

**ANALISIS RISIKO DAN RENCANA AKSI MITIGASI PADA RANTAI PASOK  
MENGUNAKAN METODE HOR (*HOUSE OF RISK*) DAN  
*SYSTEM DYNAMIC***

**(Studi Kasus : UMKM Arif Jamur)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**

**Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



**Nama : Fariza Halidatsani Azhra**

**No. Mahasiswa : 17 522 051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN

Demi Allah, saya akui bahwa karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 20 Januari 2021

  
**METERAI  
TEMPEL**  
TGL. 20  
93D2AHF826849119  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH  
Fariza Hafidatsah Azalia

## LEMBAR PENELITIAN



### Rumah Produksi Arif jamur

Krajan Tegalombo, Tegalombo, Dukuhseti  
Kabupaten Pati, Jawa Tengah 59158  
Telp. 082211591377

---

#### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya

Nama : Muhammad Samsul Arifin, S.Pd.I.

Jabatan : Pemilik

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : Fariza Halidatsani Azhra

NIM : 17522051

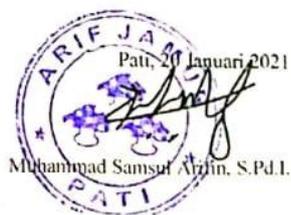
Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian Tugas Akhir di Rumah Produksi Arif Jamur terhitung dari November 2020 sampai Januari 2021 dengan judul Tugas Akhir “Analisis Risiko dan Rencana Aksi Mitigasi pada Rantai Pasok Menggunakan Metode HOR (*House of Risk*) dan *System Dynamic* Studi Kasus : UMKM Arif Jamur”.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

  
Pati, 20 Januari 2021  
Muhammad Samsul Arifin, S.Pd.I.

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS RISIKO DAN RENCANA AKSI MITIGASI PADA RANTAI PASOK  
MENGUNAKAN METODE HOR (*HOUSE OF RISK*) DAN  
*SYSTEM DYNAMIC***

**(Studi Kasus : UMKM Arif Jamur)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

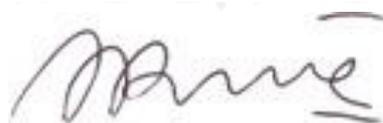
**Fariza Halidatsani Azhra**

**NIM. 17 522 051**

Yogyakarta, Februari 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



**Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T., CPIM., CSCP.**

**PRODI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**ANALISIS RISIKO DAN RENCANA AKSI MITIGASI PADA RANTAI PASOK  
MENGUNAKAN METODE HOR (*HOUSE OF RISK*) DAN  
*SYSTEM DYNAMIC***

**(Studi Kasus : UMKM Arif Jamur)**

**TUGAS AKHIR**

Oleh:

Nama : Fariza Halidatsani Azhra

No. Mahasiswa : 17522051

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, Maret 2021

Tim Penguji

Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T., CPIM., CSCP.

Ketua

Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc.

Anggota I

Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



Universitas Islam Indonesia

Dr. Fauziq Immawan, S.T., M.M.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrabbi'l'amin puji syukur kepada Allah SWT, karena-Nya saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini untuk orang-orang yang saya cintai.

Tugas akhir ini teristimewa saya persembahkan kepada kedua orang tua dan Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM., CSCP. sebagai bentuk pertanggungjawaban studi saya kepada mereka yang telah memberikan dukungan moril dan materiil. Saya persembahkan juga hasil perjuangan tugas akhir ini kepada keluarga besar, sahabat dan orang-orang tercinta atas segala dukungan, motivasi, dan semangat yang tak henti-henti.



## HALAMAN MOTTO

مَنْ جَدَّ وَجَدَّوْ مَنْ زَرَعَ حَصَدَوْ مَنْ سَهَرَ لَيْسَ كَمَنْ رَقَدَ الْفَضَائِلُ تَحْتَاجُ لَوْثِبَةَ أَسَدٍ

“Siapa bersungguh-sungguh ia akan mendapatkan, dan siapa menanam ia akan memanen, dan orang yang begadang tidak sama dengan yang tidur, dan kemuliaan itu butuh usaha”

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

الجمعة الإسلامية الأندلسية

## KATA PENGANTAR



### *Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

*Alhamdullillahirabbil'alamiin*, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir sesuai dengan waktu yang diharapkan. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Penelitian tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Dengan adanya penelitian tugas akhir ini diharapkan mahasiswa dapat menerapkan teori yang telah dipelajari di bangku kuliah ke lapangan secara nyata.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dengan meluangkan waktu, memberikan bimbingan, koreksi serta saran, selama penelitian tugas akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu, ucapan terima kasih ini penulis ucapkan kepada :

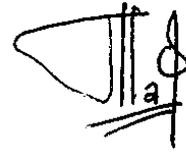
1. Prof. Dr Ir. Hari Purnomo M.T. selaku Dekan Fakultas dan Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CIPM., CSCP selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dengan memberikan petunjuk, koreksi dan saran selama pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak, Ibu serta kakak-kakak penulis yang senantiasa selalu memberikan motivasi dan semangat selama proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Muhammad Samsul Arifin selaku pemilik UMKM Arif Jamur dan juga sebagai pembimbing lapangan.

6. Seluruh karyawan UMKM Arif Jamur yang telah membantu dalam penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Harapan terakhir, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amiin Yaa Robbal 'Aalamin.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh***

Yogyakarta, 20 Januari 2021



Fariza Halidatsani Azhra



## ABSTRAK

Arif Jamur merupakan salah satu UMKM di Kabupaten Pati yang terdampak pandemi COVID-19. Dalam menjalankan proses produksi, usaha ini sangat erat kaitannya dengan rantai pasok. Aktivitas rantai pasok, sangat mungkin memunculkan risiko terlebih saat terjadinya pandemi COVID-19. Kemampuan manajemen risiko sangat menentukan perkembangan sebuah usaha, sehingga dalam penelitian ini dilakukan manajemen risiko untuk mengidentifikasi risiko, meminimalisir dampak serta mengendalikan risiko. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mapping* rantai pasok, *house of risk* dan *system dynamic*. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat tiga agen risiko dominan yaitu tempat penggajian banyak yang tutup, kelalaian pekerja dan plastik baglog berlubang. Berdasarkan agen risiko tersebut dirancang dua alternatif aksi mitigasi. Alternatif pertama yaitu dengan mengambil prioritas tertinggi dari masing-masing risiko, yaitu PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa), PA3 (membuat SOP produksi), PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti *training* budidaya jamur tiram). Alternatif kedua yaitu dengan mengambil aksi mitigasi yang tidak membutuhkan biaya yaitu PA2 (Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain), PA5 (memberi sanksi apabila pekerja lalai), dan PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan). Dari hasil metode *system dynamic*, alternatif 2 memenuhi uji ANOVA dan Bonferroni dengan peningkatan pendapatan sebesar Rp2.116.402,00 sehingga alternatif 2 dipilih sebagai alternatif terbaik untuk diterapkan pada UMKM Arif Jamur.

**Kata Kunci :** *House of Risk, Manajemen Risiko, Rantai Pasok, System Dynamic*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENELITIAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	7
2.1 Kajian Deduktif .....	7
2.1.1. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) .....	7
2.1.2. <i>Supply Chain Management</i> .....	8
2.1.3. <i>Mapping Rantai Pasok</i> .....	9
2.1.4. Risiko .....	10

2.1.5. Manajemen Risiko.....	11
2.1.6. <i>House of Risk</i> .....	13
2.1.7. Diagram Pareto .....	20
2.1.8. <i>Simulasi</i> .....	20
2.1.9. Sistem Dinamik .....	20
2.1.10. <i>Causal Loop Diagram</i> .....	21
2.1.11. Powersim.....	22
2.1.12. Validasi dan Verifikasi.....	23
2.1.13. <i>Expert Judgement</i> .....	24
2.2 Kajian Induktif.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>37</b>
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian .....	37
3.2 Sumber Data .....	37
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	38
3.4 Diagram Alur Penelitian.....	39
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b> .....	<b>44</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	44
4.1.1 Profil UMKM .....	44
4.1.2 Identifikasi Risiko.....	45
4.2 Pengolahan Data .....	50
4.2.1. <i>House of risk</i> fase 1 .....	50
4.2.2. <i>House of risk</i> fase 2 .....	55
4.2.3. <i>Causal Loop Diagram (CLD)</i> .....	59
4.2.4. Model <i>System Dynamic</i> .....	62
4.2.5. Hasil Simulasi .....	69
4.2.6. Verifikasi dan Validasi Model .....	71
4.2.7. <i>Design Experiment</i> .....	77

BAB V PEMBAHASAN .....	87
5.1 Analisis Hasil Pemetaan Proses Bisnis UMKM Arif Jamur .....	87
5.2 Analisis Kejadian Risiko dan Agen Risiko .....	89
5.3 Analisis Hasil <i>House of Risk</i> Fase 1 .....	89
5.4 Analisis Hasil <i>House of Risk</i> Fase 2 .....	91
5.5 Analisis Model Dinamika Sistem .....	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	96
6.1 Kesimpulan.....	96
6.2 Saran .....	97
6.2.1 Bagi Usaha .....	97
6.2.2 Bagi Penelitian Selanjutnya .....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN .....	103
Lampiran 1. Hasil Identifikasi Risiko .....	103
Lampiran 2. Kuesioner Identifikasi Risiko .....	105
Lampiran 3. Kuesioner Identifikasi Risiko Lanjutan .....	109

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkatan risiko menurut AS/NZS 4360:2004.....	12
Tabel 2.2 Model HOR fase 1 .....	14
Tabel 2.3 Nilai <i>severity</i> .....	15
Tabel 2.4 Nilai <i>occurrence</i> .....	16
Tabel 2.5 Nilai korelasi.....	16
Tabel 2.6 Model HOR fase 2.....	17
Tabel 2.7 Nilai tingkat kesulitan .....	19
Tabel 2.8 Simbol pada Powersim.....	22
Tabel 2.9 <i>State of the art</i> .....	26
Tabel 4.1 Aktivitas rantai pasok UMKM Arif Jamur .....	44
Tabel 4.2 Identifikasi <i>risk event</i> .....	46
Tabel 4.3 Identifikasi <i>risk agent</i> .....	48
Tabel 4.4 Tabel HOR fase 1 .....	52
Tabel 4.5 Identifikasi <i>risk agent</i> dominan .....	55
Tabel 4.6 <i>Risk matrix risk agent</i> dominan.....	55
Tabel 4.7 Penentuan tingkatan <i>risk matrix</i> .....	56
Tabel 4.8 Rencana aksi mitigasi.....	56
Tabel 4.9 Tabel HOR fase 2 .....	58
Tabel 4.10 Urutan prioritas aksi mitigasi .....	58
Tabel 4.11 Identifikasi <i>risk agent</i> setelah pengendalian.....	59
Tabel 4.12 Skor <i>severity</i> dan <i>occurrence risk agent</i> dominan .....	62
Tabel 4.13 Pengklasifikasian nilai <i>severity</i> .....	62
Tabel 4.14 Pengklasifikasian nilai <i>occurrence</i> .....	63
Tabel 4.15 Data historis dan simulasi .....	74
Tabel 4.16 Hasil perhitungan rata-rata dan standar deviasi.....	75
Tabel 4.17 Identifikasi kebutuhan biaya tiap aksi mitigasi .....	78
Tabel 4.18 Dampak finansial dan frekuensi setelah mitigasi dengan alternatif 1 .....	79
Tabel 4.19 Dampak finansial dan frekuensi setelah mitigasi dengan alternatif 2 .....	81
Tabel 4.20 Perbandingan hasil simulasi model awal, alternatif 1 dan alternatif 2.....	82

Tabel 4.21 Hasil uji ANOVA..... 83  
Tabel 4.22 Hasil uji bonferroni ..... 84  
Tabel 5.1 Urutan prioritas aksi mitigasi..... 92



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Paradigma validasi dan verifikasi .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	39
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian (lanjutan) .....	40
Gambar 4.1 Diagram pareto <i>risk agent</i> dominan .....	54
Gambar 4.2 <i>Causal loop diagram</i> proses bisnis UMKM Arif Jamur .....	60
Gambar 4.3 <i>Flow diagram</i> proses bisnis UMKM Arif Jamur.....	63
Gambar 4.4 Proses produksi jamur .....	69
Gambar 4.5 Hasil simulasi model awal .....	70
Gambar 4.6 Grafik perbandingan dampak finansial risiko.....	70
Gambar 4.7 Perbandingan dampak finansial risiko .....	71
Gambar 4.8 Hasil simulasi <i>extreme condition test</i> .....	73
Gambar 4.9 Grafik daerah penerimaan t hitung .....	74
Gambar 4.10 Grafik daerah penerimaan F hitung .....	76
Gambar 4.11 <i>Flow diagram</i> alternatif 1 .....	78
Gambar 4.12 Hasil simulasi alternatif 1 .....	80
Gambar 4.13. <i>Flow diagram</i> alternatif 2.....	80
Gambar 4.14 Hasil simulasi alternatif 2 .....	81
Gambar 5.1 Diagram pareto <i>risk agent</i> .....	90

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Keberhasilan pembangunan suatu negara ditunjukkan oleh beberapa indikator, salah satunya adalah indikator pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi diartikan sebagai proses peningkatan pemasukan (*output*) total produk domestik bruto (PDB) dalam jangka panjang dengan tidak memperhatikan lebih kecil atau lebih besarnya kenaikan dari laju pertumbuhan penduduk dan apakah diikuti oleh pertumbuhan struktur perekonomian atau tidak (Wijono, 2005).

Berdasarkan data dari BPS (Badan Pusat Statistik), pertumbuhan ekonomi di Indonesia dari kuartal I 2020 ke kuartal II 2020 mengalami penurunan drastis hingga angka -5,32% dikarenakan adanya pandemi COVID-19. Apabila kondisi minus terjadi hingga dua kali berturut-turut maka memungkinkan Indonesia mengalami masa resesi ekonomi. Untuk memperbaiki kondisi ini, masyarakat memiliki peran penting dan strategis yaitu dengan adanya Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. Eksistensi UMKM cukup dominan dalam perekonomian Indonesia (Safiah, Atmaja, & Verawati, 2019). UMKM terbukti menjadi salah satu sektor industri yang sedikit bahkan tidak terkena dampak dari krisis global yang pernah terjadi. Oleh karena itu, UMKM patut untuk dipertimbangkan dalam meningkatkan kompetisi pasar dan stabilisasi ekonomi saat ini (Kristiyanti & Rahmasari, 2015).

Sebagai salah satu sektor penting dalam pembangunan nasional, kualitas UMKM harus terus diperbaiki dengan meningkatkan sistem pengelolaan yang lebih baik dan terintegrasi. Salah satu sektor yang memiliki prospek besar untuk dikembangkan di

Indonesia adalah sektor pertanian hortikultura. Salah satu komoditas sayuran yang baik untuk kesehatan adalah jamur. Jamur sebagai salah satu komoditas sayuran unggulan, memiliki kandungan gizi dan potensi yang tinggi sebagai bahan makanan dan bahan pembuat obat (Kusno & Tarigan, 2017). Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian, jamur memiliki kandungan protein 10,5-30,4% berat keringnya, 72% asam lemak tidak jenuh sehingga aman dikonsumsi oleh penderita kelebihan kolesterol, mengandung sembilan macam asam amino dan berbagai jenis vitamin.

Jamur tiram merupakan komoditas yang sedang diminati masyarakat, hal ini ditunjukkan oleh data permintaan yang meningkat tiap tahun bahkan belum dapat terpenuhi semuanya (Sitompul, Zuhry, & Armaini, 2017). Dari data BPS 2017 tingkat konsumsi jamur di Indonesia 47.753 ton sedangkan produksinya hanya 37.020 ton. Setiap tahun meningkat 10% untuk kebutuhan hotel, restoran, dan vegetarian (Kalsum, Fatimah, & Wasonowati, 2011).

Salah satu UMKM yang bergerak dalam produksi jamur adalah UMKM Arif Jamur. Pada beberapa UMKM, termasuk UMKM Arif Jamur terdapat proses produksi yaitu mengolah bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau bahan jadi hingga bahan sampai ke tangan *end user*. Proses tersebut berkaitan erat dengan *supply chain*. *Supply chain* sendiri adalah mengelola berbagai kegiatan untuk mendapatkan bahan mentah, kemudian kegiatan transformasi sehingga menjadi produk dalam proses, kemudian menjadi produk jadi dan diteruskan dengan pengiriman kepada konsumen melalui sistem distribusi. *Supply chain* adalah aliran material, informasi, uang dan jasa, dari pemasok melalui pabrik-pabrik, *warehousing* dan akhirnya pelanggan (Hayati, 2014).

Pada aktivitas rantai pasok atau *supply chain*, sangat mungkin memunculkan risiko. Menurut Australian/New Zealand *Standard Risk Management (AS/NZ Standard)*, risiko merupakan sebuah kemungkinan terjadinya suatu hal yang dapat memberikan efek baik negatif maupun positif pada tujuan yang ingin dicapai. Risiko yang mungkin muncul dalam aktivitas rantai pasok, harusnya dapat diperkirakan dan dimitigasi agar kinerja perusahaan tidak mengalami gangguan.

Dimulai dari awal tahun 2020, seluruh warga Indonesia diresahkan dengan adanya pandemi COVID-19 yang sangat berpengaruh pada berbagai sektor termasuk perekonomian atau lebih tepatnya berpengaruh pada berbagai usaha di Indonesia termasuk salah satunya pada UMKM Arif jamur yang telah didirikan sejak tahun 2016. Pandemi ini menyebabkan risiko yang lebih tinggi daripada biasanya, seperti pada UMKM Arif Jamur risiko baru yang muncul salah satunya adalah keterlambatan kedatangan bahan baku dikarenakan adanya pembatasan akses di wilayah-wilayah tertentu. Diantara yang pernah terjadi adalah adanya *lockdown* pada beberapa wilayah di Pati pada Maret 2020. Oleh karena itu, seluruh UMKM harus mampu melakukan manajemen risiko rantai pasok. Manajemen risiko rantai pasok adalah serangkaian aktivitas manajemen risiko yang terdiri dari identifikasi, pengukuran, penanganan dan pengendalian penanganan risiko. Melihat hal tersebut maka sudah menjadi kewajiban bagi manajemen disetiap perusahaan yang ada untuk meningkatkan nilai perusahaannya. Nilai perusahaan sendiri dapat meningkat jika kejadian-kejadian yang merugikan perusahaan dapat dikendalikan. Dari sini dapat dilihat bahwa diperlukannya suatu manajemen risiko pada suatu perusahaan atau industri supaya mampu meningkatkan semaksimal mungkin nilai perusahaan dengan cara mengendalikan kejadian-kejadian yang dapat merugikan perusahaan. Terlebih di masa pandemi, UMKM perlu melakukan adaptasi dengan cepat untuk menjaga eksistensinya dalam industri.

Perkembangan usaha sangat ditentukan oleh kemampuan manajemen untuk mengelola sumber daya yang dimiliki, memanfaatkan setiap peluang dan waspada terhadap kemungkinan adanya ancaman dari lingkungan maupun dari pesaing yang akan merebut pangsa pasar dan berakibat menurunnya laba yang dihasilkan. Kewaspadaan tersebut semakin meningkat dengan adanya pandemi COVID-19 yang menjadi ancaman baru bagi usaha Arif Jamur terutama dalam hal rantai pasok.

Berdasarkan dari hal tersebut, maka *mapping* rantai pasok digunakan untuk mengetahui aktivitas rantai pasok dari *source, plan, make, deliver, and return* dari proses bisnis UMKM Arif Jamur. Model HOR (*House Of Risk*) digunakan untuk melakukan identifikasi dan mengukur potensi risiko yang ada pada *supply chain* di UMKM Arif Jamur. Model HOR merupakan modifikasi dari model FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mengukur risiko secara kuantifikasi dan model HOQ

(*House Of Quality*) untuk menentukan prioritas agen risiko yang perlu untuk ditangani terlebih dahulu dan menentukan aksi mitigasi paling efektif yang mungkin ditimbulkan oleh agen risiko. HOR yang digunakan dibagi menjadi 2 fase, yang pertama untuk menentukan penyebab risiko dominan dengan perhitungan ARP (*Aggregate Risk Potential*) dan fase kedua untuk menentukan strategi penanganan risiko dominan dengan mempertimbangkan tingkat kemudahan pelaksanaan strategi. Pembuatan model simulasi *system dynamic* digunakan untuk mengetahui tingkat keuntungan dari desain eksperimen aksi mitigasi yang dapat dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja risiko-risiko yang mungkin terjadi pada rantai pasok UMKM Arif Jamur selama masa pandemi COVID-19?
2. Bagaimana membuat langkah mitigasi yang dapat menurunkan tingkat risiko di UMKM Arif Jamur?
3. Seberapa besar peningkatan pendapatan yang dapat dihasilkan dengan penerapan alternatif aksi mitigasi berdasarkan simulasi *system dynamic*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulis untuk melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko-risiko yang berpengaruh terhadap rantai pasok UMKM Arif Jamur selama masa pandemi.
2. Mengidentifikasi langkah-langkah mitigasi yang dapat diterapkan berdasarkan metode HOR (*House of Risk*) fase 2.
3. Mengetahui alternatif terbaik dan peningkatan pendapatan yang dapat dihasilkan dengan penerapan aksi mitigasi berdasarkan simulasi *system dynamic*.

## 1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, terdapat batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan di UMKM Arif Jamur di Kabupaten Pati.

2. Hanya menggunakan data kinerja rantai pasok pada UMKM Arif Jamur.
3. Analisis yang dilakukan selama masa pandemi yaitu selama Oktober 2020-Februari 2021

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis  
Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata-1 di Universitas Islam Indonesia, Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri
2. Bagi UMKM Arif Jamur  
Dapat mengetahui gambaran dan alternatif solusi dalam aktivitas rantai pasok berdasarkan rekomendasi hasil analisis risiko.
3. Bagi fakultas  
Sebagai bahan referensi pada penelitian berikutnya, khususnya dalam penyelesaian kasus manajemen risiko dan simulasi pada rantai pasok.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini adalah gambaran mengenai isi yang dibahas pada laporan Tugas Akhir ini, yang mana dibagi menjadi enam pokok bahasan yaitu sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum yang di dalamnya memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, luaran yang diharapkan dan manfaat penelitian.

#### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini menjelaskan mengenai kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian deduktif memuat dasar teori yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian ataupun sebagai informasi pendukung untuk memberikan pemahaman akan permasalahan yang akan diteliti. Pada kajian induktif dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu, dan perkembangan metode-metode

mutakhir yang telah dilakukan peneliti lain. Kajian ini diperoleh dari jurnal, seminar, prosiding dan lain-lain.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang objek penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dan *flowchart* atau diagram alir penelitian.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisikan tentang data-data yang sudah diperoleh dan akan diolah menggunakan metode yang sudah ditentukan. Dimana data yang diolah akan dianalisis juga dari hasil yang diperoleh.

### **BAB V PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan tentang analisis dari hasil penelitian yang diperoleh dimana analisis itu menjawab pertanyaan dari rumusan masalah.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi ringkasan singkat mengenai hasil penelitian yang sudah dianalisis, sedangkan pembahasan merupakan jawaban rumusan masalah. Untuk saran berisikan tentang ide penulis untuk lebih mengembangkan penelitian yang serupa dari penelitian-penelitian sebelumnya agar menjadi lebih baik lagi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Kajian Deduktif

Dalam membuat penelitian ini, terdapat beberapa istilah yang akan dijelaskan pada kajian deduktif. Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

##### 2.1.1. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki definisi yang berbeda pada setiap literatur menurut beberapa instansi atau lembaga bahkan undang-undang. Sesuai dengan Undang-Undang nomor 20 tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), UMKM didefinisikan sebagai berikut:

1. Usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.
2. Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari Usaha Menengah atau Usaha Besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.
3. Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, ataupun menjadi

bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-undang ini.

Berdasarkan kekayaan dan hasil penjualan, menurut Undang-undang Nomor 20 tahun 2008 pasal 6, kriteria usaha mikro yaitu:

1. Memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
2. Memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah).

Kriteria usaha kecil adalah sebagai berikut:

1. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
2. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 300.000.000,00 (tiga ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah).

Sedangkan kriteria usaha menengah adalah sebagai berikut:

1. Memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 10.000.000.000,00 (sepuluh milyar rupiah) tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha; atau
2. Memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 2.500.000.000,00 (dua milyar lima ratus juta rupiah) sampai dengan paling banyak Rp 50.000.000.000,00 (lima puluh milyar rupiah).

### ***2.1.2. Supply Chain Management***

Menurut Hayati (2014) *supply chain management* adalah mengelola berbagai kegiatan dalam rangka mendapat bahan mentah, dilanjutkan kegiatan transformasi sehingga menjadi produk setengah jadi, kemudian menjadi produk jadi dan diteruskan dengan pengiriman kepada konsumen melalui sistem distribusi. Kegiatan-kegiatan yang dicakup meliputi pembelian secara tradisional dan berbagai kegiatan penting lainnya

yang berhubungan dengan *supplier* dan distributor. Terdapat 3 hal yang perlu diperhatikan diantaranya:

1. Tujuan dari SCM adalah untuk melakukan efektivitas dan efisiensi mulai dari *suppliers, manufacturers, warehouse* dan *stores*. Tidak adanya koordinasi yang baik antara pihak-pihak yang terkait akan mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Salah satu dampak yang kerap kali terjadi adalah “*Bullwhip effect*”. Hal ini terjadi karena kurangnya koordinasi dalam pertukaran informasi antara toko retail, distributor dan perusahaan.
2. SCM mempunyai dampak terhadap pengendalian biaya.
3. SCM mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan perusahaan kepada *customer*.

*Supply Chain Management* antara lain meliputi penetapan:

1. Pengangkutan.
2. Pembayaran secara tunai atau kredit (proses transfer).
3. *Supplier*.
4. Distributor dan pihak yang membantu transaksi seperti bank.
5. Hutang maupun piutang.
6. Pergudangan.
7. Pemenuhan pesanan.
8. Informasi mengenai ramalan permintaan, produksi maupun pengendalian persediaan.

### **2.1.3. Mapping Rantai Pasok**

Berkaitan dengan manajemen operasional, Radnor dan Barnes (2007) mendefinisikan pengukuran kinerja sebagai proses mengkuantifikasikan *input, output*, dan tingkat aktivitas dari suatu proses. Terdapat lima elemen utama sebagai proses kunci dalam rantai pasok yaitu *Plan, Source, Make, Deliver* dan *Return*. Fungsi dari masing-masing elemen adalah sebagai berikut :

1. *Plan*, yaitu proses perencanaan dalam upaya penyeimbangan permintaan dan pasokan untuk menentukan tindakan terbaik dalam memenuhi kebutuhan pengadaan, produksi, dan pengiriman. *Plan* mencakup proses memperkirakan

- kebutuhan distribusi, merencanakan dan mengendalikan persediaan, merencanakan produksi, merencanakan material, merencanakan kapasitas dan menyelaraskan rencana kesatuan *supply chain* dengan rencana keuangan.
2. *Source*, yaitu proses pengadaan barang maupun jasa untuk memenuhi permintaan. Proses yang terdapat pada *source*, termasuk menjadwalkan pengiriman, menerima, mengecek, dan memberikan otoritas pembayaran untuk barang yang dikirim pemasok, memilih pemasok, mengevaluasi kinerja pemasok. Jenis proses mungkin berbeda tergantung dari barang yang dibeli apakah termasuk *make to stock*, *make to order*, atau *engineer to order products*.
  3. *Make*, yaitu proses untuk mengubah bahan baku atau komponen menjadi produk yang diinginkan pelanggan secara sederhana dapat disebut aktivitas produksi dalam perusahaan. Kegiatan produksi bisa dilakukan berdasarkan perkiraan untuk memenuhi target persediaan (*make-to-stock*), atau berdasarkan pesanan (*make-to-order*)
  4. *Deliver*, yaitu proses memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa. Biasanya mencakup *order management*, transportasi dan distribusi. Proses yang terlibat diantaranya yaitu menangani pesanan pelanggan, memilih perusahaan jasa pengiriman, menangani kegiatan pergudangan produk jadi dan mengirim *invoice* ke pelanggan.
  5. *Return*, yaitu proses pengembalian atau penerimaan kembali produk karena berbagai alasan. Kegiatan yang terlibat diantaranya identifikasi kondisi produk, meminta otoritas pengembalian cacat, penjadwalan pengembalian dan pengembalian produk. Salah satu bagian proses *return* adalah *post-delivery customer*.

#### **2.1.4. Risiko**

Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi (Lokobal, Sumajouw, & Sompie, 2014).

Menurut Arthur J. Keown (2000), risiko merupakan prospek suatu hasil yang tidak disukai (operasional sebagai deviasi standar). Sedangkan pengertian risiko menurut Hanafi (2006) risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return* –ER) dengan tingkat pengembalian aktual (*actual return*).

### 2.1.5. Manajemen Risiko

Manajemen risiko merupakan proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses-proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek memaksimalkan probabilitas dan konsekuensi dari *event* positif dan minimasi probabilitas dan konsekuensi *event* yang berlawanan (Lokobal, Sumajouw, & Sompie, 2014).

Proses yang dilalui dalam manajemen risiko adalah:

1. Perencanaan manajemen risiko, perencanaan meliputi langkah memutuskan bagaimana mendekati dan merencanakan aktivitas manajemen risiko untuk proyek.
2. Identifikasi risiko, tahapan selanjutnya dari proses identifikasi risiko adalah mengenali jenis-jenis risiko yang mungkin (dan umumnya) dihadapi oleh setiap pelaku bisnis.
3. Analisis risiko kualitatif, analisis kualitatif dalam manajemen risiko adalah proses menilai (*assessment*) *impact* dan kemungkinan dari risiko yang sudah diidentifikasi. Proses ini dilakukan dengan menyusun risiko berdasarkan efeknya terhadap tujuan proyek.

Skala pengukuran yang digunakan dalam analisis kualitatif adalah Australian Standard/New Zealand Standard (AS/NZS) 4360:2004. Skala pengukurannya sebagai berikut:

- A : Hampir pasti terjadi dan akan terjadi di semua situasi (*almost certain*)
- B : Kemungkinan akan terjadi di semua situasi (*likely*)
- C : Seharusnya terjadi di suatu waktu (*moderate*)

D : Cenderung dapat terjadi di suatu waktu (*unlikely*)

E : Jarang terjadi (*rare*)

Skala pengukuran analisis konsekuensi menurut NA/NZS 4360:2004

**Tidak Signifikan** : tanpa kecelakaan manusia dan kerugian materi.

**Minor** : bantuan kecelakaan awal, kerugian materi yang medium.

**Moderat** : kerugian materi yang cukup tinggi.

**Major** : kerugian materi yang tinggi.

**Bencana kematian** : kerugian yang sangat besar.

4. Analisis risiko kuantitatif adalah proses identifikasi secara numerik probabilitas dari setiap risiko dan konsekuensinya terhadap tujuan proyek.
5. Perencanaan respon risiko, dilakukan untuk meminimalisasi tingkat risiko yang dihadapi sampai batas yang dapat diterima.

Tingkatan risiko dapat ditunjukkan melalui matriks dimana tiap warna dalam matriks menunjukkan tingkatan risiko yang berbeda-beda. Penentuan skor tiap risiko didapatkan berdasarkan pengisian kuesioner oleh *expert*. Berikut ini Tabel 2.1 merupakan matriks tingkatan risiko menurut AS/NZS 4360:2004 :

Tabel 2.1 Tingkatan risiko menurut AS/NZS 4360:2004

<i>Likelihood of Consequence</i>	<i>Potential Consequence</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
	1	2	3	4	5
<b>A</b> ( <i>Almost Certain</i> )	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>H</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
<b>B</b> ( <i>Likely</i> )	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
<b>C</b> ( <i>Moderate</i> )	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>H</b>	<b>H</b>
<b>D</b> ( <i>Unlikely</i> )	<b>L</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>H</b>
<b>E</b> ( <i>Rare</i> )	<b>L</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>S</b>	<b>S</b>

Sumber: *Risk Management Guidelines Companion to AS/NZS 4360:2004*

Pada Tabel 2.1, inisial huruf menunjukkan tingkatan yang berbeda, berikut merupakan keterangan dari masing-masing inisial:

- H (*High Risk*) : mewajibkan penelitian dan pertimbangan manajemen pada tingkat pimpinan puncak.
- S (*Significant Risk*) : memerlukan perhatian manajemen pada tingkat atas.
- M (*Medium Risk*) : memerlukan penanganan segera.
- L (*Low Risk*) : diatur berdasarkan prosedur yang rutin.

6. Pengendalian dan monitoring risiko, langkah ini adalah proses mengawasi risiko yang sudah diidentifikasi, memonitor risiko yang tersisa, dan mengidentifikasi risiko baru, memastikan pelaksanaan *risk management plan* dan mengevaluasi keefektifannya dalam mengurangi risiko.

### 2.1.6. House of Risk

Metode terbaru yang digunakan dapat menganalisis risiko adalah modifikasi model FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) untuk mengukur risiko secara kuantifikasi dan model HOQ (*House of Quality*) untuk mengidentifikasi prioritas agen risiko yang harus ditangani lebih dahulu dan untuk memilih tindakan yang paling efektif untuk mengurangi risiko potensial yang ditimbulkan oleh agen risiko (Pujawan & Geraldin, 2009):

- HOR fase 1 untuk menentukan tingkat prioritas agen risiko yang harus diberikan sebagai tindakan pencegahan. Model ini menghubungkan suatu set kebutuhan (*what*) dan satu set tanggapan (*how*) yang menunjukkan satu atau lebih keperluan. Derajat tingkat korelasi secara khusus digolongkan dengan:
  - (0), jika tidak ada hubungan sama sekali
  - (1), hubungan rendah
  - (3), hubungan sedang
  - (9), hubungan tinggi

Untuk dapat menentukan tingkat prioritas risiko, dibutuhkan tabel model HOR fase 1. Dimana di dalam tabel terdapat inisial yaitu A mewakili *risk agent*, E mewakili *risk event*, R mewakili korelasi atau hubungan antara *risk agent* dan *risk event*, S mewakili *severity* dan O mewakili *occurrence*. Berikut ini Tabel 2.2 merupakan model HOR fase 1:

Tabel 2.2 Model HOR fase 1

		<i>Risk Agent (Aj)</i>								
<i>Business Processes</i>	<i>Risk Event (Ej)</i>	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	<i>Severity of Risk Event i (Si)</i>
		E1	R11	R12	R13	...	...	...	...	
E2	R21	R22	...	...	...	...	...	...	S2	
E3	R31	...	...	...	...	...	...	...	S3	
E4	R41	...	...	...	...	...	...	...	S4	
E5	...	...	...	...	...	...	...	...	S5	
E6	...	...	...	...	...	...	...	...	S6	
E7	...	...	...	...	...	...	...	...	S7	
E8	...	...	...	...	...	...	...	...	S8	
E9	...	...	...	...	...	...	...	...	S9	
E10	...	...	...	...	...	...	...	Rij	S10	
<i>Occurrence of agent j</i>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	
<i>Aggregate risk potential j</i>		ARP1	ARP2	ARP3	ARP4	ARP5	ARP6	ARP7	ARP8	
<i>Priority rank of agent j</i>					4	5	6	7	8	

Sumber : (Pujawan & Geraldin, 2009)

Langkah-langkah HOR fase 1 yang dikembangkan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan identifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang mungkin terjadi pada proses bisnis. Melakukan *mapping* rantai pasok (*plan, source, make, deliver, dan return*)
- b. Memperkirakan dampak dari beberapa kejadian risiko apabila terjadi. Digunakan skala 1-10. Tingkat keparahan dari kejadian risiko diletakkan di kolom sebelah kanan dari tabel dan dinyatakan sebagai Si. Berikut ini Tabel 2.3 merupakan nilai *severity* atau keparahan menurut (Shanin, 2004) :

Tabel 2.3 Nilai *severity*

Rating	Dampak	Deskripsi
1	Tidak ada	Tidak ada efek
2	Sangat sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja
4	Sangat rendah	Sangat rendah berpengaruh terhadap kinerja
5	Rendah	Rendah berpengaruh terhadap kinerja
6	Sedang	Efek sedang terhadap performa
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh terhadap kinerja
8	Sangat tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa dioperasi
9	Serius	Efek serius dan kegagalan didahului oleh peringatan
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan

- c. Melakukan identifikasi sumber risiko dan kemungkinan terjadi dari skala 1-10. Sumber risiko (*Risk agent*) ditempatkan dibaris atas tabel dan dihubungkan dengan kejadian baris bawah dengan notasi Oj. Berikut Tabel 2.4 merupakan nilai *occurrence* menurut (Shanin, 2004):

Tabel 2.4 Nilai *occurrence*

<i>Rating</i>	Probabilitas	Deskripsi
1	Hampir tidak pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi
2	Tipis (sangat kecil)	Langka jumlah kegagalan
3	Sangat sedikit	Sangat sedikit kegagalan
4	Sedikit	Beberapa kegagalan
5	Kecil	Jumlah kegagalan sesekali
6	Sedang	Jumlah kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan
8	Tinggi	Jumlah kegagalan tinggi
9	Sangat tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan
10	Hampir pasti	Kegagalan hampir pasti

- d. Mengembangkan hubungan matriks. Keterkaitan antar setiap sumber risiko dan setiap kejadian risiko, Rij (0, 1, 3, 9) dimana 0 menunjukkan tidak ada korelasi dan 1, 3, 9 menunjukkan berturut-turut rendah, sedang dan korelasi tinggi. Berikut Tabel 2.5 merupakan nilai keterkaitan berdasarkan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) menurut Pujawan dan Geraldine (2009) :

Tabel 2.5 Nilai korelasi

Tingkat hubungan	Bobot
Sangat kuat	9
Sedang	3
Lemah	1
Tidak ada hubungan	0



## Preventive Action (Pak)

<i>To be treated risk agen (Ai)</i>	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	<i>Aggregate risk potential (ARPi)</i>
A4	...	...	...	...	...	...	ARP4
A5	...	...	...	...	...	Ejk	ARP5
<i>Total effectiveness of action k</i>	TE1	TE2	TE3	TE4	TE5	TE6	
<i>Degree of difficulty performing action k</i>	D1	D2	D3	D4	D5	D6	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	ETD1	ETD2	ETD3	ETD4	ETD5	ETD6	
<i>Rank of priority</i>	R1	R2	R3	R4	R5	R6	

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- Memilih sumber risiko dengan *ranking* prioritas tinggi menggunakan analisis pareto dari ARPj, nyatakan pada HOR fase 2. Hasil seleksi akan ditempatkan dalam “*what*” di sebelah kiri dari HOR fase 2.
- Melakukan identifikasi pertimbangan aksi mitigasi yang relevan untuk pencegahan sumber risiko. Untuk satu sumber risiko dapat ditangani dengan lebih dari satu tindakan. Tindakan ini diletakkan dibaris atas sebagai “*how*” pada HOR fase 2.

- c. Menentukan hubungan antar masing-masing tindakan pencegahan 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.
- d. Menghitung total efektivitas dari setiap tindakan dengan rumus :

$$TE_k = \sum ARP_j \cdot E_{jk} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$TE_k$  = Total keefektifan (*Total Effectiveness*) dari setiap strategi mitigasi

$ARP_j$  = *Aggregate Risk Potential*

$E_{jk}$  = Hubungan antara tiap aksi preventif dengan tiap agen risiko

- e. Memperkirakan tingkat derajat kesulitan dalam merealisasikan masing-masing tindakan. Menghitung total efektif pada rasio kesulitan dengan rumus :

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (2.3)$$

Keterangan:

$ETD_k$  = Total keefektifan derajat kesulitan (*Effectiveness to Difficulty ratio*)

$TE_k$  = Total keefektifan (*Total Effectiveness*)

$D_k$  = Derajat kesulitan untuk melakukan aksi

Berikut Tabel 2.7 merupakan acuan penilaian derajat kesulitan untuk melakukan aksi mitigasi:

Tabel 2.7 Nilai tingkat kesulitan

<i>Degree of Difficulty</i>	
Bobot	Keterangan
3	Aksi mitigasi mudah untuk diterapkan
4	Aksi mitigasi agak mudah untuk diterapkan
5	Aksi mitigasi susah untuk diterapkan

- f. Melakukan *ranking* prioritas masing-masing tindakan ( $R_k$ ) dimana *ranking* 1 memiliki arti bahwa tindakan memiliki prioritas tinggi dengan  $ETD_k$  paling tinggi.

### **2.1.7. Diagram Pareto**

Diagram pareto adalah bagan yang memuat diagram batang dan diagram garis. Diagram batang menunjukkan klasifikasi dan nilai dari data, sedangkan diagram garis menunjukkan kumulatif dari total data. Pengelompokan data diurutkan dari kiri ke kanan sesuai prioritas atau masalah yang memiliki urgensi untuk segera diselesaikan, sedangkan peringkat terendah merupakan permasalahan yang tidak harus segera diselesaikan. Prinsip dari diagram pareto menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki persentase terkecil (20%) yang bernilai atau mempunyai dampak terbesar (80%). Dengan diagram pareto, mampu mengidentifikasi 20% penyebab vital untuk melakukan 80% perbaikan secara keseluruhan. (Ulkhq, Pramono, & Halim, 2017).

### **2.1.8. Simulasi**

Simulasi adalah proses pemodelan sebuah sistem nyata dan eksperimentasi terhadap model untuk memahami perilaku dan/atau mengevaluasi model dengan berbagai strategi/kondisi pengoperasian sistem di dunia nyata (Cahyadi, 2008).

Simulasi komputer adalah suatu metode yang dengan sendirinya harus disesuaikan dengan karakteristik sistem nyata yang akan dibuat simulasinya. Banyaknya karakteristik sistem yang ada di sekeliling kita akan memunculkan bermacam-macam simulasi, diantaranya adalah :

- a. Simulasi sistem dinamik
- b. Simulasi sistem diskrit
- c. Simulasi sistem kontinu
- d. Simulasi sistem probabilistik (Khotimah, 2015).

### **2.1.9. Sistem Dinamik**

Sistem dinamik merupakan sebuah metodologi yang mempelajari dan mengelola umpan balik berdasarkan variabel-variabel yang ada pada sistem kompleks. Sistem dinamik dapat membantu menyelesaikan permasalahan hingga level *top management* yang

sifatnya makro, dinamis dan kontinyu. Sistem dinamik melihat sistem dari sisi alirannya, baik aliran material maupun aliran informasi (Daalen & Thissen, 2001).

### **2.1.10. Causal Loop Diagram**

Model *causal loop diagram* adalah model yang banyak digunakan dalam memecahkan permasalahan dengan pendekatan sistem yang mempertimbangkan kompleksitas dinamis dari sistem atau untuk pendukung pendekatan sistem dinamik. Model *causal loop diagram* menekankan perhatiannya pada hubungan sebab-akibat antar komponen sistem satu dan lainnya (Malabay, 2008).

Menurut Malabay (2008) keuntungan dari pendekatan melalui model CLD diantaranya :

1. Mendorong untuk dapat melihat permasalahan secara menyeluruh, baik dari segi cakupan dan waktu sehingga mencegah pemikiran yang sempit.
2. Gambaran rantai hubungan sebab-akibat membuat lebih eksplisit dan dasar pemikiran akan lebih baik.
3. Mewujudkan efektivitas komunikasi dapat berjalan lebih baik dan perwujudan kerja sama tim akan lebih baik.
4. Membantu dalam eksplorasi alternatif kebijakan dan keputusan sehingga konsekuensi dapat diantisipasi lebih awal.
5. Memungkinkan posisi yang baik dalam pengambilan keputusan.

Di dalam *Causal Loop Diagram* (CLD) ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Variabel  
Variabel merupakan hal-hal yang akan diteliti dan memiliki pengaruh terhadap sistem yang ada.
2. Hubungan/interaksi  
Ciri khas dalam sistem dinamik adalah adanya hubungan kausalitas atau sebab akibat antara variabel satu dan variabel lainnya yang digambarkan dengan anak panah. Hubungan yang terjadi dapat bernilai positif (+), yaitu apabila kedua variabel saling menguatkan. Hubungan yang terjadi juga dapat bernilai negatif (-), yaitu apabila kedua variabel memiliki efek berkebalikan.

### 2.1.11. Powersim

Powersim adalah simulator penyusun model sistem dinamis yaitu suatu model dimana variabel yang diamati akan terjadi perubahan setiap saat atau sebagai fungsi waktu (Sasongko, 2008).

Menyusun model didasarkan pada dua pendekatan, yaitu :

1. Hubungan sebab-akibat, selanjutnya hubungan tersebut diubah dalam bentuk variabel atau parameter dalam sistem dinamis tersebut.
2. Konservasi (neraca) bahan, yaitu bahan tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Dalam hal ini yang mungkin terjadi adalah perubahan bahan baik yang bersifat fisis, biologis atau kimiawi.

Menurut Sasongko (2008) umumnya model disusun berdasarkan dari persamaan (model) matematis. Akan tetapi, Powersim dapat menyederhanakan masalah tanpa harus menyusun persamaan matematis. Berikut Tabel 2.8 merupakan simbol- simbol yang digunakan dalam Powersim :

Tabel 2.8 Simbol pada Powersim

Istilah Model	Simbol	Keterangan
<i>Level</i>		Variabel keadaan ( <i>state variable</i> ) atau objek yang dikaji.
<i>Flow</i>		Aliran masuk atau keluar yang berpengaruh pada variabel keadaan.
<i>Auxiliary</i>		Variabel yang nilainya sebagai bagian dari waktu dapat berdiri sendiri atau bergabung dengan aliran.
<i>Constant</i>		Parameter yang nilainya bukan fungsi waktu, dapat berdiri sendiri atau bergabung dengan aliran

Istilah Model	Simbol	Keterangan
<i>Link</i>		Penghubung antara variabel/parameter satu dengan variabel atau parameter lainnya.

### 2.1.12. Validasi dan Verifikasi

Validasi merupakan upaya pembuktian bahwa model komputerisasi dalam domainnya yang merupakan penerapan dari sistem nyata mempunyai akurasi yang tepat terhadap aplikasi yang dimaksud model. Pendekatan paling nyata dalam suatu validasi adalah membandingkan model dengan *output* dari sistem nyatanya. Verifikasi adalah kegiatan memastikan program komputer dari model komputerisasi telah dilakukan dengan benar. Verifikasi bisa diartikan sebagai upaya meyakinkan bahwa model berkelakuan seperti yang dikehendaki pemodel dan bisa dijalankan di komputer (Sargent, 2011).

Menurut Forrester dan Senge (1980) validasi adalah proses membangun keyakinan dari suatu model. Model disebut valid apabila ketika orang akan menggunakan model yang telah dibangun yakin bahwa model dapat digunakan. Validasi dalam sistem dinamik sangatlah kompleks dan memiliki beberapa jenis validasi sesuai dengan pandangan pemodel dan tujuan dari pembuatan model yang dilakukan melalui pendekatan berikut :

1. Uji Struktur Model

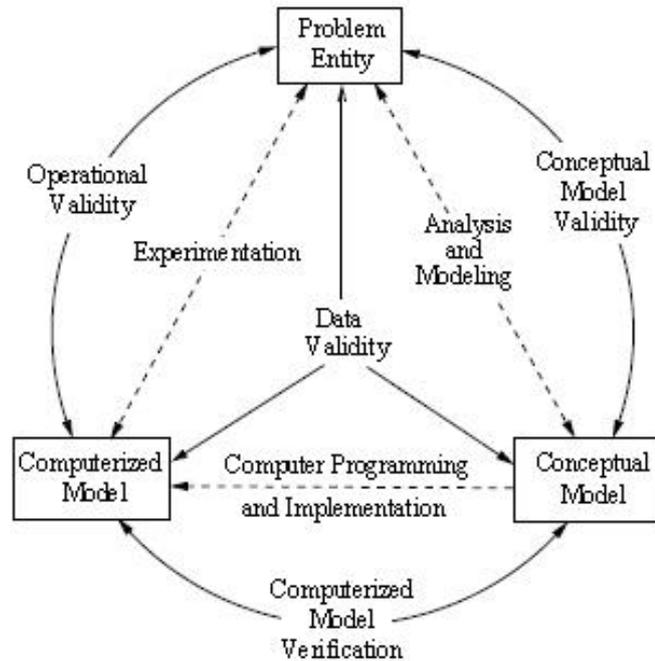
Pengujian model pada jenis ini memiliki tujuan menilai struktur dan parameter model secara langsung tanpa memperhatikan hubungan antara struktur dan perilaku model.

2. Uji Perilaku Model

Pengujian pada perilaku model dilakukan dengan mengevaluasi kecukupan struktur model melalui analisis perilaku model yang dihasilkan dari struktur yang telah dibuat.

### 3. Uji Implikasi Kebijakan

Pengujian dilakukan dengan membangun kepercayaan dengan mengimplikasikan model pada suatu kebijakan. Pengujian dilakukan berdasarkan penerapan kebijakan pada model bertujuan untuk memverifikasi respon sistem nyata terhadap suatu kebijakan, apakah memiliki korespondensi dengan respon yang diprediksi pada model.



Gambar 2.1 Paradigma validasi dan verifikasi

Sumber: (Barlas, 2002)

Berdasarkan Gambar 2.1, untuk melakukan validasi data maka perlu membandingkan kesesuaian antara masalah pada sistem nyata, model konseptual, dan model komputerisasi. *Data validity* diartikan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan untuk membangun model, mengevaluasi model dan pengujian, serta melakukan desain eksperimen dalam menyelesaikan permasalahan telah memadai dan benar (Barlas, 2002).

#### 2.1.13. Expert Judgement

*Expert Judgement* adalah sebuah metode pencarian informasi yang berdasarkan dari pendapat ahli mengenai suatu permasalahan. Metode ini dikatakan efektif karena

mampu mengestimasi fenomena yang langka atau kompleks, memperkirakan kejadian, mempelajari proses pemecahan masalah, mengetahui informasi terbaru dalam ilmu tertentu, dan menggali informasi berdasarkan data yang ada (Meyer & Booker, 1991).

Menurut Meyer & Booker (1991), *expert judgement* dilakukan dengan tiga metode yaitu :

1. *Individual interview*

Metode ini dilakukan dengan wawancara secara tatap muka dan personal dengan ahli.

2. *Interactive Groups*

Metode yang dilakukan dengan cara diskusi kelompok. Pada metode ini masing-masing ahli dapat berinteraksi dan berdiskusi satu sama lain.

3. *Delphi Situations*

Metode yang dilakukan dengan memisahkan pakar/ahli satu dengan pakar lain. Para pakar memberi pandangannya melalui moderator dan moderator akan mendistribusikan pandangan pakar tersebut kepada pakar lain tanpa mengetahui identitasnya. Pakar dapat merevisi pandangannya hingga tercapai suatu konsesus antar pakar.

Dalam menentukan *expert* tidak boleh dilakukan secara acak akan tetapi harus sesuai dengan beberapa kriteria tertentu. Menurut Ramachandran (2016), kriteria *expert* adalah :

1. Memiliki keahlian
2. Adanya pengalaman atau reputasi
3. Bersedia dan mau untuk berpartisipasi
4. Memahami akan masalah yang ada
5. Adil
6. Tidak memiliki kepentingan ekonomi atau pribadi dalam penelitian

## 2.2 Kajian Induktif

Dalam kajian induktif, terdapat *state of the art*. *State of the art* merupakan analisis perbandingan dari penelitian terdahulu. Salah satu fungsi melakukan perbandingan adalah agar dapat melakukan evaluasi dan *improvement* dari penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya. Penelitian terdahulu yang digunakan adalah penelitian yang

memiliki keterkaitan dengan penelitian ini. Keterkaitan tersebut dapat berupa metode atau objek penelitian. Berikut Tabel 2.9 merupakan tabel *state of the art* yang berisi perbandingan dari tiap penelitian:

Tabel 2.9 *State of the art*

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1	Flora Tampubolon, Achmad Bahaudin, Putro Ferro Ferdinand (2013)	Pengelolaan Risiko <i>Supply Chain</i> dengan Metode <i>House of Risk</i>	SCOR, <i>House of Risk</i>	Hasil dari penelitian ini yaitu <i>risk event</i> yang teridentifikasi sebanyak 16 dan <i>risk agent</i> sebanyak 24. <i>Risk agent</i> yang akan dimitigasi berdasarkan nilai ARP sebanyak empat <i>risk agent</i> yaitu A6 (Pembuatan <i>purchasing requisition</i> terlambat), A3 (pengadaan material terlambat), A4 (data material/produk tidak segera di- <i>update</i> ) dan A1 (permintaan produksi yang mendadak). Strategi mitigasi yang digunakan untuk mencegah penyebab risiko adalah <i>coordination, strategy stock</i> dan <i>multiple route</i> .
2	Jiangping Wan dan Yaqiong Liu (2014)	A <i>System Risk Analysis, Dynamics Model for Risk Analysis during Project Construction</i>	<i>System Risk Analysis, dynamic Causal Loop Diagram</i>	Penelitian ini menyajikan sebuah pendekatan untuk mengembangkan model dinamika sistem untuk analisis risiko selama proses konstruksi proyek.

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
		<i>Process</i>		Pada awalnya, penelitian ini memberikan gambaran singkat tentang faktor risiko konstruksi proyek dan dinamika sistem. Risiko serta diagram hubungan kausal antara keduanya ditentukan untuk menggambarkan interaksi risiko dari konstruksi proyek dengan model dinamika sistem. Rekapitulasi temuan dan prospek penelitian di masa depan dapat menyempurnakan penelitian ini.
3	Tsana Sekar Biru Permata Dewa (2017)	Analisis Risiko dan Mitigasi Risiko dengan Pendekatan Metode <i>House of Risk</i> (Studi Kasus Pada UKM Batik Kumbang Ali-Ali)	<i>House of Risk</i> (HOR)	Dalam penelitian ini, banyaknya pihak yang terlibat dalam proses atau <i>supply chain</i> menyebabkan timbulnya risiko, maka dari itu perlu dilakukan identifikasi risiko pada UKM dan merancang strategi penanganan untuk risiko yang ada pada UKM terkait. Metode HOR ( <i>House of Risk</i> ) digunakan dalam mengidentifikasi risiko dan memberikan

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
4	Kannan Govindan, Ali Diabat, Vinay V Panicker (2012)	<i>Supply Chain Risk Management and Its Mitigation in A Food Industry</i>	<i>Supply Chain Risk Management (SCRM), Interpretive Structural Modeling (ISM), Risk mitigation</i>	<p>strategi penanganan risiko untuk penyebab risiko dominan. Metode ini terdiri dari 2 tahap yaitu tahapan identifikasi risiko dan penyebab risiko atau disebut Fase <i>House of risk</i> 1 dan tahap penanganan risiko atau Fase <i>House of risk</i> 2.</p> <p>Risiko yang terlibat dalam rantai pasokan makanan dari perusahaan yang diteliti diidentifikasi dan strategi untuk mengurangi risiko ini diusulkan. Jenis kategorisasi ini adalah kunci untuk mengidentifikasi strategi mitigasi yang relevan untuk diadopsi. Lima kategori risiko diidentifikasi, yaitu risiko manajemen produk / jasa, risiko tingkat makro, risiko manajemen permintaan, risiko manajemen persediaan, dan risiko manajemen informasi. Model ISM dari risiko telah dibangun; model menempatkan risiko</p>

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				<p>manajemen produk / layanan pada level I dari hierarki ISM, menunjukkan bahwa mengurangi risiko ini tidak akan membantu dalam mengurangi risiko lainnya, sementara model menempatkan semua risiko lain pada level II dari hierarki ISM. Analisis MICMAC menunjukkan bahwa risiko manajemen produk / jasa memiliki daya penggerak yang lemah dan daya ketergantungan yang lemah, dan akibatnya diklasifikasikan sebagai faktor otonom. Semua risiko lainnya memiliki daya pendorong yang kuat dan daya ketergantungan yang kuat, dan akibatnya diklasifikasikan sebagai elemen hubungan. Implikasi manajerial dari analisis ini adalah karena risiko manajemen produk / layanan berada di puncak hierarki ISM dan juga diklasifikasikan sebagai variabel otonom,</p>

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				manajemen harus menetapkan prioritas tinggi untuk memitigasi risiko ini.
5	Muhammad Gandi Wiratama (2017)	Analisis dan <i>System</i> Manajemen <i>Dynamic</i> Risiko dengan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamik	<i>System</i> <i>Dynamic</i>	Pada penelitian ini, metode yang diusulkan adalah dengan menggunakan pendekatan <i>system dynamic</i> (SD) dimana semua risiko yang berbeda dapat dimodelkan secara efisien dan disimulasikan dengan menggunakan metode simulasi berorientasi objek yang diimplementasikan. Dibandingkan dengan pendekatan analisis risiko konvensional, pendekatan SD memiliki kemampuan untuk mengukur penuh dari risiko yang berbeda dengan mempertimbangkan efek langsung dan tidak langsung dari setiap risiko melalui analisis loop umpan balik. Sehingga kemudian dapat memberikan alternatif solusi dalam memetakan dan mengurangi kemungkinan terjadinya risiko yang mungkin terjadi pada proyek konstruksi

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				yang menjadi objek penelitian ini.
6	Andriansyah Setiawan Saputra, Evita Soliha Hani, Luh Putu Suciati (2019)	<i>Risk Management of Oyster Mushroom Agribusiness in Jember District</i>	FMEA	Pada penelitian ini, diketahui ada 18 risiko yang terjadi dalam budidaya jamur tiram. 3 risiko termasuk dalam kategori rendah, sedangkan 8 termasuk dalam risiko menengah. Risiko tingkat tinggi ada 6 jenis risiko dan risiko sangat kritis hanya 1 risiko. Potensi kegagalan cara budidaya jamur tiram terdiri dari 15 jenis yang diperoleh dari beberapa proses kegagalan. Risiko kegagalan dalam hasil FMEA digunakan sebagai prioritas dalam usulan perbaikan. Kegagalan terbesar pada RPN yang nilainya di atas 100 adalah berupa kontaminasi, gangguan hama, inokulasi, sterilisasi media baglog dan penyaringan bahan baku
7	Nurlaila Handayani, Yusnawati,	<i>Identification of Risk Event of Mushroom</i>	SCOR	Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penilaian risiko rantai

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
	Yusri Nadya (2019)	<i>Supply Chain in Langsa City By SCOR Method</i>		pasok jamur dengan menggunakan metode SCOR untuk mengidentifikasi 21 <i>event risk</i> yang memiliki probabilitas tinggi (7 d.d 10) adalah 3 <i>event risk</i> yaitu permintaan jamur dari pelanggan tidak stabil, stok jamur berkurang, dan pengecer tidak pengoperasian.
8	Kuswarini Kusno Jesica Ferina Tarigan (2017)	Analisis Penyebab Risiko Produksi Jamur Shiitake ( <i>Lentinus Edodes</i> ) Di PT Inti Jamur Raya, Desa Cikole, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat	FMEA	Penyebab risiko produksi jamur shiitake di PT Inti Jamur Raya teridentifikasi sebanyak 22 penyebab, dimana 9 penyebab diantaranya merupakan penyebab prioritas. Oleh karena itu PT Inti Jamur Raya perlu melakukan sanitasi lokasi perkembangbiakan jamur shiitake dengan rutin; membersihkan rumput-rumput liar setiap kali rumput mulai tumbuh hingga tidak lagi terdapat rumput liar yang berada di sekitar kumpang. Selanjutnya, penyebaran

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				<p>penyakit pada baglog sebaiknya dicegah dengan cara membakar baglog yang terkena penyakit untuk memutus siklus hidup pembawa penyakit tanaman. Pengarahan dan evaluasi kerja secara rutin kepada para pekerja juga perlu dilakukan agar pekerja mempertahankan kemampuannya dan mengurangi kelalaian saat bekerja.</p>
9	<p>Yunika Nisa Afifa and Imam Santoso (2018)</p>	<p><i>Risk Analysis and Mitigation Using SCOR-Fuzzy ANP</i></p>	<p>SCOR, FMEA-Fuzzy</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan hasil perhitungan fuzzy FMEA pada departemen budidaya mengambil risiko FRPN tertinggi delapan; Risiko diambil berdasarkan 80% risiko. Risiko tertinggi pada penyediaan produk jamur segar bagian budidaya adalah risiko kesalahan prosedur dalam proses pembuatan, pemeliharaan atau budidaya sebesar 7.423. Risiko terendah dalam penyediaan produk jamur di PT ABC untuk</p>

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
10	Riana Magdalena, Vannie (2019)	Analisis Risiko <i>House of Risk Supply Chain</i> Dengan Model <i>House Of Risk (HOR)</i> Pada PT Tatalogam	<i>House of Risk</i>	<p>bagian budidaya adalah risiko penanganan pascapanen yang salah atau tidak tepat untuk mempengaruhi jumlah hasil panen, nilainya sebesar 5.369. Risiko tertinggi yang terjadi pada pasokan produk jamur untuk sektor pengolahan adalah risiko keterlambatan pasokan jamur sebesar 5.507. Risiko keterlambatan pasokan jamur memang menjadi masalah besar yang dihadapi departemen pabrik. Risiko terendah pengadaan produk jamur di PT ABC untuk pembuatan adalah risiko keterlambatan pasokan produk akibat perubahan jumlah permintaan, nilainya sebesar 4,842.</p> <p>Dari penelitian ini diperoleh perhitungan oleh metode pemetaan risiko lain. Risiko kejadian (<i>risk event</i>) yang teridentifikasi berpeluang timbul pada <i>supply chain</i> PT Tatalogam</p>

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
		Lestari		<p>Lestari pada <i>Plant</i> L8 yaitu pada aktivitas <i>source</i> terdapat 6 risiko, aktivitas <i>make</i> terdapat 10 risiko, dan pada aktivitas <i>delivery</i> terdapat 5 risiko. Agen risiko (<i>risk agent</i>) pada <i>supply chain</i> PT Tatalogam Lestari <i>Plant</i> L8 teridentifikasi sebanyak 20, yang kemudian diprioritaskan berdasarkan nilai ARP sebanyak 8 <i>risk agent</i>, yaitu kesalahan <i>input data</i> (A6), kelalaian tenaga kerja (A13), proses inspeksi tidak sempurna (A8), variasi produk tinggi (A17), tidak menerapkan sistem FIFO (A16), penumpukkan barang terlalu lama (A15), kesalahan <i>setup</i> dan <i>setting</i> mesin (A11), dan karyawan baru dalam proses <i>training</i> (A5).</p>
11	Fariza Halidatsani Azhra	2021	<i>Mapping</i> rantai pasok, HOR fase 1, HOR fase 2, <i>system dynamic</i>	<p>Pada penelitian ini akan mengidentifikasi risiko dengan terlebih dahulu membuat <i>mapping</i> rantai pasok dari <i>source</i>, <i>plan</i>, <i>make</i>, <i>deliver</i>, <i>return</i>.</p>

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
				<p>Kemudian dilakukan perhitungan HOR fase 1, risiko tersebut dipetakan berdasarkan tingkat keparahan dan tingkat kemungkinan muncul. Risiko-risiko tersebut diidentifikasi penyebabnya untuk dapat menentukan aksi mitigasinya. Kemudian dilakukan perhitungan HOR fase 2 untuk menentukan prioritas risiko yang harus ditangani terlebih dahulu. Terakhir, aksi mitigasi dimodelkan untuk mengetahui peningkatan pendapatan yang mungkin terjadi dengan menggunakan <i>system dynamic</i>.</p>

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di UMKM Arif Jamur yang bergerak dalam bidang industri produksi jamur. UMKM Arif Jamur berlokasi di Krajan Tegalombo, Dukuhseti, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Usaha ini telah berdiri sejak tahun 2016. Objek dalam penelitian ini adalah risiko pada aktivitas rantai pasok UMKM Arif Jamur.

#### **3.2 Sumber Data**

Dalam penelitian tugas akhir ini memuat dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder.

##### **1. Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung di lapangan. Pada penelitian ini data primer diperoleh peneliti melalui observasi lapangan dan wawancara terhadap para informan. Informan yang dijadikan narasumber adalah pemilik UMKM dan pekerja di UMKM. Wawancara dilakukan dengan tiga orang narasumber untuk mengetahui risiko-risiko yang mungkin terjadi.

##### **2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah berbagai informasi yang sudah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti sebagai pelengkap kebutuhan data penelitian. Pada penelitian ini data sekunder yang digunakan adalah jurnal penelitian, buku-buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan mencatat gejala atau peristiwa menggunakan bantuan alat untuk merekam ataupun mencatat untuk tujuan ilmiah (Morris, 1973). Observasi yang dilakukan adalah pengamatan langsung ke lokasi penelitian yaitu di Krajan Tegalombo, Dukuhseti, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Observasi ini dilakukan untuk melakukan pemantauan aktivitas rantai pasok dan aktivitas produksi yang terjadi di lokasi penelitian.

2. Wawancara

Wawancara merupakan suatu kejadian atau proses interaksi antara pewawancara dan informan atau orang yang diwawancarai melalui komunikasi langsung (Yusuf, 2014). Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan kepada responden yang merupakan pihak *expert* guna memperoleh informasi terkait identifikasi risiko, korelasi antara *risk event* dan *risk agent*, dan informasi pendukung lainnya.

3. Kuesioner

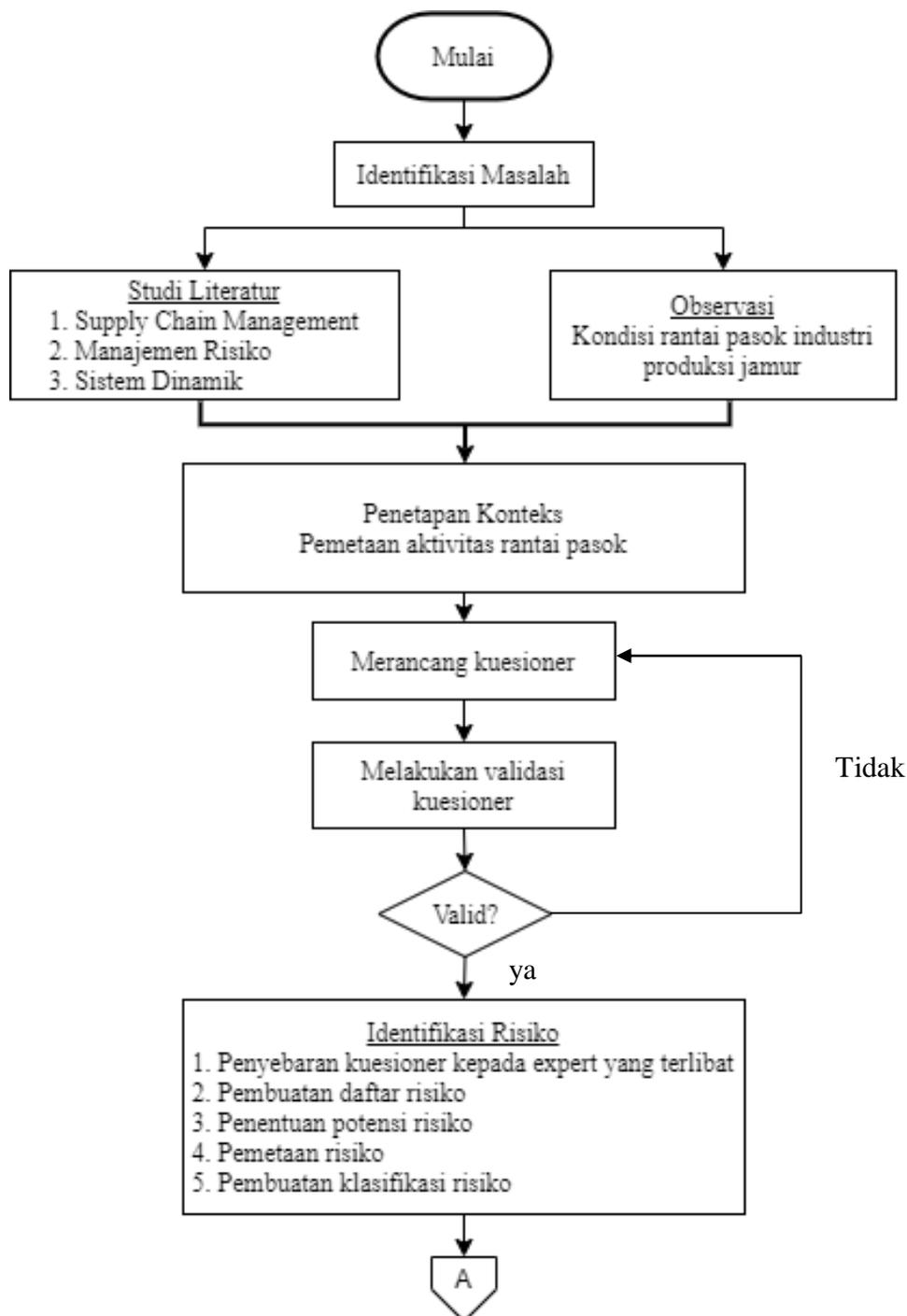
Kuesioner dalam penelitian digunakan guna memperoleh skor atau penilaian *expert* terhadap dampak masing-masing risiko dan frekuensi dari masing-masing *risk agent*.

4. Studi Literatur

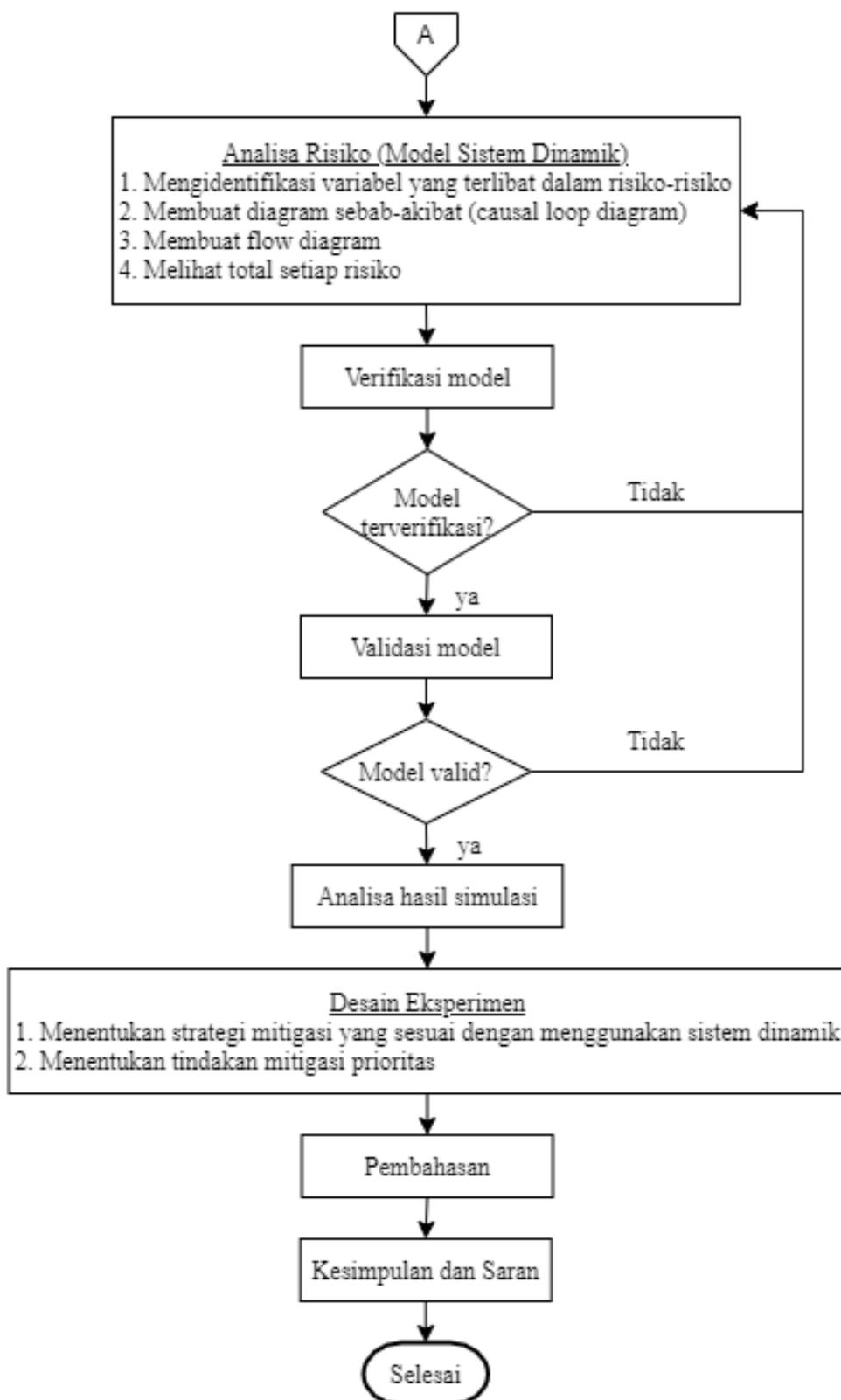
Studi literatur mengenai perancangan produk yang serupa melalui jurnal penelitian terbaru dan buku-buku yang berkaitan dengan manajemen risiko pada rantai pasok dan simulasi *system dynamic*.

### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini Gambar 3.1 merupakan diagram alir penelitian yang digunakan :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian (lanjutan)

Adapun penjelasan dari Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 adalah sebagai berikut :

1. Mulai

2. Identifikasi masalah

Pada tahap identifikasi masalah, peneliti melakukan observasi lapangan untuk dapat mengidentifikasi masalah yang dapat diselesaikan dengan keilmuan teknik industri.

3. Studi literatur dan observasi

Pada tahap ini dilakukan pencarian referensi sebagai acuan dalam penyusunan laporan yang memuat informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Referensi yang digunakan meliputi, buku, jurnal, penelitian tugas akhir dan referensi-referensi lainnya. Beberapa studi literatur yang digunakan adalah studi literatur yang didalamnya membahas mengenai rantai pasok, manajemen risiko, dan dinamika sistem. Studi literatur dilaksanakan bersamaan dengan observasi lapangan untuk mengetahui secara langsung kondisi dari lokasi penelitian.

4. Penetapan konteks dan pemetaan aktivitas rantai pasok

Pada tahap ini meliputi penetapan ruang lingkup, batasan, penetapan *expert* sebagai informan dalam penelitian. Berikutnya adalah pemetaan aktivitas rantai pasok pada UMKM Arif Jamur. Analisis aktivitas rantai pasok yang dilakukan meliputi *source, plan, make, deliver, return*.

5. Merancang Kuesioner

Sebelum melakukan identifikasi risiko, peneliti merancang sebuah kuesioner yang akan diberikan kepada pemilik UMKM dan pihak-pihak lain yang berkaitan dengan kondisi di lapangan terkait risiko yang mungkin terjadi.

6. Melakukan validasi kuesioner

Validasi kuesioner dilakukan sebagai upaya pengujian apakah kuesioner dalam mengukur informasi yang diinginkan oleh peneliti layak atau belum. Validasi dilakukan oleh *expert* yang dalam penelitian ini adalah pemilik UMKM.

7. Identifikasi Risiko

Metode yang digunakan adalah menggunakan penyebaran kuesioner kepada *expert*. Untuk mengidentifikasi risiko, dilakukan perhitungan *house of risk* fase 1 dengan dibuat daftar risiko, menganalisis *risk agent* dan *risk event* yang kemudian ditentukan nilai potensi terjadi dan dampaknya untuk dipetakan. Setelah dilakukan pemetaan risiko, kemudian ditentukan aksi mitigasi yang

sesuai atau mungkin dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko. Setelah itu, kemudian dilakukan perhitungan *house of risk* fase 2 untuk mengetahui aksi mitigasi yang dominan dan perlu dijalankan terlebih dahulu.

#### 8. Analisis Risiko

Melakukan analisis risiko dan membuat model berupa *causal loop diagram* dan mengidentifikasi hubungan kausalitas tiap variabel. Setelah itu kemudian membuat model *flow diagram* menggunakan software Powersim.

#### 9. Verifikasi Model

Verifikasi model dilakukan untuk memastikan bahwa program komputer dari model komputersasi telah dilakukan dengan benar. Dengan kata lain verifikasi merupakan proses meyakinkan bahwa model-model berkelakuan seperti yang dikehendaki pemodel dan bisa dijalankan di komputer.

#### 10. Validasi Model

Validasi model dilakukan untuk memastikan model yang telah dibuat merepresentasikan masalah pada sistem nyata. Validasi yang digunakan dalam penelitian adalah *face validity* karena data-data yang dibutuhkan meliputi *risk event* dan *risk agent* didapatkan dari pengalaman *expert*.

#### 11. Analisis Hasil Simulasi

Pada tahap ini, model yang telah dibuat dan divalidasi akan dianalisis terkait perbaikan apa saja yang bisa dilakukan untuk mengurangi risiko yang mungkin terjadi.

#### 12. Desain Eksperimen

Setelah melakukan analisis skenario, langkah selanjutnya adalah menentukan aksi mitigasi yang sesuai dengan menggunakan model sistem dinamik dan menentukan tindakan mitigasi prioritas yang mungkin untuk diimplementasikan pada manajemen risiko usaha ini. Pengujian untuk memilih desain eksperimen terbaik akan menggunakan uji *analysis of variance* (ANOVA).

#### 13. Pembahasan

Pada tahap pembahasan, dilakukan pembahasan mengenai rekomendasi aksi mitigasi risiko yang dapat dilakukan dalam memetakan prioritas risiko (*preventive action*). Penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap rekomendasi mitigasi risiko yang sesuai dengan perhitungan dan analisis dalam penelitian.

#### 14. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dalam menjawab tujuan penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Profil UMKM

UMKM Arif Jamur adalah usaha yang memproduksi jamur tiram putih. Usaha ini didirikan sejak tahun 2016 oleh Muhammad Samsul Arifin di Krajan Tegalombo, Dukuhseti, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Hingga saat ini hasil produksi jamur tiram dipasarkan di sekitar Kabupaten Pati dan Kabupaten Kudus.

Rincian aktivitas rantai pasok produksi jamur tiram di UMKM Arif Jamur dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Aktivitas rantai pasok UMKM Arif Jamur

<b>Proses Bisnis</b>	<b>Aktivitas</b>	<b>Kode</b>
<i>Plan</i>	Perkiraan permintaan	C1
	Perencanaan produksi	C2
<i>Source</i>	Pengadaan benih jamur	C3
	Pengadaan serbuk kayu	C4
	Pengadaan bahan baku pendukung	C5
<i>Make</i>	Pencampuran serbuk gergaji kayu, bekatul, dan kapur	C6
	Pengomposan	C7

Proses Bisnis	Aktivitas	Kode
	Pengukusan pada tungku	C8
	Pemberian benih	C9
	Pemeliharaan <i>baglog</i>	C10
	Pemanenan jamur tiram	C11
	Pengemasan jamur tiram	C12
<i>Deliver</i>	Pengantaran produk	C13
<i>Return</i>	Pengembalian jamur dari tengkulak	C14

#### 4.1.2 Identifikasi Risiko

Berdasarkan aktivitas rantai pasok yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka dilakukan identifikasi kejadian risiko (*risk event*) yang kemungkinan terjadi pada aktivitas rantai pasok UMKM Arif Jamur. Identifikasi risiko dilakukan melalui wawancara dengan pihak *expert* kemudian untuk penilaian dampak dan frekuensi menggunakan bantuan kuesioner. Adapun pihak *expert* yang dipilih adalah :

1. Responden 1

Umur : 33 tahun

Posisi : Pemilik dan kepala produksi

Lama Kerja : 4 tahun

2. Responden 2

Umur : 37 tahun

Posisi : Bagian produksi

Lama Kerja : 4 tahun

3. Responden 3

Umur : 34 tahun

Posisi : Bagian produksi

Lama Kerja : 4 tahun

Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh *expert*, maka didapatkan sebanyak 25 kejadian risiko (*risk event*) dalam aktivitas rantai pasok UMKM Arif Jamur. Berikut Tabel 2.4 merupakan hasil dari identifikasi kejadian risiko pada UMKM Arif Jamur :

Tabel 4.2 Identifikasi *risk event*

Proses	Aktivitas	<i>Risk Event</i>	Kode	<i>Severity</i> (tingkat keparahan)
<i>Plan</i>	Perkiraan permintaan	Tidak dapat memenuhi permintaan	E1	5
	Perencanaan produksi	Kesalahan perhitungan kebutuhan bahan baku	E2	7
		Perencanaan anggaran dana kurang	E3	8
<i>Source</i>	Pengadaan benih jamur	Kelangkaan benih (jagung)	E4	6
		Kualitas jagung yang kurang baik	E5	2
	Pengadaan serbuk kayu	Kelangkaan serbuk kayu	E6	8
		Kualitas serbuk kayu yang tidak memenuhi standar	E7	3
	Pengadaan bahan baku pendukung	Keterlambatan bahan baku pendukung	E8	6
<i>Make</i>	Pengayakan serbuk kayu	Pelapukan serbuk kayu	E9	1
	Pencampuran bahan	Pencampuran bahan tidak merata	E10	6

Proses	Aktivitas	Risk Event	Kode	Severity (tingkat keparahan)
		Komposisi bahan baku tidak sesuai	E11	6
	Pengomposan	Pengomposan tidak sempurna	E12	7
	Pengukusan pada tungku	Pengukusan tidak sempurna	E13	6
	Pemberian benih/ bibit	Bibit jamur tidak tumbuh	E14	8
		<i>Baglog</i> pecah	E15	8
		Pertumbuhan miselium tidak merata	E16	7
	Pemeliharaan <i>baglog</i>	Kualitas jamur yang rendah	E17	3
		Miselium dimakan hama	E18	9
		Tumbuhnya jamur liar	E19	9
		<i>Baglog</i> mati	E20	8
	Pemanenan jamur tiram	Jamur kotor	E21	2
		Jamur busuk	E22	9
	Pengemasan jamur tiram	Jamur yang dikemas tidak semua dalam keadaan “ <i>good quality</i> ”	E23	2
<i>Deliver</i>	Pengantaran produk	Keterlambatan pengiriman	E24	2

Proses	Aktivitas	Risk Event	Kode	Severity (tingkat keparahan)
<i>Return</i>	Pengembalian jamur dari tengkulak	Adanya jamur yang tidak layak konsumsi	E25	6

Setelah melakukan identifikasi kejadian risiko, selanjutnya adalah mengidentifikasi agen risiko (*risk agent*) yang merupakan penyebab dari kejadian risiko (*risk event*). Kemudian dari hasil identifikasi *risk agent*, selanjutnya masing-masing *risk agent* diberikan skor atau nilai tingkat potensi penyebab kejadian risiko (*occurrence*). Pemberian skor diperoleh dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner oleh *expert*. Dari hasil wawancara dan pengisian kuesioner didapatkan 26 *risk agent* yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3 Identifikasi *risk agent*

Kode	Risk Agent	Occurrence (tingkat kejadian)
A1	Jumlah permintaan melebihi kapasitas produksi	6
A2	Kesalahan perhitungan kebutuhan bahan baku	2
A3	Banyaknya daerah yang mengalami pembatasan akses sehingga distribusi terhambat	2
A4	Tidak adanya konfirmasi ulang	5
A5	Tempat penggergajian kayu banyak yang tutup	7
A6	Tempat penggergajian kayu tidak melakukan sortir	7
A7	Pekerja kurang memperhatikan protokol kesehatan dan kebersihan saat produksi	5

Kode	Risk Agent	Occurrence (tingkat kejadian)
A8	Serbuk kayu tidak terayak dengan sempurna	3
A9	Kelalaian pekerja	3
A10	Tidak ada alat takar yang baku	7
A11	Baglog tidak tertutup sempurna	4
A12	Komposisi tidak sesuai dengan ketentuan	2
A13	Pencampuran tidak merata	2
A14	Baglog terbanting saat dipindahkan ke kumbung	2
A15	Kesalahan cara memegang baglog	1
A16	Perubahan cuaca yang drastis	8
A17	Penyiraman salah dan tidak teratur	3
A18	Plastik baglog berlubang	7
A19	Kumbung yang kotor	7
A20	Proses pengukusan yang tidak sempurna	7
A21	Proses pengomposan terlalu lama	6
A22	Baglog yang terkena penyakit tidak dibuang	2
A23	Jamur terjatuh ke tanah atau lantai	2
A24	Baglog terlambat dibuka	2
A25	Baglog terkena penyakit <i>Neurospora spp</i>	3
A26	Belum ada proses <i>quality control</i> sebelum dikemas	7

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan metode *house of risk*, dimana pada metode *house of risk* terdiri dari dua fase. Tabel *house of risk* fase 1 yang digunakan untuk menentukan agen risiko (*risk agent*) yang harus diberikan prioritas untuk dilakukan penanganan dengan menggunakan *house of risk* fase 2. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah identifikasi risiko dan agen risiko, penilaian risiko yang meliputi nilai dampak (*severity*), tingkat kemunculan (*occurrence*), dan tingkat korelasi (*correlation*), serta perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP), sehingga dapat diketahui agen risiko yang menjadi prioritas berdasarkan nilai ARP.

### 4.2.1. House of risk fase 1

Melakukan perhitungan ARP (*Aggregate Risk Potential*) bertujuan untuk menentukan prioritas dalam memilih aksi mitigasi agen risiko. Perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) diperoleh menggunakan Rumus 4.1 :

$$ARP_j = O_j \sum i S_i R_{ij} \quad (4.1)$$

Keterangan :

ARP<sub>j</sub> = *Aggregate Risk Potential*

O<sub>j</sub> = Tingkat peluang terjadinya agen risiko (*Occurrence level of risk*)

S<sub>i</sub> = Tingkat dampak sebuah kejadian risiko (*Severity level of risk*)

R<sub>ij</sub> = Tingkat keterhubungan antara agen risiko (j) dengan risiko (i)

Contoh perhitungan ARP adalah sebagai berikut

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

$$ARP_1 = 6(5 \times 9)$$

$$ARP_1 = 270$$

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

$$ARP_2 = 2[(5 \times 3) + (7 \times 9) + (8 \times 9)]$$

$$ARP_2 = 2[(15) + (63) + (72)]$$

$$ARP_2 = 300$$

Penentuan risiko dominan diambil berdasarkan nilai ARP tertinggi ke risiko dengan nilai ARP terendah. Artinya, risiko dengan ARP paling tinggi merupakan risiko yang memiliki prioritas pertama untuk ditangani.

Selanjutnya adalah membuat tabel *house of risk*. Tabel HOR fase 1 merupakan tahap akhir dari fase identifikasi risiko. Pada tabel ini ditunjukkan nilai *severity* dari kejadian risiko, nilai *occurrence* dari sumber risiko, dan korelasi antara sumber risiko dan kejadian risiko yang didapatkan dari hasil wawancara dengan *expert*. Selain itu juga pada tabel HOR fase 1 ini ditunjukkan hasil perhitungan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) dari sumber risiko dan *ranking* sumber risiko yang menjadi prioritas untuk dilakukan mitigasi risiko. Berikut Tabel 4.4 merupakan tabel model *House of Risk* fase 1 :

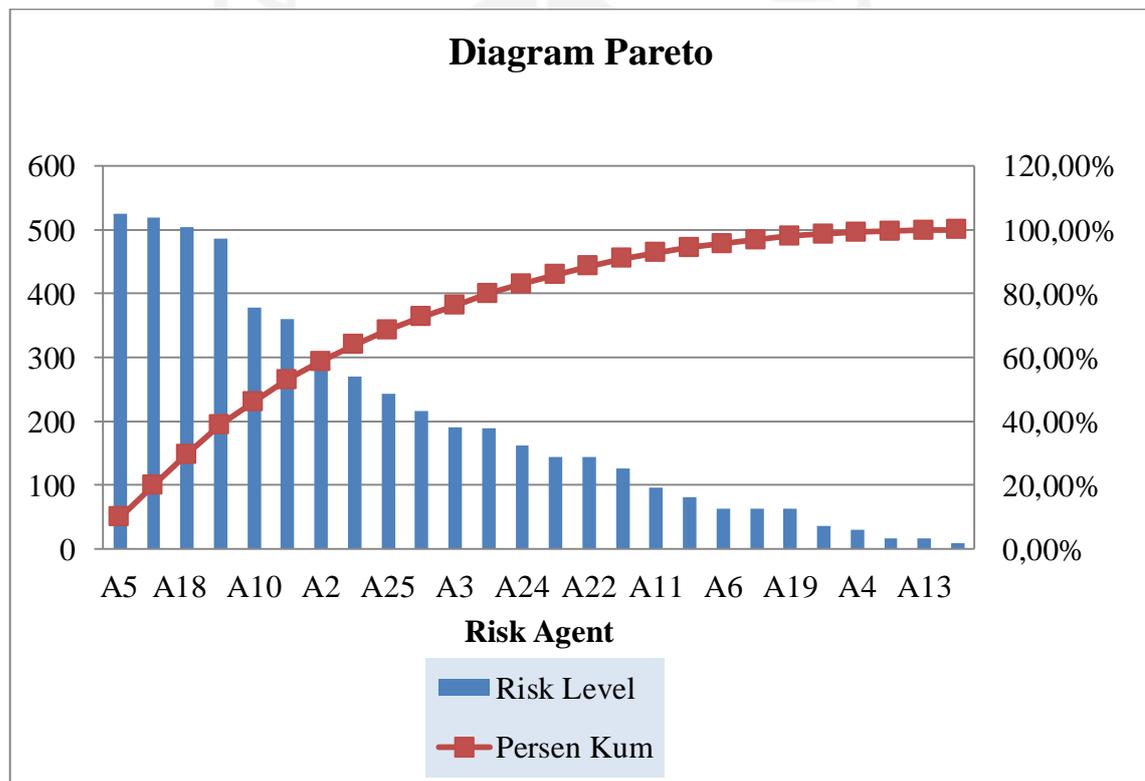




	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	SEV
E25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	6
OCC	6	2	2	5	7	7	5	3	3	7	4	2	2	2	1	8	3	7	7	7	6	2	2	2	3	7	
ARP	270	300	190	30	525	63	360	81	519	378	96	16	16	144	63	216	9	504	56	189	486	144	36	162	243	126	
RANK	8	7	11	23	1	19	6	18	2	5	17	24	24	14	19	10	26	3	21	12	4	14	22	13	9	16	



Berdasarkan hasil yang didapatkan dari perhitungan *Aggregate Risk Potential* (ARP) masing-masing agen risiko, maka selanjutnya adalah melakukan evaluasi risiko. Evaluasi risiko dilakukan dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto adalah suatu diagram yang mengurutkan suatu klasifikasi data dari kiri ke kanan berdasarkan urutan peringkat tertinggi hingga terendah. Diagram pareto digunakan untuk membantu menemukan permasalahan yang menjadi prioritas untuk segera diselesaikan (peringkat tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak menjadi prioritas (peringkat terendah) (Arini, 2004). Pada diagram pareto digunakan konsep 80:20 yang mempunyai arti bahwa dengan melakukan penanganan 20% *risk agent* prioritas diharapkan dapat memperbaiki 80% *risk agent* lainnya. Berikut ini Gambar 4.1 merupakan diagram pareto yang dibuat berdasarkan hasil perhitungan ARP pada tabel HOR fase 1 :



Gambar 4.1 Diagram pareto *risk agent* dominan

Dalam penelitian ini, berdasarkan konsep diagram pareto, diambil 29,6% agen risiko (*risk agent*) untuk dilakukan perancangan strategi pengendalian agen risiko sehingga diharapkan dapat memperbaiki 70,4% agen risiko lainnya. Terdapat tiga agen risiko yaitu A5, A9, dan A18. Kode A5 mewakili tempat penggergajian kayu banyak yang tutup, kode A9 mewakili kelalaian pekerja, dan kode A18 mewakili plastik baglog

berlubang. Setelah berdiskusi dengan *expert*, disepakati bahwa ketiga agen risiko tersebut yang paling dominan menjadi permasalahan pada usaha ini.

#### 4.2.2. House of risk fase 2

*House of risk 2* digunakan untuk merencanakan pengendalian agen risiko atau menyusun aksi mitigasi. Aksi mitigasi ini merupakan tindakan yang diharapkan dapat mengurangi dampak dari agen risiko sebelum risiko terjadi. Aksi-aksi mitigasi yang direncanakan disusun berdasarkan hasil *brainstorming* antara *expert* dan peneliti. Beberapa aksi mitigasi juga muncul berdasarkan pencarian dari beberapa referensi melalui berbagai sumber. Perencanaan aksi mitigasi juga memperhatikan tingkat kesulitan untuk diterapkan dan keefektifan tindakan berdasarkan wawancara dengan pihak *expert*.

Berdasarkan HOR fase 1 dalam diagram pareto, terdapat tiga agen risiko dominan yang terjadi dalam UMKM Arif Jamur. Agen risiko dominan tersebut ditunjukkan dalam Tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Identifikasi *risk agent* dominan

Ranking ARP	Kode	Risk Agent	ARP	Oj	Si
1	A5	tempat penggajian kayu banyak yang tutup	525	7	8
2	A9	kelalaian pekerja	519	3	6
3	A18	plastik baglog berlubang	504	7	8

Setelah diidentifikasi agen risiko dominan, kemudian dilakukan pemetaan risiko dengan menggunakan *risk matrix*. Pemetaan ini bertujuan untuk melihat kondisi risiko sebelum dilakukan penanganan. Posisi sumber risiko dominan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 *Risk matrix risk agent* dominan

<i>Severity Occurrence</i>	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Sangat rendah			A9		
Rendah					
Sedang					
Tinggi				A5, A18	
Sangat tinggi					

Pembuatan *risk matrix* dilakukan berdasarkan Tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Penentuan tingkatan *risk matrix*

Tingkatan	Dampak ( <i>Severity</i> )	Probabilitas ( <i>Occurrence</i> )
Sangat rendah	1-4	1-4
Rendah	5	5
Sedang	6	6
Tinggi	7-8	7-8
Sangat tinggi	9-10	9-10

Sumber : (Nanda, Hartanti, & Runtuk, 2014)

Peta risiko atau *risk matrix* menunjukkan bahwa A9 terletak pada posisi *high risk* dengan warna merah yang artinya mewajibkan penelitian dan pertimbangan manajemen pada tingkat pimpinan puncak. Sedangkan A5 dan A18 terletak pada posisi *significant risk* yang artinya memerlukan perhatian manajemen pada tingkat atas. Hasil risiko dominan yang diidentifikasi dari HOR fase 1 akan dilakukan aksi mitigasi. HOR fase 2 merupakan strategi mitigasi risiko yang ditentukan melalui *brainstorming* dengan *expert* dan menggunakan referensi dari penelitian terkait. Berikut ini Tabel 4.8 merupakan rencana aksi mitigasi yang diusulkan :

Tabel 4.8 Rencana aksi mitigasi

No	<i>Risk Agent</i>	Strategi Penanganan	Kode
1	Tempat penggergajian kayu banyak yang tutup	Mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa	PA1
		Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggergajian kayu yang buka	PA2
2	Kelalaian pekerja	Membuat SOP produksi yang jelas	PA3
		Memfasilitasi untuk mengikuti <i>training</i> budidaya jamur tiram putih	PA4
		Memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai	PA5
3	Plastik baglog berlubang	Melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan	PA6

Setelah mengidentifikasi aksi mitigasi, langkah selanjutnya adalah dengan mengukur nilai korelasi antara aksi mitigasi dengan agen risiko dominan. Penilaian dilakukan melalui wawancara dengan pihak *expert*. Rekapitulasi penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.7 HOR fase 2.

Langkah kedua yaitu menghitung *total effectiveness* untuk mengukur tingkat efektivitas aksi mitigasi. *Total effectiveness* dihitung dengan mengalikan antara agen risiko (j) dengan aksi mitigasi (k).

$$TE_k = \sum ARP_j \cdot E_{jk} \quad (4.2)$$

Keterangan :

$TE_k$  = Total keefektifan (*Total Effectiveness*) dari tiap strategi mitigasi

$ARP_i$  = *Aggregate Risk Potential*

$E_{jk}$  = Hubungan antara tiap aksi preventif dengan tiap agen risiko

Contoh perhitungan TE adalah sebagai berikut :

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

$$TE = 9 \times 525 = 4725$$

Setelah diketahui nilai *total effectiveness* selanjutnya dilakukan penilaian terhadap *degree of difficulty*. Penilaian dilakukan oleh pihak *expert* dengan tujuan untuk mengukur tingkat kesulitan strategi penanganan yang dirancang untuk dilakukan.

Rasio *Effectiveness to Difficulty* digunakan untuk memperkirakan tingkat derajat kesulitan dalam merealisasikan masing-masing tindakan. Menghitung total efektif pada rasio kesulitan dengan rumus :

$$ETD_k = TE_k / D_k \quad (4.3)$$

Keterangan:

$ETD_k$  = Total keefektifan derajat kesulitan (*Effectiveness to Difficulty ratio*)

$TE_k$  = Total keefektifan (*Total Effectiveness*)

$D_k$  = Derajat kesulitan untuk melakukan aksi

Contoh perhitungan ETD adalah sebagai berikut :

$$ETD = 4725/3 = 1575$$

Setelah semuanya dihitung maka variabel-variabel tersebut dimasukkan ke dalam Tabel 4.9 yang merupakan tabel *house of risk* fase 2 berikut ini :

Tabel 4.9 Tabel HOR fase 2

<i>Risk Agent</i>	<i>Prevention Action</i>						ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A5	9	3					525
A9			9	9	3		519
A18						9	504
<i>Total Effectiveness of Action</i>	4725	1575	4671	4671	1557	4536	
<i>Degree of difficulty performing action</i>	3	3	4	4	3	4	
<i>Effectiveness to difficulty ratio</i>	1575	525	1168	1168	519	1134	
<i>rank priority</i>	1	5	2	3	6	4	

Berdasarkan tabel HOR fase 2 dapat diketahui urutan prioritas pengendalian yang dapat dilakukan. Pengurutan aksi mitigasi dilakukan berdasarkan kemudahan pengaplikasian (*degree of difficulty performing action*) dan keefektifan (*effectiveness to difficulty ratio*) aksi mitigasi tersebut. Berikut ini Tabel 4.10 merupakan urutan prioritas aksi mitigasi berdasarkan perhitungan *house of risk* fase 2 :

Tabel 4.10 Urutan prioritas aksi mitigasi

Prioritas	Strategi Penanganan	Kode
1	Mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa	PA1
2	Membuat SOP produksi yang jelas	PA3
3	Memfasilitasi untuk mengikuti <i>training</i> budidaya jamur tiram putih	PA4
4	Melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan	PA6
5	Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggergajian kayu yang buka	PA2
6	Memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai	PA5

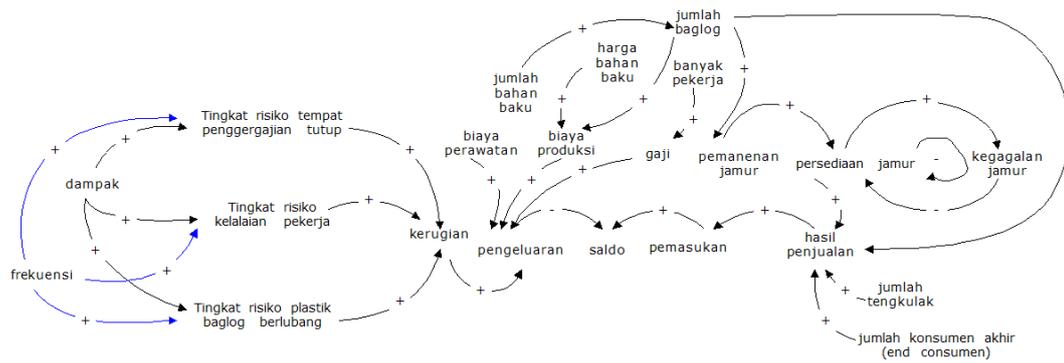
Langkah selanjutnya adalah menentukan *occurrence* dan *severity* dari masing-masing aksi mitigasi yang mungkin terjadi apabila diterapkan aksi mitigasi oleh UMKM Arif Jamur. Hasil ini didapatkan melalui wawancara kepada pihak *expert* dengan terlebih dahulu melakukan *brainstorming* mengenai penerapan dan dampak dari penerapan masing-masing aksi mitigasi dengan pihak *expert*. Penentuan skala 1-10 dilakukan berdasarkan dari tabel 4.13 dan tabel 4.14. Berikut ini Tabel 4.11 merupakan *occurrence* dan *severity* dari masing-masing aksi mitigasi berdasarkan hasil wawancara dengan pihak *expert* yang telah dilakukan :

Tabel 4.11 Identifikasi *risk agent* setelah pengendalian

Ranking ARP	Kode	Risk Agent	PA	Oj	Si
1	A5	tempat penggergajian kayu	PA1	1	1
		banyak yang tutup	PA2	6	6
2	A9	kelalaian pekerja	PA3	3	3
			PA4	2	2
			PA5	2	3
3	A18	plastik baglog berlubang	PA6	5	3

#### 4.2.3. Causal Loop Diagram (CLD)

*Causal Loop Diagram* (CLD) menggambarkan hubungan kausalitas antar variabel yang ada pada objek penelitian. Model yang dibuat berfokus pada kerugian yang mungkin ditimbulkan apabila risiko terjadi. Risiko yang diperhatikan disini hanya tiga risiko dominan yang telah dianalisis dalam diagram pareto. Tiga risiko tersebut adalah banyaknya tempat penggergajian kayu yang tutup, kelalaian pekerja, dan plastik baglog berlubang. Dengan mengatasi ketiga prioritas risiko maka diharapkan risiko yang mungkin terjadi dapat diminimalisir dampaknya atau bahkan dihilangkan. Pembuatan CLD ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Powersim Studio 9. Berikut ini adalah model konseptual yang sudah dibuat.



Gambar 4.2 *Causal loop diagram* proses bisnis UMKM Arif Jamur

Pada Gambar 4.2 tersebut merupakan model konseptual yang menunjukkan hubungan sebab akibat antar variabel. Tanda (+) menyatakan hubungan saling menguatkan atau berbanding lurus, artinya apabila variabel penyebabnya meningkat atau menurun, variabel akibatnya juga akan meningkat atau menurun. Tanda (-) menyatakan hubungan berbanding terbalik, artinya apabila variabel penyebabnya meningkat maka variabel akibatnya menurun, begitu juga sebaliknya. Pada model yang dibuat peneliti berfokus pada kerugian yang mungkin timbul karena terjadinya risiko. Risiko yang dipertimbangkan disini ada tiga risiko dominan yang dipilih berdasarkan hasil analisis diagram pareto.

Tingkat risiko tempat penggergajian tutup, tingkat risiko kelalaian risiko, dan tingkat risiko plastik baglog berlubang mempengaruhi kerugian secara positif. Apabila terjadi peningkatan ketiga tingkat risiko tersebut, maka akan meningkatkan potensi kerugian usaha. Ketiga tingkat risiko tersebut masing-masing dipengaruhi secara positif oleh frekuensi dan dampak. Frekuensi adalah probabilitas kejadian risiko yang terjadi dan dampak adalah tingkat keparahan risiko yang diukur dari dampak finansial yang ditimbulkan oleh risiko tersebut.

Variabel-variabel risiko tersebut akan mempengaruhi kerugian yang ditimbulkan secara positif. Semakin tinggi tingkat risiko maka akan semakin tinggi kerugian yang mungkin timbul. Variabel kerugian mempengaruhi banyaknya pengeluaran. Semakin rugi sebuah usaha maka akan menimbulkan dampak finansial yaitu tingginya tingkat pengeluaran.

Variabel pengeluaran berpengaruh negatif terhadap saldo usaha, artinya semakin banyak pengeluaran maka saldo akan semakin sedikit, sedangkan semakin sedikit pengeluaran maka saldo akan semakin banyak. Selain dipengaruhi oleh pengeluaran, saldo juga dipengaruhi secara positif oleh variabel pemasukan. Semakin banyak pemasukan maka akan semakin banyak saldo yang dimiliki.

Variabel pemasukan dipengaruhi secara positif oleh variabel hasil penjualan yang meliputi penjualan jamur dan penjualan baglog. Variabel hasil penjualan ini dipengaruhi secara positif oleh beberapa variabel yaitu, jumlah tengkulak, jumlah konsumen (*end user*) jumlah baglog dan persediaan jamur. Semakin banyak tengkulak, konsumen akhir, jumlah baglog dan persediaan jamur maka akan semakin tinggi hasil penjualan.

Variabel persediaan jamur juga mempengaruhi kegagalan jamur secara positif, artinya semakin banyak persediaan jamur, semakin tinggi potensi jumlah jamur yang gagal. Kegagalan jamur juga mempengaruhi persediaan jamur secara negatif, semakin banyak kegagalan jamur, persediaan jamur akan semakin berkurang. Selain dipengaruhi oleh kegagalan jamur, persediaan jamur juga dipengaruhi positif oleh pemanenan jamur. Semakin banyak jamur yang dipanen, maka persediaan jamur semakin bertambah.

Variabel pemanenan jamur dipengaruhi secara positif oleh jumlah baglog, artinya semakin banyak jumlah baglog yang dibudidaya akan semakin banyak jamur yang dapat dipanen. Sedangkan variabel jumlah baglog dipengaruhi positif oleh jumlah bahan baku. Semakin banyak bahan baku yang tersedia, maka akan semakin banyak baglog yang dapat dibuat.

Variabel jumlah baglog akan mempengaruhi biaya produksi secara positif. Selain itu, biaya produksi juga dipengaruhi oleh harga bahan baku. Semakin banyak baglog dan semakin mahal harga bahan baku maka akan semakin tinggi biaya produksi yang harus dikeluarkan. Selanjutnya variabel biaya produksi ini akan mempengaruhi secara positif terhadap pengeluaran. Semakin tinggi biaya produksi, semakin tinggi juga pengeluaran.

Variabel pengeluaran ini selain dipengaruhi biaya produksi juga dipengaruhi secara positif oleh gaji dan biaya perawatan. Semakin tinggi gaji dan biaya perawatan, maka semakin tinggi juga pengeluaran. Variabel gaji sendiri dipengaruhi secara positif oleh jumlah pekerja. Semakin banyak pekerja maka akan semakin banyak gaji yang harus dikeluarkan oleh pemilik usaha.

#### 4.2.4. Model System Dynamic

Dalam model *system dynamic*, pemodel melakukan identifikasi risiko dominan dan kerugian yang mungkin ditimbulkan dalam usaha Arif Jamur. Identifikasi dilakukan dengan memberikan skor *severity* dan *occurrence* pada masing-masing *risk agent* berdasarkan wawancara dengan *expert*. Berikut Tabel 4.12 merupakan skor *severity* dan *occurrence* dari masing-masing *risk agent* dominan :

Tabel 4.12 Skor *severity* dan *occurrence risk agent* dominan

No	Kode	Risk Agent	Severity	Occurrence
1	A5	Tempat penggajian kayu banyak yang tutup	7	8
2	A9	Kelalaian pekerja	3	6
3	A18	Plastik baglog berlubang	7	8

Dalam membuat model, skor *severity* (dampak) yang dijadikan acuan oleh peneliti adalah dari skala 1-10 dengan keterangan sebagai berikut :

Tabel 4.13 Pengklasifikasian nilai *severity*

Skala	Akibat	Dampak ekonomi
1	Tidak ada pengaruh	< Rp 12.500
2	Sangat sedikit pengaruh	Rp 12.500 - Rp 25.000
3	Sangat sedikit pengaruh	Rp 25.001 – Rp 37.500
4	Sangat sedikit pengaruh	Rp 37.501 – Rp 50.000
5	Sedikit pengaruh	Rp 50.001 – Rp 100.000
6	Cukup berpengaruh	Rp 100.001 – Rp 200.000
7	Berpengaruh	Rp 200.001 – Rp 250.000
8	Berpengaruh	Rp 250.001 – Rp 300.000



Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat model matematis dengan *software* Powersim. Berikut ini adalah informasi yang terdapat pada masing-masing *flow diagram* model simulasi:

1. Baglog

Variabel ini merepresentasikan jumlah baglog yang akan dijual tiap tiga bulan dengan berdasarkan distribusi normal.

Fungsi matematis :  $\text{ROUND}(\text{NORMAL}(\text{'rata-rata baglog'}; \text{'stdev baglog'}); 1 \ll \text{pcs}/3\text{mo} \gg; 1 \ll \text{pcs}/3\text{mo} \gg)$

2. Biaya pembuatan

Variabel ini merepresentasikan biaya pembuatan baglog yang dibutuhkan dalam waktu tiga bulan.

Fungsi matematis :  $(\text{'serbuk gergaji'} * (\text{'jumlah baglog yang dibudidaya'} + \text{baglog})) + (\text{'dedak'} * (\text{'jumlah baglog yang dibudidaya'} + \text{baglog})) + (\text{'kapur'} * (\text{'jumlah baglog yang dibudidaya'} + \text{baglog})) + (\text{'biji jagung'} * (\text{'jumlah baglog yang dibudidaya'} + \text{baglog}))$

3. Biaya perawatan

Variabel ini merepresentasikan biaya perawatan yang dibutuhkan dalam waktu tiga bulan. Biaya perawatan tidak begitu banyak tergantung dari kondisi kumbung. Biaya perawatan juga termasuk pembersihan kumbung, penyiraman dan lain-lain.

Fungsi matematis :

$\text{RANDOM}(100000 \ll \text{rupiah}/3\text{mo} \gg; 200000 \ll \text{rupiah}/3\text{mo} \gg)$

4. Biji Jagung

Variabel ini merepresentasikan kebutuhan biaya pembelian biji jagung untuk tiap baglog.

Fungsi matematis :  $313 \ll \text{rupiah}/\text{pcs} \gg$

5. Dampak 1

Variabel ini merepresentasikan dampak finansial yang ditimbulkan oleh *risk agent* 1 yaitu tempat penggergajian kayu banyak yang tutup. Dampak finansial yang pada model dibuat berdasarkan pengisian kuesioner oleh *expert*.

Fungsi matematis :

$\text{RANDOM}(200000 \ll \text{rupiah}/3\text{mo} \gg; 300000 \ll \text{rupiah}/3\text{mo} \gg)$

## 6. Dampak2

Variabel ini merepresentasikan dampak finansial yang ditimbulkan oleh *risk agent* 2 yaitu kelalaian pekerja. Dampak finansial yang pada model dibuat berdasarkan pengisian kuesioner oleh *expert*.

Fungsi matematis :

$\text{RANDOM}(100000\langle\langle\text{rupiah}/3\text{mo}\rangle\rangle;200000\langle\langle\text{rupiah}/3\text{mo}\rangle\rangle)$

## 7. Dampak3

Variabel ini merepresentasikan dampak finansial yang ditimbulkan oleh *risk agent* 3 yaitu kelalaian pekerja. Dampak finansial yang pada model dibuat berdasarkan pengisian kuesioner oleh *expert*.

Fungsi matematis :

$\text{RANDOM}(200000\langle\langle\text{rupiah}/3\text{mo}\rangle\rangle;300000\langle\langle\text{rupiah}/3\text{mo}\rangle\rangle)$

## 8. Dedak

Variabel ini merepresentasikan kebutuhan biaya pembelian dedak untuk tiap satu buah baglog.

Fungsi matematis :  $263 \langle\langle\text{rupiah}/\text{pcs}\rangle\rangle$

9. *End user*

Variabel ini merepresentasikan jumlah jamur yang dijual kepada konsumen secara langsung.

Fungsi matematis :  $25\% * \text{produksi}$

## 10. Frekuensi1

Variabel ini merepresentasikan jumlah probabilitas kemunculan risiko tempat penggergajian kayu banyak yang tutup.

Fungsi matematis :  $\text{ROUND}(\text{RANDOM}(6,8))$

## 11. Frekuensi2

Variabel ini merepresentasikan jumlah probabilitas kemunculan risiko kelalaian pekerja.

Fungsi matematis :  $\text{ROUND}(\text{RANDOM}(0;4))$

## 12. Frekuensi3

Variabel ini merepresentasikan jumlah probabilitas kemunculan risiko plastik baglog berlubang.

Fungsi matematis :  $\text{ROUND}(\text{RANDOM}(6,8))$

## 13. Gaji

Variabel ini merepresentasikan pengeluaran yang dibutuhkan untuk gaji karyawan. Variabel ini dipengaruhi jumlah karyawan.

Fungsi matematis :

$$6 * \text{RANDOM}(2400000 \ll \text{rupiah/3mo} \gg; 3600000 \ll \text{rupiah/3mo} \gg)$$

## 14. Harga baglog

Variabel ini merepresentasikan harga baglog yang dijual ke konsumen baglog.

Fungsi matematis : 2500 << rupiah/pcs >>

15. Harga jual *end user*

Variabel ini merepresentasikan harga jual untuk konsumen rumahan.

Fungsi matematis : 15000 << rupiah/kg >>

## 16. Harga jual tengkulak

Variabel ini merepresentasikan harga jual pada tengkulak untuk dijual kembali.

Fungsi matematis : 12500 << rupiah/kg >>

## 17. Hasil penjualan

Variabel ini merepresentasikan hasil penjualan yang terdiri dari penjualan jamur dan penjualan baglog.

Fungsi matematis : (tengkulak\*harga jual tengkulak)+'end user'\*harga jual end user)+'harga baglog'\*baglog)

## 18. Jumlah baglog yang dibudidaya

Variabel ini merepresentasikan banyak baglog yang dibudidaya berdasarkan data jumlah jamur yang dipanen. Setiap satu buah baglog rata-rata menghasilkan sekitar 0,35 kg jamur tiram.

Fungsi matematis : ROUND(((Rata-rata produksi'+rata rata kegagalan')/0,35 << kg/pcs >>); 1 << pcs/3mo >>)

## 19. Kapur

Variabel ini merepresentasikan kebutuhan biaya pembelian kapur untuk tiap satu buah baglog.

Fungsi matematis : 63 << rupiah/pcs >>

## 20. Kelalaian pekerja

Variabel ini merepresentasikan tingkat risiko yang ditimbulkan oleh agen risiko oleh kelalaian pekerja. Variabel ini dipengaruhi dampak finansial dan frekuensi.

Fungsi matematis : dampak2\*frekuensi2

## 21. Pemasukan

Variabel ini merepresentasikan jumlah pemasukan yang sama dengan hasil penjualan, karena pemasukan usaha ini hanya diperoleh dari hasil penjualan.

Fungsi matematis : 'hasil penjualan'

## 22. Pengeluaran

Variabel ini merepresentasikan pengeluaran yaitu termasuk didalamnya biaya perawatan, biaya pembuatan baglog, gaji, dan kerugian akibat risiko.

Fungsi matematis : 'biaya perawatan'+ 'biaya pembuatan'+gaji+risk

## 23. Penjualan

Variabel ini merepresentasikan penjualan, dimana semua hasil produksi selama ini selalu terjual habis.

Fungsi matematis : IF(persediaan>0<<kg>>;produksi;0<<kg/3mo>>)

## 24. Plastik baglog berlubang

Variabel ini merepresentasikan tingkat risiko yang ditimbulkan oleh agen risiko plastik baglog berlubang. Variabel ini dipengaruhi dampak finansial dan frekuensi.

Fungsi matematis : dampak3\*frekuensi3

## 25. Produksi

Variabel ini merepresentasikan jumlah produksi jamur berdasarkan distribusi normal.

Fungsi matematis : (ROUND(NORMAL('Rata-rata produksi';'Stdev jumlah produk');1<<kg/3mo>>;1<<kg/3mo>>))- (ROUND(NORMAL('rata rata kegagalan';'stdev kegagalan');1<<kg/3mo>>;1<<kg/3mo>>))

## 26. Rata rata kegagalan

Variabel ini merepresentasikan rata-rata kegagalan jamur dalam tiga bulan.

Fungsi matematis : 146,42<<kg/3mo>>

## 27. Rata-rata baglog

Variabel ini merepresentasikan rata-rata baglog yang diproduksi dalam tiga bulan.

Fungsi matematis : 6125<<pcs/3mo>>

## 28. Rata-rata produksi

Variabel ini merepresentasikan rata-rata produksi jamur yang dihasilkan dalam tiga bulan.

Fungsi matematis :  $1469,83 \llcorner\llcorner\text{kg}/3\text{mo}\gg\gg \setminus$

#### 29. Risk

Variabel ini merepresentasikan jumlah kerugian yang ditimbulkan akibat terjadinya risiko.

Fungsi matematis : 'plastik baglog berlubang'+ 'Kelalaian pekerja'+ 'Tempat penganggajian banyak yang tutup'

#### 30. Saldo dengan risiko

Variabel ini merepresentasikan saldo dalam 3 bulan yang tersisa dengan adanya risiko yang terjadi.

Fungsi matematis : pemasukan-pengeluaran-risk

#### 31. Saldo seharusnya

Variabel ini merepresentasikan saldo dalam 3 bulan yang tersisa apabila tidak terjadi risiko apapun dalam usaha.

Fungsi matematis : pemasukan-pengeluaran

#### 32. Serbuk gergaji

Variabel ini merepresentasikan kebutuhan biaya pembelian kapur untuk tiap satu buah baglog.

Fungsi matematis :  $150 \llcorner\llcorner\text{rupiah}/\text{pcs}\gg\gg$

#### 33. Stdev baglog

Variabel ini merepresentasikan standar deviasi jumlah produksi baglog

Fungsi matematis :  $1002,84 \llcorner\llcorner\text{pcs}/3\text{mo}\gg\gg$

#### 34. Stdev jumlah produk

Variabel ini merepresentasikan standar deviasi jumlah produksi jamur

Fungsi matematis :  $124,17 \llcorner\llcorner\text{kg}/3\text{mo}\gg\gg$

#### 35. Stdev kegagalan

Variabel ini merepresentasikan standar deviasi jumlah produksi jamur

Fungsi matematis :  $13,20 \llcorner\llcorner \text{kg}/3\text{mo}\gg\gg$

#### 36. Tempat penganggajian banyak yang tutup

Variabel ini merepresentasikan tingkat risiko yang ditimbulkan oleh agen risiko tempat penganggajian banyak yang tutup. Variabel ini dipengaruhi dampak finansial dan frekuensi.

Fungsi matematis :  $\text{dampak1} * \text{frekuensi1}$

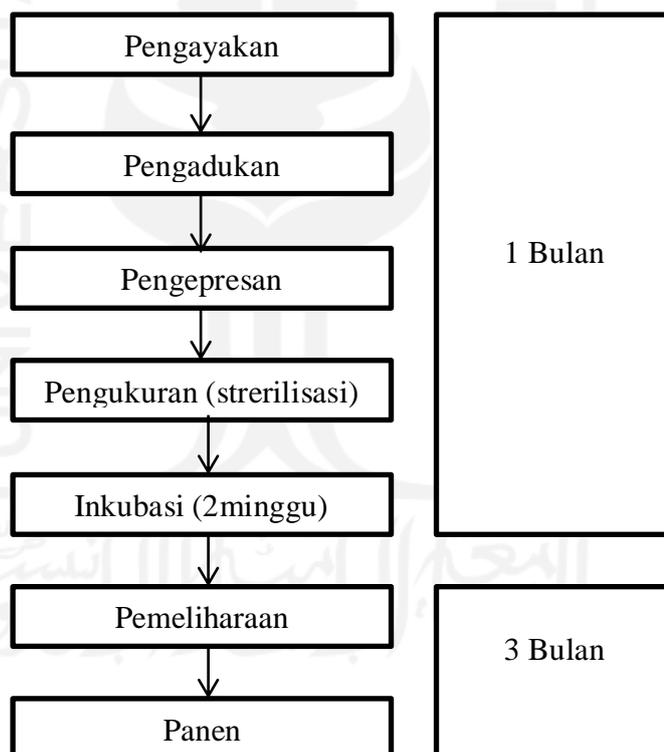
### 37. Tengkulak

Variabel ini merepresentasikan jumlah jamur yang dijual kepada tengkulak.

Fungsi matematis :  $75\% * \text{produksi}$

#### 4.2.5. Hasil Simulasi

Setelah model dibuat sesuai dengan variabel dan logika pada sistem nyata, selanjutnya dapat dilihat hasil simulasi. Hasil simulasi dilihat pada tiga bulan sekali, menyesuaikan dengan pencatatan hasil produksi oleh UMKM Arif Jamur. Hal ini dikarenakan proses produksi jamur tiram membutuhkan waktu sekitar tiga bulan hingga dapat dipanen seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut :



Gambar 4.4 Proses produksi jamur

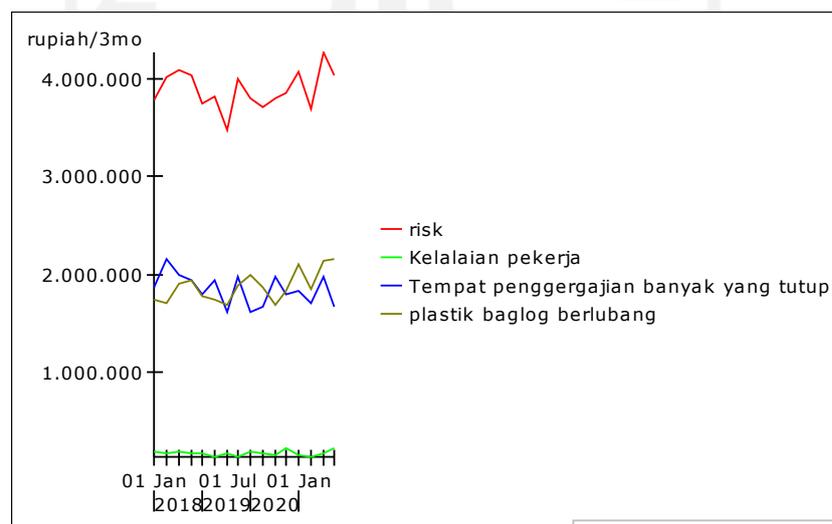
Simulasi dilakukan dari tahun 2018 menggunakan data dari UMKM, dan memperkirakan hingga tahun 2021. Berdasarkan dari hasil simulasi menggunakan *software* Powersim 9 didapatkan hasil seperti pada Gambar 4.5 berikut :

(rupiah/3mo)			
Time	risk	saldo seharusnya	saldo dengan risiko
01 Jan 2018	3.778.595,48	9.429.038,39	5.650.442,91
01 Apr 2018	4.019.651,76	9.023.395,40	5.003.743,64
01 Jul 2018	4.080.814,42	9.599.478,90	5.518.664,48
01 Oct 2018	4.028.939,16	7.813.644,75	3.784.705,59
01 Jan 2019	3.740.708,36	7.370.527,79	3.629.819,44
01 Apr 2019	3.814.207,75	9.664.893,93	5.850.686,18
01 Jul 2019	3.477.920,73	8.108.059,07	4.630.138,33
01 Oct 2019	3.993.511,20	9.604.688,53	5.611.177,34
01 Jan 2020	3.791.257,80	8.407.689,58	4.616.431,78
01 Apr 2020	3.711.807,29	8.031.219,19	4.319.411,89
01 Jul 2020	3.800.558,36	9.775.289,90	5.974.731,54
01 Oct 2020	3.846.022,68	7.914.133,27	4.068.110,58
01 Jan 2021	4.061.788,79	8.422.707,72	4.360.918,93
01 Apr 2021	3.686.350,56	8.581.526,61	4.895.176,05
01 Jul 2021	4.262.496,23	8.740.724,69	4.478.228,46
01 Oct 2021	4.036.333,01	10.071.782,22	6.035.449,22

Non-commercial use only

Gambar 4.5 Hasil simulasi model awal

Total risiko yang terjadi pada UMKM Arif Jamur menimbulkan kerugian yang masih cukup besar. Apabila dianalisis dari sumber risiko dominan, grafik menunjukkan data seperti Gambar 4.6 berikut :



Non-commercial use only

Gambar 4.6 Grafik perbandingan dampak finansial risiko

Berdasarkan dari hasil simulasi menggunakan *software* Powersim 9 didapatkan hasil seperti Gambar 4.7 berikut :

(rupiah/3mo)				
Time	risk	plastik baglog berlubang	Kelalaian pekerja	Tempat penggantian banyak yang tutup
01 Jan 2018	3.778.595,48	1.731.147,60	190.449,12	1.856.998,77
01 Apr 2018	4.019.651,76	1.697.592,01	176.026,64	2.146.033,10
01 Jul 2018	4.080.814,42	1.895.678,21	189.775,92	1.995.360,28
01 Oct 2018	4.028.939,16	1.929.832,48	168.720,86	1.930.385,82
01 Jan 2019	3.740.708,36	1.779.705,07	161.387,56	1.799.615,73
01 Apr 2019	3.814.207,75	1.747.930,32	133.830,52	1.932.446,91
01 Jul 2019	3.477.920,73	1.681.098,66	175.297,98	1.621.524,10
01 Oct 2019	3.993.511,20	1.882.548,45	128.596,67	1.982.366,07
01 Jan 2020	3.791.257,80	1.987.013,29	195.107,12	1.609.137,38
01 Apr 2020	3.711.807,29	1.874.037,39	175.175,00	1.662.594,90
01 Jul 2020	3.800.558,36	1.677.289,72	155.759,46	1.967.509,17
01 Oct 2020	3.846.022,68	1.834.168,97	222.481,42	1.789.372,29
01 Jan 2021	4.061.788,79	2.092.683,96	144.206,30	1.824.898,53
01 Apr 2021	3.686.350,56	1.843.509,06	138.822,63	1.704.018,87
01 Jul 2021	4.262.496,23	2.130.056,68	159.919,00	1.972.520,55
01 Oct 2021	4.036.333,01	2.157.293,15	215.816,68	1.663.223,17

[Non-commercial use only]

Gambar 4.7 Perbandingan dampak finansial risiko

Dari hasil simulasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.7, dapat dilihat bahwa kelalaian pekerja menimbulkan risiko paling sedikit dibanding kedua risiko lainnya yaitu plastik baglog berlubang dan tempat penggantian banyak tutup. Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa rata-rata kerugian Rp 4.888.172 tiap 3 bulan.

Dengan tingginya angka kerugian tersebut tentu akan mempengaruhi pendapatan dari UMKM Arif Jamur. Jumlah tersebut sangat berarti bagi UMKM yang sedang berkembang seperti UMKM Arif Jamur. Oleh karena itu, untuk menghindari kerugian yang ditimbulkan oleh beberapa risiko tersebut, maka diperlukan penanganan atau aksi mitigasi untuk menghindari terjadinya risiko.

#### 4.2.6. Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi bisa diartikan sebagai upaya meyakinkan bahwa model berkelakuan seperti yang dikehendaki pemodel dan bisa dijalankan di komputer (Sargent, 2011). Sedangkan validasi menurut Forrester dan Senge (1980) adalah proses membangun keyakinan dari suatu model. Variabel yang akan divalidasi hanyalah variabel yang menjadi fokus penelitian yaitu saldo yang dihasilkan.

#### 4.2.6.1. Verifikasi Model

Verifikasi model perlu dilakukan untuk memastikan bahwa model yang dibuat sesuai dan konsisten. Verifikasi model dilakukan dengan pengkodean model. Verifikasi dengan pengkodean model merupakan metode verifikasi dengan mengambil salah satu bagian dari model. Contohnya *total risk cost* dipengaruhi oleh dampak finansial dari masing-masing risiko. Jika dampak finansial dari masing masing risiko dipisahkan dari variabel *total risk cost* maka link tidak berjalan. Dengan begitu pengkodean telah dilakukan dengan benar.

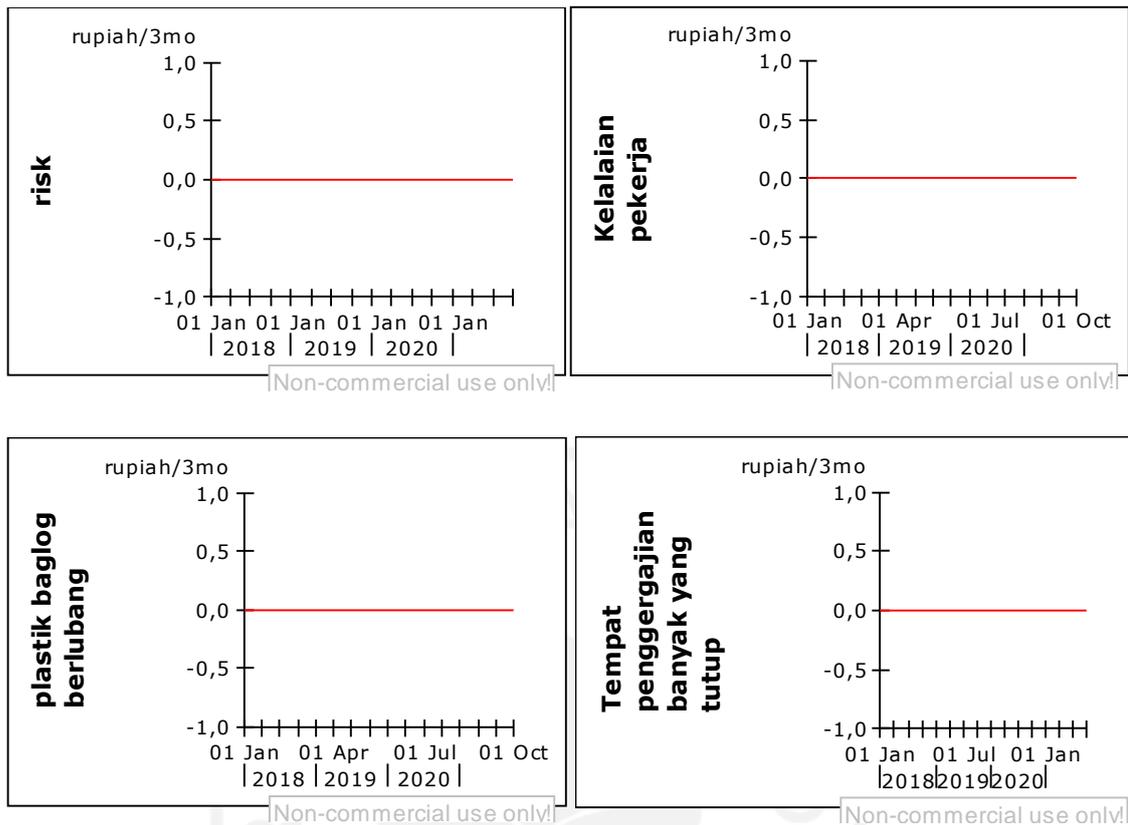
Selain itu verifikasi juga dilakukan dengan verifikasi struktural yang berarti membandingkan secara langsung struktur model dengan struktur sistem nyata. Uji verifikasi bisa berasal dari orang yang memiliki pengetahuan tinggi mengenai sistem yang diteliti. Uji verifikasi struktural juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan asumsi-asumsi dalam model dengan relasi pada pengambilan keputusan atau organisasi terkait yang ditemukan dalam kajian literature (Forrester & Senge, 1980). Verifikasi dilakukan oleh *expert* yang menjadi responden untuk kuesioner sebelumnya.

#### 4.2.6.2. Validasi Model

Validasi merupakan upaya pembuktian bahwa model komputerisasi dalam domainnya yang merupakan penerapan dari sistem nyata mempunyai akurasi yang tepat terhadap aplikasi yang dimaksud model. Dengan kata lain, validasi adalah upaya pembuktian bahwa model yang dibuat telah sesuai dengan sistem nyata. Menurut Sargent (2011), teknik validasi model ada 15 diantaranya *extreme condition test*, *statistic validity*, dan *face validity*.

##### 1. *Extreme Condition Test*

*Extreme condition test* dilakukan dengan mengubah dampak finansial masing-masing penyebab risiko menjadi 0. Jika tidak ada risiko yang terjadi maka diharapkan keuntungan meningkat dan biaya pengeluaran yang diakibatkan oleh risiko dapat berkurang. Berikut ini Gambar 4.8 merupakan hasil *extreme condition test* yang dilakukan pada model :



Gambar 4 8 Hasil simulasi *extreme condition test*

## 2. Statistical Test

Teknik validasi yang digunakan *statistical test* yaitu dengan menggunakan uji statistik untuk melihat perbedaan antara model simulasi dengan sistem nyata. Uji statistik yang digunakan adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji kesamaan dua variansi. Apabila kedua uji tersebut menunjukkan hasil bahwa  $H_0$  Diterima berarti model dapat dinyatakan valid.

### a. Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Uji kesamaan ini dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan performansi antara sistem riil dengan model simulasi yang diterjemahkan dalam nilai jumlah rata-rata *output* dari dua populasi tersebut (Sugiyono, 2009).

Karena yang akan diuji kesamaan dua populasi maka uji yang akan dilakukan adalah uji *two tails*, dengan :

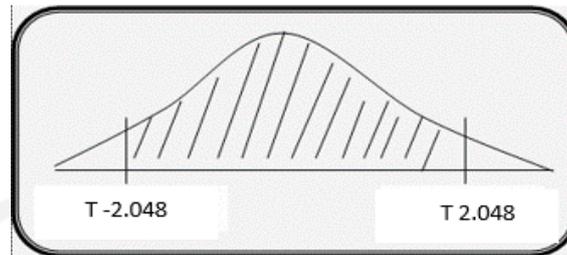
$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Rata-rata data sistem riil=rata-rata data model simulasi

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Rata-rata data sistem riil $\neq$ rata-rata data model simulasi

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha / 2 = 0.025$$

Berikut Gambar 4.9 merupakan grafik daerah penerimaan t hitung:



Gambar 4.9 Grafik daerah penerimaan t hitung

$H_0$  tidak ditolak jika  $-t_{0.025} < t_{\text{hitung}} < t_{0.025}$

$H_0$  tidak ditolak jika  $-2.0738 < t_{\text{hitung}} < 2.0738$

Data yang digunakan untuk melakukan uji kesamaan dua rata-rata adalah seperti pada Tabel 4.15 berikut :

Tabel 4.15 Data historis dan simulasi

pengamatan ke-	Saldo	Saldo
	Historis	Simulasi
1	5362000	5650442,91
2	6579000	5003743,64
3	4119300	5518664,48
4	5550500	3784705,59
5	3793000	3629819,44
6	4821200	5850686,18
7	4639600	4630138,33
8	6105200	5611177,34

pengamatan ke-	Saldo	Saldo
	Historis	Simulasi
9	4896000	4616431,78
10	5486700	4319411,89
11	5502800	5974731,54
12	4190500	4068110,58

Dari data tersebut kemudian dicari rata-rata (*mean*), standar deviasi (SD) dan jumlah data seperti yang tertera pada tabel di bawah ini. Berikut Tabel 4.16 merupakan hasil pengolahan data menggunakan bantuan Ms Excel :

Tabel 4.16 Hasil perhitungan rata-rata dan standar deviasi

	NYATA(1)	SIMULASI(2)
Mean	5087150	4888171,975
SD (v)	831635,349	828976,2917
n	12	12

Langkah selanjutnya adalah mencari t hitung dengan Rumus 4.4 dan Rumus 4.5 sebagai berikut :

$$Sp^2 = \frac{(n_1-1)V_1^2 + (n_2-1)V_2^2}{n_1+n_2-2} \quad (4.4)$$

$$Sp^2 = 6,89438E + 11$$

$$t_{hitung} = \frac{Mean_1 + Mean_2}{\sqrt{Sp^2 \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (4.5)$$

$$t_{hitung} = 0,587$$

**Karena - t 0.025 < t hitung < t 0.025**

**-2,0738 < 0,587 < 2,0738**

Kesimpulannya : Ho diterima

Ho :  $\mu_1 = \mu_2$  : Rata-rata *output* sistem riil=rata-rata *output* model simulasi

b. Uji Kesamaan Dua Variansi

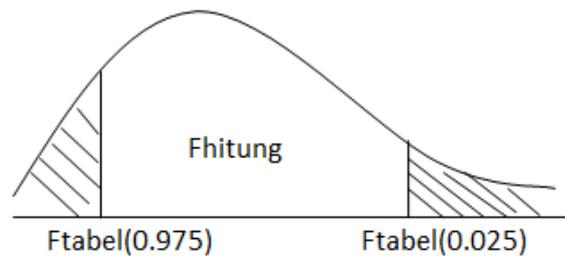
Dalam melakukan proses pengujian selisih maupun kesamaan dua rata-rata, selalu diasumsikan bahwa kedua populasi memiliki variansi yang sama. Agar hasil uji kesamaan dua rata-rata yang dilakukan diatas benar, maka diperlukan sebuah kepastian bahwa asumsi tentang persamaan dua variansi terpenuhi (Stanislus, 2009).

Ho :  $\sigma_1 = \sigma_2$  : Standar deviasi data sistem riil=rata-rata data model simulasi

H1 :  $\sigma_1 \neq \sigma_2$  : Standar deviasi data sistem riil $\neq$ rata-rata data model simulasi

$\alpha = 0.05$

Berikut Gambar 4.10 merupakan grafik daerah penerimaan F hitung :



Gambar 4.10 Grafik daerah penerimaan F hitung

Ho diterima jika  $F_{0.975}(11, 11) < F_{hitung} < F_{0.025}(11, 11)$

Ho ditolak jika  $F_{hitung} > F_{0.025}(11, 11)$  atau  $F_{hitung} < F_{0.975}(11, 11)$

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan Ms Excel, dengan hasil sebagai berikut :

F Tab 0,025                      3,4737

F Tab 0,975                      0,2879

$$F_{hitung} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \quad (4.6)$$

$$F_{hitung} = 1,00643$$

**Karena F Tab 0,975 < F hitung < F tab 0,025**

$$0,2879 < 1,00643 < 3,4737$$

Kesimpulannya : Ho diterima

Ho =  $\sigma_1 = \sigma_2$  (Standar deviasi data sistem riil=rata-rata data model simulasi)

### 3. *Face validity*

Teknik *face validity* adalah teknik validasi dengan menanyakan model yang telah dibuat kepada pihak *expert* yang memahami sistem dalam model apakah perilaku sistem dalam model dan variabel-variabel yang digunakan didalamnya masuk akal dan sesuai dengan sistem nyata (Forrester, 1961). Dalam penelitian ini teknik validasi ini telah dilakukan dengan menunjukkan, menjelaskan dan mengkonfirmasi variabel serta perilaku dalam model kepada *expert*.

#### 4.2.7. *Design Experiment*

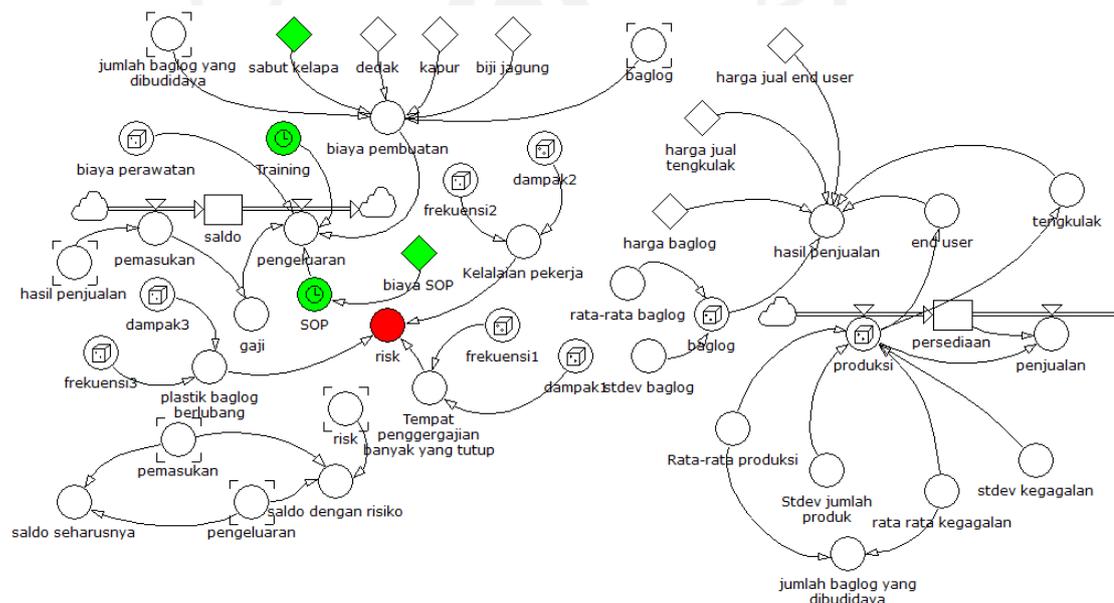
*Design experiment* adalah tahap yang bertujuan untuk memperoleh beberapa alternatif tindakan untuk mengurangi bahkan menghilangkan risiko sehingga memiliki kondisi finansial yang lebih baik dari sebelumnya (Wiratama, 2017). Model eksperimen yang dibuat bertujuan untuk mengurangi kerugian akibat risiko dan memaksimalkan saldo perusahaan dengan meminimalisir pengeluaran.

Pemilihan alternatif didasarkan pada perkiraan biaya yang dibutuhkan dari masing-masing aksi mitigasi dan tingkat penurunan risiko berdasarkan dampak finansial dan frekuensi. Berikut Tabel 4.17 merupakan identifikasi kebutuhan biaya tiap aksi mitigasi yang diurutkan berdasarkan prioritas :

Tabel 4.17 Identifikasi kebutuhan biaya tiap aksi mitigasi

Strategi Penanganan	Kode	Kebutuhan Biaya
Mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa	PA1	Rp 375/ baglog
Membuat SOP produksi yang jelas	PA3	Rp 5.000
Memfasilitasi untuk mengikuti <i>training</i> budidaya jamur tiram putih	PA4	Rp 1.000.000/orang
Melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan	PA6	-
Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat pengergajian kayu yang buka	PA2	-
Memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai	PA5	-

Alternatif pertama yaitu dengan mengambil prioritas tertinggi dari masing-masing risiko, yaitu PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa), PA3 (membuat SOP produksi yang jelas), PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti *training* budidaya jamur tiram putih). Dengan penerapan aksi mitigasi tersebut diperoleh model seperti pada Gambar 4.11 berikut :



Gambar 4.11 Flow diagram alternatif 1

Pada alternatif 1 terdapat penambahan beberapa variabel menyesuaikan biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengendalian. Variabel tambahan tersebut diantaranya :

1. *Training*

Variabel yang menunjukkan biaya yang dibutuhkan untuk memberikan *training* kepada pekerja. Variabel ini tergantung dari jumlah pekerja dengan asumsi semua pekerja diberikan fasilitas yang sama untuk mengikuti pelatihan budidaya jamur tiram.

Fungsi matematis :

$PULSE(((5*1000000\langle\langle\text{rupiah}\rangle\rangle));STARTTIME+1\langle\langle\text{mo}\rangle\rangle;60\langle\langle\text{mo}\rangle\rangle)$

2. Sabut kelapa

Sabut kelapa menggantikan media serbuk gergaji di model awal.

Fungsi matematis :  $375 \langle\langle\text{rupiah}/\text{baglog}\rangle\rangle$

3. Biaya SOP

Variabel ini menunjukkan biaya pembuatan SOP yang mengarah ke pencetakan SOP untuk pekerja.

Fungsi matematis :

$5000\langle\langle\text{rupiah}\rangle\rangle$

4. SOP

Variabel SOP menunjukkan bahwa biaya SOP dikeluarkan sekali dan diperbarui setiap 5 tahun.

Fungsi matematis :

$PULSE(((\text{'biaya SOP'}));STARTTIME+1\langle\langle\text{mo}\rangle\rangle;60\langle\langle\text{mo}\rangle\rangle)$

Berikut Tabel 4.18 merupakan skor *occurrence* dan *severity* dari masing-masing *prevention action* alternatif 1 :

Tabel 4.18 Dampak finansial dan frekuensi setelah mitigasi dengan alternatif 1

<i>Risk</i>	PA	Oj	Dampak Finansial	Si	Frekuensi
1	PA1	1	< Rp 12.500	1	0-1
2	PA3	3	Rp 25.001 – Rp 37.500	3	2-3
3	PA6	5	Rp 50.001 – Rp 100.000	3	2-3

Dari hasil simulasi dengan *software* Powersim diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.12 berikut :



Pada model alternatif 2 tidak ada penambahan variabel, akan tetapi hanya dilakukan perubahan nilai risiko. Berikut Tabel 4.19 merupakan skor *occurrence* dan *severity* dari masing-masing *prevention action* alternatif 2 :

Tabel 4.19 Dampak finansial dan frekuensi setelah mitigasi dengan alternatif 2

<i>Risk</i>	PA	Oj	Dampak Finansial	Si	Frekuensi
1	PA2	6	Rp 100.001 – Rp 200.000	6	5-6
2	PA5	2	Rp 12.501 – Rp 25.000	3	2-3
3	PA6	5	Rp 50.001 – Rp 100.000	3	2-3

Dari hasil simulasi dengan *software* Powersim diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.14 berikut :

<b>(rupiah/3mo)</b>			
Time	risk	saldo seharusnya	saldo dengan risiko
01 Jan 2018	1.300.342,06	7.095.508,31	5.795.166,25
01 Apr 2018	1.051.856,06	7.404.460,67	6.352.604,61
01 Jul 2018	993.386,13	7.660.964,55	6.667.578,42
01 Oct 2018	1.361.969,74	8.859.169,10	7.497.199,36
01 Jan 2019	1.037.665,88	6.883.495,53	5.845.829,65
01 Apr 2019	1.068.917,81	8.954.631,32	7.885.713,50
01 Jul 2019	1.163.992,10	6.478.674,78	5.314.682,67
01 Oct 2019	1.141.580,07	8.444.149,93	7.302.569,86
01 Jan 2020	1.035.439,99	8.318.040,12	7.282.600,13
01 Apr 2020	1.304.876,49	10.590.574,50	9.285.698,01
01 Jul 2020	860.508,93	8.948.462,96	8.087.954,03
01 Oct 2020	1.438.309,85	8.826.236,13	7.387.926,28
01 Jan 2021	1.419.015,09	4.675.574,93	3.256.559,85
01 Apr 2021	1.380.820,44	8.442.718,68	7.061.898,24
01 Jul 2021	1.154.337,78	10.519.075,72	9.364.737,94
01 Oct 2021	1.168.871,65	9.070.415,11	7.901.543,46

Non-commercial use only

Gambar 4.14 Hasil simulasi alternatif 2

Untuk memilih alternatif yang paling baik maka dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui apakah desain eksperimen berpengaruh signifikan terhadap model. Pengujian dilakukan dengan membandingkan saldo awal simulasi, alternatif 1 dan alternatif 2. Berikut Tabel 4.20 merupakan tabel perbandingan saldo yang diperoleh dari model awal, alternatif 1 dan alternatif 2:

Tabel 4.20 Perbandingan hasil simulasi model awal, alternatif 1 dan alternatif 2

No	Awal (rupiah)	Alternatif 1 (rupiah)	Alternatif 2 (rupiah)
1	5650442,91	2898696,69	5795166,25
2	5003743,64	7699502,7	6352604,61
3	5518664,48	5619988,41	6667578,42
4	3784705,59	8486863,6	7497199,36
5	3629819,44	7926997,06	5845829,65
6	5850686,18	3067730,4	7885713,5
7	4630138,33	6671189,79	5314682,67
8	5611177,34	6181664,61	7302569,86
9	4616431,78	3953404,36	7282600,13
10	4319411,89	5506485,17	9285698,01
11	5974731,54	8489015,12	8087954,03
12	4068110,58	4932028,16	7387926,28
13	4360918,93	6820068,84	3256559,85
14	4895176,05	3024443,44	7061898,24
15	4478228,46	7703360,92	9364737,94
16	6035449,22	5747880,05	7901543,46
<b>Rata-rata</b>	<b>4901739,773</b>	<b>5920582,458</b>	<b>7018141,391</b>

Dari ketiga data di atas kemudian dilakukan uji ANOVA dan Bonferroni. Pengujian ANOVA (*Analysis of Variance*) atau analisis ragam adalah suatu metode untuk menguraikan keragaman total data menjadi komponen-komponen yang dapat mengukur berbagai sumber keragaman. Sehingga dapat disimpulkan bahwa uji Anova ini digunakan untuk menguji perbedaan *mean* (rata-rata) data yang lebih dari dua kelompok.

Ho : Tidak ada perbedaan rata rata *output* yang dipengaruhi oleh 3 model berbeda baik itu model awal, alternatif 1 dan alternatif 2.

Ha : ada perbedaan rata rata *output* yang dipengaruhi oleh 3 model berbeda baik itu model awal, alternatif 1 dan alternatif 2.

Dari pengujian ANOVA dengan menggunakan Ms Excel didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.21 berikut :

Tabel 4.21 Hasil uji ANOVA

Anova: *Single Factor*

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Awal	16	78427836	4901740	6,21E+11
Alternatif				
1	16	94729319	5920582	3,72E+12
Alternatif				
2	16	1,12E+08	7018141	2,29E+12

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Groups</i>	3,58E+13	2	1,79E+13	8,111679	0,000981	3,204317
<i>Within Groups</i>	9,94E+13	45	2,21E+12			
<i>Total</i>	1,35E+14	47				

Dari Tabel 4.21 diketahui bahwa  $f_{hitung} > f_{tabel}$  sehingga kesimpulannya  $H_0$  ditolak artinya ada perbedaan rata-rata yang dipengaruhi 3 model berbeda baik model awal, alternatif 1 dan alternatif 2. Apabila hasil menunjukkan  $H_0$  ditolak berarti langkah selanjutnya adalah pengujian bonferroni.

Uji bonferroni adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam uji lanjutan setelah ANOVA atau uji *Post-Hoc*. Uji bonferroni dilakukan jika hasil tes dari beberapa kelompok data menunjukkan variansi yang berbeda.

Ho : Ada perbedaan rata rata *output* yang dipengaruhi oleh model awal dan skenario.

Ha : Tidak ada perbedaan rata rata *output* yang dipengaruhi oleh model awal dan skenario.

Kriteria Pengujian :

Ho diterima, jika  $P(T \leq t) \text{ two-tail} < \alpha/n$

Ho ditolak, jika  $P(T \leq t) \text{ two-tail} > \alpha/n$

Dari pengujian bonferroni dengan menggunakan Ms Excel didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.22 berikut :

Tabel 4.22 Hasil uji bonferroni  
*t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

	Awal	Alternatif 1
<i>Mean</i>	4901740	5920582
<i>Variance</i>	6,21E+11	3,72E+12
<i>Observations</i>	16	16
<i>Pooled Variance</i>	2,17E+12	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	30	
<i>t Stat</i>	-1,95613	
<i>P(T&lt;=t) one-tail</i>	0,029908	
<i>t Critical one-tail</i>	1,697261	

$P(T \leq t)$ two-tail	0,059817
t Critical two-tail	2,042272

---

0,003125

**FALSE**

*t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

	Awal	Alternatif 2
<i>Mean</i>	4901740	7018141
<i>Variance</i>	6,21E+11	2,29E+12
<i>Observations</i>	16	16
<i>Pooled Variance</i>	1,46E+12	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
df	30	
t Stat	-4,96259	
$P(T \leq t)$ one-tail	1,29E-05	
t Critical one-tail	1,697261	
$P(T \leq t)$ two-tail	2,59E-05	
t Critical two-tail	2,042272	

---

0,003125

**TRUE**

*t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

	Alternatif 1	Alternatif 2
<i>Mean</i>	5920582	7018141
<i>Variance</i>	3,72E+12	2,29E+12
<i>Observations</i>	16	16
<i>Pooled Variance</i>	3E+12	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>df</i>	30	
<i>t Stat</i>	-1,79111	
<i>P(T&lt;=t) one-tail</i>	0,041686	
<i>t Critical one-tail</i>	1,697261	
<i>P(T&lt;=t) two-tail</i>	0,083372	
<i>t Critical two-tail</i>	2,042272	
	0,003125	
	<b>FALSE</b>	

Berdasarkan Tabel 4.22 diketahui bahwa hanya antara model awal dan alternatif 2 yang memiliki hasil  $H_0$  diterima dengan  $P(T \leq t) \text{ two-tail} < \alpha/n$ , artinya ada perbedaan rata-rata yang dipengaruhi oleh model awal dan alternatif 2. Sehingga dipilihlah alternatif 2 sebagai solusi penyelesaian masalah yaitu dengan melakukan aksi mitigasi PA2 (melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggergajian kayu yang buka), PA5 (memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai), dan PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan).

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Hasil Pemetaan Proses Bisnis UMKM Arif Jamur

Pemetaan proses bisnis menjadi suatu tahap awal untuk mengidentifikasi aliran proses pada rantai pasok sebuah usaha. Dalam penelitian ini menggunakan model SCOR untuk melakukan pemetaan proses bisnis. Penggunaan model SCOR ini dikarenakan model SCOR memiliki keunggulan yaitu dapat dapat memberikan gambaran rinci dari setiap proses bisnis pada rantai pasok sehingga proses penghubungan antar aktivitas menjadi lebih mudah (Sutawijaya & Marlapa, 2016). Dalam model SCOR proses bisnis dibagi menjadi 5 bagian utama, yaitu *plan*, *source*, *make*, *delivery*, dan *return* (Cash & Wilkerson, 2003). Dari kelima proses utama tersebut, kemudian diidentifikasi aktivitas-aktivitas yang ada pada masing-masing proses bisnis.

Dalam penelitian ini proses bisnis yang pertama adalah *plan*. Proses *plan* merupakan proses perencanaan usaha yang didalamnya meliputi dua aktivitas yaitu yang pertama adalah melakukan perkiraan permintaan dan perencanaan produksi. Aktivitas perkiraan permintaan dilakukan dengan tujuan agar produksi yang dilakukan dapat memenuhi permintaan konsumen. Biasanya Arif Jamur mengalami masalah dalam memenuhi permintaan karena keterbatasan kapasitas produksi dan biaya sehingga hasil produksi selalu habis tanpa sisa. Perencanaan produksi dilakukan untuk menghitung jumlah bahan baku yang dibutuhkan, dana yang dibutuhkan dan waktu yang dibutuhkan dalam produksi. Perencanaan produksi juga disesuaikan dengan perkiraan permintaan dari konsumen.

Proses yang kedua adalah proses *source*. Dalam penelitian ini terdapat tiga aktivitas dalam proses *source*. Aktivitas pertama adalah pengadaan benih jamur. Benih jamur yang umum digunakan pada UMKM Arif Jamur adalah biji jagung. Oleh karena itu perlu pengadaan biji jagung sebagai bahan baku proses produksi jamur tiram putih. Aktivitas kedua adalah pengadaan serbuk kayu. Serbuk kayu menjadi bahan baku utama sebagai media penumbuhan jamur tiram putih. Serbuk kayu didapatkan dari tempat-tempat penggajian kayu di sekitar lokasi usaha. Sedangkan aktivitas yang terakhir adalah pengadaan bahan baku pendukung. Bahan baku pendukung ini meliputi bekatul dan kapur yang diperoleh dari membeli di toko terdekat atau memesan ke pemasok.

Proses bisnis yang ketiga adalah *make*. Pada proses pembuatan terdapat tujuh aktivitas. Pertama, pencampuran antara serbuk gergaji kayu, bekatul, dan kapur. Pencampuran ini harus sesuai takaran tertentu. Biasanya satu karung serbuk gergaji kayu, membutuhkan tiga kilo bekatul dan 0,5 kilo kapur. Kedua, adalah aktivitas pengomposan. Dalam proses ini bahan baku yang telah tercampur, di *press* ke dalam plastik baglog kemudian ditutup rapat menggunakan *ring* penutup plastik. Ketiga adalah aktivitas pengukusan pada tungku. Proses ini membutuhkan waktu 6-8 jam agar baglog terkukus secara sempurna. Keempat adalah aktivitas pemberian benih berupa biji jagung ke dalam plastik baglog. Aktivitas kelima adalah pemeliharaan baglog. Pada aktivitas ini termasuk melakukan penyiraman dan pembersihan kumbung secara rutin. Aktivitas keenam adalah proses pemanenan jamur tiram, yaitu mengambil jamur yang telah tumbuh. Aktivitas terakhir dalam proses *make* adalah pengemasan jamur tiram. Biasanya jamur tiram dikemas sesuai pesanan konsumen dan tengkulak.

Proses bisnis selanjutnya adalah proses *deliver* atau pengantaran. Jamur yang telah dikemas biasanya dikirim ke alamat pemesan atau pembeli. Akan tetapi terkadang jamur diambil sendiri oleh tengkulak atau konsumen ke tempat produksi. Aktivitas yang terjadi adalah pengantaran produk jamur tiram putih kepada konsumen.

Proses bisnis yang terakhir adalah *return* atau pengembalian. Pada proses ini terdapat aktivitas pengembalian jamur tiram dari tengkulak kepada pemilik. Hal ini biasanya terjadi apabila kualitas jamur tidak layak konsumsi.

## 5.2 Analisis Kejadian Risiko dan Agen Risiko

Sebuah risiko biasanya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, menimbulkan kerugian, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Ketidakpastian pada aktivitas rantai pasok pada sebuah usaha harus dihindari agar dapat mengurangi dampak kerugian yang mungkin muncul.

Identifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan agen risiko (*risk agent*) dilakukan dengan melalui wawancara dengan pihak *expert*. Pihak *expert* yang dipilih disini adalah tiga orang yang memenuhi kriteria *expert* akan tetapi yang dijadikan sebagai acuan utama dalam identifikasi risiko adalah pemilik UMKM Arif Jamur yaitu Bapak Muhammad Samsul Arifin.

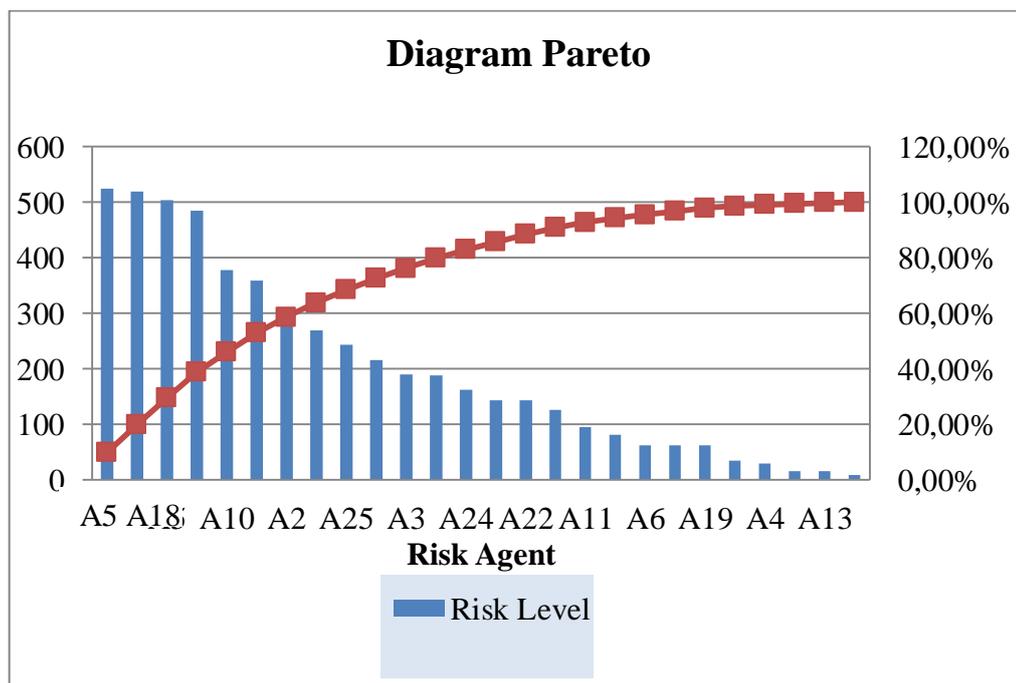
Dari hasil identifikasi risiko yang telah dilakukan, pada kelima proses bisnis dapat diidentifikasi sebanyak 25 *risk event* yang mungkin terjadi. Pada proses *plan* atau perencanaan terdapat dua aktivitas dan tiga *risk event* dengan kode E1, E2 dan E3. Pada proses *source* atau pengadaan terdapat tiga aktivitas dan lima *risk event* yang memiliki kode E4 hingga E8. Pada proses *make* atau pembuatan terdapat delapan aktivitas dan memiliki *risk event* paling banyak yaitu 15 dengan kode dari E9 hingga E23. Pada proses *deliver* hanya terdapat satu aktivitas dengan satu *risk event* yang memiliki kode E24. Terakhir, pada proses *return* terdapat satu aktivitas dan satu *risk event* dengan kode E25. Dari hasil wawancara dapat diidentifikasi 26 *risk agent* yang diberi kode A1-A26.

## 5.3 Analisis Hasil House of Risk Fase 1

*House of Risk* adalah sebuah metode hasil kombinasi metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *House of Quality* (HOQ). HOR fase 1 digunakan untuk menentukan tingkat prioritas agen risiko yang harus diberikan sebagai tindakan pencegahan. Penentuan agen risiko dominan dilakukan berdasarkan nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP) yang melibatkan *severity*, *occurrence*, dan *correlation* dari masing-masing agen risiko. Semakin besar nilai ARP, maka *risk agent* semakin

memiliki pengaruh besar terhadap rantai pasok sehingga dianggap dominan dan perlu segera dilakukan penanganan.

Dalam penelitian ini, konsep diagram pareto yang digunakan adalah 80:20 yang mempunyai arti bahwa dengan melakukan penanganan 20% *risk agent* prioritas diharapkan dapat memperbaiki 80% *risk agent* lainnya. Berikut Gambar 5.1 merupakan diagram pareto yang dibuat berdasarkan tabel model HOR fase 1 :



Gambar 5.1 Diagram pareto *risk agent*

Diambil 29,6% agen risiko (*risk agent*) untuk dilakukan perancangan strategi pengendalian agen risiko sehingga diharapkan dapat memperbaiki 70,4% agen risiko lainnya. Terdapat tiga agen risiko yaitu A5, A9, dan A18. Kode A5 memiliki nilai ARP tertinggi yaitu 525, mewakili tempat penggergajian kayu banyak yang tutup. Kelangkaan serbuk kayu ini sudah menjadi risiko sebelum adanya pandemi, akan tetapi semakin tinggi risikonya semenjak pandemi COVID-19. Banyak dari pengrajin kayu atau tukang kayu mengalami penurunan permintaan yang cukup signifikan sehingga menyebabkan produksi juga menurun. Terlebih kebanyakan tukang kayu hanya akan produksi apabila ada pesanan dari pelanggan.

Kode A9 dengan nilai ARP 519 mewakili kelalaian pekerja. Kelalaian pekerja ini menjadi kebanyakan penyebab dari terjadinya risiko yang muncul. Kelalaian pekerja meliputi kesalahan perhitungan kebutuhan bahan baku, pencampuran bahan tidak merata, pengomposan terlalu lama, dan pengukusan tidak sempurna. Hal ini dikarenakan pendirian usaha yang masih tergolong baru sehingga masih terus dibutuhkan *improvement* untuk memperbaiki manajemen sumber daya manusia.

Kode A18, dengan nilai ARP 504 mewakili plastik baglog berlubang, hal ini menimbulkan dampak yang cukup besar dikarenakan apabila plastik berlubang kemungkinan besar miselium dimakan hama dan menyebabkan gagal produksi. Terlebih hal ini masih cukup sering terjadi di usaha ini. Setelah berdiskusi dengan *expert*, disepakati bahwa ketiga agen risiko tersebut memang yang paling dominan atau menjadi permasalahan prioritas yang harus segera ditangani pada usaha ini.

#### **5.4 Analisis Hasil *House of Risk* Fase 2**

Untuk menghindari risiko yang mungkin terjadi, perlu beberapa penanganan atau aksi mitigasi yang diusulkan. Berdasarkan agen risiko dominan yang telah diidentifikasi, maka selanjutnya akan ditentukan aksi mitigasi yang dapat dilakukan dengan melakukan analisis mendalam terlebih dahulu. Analisis dilakukan dengan mencari referensi pada jurnal dan melakukan diskusi dengan *expert* untuk memastikan bahwa aksi mitigasi yang diusulkan relevan dan dapat diterapkan.

Dalam penelitian ini, dari tiga agen risiko dominan dapat diusulkan enam strategi penanganan atau aksi mitigasi. Dari keenam aksi mitigasi tersebut dianalisis nilai ETD nya untuk membandingkan tingkat kesulitan untuk diterapkan dan tingkat hubungan dengan agen risiko untuk mengetahui nilai efektivitas. Aksi mitigasi dengan nilai ETD terbesar memiliki arti bahwa aksi mitigasi tersebut yang memiliki nilai efektivitas paling tinggi. Prioritas dari penerapan *prevention action* yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini :

Tabel 5.1 Urutan prioritas aksi mitigasi

Prioritas	Aksi Mitigasi	Kode
1	Mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa	PA1
2	Membuat SOP produksi yang jelas	PA3
3	Memfasilitasi untuk mengikuti <i>training</i> budidaya jamur tiram putih	PA4
4	Melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan	PA6
5	Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggergajian kayu yang buka	PA2
6	Memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai	PA5

Aksi mitigasi yang terletak pada prioritas pertama adalah mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa. Serbuk kayu sendiri menjadi bahan baku utama pembuatan baglog, sedangkan akibat pandemi, beberapa tukang kayu sepi orderan sehingga menyebabkan tempat-tempat penggergajian kayu banyak yang tutup. Hal ini membuat pemilik usaha kesulitan dalam membuat baglog. Oleh karena itu diusulkan media pengganti serbuk kayu yang dapat dijadikan alternatif dalam pembuatan baglog.

Pemberian usulan ini berdasarkan jurnal penelitian yang mencoba mengganti serbuk kayu menjadi sabut kelapa. Jamur dengan kandungan gizi paling besar adalah jamur dengan media 75% sabut kelapa dan campuran lain sebanyak 25% (Yuliani, Purnomo, & Sukesu, 2013). Sabut kelapa juga cukup mudah ditemui di daerah produksi. Selain sabut kelapa, serbuk kayu juga dapat diganti dengan limbah dedaunan. Berdasarkan penelitian tentang pengaruh pemanfaatan limbah dedaunan sebagai pengganti serbuk kayu dengan bantuan pengurai EM4 terhadap hasil produksi jamur tiram putih (*pleurotus ostreatus*) terdapat pengaruh pada komposisi (20% bahan baku + 80% dedaunan kering) menghasilkan 74 gram rata-rata berat basah dan jumlah buah rata-rata 20,1 buah (Afriadi, Hudha, & Zaenab, 2015). Akan tetapi, dalam penelitian ini yang digunakan adalah sabut kelapa karena menurut *expert* penggunaan limbah dedaunan lebih susah terkait pembuatannya.

Aksi mitigasi di prioritas kedua adalah membuat SOP yang jelas. Kelalaian pekerja menyebabkan beberapa proses berjalan tidak maksimal yang mengakibatkan meningkatnya potensi kegagalan jamur. Budidaya jamur bersifat spesifik dan butuh keahlian khusus dalam mengembangkannya. Penyusunan SOP komoditas jamur tiram diharapkan dapat menjadi acuan penerapan di daerah sentra produksi jamur tiram, sekaligus merangsang petani untuk dapat mengatasi permasalahan mutu produksi jamur tiram (Kementan, 2010).

Aksi mitigasi di prioritas ketiga adalah memfasilitasi pekerja untuk mengikuti pelatihan atau *training* budidaya jamur karena kegiatan ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Kegiatan pelatihan budidaya jamur tiram memiliki dampak yang cukup positif sesuai dengan penelitian mengenai pelatihan budidaya jamur tiram yang pernah dilakukan sebelumnya. Hasil kegiatan pelatihan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan para anggota kelompok tani baik dari segi pemahaman bahan, komposisi, membuat campuran, pembuatan baglog dan indikator hasil (Rahayu, Budi, & Nurwantara, 2019).

Prioritas keempat yaitu melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan. Pengendalian kualitas (*quality control*) sangatlah penting karena dapat menentukan berhasil tidaknya perusahaan dalam mencapai tujuan. Kegiatan pengendalian kualitas yang kurang efektif menyebabkan banyak produk cacat atau rusak, target produksi tidak terpenuhi dari segi kualitas maupun kuantitas (Choir, 2018). Seperti pada budidaya jamur tiram apabila plastik yang dipakai berlubang maka akan menyebabkan miselium dimakan oleh hama sehingga biasanya batang jamur berlubang, hasil panen kurang maksimal, jamur gagal tumbuh, bahkan mati. Sehingga pengecekan kualitas plastik perlu dilakukan dengan teliti.

Prioritas kelima yaitu melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggergajian kayu yang buka. Koordinasi ini juga bisa menjadi alternatif solusi bagi pemilik usaha dalam menemukan lokasi penggergajian kayu yang buka. Karena kebutuhan bahan baku yang sama antar petani jamur maka akan memudahkan dalam pencarian bahan baku serbuk gergaji tersebut.

Terakhir, aksi mitigasi yang diusulkan adalah memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai. Pemberian sanksi atau *punishment* berpengaruh positif dan signifikan terhadap kinerja karyawan (Mas'ud, Jonathan, & Lau, 2017). Tujuan pemberian sanksi kepada karyawan adalah agar karyawan lebih berhati-hati dan berusaha tidak mengulangi kesalahan yang sama berulang kali.

## 5.5 Analisis Model Dinamika Sistem

Berdasarkan hasil simulasi menunjukkan bahwa masih terdapat variabel risiko yang mempengaruhi pendapatan dari UMKM Arif Jamur. Sebagai usaha yang baru berkembang, bentuk-bentuk kerugian yang terjadi sangat berdampak terhadap keberlangsungan dan pengembangan usaha kedepannya. Variabel risiko yang paling berpengaruh pada UMKM Arif Jamur ini adalah risiko plastik baglog berlubang dengan dampak finansial rata-rata mencapai Rp1.871.349,00 disusul dengan variabel risiko tempat penggajian banyak yang tutup dengan dampak finansial rata-rata mencapai sekitar Rp1.841.125,00 dan terakhir adalah variabel risiko kelalaian pekerja dengan dampak finansial rata-rata mencapai Rp170.711,00. Sehingga apabila disimulasikan dari hasil simulasi, rata-rata kerugian akibat terjadinya risiko ini mencapai Rp3.883.185,00.

Dari hasil tersebut kemudian perlu dilakukan aksi mitigasi untuk merencanakan tindakan yang paling efektif sehingga risiko-risiko tersebut dapat diminimalisir atau dihindari. Setelah melakukan studi literatur dari beberapa referensi dan *brainstorming* dengan pihak *expert* diperoleh enam alternatif aksi mitigasi yang telah diurutkan prioritasnya pada analisis *House of Risk* fase 2.

Dari masing-masing risiko dipilih 1 aksi mitigasi sehingga pada setiap alternatif terdapat tiga aksi mitigasi. Alternatif pertama yaitu dengan mengambil prioritas tertinggi dari masing-masing risiko, yaitu PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa), PA3 (membuat SOP produksi yang jelas), PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti *training* budidaya jamur tiram putih). Alternatif kedua yaitu dengan mengambil aksi mitigasi yang tidak membutuhkan biaya yaitu PA2 (Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggajian kayu yang

buka), PA5 (memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai), dan PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan).

Setelah melakukan uji simulasi dengan menerapkan aksi mitigasi tersebut, pada alternatif pertama menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan usaha dapat mencapai Rp5.920.582,00. Pendapatan tersebut lebih tinggi dari pendapatan yang dihasilkan pada model awal. Antara model awal dan alternatif 1 memiliki selisih Rp1.018.842,00. Hal ini dikarenakan meskipun dapat menurunkan angka risiko cukup signifikan akan tetapi pengeluaran yang dibutuhkan untuk melakukan aksi mitigasi ini juga cukup banyak sehingga tidak mampu menghasilkan keuntungan yang lebih banyak daripada alternatif kedua.

Pada alternatif kedua rata-rata pendapatan dapat mencapai Rp7.018.141,00. Pendapatan tersebut lebih tinggi lagi daripada pendapatan yang dihasilkan pada model awal. Antara model awal dan alternatif 2 memiliki selisih Rp2.116.402,00. Hal ini dikarenakan meskipun penurunan tingkat risiko tidak begitu besar, akan tetapi tidak ada pengeluaran yang dibutuhkan untuk melakukan aksi mitigasi sehingga alternatif 2 dapat menghasilkan keuntungan yang lebih besar.

Berdasarkan hasil-hasil tersebut dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui apakah eksperimen tersebut menghasilkan keuntungan bagi UMKM Arif Jamur. Dari hasil uji ANOVA didapatkan bahwa  $H_0$  ditolak yang berarti ada perbedaan rata-rata yang dipengaruhi tiga model yaitu model awal, alternatif 1 dan alternatif 2. Selanjutnya dilakukan uji bonferroni untuk melihat perbedaan yang signifikan antara ketiga model tersebut. Dari hasil uji bonferroni didapatkan hasil bahwa hanya antara model awal dan alternatif kedua yang memenuhi uji bonferroni. Artinya alternatif 2 memberikan perubahan yang signifikan dibandingkan dengan model awal. Dengan begitu, alternatif 2 menjadi alternatif yang dapat dipilih oleh UMKM Arif Jamur dalam melakukan manajemen risiko yang paling berdampak pada usaha.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah

1. Risiko yang dapat diidentifikasi pada aktivitas rantai pasok di UMKM Arif Jamur selama pandemi COVID-19 sebanyak 25 *risk event* dan 26 *risk agent* dengan tiga agen risiko dominan. Agen risiko dominan tersebut diantaranya adalah tempat penggajian banyak yang tutup, serta agen risiko lain yaitu plastik baglog berlubang dan kelalaian pekerja.
2. Aksi mitigasi yang dapat dilakukan untuk melakukan manajemen risiko dominan ada enam yang dibagi menjadi dua alternatif. Alternatif pertama yaitu dengan mengambil prioritas tertinggi dari masing-masing risiko, yaitu PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa), PA3 (membuat SOP produksi yang jelas), PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti *training* budidaya jamur tiram putih). Alternatif kedua yaitu dengan mengambil aksi mitigasi yang tidak membutuhkan biaya yaitu PA2 (Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggajian kayu yang buka), PA5 (memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai), dan PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan).
3. Dari hasil uji simulasi dengan menerapkan aksi mitigasi tersebut, pada alternatif pertama menunjukkan bahwa rata-rata pendapatan usaha dapat mencapai Rp5.920.582,00. Pendapatan tersebut lebih tinggi dari pendapatan yang dihasilkan pada model awal. Antara model awal dan alternatif 1 memiliki selisih

Rp1.018.842,00. Sedangkan pada alternatif kedua rata-rata pendapatan dapat mencapai Rp7.018.141,00. Pendapatan tersebut lebih tinggi lagi daripada pendapatan yang dihasilkan pada model awal. Antara model awal dan alternatif 2 memiliki selisih Rp2.116.402,00. Dari hasil pengujian, alternatif 2 memenuhi uji ANOVA dan Bonferroni sehingga alternatif 2 dipilih sebagai alternatif yang terbaik untuk diterapkan pada UMKM Arif Jamur.

## **6.2 Saran**

### **6.2.1 Bagi Usaha**

1. Pihak UMKM dapat membuat daftar risiko beserta cara penanganannya sehingga dapat meminimalkan terjadinya risiko.
2. Pihak UMKM memperhatikan risiko dominan yang mungkin terjadi pada usahanya sehingga tidak menimbulkan kerugian yang cukup besar.
3. Pihak UMKM sebaiknya melakukan perbaikan dan analisis risiko berkala agar dapat memperbaiki dan mengatasi lebih baik di periode selanjutnya.
4. Pihak UMKM dapat memperhatikan dan melakukan penilaian kinerja karyawan sehingga dapat meningkatkan kinerja dengan melakukan evaluasi pada periode selanjutnya.

### **6.2.2 Bagi Penelitian Selanjutnya**

Untuk penelitian selanjutnya pada model simulasi dapat dianalisis dan dibandingkan antara semua risiko dengan risiko dominan sehingga dapat mengetahui dampak finansial yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifa, Y. N., & Santoso, I. (2019). Risk Analysis and Mitigation Using SCOR-Fuzzy ANP. *Indian Journal of Science and Technology*, 11(24), 1-13.
- Afriadi, D. W., Hudha, A. M., & Zaenab, S. (2015). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Dedaunan Sebagai Pengganti Serbuk Kayu dengan Bantuan Pengurai EM4 Terhadap Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015* (pp. 395-402). Malang: Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
- Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. (2017). Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk Kuantifikasi dan Pencegahan Risiko Akibat Terjadinya Lean Waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1), 45-57.
- Andriansyah Setiawan Saputra, E. S. (2019). Risk Management of Oyster Mushroom Agribusiness in Jember District. *Regional Dynamic: Journal of Policy and Business Science*, 1(1), 169-174.
- Arini, D. (2004). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: ANDI.
- Barlas, Y. (2002). System Dynamics: Systemic Feedback Modeling for Policy Analysis Encyclopedia of Life Support System. *Journal of Modelling and Simulation*, 8(1), 1131-1175.
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cash, R., & Wilkerson, T. (2003). *GreenSCOR : Developing a Green Supply Chain Analytical Tool*. LMI.
- Choir, F. A. (2018). Pelaksanaan Quality Control Produksi Untuk Mencapai Kualitas Produk yang Meningkatkan (Studi Kasus PT Gaya Indah Kharisma Kota Tangerang). *Jurnal Pemasaran Kompetitif*, 1(4), 1-20.
- Daalen, V., & Thissen. (2001). *Dynamics Systems Modelling Continuous Models*. Delft: Faculteit Techniek, Bestuur en Management (TBM). Technische Universiteit Delft.

- Dewa, T. S. (2017). *Analisis Risiko dan Mitigasi Risiko dengan Pendekatan Metode House of Risk (Studi Kasus pada UKM Batik Kumbang Ali-Ali)*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Diabat, A., Govindan, K., & Panicker, V. V. (2012). Supply chain risk management and its mitigation in a food industry. *International Journal of Production Research*, 50(11), 3039-3050.
- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*. Massachusetts: Institute of Technology.
- Forrester, J., & Senge, P. (1980). Test for Building Confidence in System Dynamics Models. *TIMS Studies in the Management Sciences* 14, 1(1), 209-228.
- Hanafi, & Mahmud. (2006). *Manajemen Resiko*. Yogyakarta: Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Handayani, N., Yusnawati, & Nadya, Y. (2019). Identification of Risk Event of Mushroom Supply Chain in Langsa City By SCOR Method. *International Conference on Engineering and Management in Industrial System* (pp. 329-335). Malang: Atlantis Press.
- Hayati, E. N. (2014). Supply Chain Management (SCM) dan Logistic Management. *Jurnal Dinamika Teknik*, 8(1), 25-34.
- Kalsum, U., Fatimah, S., & Wasonowati, C. (2011). Efektivitas Pemberian Air Leri Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *AGROVIGOR*, 4(2), 86-92.
- Kementan. (2010). *Standar Operasional Prosedur (SOP) Budidaya Jamur Tiram*. Jakarta: Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Holtikultura.
- Keown, A. J., Scott, D. F., Martin, J. D., & Pety, J. W. (2000). *Basic Financial Management* (1 ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Khotimah, B. K. (2015). *Teori Simulasi dan Pemodelan: Konsep, Aplikasi dan Terapan*. Ponorogo: WADE GROUP.
- Kristiyanti, M., & Rahmasari, L. (2015). Website sebagai Media Pemasaran Produk-Produk Unggulan UMKM di Kota Semarang. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 13(2), 186-196.
- Kusno, K., & Tarigan, J. F. (2017). Analisis Penyebab Risiko Produksi Jamur Shiitake (*Lentinus edodes*) di PT Inti Jamur Raya, Desa Cikole, Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian AGRICORE*, 2(2), 291-357.

- Lokobal, A., Sumajouw, M. D., & Sompie, B. F. (2014). Manajemen Risiko Pada Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi Di Propinsi Papua (Studi Kasus Di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), 109-118.
- Magdalena, R., & Vannie. (2019). Analisis Risiko Supply Chain dengan Model House of Risk (HOR) Pada PT TATALOGAM LESTARI. *Jurnal Teknik Industri: J@ti UNDIP*, 14(2), 53-62.
- Malabay. (2008). Pendekatan Sistem Model Causal Loop Diagram (CLD) dalam Memahami Permasalahan Penerimaan Kuantitas Mahasiswa Baru di Perguruan Tinggi Swasta. *Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2008)* (pp. 1-7). Depok: Universitas Gunadarma.
- Mas'ud, R., Jonathan, R., & Lau, E. A. (2017). Pengaruh Reward dan Punishment Terhadap Kinerja Karyawan Di Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kutai Timur. *Ekonomia*, 6(1), 1-7.
- Meyer, M. A., & Booker, J. M. (1991). *Eliciting and Analyzing Expert Judgment: A Practical Guide*. London: Academic Press Limited.
- Morris, W. (1973). *The American Heritage Dictionary of the English Language*. Boston: Houghton Mifflin.
- Nanda, L., Hartanti, L. P., & Runtuk, J. K. (2014). Analisis Risiko Kualitas Produk dalam Proses Produksi Miniatur Bis dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis pada Usaha Kecil Menengah Niki Kayoe. *Jurnal GEMA AKTUALITA*, 3(2), 71-82.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: a model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953-967.
- Radnor, Z., & Barnes, D. (2007). Historical Analysis of Performance Measurement and Management in Operations Management. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(1), 384-396.
- Rahayu, S., Budi, L. S., & Nurwantara, M. P. (2019). Pelatihan Budidaya Jamur Pada Kelompok Tani Bodag Dalam Upaya Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan. *Cendekia : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 85-92.
- Ramachandran, K. K., & Madhumathy, M. (2016). A Study on Capital Structure and Financial Performance of Indian Textile Industry. *International Journal of Management*, 7(3), 313-322.

- Safiah, S. N., Atmaja, H. E., & Verawati, D. M. (2019). UMKM Sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 4(2), 137-146.
- Sargent, S. G. (2011). Verification and Validation of Simulation Models. *Winter Simulation Conference* (pp. 183-198). Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference 11.
- Sasongko, S. B. (2008). Simulasi Pengelolaan Sampah Kota dengan Powersim. *Jurnal TEKNIK*, 29(2), 96-103.
- Shanin, A. (2004). Integration of FMEA and the Kano model: an exploratory examination. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(7), 731-746.
- Sitompul, F. T., Zuhry, E., & Armaini. (2017). Pengaruh Berbagai Media Tumbuh Dan Penambahan Gula (Sukrosa) Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *JOM Faperta*, 4(2), 1-15.
- Stanislus, U. (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutawijaya, A., & Marlapa, E. (2016). Supply Chain Management: Analisis dan Penerapan Menggunakan Reference (SCOR) di PT. Indoturbine. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 6(1), 121-138.
- Tampubolon, F., Bahaudin, A., & Ferdinant, P. F. (2013). Pengelolaan Risiko Supply Chain dengan Metode House of Risk. *Jurnal Teknik Industri*, 1(3), 222-226.
- Ulkhaq, M. M., Pramono, S. N., & Halim, R. (2017). Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk pada Mesin Communita di PT. Masscom Graphy, Semarang. *Jurnal PASTI*, 11(3), 220-230.
- Wan, J., & Liu, Y. (2014). A System Dynamics Model for Risk Analysis during Project Construction Process. *Journal of Social Sciences*, 2(1), 451-454.
- Wang, Y. M., Chin, K. S., Poon, G. K., & Yang, J. B. (2009). Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 1195-1207.
- Wijono, W. W. (2005). Mengungkap Sumber-sumber Pertumbuhan Ekonomi. Indonesia dalam Lima Tahun Terakhir. *Jurnal Manajemen dan Fiskal*, 5(2), 17-27.

- Wiratama, M. G. (2017). *Analisis dan Manajemen Risiko dengan Menggunakan Pendekatan Sistem Dinamik*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Yuliani, F. A., Purnomo, A. S., & Sukesi. (2013). Pengaruh Sabut Kelapa sebagai Media Pertumbuhan Terhadap Kualitas Jamur Tiram. *Jurnal Sains dan Seni*, 10(10), 1-3.
- Yusuf, A. (2014). *Kuantitatif, Kualitatif, & Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Hasil Identifikasi Risiko

No	Responden	Risiko	Risk Event	Risk Agent	Hasil
1	1	E1	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
2	1	E2	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
3	1	E3	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Tidak setuju	Setuju	
4	1	E4	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
5	1	E5	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
6	1	E6	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
7	1	E7	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
8	1	E8	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
9	1	E9	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
10	1	E10	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
11	1	E11	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
12	1	E12	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
13	1	E13	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
14	1	E14	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Tidak setuju	
	3		Setuju	Setuju	
15	1	E15	Setuju	Setuju	√

No	Responden	Risiko	<i>Risk Event</i>	<i>Risk Agent</i>	Hasil
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
16	1	E16	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
17	1	E17	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
18	1	E18	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
19	1	E19	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
20	1	E20	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
21	1	E21	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
22	1	E22	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
23	1	E23	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	
24	1	E24	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Tidak setuju	
25	1	E25	Setuju	Setuju	√
	2		Setuju	Setuju	
	3		Setuju	Setuju	

## Lampiran 2. Kuesioner Identifikasi Risiko

**KUESIONER HOR FASE 1**

Assalamualaikum Wr. Wb.

Perkenalkanlah saya, Fariza Halidatsani Azhra, mahasiswi jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan kuesioner ini meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam mengisi kuesioner ini. Penelitian ini digunakan untuk menyusun tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko dan Rencana Aksi Mitigasi Pada Rantai Pasok Menggunakan Metode HOR (*House Of Risk*) dan *System Dynamic*”. Atas waktu dan kesediaannya saya ucapkan terima kasih, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

**Data Responden**

Nama :  
 Bagian :  
 Lama Kerja :

Setiap aktivitas dari rantai pasok di UMKM Arif Jamur telah diidentifikasi dan diketahui masing-masing *risk event* (resiko kejadian) berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan di pertemuan sebelumnya. Pada tahapan ini, *risk event* (risiko kejadian) akan dinilai oleh *expert / risk owner* berdasarkan nilai *severity* (tingkat keparahan). Berikut adalah panduan pengisian kuisisioner penilaian *risk event* (risiko kejadian) berdasarkan skala dari nilai *severity* (tingkat keparahan) :

<i>Number of Severity Rating Description</i>			
Rating	Dampak	Deskripsi	Jumlah kerugian
1	Tidak ada	Tidak ada efek	< Rp 12.500
2	Sangat sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja	Rp 12.501 – Rp 25.000
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja	Rp 25.001 – Rp 37.500
4	Sangat rendah	Sangat rendah berpengaruh terhadap kinerja	Rp 37.501 – Rp 50.000
5	Rendah	Rendah berpengaruh terhadap kinerja	Rp 50.001 – Rp 100.000
6	Sedang	Efek sedang terhadap performa	Rp 100.001 – Rp 200.000
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh terhadap	Rp 200.001 – Rp 250.000

<i>Number of Severity Rating Description</i>			
Rating	Dampak	Deskripsi	Jumlah kerugian
8	Sangat tinggi	kinerja Efek sangat tinggi dan tidak bisa dioperasi	Rp 250.001 – Rp 300.000
9	Serius	Efek serius dan kegagalan didahului oleh peringatan	Rp 300.001 – Rp 400.000
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan	> Rp 400.000

Proses	Aktivitas	Risk Event	Kode	Severity (tingkat keparahan)	
Plan	Perkiraan permintaan	Tidak dapat memenuhi permintaan	E1		
	Perencanaan produksi	Kesalahan perhitungan kebutuhan bahan baku	E2		
		Perencanaan anggaran dana kurang	E3		
Source	Pengadaan benih jamur	Kelangkaan benih (jagung)	E4		
		Kualitas jagung rendah	E5		
	Pengadaan serbuk kayu	Kelangkaan serbuk kayu	E6		
		Kualitas serbuk kayu yang tidak memenuhi standar	E7		
	Pengadaan bahan baku pendukung	Keterlambatan bahan baku pendukung	E8		
Make	Pengayakan serbuk kayu	Pelapukan serbuk kayu	E9		
	Pencampuran bahan	Pencampuran bahan tidak merata	E10		
		Komposisi bahan baku tidak sesuai	E11		
	Pengomposan	Pengomposan terlalu lama	E12		
	Pengukusan pada tungku	Pengukusan tidak sempurna	E13		
	Pemberian benih/ bibit	Bibit jamur tidak tumbuh	E14		
	Pemeliharaan <i>baglog</i>		<i>Baglog</i> pecah	E15	
			Pertumbuhan miselium tidak merata	E16	
			Kualitas jamur yang rendah	E17	
			Miselium dimakan hama	E18	
			Tumbuhnya jamur liar	E19	
			Baglog mati	E20	
	Pemanenan jamur tiram		Jamur kotor	E21	
Jamur busuk			E22		
Pengemasan jamur tiram		Jamur yang dikemas tidak semua dalam keadaan “ <i>good quality</i> ”	E23		
Deliver	Pengantaran produk	Keterlambatan pengiriman	E24		

Proses	Aktivitas	Risk Event	Kode	Severity (tingkat keparahan)
Return	Pengembalian jamur dari tengkulak	Adanya jamur yang tidak layak konsumsi	E25	

Setiap aktivitas dari rantai pasok di UMKM Arif Jamur telah diidentifikasi *risk event* (risiko kejadian) dan diketahui juga *risk agent* (sumber risiko) berdasarkan observasi dan wawancara yang telah dilakukan di pertemuan sebelumnya. Pada tahapan ini, *risk agent* (sumber risiko) akan dinilai oleh *expert / risk owner* berdasarkan nilai *occurrence* (tingkat kejadian). Berikut adalah panduan pengisian kuisioner penilaian risk agent (sumber risiko) berdasarkan skala dari nilai *occurrence* (tingkat kejadian) :

Rating	Probabilitas	Deskripsi	Frekuensi
1	Hampir tidak pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi	0-1
2	Remote	Langka jumlah kegagalan	>1-2
3	Sangat sedikit	Sangat sedikit kegagalan	>2-3
4	Sedikit	Beberapa kegagalan	>3-4
5	Rendah	Jumlah kegagalan sesekali	>4-5
6	Medium	Jumlah kegagalan sedang	>5-6
7	Agak tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan	>6-7
8	Tinggi	Jumlah kegagalan tinggi	>7-8
9	Sangat tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan	>8-9
10	Hampir selalu	Kegagalan hampir pasti	>9

Kode	Risk Agent	Occurrence (tingkat kejadian)
A1	Jumlah permintaan yang fluktuatif	
A2	Kesalahan perhitungan dari pekerja	
A3	Banyaknya daerah yang mengalami pembatasan akses sehingga distribusi terhambat	
A4	Tidak adanya konfirmasi ulang	
A5	Tempat penggergajian kayu banyak yang tutup	
A6	Tempat penggergajian kayu tidak melakukan sortir	
A7	Pekerja kurang memperhatikan protokol kesehatan dan kebersihan saat produksi	
A8	Serbuk kayu tidak terayak dengan sempurna	
A9	Kelalaian pekerja	
A10	Tidak ada alat takar yang baku	
A11	Baglog tidak tertutup sempurna	

<b>Kode</b>	<b><i>Risk Agent</i></b>	<b><i>Occurrence</i></b> <b>(tingkat kejadian)</b>
A12	Komposisi tidak sesuai dengan ketentuan	
A13	Pencampuran tidak merata	
A14	Baglog terbanting saat dipindahkan ke kumbung	
A15	Kesalahan cara memegang baglog	
A16	Perubahan cuaca yang drastis	
A17	Penyiraman salah dan tidak teratur	
A18	Plastik baglog berlubang	
A19	Kumbung yang kotor	
A20	Proses pengukusan yang tidak sempurna	
A21	Proses pengomposan terlalu lama	
A22	Baglog yang terkena penyakit tidak dibuang	
A23	Jamur terjatuh ke tanah atau lantai	
A24	Baglog terlambat dibuka	
A25	Baglog terkena penyakit <i>Neurospora spp</i>	
A26	Belum ada proses <i>quality control</i> sebelum dikemas	

## Lampiran 3. Kuesioner Identifikasi Risiko Lanjutan

**KUESIONER HOR FASE 2**

Assalamualaikum Wr. Wb.

Perkenalkanlah saya, Fariza Halidatsani Azhra, mahasiswi jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, dengan kuesioner ini meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk berpartisipasi dalam mengisi kuesioner ini. Penelitian ini digunakan untuk menyusun tugas akhir dengan judul “Analisis Risiko dan Rencana Aksi Mitigasi Pada Rantai Pasok Menggunakan Metode HOR (*House Of Risk*) dan *System Dynamic*”. Atas waktu dan kesediaannya saya ucapkan terima kasih, semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

**Data Responden**

Nama :  
Bagian :  
Lama Kerja :

Setiap aktivitas dari rantai pasok di UMKM Arif Jamur telah diidentifikasi dan diketahui risiko dominan. Pada tahapan ini, agen risiko yang telah dimitigasi akan dinilai oleh *expert / risk owner* berdasarkan nilai *severity* (tingkat keparahan) dan nilai *occurrence* (tingkat probabilitas). Berikut adalah panduan pengisian kuisisioner berdasarkan skala dari nilai *severity* (tingkat keparahan) dan nilai *occurrence* (tingkat probabilitas) :

<i>Number of Severity Rating Description</i>			
<i>Rating</i>	Dampak	Deskripsi	Jumlah kerugian
1	Tidak ada	Tidak ada efek	< Rp 12.500
2	Sangat sedikit	Sangat sedikit efek pada kinerja	Rp 12.501 – Rp 25.000
3	Sedikit	Sedikit efek pada kinerja	Rp 25.001 – Rp 37.500
4	Sangat	Sangat rendah berpengaruh	Rp 37.501 – Rp 50.000

<i>Number of Severity Rating Description</i>			
<i>Rating</i>	<i>Dampak</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Jumlah kerugian</i>
	rendah	terhadap kinerja	
5	Rendah	Rendah berpengaruh terhadap kinerja	Rp 50.001 – Rp 100.000
6	Sedang	Efek sedang terhadap performa	Rp 100.001 – Rp 200.000
7	Tinggi	Tinggi berpengaruh terhadap kinerja	Rp 200.001 – Rp 250.000
8	Sangat tinggi	Efek sangat tinggi dan tidak bisa dioperasi	Rp 250.001 – Rp 300.000
9	Serius	Efek serius dan kegagalan didahului oleh peringatan	Rp 300.001 – Rp 400.000
10	Berbahaya	Efek berbahaya dan kegagalan tidak didahului oleh peringatan	> Rp 400.000

<i>Rating</i>	<i>Probabilitas</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Frekuensi</i>
1	Hampir tidak pernah	Kegagalan tidak mungkin terjadi	0-1
2	Remote	Langka jumlah kegagalan	>1-2
3	Sangat sedikit	Sangat sedikit kegagalan	>2-3
4	Sedikit	Beberapa kegagalan	>3-4
5	Rendah	Jumlah kegagalan sesekali	>4-5
6	Medium	Jumlah kegagalan sedang	>5-6
7	Agak tinggi	Cukup tingginya jumlah kegagalan	>6-7
8	Tinggi	Jumlah kegagalan tinggi	>7-8
9	Sangat tinggi	Sangat tinggi jumlah kegagalan	>8-9
10	Hampir selalu	Kegagalan hampir pasti	>9

Alternatif pertama yaitu dengan mengambil prioritas tertinggi dari masing-masing risiko, yaitu PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa), PA3 (membuat SOP produksi yang jelas), PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti *training* budidaya jamur tiram putih).

<i>Risk</i>	Aksi Mitigasi	Oj	Si
Tempat penggantian banyak yang tutup	PA1 (mengganti serbuk kayu dengan sabut kelapa)		
Kelalaian pekerja	PA3 (membuat SOP produksi yang jelas)		
Plastik baglog berlubang	PA6 (memfasilitasi untuk mengikuti <i>training</i> budidaya jamur tiram putih).		

Alternatif kedua yaitu dengan mengambil aksi mitigasi yang tidak membutuhkan biaya yaitu PA2 (Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggantian kayu yang buka), PA5 (memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai), dan PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan).

<i>Risk</i>	Aksi Mitigasi	Oj	Si
Tempat penggantian banyak yang tutup	PA2 (Melakukan koordinasi intens dengan pembudidaya jamur lain mengenai informasi tempat penggantian kayu yang buka)		
Kelalaian pekerja	PA5 (memberi sanksi yang tegas apabila pekerja lalai)		
Plastik baglog berlubang	PA6 (melakukan pengecekan kondisi plastik sebelum digunakan untuk pengepresan).		