ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PROSES MENGGUNAKAN *FUZZY-AHP FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *KAIZEN METHOD*

(Studi Kasus: CV. Sogan Batik Rejodani)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Nama : Sulistyarini

NIM : 14522366

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

SOGAN BATIK REJODANI
Jl. Palagan Tentara Pelajar km 10 Sariharjo
Ngaglik, Sleman 55581, Yogyakarta, Indonesia

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

No : 019-PENLT/B/HRD SOGAN BATIK/VII/2018

Nama yang bersangkutan dibawah ini telah melakukan penelitian di Sogan Batik Rejodani dan telah kami izinkan yang bersangkutan untuk mempublikasikan hasil penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan kami.

Nama	: Sulistyarini
NIM	: 14522366
Fakultas	: Fakultas Teknologi Industri
Universitas	: Universitas Islam Indonesia
Judul penelitian	: **"Analisis Manajemen Risiko menggunakan Fuzzy-AHP Failure Mode and Effect Analysis Dan Kaizen Method"**
Waktu penelitian	: 1 Maret 2018 – 31 Mei 2018

Demikian surat ini kami keluarkan sebagai bukti keterangan resmi dari Sogan Batik Rejodani untuk peneliti yang telah melakukan penelitian kepada perusahaan kami agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya dengan penuh bertanggung jawab.

Yogyakarta, 11 Juli 2018
HRD Sogan Batik Rejodani

(Fajar Akbar Esanov, S.Psi)

LEMBAR PERNYATAAN

Demi Allah, saya akui bahwa karya ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali referensi dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika di kemudian 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, Agustus 2018



Sulistyarini

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PROSES MENGGUNAKAN *FUZZY-AHP FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *KAIZEN METHOD*

(Studi Kasus: CV. Sogan Batik Rejodani)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

Nama : Sulistyarini

NIM : 14522366

Yogyakarta, 02 Agustus 2018

Dosen Pembimbing,

Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T.,M.Sc.,Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PROSES MENGGUNAKAN *FUZZY-AHP FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *KAIZEN METHOD*

(Studi Kasus: CV. Sogan Batik Rejodani)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

Nama : Sulistyarini

NIM : 14522366

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

Yogyakarta, Agustus 2018

Tim Penguji

Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc.,Ph.D
Ketua

Suci Miranda, S.T., M.Sc
Anggota I

Abdullah 'Azzam, S.T., M.T
Anggota II

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah, terimakasih saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan serta kelancaran selama proses penyusunan laporan penelitian ini

Terimakasih untuk kedua orang tua yang telah mendidik, menyekolahkan serta mendoakan saya

Terimakasih untuk para teman seperjuangan yang telah saling memberikan bantuan, semangat serta dukungan

HALAMAN MOTTO

Laa tahzan innaallaha ma'ana

"Jangan bersedih, Allah bersama kita"

(QS. At-Taubah: 40)

Fainna ma'al 'usri yusra. Inna ma'al 'usri yusra

"Karena sesungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan"

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

Walasawfa yu'thiika rabbuka fatardaa

"Dan kelak Tuhanmu pasti memberikan karunia-Nya kepadamu, sehingga (hati) kamu menjadi puas"

(QS. Ad-Dhuha: 5)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'Alaikum Wr. Wb

Segala puji dan syukur atas kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Risiko Kegagalan Proses Menggunakan *Fuzzy-AHP Failure Mode And Effect Analysis* Dan *Kaizen Method* (Studi Kasus CV. Sogan Batik Rejodani)".

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak akan lancar. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan penjelasan, pengarahan, serta memberikam segala dukungan dalam menyelesaikan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Univesitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T.,M.Sc.,Ph,D selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing serta banyak memberikan nasihat, arahan, dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak M. Taufiq Abdurrahman dan Ibu Iffah M. Dewi selaku pemilik CV. Sogan Batik Rejodani yang telah memberikan kesempatan serta ijin untuk melakukan penelitian.
5. Bapak Faizudin Firdaus selaku Direktur Operasional yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta penjelasan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Mas Budi Santoso selaku Manager Produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani yang telah membantu dalam proses pengambilan data.
7. Seluruh pekerja pada CV. Sogan Batik Rejodani yang telah bersedia untuk menjadi responden selama masa penelitian.
8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Ridwan dan Ibu Umi Rohmatun serta Kakak saya Dika Yuli Rahmawati yang telah memberikan dukungan serta bantuan berupa moral maupun materi.
9. Seluruh keluarga besar Teknik Industri angkatan 2014 yang telah menemani selama dalam masa perkuliahan dan telah bersama-sama untuk berjuang demi kesuksesan di masa depan. Terimakasih kepada teman dari awal semester kuliah; Ajeng, Aldila, Amel, Anita, Qoriah, Siska, Tami, dan Tya.
10. Teman-teman magang CV. Sogan Batik Rejodani *batch* 4, Syarifah Muthmainah, Enggang Aditya, Dwi Adi Purnama, dan Mei Setiawati yang telah memberikan motivasi serta membantu dalam pengambilan data serta bekerja sama dalam peningkatan produktivitas pada CV. Sogan Batik Rejodani.

Tak lupa ucapan terimakasih penulis persembahkan untuk seluruh pihak yang secara tidak langsung turut memberikan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir. Semoga Allah

SWT senantiasa memberikan perlindungan serta kemudahan. Semoga kebaikan dari seluruh pihak yang membantu dalam penyusunan tugas akhir menjadi amalan dan mendapat balasan serta kebaikan aamiin.

Menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mohon kritik serta saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis serta para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Agustus2018

Sulistyarini

ABSTRAK

Manajemen risiko menjadi suatu hal yang sangat penting untuk diterapkan pada suatu perusahaan untuk mengetahui jenis-jenis risiko penyebab mode kegagalan. CV Sogan Batik Rejodani merupakan usaha kecil menengah yang memproduksi baju batik yang beralamat di Jalan Palagan KM. 10, Yogyakarta. Saat ini perusahaan belum menerapkan manajemen risiko yang terstruktur untuk mengidentifikasi risiko atau mode kegagalan khususnya pada departemen produksi dimana proses pengerjaannya masih bersifat manual. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis dari jenis-jenis risiko atau mode kegagalan yang terjadi pada process flowchart departemen produksi dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis(FMEA). Untuk mengurangi keterbatas dari metode FMEA yang tidak memperhitungkan tingkat kepentingan dari ketiga faktor risiko severitiy, occurrence, dan detection maka digunakan metode fuzzy Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil dari penelitian ini diketahui terdapat 40 mode kegagalan dari 11 process flowchart pada departemen produksi. Dari 40 mode kegagalan diambil 5 mode kegagalan dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi untuk dilakukan analisis penyebab. Kemudian untuk 3 risiko tertinggi yaitu kekurangan perlengkapan untuk menjahit pada bagian penjahitan, baju order terselip pada bagian membuat production order, serta kekurangan kain pada bagian pola dan pemotongan diberikan usulan perbaikan dengan metode Plan-Do-Check-Act (PDCA).

Kata Kunci : Manajemen Risiko, Failure Mode and Effect Analysis, Fuzzy Analytical Hierarchy Process, Plan-Do-Check-Act

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI v
HALAMAN MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Batasan Masalah 6
1.4 Tujuan Penelitian 6
1.5 Manfaat Penelitian 7
1.6 Sistematika Penulisan 7
BAB II KAJIAN LITERATUR 9
2.1 Kajian Deduktif 9
2.1.1 Manajemen Risiko 9
2.1.2 Klasifikasi Risiko 10
2.1.3 Manfaat Manajemen Risiko 11
2.1.4 Tahapan dalam Manajemen Risiko 12
2.1.5 Metode FMEA 16
2.1.6 Langkah-langkah Penerapan FMEA 18
2.1.7 Manfaat FMEA 19
2.1.8 Kriteria dalam FMEA 19
2.1.9 *Analytical Hierarchy Process* 21
2.1.10 *Fuzzy* AHP 22
2.1.11 Definisi *Kaizen* 24
2.1.12 *Plan-Do-Check-Act Cycle* 25
2.2 Kajian Induktif 26
BAB III METODE PENELITIAN 32
3.1 Objek Penelitian 32
3.2 Metode Pengumpulan Data 32
3.2.1 Pengumpulan Data 32
3.2.2 Sumber Data 34
3.3 Diagram Alur Penelitian 35
3.3.1 Melakukan Observasi 36
3.3.2 Mengidentifikasi Permasalahan 36
3.3.3 Menetapkan Tujuan Penelitian 36

3.3.4 Melakukan Kajian Literatur 36
3.3.5 Mengidentifikasi Risiko Kegagalan Proses 37
3.3.6 Penyusunan Kuesioner 37
3.3.7 Pengumpulan Data 37
3.3.8 Melakukan Pengolahan Data 37
3.3.9 Pembahasan 40
3.3.10 Menarik Kesimpulan dan Saran 40
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 41
4.1 Pengumpulan Data 41
4.1.1 Deskripsi Perusahaan 41
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan 41
4.1.3 Struktur Organisasi 42
4.1.4 Bisnis Proses 46
4.1.5 *Process Flowchart* Departemen Produksi 48
4.1.6 Profil Responden 51
4.2 Pengolahan Data 53
4.2.1 Hasil Identifikasi Risiko 53
4.2.2 Pembobotan Kriteria *Severity, Occurrence, Detection* 57
4.2.3 Perhitungan *Geometric Mean* 66
4.2.4 Perhitungan Normalisasi. 78
4.2.5 Perhitungan Defuzzifikasi 89
4.2.6 Perhitungan *Risk Priority Number* 93
BAB V PEMBAHASAN 101
BAB VI PENUTUP 112
6.1 Kesimpulan 112
6.2 Saran 113
DAFTAR PUSTAKA 115
LAMPIRAN 118

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe-Tipe FMEA 17
Tabel 2.2 *Severity* 20
Tabel 2.3 *Occurrence* 20
Tabel 2.4 *Detection* 20
Tabel 2.5 Skala Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1980) 21
Tabel 2.6 Nilai *Random Index* 22
Tabel 2.7 Skala AHP terhadap *Triangular Fuzzy Number* (TFN) 23
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko 53
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan) 54
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan) 55
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan) 56
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan) 57
Tabel 4.2 Hasil Kuesioner AHP Pembuatan Pola Batik 57
Tabel 4.3 Hasil Uji Konsistensi Pembuatan Pola Batik 58
Tabel 4.4 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pembuatan Pola Batik 58
Tabel 4.5 Hasil Kuesioner AHP Pembatikan 58
Tabel 4.6 Hasil Uji Konsistensi Pembatikan 58
Tabel 4.7 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pembatikan 59
Tabel 4.8 Hasil Kuesioner AHP Pewarnaan Kain 59
Tabel 4.9 Hasil Uji Konsistensi Pewarnaan Kain 59
Tabel 4.10 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pewarnaan Kain 59
Tabel 4.11 Hasil Kuesioner AHP Membuat Production Order 60
Tabel 4.12 Hasil Uji Konsistensi Membuat Production Order 60
Tabel 4.13 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Membuat PO 60
Tabel 4.14 Hasil Kuesioner AHP Pra-potong Kain 61
Tabel 4.15 Hasil Uji Konsistensi Pra-potong Kain 61
Tabel 4.16 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pra-potong Kain 61
Tabel 4.17 Hasil Kuesioner AHP Pola dan Pemotongan Kain 62
Tabel 4.18 Hasil Uji Konsistensi Pola dan Pemotongan Kain 62
Tabel 4.19 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pola dan Pemotongan Kain 62
Tabel 4.20 Hasil Kuesioner AHP Penjahitan 62
Tabel 4.21 Hasil Uji Konsistensi Penjahitan 63
Tabel 4.22 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Penjahitan 63
Tabel 4.23 Hasil Kuesioner AHP *Quality Control* 63
Tabel 4.24 Hasil Uji Konsistensi *Quality Control* 64
Tabel 4.25 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Quality Control* 64
Tabel 4.26 Hasil Kuesioner AHP Pemasangan Aksesoris 64
Tabel 4.27 Hasil Uji Konsistensi Pemasangan Aksesoris 64
Tabel 4.28 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pemasangan Aksesoris 65
Tabel 4.29 Hasil Kuesioner AHP *Finishing* 65

Tabel 4.30 Hasil Uji Konsistensi *Finishing* 65
Tabel 4.31 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Finishing* 65
Tabel 4.32 Hasil Kuesioner AHP *Packing* 66
Tabel 4.33 Hasil Uji Konsistensi *Packing* 66
Tabel 4.34 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Packing* 66
Tabel 4.35 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pembuatan Pola Batik 67
Tabel 4.36 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pembuatan Pola Batik 67
Tabel 4.37 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pembuatan Pola Batik 67
Tabel 4.38 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pembuatan Pola Batik 67
Tabel 4.39 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pembatikan 68
Tabel 4.40 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pembatikan 68
Tabel 4.41 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pembatikan 68
Tabel 4.42 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pembatikan 68
Tabel 4.43 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pewarnaan Kain 69
Tabel 4.44 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pewarnaan Kain 69
Tabel 4.45 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pewarnaan Kain 69
Tabel 4.46 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pewarnaan Kain 69
Tabel 4.47 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Membuat *Production Order* 70
Tabel 4.48 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Membuat *Production Order* 70
Tabel 4.49 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Membuat *Production Orde*r 70
Tabel 4.50 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Membuat *Production Order* 70
Tabel 4.51 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pra-potong Kain 71
Tabel 4.52 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pra-potong Kain 71
Tabel 4.53 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pra-potong Kain 71
Tabel 4.54 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pra-potong Kain 71
Tabel 4.55 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pola dan Pemotongan Kain 72
Tabel 4.56 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pola dan Pemotongan Kain 72
Tabel 4.57 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pola dan Pemotongan Kain 72
Tabel 4.58 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pola dan Pemotongan Kain 72
Tabel 4.59 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Penjahitan 73
Tabel 4.60 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Penjahitan 73
Tabel 4.61 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Penjahitan 73
Tabel 4.62 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Penjahitan 73
Tabel 4.63 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Quality Control* 74
Tabel 4.64 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Quality Control* 74
Tabel 4.65 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Quality Control* 74
Tabel 4.66 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u *Quality Control* 74
Tabel 4.67 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pemasangan Aksesoris 75
Tabel 4.68 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pemasangan Aksesoris 75
Tabel 4.69 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pemasangan Aksesoris 75
Tabel 4.70 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u Pemasangan Aksesoris 75
Tabel 4.71 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Finishing* 76
Tabel 4.72 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Finishing* 76
Tabel 4.73 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Finishing* 76
Tabel 4.74 Hasil Penjumlahan Nilai l,m,u *Finishing* 76
Tabel 4.75 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Packing* 77

Tabel 4.76 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Packing* 77
Tabel 4.77 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Packing* 77
Tabel 4.78 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u Packing* 77
Tabel 4.79 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pembuatan Pola Batik 78
Tabel 4.80 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pembuatan Pola Batik 78
Tabel 4.81 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pembuatan Pola Batik 78
Tabel 4.82 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pembatikan 79
Tabel 4.83 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pembatikan 79
Tabel 4.84 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pembatikan 79
Tabel 4.85 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pewarnaan Kain 80
Tabel 4.86 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pewarnaan Kain 80
Tabel 4.87 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pewarnaan Kain 80
Tabel 4.88 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Membuat *Production Order* 81
Tabel 4.89 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Membuat *Production Order* 81
Tabel 4.90 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Membuat *Production Order* 81
Tabel 4.91 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pra-potong Kain 82
Tabel 4.92 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pra-potong Kain 82
Tabel 4.93 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pra-potong Kain 82
Tabel 4.94 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pola dan Pemotongan Kain 83
Tabel 4.95 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pola dan Pemotongan Kain 83
Tabel 4.96 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pola dan Pemotongan Kain 83
Tabel 4.97 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Penjahitan 84
Tabel 4.98 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Penjahitan 84
Tabel 4.99 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Penjahitan 84
Tabel 4.100 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Quality Control* 85
Tabel 4.101 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Quality Control* 85
Tabel 4.102 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Quality Control* 85
Tabel 4.103 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pemasangan Aksesoris 86
Tabel 4.104 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pemasangan Aksesoris 86
Tabel 4.105 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pemasangan Aksesoris 86
Tabel 4.106 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Finishing* 87
Tabel 4.107 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Finishing* 87
Tabel 4.108 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Finishing* 87
Tabel 4.109 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Packing* 88
Tabel 4.110 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Packing* 88
Tabel 4.111 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Packing* 88
Tabel 4.112 Hasil Defuzzifikasi Pembuatan Pola Batik 89
Tabel 4.113 Hasil Defuzzifikasi Pembatikan 89
Tabel 4.114 Hasil Defuzzifikasi Pewarnaan Kain 90
Tabel 4.115 Hasil Defuzzifikasi Membuat *Production Order* 90
Tabel 4.116 Hasil Defuzzifikasi Pra-potong Kain 90
Tabel 4.117 Hasil Defuzzifikasi Pola dan Pemotongan Kain 91
Tabel 4.118 Hasil Defuzzifikasi Penjahitan 91
Tabel 4.119 Hasil Defuzzifikasi *Quality Control* 91
Tabel 4.120 Hasil Defuzzifikasi Pemasangan Aksesoris 91
Tabel 4.121 Hasil Defuzzifikasi *Finishing* 92

Tabel 4.122 Hasil Defuzzifikasi *Packing* 92
Tabel 4.123 FMEA *Worksheet* 93
Tabel 5.1 Analisis 5 *Whys* Kekurangan Perlengkapan untuk Menjahit 102
Tabel 5.2 *Plan-Do-Check-Act* Kekurangan Perlengkapan untuk Menjahit 103
Tabel 5.3 Analisis 5 *Whys* Baju Order Terselip 105
Tabel 5.4 *Plan-Do-Check-Act* Baju Order Terselip 106
Tabel 5.5 Analisis 5 *Whys* Kekurangan Kain 107
Tabel 5.6 *Plan-Do-Check-Act* Kekurangan Kain 107
Tabel 5.7 Analisis 5 *Whys* Hasil Jahitan tidak Sesuai dengan Desain 108
Tabel 5. 8 *Plan-Do-Check-Act* Hasil Jahitan tidak Sesuai dengan Desain 109
Tabel 5.9 Analisis 5 *Whys* Hasil Jahitan tidak Sesuai Ukuran 110
Tabel 5.10 *Plan-Do-Check-Act* Hasil Jahitan tidak Sesuai Ukuran 111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 **Klasifikasi Risiko**..... 10
Gambar 2.2 **Proses Manajemen Risiko AS/NZS 4360** 15
Gambar 2.3 **Payung Kaizen** 24
Gambar 2.4 **Siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)** 25
Gambar 4.1 **Struktur Organisasi pada CV. Sogan Batik Rejodani**..... 42
Gambar 4.2 **Bisnis Proses**..... 46
Gambar 4.3 **Process Flowchart** 48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri di Indonesia merupakan penggerak perekonomian dengan perkembangan yang semakin pesat, salah satunya adalah Industri Kecil Menengah (IKM). Berdasarkan pada Kajian Lemhannas RI Edisi 14, jumlah IKM di Indonesia mencapai 90% yang berarti posisi IKM bagi perindustrian Indonesia sangat strategis. Berdasarkan pada data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah IKM 70% berada di Pulau Jawa atau 2.271.386 unit, dan 57.665 unit dari IKM berada di daerah Yogyakarta.

CV. Sogan Batik Rejodani merupakan Usaha Kecil Menengah (UKM) yang memproduksi baju batik yang beralamatkan di Jalan Palagan Km. 10, Yogyakarta. Sistem produksi yang diterapkan yaitu sistem produksi *make to order*, yaitu proses produksi dilakukan oleh produsen untuk suatu *item* jika dan hanya jika produsen tersebut telah menerima pesanan dari konsumen (Ginting, 2007). Departemen produksi merupakan salah satu bagian dalam stuktur organisasi CV. Sogan Batik Rejodani yang menjadi fokus utama untuk terus dilakukan kontrol serta perbaikan. Hal ini dikarenakan proses-proses yang terdapat pada departemen produksi masih bersifat manual dan sangat berhubungan dengan keberlangsungan usaha karena berpengaruh terhadap profit serta kepuasan pelanggan. Dalam proses produksinya, CV. Sogan Batik Rejodani tidak terlepas dari ketidakpastian dan potensi penyimpangan. Kegagalan proses yang terjadi sepanjang aliran proses produksi

salah satunya disebabkan oleh faktor *human error*, padahal faktor paling penting terhadap kinerja *Small-Medium Enterprise* (SME*)* adalah sumberdaya manusia (Dewi & Henry, 2015). Terlebih proses pengerjaan masih bersifat manual semakin memperbesar potensi terjadinya risiko kegagalan proses. Hal ini terlihat dari adanya pengulangan pekerjaan yang dilakukan oleh operator dari masing-masing bagian dalam *process flowchart*. Risiko kegagalan proses internal berkaitan dengan risiko atau potensi penyimpangan dari prosedur internal organisasi (Hanafi, 2009). Jika kegagalan proses tersebut dibiarkan begitu saja tanpa adanya pencegahan atau perbaikan maka akan berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan menurun serta adanya pemborosan akibat *rework* yang terus-menerus.

Permasalahan tersebut mengakibatkan kondisi aktual perusahaan untuk pengiriman produk tidak sesuai dengan target perusahaan, di mana CV. Sogan Batik Rejodani menetapkan target produksi hingga pengiriman selama 7 hari, namun rata-rata waktu aktual dari pesanan masuk hingga pengiriman adalah 11 hari. Sehingga terdapat permasalahan karena perbedaan waktu target produksi dengan waktu aktual produk hingga sampai ke tangan konsumen. Selain itu juga kemampuan serta kecepatan kerja masing-masing pekerja pada bagian penjahitan berbeda-beda. Walaupun masing-masing pekerja telah digolongkan untuk menjahit baju *grade* tertentu namun terkadang ketika tidak ada pesanan pada *grade* yang ditentukan mereka mengerjakan baju diluar daftar *grade* nya.

Permasalahan tersebut menyebabkan adanya jam kerja tambahan atau lembur untuk pekerja di bagian penjahitan dan pra-potong. Adanya jam kerja tambahan ini menyebabkan perusahaan mengeluarkan biaya tambahan untuk lembur senilai Rp 3.000,0/jam/pekerja dimana jam kerja lembur mulai pukul 17.00 WIB hingga pukul 00.00 WIB. Rata-rata terdapat 11 pekerja di bagian penjahitan dan 2 pekerja di bagian pra-potong, sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk ongkos lembur dalam 1 hari sebesar Rp 294.000,00. Ditambah dengan estimasi biaya operasional seperti mesin jahit, mesin obras, setrika, lampu, serta kipas angin dalam 1 kali waktu lembur sebesar Rp 30.000,00. Sehingga estimasi total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam sekali waktu lembur sebesar Rp 324.000,00 atau setara dengan Rp 24.923,00/pekerja. Jumlah tersebut dinilai cukup besar oleh perusahaan dan perlu ditekan atau dilakukan perbaikan agar tidak terdapat jam

kerja tambahan. Salah satu perbaikan yang perlu dilakukan adalah mengurangi risiko kegagalan proses pada departemen produksi agar tidak menimbulkan dampak pengerjaan kembali atau adanya jam kerja tambahan. Maka penelitian ini penting dilakukan untuk mengidentifikasi risiko kegagalan proses pada departemen produksi untuk mengetahui risiko kritis yang perlu untuk segera dilakukan perbaikan berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN).

Risiko adalah sebuah potensi dampak negatif pada beberapa karakteristik nilai yang dapat muncul pada masa mendatang, atau dengan kata lain risiko adalah kejadian atau kondisi yang mungkin terjadi, dan kejadian tersebut dapat membahayakan atau memberikan dampak negatif. Risiko berhubungan dengan kemungkinan kerugian yang tak terduga yang dapat menunjukkan ketidakpastian. Pencapaian tujuan dari setiap organisasi dipengaruhi oleh ketidakpastian tersebut. Maka perlu untuk membangun sistem manajemen resiko yang utuh untuk melakukan analisis resiko seperti identifikasi resiko, pengukuran risiko, serta penyusunan strategi (July Prasetyo Irawan et al., 2017). Tujuan dilakukannya manajemen risiko untuk memungkinkan sebuah organisasi untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien serta untuk mengurangi risiko yang ada (Ristic, 2013).

Keberlangsungan usaha dari suatu perusahaan memiliki keterkaitan yang erat dengan manajemen risiko. Terhindar dari kebangkrutan dan peningkatan laba dapat diperoleh perusahaan jika perusahaan tersebut menerapkan manajemen risiko (Hanggraeni, 2010). Yang dimaksud dengan manajemen risiko yaitu ilmu yang membahas mengenai bagaimana perusahaan menempatkan pendekatan-pendekatan manajemen secara sistematis dan menyeluruh dengan menerapkan ukuran dalam memetakan permasalahan-permasalahan yang ada (Fahmi, 2011). Maka dari itu perlu untuk menerapkan manajemen resiko pada CV. Sogan Batik Rejodani untuk mengurangi risiko kegagalan proses pada departemen produksi.

Dalam penelitian ini metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan proses pada departemen produksi. Dibandingkan dengan metode pengukuran risiko lainnya, teknik FMEA dapat mengidentifikasi nilai

tertinggi dari bahaya. Teknik FMEA juga telah banyak digunakan pada manufaktur sebagai alat pengukuran risiko dan peningkataan kualitas (Ebrahemzadih et al., 2014). FMEA adalah satu dari sekian banyak alat untuk mengukur risiko yang telah banyak digunakan dalam berbagai industri dan organisasi (Reza & Mohammad, 2018). FMEA adalah metode terstruktur digunakan pada salah satu tingkat dari siklus hidup sistem untuk memahami semua kemungkinan mode kegagalan dan dampak dari terjadinya mode kegagalan tersebut. *Risk Priority Number* (RPN) adalah perhitungan dalam FMEA untuk menyeleksi mode kegagalan kritis dengan multi faktor yang terdiri dari *occurrence, detection,* dan *severity* (Kyungmee & Ming, 2018). Tiga dimensi *severity, occurrence, detection* dalam FMEA menetapkan level dari risiko terhadap mode kegagalan dengan skala ranking 10 poin. *Risk Priority Number* adalah hasil dari ranking skor dari *severity, occurrence,* dan *detection.* Perhitungan RPN dari masing-masing kegagalan dalam FMEA dapat digunakan untuk pembuatan prioritas dimana RPN tertinggi adalah yang paling utama dalam penurunan risiko (Guinot et al., 2016).

Namun dalam penggunanaannya, terdapat kekurangan dari metode FMEA dimana perbedaan nilai dari ketiga faktor risiko *severity, occurrence,* dan *detection* memiliki dampak yang berbeda namun kriteria-kriteria tersebut menghasilkan nilai *Risk Priority Number* yang sama (Ahmet & Mehmet, 2012). Bobot relatif dari faktor risiko *severity, occurrence,* dan *detection* pun tidak dipertimbangkan dalam perhitungan nilai *Risk Priority Number*. Kenyataannya, dalam kasus yang berbeda, faktor risiko memungkinkan untuk memiliki tingkat keparahan yang berbeda-beda (A. Hadi Vencheh et al., 2013). Terlebih permasalahan yang dihadapi dari mode kegagalan pada *process flowchart* departemen produksi CV. Sogan Batik Rejodani memiliki tingkat dampak, tingkat kejadian, serta tingkatan dalam mendeteksi mode kegagalan yang berbeda-beda.

Untuk mengurangi kelemahan dari metode FMEA maka dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *fuzzy*. Pendekatan *fuzzy* digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari parameter input *severity, occurrence,* dan *detection* pada metode FMEA dengan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process.* Pada *Fuzzy* AHP, pembobotan kriteria lebih akurat karena konsep *fuzzy* dikombinasikan pada metode ini.

Hasil penilaian lebih bisa dipertanggungjawabkan karena terukur, konsisten, dan dilakukan secara lebih objektif (Wiwik Anggraeni et al., 2014). Metode F-AHP terbukti sesuai untuk digunakan dalam penyelesaian permasalahan pengambilan keputusan banyak kriteria yang bersifat subyektif (Fernando Parulian Saputra et al., 2018).

Dari perhitungan RPN maka dapat ditentukan skor ranking risiko yang digunakan untuk mengetahui mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi. Mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi diprioritaskan untuk diberikan tindakan perbaikan (Reza & Mohammad, 2018). Berdasarkan hasil perhitungan RPN maka dapat diberikan usulan perbaikan serta melakukan penerapan sehingga dapat mengurangi risiko kegagalan. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu dengan menerapkan metode *kaizen*. Kata *kaizen* berasal dari bahasa Jepang yang berarti perbaikan berkesinambungan. Cakupan dalam istilah *kaizen* yaitu perbaikan dengan melibatkan seluruh orang baik itu karyawan maupun manajer.

Langkah awal dari perbaikan berkesinambungan atau *kaizen* guna mewujudkan pemeliharaan, perbaikan atau peningkatan standar yaitu dengan diterapkannya PDCA *cycle* (*Plan-Do-Check-Act*) sebagai sarana penjamin agar kesinambungan dari *kaizen* terlaksana (Imai Masaaki, 1998). Siklus PDCA adalah sekumpulan langkah-langkah yang sistematis untuk mencapai pembelajaran bernilai dan pengetahuan untuk perbaikan berkelanjutan dari sebuah produk atau proses (Praktik M Patel & Vivek A Deshpade, 2017). Siklus PDCA atau siklus RLPT (Rencana, Lakukan, Periksa, Tindakan) adalah suatu rangkaian kegiatan atau aktivitas yang dilakukan dengan tujuan penyempurnaan. Sikus PDCA diawali dengan mempelajari situasi yang ada, pengumpulan data yang akan dipakai dalam perumusan rencana penyempurnaan, penyusunan rencana, kemudian pelaksanaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah rencana penyempurnaan telah menghasilkan perbaikan sesuai dengan yang diharapkan (Imai, 1998).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa risiko atau mode kegagalan proses yang terjadi pada *process flowchart* departemen produksiCV. Sogan Batik Rejodani?
2. Bagaimana usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi risiko penyebab kegagalan proses menggunakan pendekatan PDCA?

1.3 Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak dilakukan identifikasi mode kegagalan pada departemen selain departemen produksi.
2. Diasumsikan tidak ada perubahan *process flowchart* serta *job description* departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani.
3. Penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap usulan perbaikan, tidak dilakukan sampai pada tahap penerapan sehingga keluaran berupa harapan hasil.
4. Diasumsikan hasil identifikasi risiko yang dilakukan dengan wawancara kepada responden valid dan cukup.
5. Diasumsikan tidak ada perubahaan metode kerja.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulis untuk melakukan penelitian yaitu:

1. Mengetahui jenis risiko yang menjadi penyebab kegagalan proses dari SOP *Flowchart* pada CV. Sogan Batik Rejodani
2. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi resiko penyebab kegagalan proses yang terjadi berdasarkan 5 mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini:

1. Membantu dalam penyelesaian permasalahan dalam dunia industri khususnya permasalahan yang diakibatkan karena adanya risiko kegagalan proses pada departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani.
2. Mengetahui potensi kegagalan, penyebab, serta dampak dari mode kegagalan sehingga perusahaan dapat mengetahui prioritas perbaikan yang seharusnya diberikan berdasarkan nilai RPN tertinggi. Maka dapat dibuat usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja
3. Menambah wawasan bagi pihak CV. Sogan Batik Rejodani mengenai penerapan manajemen risiko yang digunakan untuk mengidentifikasi serta mengukur risiko sehingga dapat dilakukan prioritas perbaikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai gambaran umum penelitian berupa latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan mengenai literatur-literatur yang mendukung penelitian. Kajian literatur terbagi menjadi 2, yaitu kajian induktif (penelitian terdahulu) dan kajian deduktif (berisikan dasar teori)

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang objek penelitian, sumber data yang akan digunakan dalam penyusunan laporan, serta alur penelitian

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisikan tentang data-data yang telah dikumpulkan dan akan dilakukan pengolahan menggunakan metode yang telah ditentukan. Data yang dilakukan pengolahan tersebut akan dilakukan analisis pada bab selanjutnya.

BAB V : PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas mengenai hasil pengolahan data serta memberikan analisis hasil

BAB VI : PENUTUP

Pada bab ini, kesimpulan merupakan jawaban dari rumusan permasalahan sedangkan saran berisikan gagasan atau ide penulis mengenai pengembangan untuk penelitian selanjutnya yang serupa agar menjadi lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

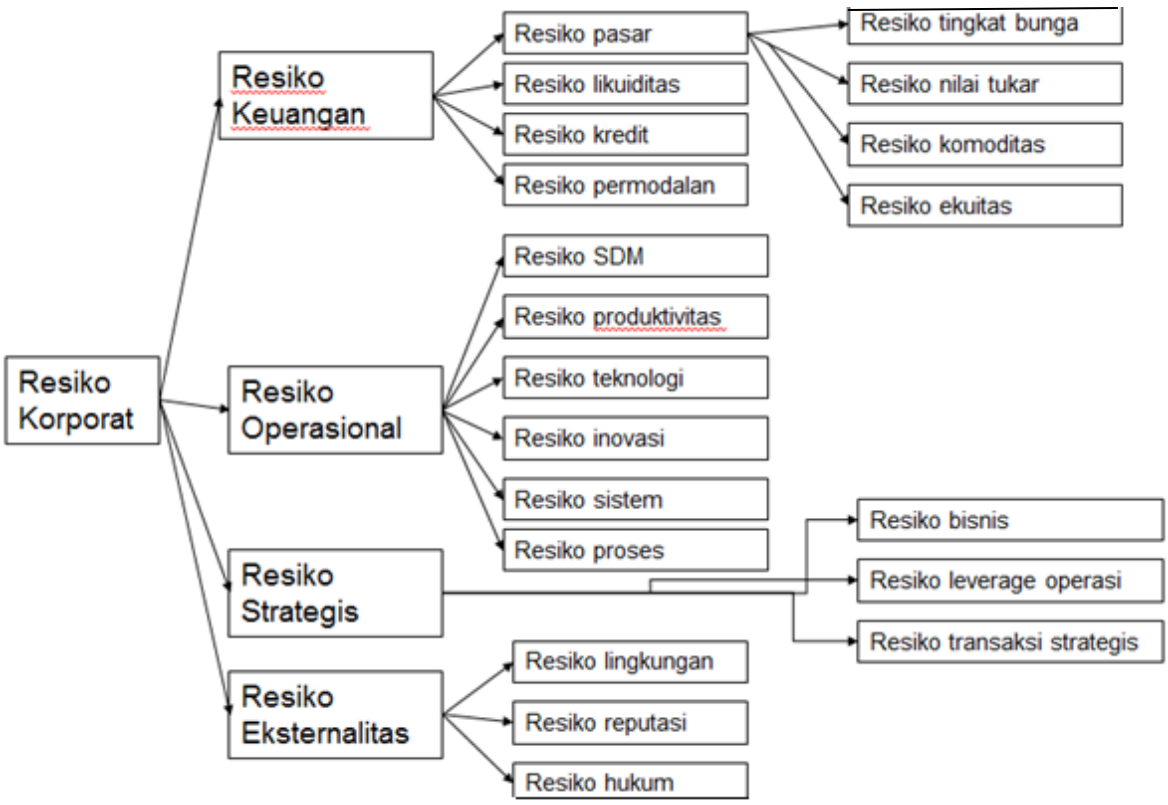
Dalam penyusunan laporan penelitian ini, terdapat istilah-istilah yang akan dibahas mengenai maksud dan pengertiannya berdasarkan pada teori-teori dan literatur.

2.1.1 Manajemen Risiko

Risiko adalah suatu kejadian yang berpotensi terjadi dan menimbulkan kerugian di suatu perusahaan. Terjadinya risiko disebabkan karena masa mendatang yang memiliki unsur ketidakpastian, adanya penyimpangan, harapan yang tidak menjadi kenyataan, serta kenyataan yang tidak sesuai dengan harapan (Hanggraeni, 2010). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), risiko adalah suatu tindakan yang dapat mengakibatkan suatu hal yang kurang menyenangkan baik merugikan maupun membahayakan. Sedangkan manajemen adalah usaha untuk mencapai sasaran atau tujuan dengan menggunakan sumber daya secara efektif. Maka manajemen risiko dapat diartikan sebagai usaha untuk mencapai tujuan atau sasaran yang diharapkan secara efektif dan efisien dengan mengatasi kerugian yang dilakukan oleh seorang manajer (Sofyan, 2005).

2.1.2 Klasifikasi Risiko

Terdapat empat kategori risiko perusahaan, antara lain risiko keuangan, risiko operasional, risiko strategis, dan risiko eksternalitas. Dari masing-masing kategori risiko tersebut terdiri dari beberapa jenis risiko. Klasifikasi risiko menurut (Djohanputro, 2008) ditunjukkan oleh Gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2.1 **Klasifikasi Risiko**

Risiko keuangan merupakan naik turunnya target keuangan atau ukuran keuangan dari suatu perusahaan yang disebabkan karena berbagai variabel makro. Arus kas, keuntungan perusahaan, *Economic Value Added* (EVA) serta pertumbuhan penjualan merupakan bentuk dari ukuran keuangan. Yang ternasuk dalam risiko keuangan yaitu risiko

pasar, risiko likuiditas, risiko kredit, dan risiko permodalan. Contoh dari risiko pasar adalah risiko tingkat bunga, risiko nilai tukar, risiko komoditas, dan risiko ekuitas.

Risiko operasional merupakan potensi penyimpangan yang disebabkan karena tidak berfungsinya suatu sistem, sumber daya manusia, teknologi atau faktor lain sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai yang diharapkan. Faktor-faktor penyebab risiko operasional seperti manusia, teknologi, prosedur dan sistem, kebijakan, serta struktur organisasi. Salah satu jenis risiko operasional adalah risiko sumber daya manusia, risiko produktivitas, risiko teknologi, risiko inovasi, risiko sistem, dan risiko proses. Risiko proses merupakan bentuk dari kesalahan ataupun potensi penyimpangan yang disebabkan karena SDM, keahlian, teknologi, metode ataupun prosedur, peralatan serta material yang digunakan. Selain itu risiko proses dapat terjadi karena adanya perubahan lingkungan.

Risiko strategis merupakan akibat dari tidak sesuainya keputusan strategis dengan lingkungan luar dan lingkungan dalam usaha sehingga berpegaruh terhadap eksposur korporat dan eksposur strategis. Yang termasuk jenis risiko strategis adalah risiko bisnis, risiko leverage operasi, dan risiko transaksi strategis.

Risiko eksternalitas merupakan potensi penyimpangan terhadap hasil pada eksposur korporat dan strategis. Karena pengaruh dari luar usaha atau eksternal, maka risiko ini dapat berdampak hingga usaha tersebut berpotensi pada penutupan usaha. Reputasi, sosial, hukum, serta lingkungan merupakan contoh dari faktor eksternal. Yang termasuk dari risiko eksternalitas adalah risiko lingkungan, risiko reputasi, dan reputasi hokum.

2.1.3 Manfaat Manajemen Risiko

Menurut Fahmi (2011), berikut adalah manfaat dari penerapan manajemen risiko di suatu perusahaan:

a. Para manajer akan lebih berhati-hati dalam pengambilan keputusan dengan menempatkan ukuran-ukuran yang kuat sebagai pijakan

b. Dalam jangka panjang maupun jangka pendek, pengaruh yang mungkin muncul dapat dilihat oleh perusahaan
c. Dalam pengambilan keputusan, para manajer akan selalu menghindari risiko khususnya risiko yang berpengaruh terhadap finansial
d. Dengan menerapkan manajemen risiko, resiko kerugian yang mungkin muncul dari suatu perusahaan akan kecil
e. Dengan merancang konsep manajemen risiko (*risk management concept*) secara detail, maka mekanisme secara berkelanjutan telah dibangun oleh perusahaan.

2.1.4 Tahapan dalam Manajemen Risiko

Menurut Hanggraeni (2010) berikut adalah beberapa tahapan dalam menerapkan manajemen risiko oleh suatu perusahaan:

1. *Risk Assessment*

   Tahapan ini dilakukan pada semua level di suatu perusahaan atau organisasi
2. *Risk Identification*

   Terdapat berbagai pendekatan untuk mengidentifikasi risiko, antara lain yaitu dengan kuesioner, wawancara dengan *stakeholder* (internal dan eksternal), *focus group discussion,* atau dengan menggunakan data sekunder perusahaan.
3. *Risk Measurement*

   Pada tahapan ini terdapat dua metode yang dapat digunakan, yaitu pengukuran risiko secara kualitatif atau secara kuantitatif. Pengukuran risiko dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu secara kualitatif atau secara kuantitatif.

   A. Secara Kualitatif

      i. *Brainstorming*

         Ketentuan proses pengukuran dengan cara *brainstorming* antara lain yaitu *time limit,* masalah yang dihadapi dirumuskan dengan jelas, prinsip dalam pengumpulan ide bahwa tidak ada ide yang buruk, analisis atau evaluasi terhadap ide yang diberikan dilakukan setelahnya karena konsep *brainstorming* mengumpulkan ide sebanyak mungkin tanpa melihat

kualitasnya, partisipan didorong untuk mengeluarkan ide-ide mereka, serta ide atau gagasan yang diberikan kemudian dikelompokkan dan dikembangkan.

ii. *Assumptions Analysis*

Dalam teknik ini, rencana kerja dibuat dengan melibatkan asumsi. Mengidentifikasi asumsi-asumsi dalam perencanaan proyek kemudian mengukur dampak dari asumsi terhadap hasil akhir proyek. Asumsi yang berkemungkinan salah kemudian dikumpulkan menjadi kumpulan daftar risiko.

iii. *Delphi*

Dalam teknik ini melibatkan para ahli untuk memprediksi dan membuat perkiraan mengenai kejadian masa mendatang untuk kemudian pandangan-pandangan yang berisiko akan dihilangkan.

iv. *Interview*

Dalam teknik ini informasi risiko dikumpulkan langsung dari individu. Teknik ini digunakan apabila informasi rinci dibutuhkan tetapi tidak dapat diberikan oleh kelompok.

v. *Hazard and Operability Studies (*HAZOP)

vi. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Adalah sebuah metode yang bertujuan untuk melakukan prioritas dan memperbaiki kegagalan atau menentukan jenis dari kegagalan yang akan dilakukan aksi pencegahan dengan mengidentifikasi kemungkinan dari jenis kegagalan yang mungkin akan muncul dalam produk dan proses perencanaan (Onur ÖZVERİ & Muhammed KABAK, 2015)

vii. *Checklist*

Merupakan teknik deduktif dari risiko yang dihadapi sebelumnya dan sebuah pemahaman yang sederhana disediakan agar kemungkinan risiko dapt diidentifikasi secara cepat oleh pihak manajemen.

viii. *Prompt List*

Risiko yang teridentifikasi diklasifikasikan kedalam kelompok-kelompok. Pengelompokan risiko dapat berdasarkan umumnya, industri, atau secara spesifik.

ix. *Probability-Impact Tables*

Pada teknik ini risiko dinilai berdasarkan tingkat relatifitas kepentingan.

x. *Risk Register*

Merupakan upaya untuk mendokumentasikan setiap risiko dalam bentuk daftar risiko.

xi. *Risk Mapping*

Dalam teknik ini risiko ditampilkan dalam bentuk grafik XY, dimana potensi risiko berada pada sumbu X dan kemungkinan risiko terjadi pada sumbu Y.

xii. *Risk Matrix Chart*

Pada teknik ini risiko dipisahkan berdasarkan tingkat dampak yang diakibatkan.

xiii. *Project Risk Management Road Mapping*

B. Secara Kuantitatif

i. *Decision Trees*

Diagram keputusan digunakan untuk penilaian terhadap beberapa pilihan-pilihan yang dihadapi yang kemungkinan berisiko dan mengandung unsur ketidakpastian secara cepat dan akurat sehingga membantu manajer dalam pengambilan keputusan.

ii. *Controlled Interval and Memory Techique*

Pemahaman matematika dari beberapa peluang distribusi untuk risiko individu disediakan dalam teknik ini.

iii. *Monte Carlo Simulation*

Penggunaan teknik ini berdasarkan pada peluang atau ketidakpastian situasi serta menggunakan nomor acak untuk simulasi konsekuensi.

iv. *Sensitivity Analysis*

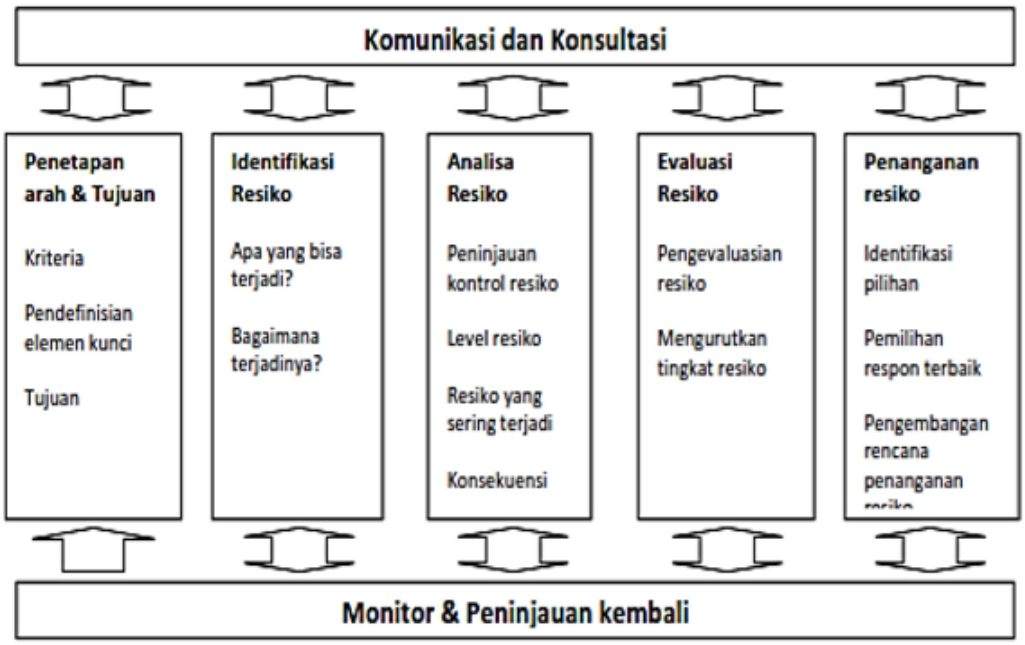
Digunakan untuk menghasilkan nilai yang lebih realistis dari beragamnya data yang ada pada tahap perencanaan proyek atau investasi dengan menyediakan kemungkinan alternatif dari setiap ketidakpastian.

v. *Probability-Impact Grid Analysis*

vi. *Statistic-Probability Analysis*

4. *Risk Response/ Risk Control*

   Tahapan ini digunakan untuk pembuatan rencana manajemen risiko. Sedangkan tahapan dalam proses manajemen risiko menurut *The Australian and New Zealand Standard on Risk Management, AS/NZS* 4360 ditunjukan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 **Proses Manajemen Risiko AS/NZS 4360**

Berikut penjelasan proses manajemen risiko *AS/NZS* 4360 menurut Ramli (2010):

a) Menetapkan konteks arah dan tujuan

   Dalam penerapan manajemen risiko, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menetapkan konteks. Hal ini dikarenakan ruang lingkup manajemen risiko sangat luas yang bisa diaplikan dalam berbagai kegiatan sehingga proses manajemen risiko tepat arah serta tidak salah sasaran.

b) Mengidentifikasi risiko

   Tujuan dari tahap mengidentifikasi risiko yaitu agar segala kemungkinan yang mengandung risiko dan berkemunginan untuk terjadi pada kegiatan teridentifikasi. Selain itu juga untuk mengetahui dampak atau tingkat keparahan yang ditimbulkan dari terjadinya kemungkinan tersebut.

c) Menilai risiko

Tahapan analisis risiko serta evaluasi risiko merupakan bagian dari penilaian risiko. Tahapan ini bertujuan untuk memberi nilai terhadap risiko sehingga diketahui tingkatan dari risiko-risiko tersebut. Dalam tahapan ini dapat ditentukan level risiko apakah risiko masuk dalam level diterima atau ditolak

d) Menangani/mengendalikan risiko

Risiko yang berdampak signifikan atau tidak dapat diterima maka perlu pengendalian dengan memilih strategi yang tepat dengan meninjau beberapa aspek seperti aspek keuangan, praktis, manusia dan operasinya.

e) Komunikasi dan konsultasi

Tahapan ini melakukan komunikasi serta konsultasi kepada seluruh pihak yang berkepentingan (*stakeholder*) mengenai hasil dari proses manajemen risiko. Pihak yang berkepentingan yaitu seluruh pihak dalam suatu organisasi yang berkemungkinan terpengaruh oleh implementasi manajemen risiko.

f) Melakukan pemantauan serta meninjau ulang

Tahapan ini bertujuan untuk memantau proses manajemen risiko sehingga diketahui apakah terdapat penyimpangan maupun kendala yang dihadapi dalam penerapannya. Melakukan pemastian bahwa rencana sistem manajemen risiko yang telah ditentukan terlaksana. Dari penerapan manajemen risiko kemudian diperoleh berbagai saran yang diketahui dari tahapan pemantauan. Kemudian dilakukan peninjauan kembali yang bertujuan untuk menentukan sesuai tidaknya proses manajemen risiko serta menentukan perbaikannya.

2.1.5 Metode FMEA

Pada tahun 1949 pertama kalli teknik *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dikembangkan oleh militer Amerika yang bertujuan untuk menganalisis kemungkinan terjadinya kegagalan yang berdampak pada keselamatan individu dan pencapaian misi. Tujuan dari teknik FMEA yaitu memberikan penilaian terhadap mode kegagalan dalam

suatu proses atau produk. Dalam menerapkan manajemen risiko dapat digunakan teknik *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Failure Mode and Effect Analysis adalah sebuah metode yang sistematis dan proaktif untuk mengevaluasi sebuah proses untuk mengidentifikasi dimana dan bagaimana kegagalan tersebut terjadi dan untuk mengukur dampak relatif dari kegagalan yang beragam, dengan tujuan untuk mengidentifikasi komponen dari proses yang sangat membutuhkan perubahan. Langkah dalam metode FMEA termasuk mengidentifikasi mode kegagalan (jenis kegagalan yang terjadi), penyebab kegagalan (mengapa kegagalan dapat terjadi), serta dampak kegagalan atau konsekuensi dari masing-masing kegagalan (Jain, 2017). Metode FMEA terbagi menjadi empat jenis yang memiliki kegunaan yang berbeda-beda sesuai jenisnya dan ditunjukkan oleh Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tipe-Tipe *FMEA*

Tipe FMEA	**Kegunaan**
FMEA Sistem	Berfokus pada fungsi sistem secara global
FMEA Desain	Berfokus pada komponen dan subsistem
FMEA Proses	Berfokus pada manufaktur dan proses perakitan
FMEA Servis	Berfokus pada fungsi servis atau pelayanan

Sumber: (Jigar Doshi & Darshak Desai, 2016)

Nilai RPN terbagi menjadi 3 golongan: hijau (risiko yang dapat diterima dan tidak diperlukan tindakan); kuning (risiko tengahan, paling tidak diperlukan satu tindakan); dan merah (berisiko tinggi, satu atau lebih tindakan sangat diperlukan). Untuk dapat menyelesaikan ini, semua risiko golongan kuning dan merah diperlukan tindakan perbaikan secara periodik dan termonitor secara sistematis dengan siklus PDCA (*Plan-Do, Check, Act*) hingga risiko-risiko tersebut mencapai pada level risiko yang dapat diterima dengan pertimbangan persetujuan dari manufaktur dan proses perakitan (Andre ´ Segismundo & Paulo Augusto Cauchick Miguel, 2008).

2.1.6 Langkah-langkah Penerapan FMEA

Menurut D'Ettorre (2014), aplikasi dari metode FMEA terbagi menjadi 3 fase sebagai berikut:

1. Analisis Kualitatif, berdasarkan pada identifikasi dari seluruh potensi mode kegagalan, penyebab, dan dampak.
2. Analisis Kuantitatif, berdasarkan pada evaluasi dari indeks RPN.
3. Analisis perbaikan, berdasarkan pada implementasi dari strategi perbaikan dengan tujuan untuk mengurangi level risiko.

Sedangkan menurut Ramli (2010) berikut adalah urutan langkah-langkah untuk menerapkan FMEA:

1. Sebelum melakukan analisis, terlebih dahulu menentukan unit atau bagian yang akan dilakukan analisis potensi kegagalan. Pada penelitian ini, akan dilakukan analisis mode kegagalan pada CV. Sogan Batik Rejodani.
2. Unit yang akan dilakukan analisis kemudian diuraikan atas sistem yang saling berkaitan. Uraian sistem penyusun pada CV. Sogan Batik Rejodani terdiri dari departemen desain, *branding, sales and marketing*, produksi, dan pengiriman.
3. Menguraikan sistem menjadi sub-sistem. Misal departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani terdiri dari bagian pembatikan, pewarnaan, pra-potong, pola dan potong, penjahitan, pemasangan aksesoris, *quality control, finishing* serta *packing.*
4. Dari masing-masing sub sitem kemudian dilakukan analisis dengan mengkaji mode kegagalan yang dapat terjadi.
5. Menentukan dampak dari tiap-tiap mode kegagalan.
6. Dari tiap-tiap mode kegagalan tersebut kemudian dilakukan pengukuran risiko.
7. Melakukan pencegahan agar kegagalan tersebut tidak terulang kembali dengan memberikan rekomendasi perbaikan.

Aplikasi dari metode FMEA terbagi menjadi tiga fase. Fase pertama yaitu analisis kualitatif berdasarkan pada identifikasi dari semua potensi kegagalan, penyebab, serta dampaknya. Fase kedua yaitu analisis kuantitatif berdasarkan evaluasi dari nilai RPN. Pada

metode FMEA konvensional, pemberian ranking dari masing-masing mode kegagalan ditentukan dengan *Risk Priority Number* (RPN) yang dihitung dari perkalian ketiga nilai faktor risiko *severity, occurence,* dan *detection. Occurence* (O) adalah probabilitas terjadinya kegagalan, *severity* (S) adalah tingkat keparahan dari kegagalan, dan *detection* (D) adalah probabilitas mengetahui kegagalan sebelum terjadi akibat. Ketiga faktor risiko tersebut masing-masing memiliki skala 1 sampai 10. Mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi diprioritaskan untuk diberikan tindakan perbaikan. Kemudian setelah tindakan perbaikan tersebut diimplementasikan maka perlu untuk menghitung kembali nilai RPN untuk mengetahui efektivitas dari tindakan perbaikan (Reza Fattahi & Mohammad Khalilzadeh, 2018).

2.1.7 Manfaat FMEA

Menurut Ramli (2010) berikut adalah manfaat dari teknik FMEA:

1. Pemeliharaan fasilitas dan biaya operasi dapat ditekan
2. Tingkat kerawanan terhadap mode kegagalan dari suatu komponen atau subsistem dapat digambarkan dalam teknik FMEA

2.1.8 Kriteria dalam FMEA

Dalam FMEA diketahui terdapat tiga kriteria, yaitu *severity, occurrence,* dan *detection.* Ketiga faktor tersebut digunakan untuk menentukan risiko relatif dari tiap-tiap kegagalan beserta dampaknya. *Severity* adalah konsekuensi dari terjadinya kegagalan, *occurrence* adalah probabilitas atau frekuensi dari terjadinya kegagalan, serta *detection* adalah probabilitas kegagalan untuk dideteksi sebelum terjadi dampak (Robin E. McDermott et al., 2009). Deskripsi dari masing-masing ranking dari kriteria *severity, occurrence,* dan *detection* ditunjukkan pada Tabel 2.2, Tabel 2.3, Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.2 *Severity*

Ranking	*Severity*	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi dan aman tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan performa secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada performa sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada performa sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada pengaruh

Tabel 2.3 *Occurrence*

Ranking	*Occurrence*	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Kegagalan hampir setiap waktu (>5 kali sehari)
9		Kegagalan terjadi 3-5 kali dalam sehari
8	Tinggi	Kegagalan terjadi <3 kali dalam sehari
7		Kegagalan terjadi setiap 2-4 hari sekali
6	Sedang	Kegagalan terjadi setiap 5-7 hari sekali
5		Kegagalan terjadi setiap 8-14 hari sekali
4		Kegagalan terjadi setiap 15-21 hari sekali
3	Rendah	Kegagalan terjadi setiap 22-30 hari sekali
2		Kegagalan terjadi setiap 2-3 bulan sekali
1	Sangat rendah	Kegagalan hampir tidak pernah terjadi, operator tidak ingat kapan terakhir kegagalan terjadi

Tabel 2.4 *Detection*

Ranking	*Detection*	Deskripsi
10	Absolute uncertainty	Mustahil untuk mendeteksi kegagalan
9	Very remote	Sangat sulit mendeteksi kegagalan
8	Remote	Sulit mendeteksi kegagalan
7	Very low	Kesempatan sangat rendah untuk mendeteksi kegagalan
6	Low	Kesempatan rendah untuk mendeteksi kegagalan
5	Moderate	Kesempatan sedang untuk mendeteksi kegagalan

Ranking	*Detection*	Deskripsi
4	Moderate high	Kesempatan yang cukup tinggi untuk mendeteksi kegagalan
3	High	Kontrol saat ini memungkinkan mendeteksi kegagalan
2	Very high	Kontrol saat ini berkemungkinan tinggi mendeteksi kegagalan
1	Almost certain	Kontrol saat ini pasti akan mendeteksi kegagalan

2.1.9 *Analytical Hierarchy Process*

Pada metode AHP, dalam mengukur tingkat kepentingan pada kuesioner perbandingan berpasangan menggunakan skala 1 sampai 10 seperti pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Skala Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1980)

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Sama penting	Dua kriteria berkontribusi sama terhadap tujuan
3	Sedikit lebih penting	Pengalaman dan penilaian sedikit mendukung satu kriteria diatas kriteria yang lain
5	Lebih penting	Pengalaman dan penilaian sangat mendukung kriteria diatas kriteria yang lain
7	Sangat penting	Satu kriteria sangat kuat atas yang lain; dominasinya ditunjukkan dalam praktek
9	Mutlak penting	Bukti yang mendukung satu kriteria diatas yang lain adalah urutan penegasan tertinggi yang mungkin
2,4,6,8	Untuk pertimbangan antara nilai-nilai diatas	

Persepsi *expert* atau pembuat keputusan sebagai input dalam metode AHP memungkinkan ketidakkonsistenan. Hal ini karena keterbatasan manusia dalam menyatakan pendapat atau persepsinya ketika harus membandingkan tingkat kepentingan dari beberapa kriteria. Batas ketidakkonsistenan atau *inconsistency* yang ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan persamaan Rasio Konsistensi atau *Consistency Ratio* (*CR*). *Consistency Ratio* merupakan perbandingan antara *Consistency*

Index (*CI*) dengan *Random Index* (*RI*) dari suatu eksperimen. Nilai dari rasio konsistensi dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada Persamaan 2.1 berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{2.1}$$

Dengan:

CR = *Consistency Ratio* (Rasio Konsistensi)

CI = *Consistency Index* (Indeks Konsistensi)

RI = *Random Index* (Indeks Random)

Hasil dari perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten apabila nilai *CR* ≤ 0,1. Nilai *Random Index* ditunjukkan pada Tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6 Nilai *Random Index*

n	1	2	3	4	5	6	7
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32

n	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,58

2.1.10 *Fuzzy* AHP

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) pertama kali diperkenalkan oleh Saaty pada tahun 1980. Dalam metode AHP pertama-tama ialah menentukan alternatif dan kriteria, kemudian menyusun hierarki berdasarkan alternatif dan kriteria tersebut. Langkah selanjutnya yaitu membuat matriks perbandingan berpasangan dan menentukan bobot vektor dari kriteria, menghitung derajat konsistensi. Setelah menghitung derajat konsistensi maka diperoleh nilai prioritas dari alternatif. Apabila hasil dari rasio konsistensi diperoleh nilai < 0,1 maka perbandingan berpasangan dinyatakan valid (Saaty, 1980).

Letak perbedaan antara metode *fuzzy* AHP dengan metode AHP yaitu pada penilaian antar kriteria dalam matriks perbandingan berpasangan. Pada metode fuzzy AHP nilai dari setiap kriteria diwakilkan oleh variabel (a,b,c) atau *lower, medium, upper* (l,m,u) atau disebut dengan *triangular fuzzy number* (Fernando Parulian Saputra et al., 2018). Variabel *lower* atau l adalah nilai terendah, m adalah *medium* atau nilai tengah, dan u adalah *upper* atau nilai teraras. Skala AHP yang berbentuk nilai '*crisp*' atau tegas dianggap kurang mampu untuk menangani ketidakpastian. Oleh karena itu maka digunakanlah pendekatan *triangular fuzzy number.* Logika fuzzy atau *fuzzy logic* adalah logika antara dua nilai yang mempunyai nilai kesamaran (*fuzzyness*). Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, digunakan pendekatan *triangular fuzzy number* terhadap skala AHP untuk mengurangi ketidakpastian (Anshori, 2012).

Analisis data dengan *fuzzy* AHP akan membantu manajer untuk mengatasi masalah subjektivitas manusia dalam menganalisis risiko (Sachin Kumar Mangla., 2015). *Fuzzy* AHP merupakan pengembangan dari metode AHP dengan menggunakan teori logika bias khususnya *triangular fuzzy*. Tahapan penyelesaian masalah pada metode *fuzzy* AHP dengan metode AHP hampir sama. Letak perbedaannya hanya pada metode *fuzzy* AHP terdapat tahapan pengubahan skala AHP kedalam skala *triangular fuzzy* sehingga diketahui tingkat kepentingan (Tjokorda Gde Agung Friska Adnyana et al., 2016). Pada metode AHP, menggunakan skala 1 sampai 9 untuk perbandingan berpasangan. Dengan melakukan transformasi skala AHP menjadi *triangular fuzzy number* maka skala yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Skala AHP terhadap *Triangular Fuzzy Number* (TFN)

No.	Skala Linguistik untuk Kepentingan Relatif	Skala Saaty	Skala Triangular Fuzzy	Invers Skala Fuzzy
1.	Sama penting	1	(1,1,3)	(1,1,3)
2.	Sedikit penting	3	(1,3,5)	(1/5, 1/3, 1)
3.	Lebih penting	5	(3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
4.	Sangat lebih penting	7	(5,7,9)	(1/9, 1/7, 1/5)
5.	Mutlak lebih penting	9	(7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)

2.1.11 Definisi *Kaizen*

Istilah kaizen dalam bahasa Jepang artinya yaitu perbaikan yang berkesinambungan dimana semua orang mulai dari karyawan hingga manajer dari suatu perusahaan terlibat dalam perbaikan. Dalam *kaizen*, perbaikan yang terjadi secara berangsur namun seiringnya waktu proses perbaikan berkesinambungan dalam *kaizen* dapat dirasakan hasilnya (Imai, 1998). Konsep *kaizen* digambarkan dalam payung *kaizen* yang mencakup berbagai aktivitas perbaikan berkesinambungan seperti orientasi pelanggan, *Total Quality Management* (TQM), robotik, *Quality Control Circles* (QCC), Sistem Saran, Otomatisasi, Disiplin di tempat kerja, *Total Preventive Management* (TPM), Kanban, *Quality Improvement*, *Just-In-Time, zero defects*, aktivitas kelompok kecil, hubungan kooperatif karyawan-manajemen, serta pengembangan produk baru (Imai, 1994).



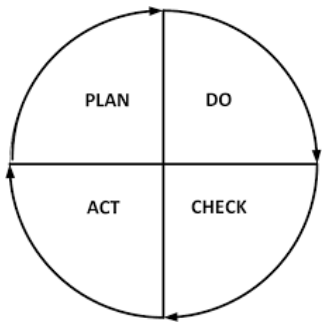
Gambar 2.3 **Payung Kaizen**
Sumber: Mazaaki Imai (1994)

Kaizen jika diterapkan dengan baik maka dapat mendorong pekerja untuk mempunyai pola pikir yang berbeda mengenai pekerjaan mereka dan menambah moral serta tingkat kepekaan terhadap tanggungjawab diantaranya pekerja menghargai tempat kerjanya. Hal ini dikarenakan kekuasaan diberikan oleh manajemen tingkat atas, sehingga pekerja mulai merasa bahwa mereka juga merupakan bagian dari pembuat keputusan dan juga proses perbaikan (Mohd Ghazali Maaro & Fatimah Mahmud, 2016). Siklus PDCA akan memberikan manfaat untuk UKM hanya ketika seluruh departemen dalam susunan hierarki terlibat dalam pengembangan keseluruhan dari sistem. Hal ini akan membuat sebuah UKM lebih kompetitif di skenario masa depan dari pasar global (Chakraborty, 2016).

2.1.12 *Plan-Do-Check-Act Cycle*

Siklus PDCA dikemukakan pertama kali oleh Walter Shewhart sehingga dikenal dengan "siklus Shewhart". Namun teknik PDCA dalam perkembangannya lebih dikenal dengan sebutan "siklus Deming" karena orang yang memperluas serta mempopulerkan penggunaan siklus PDCA bernama Deming.

Untuk menjamin terlaksananya *continuous improvement* serta agar kebijakan untuk pemeliharaan dan perbaikan serta peningkatan standar dapat terwujud maka siklus PDCA adalah langkah pertama dari penerapan *kaizen.* Dalam proses *kaizen,* siklus PDCA merupakan konsep terpenting (Imai, 1998). Siklus PDCA ditunjukkan seperti pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 **Siklus PDCA (*Plan-Do-Check-Act*)**

Tujuan dari fase *plan* (rencana) yaitu untuk menetapkan sasaran yang akan dilakukan perbaikan serta merumuskan rencana tindakan agar perbaikan terhadap sasaran tersebut dapat tercapai. Fase *do* (lakukan) bertujuan untuk menerapkan rencana tindakan perbaikan. Fase *check* (periksa) bertujuan untuk memeriksa apakah penerapan rencana perbaikan tersebut berjalan sesuai rencana serta melakukan pantauan terhadap perbaikan yang direncanakan apakah terdapat kemajuan. Kemudian fase *act* (tindakan) bertujuan untuk penetapan standar atau standarisasi terhadap prosedur baru sehingga masalah yang sama yang pernah terjadi tidak akan terulang kembali di masa mendatang (Imai, 1998).

Siklus PDCA dapat dimanfaatkan oleh suatu organisasi agar usahanya berfokus pada ketepatan proses dan perencanaan harapan. Menurut Tjiptono (2004) aktivitas pada fase *plan* yaitu membuat rencana perbaikan dengan mengumpulkan data secara berkesinambungan. Aktivitas pada fase *do* yaitu melakukan penerapan dari rencana perbaikan, mengumpulkan data serta melakukan analisis. Pada fase *check* dilakukan pemeriksaan atau evaluasi dari hasil yang dicapai serta mempelajarinya. Sedangkan pada fase *act* yaitu melakukan tindakan dari hasil evaluasi kemudian melanjutkan perbaikan. Setelah sampai pada fase *act*, maka siklus PDCA akan kembali pada fase *do* untuk terus melakukan perbaikan selama perbaikan yang diberikan tetap layak secara ekonomis.

2.2 Kajian Induktif

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengurangi risiko kegagalan proses dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy*-AHP FMEA. Dari mode kegagalan yang telah teridentifikasi kemudian dilakukan pengukuran tingkat risiko sehingga dapat diketahui prioritas risiko untuk dilakukan perbaikan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mehrzad Ebrahemzadih, et al (2014) menggunakan metode FMEA dalam peningkatan kualitas karena FMEA adalah metode yang banyak digunakan dalam manufaktur sebagai alat peningkatan kualitas dan pengukuran risiko. Tujuan dari penelitian adalah untuk menilai potensi bahaya dengan metode FMEA pada *Yazd Steel Complex*. Metode dalam penelitian ini yaitu dengan

menggunakan FMEA dan FMEA *Worksheet* yang mengacu pada standar (MIL_STD-882) untuk mengevaluasi risiko dari beberapa *part* yang berbeda. Hasil dari penelitian ini menunjukkan teknik FMEA dapat mengidentifikasi bahaya dengan lebih baik dibandingkan dengan teknik lainnya

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Shivakumar K M, et al (2015) bertujuan untuk menentukan risiko yang terasosiasi dengan produk cacat pada proses injeksi menggunakan metode FMEA dan mengurangi cacat produk untuk meyakinkan bahwa jenis cacat produk yang sama tidak akan kembali terjadi dimasa depan. Diperoleh hasil bahwa metode FMEA digunakan dalam menganalisis setiap proses untuk mencapai perbaikan produk dan kualitas proses. Perbaikan diperoleh dengan mengimplementasikan tindakan usulan sehingga mengurangi nilai RPN dan level risiko yang terasosiasi dengan masing-masing produk cacat berkurang.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Theresita Herni Setiawan, et al (2017) menyatakan bahwa manajemen risiko dengan metode FMEA membantu para praktisi di industri manufaktur untuk menentukan jenis risiko dan cara terbaik untuk menangani risiko. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan variabel risiko proses fabrikasi plat HCS. Tujuan ini diikuti dengan menentukan risiko yang paling dominan, dan kemudian mengidentifikasi strategi untuk mengatasi risiko. Menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan dampak dari faktor risiko terhadap proses manufaktur dari plat HCS. Proses selanjutnya yaitu analisis *Severity, Occurrence,* dan *Detection* (SOD) yang menghasilkan RPN untuk menentukan risiko yang paling dominan sehingga perlu untuk diberikan strategi untuk mengatasi risiko tersebut. Hasil dari penelitian terdapat 23 jenis dari mode kegagalan pada proses manufaktur plat HCS dan penulis memberikan strategi untuk mengatasi 3 mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Swapnil B. Ambekar, et al (2013) diperoleh hasil bahwa kualitas dan reliabilitas dari produk dan proses manufaktur adalah sesuatu yang kritis untuk kinerja dari produk jadi. Hal tersebut juga menjadi suatu hal yang

penting untuk memenuhi kepuasan konsumen. Dalam memenuhi kebutuhan konsumen terhadap kualitas dan reliabilitas, beberapa tindakan untuk meyakinkan kualitas dan reliabilitas produk atau proses harus melibatkan seluruh pekerja. Salah satu metode yang paling sesuai untuk diterapkan guna mengukur reliabilitas dari produk atau proses adalah metode FMEA. Metode ini adalah metode dimana risiko menjadi fokus terbesarnya dan kemudian dibutuhkan sebuah tindakan untuk mencegah masalah agar tidak muncul. Sebelum memulai FMEA aktual, dibutuhkan untuk membuat lembar kerja terlebih dahulu yang terdiri dari informasi penting mengenai sistem, seperti tanggal perbaikan atau nama dari komponen. *Output* FMEA berupa prioritas dari mode kegagalan berdasarkan *risk priority number* serta tindakan tambahan untuk mengeliminasi mode kegagalan

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Anshori (2012) menggunakan metode AHP sebagai sistem pendukung keputusan perankingan calon penerima beasiswa. Peneitian tersebut bertujuan untuk melakukan perancangan serta penerapan dari pendekatan *triangular fuzzy number* dalam metode AHP untuk melakukan perankingan terrhadap calon penerima beasiswa. Dalam penggunaannya, metode AHP memperhitungkan beberapa faktor subyektifitas seperti persepsi, intuisi, pengalaman, serta prefensi dari ahli. Namun skala dalam metode AHP yang berbentuk bilangan *crisp* (tegas) dianggap kurang mampu dalam menangani ketidakpastian. Maka dari itu skala AHP orisinal harus didekati dengan metode lain untuk menutupi kekurangan tersebut. Pendekatan logika *fuzzy* adalah salah satu pendekatan yang dapat dipertimbangkan karena logika *fuzzy* memiliki nilai kesamaran *(fuzzyness*) antara dua nilai. Dalam penelitian tersebut menggunakan pendekatan *triangular fuzzy number* sehingga dapat meminimalisasi ketidakpastian sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh Ali Hakan Işık, et al (2015) menggunakan metode *fuzzy* AHP dalam pemilihan dari beberapa *Learning Management System* (LMS) berdasarkan prioritas penulis serta pilihan yang lebih disukai. Menggunakan metode *fuzzy* AHP dalam penyelesaian masalah akan memberikan hasil yang lebih dapat dipercaya sesuai fakta dimana ketidaktelitian serta ketidakpastian pilihan dari pengguna dapat diungkapkan dalam *triangular fuzzy number.*

Penelitian yang dilakukan olehE. Bal Beşikçi, et al (2016) menyimpulkan bahwa *fuzzy* AHP cocok untuk merefleksikan kesamaran dari pikiran manusia. Keuntungan dari penggunaan pendekatan *fuzzy* adalah untuk menentukan kepentingan relatif dari atribut dengan menggunakan bilangan *fuzzy* sebagai ganti dari ketepatan bilangan. Teknik pengambilan keputusan banyak kriteria berdasarkan *fuzzy* AHP membantu untuk memilih strategi pengambilan keputusan terbaik menggunakan proses pembobotan dengan perbandingan berpasangan.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Skolastika S. Igon, et al (2014) bertujuan untuk melakukan seleksi dan penentuan kelayakan dalam pemberian kredit. Penelitian tersebut menggunakan metode *fuzzy* AHP dalam melakukan seleksi terhadap pemberian kredit agar lebih obyektif sehingga dapat dipertanggungjawabkan serta untuk penentuan apakah seorang anggota dikatakan layak atau tidak untuk menerima pinjaman. Menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* untuk menutupi kekurangan dari metode AHP karena ketidakpastian dalam penilaian yang bersifat subyektif untuk data kualitatif. Dalam metode F-AHP, penilaian dapat bersifat lebih obyektif karena digunakan penilaian dalam interval.

Penelitian yang dilakukan oleh Somsuk (2014) menggunakan *fuzzy* AHP dalam menentukan prioritas bobot dari pengemudi yang akan digunakan. Hasil dari *fuzzy* AHP merefleksikan kepentingan relatif dari pengemudi untuk kebijakan penerapan *Green Supply Chain Management* (GSCM) di Thailand. Penggunakan *fuzzy* AHP untuk menentukan bobot dari pengemudi mempertimbangkan kesamaran dengan mengevaluasi kepentingan relatif dari ahli pengambil keputusan. Pendekatan *fuzzy* AHP digunakan untuk memberikan prioritas dari beberapa pengemudi berdasarkan sudut pandang pengambil keputusan.

Untuk mengurangi risiko kegagalan proses maka perlu dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode *kaizen.* Konsep *kaizen* atau *continuous improvement* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siklus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). Berdasarkan penelitian terdahulu, diperoleh hasil bahwa siklus PDCA dapat memberikan manfaat untuk *Small Medium Enterprises* (SME) apabila seluruh departemen dalam hierarki dilibatkan untuk

pengembangan sistem secara menyeluruh. Hal ini akan membuat SMEs lebih kompetitif dalam persaingan global masa depan (Chakraborty, 2016).

Kemudian penelitian selanjutnya diperoleh hasil bahwa Siklus PDCA lebih dari sekedar alat pengukur kualitas. Siklus PDCA adalah konsep dasar dari perbaikan berkelanjutan yang tertanam dalam budaya organisasi. Siklus PDCA sederhana namun efektif untuk pemecahan masalah dan mengelola perubahan, memastikan bahwa gagasan diuji secara tepat sebelum diimplementasikan. Siklus PDCA dimulai dari fase "perencanaan" dimana masalah diidentifikasi dengan jelas. Solusi potensial kemudian diusulkan dan diuji dalam fase "lakukan" dan hasil pengujian ini kemudian dievaluasi dalam fase "periksa". Fase "periksa" dapat diulang sebanyak yang diperlukan sebelum usulan solusi sepenuhnya diterapkan dalam fase "tindakan" (Praktik M Patel & Vivek A Deshpande, 2017). Dalam perbaikan berkelanjutan dengan menggunakan siklus PDCA, diperlukan adanya integrasi yang sistematis agar perbaikan yang diharapkan pada metode PDCA tidak terbatas (Eirin Lodgaard & Knut Einar Aasland, 2011).

Hasil penelitian (Sangpikul, 2017) menyimpulkan bahwa siklus PDCA dapat sebagai aksi pembelajaran atau aksi penelitian untuk instruktur karena informasi dan timbal balik dari pengecekan akan membantu instruktur untuk mengambil langkah perbaikan selanjutnya yang berhubungan untuk merencanakan proyek dan isu lainnya dalam siklus berikutnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Praktik M Patel & Vivek A Deshpande, 2017) menyimpulkan bahwa siklus PDCA merupakan konsep dasar dari proses perbaikan berkesinambungan yang melekat dalam budaya organisasi. Siklus PDCA adalah sebuah pendekatan yang sederhana namun efektif untuk pemecahan permasalahan serta memastikan bahwa gagasan atau rencana telah dicoba sebelum berkomitmen untuk diterapkan secara menyeluruh. Aspek terpenting dari PDCA adalah "*act*" (tindakan) setelah penyelesaian proyek saat siklus akan mulai lagi untuk perbaikan selanjutnya.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada penggunaan metode *fuzzy* AHP untuk pembobotan tingkat kepentingan dari kriteria *severity, occurrence,* dan *detection* sehingga hasil pembobotan lebih objektif. Pada penelitian sebelumnya, pembobotan krieria *severity, occurrence,* dan *detection* hanya dilakukan satu kali sehingga hanya diperoleh masing-masing satu nilai pembobotan *fuzzy* dari faktor risiko tersebut. Dalam penelitian ini, pembobotan faktor risiko dilakukan sebanyak 11 kali sesuai dengan jumlah bagian atau proses dari departemen produksi CV. Sogan Batik Rejodani. Masing-masing bagian dilakukan pembobotan tingkat kepentingan faktor risiko karena bagian-bagian dari departemen produksi memiliki tingkat keparahan, frekuensi terjadinya mode kegagalan, serta kemampuan mendeteksi mode kegagalan yang berbeda-beda. Hasil dari pembobotan *fuzzy* AHP pun akan lebih akurat karena penilaian berdasarkan keadaan yang sebenarnya dari masing-masing bagian dari departemen produksi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan suatu hal yang akan menjadi objek untuk dilakukan penelitian dengan menggunakan data atau beberapa data yang mendukung untuk tujuan tertentu dan kemudian diperoleh sutau kesimpulan berdasarkan rumusan permasalahan. Pada penelitian ini, objek yang akan dilakukan penelitian adalah CV. Sogan Batik Rejodani.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data-data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan metode-metode berikut ini:

1. Observasi

   Metode observasi yaitu metode pengumpulan data dimana dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung pada *process flowchart* departemen produksi CV. Sogan Batik Rejodani. Observasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan apa yang sedang terjadi untuk dilakukan pembahasan dalam penelitian ini.

2. Kajian literatur

   Metode ini dimana data serta informasi diperoleh peneliti dari hasil tinjauan pustaka laporan penelitian terdahulu, buku, maupun internet yang digunakan sebagai referensi dalam penyusunan laporan.

3. Kuesioner

   Dalam pengumpulan data, metode kuesioner dilakukan dengan cara memberikan kuesioner perbandingan berpasangan AHP untuk melakukan pembobotan dari ketiga faktor risiko. Kuesioner tersebut diserahkan kepada Bapak Faizudin Firdaus selaku Direktur Operasional pada CV. Sogan Batik Rejodani. Pada kuesioner perbandingan berpasangan hanya terdapat 1 responden yaitu Bapak Faizudin Firdaus dikarenakan beliau melakukan pengawasan langsung terhadap para pekerja sekaligus manager produksi untuk mengevaluasi serta memberikan rekomendasi saran kepada manager produksi tiap terjadi permasalahan. Beliau pun merupakan satu-satunya yang dianggap ahli untuk menangani permasalahan yang terjadi pada departemen produksi CV. Sogan Batik Rejodani karena mengetahui dengan jelas permasalahan yang sering terjadi pada masing-masing *process flowchart* sehingga mampu untuk melakukan perbandingan tingkat kepentingan dari faktor risiko *severity*, *occurrence*, dan *detection.*

4. Wawancara

   Pengumpulan data dengan metode wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan pihak-pihak terkait untuk mengetahui risiko-risiko yang terjadi dari masing-masing *process flowchart.* Rancangan metode wawancara dalam proses identifikasi risiko menggunakan teknik *sampling* pada proses yang memiliki jumlah pekerja lebih dari satu. Responden yang dipilih adalah pekerja yang telah lama bekerja dari masing-masing *process flowchart* pada departemen produksi CV. Sogan Batik Rejodani sehingga telah berpengalaman dalam menjalankan pekerjaan sehingga mengetahui serta merasakan potensi risiko beserta penyebab dan dampaknya.

3.2.2 Sumber Data

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan antara lain:

A. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan, dihitung, dan diukur sendiri oleh peneliti dari sumbernya langsung melalui kuesioner, wawancara, maupun observasi. Data primer yang dibutuhkan yaitu:

1. Data bisnis proses
2. Data *process flowchart*
3. Data mode kegagalan yang terjadi dari *process flowchart* departemen produksi
4. Nilai kriteria *occurrence, severity*, dan *detection* dari masing-masing mode kegagalan
5. Nilai *Risk Priority Number*
6. Kuesioner pembobotan dari kriteria *occurrence, severity,* dan *detection*

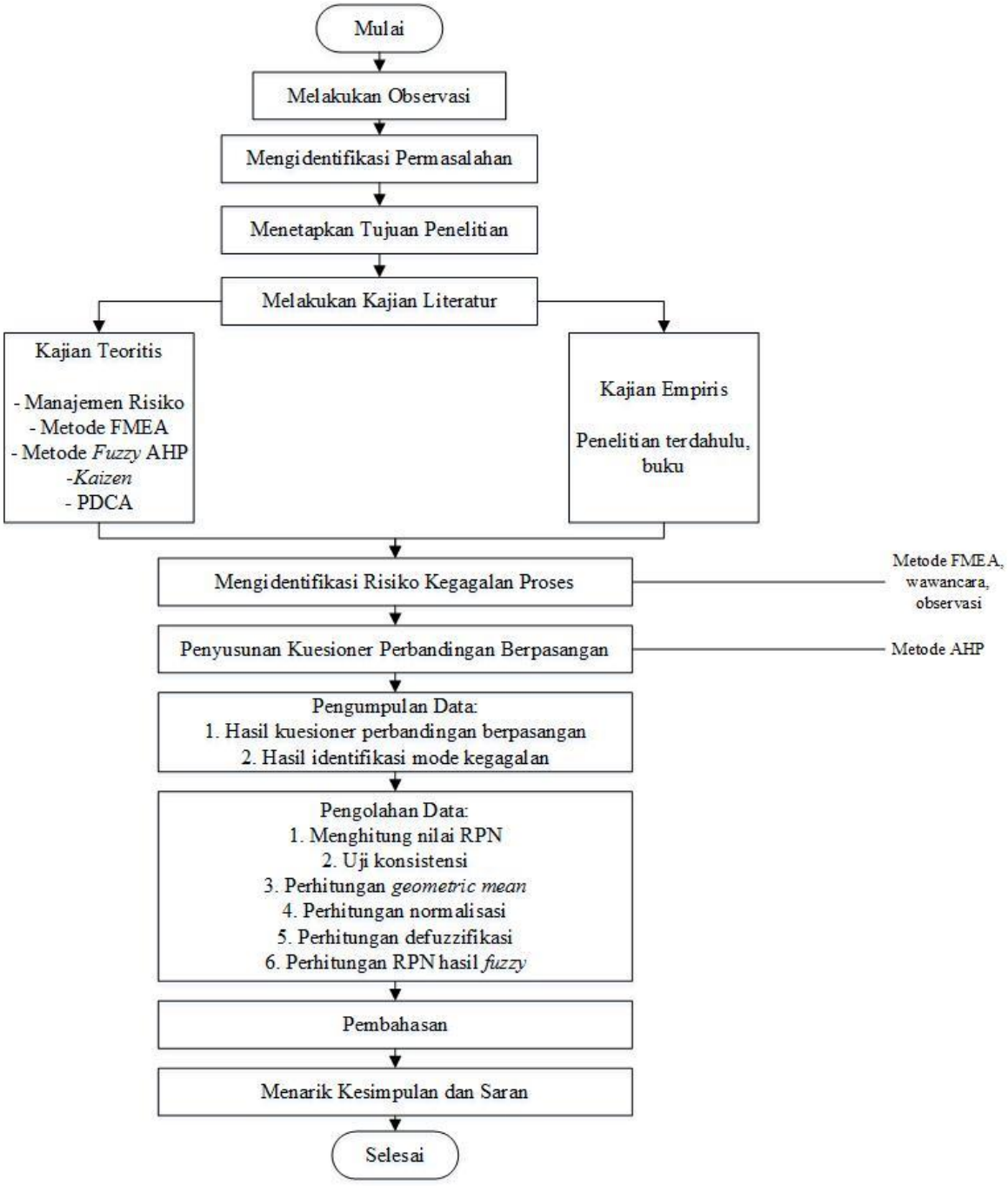
B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dalam bentuk jadi seperti data-data perusahaan, studi literatur seperti buku, referensi, jurnal, serta hasil penelitian lainnya. Data sekunder yang dibutuhkan adalah:

1. Data profil perusahaan
2. Data *quality control*

3.3 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 **Alur Penelitian**

3.3.1 Melakukan Observasi

Pada tahapan ini observasi dilakukan untuk mengamati serta menyusun bisnis proses serta *process flowchart* pada CV. Sogan Batik Rejodani.

3.3.2 Mengidentifikasi Permasalahan

Dilakukan analisis terhadap kondisi proses produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani untuk mengetahui permasalahan yang terjadi. Identifikasi permasalahan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung selama kurang lebih 2 bulan guna mengetahui permasalahan yang terjadi dan perlu untuk segera dilakukan perbaikan.

3.3.3 Menetapkan Tujuan Penelitian

Berdasarkan tahapan observasi serta identifikasi permasalahan yang telah dilakukan maka dilakukan penetapan tujuan penelitian beserta rumusan masalah. Tahapan ini dilakukan agar penelitian berjalan terarah sesuai tujuan penelitian.

3.3.4 Melakukan Kajian Literatur

Tahapan kajian literatur dilakukan untuk mempelajari topik terkait dari penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam kajian literatur juga berisi kajian teoritis mengenai teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian, diantaranya yaitu konsep manajemen risiko, metode FMEA, metode *fuzzy* AHP, serta metode PDCA. Selain melakukan kajian teoritis atau kajian deduktif, penulis juga melakukan kajian empiris atau kajian induktif dari penelitian-penelitian terdahulu.

3.3.5 Mengidentifikasi Risiko Kegagalan Proses

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi dari risiko-risiko kegagalan proses pada *process flowchart* departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani. Dalam melakukan identifikasi risiko kegagalan proses, menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), observasi serta wawancara kepada pekerja yang dijadikan responden.

3.3.6 Penyusunan Kuesioner

Penyusunan kuesioner perbandingan berpasangan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari ketiga faktor risiko *severity, occurrence,* dan *detection* dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Kuesioner perbandingan berpasangan kemudian diberikan kepada *expert* yaitu bapak Faizudin Firdaus selaku Direktur Operasional. Pengisian kuesioner dilakukan sebanyak 11 kali sesuai dengan jumlah *process flowchart* departemen produksi. Hal ini dikarenakan dari masing-masing *process flowchart* memiliki tingkat *severity, occurrence,* serta *detection* yang berbeda-beda.

3.3.7 Pengumpulan Data

Merupakan tahapan mengumpulkan seluruh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang telah diuraikan sebelumnya. Untuk dapat melakukan pembobotan dari kriteria *occurrence, severity,* dan *detection* dalam metode FMEA maka penulis memberikan kuesioner kepada *expert.* Sedangkan untuk proses identifikasi mode kegagalan dari *process flowchart* departemen produksi dilakukan dengan wawancara kepada pekerja.

3.3.8 Melakukan Pengolahan Data

Berikut ini adalah tahapan dari pengolahan data:

A.1 Uji Konsistensi

Uji konsistensi merupakan tahapan pertama dari pengolahan data, dimana yang dilakukan pengolahan data merupakan hasil dari kuesioner perbandingan berpasangan dari faktor risiko *severity, occurrence,* dan *detection* yang telah diisi oleh *expert.* Perhitungan dari rasio konsistensi telah dijelaskan pada bab sebelumnya, pada Persamaan 2.1

A.2 Transformasi Skala AHP menjadi Skala *Triangular Fuzzy Number*

Cara pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan fuzzifikasi pada skala AHP sehingga diperoleh skala baru yang disebut dengan skala *fuzzy* AHP. Transformasi skala AHP menjadi skala *triangular fuzzy* ditunjukkan pada Tabel 2.6 yang telah diuraikan pada bab selanjutnya.

A.3 Perhitungan *Geometric Mean*

Perhitungan *geometric mean* dilakukan dengan mencari rata rata geometri dari *triangular fuzzy,* meliputi *lower*, *medium*, dan *upper*. Rata-rata ukur (geometrik) merupakan rata-rata yang diperoleh dengan mengalikan semua data dalam suatu kelompok sampel, kemudian diakarpangkatkan dengan jumlah data sampel tersebut. Nilai geometrik ini dirumuskan seperti pada Persamaan 3.1 sebagai berikut:

$$GM = \sqrt[n]{X1\ X2 \dots Xn} \tag{3.1}$$

Dengan:

GM = *Geometric Mean*
X1 = Penilaian pertama
X2 = Penilaian kedua
n = Jumlah Penilaian

A.4 Perhitungan Normalisasi

Normalisasi dilakukan untuk mengorganisasikan data menjadi sekelompok data yang sama dan menentukan hubungan antara masing-masing kelompok. Tahap normalisasi dilakukan dengan menjumlahkan total nilai bawah, total nilai tengah, serta total nilai atas dari ketiga kriteria dari masing-masing bagian dari departemen produksi. Kemudian dilakukan perhitungan nilai *lower*dibagi dengan total nilai atas, nilai *medium* dibagi dengan total nilai tengah, serta nilai *upper* dibagi dengan total nilai bawah.

A.5 Perhitungan Defuzzifikasi

Dalam skripsi ini tidak menggunakan logika *fuzzy* karena dalam mencari keluaran tidak menggunakan aturan-aturan seperti pada *fuzzy logic* tetapi dengan operasi dasar matematika sehingga digunakanlah *fuzzy erithmetic*. Keluaran atau *output* yang dihasilkan dari perhitungan defuzzifikasi merupakan suatu bilangan pada domain himpunan *fuzzy* tersebut, sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai keluarannya. Perhitungan defuzzifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus seperti pada Persamaan 3.2 berikut:

$$(F) = \frac{1}{2}(\alpha.u + m + (1-\alpha)l) \tag{3.2}$$

Dimana:

F = defuzzifikasi

α = indeks keoptimisan

l = *lower* atau nilai bawah

m = *medium* atau nilai tengah

u = *upper* atau nilai atas

Nilai α merupakan indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan yang memiliki rentang nilai $0 \leq \alpha \leq 1$. Semakin besar nilai α maka semakin besar pula derajat keoptimisannya. Derajat keoptimisan (α) = 0 artinya tidak optimis, sedangkan $\alpha = 1$ sangat optimis (Kusumadewi, 2004).

A.2 Pengukuran Risiko

Setelah melakukan identifikasi berbagai jenis risiko pada departemen produksi, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengukuran risiko. Risiko yang telah diidentifikasi perlu untuk dilakukan pengukuran. Hal ini bertujuan untuk menentukan tingkat relatif kepentingannya serta untuk mendapatkan informasi mengenai prosedur atau kombinasi metode manajemen risiko yang tepat untuk diterapkan (Darmawi, 2008).

3.3.9 Pembahasan

Tahapan pembahasan berkaitan dengan hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahapan ini membahas beserta melakukan analisis penyebab menggunakan 5 *Whys* dari lima jenis risiko kegagalan proses yang memiliki nilai RPN hasil perkalian dengan bobot *fuzzy* AHP tertinggi. Kemudian diberikan usulan perbaikan menggunakan metode PDCA dari ketiga risiko bernilai RPN tertinggi.

3.3.10 Menarik Kesimpulan dan Saran

Setelah semua tahapan dilakukan maka tahapan yang terakhir adalah menarik kesimpulan dan saran. Kesimpulan digunakan untuk menjawab rumusan masalah dari penelitian, sedangakan saran digunakan untuk memberikan rekomendasi serta masukan yang dapat menjadi sebuah pertimbangan guna menjadi perbaikan untuk penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data yang dilakukan antara lain yaitu gambaran umum perusahaan, struktur organisasi, bisnis proses serta *process flowchart*.

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

CV. Sogan Batik Rejodani merupakan usaha yang memproduksi berbagai jenis baju batik yang berlokasi di Dusun Rejodani RT/RW 01/01 Jalan Palagan Km 10 Sariharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Didirikan pada tahun 2002 dengan pemilik bernama Iffah M. Dewi. Kata Sogan pada nama usaha ini berasal dari kata "So" yang mempunyai arti sholawat, "Ga" yang mempunyai arti *gawe* atau dalam bahasa Indonesia artinya membuat, dan "n" yang mempunyai arti nur atau cahaya. Sedangkan kata Rejodani mengartikan nama dusun lokasi perusahaan.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

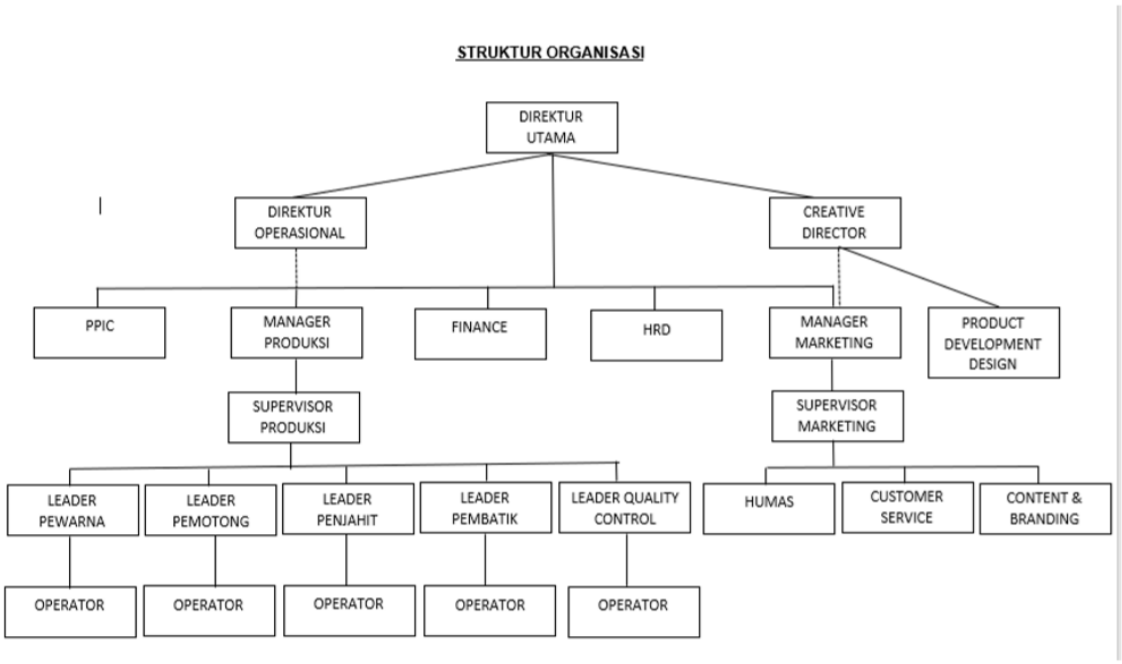
Visi : menjadi perusahaan yang diberkati oleh Allah SWT serta bermanfaat untuk masyarakat dengan memproduksi busana yang baik dan sopan, mengangkat nilai sejarah dan nilai islam untuk memenuhi kebutuhan muslimah di seluruh dunia.

Misi :

a) Menciptakan perusahaan inklusif yang membuka akses terhadap orang-orang penyandang cacat untuk terlibat dalam produktivitas perusahaan
b) Menyampaikan pesan spiritual positif yang bisa diambil oleh siapapun
c) Menciptakan perusahaan yang tangguh dan kuat guna menunjang perekonomian Indonesia

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi pada CV. Sogan Batik Rejodani ditunjukkan pada Gambar 4.1 sebagai berikut:



Gambar 4.1 **Struktur Organisasi pada CV. Sogan Batik Rejodani**

a) *Creative Director*

Tugas utama dari *creative director* adalah pembuatan konsep produk, desain produk, serta pembuatan sampel produk yang kemudian sampel produk tersebut akan dijadikan

sebagai acuan dalam pembuatan produk. Departemen *creative director* dipimpin oleh Ibu Iffah M. Dewi yang memiliki kewenangan serta tanggungjawab sebagai berikut:

1. Bertanggungjawab langsung kepada direktur utama CV. Sogan Batik Rejodani.
2. Melakukan riset pasar serta membuat desain produk yang menyesuaikan dengan kebutuhan pasar.
3. Berkewenangan untuk mengkoordinasikan desainer, baik koordinasi dengan karyawan atau *associate designer*.
4. Memiliki kewenangan untuk langsung berkoordinasi dengan unit-unit yang berada dalam koordinasi bagian produksi.

b) *Finance and Human Resource Development* (HRD)

Tugas utama dari bagian keuangan dan HRD adalah mengelola keuangan perusahaan serta Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada di perusahaan. Departemen *finance and* HRD dipimpin oleh Bapak Taufiq yang memiliki kewenangan serta tanggung jawab sebagai berikut:

1. Melakukan pencatatan arus kas masuk dan arus kas keluar.
2. Memasukkan data ke dalam MYOB (merupakan program atau aplikasi akuntansi yang digunakan untuk mengotomatisasikan pembukaan secara lengkap, cepat, dan akurat).

c) Direktur Operasional

Untuk fungsi pembelian bahan baku, Bapak Faizudin Firdaus sebagai *Person In Charge* pada aktivitas terkait dengan tanggungjawab dan kewenangan:

1. Bertanggungjawab melakukan pembelian bahan baku untuk mencukupi kebutuhan produksi.
2. Melakukan pengendalian penggunaan bahan baku agar efisien.
3. Melakukan penyimpanan bahan baku agar aman dan tidak rusak.

d) Manager *Marketing*

Terbagi menjadi fungsi *online* (administrasi) dan fungsi *offline* (galeri dan faiqa). Bagian penjualan memiliki tugas untuk melakukan penjualan yang baik secara *offline*

dan *online*. Penjualan *online* dilakukan dengan memanfaatkan internet khususnya laman *Facebook.* Penjualan *offline* dilakukan dengan mengikuti pameran serta pembuatan katalog. Bagian memeiliki kewenangan dan tanggungjawab:

1. Bertanggungjawab langsung kepada Manager Operasional CV. Sogan Batik Rejodani.
2. Tugas utama adalah menjalankan strategi penjualan yang ditetapkan bersama oleh Manager Pemasaran dan Manager Umum CV. Sogan Batik Rejodani.

e) Manager Produksi

Bagian produksi memiliki dua aktivitas utama yaitu mengatur produksi sesuai pesanan dan mengendalikan kualitas sebagai fungsi *quality control*. Untuk menjalankan fungsi ini bagian produksi terdiri dari beberapa sub bagian atau unit yaitu pewarnaan, *cutting*, jahit, *quality control*, dan pembatik. Bagian ini dikepalai oleh Bapak Budi Santoso dengan tanggungjawab dan kewenangan:

1. Bertanggungjawab langsung kepada Manager Operasional CV. Sogan Batik Rejodani.
2. Tugas utama adalah mengatur rencana produksi dari *order* yang diberikan oleh bagian penjualan.

f) *Product Development Design*

Dikepalai oleh Mas Adi dengan tanggung jawab dan kewenangan:

1. Bertanggungjawab langsung kepada *creative director* dengan tugas utama untuk menghasilkan kain yang sudah didrafting sesuai dengan *production order.*
2. Kewenangan yang menyertai dalam tanggung jawab dan tugasnya adalah untuk mengajukan kebutuhan bahan baku berupa kain dan alat kerja lainnya.
3. Cakupan kerjanya adalah pembuatan mal batik untuk selanjutnya diproses oleh unit pembatikan.

g) Unit Pembatikan

Dikepalai oleh Ibu Endang dengan tanggungjawab dan kewenangan bertanggungjawab langsung kepada kepala bagian produksi dan tugas utamanya adalah membatik kain sesuai dengan penyelesaian kain oleh bagian *drafting.*

h) Unit Pewarnaan

Dikepalai oleh Bapak Sariyanto dengan tanggung jawab dan kewenangan bertanggungjawab langsung kepada kepala bagian produksi dan tugas utamnya adalah mewarnai kain sesuai dengan *production order*

i) Unit Pemotongan

Tugas dari unit pemotongan yaitu melakukan pembuatan pola pakaian dan melakukan pemotongan sesuai dengan *sizepack* dan ukuran produk.

j) Unit Penjahitan

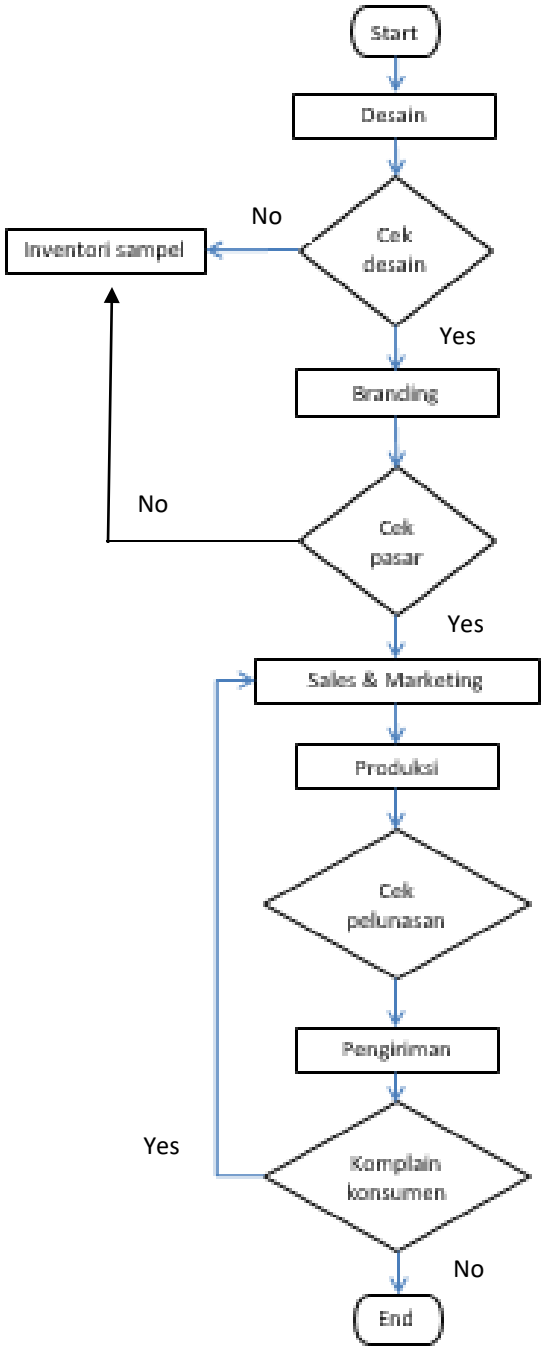
Tugas dari unit penjahitan yaitu melakukan penjahitan produk sesuai dengan spesifikasi produk dan jenis produk. Pada unit penjahitan, pekerja dibagi menjadi dua shift kerja yaitu pagi hingga sore dan sore hingga malam. Pekerja pada unit penjahitan akan melakukan proses penjahitan jenis produk sesuai dengan kemampuan masing-masing operator, seperti jenis produk sangat susah, susah, mudah dan sangat mudah.

k) Unit *Quality Control*

Tugas dari unit *quality control* yaitu melakukan inspeksi setelah proses penjahitan dan pemberian kancing. Kriteria pemerikasaan yaitu kesesuaian spesifikasi produk, kesesuaian ukuran produk, hasil penjahitan dan obras.

4.1.4 Bisnis Proses

Bisnis proses dari CV. Sogan Batik Rejodani seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 **Bisnis Proses**

Pada CV. Sogan Batik Rejodani memiliki target bulanan untuk membuat 10 koleksi. Dari masing-masing koleksi tersebut terdapat beberapa model. Sepuluh koleksi dari target bulanan tersebut akan disaring sesuai dengan tema *event* dari pameran busana yang akan diikuti. Setelah ditentukan model baju dari 10 koleksi yang dibuat maka baju tersebut akan dibuat untuk diikutkan dalam *event.* Setelah selesai dalam mengikuti *event* maka akan dilakukan pengecekan desain, untuk menentukan baju akan diproduksi massal atau hanya cukup untuk diikutkan *event* sehingga setiap bulannya belum tentu ada model baru untuk dipasarkan. Apabila baju hanya cukup untuk diikutkan untuk *event* maka kemudian akan masuk ke *inventory* desain, namun apabila diputuskan untuk dipasarkan maka akan masuk ke tahapan *branding.*

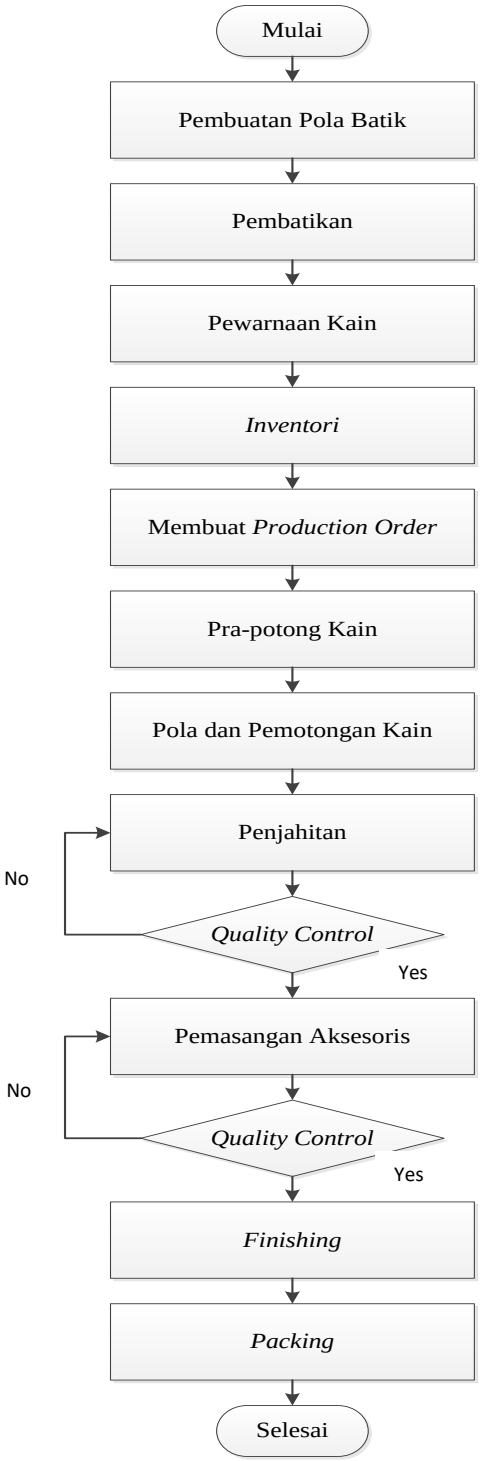
Branding bertugas untuk membuat foto atau video produk, video *branding*, serta desain grafis yang hasilnya akan diupload di sosial media seperti *instagram, facebook,* serta *website. Branding* adalah proses mengidentifikasi produk dengan menjelaskan makna dari suatu produk. Pekerja akan mencari artikel yang akan dijadikan referensi dalam pembuatan narasi. Narasi tersebut akan menjadi keterangan dalam pemasaran produk. Apabila telah selesai maka kemudian masuk ke tahapan *Sales and Marketing.*

Sales and Marketing bertugas untuk menyampaikan dan memasarkan produk ke konsumen serta melayani konsumen (*customer service*) yang terbagi menjadi CS *facebook* dan CS *website.* Bagian ini bertanggungjawab besar terhadap penjualan produk. Masing-masing CS memiliki kode tersendiri dan akan disertakan pada kertas *order.* Apabila CS telah mendapat pesanan dari konsumen maka CS akan menginformasikan ke admin produksi untuk dilakukan proses produksi

Departemen produksi terdiri dari 11 bagian, dimulai dari pembuatan pola batik, pembatikan, pewarnaan kain, membuat *production order*, pra-potong, pola dan pemotongan kain, penjahitan, pemasangan aksesoris, *finishing, quality control,* dan *packing.* Setelah dilakukan pengiriman terkadang tedapat *complain* dari konsumen seperti salah ukuran baju atau salah model baju. Apabila terdapat protes dari konsumen maka akan kembali lagi pada bagian *Sales and Marketing* karena yang bertanggungjawab terhadap penjualan.

4.1.5 *Process Flowchart* Departemen Produksi

Gambar 4.3 menunjukkan diagram alur proses dari CV. Sogan Batik Rejodani.



Gambar 4.3 ***Process Flowchart***

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Merupakan bagian dari departemen produksi yang melakukan proses pembuatan pola batik berdasarkan jenisnya. Dalam membuat pola pada kain yaitu dengan menjiplak pola yang telah dibuat diatas kertas.

A.2 Proses Pembatikan

Merupakan bagian dari departemen produksi yang melakukan proses pembatikan pada kain yang telah selesai di pola. Dikepalai oleh Bu Endang dan terdapat 5 pekerja pada proses pembatikan.

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Merupakan bagian dari departemen produksi yang melakukan proses pewarnaan kain serta melakukan proses pelorotan malam dengan cara direbus. Dipimpin oleh Bapak Sariyanto dan terdapat 2 pekerja pada proses pewarnaan kain.

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Merupakan bagian dari departemen produksi yang melakukan proses mengubah *sales order* menjadi perintah kerja serta melakukan aktivitas input nomor resi. Setelah *order* masuk dan informasi sampai pada admin produksi maka admin pada bagian membuat *production order* akan melakukan pencetakan kertas *sizepack*, kertas *order*, dan form kontrol. Kertas *sizepack* berisikan informasi seperti gambar baju, jenis baju, nama operator pemotong, nama operator penjahit, *barcode* dari masing-masing baju, kode input CS, nama konsumen, ukuran, serta tanggal standar pengiriman. Kertas *sizepack* ini yang akan menjadi informasi bagi setiap pekerja dari tiap-tiap bagian dari departemen produksi, sehingga kertas *sizepack* akan disertakan dari awal proses, yaitu dari bagian pra-potong hingga sebelum dilakukan pengiriman. Kertas *order* adalah kertas yang berisi informasi dari pesanan seperti nama dan alamat konsumen, tanggal pemesanan dan pengiriman, nama produk, serta ukuran produk dan akan ditempel pada kemasan dari produk yang akan dilakukan pengiriman. Sedangkan form kontrol adalah kertas yang berisi informasi apakah baju yang dipesan merupakan produksi *Pre-order* (PO), *ready stock* (S), atau campuran (C). Pada proses membuat *production order* hanya terdapat 1 pekerja yang bernama Muhammad Aziz Mursid.

A.5 Proses Pra-potong Kain

Terdapat tiga pekerja pada proses pra-potong kaindari proses pra-potong kain yang bertugas melakukan proses penyiapan kain sesuai spesifikasi produk yang kemudian diletakkan kedalam keranjang beserta kertas *sizepack*.

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Merupakan bagian dari departemen produksi yang melakukan proses pemotongan kain sesuai pola serta ukuran baju pesanan sebelum dilakukan penjahitan. Pada proses pola dan pemotongan terdapat 4 pekerja.

A.7 Proses Penjahitan

Terdapat sekitar 20 pekerja pada proses penjahitan yang bertugas melakukan proses jahit serta obras dari komponen-komponen kain penyusun hingga menjadi pakaian jadi.

A.8 Proses *Quality Control*

Terdapat 2 orang pekerja pada proses *quality control* yang bertugas melakukan proses pemeriksaan kualitas dari hasil penjahitan serta pemasangan aksesoris.

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Terdapat 3 orang pekerja pada proses pemasangan aksesoris yang bertugas melakukan proses pembuatan lubang kancing, dan pemasangan kancing serta aksesoris.

A.10 Proses *Finishing*

Terdapat 1 orang pekerja pada proses *finishing* yang bertugas menyetrika baju yang telah lulus *quality control* dan memasukkannya kedalam *plastic wrap*.

A.11 Proses *Packing*

Terdapat 1 orang pekerja pada proses *packing* yang bertugas melakukan proses pengemasan baju serta melakukan pemilahan pesanan berdasarkan pembayaran lunas atau DP yang merupakan akronim dari *Down Payment* yang berarti uang muka dalam pembelian barang.

4.1.6 Profil Responden

Dalam pembobotan faktor risiko *severity, occurrence,* dan *detection* dilakukan oleh Bapak Faizudin Firdaus selaku Direktur Operasional CV. Sogan Batik Rejodani. Sedangkan profil responden yang dipilih berdasarkan waktu bekerja terlama dari masing-masing *process flowchart* adalah seperti berikut:

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Pada proses pembuatan pola batik, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Riska berusia 16 tahun dan telah bekerja pada proses pembuatan pola batik selama 5 bulan.

A.2 Proses Pembatikan

Pada proses pembuatan pembatikan, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Ibu Endang selaku kepala pembatikan. Ibu Endang berusia 60 tahun dan telah bekerja pada proses pembatikan selama 16 tahun.

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Pada proses pewarnaan kain, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Sariyanto yang telah bekerja pada proses tersebut selama 5 tahun.

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Pada proses membuat *production order*, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Muhammad Aziz Mursid yang berusia 22 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 1 tahun 7 bulan.

A.5 Proses Pra-potong Kain

Pada proses pra-potong kain, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Githa Ayu Pratiwi yang berusia 20 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 2 tahun.

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Pada proses pola dan pemotongan kain, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Rizka Amalia yang berusia 19 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 1 tahun.

A.7 Proses Penjahitan

Pada proses penjahitan, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Bapak Sutrisno yang berusia 36 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama kurang lebih 4 tahun.

A.8 Proses *Quality Control*

Pada proses *quality control*, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Ibu Umiyati yang berusia 41 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 3 bulan.

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Pada proses pemasangan aksesoris, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Suntini Arinda yang berusia 21 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 1 tahun.

A.10 Proses *Finishing*

Pada proses *finishing* atau setrika, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Ibu Basri yang berusia 50 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 1 tahun.

A.11 Proses *Packing*

Pada proses *packing*, yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah Alvian Nur Wahid yang berusia 19 tahun dan telah bekerja pada proses tersebut selama 8 bulan.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Hasil Identifikasi Risiko

Berikut adalah hasil identifikasi risiko atau mode kegagalan yang terjadi dari masing-masing *process flowchart* beserta penyebab serta dampaknya.

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Risiko

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	**Penyebab**	**Dampak**
Pembuatan Pola Batik	Kesalahan dalam membuat pola	Kertas pola bergeser karena bahan kain yang digunakan licin	Pola yang dibuat tidak simetris
Pembatikan	Canting yang digunakan untuk membatik tersumbat	Kualitas malam yang kurang bagus sehingga terdapat banyak kotoran	Tersendat-sendat saat digunakan, kualitas hasil batikan kurang baik
	Suhu lelehan malam tidak sesuai	Suhu kompor yang terlalu panas atau kurang panas	Kualitas hasil batikan kurang bagus
	Terdapat tetesan malam pada kain batik	*Human error*	Kualitas hasil batikan kurang bagus

Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan)

Process flowchart	**Modus kegagalan**	**Penyebab**	**Dampak**
Pembatikan	Kain masuk ke dalam wajan yang berisi lelehan malam	*Human error*	Kain terkena malam
Pewarnaan kain	Hasil pelorotan malam kurang bersih	Kain sudah lama disimpan sehingga kualitas kurang bagus, air rebusan kotor	Proses perebusan kain diulangi
Membuat *production order*	Komposisi warna tidak seimbang	Tidak ada ukuran baku, jumlah penggunaan warna berdasar pada perkiraan	Hasil pewarnaan tidak sesuai standar
	Tinta print habis	Operator tidak melakukan pengecekan stok	Pekerjaan tertunda
	Kertas print untuk mencetak po habis	Operator tidak melakukan pengecekan stok	Pekerjaan tertunda
	Pemadaman listrik	Pemadaman listrik bergilir oleh pln	Pekerjaan tidak beroperasi
	Koneksi internet bermasalah	*server* jaringan *error*, koneksi terbagi-bagi	Waktu pengerjaan menjadi lama
	Baju *order* nyelip	*Order* po masuk kedalam *order ready*	Waktu pengiriman tertunda
	Kesalahan dalam menginput nomor resi	*Human error*	Input ulang nomor resi, *customer complain*
	Kertas resi jne habis	Stock tinggal sedikit tidak dapat mencukupi jumlah pesanan, waktu restock kertas resi jne tidak pasti	Penundaan dalam menginput nomor resi ke grup admin
Pra-potong kain	Ukuran kain yang dipesan tidak sesuai	Kecurangan pihak *supplier*	Mengambil kembali kain karena kurang
	Kesalahan dalam pemotongan yang tidak sesuai sizepack	*Human error*	Terdapat trasnportasi dari operator pola dan potong

Tabel 4.3 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan)

Process flowchart	**Modus kegagalan**	**Penyebab**	**Dampak**
Pra-potong kain	Warna belang pada kain	Menggunakan sistem sampling untuk melakukan pengecekan saat material datang	Mengganti dengan kain yang tidak berwarna belang
Pola dan pemotongan kain	Kekurangan kain	Terdapat kain yang belang warna, kain dari pra-potong tidak sesuai s*izepack*, Kesalahan operator	Terdapat transportasi berlebih untuk mengambil kekurangan kain
	Salah ukuran dalam membuat pola	Pola yang digunakan hanya pada 1 sisi	Mengulangi pekerjaan dari awal
	Komponen kain yang dipotong tidak lengkap	Kurangnya pemahaman dari operator mengenai komponen-komponen baju	Proses penjahitan *delay*
	Kesalahan memotong	Memotong pada garis pola, tidak memberi kelonggaran	Mengulangi pekerjaan dari awal
Penjahitan	Hasil jahitan tidak sesuai ukuran	Lipatan tepi kain yang terlalu banyak, garis pola hanya sebagian	Ukuran baju tidak sesuai standar
	Hasil jahitan tidak sesuai dengan desain	*Human error* penjahit, Tidak menggunakan *sample*, hanya terdapat 1 *sample*	Tidak lulus *quality control*
	Hasil obras tidak rapi	*Human error* penjahit	Tidak lulus *quality control*
	Potongan kain hilang	Keteledoran pekerja yang tidak menyimpan kain dengan rapi, pergantian shift pekerja	Tidak dapat dilakukan penjahitan
	Pemadaman listrik	Pemadaman listrik bergilir oleh pln	Pekerjaan tidak beroperasi

Tabel 4.4 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan)

Process flowchart	**Modus kegagalan**	**Penyebab**	**Dampak**
	Kekurangan perlengkapan untuk menjahit	Benang dan resleting tidak dimasukkan dalam keranjang saat pengambilan	Operator harus kembali ke bagian pra-potong untuk mengambil kekurangan material
	Mesin jahit rusak	Belum ada perawatan berkala, 1 mesin digunakan lebih dari 1 operator	Mesin tidak dapat beroperasi, pekerjaan tertunda, operator *idle*
Quality control	Terdapat kesalahan serta produk cacat yang tidak terdeteksi	operator kurang konsentrasi	kualitas produk menurun
Pemasangan aksesoris	Benang yang digunakan salah warna	operator kurang konsentrasi	*Rework*
	Salah ukuran lubang kancing	operator kurang konsentrasi	Perbaikan dengan mengecilkan atau menambah ukuran lubang
	Kancing yang dipasang tidak sesuai	operator kurang konsentrasi, penyimpanan kancing tidak dikelompokkan	Mengulangi dengan memasang kancing yang sesuai
Finishing	Pemadaman listrik	Pemadaman listrik bergilir oleh pln	Pekerjaan tidak beroperasi
Packing	Kesalahan dalam memasukkan baju pesanan	Pekerja kurang teliti, terburu-buru, kode antar input cs hampir sama	Protes dari konsumen
	Salah dalam menyortir baju berdasarkan kode input cs	*Human error*	Mencari ulang pesanan pada rak sortir berdasarkan kode input cs
	Salah dalam pemakaian kertas packing	*Human error*	Mengganti kemasan dengan ukuran yang sesuai
	Alamat order keliru	*Human error*	Protes dari konsumen
	Salah dalam pemakaian solasi	*Human error*	Print ulang kertas alamat

Tabel 4.5 Hasil Identifikasi Risiko (Lanjutan)

Process flowchart	**Modus kegagalan**	**Penyebab**	**Dampak**
Packing	Kertas order terselip	Tempat kerja kurang rapi	Pencatatan jumlah pengiriman tidak sesuai
	Solasi coklat atau solasi bening yang digunakan untuk mengemas pesanan habis	Operator tidak melakukan pengecekan stok	Pekerjaan tertunda

4.2.2 Pembobotan Kriteria *Severity, Occurrence, Detection*

Kuesioner pembobotan dari kriteria *occurrence, severity,* dan *detection* diberikan kepada *expert* untuk dilakukan pengisian. Dalam hal ini *expert* yang mengisi kuesioner pembobotan adalah Bapak Faizudin Firdaus selaku Direktur Operasional. Pembobotan yang dilakukan dengan menggunakan skala 1 sampai 9 pada perbandingan berpasangan menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Terdapat 11 kuesioner pembobotan AHP untuk mengetahui tingkat kepentingan, jumlah tersebut menyesuaikan jumlah bagian dari departemen produksi. Hasil dari kuesioner pembobotan berpasangan serta transformasi dalam skala *triangular fuzzy number* dari masing-masing bagian dari departemen produksi adalah sebagai berikut:

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Pada proses pembuatan pola batik telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.2

Tabel 4.6 Hasil Kuesioner AHP Pembuatan Pola Batik

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	1/5	3
Occurrence	5	1	9
Detection	1/3	1/9	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.7 Hasil Uji Konsistensi Pembuatan Pola Batik

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,029	0,015	0,58	0,025	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.4

Tabel 4.8 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pembuatan Pola Batik

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)
Occurrence	(3,5,7)	(1,1,3)	(7,9,9)
Detection	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)

A.2 Proses Pembatikan

Pada proses pembatikan telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.5

Tabel 4.9 Hasil Kuesioner AHP Pembatikan

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	1/5	3
Occurrence	5	1	9
Detection	1/3	1/9	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.10 Hasil Uji Konsistensi Pembatikan

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,029	0,015	0,58	0,025	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.7

Tabel 4.11 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pembatikan

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)
Occurrence	(3,5,7)	(1,1,3)	(7,9,9)
Detection	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Pada proses pewarnaan kain telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.8

Tabel 4.12 Hasil Kuesioner AHP Pewarnaan Kain

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	7	5
Occurrence	1/7	1	1/3
Detection	1/5	3	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.9

Tabel 4.13 Hasil Uji Konsistensi Pewarnaan Kain

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,057	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.10

Tabel 4.14 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pewarnaan Kain

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(5,7,9)	(3,5,7)
Occurrence	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Detection	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Pada proses membuat *production order* telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.11

Tabel 4.15 Hasil Kuesioner AHP Membuat *Production Order*

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Severity	1	7	3
Occurrence	1/7	1	1/3
Detection	1/3	3	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.12

Tabel 4.16 Hasil Uji Konsistensi Membuat *Production Order*

ƛ maks	*CI*	*IR*	*CR*	Keterangan
3,007	0,004	0,58	0,006	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.13

Tabel 4.17 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Membuat *PO*

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Severity	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Occurrence	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Detection	(1/5, 1/3, 1)	(1,3,5)	(1,1,3)

A.5 Proses Pra-potong Kain

Pada proses pra-potong kain telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.14

Tabel 4.18 Hasil Kuesioner AHP Pra-potong Kain

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	9	5
Occurrence	1/9	1	1/3
Detection	1/5	3	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.15

Tabel 4.19 Hasil Uji Konsistensi Pra-potong Kain

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,029	0,015	0,58	0,025	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.16

Tabel 4.20 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pra-potong Kain

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(7,9,9)	(3,5,7)
Occurrence	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Detection	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Pada proses pola dan pemotongan kain telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.17

Tabel 4.21 Hasil Kuesioner AHP Pola dan Pemotongan Kain

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Severity	1	7	5
Occurrence	1/7	1	1/3
Detection	1/5	3	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.18

Tabel 4.22 Hasil Uji Konsistensi Pola dan Pemotongan Kain

ƛ maks	*CI*	*IR*	*CR*	Keterangan
3,066	0,033	0,58	0,057	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.19

Tabel 4.23 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pola dan Pemotongan Kain

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Severity	(1,1,3)	(5,7,9)	(3,5,7)
Occurrence	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Detection	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)

A.7 Proses Penjahitan

Pada proses penjahitan telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.20

Tabel 4.24 Hasil Kuesioner AHP Penjahitan

Kriteria	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*
Severity	1	1/7	1/3
Occurrence	7	1	5
Detection	3	1/5	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.21

Tabel 4.25 Hasil Uji Konsistensi Penjahitan

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,057	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.22

Tabel 4.26 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Penjahitan

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
Occurrence	(5,7,9)	(1,1,3)	(3,5,7)
Detection	(1,3,5)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,3)

A.8 Proses *Quality Control*

Pada proses *quality control* telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.23

Tabel 4.27 Hasil Kuesioner AHP *Quality Control*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	5	1/3
Occurrence	1/5	1	1/7
Detection	3	7	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.24

Tabel 4.28 Hasil Uji Konsistensi *Quality Control*

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,056	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.25

Tabel 4.29 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Quality Control*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(3,5,7)	(1/5, 1/3, 1)
Occurrence	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)
Detection	(1,3,5)	(5,7,9)	(1,1,3)

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Pada proses pemasangan aksesoris telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.26

Tabel 4.30 Hasil Kuesioner AHP Pemasangan Aksesoris

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	7	3
Occurrence	1/7	1	1/5
Detection	1/3	5	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.27

Tabel 4.31 Hasil Uji Konsistensi Pemasangan Aksesoris

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,056	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.28

Tabel 4.32 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy* Pemasangan Aksesoris

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Occurrence	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)
Detection	(1/5, 1/3, 1)	(3,5,7)	(1,1,3)

A.10 Proses *Finishing*

Pada proses *finishing* telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.29

Tabel 4.33 Hasil Kuesioner AHP *Finishing*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	3	1/5
Occurrence	1/3	1	1/7
Detection	5	7	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.30

Tabel 4.34 Hasil Uji Konsistensi *Finishing*

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,057	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.31

Tabel 4.35 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Finishing*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(1,3,5)	(1/7, 1/5, 1/3)
Occurrence	(1/5, 1/3, 1)	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)
Detection	(3,5,7)	(5,7,9)	(1,1,3)

A.11 Proses *Packing*

Pada proses pembatikan telah dilakukan pembobotan perbandingan dari ketiga faktor risiko yang dilakukan oleh *expert* seperti pada Tabel 4.32

Tabel 4.36 Hasil Kuesioner AHP *Packing*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	1	7	3
Occurrence	1/7	1	1/5
Detection	1/3	5	1

Dari hasil perbandingan berpasangan tersebut kemudian dilakukan uji konsistensi, untuk mengetahui apakah *expert* konsisten dalam mengisi kuesioner seperti ditunjukkan pada Tabel 4.33

Tabel 4.37 Hasil Uji Konsistensi *Packing*

ʎ maks	***CI***	***IR***	***CR***	**Keterangan**
3,066	0,033	0,58	0,056	Konsisten

Setelah diperoleh hasil yang konsisten maka dilakukan transformasi skala AHP menjadi skala *Fuzzy Pairwaise Comparison* seperti pada Tabel 4.34

Tabel 4.38 Hasil Transformasi Skala *Fuzzy Packing*

Kriteria	***Severity***	***Occurrence***	***Detection***
Severity	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Occurrence	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)
Detection	(1/5, 1/3, 1)	(3,5,7)	(1,1,3)

4.2.3 Perhitungan *Geometric Mean*

Perhitungan *geometric mean* menggunakan rumus seperti pada Persamaan3.1 yang telah dijelaskan di bab sebelumnya. Berikut adalah hasil dari perhitungan rata-rata geometri dari ketiga faktor risiko *severity*, *occurrence*, dan *detectin* dari masing-masing *process flowchart* departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani.

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pembuatan pola batik ditunjukkan pada Tabel 4.35, Tabel 4.36, dan Tabel 4.37

Tabel 4.39 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pembuatan Pola Batik

	Severity		
	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Tabel 4.40 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pembuatan Pola Batik

	Occurrence		
	(3,5,7)	(1,1,3)	(7,9,9)
Lower		2,759	
Medium		3,557	
Upper		5,739	

Tabel 4.41 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pembuatan Pola Batik

	Detection		
	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)
Lower		0,281	
Medium		0,333	
Upper		0,754	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.38

Tabel 4.42 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pembuatan Pola Batik

Total Nilai Bawah	3,563
Total Nilai Tengah	4,734
Total Nilai Atas	8,203

A.2 Proses Pembatikan

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pembatikan ditunjukkan pada Tabel 4.39, Tabel 4.40, dan Tabel 4.41

Tabel 4.43 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pembatikan

	Severity		
	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Tabel 4.44 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pembatikan

	Occurrence		
	(3,5,7)	(1,1,3)	(7,9,9)
Lower		2,759	
Medium		3,557	
Upper		5,739	

Tabel 4.45 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pembatikan

	Detection		
	(1/5, 1/3, 1)	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)
Lower		0,281	
Medium		0,333	
Upper		0,754	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower*, *medium*, dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.42

Tabel 4.46 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pembatikan

Total Nilai Bawah	3,563
Total Nilai Tengah	4,734
Total Nilai Atas	8,203

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pewarnaan kain ditunjukkan pada Tabel 4.43, Tabel 4.44, dan Tabel 4.45

Tabel 4.47 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pewarnaan Kain

	Severity		
	(1,1,3)	(5,7,9)	(3,5,7)
Lower		2,466	
Medium		3,271	
Upper		5,739	

Tabel 4.48 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pewarnaan Kain

	Occurrence		
	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,281	
Medium		0,362	
Upper		0,843	

Tabel 4.49 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pewarnaan Kain

	Detection		
	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower*, *medium*, dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.46

Tabel 4.50 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pewarnaan Kain

Total Nilai Bawah	3,270
Total Nilai Tengah	4,477
Total Nilai Atas	8,292

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pewarnaan kain ditunjukkan pada Tabel 4.47, Tabel 4.48, dan Tabel 4.49

Tabel 4.51 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Membuat *Production Order*

	Severity		
	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Lower		1,710	
Medium		2,759	
Upper		5,130	

Tabel 4.52 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Membuat *Production Order*

	Occurrence		
	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,281	
Medium		0,362	
Upper		0,843	

Tabel 4.53 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Membuat *Production Order*

	Detection		
	(1/5, 1/3, 1)	(1,3,5)	(1,1,3)
Lower		0,585	
Medium		1,000	
Upper		2,466	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.50

Tabel 4.54 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Membuat *Production Order*

Total Nilai Bawah	2,576
Total Nilai Tengah	4,121
Total Nilai Atas	8,440

A.5 Proses Pra-potong Kain

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pra-potong kain ditunjukkan pada Tabel 4.51, Tabel 4.52, dan Tabel 4.53

Tabel 4.55 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pra-potong Kain

	Severity		
	(1,1,3)	(7,9,9)	(3,5,7)
Lower		2,759	
Medium		3,557	
Upper		5,739	

Tabel 4.56 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pra-potong Kain

	Occurrence		
	(1/9, 1/9, 1/7)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,281	
Medium		0,333	
Upper		0,754	

Tabel 4.57 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pra-potong Kain

	Detection		
	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower*, *medium*, dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.54

Tabel 4.58 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pra-potong Kain

Total Nilai Bawah	3,563
Total Nilai Tengah	4,734
Total Nilai Atas	8,203

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pola dan pemotongan kain ditunjukkan pada Tabel 4.55, Tabel 4.56, dan Tabel 4.57

Tabel 4.59 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pola dan Pemotongan Kain

	Severity		
	(1,1,3)	(5,7,9)	(3,5,7)
Lower		2,466	
Medium		3,271	
Upper		5,739	

Tabel 4.60 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pola dan Pemotongan Kain

	Occurrence		
	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,281	
Medium		0,362	
Upper		0,843	

Tabel 4.61 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pola dan Pemotongan Kain

	Detection		
	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,3,5)	(1,1,3)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.58

Tabel 4.62 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pola dan Pemotongan Kain

Total Nilai Bawah	3,270
Total Nilai Tengah	4,477
Total Nilai Atas	8,292

A.7 Proses Penjahitan

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses penjahitan ditunjukkan pada Tabel 4.59, Tabel 4.60, dan Tabel 4.61

Tabel 4.63 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Penjahitan

	Severity		
	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,281	
Medium		0,362	
Upper		0,843	

Tabel 4.64 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Penjahitan

	Occurrence		
	(5,7,9)	(1,1,3)	(3,5,7)
Lower		2,466	
Medium		3,271	
Upper		5,739	

Tabel 4.65 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Penjahitan

	Detection		
	(1,3,5)	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,3)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.62

Tabel 4.66 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Penjahitan

Total Nilai Bawah	3,270
Total Nilai Tengah	4,477
Total Nilai Atas	8,292

A.8 Proses *Quality Control*

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses penjahitan ditunjukkan pada Tabel 4.63, Tabel 4.64, dan Tabel 4.65

Tabel 4.67 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Quality Control*

	Severity		
	(1,1,3)	(3,5,7)	(1/5, 1/3, 1)
Lower		0,843	
Medium		1,186	
Upper		2,759	

Tabel 4.68 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Quality Control*

	Occurrence		
	(1/7, 1/5, 1/3)	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)
Lower		0,251	
Medium		0,306	
Upper		0,585	

Tabel 4.69 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Quality Control*

	Detection		
	(1,3,5)	(5,7,9)	(1,1,3)
Lower		1,710	
Medium		2,759	
Upper		5,130	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.66

Tabel 4.70 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u Quality Control*

Total Nilai Bawah	2,805
Total Nilai Tengah	4,250
Total Nilai Atas	8,474

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses pemasangan aksesoris ditunjukkan pada Tabel 4.67, Tabel 4.68, dan Tabel 4.69

Tabel 4.71 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) Pemasangan Aksesoris

	Severity		
	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Lower		1,710	
Medium		2,759	
Upper		5,130	

Tabel 4.72 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) Pemasangan Aksesoris

	Occurrence		
	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)
Lower		0,251	
Medium		0,306	
Upper		0,585	

Tabel 4.73 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) Pemasangan Aksesoris

	Detection		
	(1/5, 1/3, 1)	(3,5,7)	(1,1,3)
Lower		0,843	
Medium		1,186	
Upper		2,759	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.70

Tabel 4.74 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u* Pemasangan Aksesoris

Total Nilai Bawah	2,805
Total Nilai Tengah	4,250
Total Nilai Atas	8,474

A.10 Proses *Finishing*

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses *finishing* ditunjukkan pada Tabel 4.71, Tabel 4.72, dan Tabel 4.73

Tabel 4.75 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Finishing*

	Severity		
	(1,1,3)	(1,3,5)	(1/7, 1/5, 1/3)
Lower		0,523	
Medium		0,843	
Upper		1,710	

Tabel 4.76 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Finishing*

	Occurrence		
	(1/5, 1/3, 1)	(1,1,3)	(1/9, 1/7, 1/5)
Lower		0,281	
Medium		0,362	
Upper		0,843	

Tabel 4.77 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Finishing*

	Detection		
	(3,5,7)	(5,7,9)	(1,1,3)
Lower		2,466	
Medium		2,759	
Upper		5,739	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.74

Tabel 4.78 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u Finishing*

Total Nilai Bawah	3,270
Total Nilai Tengah	3,965
Total Nilai Atas	8,292

A.11 Proses *Packing*

Berdasarkan hasil perhitungan *geometric mean* untuk mencari rata-rata geometri dari *triangular fuzzy number* pada proses *finishing* ditunjukkan pada Tabel 4.75, Tabel 4.76, dan Tabel 4.77

Tabel 4.79 Hasil *Geometric Mean* (*Severity*) *Packing*

	Severity		
	(1,1,3)	(5,7,9)	(1,3,5)
Lower		1,710	
Medium		2,759	
Upper		5,130	

Tabel 4.80 Hasil *Geometric Mean* (*Occurrence*) *Packing*

	Occurrence		
	(1/9, 1/7, 1/5)	(1,1,3)	(1/7, 1/5, 1/3)
Lower		0,251	
Medium		0,306	
Upper		0,585	

Tabel 4.81 Hasil *Geometric Mean* (*Detection*) *Packing*

	Detection		
	(1/5, 1/3, 1)	(3,5,7)	(1,1,3)
Lower		0,843	
Medium		1,186	
Upper		2,759	

Kemudian dilakukan penjumlahan dari nilai *lower, medium,* dan *upper* dari ketiga faktor risiko yang ditunjukkan pada Tabel 4.78

Tabel 4.82 Hasil Penjumlahan Nilai *l,m,u Packing*

Total Nilai Bawah	2,805
Total Nilai Tengah	4,250
Total Nilai Atas	8,474

4.2.4 Perhitungan Normalisasi.

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pembuatan pola batik ditunjukkan pada Tabel 4.79, Tabel 4.80, dan Tabel 4.81

Tabel 4.83 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pembuatan Pola Batik

Severity			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,064
	Medium	0,178
	Upper	0,480

Tabel 4.84 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pembuatan Pola Batik

Occurrence			
Lower	2,759	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	3,557	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,336
	Medium	0,751
	Upper	1,611

Tabel 4.85 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pembuatan Pola Batik

Detection			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,333	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	0,754	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,034
	Medium	0,070
	Upper	0,212

A.2 Proses Pembatikan

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pembatikan ditunjukkan pada Tabel 4.82, Tabel 4.83, dan Tabel 4.84

Tabel 4.86 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pembatikan

Severity			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,064
	Medium	0,178
	Upper	0,480

Tabel 4.87 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pembatikan

Occurrence			
Lower	2,759	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	3,557	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,336
	Medium	0,751
	Upper	1,611

Tabel 4.88 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pembatikan

Detection			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,333	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	0,523	Total Nilai Atas	5,687

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,034
	Medium	0,070
	Upper	0,212

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pewarnaan kain ditunjukkan pada Tabel 4.85, Tabel 4.86, dan Tabel 4.87

Tabel 4.89 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pewarnaan Kain

Severity			
Lower	2,466	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	3,271	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,297
	Medium	0,731
	Upper	1,755

Tabel 4.90 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pewarnaan Kain

Occurrence			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,362	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	0,843	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,034
	Medium	0,081
	Upper	0,258

Tabel 4.91 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pewarnaan Kain

Detection			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,063
	Medium	0,188
	Upper	0,523

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses membuat *production order* ditunjukkan pada Tabel 4.88, Tabel 4.89, dan Tabel 4.90

Tabel 4.92 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Membuat *Production Order*

Severity			
Lower	1,710	Total Nilai Bawah	2,576
Medium	2,759	Total Nilai Tengah	4,121
Upper	5,130	Total Nilai Atas	8,440

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,203
	Medium	0,669
	Upper	1,991

Tabel 4.93 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Membuat *Production Order*

Occurrence			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	2,576
Medium	0,362	Total Nilai Tengah	4,121
Upper	0,843	Total Nilai Atas	8,440

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,033
	Medium	0,088
	Upper	0,327

Tabel 4.94 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Membuat *Production Order*

Detection			
Lower	0,585	Total Nilai Bawah	2,576
Medium	1,000	Total Nilai Tengah	4,121
Upper	2,466	Total Nilai Atas	8,440

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,069
	Medium	0,243
	Upper	0,957

A.5 Proses Pra-potong Kain

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pra-potong kain ditunjukkan pada Tabel 4.91, Tabel 4.92, dan Tabel 4.93

Tabel 4.95 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pra-potong Kain

Severity			
Lower	2,759	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	3,557	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,336
	Medium	0,751
	Upper	1,611

Tabel 4.96 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pra-potong Kain

Occurrence			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,333	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	0,754	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,034
	Medium	0,070
	Upper	0,212

Tabel 4.97 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pra-potong Kain

Detection			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,563
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,734
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,203

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,064
	Medium	0,178
	Upper	0,480

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pola dan pemotongan kain ditunjukkan pada Tabel 4.94, Tabel 4.95, dan Tabel 4.96

Tabel 4.98 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pola dan Pemotongan Kain

Severity			
Lower	2,466	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	3,271	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,297
	Medium	0,731
	Upper	1,755

Tabel 4.99 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pola dan Pemotongan Kain

Occurrence			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,362	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	0,843	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,034
	Medium	0,081
	Upper	0,258

Tabel 4.100 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pola dan Pemotongan Kain

Detection			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,063
	Medium	0,188
	Upper	0,523

A.7 Proses Penjahitan

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses penjahitan ditunjukkan pada Tabel 4.97, Tabel 4.98, dan Tabel 4.99

Tabel 4.101 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Penjahitan

Severity			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,362	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	0,843	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,034
	Medium	0,081
	Upper	0,258

Tabel 4.102 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Penjahitan

Occurrence			
Lower	2,466	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	3,271	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,297
	Medium	0,731
	Upper	1,755

Tabel 4.103 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Penjahitan

Detection			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	4,477
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,063
	Medium	0,188
	Upper	0,523

A.8 Proses *Quality Control*

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses *quality control* ditunjukkan pada Tabel 4.100, Tabel 4.101, dan Tabel 4.102

Tabel 4.104 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Quality Control*

Severity			
Lower	0,843	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	1,186	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	2,759	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,100
	Medium	0,279
	Upper	0,984

Tabel 4.105 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Quality Control*

Occurrence			
Lower	0,251	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	0,306	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	0,585	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,030
	Medium	0,072
	Upper	0,209

Tabel 4.106 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Quality Control*

Detection			
Lower	1,710	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	2,759	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	5,130	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,202
	Medium	0,649
	Upper	1,829

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses pemasangan aksesoris ditunjukkan pada Tabel 4.103, Tabel 4.104, dan Tabel 4.105

Tabel 4.107 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity* Pemasangan Aksesoris

Severity			
Lower	1,710	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	2,759	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	5,130	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,202
	Medium	0,649
	Upper	1,829

Tabel 4.108 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence* Pemasangan Aksesoris

Occurrence			
Lower	0,251	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	0,306	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	0,585	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,030
	Medium	0,072
	Upper	0,209

Tabel 4.109 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection* Pemasangan Aksesoris

Detection			
Lower	0,843	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	1,186	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	2,759	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,100
	Medium	0,279
	Upper	0,984

A.10 Proses *Finishing*

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses *finishing* ditunjukkan pada Tabel 4.106, Tabel 4.107, dan Tabel 4.108

Tabel 4.110 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Finishing*

Severity			
Lower	0,523	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,843	Total Nilai Tengah	3,965
Upper	1,710	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Severity*	*Lower*	0,063
	Medium	0,213
	Upper	0,523

Tabel 4.111 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Finishing*

Occurrence			
Lower	0,281	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	0,362	Total Nilai Tengah	3,965
Upper	0,843	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,034
	Medium	0,091
	Upper	0,258

Tabel 4.112 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Finishing*

Detection			
Lower	2,466	Total Nilai Bawah	3,270
Medium	2,759	Total Nilai Tengah	3,965
Upper	5,739	Total Nilai Atas	8,292

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,297
	Medium	0,696
	Upper	1,755

A.11 Proses *Packing*

Hasil normalisasi dari ketiga faktor risiko pada proses *packing* ditunjukkan pada Tabel 4.109, Tabel 4.110, dan Tabel 4.111

Tabel 4.113 Hasil Normalisasi Kriteria *Severity Packing*

Severity			
Lower	1,710	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	2,759	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	5,130	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Severity*	Lower	0,202
	Medium	0,649
	Upper	1,829

Tabel 4.114 Hasil Normalisasi Kriteria *Occurrence Packing*

Occurrence			
Lower	0,251	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	0,306	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	0,585	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Occurrence*	*Lower*	0,030
	Medium	0,072
	Upper	0,209

Tabel 4.115 Hasil Normalisasi Kriteria *Detection Packing*

Detection			
Lower	0,843	Total Nilai Bawah	2,805
Medium	1,186	Total Nilai Tengah	4,250
Upper	2,759	Total Nilai Atas	8,474

Hasil Normalisasi *Detection*	*Lower*	0,100
	Medium	0,279
	Upper	0,984

4.2.5 Perhitungan Defuzzifikasi

Perhitungan defuzzifikasi menggunakan rumus seperti pada Persamaan 3.2 yang telah dijelaskan di bab sebelumnya.

A.1 Proses Pembuatan Pola Batik

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses pembuatan pola batik ditunjukkan pada Tabel 4.112

Tabel 4.116 Hasil Defuzzifikasi Pembuatan Pola Batik

Kriteria	Bobot Perbandingan Fuzzy
Severity	0,225
Occurrence	0,862
Detection	0,097

A.2 Proses Pembatikan

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses pembatikan ditunjukkan pada Tabel 4.113

Tabel 4.117 Hasil Defuzzifikasi Pembatikan

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,225
Occurrence	0,862
Detection	0,097

A.3 Proses Pewarnaan Kain

Hasil defuzzifikasi dari ketiga faktor risiko pada proses pewarnan kain ditunjukkan pada Tabel 4.114

Tabel 4.118 Hasil Defuzzifikasi Pewarnaan Kain

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,878
Occurrence	0,113
Detection	0,241

A.4 Proses Membuat *Production Order*

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses membuat *production order* ditunjukkan pada Tabel 4.115

Tabel 4.119 Hasil Defuzzifikasi Membuat *Production Order*

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,883
Occurrence	0,134
Detection	0,378

A.5 Proses Pra-potong Kain

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses pra-potong kain ditunjukkan pada Tabel 4.116

Tabel 4.120 Hasil Defuzzifikasi Pra-potong Kain

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,862
Occurrence	0,097
Detection	0,225

A.6 Proses Pola dan Pemotongan Kain

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses pola dan pemotongan kain ditunjukkan pada Tabel 4.117

Tabel 4.121 Hasil Defuzzifikasi Pola dan Pemotongan Kain

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,878
Occurrence	0,113
Detection	0,241

A.7 Proses Penjahitan

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses penjahitan ditunjukkan pada Tabel 4.118

Tabel 4.122 Hasil Defuzzifikasi Penjahitan

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,113
Occurrence	0,878
Detection	0,241

A.8 Proses *Quality Control*

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses *quality control* ditunjukkan pada Tabel 4.119

Tabel 4.123 Hasil Defuzzifikasi *Quality Control*

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,410
Occurrence	0,096
Detection	0,832

A.9 Proses Pemasangan Aksesoris

Hasil defuzzifikasiberupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses pemasangan aksesoris ditunjukkan pada Tabel 4.120

Tabel 4.124 Hasil Defuzzifikasi Pemasangan Aksesoris

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,832
Occurrence	0,096
Detection	0,410

A.10 Proses *Finishing*

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses *finishing* ditunjukkan pada Tabel 4.121

Tabel 4.125 Hasil Defuzzifikasi *Finishing*

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,253
Occurrence	0,119
Detection	0,861

A.11 Proses *Packing*

Hasil defuzzifikasi berupa bobot perbandingan *fuzzy* dari ketiga faktor risiko pada proses *packing* ditunjukkan pada Tabel 4.122

Tabel 4.126 Hasil Defuzzifikasi *Packing*

Kriteria	Bobot Perbandingan *Fuzzy*
Severity	0,832
Occurrence	0,096
Detection	0,410

4.2.6 Perhitungan *Risk Priority Number*

Perhitungan nilai *Risk Priority Number* dengan menggunakan lembar kerja FMEA seperti pada Tabel 4.123

Tabel 4.127 FMEA *Worksheet*

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	***Severity***	**Penyebab**	***Occurence***	**Dampak**	***Detection***	**RPN**	***Severity***	***Occurence***	***Detection***	**RPN*100**	**Ranking**
Pembuatan Pola Batik	kesalahan dalam membuat pola	4	kertas pola bergeser karena bahan kain yang digunakan licin	8	pola yang dibuat tidak simetris	1	32	0,900	6,900	0,097	60,039	22
Pembatikan	canting yang digunakan untuk membatik tersumbat	6	kualitas malam yang kurang bagus sehingga terdapat banyak kotoran	6	tersendat-sendat saat digunakan, kualitas hasil batikan kurang baik	1	36	1,350	5,175	0,097	67,544	21
	suhu lelehan malam tidak sesuai	3	suhu kompor yang terlalu panas atau kurang panas	5	kualitas hasil batikan kurang bagus	1	15	0,675	4,312	0,097	28,144	32
	terdapat tetesan malam pada kain batik	6	*human error*	3	kualitas hasil batikan kurang bagus	1	18	1,350	2,587	0,097	33,772	31
	kain masuk ke dalam wajan yang berisi lelehan malam	3	*human error*	1	kain terkena malam	1	3	0,675	0,862	0,097	5,629	40

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	***Severity***	**Penyebab**	***Occurence***	**Dampak**	***Detection***	**RPN**	***Severity***	***Occurence***	***Detection***	**RPN*100**	**Ranking**
Pewarnaan Kain	hasil pelorotan malam kurang bersih	6	kain sudah lama disimpan sehingga kualitas kurang bagus, air rebusan kotor	4	proses perebusan kain diulangi	1	24	5,270	0,454	0,241	57,559	24
	komposisi warna tidak seimbang	4	tidak ada ukuran baku, jumlah penggunaan warna berdasar pada perkiraan	2	hasil pewarnaan tidak sesuai standar	2	16	3,514	0,227	0,481	38,372	29
Membuat *Production Order*	tinta print habis	3	operator tidak melakukan pengecekan stok	2	pekerjaan tertunda	1	6	2,650	0,268	0,378	26,874	33
	kertas print untuk mencetak PO habis	3	operator tidak melakukan pengecekan stok	2	pekerjaan tertunda	1	6	2,650	0,268	0,378	26,874	34
	pemadaman listrik	8	pemadaman listrik bergilir oleh PLN	2	pekerjaan tidak beroperasi	2	32	7,066	0,268	0,756	143,327	8
	Koneksi internet bermasalah	5	*server* jaringan *error*, koneksi terbagi-bagi	3	waktu pengerjaan menjadi lama	2	30	4,416	0,402	0,756	134,369	9

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	***Severity***	**Penyebab**	***Occurence***	**Dampak**	***Detection***	**RPN**	***Severity***	***Occurence***	***Detection***	**RPN*100**	**Ranking**
	baju *order* nyelip	7	*order* PO masuk kedalam *order ready*	5	waktu pengiriman tertunda	2	70	6,183	0,671	0,756	313,529	2
	kesalahan dalam menginput nomor resi	3	*human error*	2	input ulang nomor resi, *customer complain*	1	6	2,650	0,268	0,378	26,874	35
	kertas resi JNE habis	4	stock tinggal sedikit tidak dapat mencukupi jumlah pesanan, waktu restock kertas resi JNE tidak pasti	2	penundaan dalam menginput nomor resi ke grup admin	1	8	3,533	0,268	0,378	35,832	30
Pra-potong Kain	ukuran kain yang dipesan tidak sesuai	4	kecurangan pihak *supplier*	6	mengambil kembali kain karena kurang	2	48	3,450	0,580	0,450	90,059	15
	kesalahan dalam pemotongan yang tidak sesuai sizepack	6	*human error*	8	terdapat trasnportasi dari operator pola dan potong	1	48	5,175	0,773	0,225	90,059	16

Process Flowchart	Modus Kegagalan	*Severity*	Penyebab	*Occurence*	Dampak	*Detection*	RPN	*Severity*	*Occurence*	*Detection*	RPN*100	Ranking
	warna belang pada kain	4	menggunakan sistem sampling untuk melakukan pengecekan saat material datang	3	mengganti dengan kain yang tidak berwarna belang	1	12	3,450	0,290	0,225	22,515	37
Pola dan Pemotongan Kain	kekurangan kain	7	terdapat kain yang belang warna, kain dari pra-potong tidak sesuai sizepack, kesalahan operator	9	terdapat transportasi berlebih untuk mengambil kekurangan kain	2	126	6,149	1,021	0,481	302,183	3
	salah ukuran dalam membuat pola	6	pola yang digunakan hanya pada 1 sisi	2	mengulangi pekerjaan dari awal	2	24	5,270	0,227	0,481	57,559	25
	komponen kain yang dipotong tidak lengkap	3	kurangnya pemahaman dari operator mengenai komponen-komponen baju	3	proses penjahitan *delay*	1	9	2,635	0,340	0,241	21,585	38
	kesalahan memotong	6	memotong pada garis pola, tidak memberi kelonggaran	6	mengulangi pekerjaan dari awal	1	36	5,270	0,681	0,241	86,338	17

Process Flowchart	Modus Kegagalan	*Severity*	Penyebab	*Occurence*	Dampak	*Detection*	RPN	*Severity*	*Occurence*	*Detection*	RPN*100	Ranking
Penjahitan	hasil jahitan tidak sesuai ukuran	6	lipatan tepi kain yang terlalu banyak, garis pola hanya sebagian	7	ukuran baju tidak sesuai standar	2	84	0,681	6,149	0,481	201,455	5
	hasil jahitan tidak sesuai dengan desain	6	*human error* penjahit, tidak menggunakan *sample*, hanya terdapat 1 *sample*	8	Tidak lulus *quality control*	2	96	0,681	7,027	0,481	230,235	4
	hasil obras tidak rapi	5	*human error* penjahit	8	obras diperbaiki atau mengulangi dari awal	2	80	0,567	7,027	0,481	191,862	7
	potongan kain hilang	7	keteledoran pekerja yang tidak menyimpan kain dengan rapi, pergantian shift pekerja	3	Tidak dapat dilakukan penjahitan	2	42	0,794	2,635	0,481	100,728	13
	pemadaman listrik	8	pemadaman listrik bergilir oleh PLN	2	pekerjaan tidak beroperasi	2	32	0,907	1,757	0,481	76,745	19

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	***Severity***	**Penyebab**	***Occurence***	**Dampak**	***Detection***	**RPN**	***Severity***	***Occurence***	***Detection***	**RPN*100**	**Ranking**
	kekurangan perlengkapan untuk menjahit	7	benang dan resleting tidak dimasukkan dalam keranjang saat pengambilan	9	operator harus kembali ke bagian pra-potong untuk mengambil kekurangan material	3	189	0,794	7,906	0,722	453,275	1
	mesin jahit rusak	8	belum ada perawatan berkala, 1 mesin digunakan lebih dari 1 operator	4	mesin tidak dapat beroperasi, pekerjaan tertunda, operator *idle*	1	32	0,907	3,514	0,241	76,745	20
Quality control	terdapat kesalahan serta produk cacat yang tidak terdeteksi	10	operator kurang konsentrasi	3	Kualitas produk menurun	2	60	4,103	0,287	1,665	195,668	6
Pemasangan Aksesoris	benang yang digunakan salah warna	6	operator kurang konsentrasi	2	*rework*	1	12	4,994	0,191	0,410	39,134	27
	salah ukuran lubang kancing	6	operator kurang konsentrasi	3	perbaikan dengan mengecilkan atau menambah ukuran lubang	2	36	4,994	0,287	0,821	117,401	12

Process Flowchart	**Modus Kegagalan**	***Severity***	**Penyebab**	***Occurence***	**Dampak**	***Detection***	**RPN**	***Severity***	***Occurence***	***Detection***	**RPN*100**	**Ranking**
	kancing yang dipasang tidak sesuai	6	operator kurang konsentrasi, penyimpanan kancing tidak dikelompokkan	3	mengulangi dengan memasang kancing yang sesuai	1	18	4,994	0,287	0,410	58,700	23
finishing	pemadaman listrik	8	pemadaman listrik bergilir oleh PLN	2	pekerjaan tidak beroperasi	2	32	2,023	0,237	1,722	82,671	18
Packing	kesalahan dalam memasukkan baju pesanan	10	pekerja kurang teliti, terburu-buru, kode antar input cs hampir sama	2	protes dari konsumen	2	40	8,323	0,191	0,821	130,445	10
	salah dalam menyortir baju berdasarkan kode input cs	6	*human error*	2	mencari ulang pesanan pada rak sortir berdasarkan kode input cs	1	12	4,994	0,191	0,410	39,134	28
	salah dalam pemakaian kertas packing	3	*human error*	2	mengganti kemasan dengan ukuran yang sesuai	1	6	2,497	0,191	0,410	19,567	39
	alamat order keliru	10	*human error*	2	protes dari konsumen	2	40	8,323	0,191	0,821	130,445	11
	salah dalam pemakaian solasi	4	*human error*	2	print ulang kertas alamat	1	8	3,329	0,191	0,410	26,089	36

Process Flowchart	Modus Kegagalan	*Severity*	Penyebab	*Occurence*	Dampak	*Detection*	RPN	*Severity*	*Occurence*	*Detection*	RPN*100	Ranking
	kertas order terselip	7	tempat kerja kurang rapi	2	pencatatan jumlah pengiriman tidak sesuai	2	28	5,826	0,191	0,821	91,312	14
	solasi coklat atau solasi bening yang digunakan untuk mengemas pesanan habis	7	operator tidak melakukan pengecekan stok	2	pekerjaan tertunda	1	14	5,826	0,191	0,410	45,656	26

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi risiko diketahui bahwa terdapat 40 mode kegagalan dari departemen produksi. Diketahui bahwa kekurangan perlengkapan untuk menjahit pada proses penjahitan merupakan mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu 453,275. Mode kegagalan tersebut memiliki tingkat keparahan atau ranking *severity* 7 yang berarti tingkat keparahan tinggi, dimana proses penjahitan tetap beroperasi namun tidak dapat dijanlankan secara penuh. Operasi baru dapat berjalan kembali apabila operator kembali ke *warehouse* untuk mengambil kekurangan perlengkapan. Memiliki tingkat kejadian atau *occurrence* 9 yang berarti sangat tinggi atau kegagalan yang hampir tidak dapat dihindari. Namun memiliki nilai *detection* 3 yang artinya kemampuan mendeteksi kegagalan tinggi karena operator yang datang ke *warehouse* hanya untuk mengambil kain siap jahit pasti mengetahui bahwa operator tersebut pasti akan kembali lagi untuk meminta kebutuhan resleting atau benang jika habis.

Mode kegagalan kekurangan perlengkapan untuk menjahit disebabkan karena pada saat pengambilan kain di *warehouse* untuk dilakukan proses penjahitan tidak sekaligus dengan benang serta resleting. Metode tersebut diterapkan karena apabila operator penjahitan memiliki sisa benang maka tidak diperbolehkan untuk meminta benang baru dengan warna yang sama dengan sisa benang. Sehingga operator terkadang mengira bahwa benang yang dimilikinya cukup untuk digunakan menjahit.Selain itu juga disebabkan

karena operator tidak hanya menjahit satu jenis baju menyebabkan operator sering lupa kebutuhan akan baju tersebut, seperti warna resleting serta warna benang yang akan digunakan. Untuk lebih mengetahui penyebab detail dari mode kegagalan tersebut maka dengan menggunakan analisis 5 *Whys* seperti pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Analisis 5 *Whys* Kekurangan Perlengkapan untuk Menjahit

Why 1	**Why 2**	**Why 3**	**Why 4**	**Why 5**
Kekurangan perlengkapan untuk menjahit	Penerapan metode yang kurang tepat	Proses pengambilan kain tidak sekaligus dengan benang dan resleting	Hanya ada persiapan bahan kain	
	Kesalahan operator	Kurang paham dengan spesifikasi produk	Operator tidak menangani produk yang sama	Banyaknya jenis produk dengan desain serta spesifikasi yang berbeda-beda
		Operator penjahitan tidak meminta pada bagian pra-potong sekaligus saat pengambilan kain	Kurang paham dengan spesifikasi produk	Tidak adanya daftar kebutuhan dari setiap baju

Dari mode kegagalan tersebut maka diperlukan suatu usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mode kegagalan kekurangan perlengkapan untuk menjahit sebagai mode kegagalan bernilai RPN tertinggi yaitu dengan menggunakan pendekatan PDCA seperti pada Tabel 5.2 sebagai berikut:

Tabel 5.2 *Plan-Do-Check-Act* Kekurangan Perlengkapan untuk Menjahit

PLAN

Rencana-rencana perbaikan yang diusulkan yaitu:

1. Mengubah metode menjadi pengambilan kain beserta resleting
2. Membuat dokumen daftar kebutuhan produk
3. Memberikan pelatihan

DO

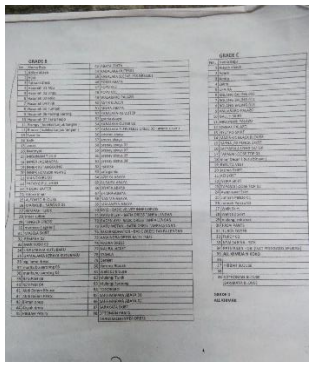
Rencana aktivitas hasil dari rencana perbaikan:

1. Mengubah metode menjadi pengambilan kain beserta resleting

Sebelum	Sesudah
Operator mengambil keranjang yang hanya berisi potongan kain yang akan dilakukan proses penjahitan ke bagian *warehouse,* sehingga terdapat aktivitas pengambilan bahan berulang untuk mengambil resleting atau benang (jika habis).	Aktivitas ke bagian *warehouse* oleh operator penjahitan dilakukan untuk mengambil keranjang yang berisikan kain siap jahit serta resleting
	

2. Membuat dokumen daftar kebutuhan yang berisikan kebutuhan produk

Sebelum	Sesudah
Hanya terdapat daftar nama produk yang dikelompokkan berdasarkan *grade* nya namun belum terdapat daftar kebutuhanseperti resleting serta benang yang akan digunakan	Operator pra-potong mengetahui kebutuhan produk sehingga dapat sekalian untuk dipersiapkan. Untuk operator penjahitan dapat meminta benang pada saat pengambilan keranjang kain apabila benang yang dimiliki sisa sedikit dan dirasa kurang



Grade	No	Nama Produk	Perlengkapan		Gambar Produk
			benang	resleting	
S	1	cublak-cublak suweng	hitam, merah maroon	-	
	dst				
A		nurul huda 02	hitam, merah maroon	hitam panjang	
	dst				
B		Hasanah 07	coklat, hitam, merah	coklat	

CHECK

Harapan hasil dari usulan perbaikan yang diberikan yaitu adanya penurunan frekuensi aktivitas pengambilan bahan berulang yang disebabkan karena kekurangan perlengkapan untuk menjahit.

ACT

Penerapan perbaikan kedepannya diharapkan mampu untuk dijalankan secara konsisten, yaitu untuk produk baru juga dibuatkan daftar kebutuhan produk.

Mode kegagalan kedua yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu baju *order* terselip, dengan nilai RPN sebesar 313,529 yang terjadi pada bagian membuat *Production Order* (PO). Mode kegagalan tersebut memiliki tingkat keparahan atau ranking *severity* 7 yang berarti tingkat keparahan tinggi karena mengakibatkan proses pengiriman tertunda. Penyebab dari mode kegagalan baju *order* terselip salah satunya karena baju pesanan *pre-order* masuk ke baju *ready*. Akibatnya baju pesanan yang terselip tersebut tidak dapat dilakukan proses pengiriman sesuai waktu yang telah ditentukan. Selain itu juga disebabkan tidak adanya keterangan pada kertas *sizepack* sehingga sulit untuk mengetahui apakah termasuk baju *pre-order* atau *ready stock.* Untuk lebih mengetahui penyebab detail dari mode kegagalan tersebut maka dengan menggunakan analisis 5 *Whys* seperti pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Analisis 5 *Whys* Baju *Order* Terselip

Why 1	**Why 2**	**Why 3**	**Why 4**	**Why 5**
Baju *order* terselip	Baju PO tercampur dengan baju *ready stock*	Tidak ada keterangan pada kertas *sizepack*	Metode kurang diperbarui	
	Kesalahan operator	Salah dalam pengambilan baju yang dipesan	Kode input CS hampir mirip	
	Baju *order* masuk ke inventori *sample*	Tidak ada identitas atau keterangan	Kertas *sizepack* hilang	

Dari mode kegagalan tersebut maka diperlukan suatu usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mode kegagalan baju *order* terselip yaitu dengan menggunakan pendekatan PDCA seperti pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 *Plan-Do-Check-Act* Baju *Order* Terselip

PLAN

Rencana-rencana perbaikan yang diusulkan yaitu:
1. Mencantumkan keterangan baju pada kertas *sizepack*
2. Melakukan pengawasan atau pemeriksaan kembali untuk kesesuaian pemesanan dan pengiriman
3. Mengubah metode penempelan kertas *sizepack* dengan menggunakan *tag gun*

DO

Rencana aktivitas hasil dari rencana perbaikan:

1. Mencantumkan keterangan baju pada kertas *sizepack*

Sebelum	**Sesudah**
Belum terdapat keterangan pada kertas *sizepack* untuk baju *pre-order* atau *ready stock*	Terdapat keterangan baju PO atau *readystock* pada kertas *sizepack*

2. Mengubah metode penempelan kertas *sizepack* dengan menggunakan *tag gun*

Sebelum	**Sesudah**
Penempelan kertas *sizepack* pada kain menggunakan solasi kertas. Pada saat kain akan diproses operator akan melepas kertas *sizepack* dan akan menempel kembali pada saat sudah selesai	Penempelan kertas *sizepack* menggunakan penembak label atau *tag gun* membuat kertas *sizepack* tidak lepas-pasang dan terikat dengan kuat pada kain

CHECK

Harapan hasil dari usulan perbaikan yang diberikan yaitu adanya penurunan mode kegagalan baju *order* terselip.

ACTION

Penerapan perbaikan diharapkan mampu untuk menjadi standarisasi format kertas *sizepack*

Mode kegagalan ketiga yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu kekurangan kain, dengan nilai RPN sebesar 302,183 yang terjadi pada bagian membuat pola dan pemotongan kain. Mode kegagalan tersebut memiliki tingkat keparahan atau ranking *severity* 7 yang berarti tingkat keparahan tinggi. Penyebab dari mode kegagalan kekurangan kain karena terdapat kain yang warnanya belang, serta kesalahan operator yang tidak memanfaatkan kain yang ada dengan seefektif mungkin. Kegagalan tersebut memiliki ranking *occurrence* 9 yang berarti sangat tinggi. Dampak yang dihasilkan dari mode kegagalan kekurangan

kain pada bagian pola dan pemotongan yaitu terdapat transportasi berlebih untuk mengambil kekurangan kain. Waktu proses pun akan lebih lama karena transportasi tersebut dan menunggu bagian pra-potong untuk memberikan kekurangan kain. Penyebab dari mode kegagalan kekurangan kain dari proses pola dan pemotongan kain dapat dianalisis dengan menggunakan analisis 5 *Whys* seperti pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Analisis 5 *Whys* Kekurangan Kain

Why 1	**Why 2**	**Why 3**	**Why 4**	**Why 5**
Kekurangan kain	Kesalahan operator	Kurangnya pemahaman dari operator	Banyaknya jenis baju dengan model pola yang berbeda	
		Operator kurang mampu memaksimalkan penggunaan kain	Tidak adanya standarisasi	
		Operator salah potong	Operator kurang konsentrasi	
	Kain cacat	Warna belang atau kain berlubang	Pengecekan kain menggunakan teknik sampling	Kurangnya pekerja serta tidak ada tempat khusus untuk pengecekan

Dari mode kegagalan kekurangan kain pada proses pola dan pemotongan kain diperlukan suatu usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mode kegagalan tersebut yaitu dengan menggunakan pendekatan PDCA seperti pada Tabel 5.6

Tabel 5.6 *Plan-Do-Check-Act* Kekurangan Kain

PLAN
Rencana-rencana perbaikan yang diusulkan yaitu: 1. Memberikan pelatihan 2. Membuat dokumen standarisasi pemolaan kain 3. Menambah pekerja serta penyiapan tempat untuk pengecekan kain

DO

Rencana aktivitas hasil dari rencana perbaikan:

1. Membuat dokumen standarisasi pemolaan kain

Sebelum	Sesudah
Belum terdapat standarisasi atau aturan penggunaan kain untuk dilakukan pemolaan	Terdapat dokumen standarisasi yang mengatur pekerja dalam membuat pola

CHECK

Harapan hasil dari usulan perbaikan yang diberikan yaitu adanya penurunan mode kegagalan kekurangan kain pada proses pola dan pemotongan kain. Hal ini dikarenakan telah adanya dokumen standarisasi dalam penggunaan kain dalam membuat pola.

ACTION

Penerapan perbaikan diharapkan mampu untuk menjadi sebuah aturan baku atau standar bagi pekerja pada proses pola dan pemotongan kain agar kain dapat digunakan seefektif mungkin.

Mode kegagalan keempat yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai dengan desain, dengan nilai RPN sebesar 230,235 yang terjadi pada bagian penjahitan. Mode kegagalan tersebut memiliki tingkat keparahan atau ranking *severity* 6 yang berarti tingkat keparahan sedang, dimana sistem beroperasi dan aman namun mengalami penurunan output karena terdapat perbedaan hasil proses dengan *sample* yang dijadikan acuan. Penyebab dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan desain dapat dianalisis dengan menggunakan analisis 5 *Whys* seperti pada Tabel 5.7

Tabel 5.7 Analisis 5 *Whys* Hasil Jahitan tidak Sesuai dengan Desain

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Hasil jahitan tidak sesuai dengan desain	Kesalahan operator	Operator kurang konsentrasi	Ruang kerja sempit, kerja sambil mengobrol	
		Operator kurang memahami model baju	Operator tidak menangani produk yang sama	Banyaknya jenis produk dengan desain serta spesifikasi yang berbeda-beda

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
			Operator lupa detail produk	Operator telah lama tidak menjahit baju model tertentu
			Operator melakukan pekerjaan menjahit dari produk diluar daftar *grade* yang telah ditentukan	Produk yang dipesan diluar dari daftar *grade* atau tingkatannya
	Operator tidak menggunakan *sample*	Hanya terdapat 1 *sample*	Pembuatan *sample* memakan biaya	*Sample* berbentuk produk jadi

Dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan desain pada proses penjahitan diperlukan suatu usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mode kegagalan tersebut yaitu dengan menggunakan pendekatan PDCA seperti pada Tabel 5.8 seperti berikut:

Tabel 5. 8 *Plan-Do-Check-Act* Hasil Jahitan tidak Sesuai dengan Desain

PLAN

Rencana-rencana perbaikan yang diusulkan yaitu:
1. Memberikan pelatihan
2. Membuat dokumen berisi gambar dari seluruh produk

DO

1. **Membuat dokumen berisi gambar dari seluruh produk**

Sebelum	Sesudah
Penjahit menggunakan *sample* sebagai acuan dalam menjahit, dimana hanya terdapat 1 *sample* dari masing-masing produk	Terdapat dokumen berisi gambar dari seluruh produk secara jelas dan detail sebagai acuan yang dapat digunakan oleh seluruh pekerja pada proses penjahitan

CHECK

Harapan hasil dari usulan perbaikan yang diberikan yaitu adanya penurunan mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan desain pada proses penjahitan. Hal ini dikarenakan telah adanya dokumen standarisasi dalam penggunaan kain dalam membuat pola.

ACTION

Penerapan perbaikan diharapkan mampu untuk menjadi sebuah aturan baku atau standar bagi pekerja pada proses pola dan pemotongan kain agar kain dapat digunakan seefektif mungkin.

Mode kegagalan kelima yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai ukuran, dengan nilai RPN sebesar 201,455 yang terjadi pada proses penjahitan. Mode kegagalan tersebut memiliki tingkat keparahan atau ranking *severity* 6 yang berarti tingkat keparahan sedang, dimana sistem beroperasi dan aman namun mengalami penurunan output. Hal ini karena apabila terjadi pemadaman listrik maka proses pembuatan *production order*. Penyebab dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan ukuran karena lipatan tepi kain yang terlalu banyak. Kegagalan tersebut memiliki ranking *occurrence* 7 yang berarti tinggi dan kegagalan yang berulang. Dampak yang dihasilkan dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan ukuran pada bagian penjahitan yaitu ukuran baju tidak sesuai standar atau spesifikasi ukuran yang telah ditentukan. Penyebab dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan ukuran dapat dianalisis dengan menggunakan analisis 5 *Whys* seperti pada Tabel 5.9

Tabel 5.9 Analisis 5 *Whys* Hasil Jahitan tidak Sesuai Ukuran

Why 1	**Why 2**	**Why 3**	**Why 4**	**Why 5**
Hasil jahitan tidak sesuai ukuran	Operator hanya menggunakan perkiraan panjang lipatan kain yang akan dijahit	Garis pola hanya pada satu sisi	Metode yang diterapkan operator pola dan pemotongan kain	Agar waktu yang dibutuhkan untuk membuat pola dan pemotongan kain lebih cepat
	Operator tidak melakukan pengecekan apakah hasil jahitan telah sesuai dengan standar	Terburu-buru waktu	Kejar target	Sistem gaji menyesuaikan jumlah baju yang telah selesai dijahit

Dari mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai dengan desain pada proses penjahitan diperlukan suatu usulan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mode kegagalan tersebut yaitu dengan menggunakan pendekatan PDCA seperti pada Tabel 5.10 seperti berikut:

Tabel 5.10 *Plan-Do-Check-Ac*t Hasil Jahitan tidak Sesuai Ukuran

PLAN
Rencana-rencana perbaikan yang diusulkan yaitu: 1. Memberikan pelatihan dan pengawasan
DO
Rencana aktivitas hasil dari rencana perbaikan: **1. Memberikan pelatihan dan pengawasan**

Sebelum	**Sesudah**
Membuat garis pola hanya pada 1 sisi saja	Pembuatan garis pola dilakukan pada kedua sisi

CHECK
Harapan hasil dari usulan perbaikan yang diberikan yaitu adanya penurunan mode kegagalan hasil jahitan tidak sesuai ukuran pada proses penjahitan. Hal ini dikarenakan terdapat garis pola pada kedua sisi sehingga dalam membuat lipatan tepi jahitan tidak dengan perkiraan
ACTION
Penerapan perbaikan diharapkan mampu untuk menjadi sebuah aturan baku atau standar bagi pekerja pada proses pola dan pemotongan kain agar membuat garis pola pada kedua sisi

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil identifikasi risiko terdapat 40 jenis mode kegagalan. Identifikasi risiko dilakukan pada *process flowchart* departemen produksi pada CV. Sogan Batik Rejodani. Terdapat 1 mode kegagalan pada bagian pembuatan pola batik, 4 mode kegagalan pada bagian pembatikan, 2 mode kegagalan pada bagian pewarnaan kain, 7 mode kegagalan pada bagian membuat *production order,* 3 mode kegagalan pada bagian pra-potong kain, 4 mode kegagalan pada bagian pola dan pemotongan kain, 7 mode kegagalan pada bagian penjahitan, 1 mode kegagalan pada bagian pada bagian *quality control,* 3 mode kegagalan pada bagian pemasangan aksesoris, 1 mode kegagalan pada bagian *finishing,* serta 7 mode kegagalan pada bagian *packing.* Kekurangan perlengkapan untuk menjahit pada proses penjahitan merupakan mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu 453,275. Mode kegagalan kedua yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu baju *order* terselip pada proses membuat *production* order dengan nilai RPN 313,529. Mode kegagalan ketiga yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu kekurangan kain pada proses pola dan pemotongan kain dengan nilai RPN 302,183. Mode kegagalan keempat yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai dengan desain, dengan nilai RPN 230,235.

Kemudian mode kegagalan kelima yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai ukuran, dengan nilai RPN 201,455.

2. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi risiko kekurangan perlengkapan untuk menjahit pada proses penjahitan yaitu dengan membuat daftar kebutuhan produk yang berisikan kebutuhan benang serta resleting dari masing-masing produk, serta mengubah metode yang awalnya pengambilan keranjang di *warehouse* hanya berisi kain siap jahit menjadi pengambilan kain beserta resleting. Usulan perbaikan untuk risiko kegagalan proses baju *order* terselip yaitu dengan mencantumkan keterangan baju pada kertas *sizepack* sehingga dapat dengan mudah mengetahui keterangan baju apakah termasuk baju *pre-order* atau *ready stock.* Usulan perbaikan lainnya yaitu dengan menempelkan kertas *sizepack* menggunakan penembak label atau *tag gun* agar kertas *sizepack* tidak lepas pasang yang menyebabkan kertas *sizepack* hilang. Usulan untuk mode kegagalan ketiga yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu kekurangan kain pada proses pola dan pemotongan kain dengan membuatkan dokumen standarisasi penggunaan kain untuk dilakukan pemolaan. Usulan untuk mode kegagalan keempat yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai dengan desain pada proses penjahitan yaitu dengan membuatkan dokumen berisi gambar dari seluruh produk dengan detail dan jelas sebagai acuan dalam menjahit. Kemudian untuk mode kegagalan kelima yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu hasil jahitan tidak sesuai ukuran pada proses penjahitan yaitu dengan memberikan pelatihan serta pengawasan pada pekerja bagian pola dan pemotongan agar garis pola dibuat pada kedua sisi sehingga pekerja pada proses penjahitan tidak menggunakan perkiraan dalam menentukan panjang lipatan tepi baju

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perusahaan adalah menerapkan manajemen risiko pada CV. Sogan Batik Rejodani sehingga perusahaan dapat mengetahui risiko kritis yang diprioritaskan untuk dilakukan perbaikan berdasarkan hasil perhitungan RPN. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya selain memperhitungkan tingkat kepentingan dari faktor

risiko di masing-masing proses juga mempertimbangkan faktor biaya, pengaruhnya terhadap kualitas, mudah tidaknya untuk dilakukan perbaikan, serta waktu. Selain itu juga menerapkan manajemen risiko pada departemen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

A. Hadi Vencheh, S. Hejazi, Z. Eslaminasab. (2013). A Fuzzy Linear Programming Model For Risk Evaluation in Failure Mode and Effect Analysis. *Neural Comput & Applic Vol. 22, DOI 10.1007/s00521-012-0874-9*, 1105-1113.

Abroshan, M. H. (2017). Risk Assessment using Fuzzy FMEA (Case Study: Tehran Subway Tunneling Operations). *Indian Journal of Science and Technology*.

Ahmet Can Kutlu, M. E. (2012). Fuzzy Failure Modes and Effect Analysis by Using Fuzzy TOPSIS based Fuzzy AHP. *Expert System with Application Vol. 39*, 61-67.

Ali Hakan Işık, Murat İnce, and Tuncay Yiğit. (2015). A Fuzzy AHP Approach to Select Learning Management System. *International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 7, No. 6*, 499-502.

Andre ´ Segismundo and Paulo Augusto Cauchick Miguel . (2008). Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) in the Context of Risk Management in New Product Development. *International Journal of Quality & Reliability Management* , 899-912.

Anshori, Y. (2012). Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Ilmiah Forensik, Vol. 2, No.1*, 126-135.

Chakraborty, D. A. (2016). Importance of PDCA Cycle for SMEs. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering, Vol. 3, Iss. 5*, 30-34.

Claudia Paciarotti, Giovanni Mazzuto, Davide D'Ettorre. (2014). A Revised FMEA Application to the Quality Control Management. *International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 31 No. 7*, pp. 788-810.

Darmawi, H. (2008). *Manajemen Risiko.* Jakarta: Bumi Aksara.

Dewi Kurniawati, Henry Yuliando. (2015). Productivity Improvement of Small Scale Medium Enterprises (SMEs) on Food Products: Case at Yogyakarta Province, Indonesia. *Agriculture and Agriculturral Science Procedia 3, doi: 10.1016/j.aaspro.2015.01.037*, 189-194.

Djohanputro, B. (2008). *Manajemen Risiko Korporat.* Jakarta: PPM manajemen.

E. Bal Beşikçi, T. Kececi, O. Arslan, O. Turan. (2016). An Application of Fuzzy-AHP to Ship Operational Energy Efficiency Measures. *Ocean Engineering 121*, 392-402.

Eirin Lodgaard, Knut Einar Aasland. (2011). An Examination Of The Application Of Plan-Do-Check-Act Cycle In Product Development. *International Conference on Engineering Design*.

Fahmi, I. (2011). *Manajemen Risiko Teori, Kasus, dan Solusi.* Bandung: Alfabeta.

Fernando Parulian Saputra, Nurul Hidayat, M. Tanzi. (2018). Penerapan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) untuk Menentukan Besar Pinjaman pada Koperasi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 4*, 1761-1767.

Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Hanafi, M. M. (2009). *Manajemen Risiko.* Yogyakarta: UPP STIM YKPN.

Hanggraeni, D. (2010). *Pengelolaan Risiko Usaha.* Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi.

Imai, M. (1994). *Kaizen: Kunci Sukses Jepang dalam Persaingan.* Jakarta: Percetakan Lentera.

Imai, M. (1998). *Gemba Kaizen: Pendekatan Akal Sehat, Berbiaya Rendah pada Manajemen.* Jakarta: CV Teruna Grafica.

Jain, K. (2017). Use of Failure Mode Effect Analysis (FMEA) to Improve Medication Management Process. *International Journal of Health Care Quality Assurance, Vol. 30, Iss. 2*.

Jeff Guinot, John W. Sinn, M. Affan Badar, Jeffrey M Ulmer. (2016). Cost Consequence of Failure in Failure Mode and Effect Analysis. *International Journal of Quality & Reliability Management, https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2016-0082* .

Jigar Doshi, Darshak Desai. (2016). Application of Failure Mode & Effect Analysis (FMEA) for Continuous Quality Improvement-Multiple Case Studies in Automobile SMEs. *International Journal for Quality Research 11(2)*, 345-360.

July Prasetyo Irawan, Imam Santoso, Siti Asmaul Mustaniroh. (2017). Model Analisis dan Strategi Mitigasi Risiko Produksi Keripik Tempe. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri Vol. 6, No. 2*, 88-96.

Kusumadewi, S. (2004). Penentuan Lokasi Pemancar Televisi Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making. *Media Informatika, Vol. 2, No. 2*, 57-64.

Kyungmee O. Kim, Ming J. Zuo. (2018). General Model for the Risk Priority Number in Failure Mode and Effect Analysis. *Reliability Engineering and System Safety 169, https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.09.010*, 321-329.

Mehrzad Ebrahemzadih, G. H. (2014). Assessment and Risk Management of Potensial Hazards by Failure Modes and Effect Analysis. *Journal of Safety Science and Technology, Vol. 4*.

Mehrzad Ebrahemzadih, G.H. Halvani, Behzad Shahmoradi, Omid Giahi. (2014). Assessment and Risk Management of Potential Hazards by Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method in Yazd Steel Complex. *Journal of Safety Science and Technology 4, http://dx.doi.org/10.4236/ojsst.2014.43014* , 127-135.

Mohammad Hayati, Mohammad Reza Abroshan. (2017). Risk Assessment Using Fuzzy FMEA (Case Study: Tehran Subway Tunneling Operations). *Indian Journal of Science and Technology, Vol. 10, No. 4.*

Mohd Ghazali Maarof, Fatimah Mahmud. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance 35*, 522-531.

Onur ÖZVERİ, Muhammed KABAK. (2015). The Usage of MCDM Technique in Failure Mode and Effect Analysis. *Journal of Economic and Management System*, 94-106.

Praktik M Patel, V. A. (2017). Application of Plan-Do-Check-Act Cycle for Quality and Productivity Improvement. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, Vol. 5, Iss. 1*.

Praktik M Patel, Vivek A Deshpande. (2017). Application of Plan-Do-Check-Act for Quality and Productivity Improvement. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, Vol. 5, Iss. 1*, 197-201.

Ramli, S. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3.* Jakarta: PT. Dian Rakyat.

Reza Fattahi, Mohammad Khalilzadeh. (2018). Risk Evaluation Using a Novel Hybrid Method Based on FMEA, Extended MULTIMOORA and AHP Methods Under Fuzzy Environment. *Safety Science 102, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.10.018,* 290-300.

Robin E. McDermott, Raymond J. Mikulak, Michael R. Beauregard. (2009). *The Basics of FMEA 2nd Edition.* New York: CRC Press Taylor & Francis Group.

Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation.* New York: McGraw-Hill.

Sachin Kumar Mangla, Pradeep Kumar, Mukesh Kumar Barua. (2015). Risk Analysis in Green Supply Chain Using Fuzzy AHP Approach: A case Study. *Resources, Conservation and Recycling 104*, 375-390.

Sangpikul, A. (2017). Implementing Academic Service Learning and the PDCA Cycle in a Marketing Course: Contributions to Three Beneficiaries. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education 21*, 83-87.

Shivakumar K M, H. R. (2015). Implementation of FMEA in Injection Moulding Process. *International Journal of Engineering Trends and Technology, Vol. 22, No. 5,* 230-235.

Skolastika S. Igon, Irya Wisnubhadra, B. Yudi Dwiandiyanta. (2014). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Fuzzy Analytic Hierarchy Process dalam Penyeleksian Pemberian Kredit. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 389-397.

Sofyan, I. (2005). *Manajemen Risiko.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Somsuk, N. (2014). Prioritizing Drivers of Sustainable Competitive Advantages in Green Supply Chain Management Based on Fuzzy AHP. *Journal of Medical and Bioengineering, Vol. 3, No. 4*, 259-266.

Swapnil B. Ambekar, Ajinkya Edlabadkar, Vivek Shrouty. (2013). A Review: Implementation of Failure Mode and Effect Analysis. *International Journal of Engineering and Innovative Technology, Vol. 2, Iss. 8*, 37-41.

Theresita Herni Setiawan, Bryan Adryfan, Cristopher Adhika Putra. (2017). Risk Analysis and Priority Determination of Risk Prevention Using Failure Mode and Effect Analysis Method in the Manufacturing Process of Hollow Core Slab. *Procedia Engineering 171*, 874-881.

Tjokorda Gde Agung Friska Adnyana, G. K. Gandhiadi, Desak Putu Eka Nilakusmawati. (2016). Penerapan Metode Fuzzy AHP dalam Penentuan Sektor yang Berpengaruh terhadap Perekonomian Provinsi Bali. *E-Jurnal Matematika, Vol. 5, No. 2,* 59-66.

Wiwik Anggraeni, Renny Pradina Kusumawardani, Risky Dinal Ardianto. (2014). Penerapan Fuzzy Analytical Hierarchy Process pada Sistem Penilaian Pegawai di Rumah Sakit Onkologi Surabya. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*.

Yamit, Z. (2005). *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa.* Yogyakarta: Ekonisia.

LAMPIRAN

KUESIONER PENELITIAN

ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PROSES MENGGUNAKAN *FUZZY-AHP FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *KAIZEN METHOD*

(Studi Kasus: CV. Sogan Batik Rejodani)

Berikut ini adalah kuesioner penelitian yang akan digunakan untuk penentuan tingkat kepentingan dari ketiga faktor risiko yaitu *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dari masing-masing *process flowchart* pada Departemen Produksi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Faizudin Firdaus

Usia : 42 tahun

Jabatan : General Manager CV. Sogan Batik Rejodani

Pembuatan pola batik

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Pembatikan

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Pewarnaan kain

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Membuat Production Order

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Pra-potong Kain

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Pola dan Pemotongan Kain

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Penjahitan

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Quality Control

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Pemasangan aksesoris

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Finishing

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection

Packing

Kriteria	Skala																	Kriteria
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Occurence
Severity	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection
Occurence	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Detection