain risk management," *Bus. Process Manag. J.*, vol. 15, no. 6, pp. 953–967, Nov. 2009, doi: 10.1108/14637150911003801.
- [6] G. Monahan, *Enterprise Risk Management: A Methodology for Achieving Strategic Objectives*, 1st ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., ISBN: 978-0-470-37233-3, 2008.
- [7] P. Hopkin, *Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating And Implementing Effective Risk Management*, 4th ed. Great Britain: Kogan Page, ISBN: 978-0-7494-7962-6, 2017.
- [8] S. Australia and S. N. Zealand, *AS/NZS 4360:1999 Risk Management*. Strathfield, New South Wales: Standards Association of Australia, ISBN: 0-7337-2647-X, 1999.
- [9] Y. Fan and M. Stevenson, "A review of supply chain risk management: definition, theory, and research agenda," *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.*, vol. 48, no. 3, pp. 205–230, Mar. 2018, doi: 10.1108/IJPDLM-01-2017-0043.
- [10] S. C. Council, *Supply Chain Operations Reference Model*. USA: Supply Chain Council, Inc. SCOR: The Supply Chain Reference, ISBN: 0-615-20259-4, 2012.