

**ANALISIS RISIKO KUALITAS PRODUK “MINI PULSATOR” DENGAN
PENDEKATAN *QUALITY RISK MANAGEMENT* DAN PENGELOMPOKAN
USULAN STRATEGI KE DALAM 5S PADA DIVISI *PLASTIC INJECTION* PT.
YOGYA PRESISI TEHNIKATAMA INDUSTRI**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh:

Nama : M. Iqbal Hatami

NIM : 17522196

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

2023

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan dari referensi yang berkaitan sebagaimana dijelaskan dalam karya tulis ini. Jika di kemudian hari ternyata saya terbukti bahwa karya tulis ini melanggar peraturan yang berlaku dan sah maka saya siap menerima konsekuensi apapun dari Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 5 Januari 2023



M. Iqbal Hatami
NIM. 17522196

الجامعة الإسلامية
الاستدراك الإلكتروني

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PT. YOGYA PRESISI TEHNIKATAMA INDUSTRI

- PRESISI PART - MOLD MAKING - KAMU DOK. MUNG - PLASTE PLASTIC - JEKHO UNIKAS FUTURE



Management
System
ISO 9001:2008

SURAT KETERANGAN

Nomor: 018/PKL-HRD.INI/YPTI/III/2021

Yang bertanggung di bawah ini:

nama : Febrina Mulyani Romdhan
bagian : HRD,
NIK : 2002005,
perusahaan : PT Yogya Presisi Teknikatama Industri,
alamat : Dhuuri, Tirtomartani, Kalasan, Sleman, Yogyakarta 5571.

Menerangkan bahwa:

nama : M. Iqbal Hatami
tempat/tanggal lahir: Bungo, 20 Februari 2000
NIM : 17522196
instansi : Universitas Islam Indonesia
jurusan : Teknik Industri

selah mengikuti Praktek Kerja Industri di PT Yogya Presisi Teknikatama Industri Bagian Produksi Divisi Injection Plastik, mulai dari tanggal 11 Januari 2021 sampai 12 Maret 2021.

Demikian surat keterangan yang kami buat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Maret 2021

Febrina Mulyani Romdhan S.Psi

HRD

Jl. Dhuuri, Tirtomartani PO Box 7 Kalasan, Sleman - Yogyakarta 55571
Phone : +62 274 498282
Fax : +62 274 498474
E-mail : hrd@yogya.presisiindustri.com
Website : www.yogya.presisiindustri.com

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS RISIKO KUALITAS PRODUK “MINI PULSATOR” DENGAN
PENDEKATAN *QUALITY RISK MANAGEMENT* DAN PENGELOMPOKAN
USULAN STRATEGI KE DALAM 5S PADA DIVISI *PLASTIC INJECTION* PT.
YOGYA PRESISI TEHNIKATAMA INDUSTRI**

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

Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

M. Iqbal Hatami

17522196

Yogyakarta, 10 Januari 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



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

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2023

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS RISIKO KUALITAS PRODUK “MINI PULSATOR” DENGAN
PENDEKATAN *QUALITY RISK MANAGEMENT* DAN PENGELOMPOKAN
USULAN STRATEGI KE DALAM 5S PADA DIVISI *PLASTIC INJECTION* PT.**

YOGYA PRESISI TEHNIKATAMA INDUSTRI

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

Nama : M. Iqbal Hatami

NIM : 17522196

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

Yogyakarta, 24 Januari 2023

Tim Penguji

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

Ketua

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

Anggota I

Vembri Noor Helia, S.T., M.T.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil' alamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Melalui halaman persembahan Tugas Akhir ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua saya dan adik-adik saya, atas seluruh dukungan dalam bentuk moril, semangat, motivasi serta do'a yang amat sangat berarti untuk saya.

Saya juga ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. yang telah bersedia meluangkan waktu serta pikirannya selama masa bimbingan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Saya juga mengucapkan rasa terima kasih kepada seluruh teman-teman saya yang telah menemani, memberi semangat serta memberikan arahan positif selama dari awal masa perkuliahan hingga saat ini.

HALAMAN MOTTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu,” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan.” (Q.S Al Mujadalah: 11)



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah *rabbi' alamin*, tidak ada kata lain selain mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat, taufik, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Analisis Risiko Kualitas Produk *Mini Pulsator* dengan Pendekatan *Quality Risk Management* dan Pengelompokan Usulan Strategi ke dalam 5S pada Divisi *Plastic Injection* PT. *Yogya Presisi Tehnikatama Industri*”, sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Industri dan memperoleh gelar sarjana (S1) jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.**

Penulis sendiri menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat selama masa pengerjaan tugas akhir ini. Izinkan penulis dalam kesempatan ini untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya. Rasa terima kasih tersebut ditujukan dengan setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN, Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia dan juga selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing penulis selama masa penulisan Tugas Akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Petrus Tedja Hapsoro selaku pemilik dan direktur utama PT. *Yogya Presisi Tehnikatama Industri*.

6. Bapak Koharyanto selaku kepala produksi divisi *plastic Injection* PT. YPTI yang telah bersedia membantu selama penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Febrina Mulyani Romdhon S. Psi. selaku kepala HRD PT. YPTI yang telah menerima kami dengan baik selama masa penelitian.
8. Seluruh karyawan PT. YPTI divisi *plastic injection* yang telah bersedia membantu penulis selama pengambilan data pada penelitian Tugas Akhir ini.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Iswandi S.P. dan Ibu Linda Widyarini A.md. serta kedua adik penulis, yang mana telah memberikan semangat, motivasi serta dukungan berupa do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pada halaman ini pula penulis ingin menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan penulis dalam penulisan tugas akhir ini, dengan itu penulis sangat bersedia menerima kritik dan saran serta masukan yang diharapkan bisa membangun untuk penulisan tugas akhir ini, sehingga penulis dapat memperbaiki kualitas tulisan agar lebih baik lagi ke depannya. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamua'alaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 5 Januari 2023



الإمامة الإسلامية
جامعة الأندلس

M. Iqbal Hatami

ABSTRAK

Perusahaan industri manufaktur memiliki strategi tertentu untuk menciptakan produk yang berkualitas dengan tujuan meningkatkan daya saing produk di pasaran. Strategi industri perlu diterapkan agar suatu perusahaan dapat mencapai kinerja yang lebih baik dibandingkan perusahaan lain pada pasar atau industri yang sama (Awwad, et al., 2013). Salah satu produk dari PT.YPTI adalah *mini pulsator* yang memiliki rata-rata tingkat kecacatan produk pada 6 bulan terakhir melebihi standar dari perusahaan yakni 1% dari total produksi. Penelitian ini membahas tentang analisis risiko kualitas produk yang terjadi di *line* produksi PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri divisi *plastic injection* khususnya produk *mini pulsator*. Penelitian ini menggunakan pendekatan manajemen risiko dengan metode *Quality Risk Management* yang ditinjau dengan melakukan identifikasi risiko yang meliputi identifikasi *risk event* dan *risk agent*, analisis risiko dengan perhitungan kumulatif RPN (*risk priority number*), dan evaluasi risiko menggunakan *pareto 80/20*, *diagram risk event*, *risk map*, *fishbone diagram*, dan 5S. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 30 *risk event* yang 6 di antaranya merupakan *risk event* dominan dan 55 *risk agent* yang 21 di antaranya merupakan *risk agent* dominan. Terdapat 13 usulan strategi perbaikan yang kemudian dikelompokkan ke dalam strategi 5S (*seiri, seiso, seiton, seiketsu, shitsuke*).

Kata Kunci: *Quality Risk Management, House of Risk, Plastic Injection, 5S, Risk Mapping.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang Masalah	16
1.2 Rumusan Masalah.....	20
1.3 Batasan Permasalahan.....	20
1.4 Tujuan Penelitian	20
1.5 Manfaat Penelitian	21
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	22
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	23
2.1 Kajian Deduktif.....	23
2.1.1 Definisi Kualitas Produk.....	23
2.1.2 Manajemen Kualitas	24
2.1.3 Definisi Risiko	24
2.1.4 Manajemen Risiko	26
2.1.5 Manfaat Manajemen Risiko.....	29
2.1.6 <i>Quality Risk Management</i>	29
2.1.6.1 Prinsip Dasar <i>QRM</i>	31
2.1.6.2 Proses <i>QRM</i>	31
2.1.6.3 Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	32
2.1.6.3.1 Identifikasi Risiko (<i>Risk Identification</i>).....	33
2.1.6.3.2 Analisis Risiko (<i>Risk Analysis</i>).....	34

2.1.6.3.3	Evaluasi Risiko (<i>Risk Evaluation</i>)	35
2.1.6.4	Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>)	37
2.1.6.5	Tinjauan Risiko (<i>Risk Review</i>)	37
2.1.7	Matriks <i>House of Risk</i>	38
2.1.8	Strategi <i>Kaizen 5S</i>	40
2.2	Kajian Induktif.....	42
BAB III	METODE PENELITIAN	55
3.1	Objek Penelitian.....	55
3.2	Sumber Data	56
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	57
3.4	Diagram Alir Penelitian	57
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	62
4.1	Pengumpulan Data.....	62
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan	62
4.1.2	Pemetaan Aktivitas Lantai Produksi <i>Plastic Injection</i>	65
4.1.3	Identifikasi Risiko.....	66
4.2	Pengolahan Data	70
4.2.1	Analisis Risiko (<i>Risk Analysis</i>).....	70
4.2.2	Evaluasi Risiko (<i>Risk Evaluation</i>)	74
4.3	<i>Fishbone Diagram Risk Event</i> “EKSTREM”	77
4.4	Matriks <i>House of Risk</i> (HOR) dan <i>Risk Ranking</i>	84
4.5	<i>Risk Reduction</i>	86
4.6	Hubungan (<i>interrelation</i>) antara <i>Risk Agent</i> dan Strategi.....	86
4.7	Pengelompokan Usulan Strategi ke dalam 5S	89
BAB V	PEMBAHASAN.....	91
5.1	Analisis Identifikasi Risiko.....	91
5.2	Analisis <i>Risk Event</i>	91
5.3	Analisis Evaluasi Risiko	92
5.3.1	Analisis Diagram <i>Fishbone</i>	93
5.3.2	Analisis <i>Risk Mapping</i>	95
5.4	Analisis <i>Fishbone Diagram Risk Event</i> “EKSTREM”	96
5.5	Analisis Matriks <i>House of Risk</i> dan <i>Risk Ranking</i>	108
5.6	Analisis <i>Risk Reduction</i> dan Hubungan antara <i>Risk Agent</i> dan Strategi.....	109
5.7	Analisis Pengelompokan Usulan Strategi ke Dalam <i>Kaizen 5S</i>	109

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	111
6.1 Kesimpulan	111
6.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN.....	117



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Identifikasi Risiko.....	34
Tabel 2. 2 Kategori RPN <i>Risk Map</i>	36
Tabel 2. 3 Strategi Penanganan.....	38
Tabel 2. 4 Matriks House of Risk	39
Tabel 2. 5 Kajian Literatur.....	42
Tabel 4. 1 <i>Risk Event</i>	67
Tabel 4. 2 <i>Risk Agent</i>	68
Tabel 4. 3 Penilaian <i>Risk Event</i>	71
Tabel 4. 4 Perhitungan Kumulatif RPN <i>Risk Event</i>	72
Tabel 4. 5 <i>Risk Event</i> Kategori Ekstrem	77
Tabel 4. 6 Matriks <i>House of Risk</i>	84
Tabel 4. 7 <i>Ranking Risk Agent</i>	85
Tabel 4. 8 Strategi Usulan.....	86
Tabel 4. 9 <i>Matriks</i> Korelasi <i>Risk Agent</i> dan Strategi.....	87
Tabel 4. 10 <i>Ranking</i> Prioritas Strategi Usulan.....	88
Tabel 4. 11 Klasifikasi Usulan Strategi ke Dalam 5S.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Capaian Target Produksi <i>Mini Pulsator</i>	17
Gambar 1. 2	<i>Output</i> Produksi <i>Mini Pulsator</i>	18
Gambar 1. 3	Persentase Produk <i>Defect</i> terhadap <i>Output</i> Mesin.....	19
Gambar 2. 1	COSO <i>ERM-Integrated Framework</i>	27
Gambar 2. 2	Manajemen Risiko menurut ISO 31000:2009	28
Gambar 2. 3	Nilai RPN	35
Gambar 2. 4	<i>Risk Map</i>	36
Gambar 2. 5	Nilai Korelasi	40
Gambar 3. 1	Foto Produk <i>Mini Pulasator</i>	55
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitian	58
Gambar 4. 1	Diagram Alir Proses Injeksi.....	65
Gambar 4. 2	Diagram Pareto <i>Risk Event</i>	75
Gambar 4. 3	<i>Risk Map</i>	76
Gambar 4. 4	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E19.....	78
Gambar 4. 5	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E25.....	79
Gambar 4. 6	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E26.....	80
Gambar 4. 7	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E12.....	81
Gambar 4. 8	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E30.....	82
Gambar 4. 9	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E15.....	83
Gambar 5. 1	Diagram Pareto <i>Risk Event</i>	93
Gambar 5. 2	<i>Risk Mapping</i>	95
Gambar 5. 3	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E19.....	96
Gambar 5. 4	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E25.....	98
Gambar 5. 5	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E26.....	101
Gambar 5. 6	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E12.....	103
Gambar 5. 7	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E30.....	105
Gambar 5. 8	Diagram <i>Fishbone</i> Risiko E15.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

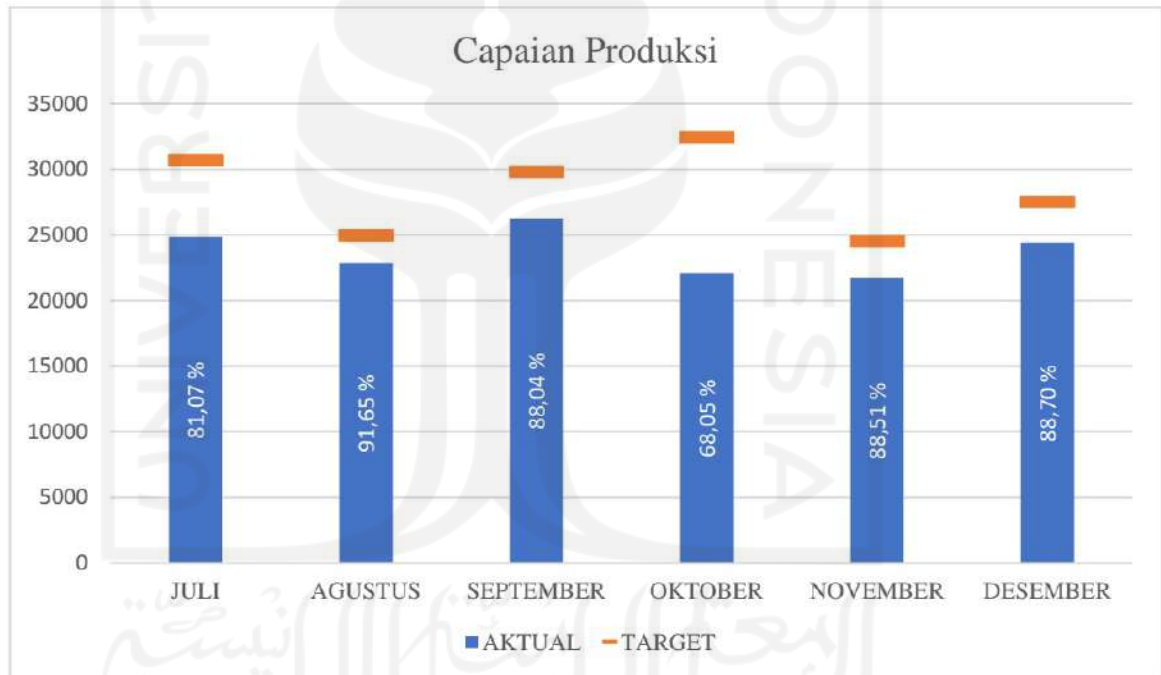
1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangan industri di dunia, industri manufaktur di Indonesia mempunyai kontribusi penting dalam perekonomian Nasional, persaingan industri manufaktur baik dalam skala nasional maupun internasional menjadi tantangan tersendiri, namun di satu sisi persaingan industri menjadi salah satu faktor yang menyongsong industri untuk tetap bertumbuh dan maju. Indonesia beberapa tahun terakhir menjadi salah satu produsen yang berbasis industri manufaktur dengan perkembangan cukup pesat, pada tahun 2018 Indonesia sendiri menjadi produsen industri manufaktur dengan pencapaian nilai MVA atau *Manufacturing Value Added* terbesar se-ASEAN dan ke-9 di dunia dengan nilai sebesar 4,5%, hal ini juga berdampak sangat baik bagi negara, di mana industri manufaktur menyumbang kontribusi hingga 20,27% dalam skala perekonomian nasional (BKPM, 2018). Setiap perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur tentu memiliki strategi tertentu untuk tetap bisa bersaing di pasaran, produk yang berkualitas tentunya akan meningkatkan daya saing produk di pasaran, daya saing suatu produk tidak semata-mata didapatkan perusahaan secara instan, karena untuk meningkatkan daya saing, perusahaan dituntut untuk bisa menciptakan produk yang berkualitas dengan standar tertentu. Kualitas merupakan ciri dan sifat yang melekat pada suatu produk atau jasa di mana ciri dan sifat tersebut sangat bergantung pada kemampuan dalam memenuhi serta memuaskan kebutuhan pelanggan (Anggraeni, et al., 2016).

PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri (PT. YPTI) merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berlokasi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu divisi di PT. YPTI ialah divisi *Plastic Injection*. Di dalam proses bisnisnya, PT. YPTI sebagian besar melakukan model proses bisnis B2B (*Business to Business*) artinya penjualan produk yang terjadi adalah

antara pelaku bisnis dengan bisnis lainnya, produk yang dihasilkan akan diproses lebih lanjut untuk membuat produk yang kemudian menjadi produk jadi atau *final product*. Salah satu produk yang dihasilkan PT. YPTI adalah “*Mini Pulsator*” yang dipesan oleh beberapa produsen mesin cuci, produk ini digunakan di dalam bagian tengah tabung mesin cuci atau *washer* dengan cara digabungkan dengan pulsator utama, di setiap bagian *washer* mesin cuci biasanya terdiri dari 1-3 *mini pulsator* dan 1 *pulsator* utama.

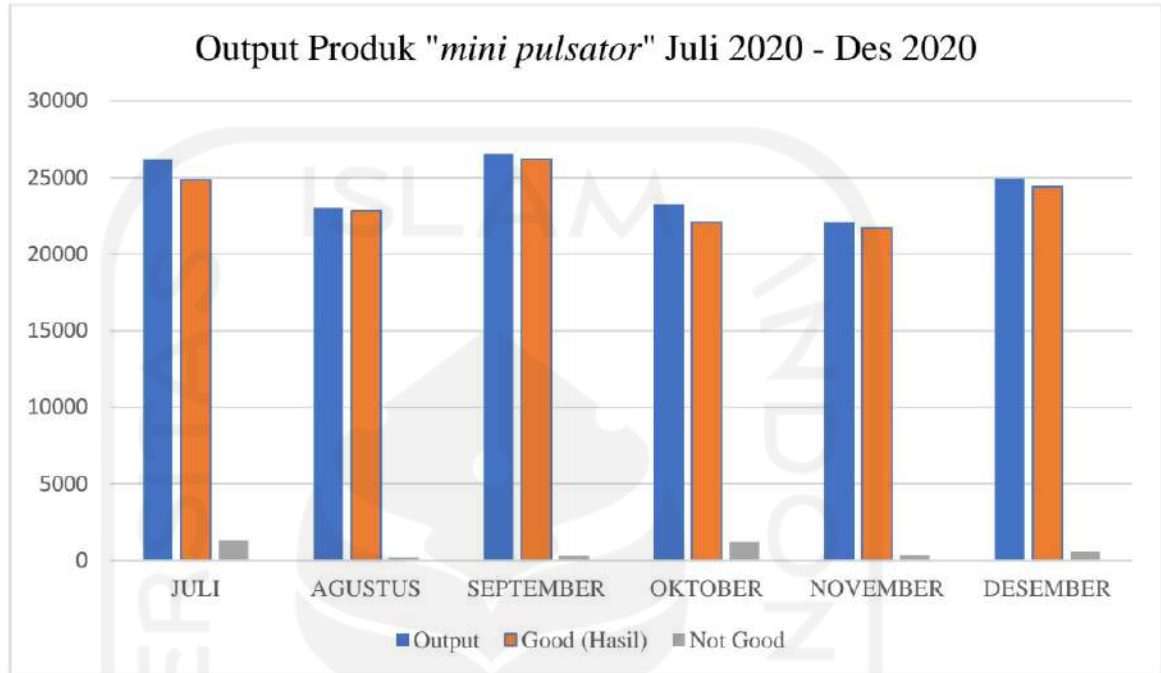
Untuk memenuhi permintaan konsumen, dalam proses bisnisnya PT. YPTI masih mengalami berbagai macam kendala di mana hasil produk saat proses produksi masih banyak yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya.



Gambar 1. 1 Capaian Target Produksi *Mini Pulsator*

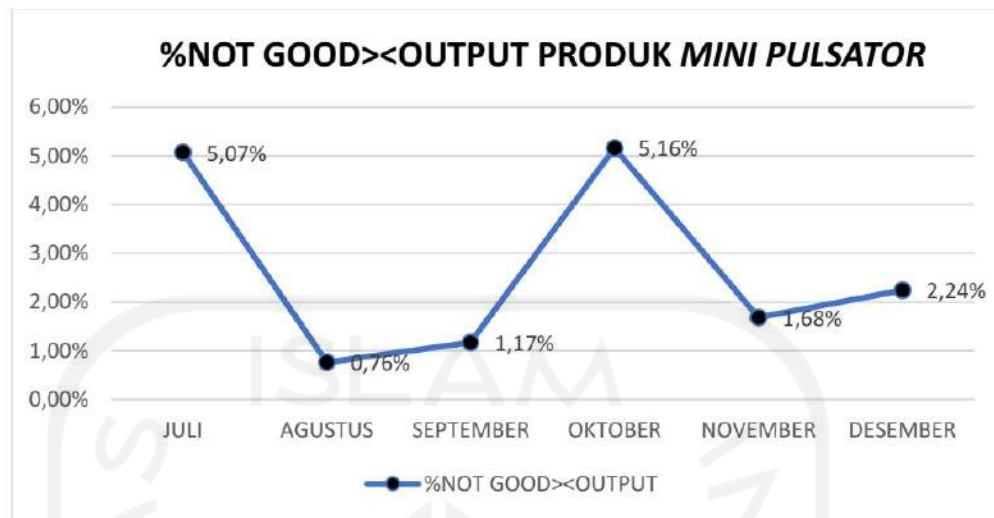
Gambar 1. 1 menunjukkan data historis capaian target produksi *mini pulsator* yang tercatat di perusahaan pada periode bulan Juli 2020 - Desember 2020, PT. YPTI masih belum dapat mencapai target permintaan dari konsumen dengan rata-rata produksi aktual hanya mencapai 84,33% dari target, di mana bulan Oktober menjadi periode dengan capaian target produksi paling rendah, yaitu hanya mencapai 68,05% dari target, sementara itu untuk capaian target tertinggi terjadi pada bulan Agustus di mana produksi *mini pulsator* mencapai

91,65% dari target. Berikut ini adalah data output produksi *mini pulsator* pada periode bulan Juli 2020 - Desember 2020:



Gambar 1. 2 *Output Produksi Mini Pulsator*

Dalam proses bisnisnya, yang menjadi salah satu kendala dalam tidak tercapainya target produksi ialah ada pada masalah kualitas produk seperti tertera dalam Gambar 1. 2 di atas, Gambar 1. 2 menunjukkan perbandingan antara *Output* produk, produk kategori *good*, dan produk *not good*, di mana pada proses produksinya kualitas produk di lini produksi masih mengalami persentase produk *defect* atau *not good* yang cukup tinggi dengan jumlah sebanyak 3943 pcs selama periode Juli 2020 - Desember 2020, seperti pada Gambar 1. 3.



Gambar 1. 3 Persentase Produk *Defect* terhadap *Output* Mesin

Gambar 1. 3 menunjukkan adanya fluktuasi jumlah produk *defect* terhadap *output* mesin, pada bulan Juli hingga Desember terdapat produk *defect* berturut turut sebesar 5,07 %; 0,76%; 1,17%; 5,16 %; 1,68%; 2,24%. Hal ini melebihi target maksimum perusahaan yaitu 1,00 % di mana Bulan Juli dan Oktober menjadi periode tertinggi dengan persentase produk *defect* tertinggi yaitu >5%. Dengan rata-rata persentase produk *defect* yang tinggi dalam periode 6 bulan terakhir yaitu sebesar 2,68% tentunya perusahaan perlu berupaya mengurangi tingkat *defect* produk terkait.

Penelitian ini membahas tentang analisis dan perbaikan kualitas dengan mengidentifikasi risiko yang terjadi di *line* produksi PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri divisi *plastic injection* khususnya produk *mini pulsator*, PT. YPTI menerapkan sistem produksi *make to order* artinya perusahaan akan memulai proses produksi apabila pesanan dari konsumen telah terkonfirmasi. Sebagian besar *order* berasal dari perusahaan-perusahaan elektronik yang memproduksi mesin cuci dengan *merk* ternama, maka perusahaan dituntut untuk dapat menghasilkan produk dengan standar yang telah ditentukan. Produk cacat atau *defect* dapat dikatakan sebagai suatu risiko karena adanya konsekuensi yang ditanggung oleh perusahaan, jika hasil produksi cacat maka proses produksi dan proses bisnis antara produsen dan konsumen terkait akan mengalami gangguan yang dapat menyebabkan kerugian antara kedua belah pihak, tak hanya pada proses yang sedang berlangsung, namun risiko produk

cacat juga dapat berdampak pada masa depan perusahaan yang kurang baik, sehingga daya saing perusahaan kedepannya dapat berkurang, serta kepercayaan konsumen akan menurun terhadap perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa jumlah *risk event* dan *risk agent* yang teridentifikasi pada proses injeksi *mini pulsator*?
2. Apa saja *risk event* yang termasuk ke dalam kategori dominan?
3. Apa saja *risk agent* yang termasuk ke dalam kategori dominan?
4. Apa urutan *ranking* usulan strategi mitigasi risiko kualitas produk *mini pulsator*?
5. Apa pengelompokan usulan strategi yang tepat ke dalam 5S?

1.3 Batasan Permasalahan

Dalam penelitian tugas akhir ini terdapat batasan-batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di divisi *plastic injection* PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri (PT. YPTI).
2. Pelaksanaan penelitian tugas dilaksanakan selama dua bulan terhitung sejak tanggal 11 Januari 2021 – 12 Maret 2021.
3. Data produksi yang digunakan adalah periode Bulan Juli 2020 – Desember 2020.
4. Penelitian berfokus pada produk *Mini Pulsator*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hasil rumusan masalah sebelumnya, berikut ini ialah tujuan dari penelitian:

1. Mengetahui jumlah *risk event* dan *risk agent* yang teridentifikasi pada proses injeksi *Mini Pulsator*.
2. Mengetahui *risk event* yang termasuk ke dalam kategori dominan.
3. Mengetahui *risk agent* yang termasuk ke dalam kategori dominan.
4. Mengetahui *ranking* usulan strategi mitigasi risiko kualitas produk *mini pulsator*.
5. Mengetahui pengelompokan usulan strategi yang tepat ke dalam 5S.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini ialah:

1. Bagi Peneliti
Mahasiswa sebagai peneliti dapat terlibat langsung dalam mengimplementasikan keilmuan Teknik Industri di perusahaan terkait, serta menambah dan memperluas wawasan selama kegiatan penelitian berlangsung.
2. Bagi Perguruan Tinggi
Perguruan tinggi secara tidak langsung dapat mengimplemantasikan keilmuan yang diajarkan di kampus ke perusahaan terkait melalui perantara mahasiswa demi mengatasi permasalahan yang timbul di perusahaan, serta meningkatkan kualitas lulusan perguruan tinggi dengan kemampuan yang sudah teruji dengan dilakukannya penelitian ini.
3. Bagi Perusahaan
Membantu perusahaan dalam mengurangi *defect rate* produk “*Mini Pulsator*” dengan melakukan analisis risiko dan memberikan usulan perbaikan agar standar kualitas produk dapat diperbaiki dan terpenuhi. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi mitigasi risiko yang timbul di *line* produksi.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Agar penulisan laporan penelitian ini dapat lebih terstruktur, berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan, secara garis besar gambaran penulisan laporan ialah sebagai berikut:

- BAB I : Merupakan bab pendahuluan di mana berisi tentang gambaran penelitian berupa latar belakang penelitian, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan dari penelitian, dan manfaat serta sistematika penulisan laporan penelitian.
- BAB II : Bab ini membahas tentang kajian literatur empiris dan teoritis yang berhubungan dengan objek penelitian, serta pemaparan beberapa teori dan konsep dari referensi penelitian-penelitian terdahulu.
- BAB III : Bab metodologi penelitian berisi tentang alur penelitian, objek penelitian, subjek penelitian, waktu dan lokasi penelitian, data dan sumber data penelitian, pendekatan yang digunakan, teknik pengumpulan data serta pemaparan strategi dan *tools* yang digunakan dalam mencari solusi dari masalah yang diteliti.
- BAB IV : Bab pengumpulan dan pengolahan data berisi data yang telah diperoleh untuk kemudian diolah sesuai dengan metode yang telah dipaparkan sebelumnya yaitu dengan pendekatan *Quality Risk Management (QRM)* dan bantuan pengelompokan usulan strategi ke dalam 5S untuk memitigasi risiko yang terjadi pada departemen produksi yang kemudian akan digunakan sebagai dasar pembahasan di BAB berikutnya.
- BAB V : Bab ini memaparkan pembahasan dan analisis akhir berdasarkan perhitungan dan pengolahan data sebelumnya. Hasil pengolahan data dijelaskan dengan maksud menjawab tujuan penelitian.
- BAB VI : Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran penelitian, di mana peneliti akan memaparkan kesimpulan berdasarkan analisis data sebelumnya untuk menjawab rumusan permasalahan serta terdapat saran yang diusulkan atas kendala-kendala yang terjadi selama proses penelitian untuk kepentingan perkembangan atau penelitian di masa yang akan datang.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Definisi Kualitas Produk

Dalam persaingan dunia industri beberapa dekade terakhir ini, setiap perusahaan harus mempunyai kelebihan tertentu yang dinamakan keunggulan kompetitif atau *competitive advantage* untuk memenangkan persaingan (Nasution, 2005). Keunggulan kompetitif (*competitive advantage*) merupakan kemampuan yang didapat dari karakteristik dan sumber daya suatu perusahaan untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik dibandingkan perusahaan lain pada pasar atau industri yang sama (Awwad, et al., 2013).

Suatu produk dapat dikatakan berkualitas ketika ia mampu memiliki capaian-capaian yang disebut standar kualitas, setiap produk atau perusahaan sejatinya memiliki standarisasi yang berbeda-beda namun pada dasarnya memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk mendapatkan produk yang terbaik. Perusahaan yang tidak memperhatikan kualitas produk akan menanggung risiko atas kehilangan konsumen sehingga penjualan atas produknya sendiri akan cenderung menurun. Kualitas produk didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu produk dalam memperagakan fungsinya, hal itu termasuk keseluruhan, durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian dan reparasi produk juga atribut produk lainnya (Kotler & Armstrong, 2008).

2.1.2 Manajemen Kualitas

Manajemen kualitas dalam dunia industri dapat diartikan sebagai pengawasan atas segala tindakan dan kegiatan yang berkaitan dengan produk dengan tujuan untuk mempertahankan tingkat keunggulan yang telah ditentukan. Hal-hal yang berkaitan dengan penentuan kebijakan kualitas, penciptaan serta penerapan rencana kualitas dan kontrol kualitas beserta peningkatan atas kualitas. Manajemen kualitas meliputi semua aktivitas dari fungsi manajemen di mana aktivitas ini berhubungan dengan menentukan kebijakan kualitas, tujuan-tujuan dan tanggung jawab, serta mengimplementasikan melalui alat-alat seperti perencanaan kualitas (*Quality Planning*), pengendalian kualitas (*Quality Control*), jaminan kualitas (*Quality Assurance*), dan peningkatan kualitas (*Quality Improvement*) dalam ISO 8042.

2.1.3 Definisi Risiko

Risiko menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Risiko bisa didefinisikan sebagai kejadian atau kemungkinan hasil yang didapatkan menyimpang dari yang diharapkan. Di dalam suatu organisasi atau perusahaan, risiko merupakan suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan, tidak ada perusahaan yang berjalan tanpa sebuah risiko, risiko dalam perusahaan tidak terlepas dari elemen-elemen yang ada di dalam perusahaan itu sendiri, dalam mengatasi risiko, ada banyak pertimbangan yang harus dilakukan oleh perusahaan untuk mengatasi atau mencari solusi dari kemungkinan risiko yang dapat terjadi, risiko sejatinya tidak dapat dihindari, sehingga diperlukan pengambilan keputusan yang tepat agar kemungkinan terjadinya masalah yang ditimbulkan dari risiko yang terjadi dapat dihadapi dengan langkah-langkah antisipatif.

Risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat proses yang sedang terjadi atau kejadian yang akan datang. Risiko dapat juga diartikan sebagai

ketidakpastian di mana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dapat dikehendaki sehingga dapat menimbulkan kerugian, terdapat 2 jenis risiko secara umum (Hanafi, 2006):

1. Risiko murni (*pure risk*)

Risiko murni merupakan ketidakpastian terjadinya suatu kejadian di mana hanya terdapat suatu peluang merugi dan bukan suatu peluang keuntungan. Ketika risiko murni terjadi, risiko tersebut akan memberikan dampak atau kerugian, dan jika tidak terjadi maka risiko tersebut tidak menimbulkan kerugian apapun dan keuntungan apapun. Risiko murni hanya akan menimbulkan dua macam kemungkinan yaitu, rugi atau impas (*break event*). Risiko murni dapat disimpulkan sebagai sesuatu yang dapat menimbulkan kerugian atau tidak terjadi apa-apa, contohnya ialah jika suatu perusahaan memiliki pabrik yang terdampak oleh bencana alam seperti gempa sehingga menimbulkan kerusakan akan fasilitas dan gedung pabrik maka dapat berakibat merugikan bagi perusahaan itu sendiri dan tidak mungkin menguntungkan.

2. Risiko spekulatif (*speculative risk*)

Risiko spekulatif atau yang lebih dikenal dengan risiko bisnis merupakan risiko yang berkaitan dengan terjadinya dua kemungkinan, kemungkinan yang terjadi dapat berupa peluang untuk mengalami kerugian finansial atau sebaliknya yaitu mendapatkan keuntungan. Risiko spekulasi terjadi karena timbulnya harapan keuntungan ketika akan terjadi kerugian secara bersamaan, dengan demikian, akan terjadi tiga macam akibat yang dapat ditimbulkan, yaitu: rugi, untung, dan impas (*break event*). Dengan kata lain risiko spekulatif dapat memberikan keuntungan namun di sisi lain juga dapat memberikan sebuah kerugian. Contoh risiko spekulatif ialah ketika perusahaan A membeli saham suatu perusahaan B, maka perusahaan A akan menanggung risiko spekulatif atas saham yang dibeli, jika harga saham perusahaan B mengalami kenaikan, maka perusahaan A akan mendapatkan keuntungan, namun sebaliknya jika harga saham perusahaan B mengalami penurunan, maka perusahaan A akan mengalami kerugian.

2.1.4 Manajemen Risiko

Risiko yang muncul baik di organisasi atau di perusahaan tidak boleh dibiarkan begitu saja, karena risiko bisa menimbulkan dampak negative. Risiko dapat diatasi dengan melakukan manajemen risiko. Manajemen risiko memiliki beberapa pengertian berdasarkan sumber yang berbeda-beda, berikut ini di antaranya:

- a. Menurut ISO 31000:2009 – *Risk Management Principles and Guidelines*, manajemen risiko merupakan kegiatan yang terorganisir yang dilakukan untuk mengarahkan dan mengelola organisasi dalam rangka menangani risiko.
- b. Dalam peraturan Menteri Keuangan Nomor 577/KMK.01/2019, manajemen risiko merupakan aktivitas di mana proses sistematis dan terstruktur yang didukung budaya sadar risiko untuk mengelola risiko organisasi pada tingkat yang dapat diterima dengan tujuan untuk memberikan keyakinan yang memadai dalam pencapaian sasaran organisasi.
- c. Di dalam *COSO Enterprise Risk Management – Integrated Framework* (2004), manajemen risiko diartikan sebagai suatu proses, dipengaruhi oleh jajaran direksi entitas, manajemen, dan personil lainnya, diterapkan dalam pengaturan strategi dan di seluruh perusahaan, yang dirancang untuk mengidentifikasi kejadian potensial yang dapat mempengaruhi entitas, mengelola risiko berada dalam *risk appetite*-nya, dan memberikan jaminan pencapaian tujuan entitas.

Proses bisnis perusahaan tidak bisa terlepas dari risiko, risiko yang muncul bisa ditimbulkan pada operasional perusahaan, produk yang dihasilkan/dijual perusahaan, proses jual beli yang dilakukan perusahaan, risiko benturan kepentingan, risiko kecurangan, dll.

Terdapat dua standar yang biasa digunakan sebagai dasar dalam manajemen risiko, yaitu *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) Enterprise Risk Management-Integrated* dan *International Organization for Standardization (ISO) 31000:2009 Risk Management-Principles and Guidelines*.

Dalam manajemen risiko **COSO ERM-Integrated Framework**, terdapat beberapa komponen dalam manajemen risiko perusahaan yang mana komponen tersebut saling berkaitan. Komponen tersebut di antaranya, yaitu:

1. *Internal Environment*
2. *Objective Setting*
3. *Event Identification*
4. *Risk Assessment*
5. *Risk Response*
6. *Control Activities*
7. *Information and Communication*
8. *Monitoring*



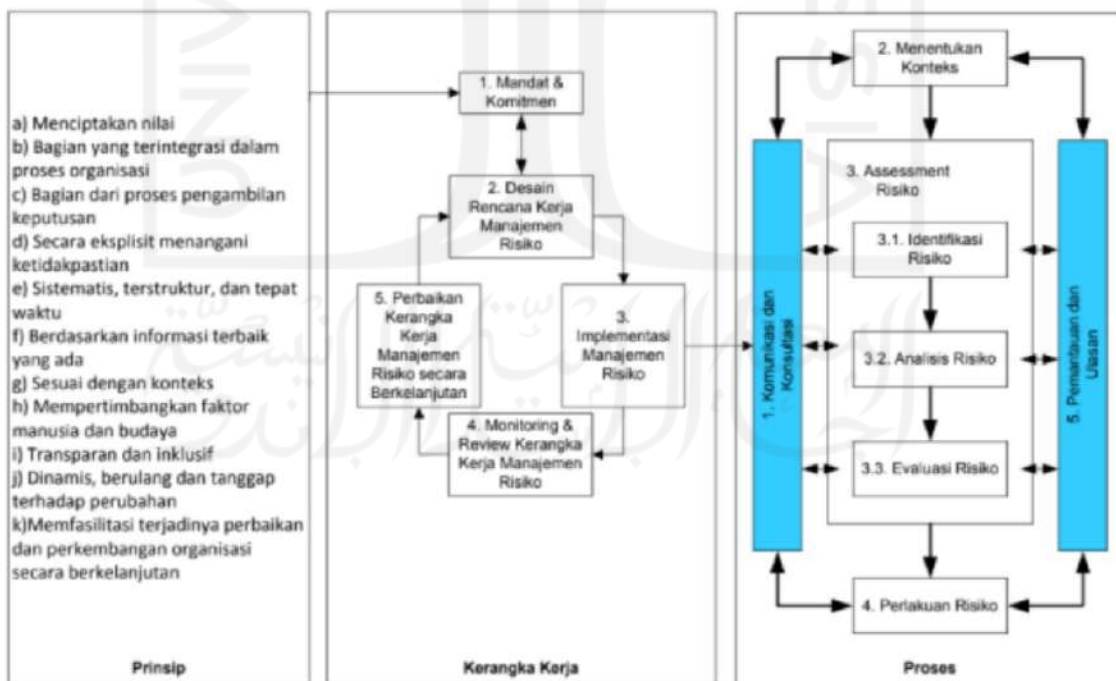
Gambar 2. 1 COSO ERM-Integrated Framework

Sedangkan dalam **ISO 31000:2009 Risk Management-Principles and Guidelines** terdapat prinsip-prinsip yang menjadi fondasi dari kerangka kerja dan proses manajemen risiko yang akan dilaksanakan. Berikut merupakan prinsip-prinsip dalam manajemen risiko menurut ISO 31000:2009:

1. *Risk management creates and protect value*
2. *Risk management is an integral part of all organizational processes*

3. *Risk management is part of decision making*
4. *Risk management explicitly addresses uncertainty*
5. *Risk management is systematic, structure and timely*
6. *Risk management is based on the best available information*
7. *Risk management is tailored*
8. *Risk management takes human and cultural factors into account*
9. *Risk management is transparent and inclusive*
10. *Risk management is dynamic, iterative and responsive to change*
11. *Risk management facilitates continual improvement of the organization.*

Atas dasar dari pengembangan prinsip-prinsip manajemen risiko di atas, maka terbentuklah kerangka kerja manajemen risiko di mana kerangka kerja manajemen risiko ini merupakan struktur pembangunan suatu organisasi untuk melaksanakan proses manajemen risiko. Gambar di bawah ini merupakan gambaran hubungan antara prinsip, kerangka kerja dan proses manajemen risiko menurut ISO 31000:2009.



Gambar 2. 2 Manajemen Risiko menurut ISO 31000:2009

2.1.5 Manfaat Manajemen Risiko

Risiko selalu menjadi tantangan besar bagi seluruh perusahaan di dunia, risiko-risiko ini dapat mengakibatkan kerugian, tidak tercapainya tujuan perusahaan dan dampak negatif lainnya. Manajemen risiko diharapkan mampu mengatasi kemungkinan dampak yang timbul akibat dari risiko yang ada, dengan manajemen risiko yang baik, perusahaan dapat melindungi (*protecting value*) dan menambah nilai (*creating value*) dari perusahaan. Dengan melindungi nilai perusahaan, keberlangsungan bisnis perusahaan pun dapat terjaga, hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai dari efisiensi penggunaan sumber daya, perlindungan aset, pengurangan biaya operasional, dan sebagainya. Sementara itu, menambah nilai artinya adalah manajemen risiko bisa meningkatkan performa bisnis dari suatu perusahaan, seperti melalui peningkatan margin keuntungan, meningkatkan reputasi perusahaan, meningkatkan tingkat kepuasan pelanggan, serta memaksimalkan hasil investasi dan sebagainya.

Setiap keputusan yang diambil baik dalam organisasi atau perusahaan tentunya akan selalu mengandung risiko yang harus dihadapi, manajemen risiko yang baik akan membantu manajer dalam pengambilan keputusan yang lebih baik sehingga meminimalisir dampak dari risiko yang timbul serta memaksimalkan peluang yang ada. Manajemen risiko juga bermanfaat dalam mengantisipasi ketidakpastian dalam berbagai proses bisnis perusahaan dan mengurangi ketidakpastian tersebut menjadi sesuatu yang bisa dipertimbangkan dan diantisipasi.

2.1.6 *Quality Risk Management*

Quality Risk Management (QRM) atau manajemen risiko mutu merupakan suatu rangkaian atau proses di mana dalam pelaksanaannya melibatkan proses penilaian, pengendalian dan pengkajian risiko terhadap mutu suatu produk (Europeans Medicine Agency, 2015). Pendekatan *QRM* bukanlah hal baru di dalam dunia industri, pada banyak kasus yang melibatkan mutu, pendekatan *QRM* banyak digunakan sebagai salah satu bentuk manajemen mutu yang berbasis risiko (*risk based*). Dalam perkembangannya *QRM* telah menjadi bagian

di dunia industri farmasi selama bertahun-tahun, konsep penggunaan *QRM* bahkan telah tertuang dalam *guidelines* yang diterbitkan pada tahun 2005 dengan judul ICH Q9, di mana *QRM* berdampak signifikan di dalam dunia industri farmasi.

Pendekatan *QRM* dapat digunakan dengan menerapkan beberapa alat (*tools*) seperti di bawah ini:

1. Metode dasar manajemen risiko (*flowcharts, check sheets*)
2. *Failure Mode Effects Analysis* (FMEA)
3. *Failure Mode, Effects and Critically Analysis* (FMECA)
4. *Fault Tree analysis* (FTA)
5. *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP)
6. *Risk Ranking, Risk Mapping and Filtering*
7. *Tools* pendukung statistik lainnya.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian dengan pendekatan *QRM* menggunakan metode *risk ranking* dengan alat *risk map* untuk pemetaan risiko dan *house of risk*.

"A Quality Risk Management process organizes information to support a risk decision to be made within a risk management process. It consists of the *identification* of hazards and the *analysis* and *evaluation* of risks associated with exposure to those hazards." (ICH Q9)

Pendekatan manajemen risiko dengan metode *Quality Risk Management* atau Manajemen Risiko Mutu dalam penelitian ini digunakan dengan tahapan berupa penilaian, pengendalian dan pengkajian risiko terhadap suatu produk melalui proses yang terstruktur. Untuk mencapai kualitas produk yang bermutu tinggi dan lebih terjamin perlu dilakukan identifikasi dan pengendalian risiko yang muncul, kualitas produk yang bermutu tidak cukup hanya ditunjukkan oleh pengujian produk jadi, namun proses produksi sejatinya juga dapat mencerminkan kualitas produk dengan baik. Dengan pendekatan *QRM* yang memberikan prinsip dan pemahaman bahwa dalam setiap pembuatan produk memuat risiko dengan tingkat yang berbeda-beda pada tiap-tiap unit produksi, *QRM* bisa digunakan dengan

menerapkan beberapa perangkat atau *tools*, dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bantuan *tools house of risk*, *risk map*, dan *fishbone diagram* untuk menganalisis kejadian risiko yang terjadi, kemudian dibuat usulan perbaikan dengan melakukan pengelompokan strategi ke dalam 5S sehingga nantinya dapat diambil keputusan yang efektif dan efisien.

2.1.6.1 Prinsip Dasar QRM

QRM berperan memberikan pemahaman bahwa dalam setiap pembuatan produk, mengandung risiko pada tingkat yang berbeda-beda pada setiap unit dimulai dari operasi di lantai produksi hingga produk sampai ke tangan konsumen. Terdapat beberapa prinsip *QRM* dan beberapa perangkat (*tools*) yang dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan yang efektif dan konsisten berdasarkan penilaian risiko terkait mutu produk mulai dari bahan mentah atau material sampai menjadi produk jadi.

Terdapat dua prinsip utama dalam *Quality Risk Management*:

1. Evaluasi risiko terhadap kualitas haruslah berdasarkan ilmu pengetahuan ilmiah.
2. Tingkat upaya, formalitas, dan dokumen dari proses manajemen risiko mutu haruslah sepadan dengan tingkat risiko.

2.1.6.2 Proses QRM

Setiap perusahaan tentunya ingin memberikan produk terbaik kepada konsumennya, *QRM* bertujuan untuk memenuhi kualitas produk yang diinginkan *buyer*, dengan cara mencegah cacat seminimal mungkin, *QRM* merupakan pendekatan yang digunakan untuk membantu pengelolaan risiko kualitas dan pemenuhan kualitas produk dengan proses penilaian risiko dan kontrol risiko kualitas yang memiliki *output* usulan strategi untuk mengurangi risiko yang dapat mempengaruhi kualitas produk.

Dalam menginisiasi proses *QRM* ada 4 hal yang perlu dilakukan menurut (ICH, 2015) yaitu:

1. Menentukan masalah atau/dan pertanyaan risiko, termasuk asumsi awal dampak dari risiko yang dapat terjadi.
2. Mencari informasi sebanyak banyaknya terhadap bahaya atau dampak dari kemungkinan terjadinya risiko terhadap produk yang relevan dengan penilaian risiko.
3. Mengidentifikasi *leader* dan sumber daya yang berkaitan dengan produk.
4. Menentukan *timeline* dalam proses manajemen risiko mutu.

Tahap awal proses *QRM* dimulai dari proses menilai risiko yang terdiri dari identifikasi risiko, analisis risiko kualitas yang menganalisa *consequences* atau konsekuensi atas risiko dan *likelihood* atau seberapa sering risiko terjadi serta menganalisis *Risk Priority Number (RPN)* tiap-tiap kejadian risiko, lalu dilakukan evaluasi dengan pemetaan *RPN* ke dalam *risk map*. Setelah dipetakan ke dalam *risk map* maka terdapat empat area kejadian risiko, dalam hal ini peneliti melakukan pengurangan risiko kualitas yang berada di area merah dan oranye yang kemudian akan diproses lebih lanjut sebagai dasar pengembangan usulan strategi. Dalam proses pengurangan risiko, peneliti menggunakan *tools* matriks *risk mapping* yang kemudian dibantu dengan *tools* diagram pareto 80/20 dalam pengurutan penyebab risiko, sehingga dapat ditentukan penyebab risiko apa saja yang menjadi masalah utama dan juga peneliti menggunakan bantuan strategi 5S untuk mengklasifikasikan strategi yang akan diusulkan.

2.1.6.3 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko kualitas atau *quality risk assessment* merupakan proses sistematis di mana peneliti mengumpulkan informasi pendukung dalam pengambilan keputusan risiko yang akan dibuat dalam manajemen risiko, *risk assessment* ini terdiri dari identifikasi risiko (*risk identification*), analisis risiko (*risk analysis*), dan evaluasi risiko (*risk evaluation*) yang terkait dengan kualitas suatu produk.

Proses penilaian risiko haruslah menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti:

“*What might go wrong?*” atau “apa yang mungkin salah?”

“What is the probability?” atau “bagaimana kemungkinan terjadinya?”

“What are the consequences for product quality?” atau “apa konsekuensi risiko terhadap kualitas produk?”

“What the failure be detected and how?” atau “apa saja kegagalan yang terdeteksi dan bagaimana itu bisa terjadi?”

2.1.6.3.1 Identifikasi Risiko (*Risk Identification*)

Identifikasi risiko dalam penerapan QRM haruslah memanfaatkan informasi yang berhubungan untuk mengidentifikasi bahaya atau potensi risiko yang terjadi. Informasi ini digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang mana mencakup data historis dari perusahaan, analisis teoritis, data hasil *interview*, *brainstorming*, *personal report*, dan *event documentation*.

Risiko yang dipertimbangkan antara lain ketidaksesuaian produk terhadap standar, ketidaksesuaian penggunaan material, mesin hingga *stakeholder* yang langsung berkaitan dengan produk. Artinya peneliti harus mampu mengidentifikasi seluruh komponen yang terlibat pada rantai produksi produk *mini pulsator* dengan hasil berupa kejadian risiko (*risk event*) apa saja yang dapat terjadi.

“Risk Identification is a systematic use of information to identify hazards referring to the risk question or problem description. Information can include historical data, theoretical analysis, informed opinions, and the concerns of stakeholders. Risk identification addresses the “What might go wrong?” question, including identifying the possible consequences. This provides the basis for further steps in the quality risk management process”. (ICH, 2015)

Identifikasi kejadian risiko juga bisa dimulai dengan bantuan tabel identifikasi risiko yaitu, menentukan aktivitas apa saja yang berkaitan dengan objek penelitian, kemudian menentukan urutan aktivitas yang harus dilakukan dan barulah menentukan risk event atau kejadian risiko yang mungkin terjadi.

Contoh tabel identifikasi risiko pada proses penelitian ini ialah:

Tabel 2. 1 Identifikasi Risiko

Aktivitas	Urutan Aktivitas yang Harus Dilakukan	Risk Event yang Mungkin Terjadi
<i>Handling output product</i>	Inspeksi produk yang keluar dari mesin injeksi	<i>Runner</i> menempel dengan produk
	<i>Finishing</i> produk	<i>Finsihing</i> produk tidak sempurna

Tabel di atas menjelaskan urutan identifikasi kemungkinan kejadian risiko yang terjadi pada lini produksi produk *mini pulsator*, pada aktivitas *handling output product* terdapat dua urutan aktivitas yang harus dilakukan yaitu menginspeksi produk yang keluar dari mesin injeksi, dan melakukan *finishing* produk, masing masing aktivitas menghasilkan *risk event* berupa *runner* menempel dengan produk dan *finishing* produk tidak sempurna.

2.1.6.3.2 Analisis Risiko (*Risk Analysis*)

Analisis risiko adalah estimasi risiko yang dapat terjadi dengan bahaya yang teridentifikasi. Proses ini menghubungkan kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dengan tingkat keparahan risiko (*consequences*) (ICH, 2015).

Pada tahap analisis risiko (*risk analysis*) peneliti menghitung RPN berdasarkan kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dengan tingkat keparahan risiko (*consequences*) yang telah diidentifikasi sebelumnya.

$$\text{RPN} = \text{Consequences} \times \text{Likelihood}$$

Gambar 2. 3 Nilai RPN

Dalam menentukan nilai RPN kejadian risiko (*risk event*) terdapat nilai-nilai yang harus dimasukkan berdasarkan tingkat *likelihood* dan *consequences* masing-masing, dari skala 1-5 peneliti harus menentukan nilai masing-masing kejadian risiko. Pada penentuan nilai *likelihood* angka 1 menunjukkan bahwa tingkat kemungkinan terjadinya risiko sangat rendah, sedangkan angka 5 menunjukkan bahwa tingkat kemungkinan terjadinya risiko sangat tinggi. Pada penentuan nilai *consequences* angka 1 menunjukkan bahwa tingkat keparahan dampak dari kejadian risiko sangat rendah, sedangkan angka 5 menunjukkan bahwa tingkat keparahan dampak dari kejadian risiko sangat tinggi. Setiap kejadian risiko yang teridentifikasi memiliki tingkat keparahan dan kemungkinan terjadi berbeda-beda sehingga peneliti harus jeli dalam menentukannya.

2.1.6.3.3 Evaluasi Risiko (*Risk Evaluation*)

Risk evaluation merupakan tahapan di mana peneliti melakukan evaluasi terhadap kejadian risiko yang sebelumnya telah diidentifikasi dan diberi nilai sehingga diperoleh RPN, masing-masing kejadian risiko kemudian dipetakan di dalam *risk map* seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini:

<i>Likelihood</i>	<i>Consequences</i>				
	(1) <i>Insignificant</i>	(2) <i>Minor</i>	(3) <i>Moderate</i>	(4) <i>Major</i>	(5) <i>Significant</i>
(5) <i>Almost Certain</i>	5	10	15	20	25
(4) <i>Likely</i>	4	8	12	16	20
(3) <i>Possible</i>	3	6	9	12	15
(2) <i>Rare</i>	2	4	6	8	10
(1) <i>Very Rare</i>	1	2	3	4	5

Gambar 2. 4 Risk Map

Pada Gambar 2. 4 di atas terdapat 4 kategori area dalam peta risiko (*risk map*), 4 kategori ini dibedakan dengan warna yang berbeda-beda, yaitu area hijau yang menunjukkan kejadian risiko tidak memerlukan tindakan korektif, area kuning menunjukkan kejadian risiko perlu pertimbangan untuk dilakukan tindakan korektif, area oranye menunjukkan kejadian risiko sangat dianjurkan untuk dilakukan tindakan korektif, dan area merah menunjukkan kejadian risiko harus dilakukan tindakan korektif.

Berdasarkan *risk map* di atas, kejadian risiko yang akan diproses adalah kejadian risiko yang masuk ke dalam kategori area oranye dan merah.

Tabel 2. 2 Kategori RPN Risk Map

No	Kategori Area	Nilai RPN	Status
1.	Merah	15,16,20,25	Ekstrem
2.	Oranye	10,12	Tinggi
3.	Kuning	5,6,8,9	Rendah
4.	Hijau	1,2,3,4	Sangat Rendah

Pengklasifikasian kategori kejadian risiko merupakan hasil dari nilai RPN masing-masing kejadian risiko, di mana kejadian risiko dengan nilai RPN = 15;16;20;25 masuk kategori area merah dengan status risiko ekstrem, kejadian risiko dengan RPN = 10;12 masuk kategori area oranye dengan status risiko tinggi, kejadian risiko dengan RPN = 5;6;8;9 masuk kategori area kuning dengan status risiko rendah, dan kejadian risiko dengan RPN = 1;2;3;4 masuk kategori area hijau dengan status risiko sangat rendah.

2.1.6.4 Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Risk control merupakan tahapan di mana peneliti mengidentifikasi atau mencari penyebab dari kejadian risiko muncul atau bisa disebut dengan *risk agent* dari masing-masing kejadian risiko yang termasuk ke dalam kategori risiko ekstrem dan sedang, *risk agent* atau penyebab risiko yang telah diidentifikasi selanjutnya akan dimasukkan ke dalam matriks *house of risk*, di mana dalam matriks *house of risk* akan diberi nilai korelasi masing-masing antara penyebab risiko dengan kejadian risiko tersebut.

Masing-masing penyebab risiko yang telah diberi bobot akan dihitung jumlah nilai kolerasinya untuk kemudian diberi ranking berdasarkan jumlah nilai korelasi penyebab risiko dari yang terbesar hingga terkecil, setelah diurutkan, penyebab risiko akan dibuat diagram pareto dengan prinsip 80/20.

Dalam penggunaan prinsip pareto 80/20 klasifikasi data diurutkan dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. *ranking* tertinggi merupakan masalah prioritas atau masalah yang terpenting untuk segera diselesaikan, sedangkan ranking terendah merupakan masalah yang tidak harus segera diselesaikan. Prinsip pareto juga dikenal sebagai aturan 80/20, menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% daripada efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Implementasi dari prinsip 80/20 ini dapat diterapkan untuk hampir semua hal (Juran & Godfrey, 1999).

2.1.6.5 Tinjauan Risiko (*Risk Review*)

Dalam menangani penyebab risiko yang telah terpilih sebelumnya, yaitu risiko dengan jumlah nilai korelasi terbesar perlu dibuat strategi penanganan, berikut ini merupakan contoh strategi penanganan yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2. 3 Strategi Penanganan

Kode	Risk Agent	Strategi Penangan
A01	<i>Ejector</i> tidak berfungsi	Operator segera melakukan prosedur SCW setelah 3 <i>cycle</i> berturut-turut
		Operator melakukan panggilan kepada <i>maintenance mold</i>
A02	<i>Temperature heater</i> belum mencukupi	<i>Heater</i> diganti baru segera
		<i>Maintenance mold</i> menjadwalkan penggantian heater tiap beberapa <i>cycle</i>

Gambar di atas merupakan contoh strategi penangan dalam dua hal penyebab produk *defect* yaitu *risk agent* dengan kode A01 yang merupakan kode untuk “*Ejector* yang tidak berfungsi”, dan A02 yang merupakan kode untuk “*Temperature heater* belum mencukupi”

Untuk kode A01 perlu dilakukan strategi penangan berupa operator segera melakukan prosedur SCW (*Stop, Call and Wait*) jika setelah 3 *cycle* berturut-turut *ejector* masih mengalami hal yang sama, dan operator segera melakukan panggilan ke pada *maintenance mold*. Sedangkan untuk kode A02 perlu dilakukan strategi penangan berupa penggantian *heater* baru segera dan *maintenance mold* menjadwalkan penggantian heater tiap beberapa *cycle*.

2.1.7 Matriks *House of Risk*

Matriks *House of Risk* merupakan matriks yang menggambarkan hubungan antara kejadian risiko (*risk event*) dengan penyebab risiko (*risk agent*) (Sari, et al., 2010). Dalam penggunaan HOR, manajemen risiko harus berfokus pada tindakan dan penanganan berupa upaya

pengecahan/*preventive action* dengan cara mengurangi tingkat kemungkinan terjadinya *risk agent*, dengan mengurangi kemungkinan terjadinya *risk agent* diharapkan dapat mencegah terjadinya kejadian risiko (*risk event*). Kemudian didapatkan jumlah nilai korelasi yang diperoleh dari penjumlahan bobot hubungan kejadian risiko dan penyebab risiko tersebut. Pengurutan *risk event* pada tabel matriks *house of risk* berdasarkan tingkat RPN tertinggi, yaitu dimulai dari kategori area warna merah diikuti dengan area warna oranye.

Berikut ini merupakan tabel matriks *House of Risk*:

Tabel 2. 4 Matriks House of Risk

Risk Event (Ei)	Risk Agent (Ai)						Ai
	RPN	A01	A02	A03	A04	...	
E01							
E02							
E03							
E04							
...							
Ei							
Jumlah Nilai Korelasi							
Ranking							

Tabel di atas merupakan matriks korelasi antara masing-masing kejadian risiko dengan masing-masing penyebab risiko, untuk bobot nilai korelasi disimbolkan dengan angka 1 yang berarti terdapat korelasi atau hubungan lemah antara *risk event* dengan *risk agent*, angka 3 yang berarti terdapat korelasi atau hubungan sedang antara *risk event* dengan *risk agent*, angka 9 yang berarti terdapat korelasi atau hubungan kuat antara *risk event* dengan *risk agent*

Jumlah nilai korelasi masing-masing *risk agent* dari jumlah bobot masing-masing *risk agent* berdasarkan rumus berikut ini:

$$NK = \sum_{i=1,2,3, \dots} B_i$$

Gambar 2. 5 Nilai Korelasi

Keterangan:

NK = Nilai Korelasi

B = Nilai bobot korelasi *risk event* dan *risk agent*

Berdasarkan rumus di atas dijelaskan bahwa NK adalah jumlah nilai korelasi masing-masing penyebab risiko dan B adalah nilai bobot antara *risk event* dan *risk agent* tersebut.

2.1.8 Strategi *Kaizen 5S*

Dalam melakukan pencapaian/pemenuhan kualitas produk agar tercapainya standar yang sesuai tentunya perlu diadakan sistem yang disebut pengendalian kualitas yang tepat, tujuan serta tahapan yang jelas, dan juga adanya inovasi dalam pencegahan atau tindakan preventif sehingga penyelesaian masalah dapat dihadapi perusahaan (Gaspersz, 2005).

Pengendalian kualitas di dalam suatu sistem produksi, baik pada produk ataupun sumber daya yang terlibat tentunya bisa bermanfaat dalam mengetahui terjadinya kesalahan ataupun penyimpangan yang dapat menimbulkan *defect* produk sehingga kemudian produk *defect* ini dapat diminimalkan atau dicegah kemungkinan hal tersebut akan terjadi. Metode yang cukup banyak digunakan dalam pengendalian kualitas adalah metode *Kaizen 5S*, di mana dengan metode tersebut bisa memberikan gambaran atau evaluasi atas kualitas produk dalam suatu perusahaan. Konsep utama dalam penerapan 5S adalah pemusatan perhatian

pada pengurangan segala pemborosan (*waste*), fokus penerapan 5S dalam memperbaiki kualitas dalam penelitian ini akan menjurus kepada pembentukan kebiasaan atas sumber daya yang ada, baik itu perilaku atau habit sumber daya manusia yang terlibat, bahan baku, dan mesin produksi itu sendiri.

Strategi atau metode 5S sendiri pertama kali diperkenalkan di Jepang dan banyak diterapkan sebagai dasar manajemen perusahaan terutama pada perusahaan manufaktur. 5S merupakan huruf awal dari kata berbahasa Jepang, yaitu:

1. *Seiri* (整理)
2. *Seiton* (整頓)
3. *Seiso* (清楚)
4. *Seiketsu* (清潔)
5. *Shitsuke* (躰付)

5S kemudian mulai banyak dipakai di perusahaan-perusahaan manufaktur Indonesia dengan adaptasi diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia menjadi 5R, yaitu:

1. Ringkas
2. Rapi
3. Resik
4. Rawat
5. Rajin

Konsep metode 5S ini merupakan rangkaian yang berurutan di mana “S” yang pertama yaitu *seiri* – ringkas yang berarti membuang yang tidak diperlukan, kedua *seiton* – rapi yang berarti membenahi dan membuat standar tempat penyimpanan barang atau peralatan pada tempatnya, ketiga *seiso* – resik yang berarti menjaga kebersihan tempat kerja, keempat *seiketsu* – rawat yang berarti mempertahankan tempat kerja agar tetap ringkas, resik, dan rapi, kelima *shitsuke* – rajin yang berarti disiplin diri sendiri. Dalam penelitian ini,

peneliti menambahkan penggunaan metode 5S untuk pengendalian kualitas dengan menggunakan usulan strategi mitigasi sebagai dasar perancangan.

2.2 Kajian Induktif

Tabel 2. 5 Kajian Literatur

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Desrianty, et al., 2019)	Usulan Pencegahan Risiko Distribusi Produk Berdasarkan Matriks <i>House of Risk</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>Supply Chain Operation Research</i> (SCOR) sebagai model acuan dalam pemetaan <i>supply chain</i> kemudian menggunakan model <i>House of Risk</i> (HOR) untuk mengidentifikasi risiko dan memetakan tingkat korelasi antar kejadian risiko dengan prosedur penyusunan matriks <i>House of Quality</i>	Berdasarkan identifikasi yang dilakukan, peneliti berhasil mengidentifikasi sebanyak 34 kejadian risiko (<i>risk event</i>) dan 54 agen risiko (<i>risk agent</i>). Setelah diberikan nilai pada masing-masing <i>severity, occurrence</i> , dan nilai korelasi maka dilakukan perhitungan dengan mengadopsi ARP, dan pengurutan prioritas agen risiko dengan menggunakan prinsip pareto, didapati sebanyak 24 agen risiko dengan urutan prioritas yang kemudain diberikan upaya pencegahan. Tindakan pencegahan tersebut meliputi fleksibilitas pasokan dan

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Hadi Budiawan, 2016)	& Analisis Mitigasi Risiko pada Proses Pengadaan menggunakan Matriks <i>House of Risk</i> pada	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko, faktor penyebab risiko dan strategi pencegahan atas agen risiko penyebabnya dengan pendekatan <i>risk management</i> , menggunakan bantuan	transportasi, penerapan sistem informasi di beberapa bagian perusahaan atau dengan pihak <i>supplier</i> dan <i>vendor</i> , perbaikan manajemen kualitas dan pemeliharaan, penggunaan dan penerapan peraturan standar pekerjaan, melakukan penilaian kinerja operator, pembuatan kontrak yang optimal, adanya spesialisasi tenaga kerja, penggunaan desain modular, analisis kebiasaan pelanggan, dan perencanaan pelayanan terhadap konsumen. Teridentifikasi sebanyak 23 kejadian risiko (<i>risk event</i>) yang kemudian dari perhitungan <i>consequences x likelihood</i> depatakan ke dalam <i>risk map</i> yang terbagi atas 1 risiko

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
PT JANATA MARINA INDAH	<i>tools risk map dan house of risk.</i>		<p>ekstrim, 1 risiko tinggi, 8 risiko sedang, 9 risiko rendah, 4 risiko sangat rendah. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, risiko yang ditangani hanya terbatas pada risiko yang berstatus ekstrim, tinggi, dan sedang. Setelah diidentifikasi agen risiko selanjutnya dikorelasikan dan diurutkan prioritasnya menggunakan prinsip pareto 80/20 di mana terdapat 2 penyebab risiko yang dipilih. Strategi penanganan atas penyebab risiko kemudian dikembangkan berupa membuat SOP dengan meminimasi proses yang telah ada, menghilangkan dan mengganti rosedur yang beresiko besar, membatasi jumlah permintaan jika terdapat</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Wibowo & Ahyudanari, 2020)	<i>Application of House of Risk (HOR) Models for Risk Mitigation of Procurement in The Balikpapan Samarinda Toll Road Project</i>	Penelitian ini menggunakan metode <i>House of Risk</i> dalam menganalisis kejadian risiko dan agen penyebab risiko dengan pendekatan kualitatif dalam rantai pasok pengadaan material untuk pembangunan jalan tol Balikpapan Samarinda. Analisis risiko ini berdasar pada ISO 31000:2009 di mana keterlambatan pengadaan material termasuk ke dalam kategori risiko yang ekstrim.	kendala finansial, mencari <i>supplier</i> lain sebagai cadangan jika terjadi kelangkaan material, dan menambah <i>stock minimum</i> pada jenis material yang sulit ditemukan Teridentifikasi 14 kejadian risiko yang terbagi menjadi 7 kejadian risiko pada proses <i>order</i> , 3 kejadian risiko pada proses <i>procurement</i> , 2 kejadian risiko pada proses <i>deliver</i> , dan 2 kejadian risiko pada proses <i>hand over</i> . Selain itu teridentifikasi sebanyak 15 agen penyebab risiko. Pada HOR fase 1, dengan pareto diagram ditemukan bahwa agen risiko teratas mempengaruhi secara signifikan proses pengadaan material hingga 50%.

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Kusuma & Muttaqin, 2020)	Penerapan <i>Quality Control Risk Management</i> dalam Menjaga Mutu Produk	Tahap pertama dalam penelitian ini ialah melakukan <i>quality control</i> menggunakan peta kontrol dan diagram paret dan histogram untuk menganalisis risiko apa saja yang menghasilkan produk <i>reject</i> , kemudian proses <i>risk management</i> yang <i>reject</i> terbagi menjadi tiga tahap yaitu identifikasi risiko, penilaian risiko dan penyebab risiko yang menyebabkan produk <i>reject</i> .	Rekomendasi yang diberikan adalah implikasi dari manajemen harus diselesaikan oleh manajemen proyek yang dimonitor langsung mulai dari tagihan dari <i>supplier</i> yang harus diperbarui secara berkala serta mengevaluasi kinerja dari <i>supplier</i> . Hasil pengukuran dalam penelitian ini menggunakan <i>p-chart</i> dan <i>u-chart</i> diketahui masih berada pada tahap wajar di mana tidak terdapat <i>out of control</i> akan tetapi hasil roti proses <i>risk management</i> yang <i>reject</i> memberikan <i>feedback</i> terhadap kerugian rata-rata penilaian risiko dan perbulan sebesar Rp. 3.475.000. Terdapat rata-rata sebanyak 348 kejadian per bulan yang menyebabkan produk roti <i>reject</i> . Berdasarkan hal

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Marodiyah & Sudaso, 2020)	Analisa Risiko guna Peningkatan Kualitas Proses Pembangunan Gedung Bertingkat	Metode penelitian ini menggunakan QRM untuk mengidentifikasi risiko, menganalisa dan mengambil keputusan serta <i>Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis</i> (FMECA) untuk mengidentifikasi terjadinya kegagalan, dan menghitung tingkat kritisnya, setelah nilai kritisnya teridentifikasi kemudian dibagi ke dalam kelas tertentu untuk dilakukan mitigasi risiko.	tersbut teridentifikasi sebanyak 5 sub risiko dari penliaian risiko kritis yang memiliki RRW tertinggi berupa penambahan pembelian LPG, roti mengalami pecah, tampilan <i>topping</i> roti kurang rapi, pembakaran tidak sempurna dan roti tidak mengembang sempurna saat <i>dioven</i> . Pada tahap identifikasi risiko terdapat 18 risiko yang kemudian dilakukan perhitungan nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) sebagai dasar dalam menentukan <i>ranking</i> tingkat kekritisan risiko. Risiko dengan tingkat kekritisan tertinggi yang teridentifikasi ialah “Pekerja jatuh” di mana mendapatkan nilai RPN sebesar 42 yang masuk ke dalam tingkat

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
			<p>kekritisian <i>high risk</i> (risiko tinggi). Sedangkan untuk risiko dengan peringkat paling bawah yaitu risiko “Tangan tergores paku” dan “Tertimpa bata ringan” dengan nilai RPN sama yaitu 2 yang masuk ke dalam tingkat kekritisian <i>minor risk</i> (risiko kecil).</p> <p>Didapatkan bahwa hasil dari evaluasi risiko terbagi menjadi 11,11 % risiko tinggi, 22,22 % risiko moderat, dan 66,67 % risiko kecil. Mitigasi dalam penelitian ini dibagi berdasarkan tingkat risiko yang telah dievaluasi sebelumnya, untuk tingkat risiko tinggi, upaya yang dilakukan ialah menggunakan alat pelindung diri bagi pekerja dan memerintahkan pekerja</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
			<p>untuk lebih memerhatikan SOP, untuk tingkat risiko moderat, upaya yang dilakukan ialah melakukan pemantauan, pengawasan, sanksi, dan konsentrasi serta fokus pada pekerjaan, untuk risiko kecil disarankan untuk lebih memperhatikan dengan baik agar terhindar dari risiko yang dapat terjadi. Kesimpulan pada penelitain ini ialah untuk memitigasi risiko yang terjadi pada 2 risiko tertinggi yaitu pemakaian alat pelindung diri dan menyarankan pekerja untuk lebih fokus pada pekerjaannya untuk mengantisipasi kesalahan pekerjaan.</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Kristanto & Hariastuti, 2014)	Aplikasi Model House of Risk (HOR) untuk Mitigasi Risiko pada Supply Chain Bahan Baku Kulit	Tahap awal merupakan identifikasi yang dilakukan secara obsevasi langsung untuk menemukan masalah yang terjadi pada lokasi penelitian. Kemudian melakukan pemetaan terhadap aktivitas <i>supply chain</i> bahan baku kulit dengan model <i>supply chain operations reference</i> (SCOR) untuk mengklasifikasi aktivitas <i>supply chain</i> . Model HOR kemudian digunakan untuk memetakan tingkat <i>severity</i> dan <i>occurance</i> pada tiap kejadian risiko.	Teridentifikasi sebanyak 27 kejadian risiko dan 52 agen risiko, di mana pada pemetaan HOR fase 1 didapatkan nilai <i>aggregate risk priority</i> (ARP) tertinggi dengan kode ARP ₁₆ dengan nilai ARP sebesar 777 yaitu “ <i>supplier</i> tidak dapat memenuhi <i>order</i> ” yang kemudian dimuat dalam diagram pareto 80/20. Dari pemetaan HOR fase 2 diperoleh 6 rancangan aksi mitigasi risiko antara lain: PA-1 (melakukan evaluasi kinerja <i>supplier</i>) dengan nilai <i>ETD_k</i> sebesar 4167, PA-3 (melakukan pelatihan) dengan nilai <i>ETD_k</i> sebesar 1740, PA-6 (melakukan pengukuran kerja) dengan nilai <i>ETD_k</i> sebesar 1740, PA-2 (peninjauan kontrak) dengan nilai <i>ETD_k</i> sebesar 1377, PA-5

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Emmanuel & Basuki, 2019)	Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek menggunakan <i>House of Risk</i> pada Proses <i>Make</i> Apartemen.	Penelitian ini menggunakan metode <i>House of Risk</i> (HOR) yang terbagi menjadi 2 fase dengan berdasar pada kebutuhan akan manajemen risiko yang berfokus pada pencegahan untuk menentukan penyebab risiko mana yang menjadi prioritas.	<p>(pemeliharaan mesin secara preventif) dengan nilai ETD_k sebesar 1053, dan PA-4 (audit mutu internal) dengan nilai ETD_k sebesar 552.</p> <p>Teridentifikasi sebanyak 14 kejadian risiko dan 19 agen risiko pada proses <i>make</i>. Dengan prinsip pareto pada HOR fase 1 diambil 80% penyebab risiko tertinggi didapatkan 9 pemicu risiko tertinggi. Dengan C10 yang merupakan risiko tertinggi berupa metode pelaksanaan yang tidak sesuai di lapangan, tindakan mitigasi penanganan risiko berupa pelaksanaan pekerjaan di lapangan harus berkomunikasi dengan tim (PC1). Tingkat risiko tertinggi kedua yaitu C16 di mana komunikasi antar tim masih kurang, tindakan mitigasi</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Fahadha & Nuryati, 2019)	Evaluasi Risiko Rantai Pasok pada Komoditas Bawang Merah di Lampung	Penelitian ini menggunakan metode <i>House of Risk</i> (HOR)	<p>penanganan risiko berupa diadakannya <i>meeting</i> tiap pagi anatar tim (PC2) dan masing-masing koordinator tim melaporkan hasil <i>project</i> ke manajer (PC3)</p> <p>Dari hasil penelitian tersebut diperoleh 10 kejadian risiko dari 7 sumber risiko, lalu dilakukan perhitungan pembobotan kemungkinan dampak terjadinya risiko dilakukan dengan menggunakan metode AHP. Berdasarkan hasil terdapat 3 sumber risiko yang menjadi prioritas untuk dilakukan mitigasi. Diantaranya Human Errorr dengan nilai ARP sebesar 423, Kualitas Bibit/material yang buruk dengan nilai ARP sebesar 267, Gangguan</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
(Cahya & Wulandari, 2019)	<p>Risiko Rantai Pasok Paprika pada Anggota House of Risk Kelompok Dewa Family, Kabupaten Bandung Barat</p>	<p>Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan House of Risk</p>	<p>transportasi dengan nilai ARP sebesar 116.</p> <p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 24 peristiwa risiko yang terkait dengan aktivitas rantai pasok yang dihadapi anggota Kelompok Tani Dewa Family. Untuk meminimalisir munculnya agen risiko prioritas, terdapat 9 aksi mitigasi pada anggota Kelompok Tani Dewa Family.</p>
(Baraba, et al., 2021)	<p>Pengendalian Kualitas Produk dengan Penerapan Kaizen 5S dan Metode <i>Seven Tools</i> pada PT. Bali Es</p>	<p>Analisis yang dilakukan menggunakan prinsip Kaizen 5s yaitu, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke dan pendekatan <i>Seven Tools</i>. Adapun tools yang digunakan adalah Check Sheet, Histogram, Pareto Diagram, Control Chart, Stratifikasi Data, Fishbone Diagram dan Flowchart</p>	<p>Dari hasil analisis data ditemukan 4 jenis cacat pada produk tube ice dengan ukuran 5 kg, yaitu cair, rusak, label hilang pada kemasan dan kemasan robek. Adapun presentase untuk masing-masing jenis cacat produk adalah 28% untuk cair, 26% rusak, 24% label hilang pada kemasan dan 21%</p>

Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil dan Kesimpulan
			<p>kemasan robek. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, faktor utama penyebab produk cacat adalah pekerja sering lupa terkait mekanisme dan prosedur yang sudah ada. Maka disarankan untuk melakukan training untuk para pekerja agar dapat memaksimalkan produktivitas, efisiensi, dan efektivitas saat bekerja. Sehingga dapat meminimalisir human error yang terjadi.</p>



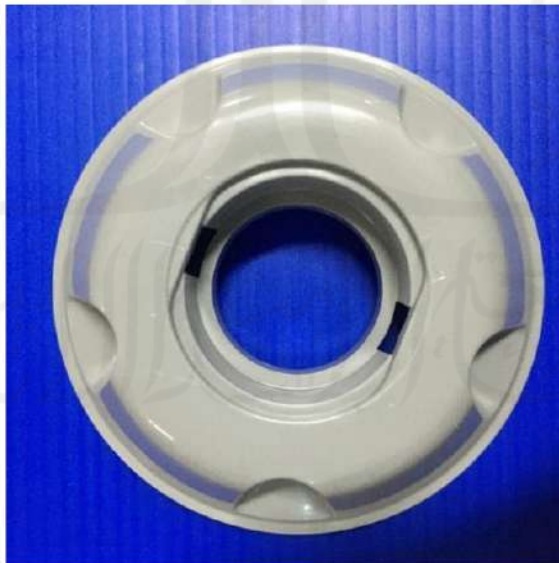
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri, PT. YPTI merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang berlokasi di Jl. Cangkringan, Duri, Tirtomartani, Kalasan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. PT. YPTI didirikan oleh Bapak Petrus Tedja Hapsoro pada tahun 1999.

Fokus penelitian ini adalah pada 1 produk yang memiliki tingkat *defect rate* yang tinggi dan berada di atas standar *defect rate* yang ditetapkan perusahaan yaitu produk “*Mini Pulsator*”. Berikut ini adalah gambar produk *mini pulsator* yang digunakan sebagai objek penelitian dalam penelitian ini:



Gambar 3. 1 Foto Produk *Mini Pulsator*

Produk *mini pulsator* merupakan produk yang digunakan sebagai *cap pulsator* atau tutup yang melekat pada *dynamo* pemutar mesin cuci yang berguna untuk menyalurkan energi putaran dari pemutar utama pada tabung mesin cuci, *mini pulsator* biasanya digunakan pada mesin cuci 2 tabung, di mana bagian tabung pencuci dan tabung pengering memiliki bagian yang terpisah, sedangkan pada mesin cuci 1 tabung, tabung pencuci dan pengering tergabung dalam satu tabung yang sama, mesin cuci 1 tabung tidak menggunakan *mini pulsator* sebagai penggerak pakaian di dalam tabung mesin cuci.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 11 Januari 2021 – 12 Maret 2021.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari sumber penelitian. Data primer harus didapat melalui narasumber yang berkaitan dengan objek penelitian secara langsung untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan data primer untuk mendapatkan informasi langsung mengenai risiko-risiko yang terjadi pada PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri dengan cara pengambilan data berupa wawancara langsung, pengamatan langsung, dan melakukan *focus group discussion* dengan *stakeholder* terkait.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh tidak secara langsung oleh peneliti, melainkan data yang sudah tersedia sebelumnya, seperti data tingkat produksi, tingkat cacat (*defect rate*), dan data historis permasalahan yang terjadi pada bagian produksi PT. YPTI. Selain itu peneliti juga menggunakan data sekunder berupa informasi dari jurnal dan buku-buku tentang kualitas dan manajemen risiko dari penelitian terdahulu. Data sekunder ini bersifat sebagai pendukung dari data primer.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini, antara lain:

1. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan peneliti kepada operator bagian produksi *mini pulsator*, *leader* dan *quality control*.

2. Pengamatan Langsung

Selama penelitian ini, peneliti terlibat langsung dengan proses produksi *mini pulsator*, di mana peneliti ditugaskan sebagai pembantu operator di mesin injeksi

3. *Focus Group Discussion*

Peneliti melakukan *focus group discussion* dengan *stakeholder* terkait unit produksi *mini pulsator* dengan tujuan menemukan makna suatu keputusan menurut sebuah kelompok. Teknik ini digunakan sebagai wadah untuk pengungkapan pemikiran dari pengambil keputusan dari perusahaan dalam penelitian ini

4. Data Historis

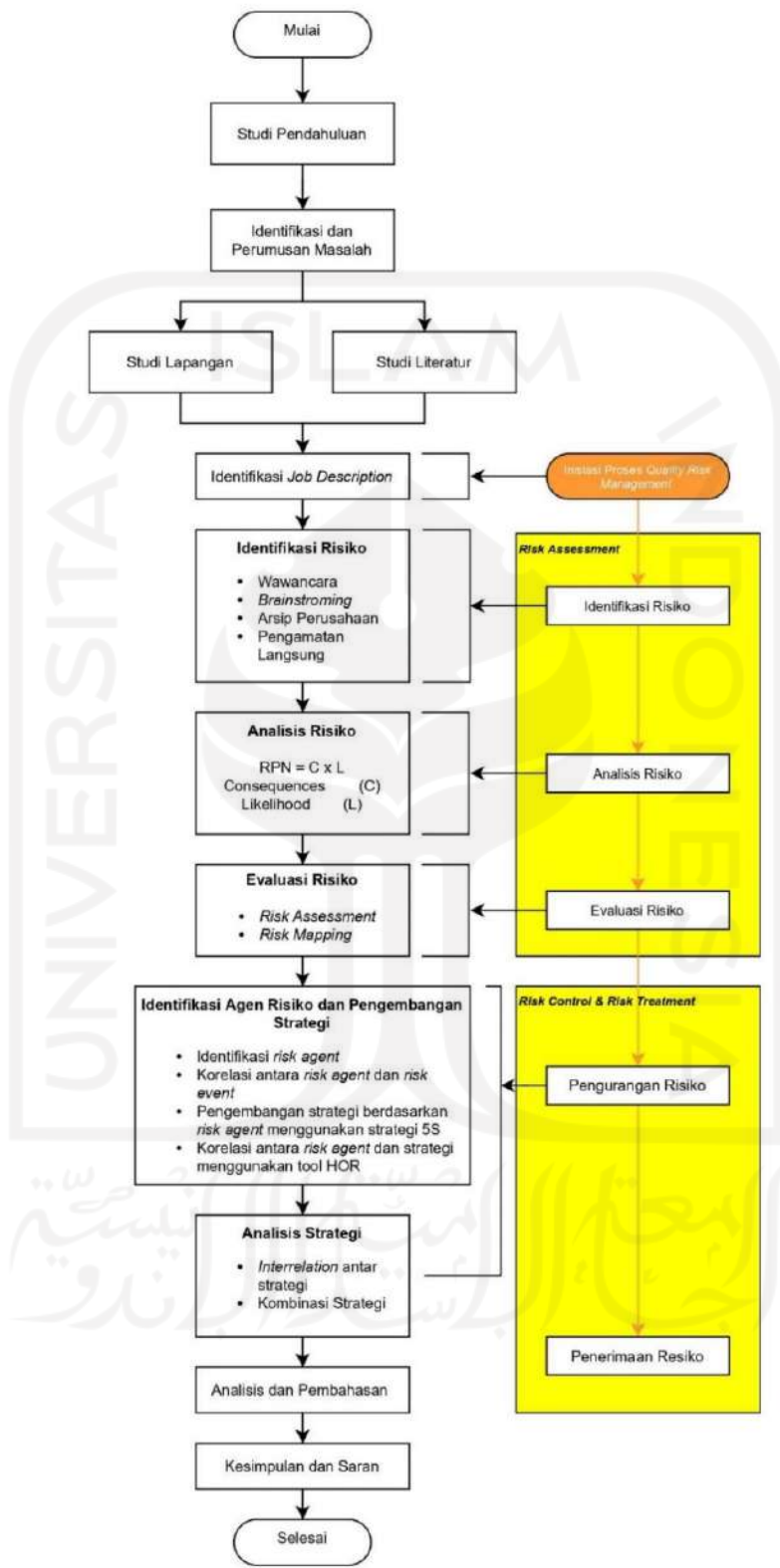
Data historis yang digunakan dalam penelitian ini berupa data produksi 6 bulan terakhir, data tingkat kecacatan produk *mini pulsator* dan data historis berupa permasalahan yang terjadi sehingga menyebabkan kecacatan produk.

5. Kajian Literatur

Kajian literatur pada penelitian ini digunakan sebagai sumber informasi pendukung mengenai metode yang digunakan, dan permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini yang diambil dari jurnal penelitian terdahulu, situs internet, buku, dan sebagainya

3.4 Diagram Alir Penelitian

Tahapan-tahapan proses yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir penelitian berikut ini:



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.2 diagram alir penelitian di atas, tahapan-tahapan proses penelitian dari pendahuluan hingga penarikan kesimpulan dan pemberian

Berikut ini merupakan penjelasan masing-masing tahapan yang harus dilakukan:

1. Mulai

Pada tahapan ini merupakan permulaan dari penelitian di mana peneliti menyiapkan segala kebutuhan peneliti yang akan digunakan sebagai penunjang kebutuhan selama proses penelitian berlangsung.

2. Studi Pendahuluan

Pada studi pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya terkait objek dan subjek yang akan diteliti serta segala hal yang terkait dengan penelitian.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah terbagi menjadi dua yaitu:

a. Studi Lapangan

Studi lapangan berupa pencatatan dan pengumpulan data-data dari dokumen perusahaan terkait.

b. Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti mencari dan mengumpulkan referensi teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang diteliti, peneliti juga mencari referensi dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian.

4. Identifikasi *Job Description*

Tahapan ini peneliti menjelaskan tentang deskripsi pekerjaan di departemen produksi dan *quality control*, nama pekerjaan, tugas khusus, fungsi, tanggung jawab, dan penggambaran singkat aktivitas yang dilakukan di lokasi penelitian.

5. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan mengumpulkan data-data terkait produk khusus yang akan diteliti dengan cara *brainstorming*, wawancara, pengalaman langsung peneliti, dan data arsip internal perusahaan.

6. Analisis Risiko

Pada tahap ini, peneliti mulai menganalisis risiko dengan menilai tiap-tiap kejadian risiko sesuai dengan tingkat *Consequence* dan *Likelihood* masing-masing, kemudian peneliti melakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) yang didapat dari perkalian antara *Consequence* dan *Likelihood*.

7. Evaluasi Risiko

Pada tahap ini peneliti melakukan pemetaan risiko menggunakan *Risk Map* berdasarkan hasil RPN yang telah didapatkan sebelumnya, ada 4 area pada *Risk Map* yang terbagi menjadi area hijau yang berarti tidak diperlukannya tindakan korektif, area kuning menunjukkan tindakan korektif perlu dipertimbangkan, area oranye yang berarti tindakan korektif sangat dianjurkan, dan area merah yang menunjukkan tindakan korektif harus dilakukan. Pada penelitian ini peneliti akan memproses risiko pada area oranye dan merah.

8. Identifikasi Agen Risiko dan Pengembangan Strategi

Setelah mengkategorikan risiko pada *Risk Map*, masing-masing kejadian risiko pada area oranye dan merah kemudian diidentifikasi agen risikonya, selanjutnya setiap agen risiko disesuaikan dengan kejadian risiko yang kemudian agen risiko yang menyebabkan kejadian risiko yang lebih banyak maka lebih diprioritaskan untuk dilakukan tindakan korektif. Untuk menunjukkan korelasi antara kejadian risiko dan agen risiko peneliti menggunakan bantuan *tools* berupa matriks *House of Risk* (HOR), setiap agen risiko akan disesuaikan dengan strategi yang kemudian diberi nilai *Interrelationship*

9. Analisis Strategi

Untuk menemukan hubungan antar strategi diperlukan beberapa langkah. Dua strategi yang berbeda satu sama lain tidak dapat diterapkan secara bersamaan bila satu strategi menjadi halangan bagi strategi lainnya. Hubungan antar strategi ini ditunjukkan dengan menggunakan bantuan *tools* matriks *HOR*.

10. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dibahas mengenai identifikasi jenis atau kategori penyebab risiko yang terjadi serta penjelasan hasil analisis dan strategi yang digunakan atas risiko-

risiko yang menjadi prioritas apakah strategi yang dipakai sudah sesuai. Penerapan metode 5S juga digunakan sebagai strategi penanganan risiko yang terjadi.

11. Selesai



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan *precision parts, mold making, checking fixture, dan plastic injection*. Mitra perusahaan ini sudah merambah perusahaan perusahaan multinasional seperti Toyota Astra, LG, Daihatsu Astra dan GS Battery. Penelitian ini berfokus pada divisi *plastic injection* dengan produk *mini pulsator*, peneliti mengamati bahwa output kualitas produk *mini pulsator* perlu dibenahi dengan tujuan mengurangi tingkat cacat yang ada, sehingga dapat mengurangi *waste*.

Dalam proses produksinya, PT. YPTI melibatkan banyak pihak, tiap-tiap unit di divisi *plastic injection* memiliki peran masing-masing dalam upaya menciptakan kualitas produk yang terbaik sehingga konsumen merasa puas atas produk yang diberikan. Berikut merupakan deskripsi kerja dari setiap departemen *injection plastic* PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri:

1. *Manager Injection*

Manager Injection mempunyai tugas mengkoordinasikan, mendelegasikan dan mengevaluasi seluruh kegiatan di pabrik, melalui kepala pimpinan setiap departemen.

2. *Human Resource Development*

Human Resource Development bertugas mengelola seluruh sumber daya manusia yang ada dalam perusahaan agar dapat bekerja dan berjalan pada satu tujuan yang sama.

3. *Jishuken*

Departemen *Jishuken* sendiri merupakan departemen khusus yang hanya ada pada perusahaan yang menjalin hubungan dengan Toyota, departemen ini bertugas untuk melakukan upaya untuk memaksimalkan produktivitas perusahaan.

4. *Administration*

Departemen *Administration* bertugas melakukan pengelolaan dokumen dan data perusahaan yang di dalamnya terdapat bagian *finance*, *accounting* dan *invoicing*.

5. *Purchasing*

Departemen *Purchasing* bertugas melakukan segala bentuk kegiatan yang berhubungan dengan proses pengadaan barang, diantaranya yaitu:

- Memastikan kebutuhan perusahaan yang harus dibeli
- Memastikan setiap pembelian sesuai dengan penjadwalan dan kondisi yang sesuai.
- Menjalani komunikasi dengan vendor
- Melakukan pembayaran dengan tepat waktu
- Mendokumentasikan invoice, faktur, purchase order dan administratif lainnya

6. *Marketing*

Departemen *Marketing* bertugas melakukan proses pemasaran secara maksimal diantaranya dengan:

- Melakukan riset harga untuk menentukan harga pasaran produk
- Memahami dan memenuhi kebutuhan konsumen
- Memberikan pelayanan yang terbaik kepada konsumen
- Membuat strategi perencanaan produk dan pemasaran produk

7. *PPIC (Production Planning Inventory Control)*

Departemen *PPIC* merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah manufaktur karena departemen ini yang bertugas melakukan perencanaan produksi dalam periode tertentu dan tugas lainnya diantaranya adalah:

- Menerima *order* dari bagian *Marketing*
- Membuat rencana produksi berdasarkan *forecasting* penjualan

- Mengawasi dan bertanggung jawab pada saat pembuatan produk sample hingga ke *customer*
- Melakukan perencanaan bahan baku bedasar *forecasting* dan melakukan *monitoring* pada produk yang ada di *warehouse*.
- Menyusun jadwal proses produksi dengan memperhitungkan *cycle time*, *routing* dan jumlah per lot sesuai dengan perencanaan.

8. *Warehouse*

Departemen *Warehouse* dibawah PPIC bertugas untuk menyimpan dan mengelola produk yang sudah OK dan menjadi tempat transit barang sebelum dikirim ke konsumen. Di dalam *Warehouse* terdapat Tool Room sebagai penyedia barang kebutuhan pendukung produksi dan menjadi tanggung jawab *Warehouse*.

9. *Material*

Bagian *Material* di bawah pengawasan PPIC dan *Warehouse* di sini bertugas untuk menyiapkan material untuk produksi, melakukan *recycle runner* (sisa produksi), mengisi material, dan melakukan controlling stok bahan baku.

10. *Head of Production Division*

Head of Production Division atau kepala produksi di sini sebagai orang yang melakukan pengawasan dan sebagai orang yang bertanggung jawab pada seluruh line produksi yang sedang berjalan baik dari manusia, mesin dan material agar semua dapat berjalan dengan baik.

11. *Leader/ Supervisor*

Leader/ Supervisor dibawah tanggung jawab kepala produksi bertugas untuk melakukan pantauan line produksi dan bertanggung jawab kepada operator mesin yang sedang bekerja agar dapat tercapai target produksi.

12. *Maintenance*

Departemen *Maintenance* dibagi menjadi 2 yaitu *Maintenance mesin* dan *Maintenance mold* keduanya sama bertugas untuk melakukan perawatan dan perbaikan tetapi pada fokus yang berbeda yaitu pada mesin dan molding.

13. *Engineering*

Departemen *Engineering* bertugas untuk merancang produk berdasar permintaan konsumen mulai dari spesifikasi produk, kegunaan, dan apa saja yang konsumen inginkan. *Engineering* bertugas membuat rancangan desain molding produk dan melakukan setting mesin yang sesuai.

14. *Machine Setter*

Machine Setter dibawah tanggung jawab *engineering* bertugas untuk mengawasi dan melakukan setting mesin pada saat proses produksi berjalan.

15. *Quality Assurance*

Departemen *Quality Assurance* bertugas untuk memastikan kualitas dari produk yang dihasilkan apakah sudah seai dengan spesifikasi yang diharapkan, departemen QA (*Quality Assurance*) merupakan bagian yang cukup krusial karena departemen inilah yang menentukan produk tersebut OK atau NG (*not good*) dan memastikan konsumen tidak mereturn produk. Pada *Quality Assurance* terdapat *Quality control* yang bertugas melakukan pengecekan kualitas produk secara langsung dan *Quality Engineering*.

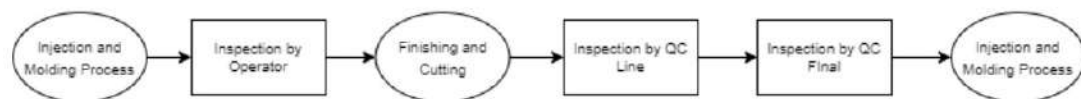
16. Operator Injeksi

Operator injeksi bertugas di bawah pengawasan *leader* yang terbagi menjadi 3 *shift* dengan estimasi kerja tiap *shift* yang terdiri dari 7,5 jam kerja dan 0,5 jam istirahat, di mana masing-masing *shift* kerja terdiri dari 20-25 operator injeksi.

4.1.2 Pemetaan Aktivitas Lantai Produksi *Plastic Injection*

Guna memudahkan peneliti dalam mengidentifikasi risiko, aktivitas produksi di PT. YPTI dipetakan ke dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) di mana terdapat proses yang berlangsung mulai dari awal proses injeksi hingga produk dikatakan lolos uji kualitas.

Berikut ini diagram alir proses injeksi produk di PT. YPTI:



Gambar 4. 1 Diagram Alir Proses Injeksi

Proses aktivitas rantai produksi dimulai dari memasukkan material ke *hopper*, material yang digunakan untuk produksi *mini pulsator* adalah jenis HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan merk “*Lotte HDPE Titanvene*” dari *Lotte Chemical*.

Proses injeksi *mini pulsator* dimulai dari material masuk ke *barrel* dan material akan terdorong ke depan saat *inner screw* berputar, saat itu jugalah terjadi proses pelelehan bijih plastik di dalam *barrel*, proses pelelehan ini dilakukan oleh *heater* hingga mencapai suhu yang ditentukan, setelah biji plastik meleleh, lelehan akan diteruskan masuk ke *cavity* pada *mold* melalui *nozzle* pada ujung *barrel*, jalur penghubung antara *nozzle* dan *mold* harus benar benar padat dan rapat agar tidak terjadi lelehan bijih plastik meluber. Setelah diinjeksikan ke *mold* bijih plastik akan mengalami fase pengerasan, di mana pada awalnya biji plastik berbentuk cairan akan berubah menjadi *solid*, proses pendinginan ini menggunakan sitem *water cooling* yang telah tersedia pada *mold*. Setelah beberapa detik, *mold* akan terbuka dan mendorong keluar produk *mini pulsator* yang telah jadi dengan bantuan *ejector*.

Produk *mini pulsator* yang telah keluar dari mesin injeksi di sebut *shoot* produk di mana produk masih menempel dengan *gate runner*, tugas seorang operator adalah melakukan *finishing* dan *cutting* sehingga produk akan terpisah dari *gate runner*. Setelah itu produk akan dilakukan inspeksi awal oleh operator sambil menunggu *cycle* produk berikutnya.

Produk yang telah diinspeksi awal akan diletakkan di dalam kardus *packaging* oleh operator, kemudian sesekali petugas *QC* akan mengecek kualitas produk dan hasil pekerjaan operator di *line* produksi, jika telah penuh, produk akan dibawa ke bagian *QC* untuk dilakukan inspeksi final, setelah produk dikatakan memenuhi standar barulah produk akan dikemas ke dalam kardus yang telah tersedia.

4.1.3 Identifikasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kejadian risiko (*risk event*) berdasarkan proses yang terjadi di rantai produksi produk *mini pulsator*, identifikasi risiko ini meliputi risiko yang terjadi pada sub-proses produksi berupa *loading* material, proses injeksi, *maintenance mold*, *maintenance* mesin, dan *quality control*. Selain itu data historis dari perusahaan berupa

catatan laporan produksi, log *maintenance*, data wawancara, dan pengamatan langsung juga menjadi sumber data yang dipertimbangkan dalam mengidentifikasi risiko tersebut.

Teridentifikasi sebanyak 30 kejadian risiko (*risk event*) yang terjadi di lantai produksi produk *mini pulsator*. Berikut ini merupakan daftar kejadian risiko yang telah teridentifikasi:

Tabel 4. 1 *Risk Event*

Ei	KEJADIAN RISIKO (<i>RISK EVENT</i>)
E01	Kesalahan perhitungan material pada mesin
E02	Heater tidak cukup panas
E03	Material tercampur hasil <i>crusher</i> (terkontaminasi)
E04	Proses <i>finishing</i> tidak sempurna
E05	Hasil shoot produk terlalu panas
E06	<i>Runner</i> menempel kuat dengan produk
E07	Produk jatuh ke belakang mesin
E08	Layout <i>finishing</i> basah
E09	Listrik padam secara mendadak
E10	Mesin berhenti beroperasi
E11	<i>Nozzle buntu</i>
E12	Produk penyok
E13	Pergantian <i>shift</i> terlambat
E14	Material tidak turun ke <i>heater</i>
E15	<i>Runner</i> tertinggal di <i>mold</i>
E16	Material habis
E17	Keterlambatan penyemprotan <i>silicone mold release</i>
E18	Keterlambatan penyemprotan <i>mold cleaner</i>
E19	Material tertinggal di <i>cavity</i>
E20	Produk gosong lebih dari 3 shoot berturut turut
E21	Mesin injeksi <i>overpack</i>
E22	Oli tumpah di sekitar layout kerja operator

Ei	KEJADIAN RISIKO (<i>RISK EVENT</i>)
E23	Kesalahan perhitungan saat <i>packing</i>
E24	<i>Runner</i> putus di <i>mold</i>
E25	Kesalahan dalam <i>handle</i> produk saat <i>finishing</i>
E26	<i>Shoot</i> produk tidak sempurna
E27	Mesin ngempos
E28	Produk muncul bintik dan <i>silver</i>
E29	Produk muncul <i>flowmark</i>
E30	Produk <i>flashing</i>

Kejadian-kejadian risiko yang teridentifikasi di atas merupakan indikasi penyebab atas banyaknya produk *defect*, produk *defect* yang timbul merupakan bentuk atas pemenuhan standar dari kualitas yang belum terpenuhi. Dari daftar kejadian risiko (*risk event*) yang telah teridentifikasi sebelumnya, selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab risiko (*risk agent*), teridentifikasi sebanyak 55 penyebab risiko, penyebab risiko ini dikembangkan berdasarkan kejadian risiko yang terjadi sebelumnya. Berikut ini merupakan daftar penyebab risiko yang telah teridentifikasi:

Tabel 4. 2 *Risk Agent*

Ai	Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)
A01	Operator tidak menerima perintah <i>leader</i> dengan baik dan benar
A02	<i>Cycle time</i> terlalu cepat
A03	Departemen material terlambat <i>refill</i>
A04	Operator meninggalkan mesin ke <i>tool room</i>
A05	<i>Cutter operator</i> saat <i>finishing</i> tumpul
A06	Operator dipindahkan ke mesin lain
A07	Departemen QC memiliki standar yang berbeda dengan Departemen Produksi
A08	Penggantian <i>heater</i> secara mendadak

Ai	Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)
A09	Operator terlambat melakukan SCW (<i>Stop Call Wait</i>)
A10	Departemen <i>maintenance</i> terlambat membersihkan <i>mold</i> dan <i>cavity</i>
A11	Keterlambatan operator dalam masuk kerja
A12	Operator tidak masuk kerja
A13	Departemen <i>maintenance</i> lupa mengosongkan kontainer oli berlebih
A14	<i>Ejector</i> tidak berfungsi
A15	Temperatur <i>heater</i> belum mencukupi
A16	Daya listrik tidak stabil
A17	<i>Setting</i> mesin terlalu lama
A18	<i>Setting</i> material terlalu lama
A19	<i>Setting mold</i> terlalu lama
A20	Pergantian <i>mold</i> saat jam produksi
A21	Persebaran material tidak merata
A22	Operator baru masih dalam masa <i>training handle</i> produk
A23	<i>Heater</i> terbakar
A24	Kabel <i>heater</i> putus
A25	Operator tidak melakukan SCW saat terjadinya kesalahan
A26	Kesalahan <i>Setting</i> oleh departemen <i>maintenance</i> mesin
A27	Terjadi penumpukan ketika proses produksi
A28	Departemen <i>warehouse</i> terlambat memberikan dus untuk <i>packing</i>
A29	Permintaan mendadak dari <i>customer</i>
A30	Kelalaian dalam prosedur kerja
A31	Target produksi yang sangat tinggi
A32	Operator <i>overtime</i> kewalahan
A33	Prosedur kerja kurang jelas
A34	Alat bantu kerja kurang memadai
A35	Kurangnya pengawasan <i>leader</i> terhadap kinerja operator
A36	Keterlambatan <i>Maintenance mold</i> setting <i>mold</i>

Ai	Penyebab Risiko (<i>Risk Agent</i>)
A37	Budaya kerja yang kurang disiplin
A38	Kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan material
A39	Suplai material kurang baik dari <i>supplier</i>
A40	Tidak menerapkan FIFO pada penggunaan material sehingga kualitas material menurun
A41	Varian <i>defect</i> produk tinggi
A42	Distraksi berlebih di sekitar layout kerja
A43	Kerusakan material saat pengiriman dari <i>supplier</i>
A44	<i>Mold</i> rusak
A45	Mesin injeksi rusak
A46	Permasalahan pada <i>water cooling</i> mesin
A47	Beban kerja mental yang tinggi pada operator
A48	Kurangnya rasa tanggung jawab operator terhadap pekerjaan
A49	<i>Gate runner</i> tidak cukup kuat menahan produk
A50	<i>Barrel</i> material terkontaminasi
A51	Perbedaan standar kualitas antar <i>shift</i> kerja
A52	Sistem otomatis mesin mengalami kerusakan
A53	Perbedaan standar kualitas material dari macam-macam <i>supplier</i>
A54	Komunikasi antar departemen tidak berjalan cukup baik
A55	Temperatur <i>barrel</i> material tidak cukup tinggi

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Analisis Risiko (*Risk Analysis*)

Analisis risiko dilakukan setelah *risk event* teridentifikasi, masing-masing *risk event* akan diberi nilai berupa tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*) dan tingkat keparahan risiko (*consequences*). Setelah diberikan nilai *consequences* dan *likelihood* pada masing-

masing *risk event*, kemudian nilai tersebut dikalikan untuk mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang merupakan acuan dalam penentuan prioritas *risk event* yang akan lebih diutamakan untuk dimitigasi.

Berikut ini merupakan daftar nilai *consequences* dan *likelihood* serta nilai RPN masing-masing *risk event*:

Tabel 4. 3 Penilaian *Risk Event*

Ei	KEJADIAN RISIKO (<i>RISK EVENT</i>)	C	L	RPN
E01	Kesalahan perhitungan material pada mesin	3	2	6
E02	Heater tidak cukup panas	4	2	8
E03	Material tercampur hasil <i>crusher</i> (terkontaminasi)	3	4	12
E04	Proses <i>finishing</i> tidak sempurna	3	4	12
E05	Hasil shoot produk terlalu panas	4	2	8
E06	<i>Runner</i> menempel kuat dengan produk	2	4	8
E07	Produk jatuh ke belakang mesin	1	4	4
E08	<i>Layout finishing</i> basah	1	4	4
E09	Listrik padam secara mendadak	5	1	5
E10	Mesin berhenti beroperasi	3	2	6
E11	<i>Nozzle buntu</i>	5	2	10
E12	Produk penyok	5	4	20
E13	Pergantian <i>shift</i> terlambat	2	4	8
E14	Material tidak turun ke <i>heater</i>	2	5	10
E15	<i>Runner</i> tertinggal di <i>mold</i>	3	5	15
E16	Material habis	5	2	10
E17	Keterlambatan penyemprotan <i>silicone mold release</i>	4	2	8
E18	Keterlambatan penyemprotan <i>mold cleaner</i>	3	2	6
E19	Material tertinggal di <i>cavity</i>	5	5	25
E20	Produk gosong lebih dari 3 shoot berturut turut	5	2	10

Ei	KEJADIAN RISIKO (<i>RISK EVENT</i>)	C	L	RPN
E21	Mesin injeksi <i>overpack</i>	5	1	5
E22	Oli tumpah di sekitar layout kerja operator	3	1	3
E23	Kesalahan perhitungan saat <i>packing</i>	3	3	9
E24	<i>Runner</i> putus di <i>mold</i>	5	2	10
E25	Kesalahan dalam <i>handle</i> produk saat <i>finishing</i>	5	5	25
E26	<i>Shoot</i> produk tidak sempurna	5	5	25
E27	Mesin ngempos	5	3	15
E28	Produk muncul bintik dan <i>silver</i>	4	3	12
E29	Produk muncul <i>flowmark</i>	5	2	10
E30	Produk <i>flashing</i>	5	4	20

Setelah didapatkan nilai RPN-nya, *risk event* kemudian diurutkan mulai dari RPN yang terbesar hingga terkecil kemudian menghitung total RPN, kumulatif RPN, %RPN, dan % Kumulatif untuk selanjutnya dibuat diagram pareto.

Tabel 4. 4 Perhitungan Kumulatif RPN *Risk Event*

Ei	KEJADIAN RISIKO (<i>RISK EVENT</i>)	C	L	RPN	Kumulatif RPN	%RPN	%Kumulatif
E19	Material tertinggal di <i>cavity</i>	5	5	25	25	7.60%	7.60%
E25	Kesalahan dalam <i>handle</i> produk saat <i>finishing</i>	5	5	25	50	7.60%	15.20%
E26	<i>Shoot</i> produk tidak sempurna	5	5	25	75	7.60%	22.80%
E12	Produk penyok	5	4	20	95	6.08%	28.88%
E30	Produk <i>flashing</i>	5	4	20	115	6.08%	34.95%
E15	<i>Runner</i> tertinggal di <i>mold</i>	3	5	15	130	4.56%	39.51%
E27	Mesin ngempos	5	3	15	145	4.56%	44.07%

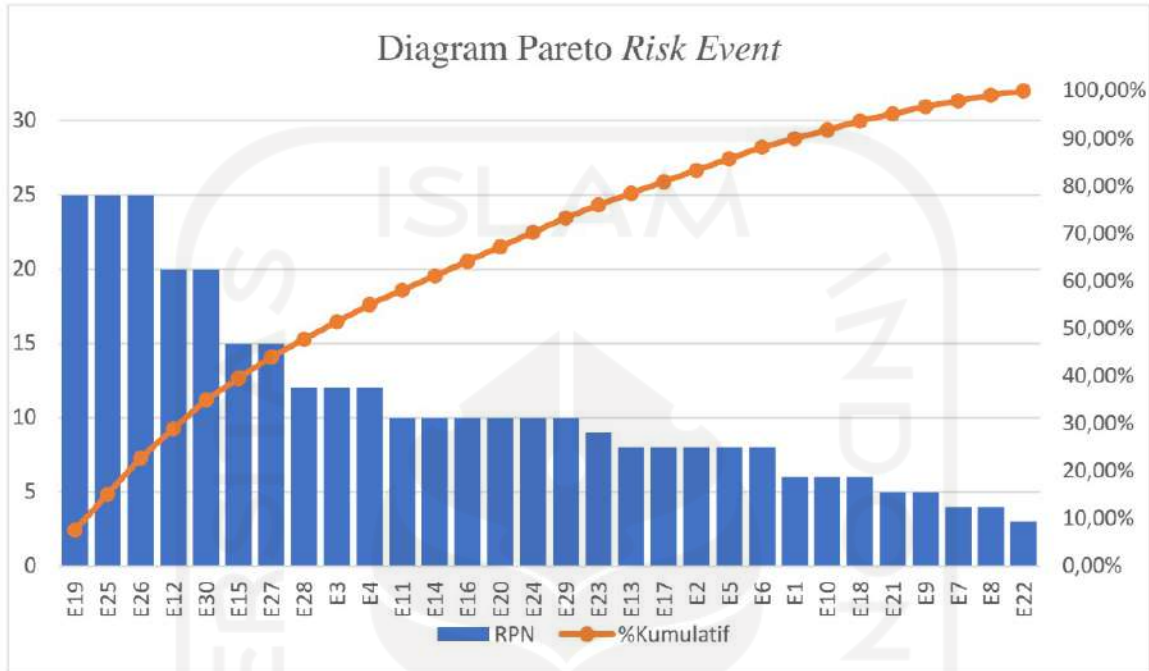
Ei	KEJADIAN RISIKO (RISK EVENT)	C	L	RPN	Kumulatif RPN	%RPN	%Kumulatif
E28	Produk muncul bintik dan <i>silver</i>	4	3	12	157	3.65%	47.72%
E03	Material tercampur hasil <i>crusher</i> (terkontaminasi)	3	4	12	169	3.65%	51.37%
E04	Proses <i>finishing</i> tidak sempurna	3	4	12	181	3.65%	55.02%
E11	<i>Nozzle</i> buntu	5	2	10	191	3.04%	58.05%
E14	Material tidak turun ke <i>heater</i>	2	5	10	201	3.04%	61.09%
E16	Material habis	5	2	10	211	3.04%	64.13%
E20	Produk gosong lebih dari 3 shoot berturut turut	5	2	10	221	3.04%	67.17%
E24	<i>Runner</i> putus di <i>mold</i>	5	2	10	231	3.04%	70.21%
E29	Produk muncul <i>flowmark</i>	5	2	10	241	3.04%	73.25%
E23	Kesalahan perhitungan saat <i>packing</i>	3	3	9	250	2.74%	75.99%
E13	Pergantian <i>shift</i> terlambat	2	4	8	258	2.43%	78.42%
E17	Keterlambatan penyemprotan <i>silicone</i> <i>mold release</i>	4	2	8	266	2.43%	80.85%
E02	Heater tidak cukup panas	4	2	8	274	2.43%	83.28%
E05	Hasil shoot produk terlalu panas	4	2	8	282	2.43%	85.71%

Ei	KEJADIAN RISIKO (RISK EVENT)	C	L	RPN	Kumulatif RPN	%RPN	%Kumulatif
E06	<i>Runner</i> menempel kuat dengan produk	2	4	8	290	2.43%	88.15%
E01	Kesalahan perhitungan material pada mesin	3	2	6	296	1.82%	89.97%
E10	Mesin berhenti beroperasi	3	2	6	302	1.82%	91.79%
E18	Keterlambatan penyemprotan <i> mold cleaner</i>	3	2	6	308	1.82%	93.62%
E21	Mesin injeksi <i> overpack</i>	5	1	5	313	1.52%	95.14%
E9	Listrik padam secara mendadak	5	1	5	318	1.52%	96.66%
E7	Produk jatuh ke belakang mesin	1	4	4	322	1.22%	97.87%
E8	Layout <i> finishing</i> basah	1	4	4	326	1.22%	99.09%
E22	Oli tumpah di sekitar layout kerja operator	3	1	3	329	0.91%	100.00%
TOTAL RPN				329			

4.2.2 Evaluasi Risiko (*Risk Evaluation*)

Setelah melakukan analisis risiko, kemudian dilakukan evaluasi risiko untuk mengetahui kejadian risiko mana yang dominan dan akan diutamakan dalam proses perbaikan. Evaluasi kejadian risiko di sini menggunakan diagram pareto. Dalam penggunaan diagram pareto data akan diurutkan berdasarkan urutan tinggi ke rendah. Dengan prinsip 80/20 di mana diagram tersebut dapat menunjukkan bahwa 80% masalah yang timbul disebabkan oleh 20% kejadian

risiko dominan. Berikut ini merupakan diagram pareto yang memperlihatkan kejadian risiko yang dominan:



Gambar 4. 2 Diagram Pareto Risk Event

Setelah didapatkan nilai RPN-nya dan dibuatkan diagram pareto dengan prinsip 80/20 terdapat 6 kejadian risiko dominan yang kemudian dapat dijadikan dasar untuk dilakukannya perbaikan, masing-masing *risk event* akan dipetakan ke dalam *risk map* terbagi menjadi 4 kategori. Berikut ini merupakan gambar hasil pemetaan *risk event* dalam *risk map* sesuai dengan nilai RPN-nya:

C/L	1			2			3			4			5		
5	E09	E21		E11	E16	E20				E12	E30		E19	E25	E26
				E24	E27	E29									
4				E02	E05	E17	E28								
3	E22			E01	E10	E18	E23			E03	E04		E15		
2										E06	E13		E14		
1										E07	E08				

Gambar 4. 3 Risk Map

Dari hasil pemetaan ke dalam *risk map*, selanjutnya ialah melakukan evaluasi atas *risk event* yang telah diketahui nilai RPN-nya pada analisis risiko sebelumnya. Daerah yang akan diproses ke tahap selanjutnya ialah *risk event* yang masuk ke dalam daerah merah. Diketahui bahwa terdapat 6 *risk event* yang masuk ke dalam kategori merah atau berstatus risiko “EKSTREM” dengan nilai RPN 25, 20, 15, dan 15. Serta terdapat 10 *risk event* yang masuk ke dalam kategori oranye atau berstatus risiko “TINGGI” dengan nilai RPN 12 dan 10. Sedangkan untuk *risk event* dengan nilai RPN di bawah 10 masuk ke dalam kategori warna kuning dan hijau yang tidak termasuk dalam prioritas penanganan risiko.

Risk event yang masuk kategori risiko “EKSTREM” meliputi *risk event* dengan kode E19, E25, E26, E12, E30, dan E15. Sedangkan *risk event* yang masuk kategori risiko “TINGGI” meliputi *risk event* dengan kode E3, E11, E14, E16, E20, E20, E24, E27, E28, dan E29.

Berikut ini tabel rekapitulasi pemetaan *risk event* pada kategori merah:

Tabel 4. 5 Risk Event Kategori Ekstrem

E	Risk Event pada Area Merah	RPN	%
E19	Material tertinggal di <i>cavity</i>	25	19,23%
E25	Kesalahan dalam <i>handle</i> produk saat <i>finishing</i>	25	19,23%
E26	<i>Shoot</i> produk tidak sempurna	25	19,23%
E12	Produk penyok	20	15,38%
E30	Produk <i>flashing</i>	20	15,38%
E15	<i>Runner</i> tertinggal di <i>mold</i>	15	11,53%
TOTAL		130	100%

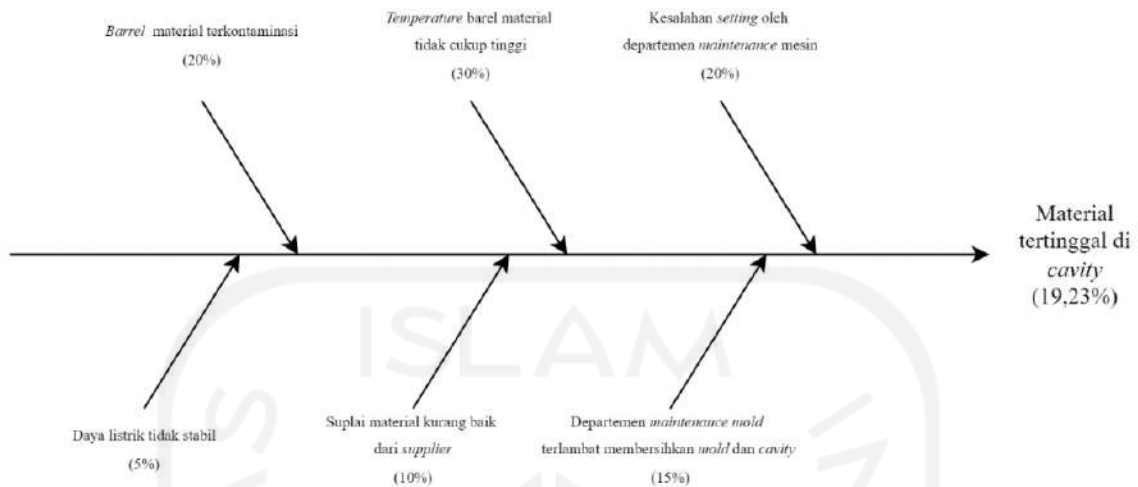
Risk event dengan nilai RPN tinggi sehingga dapat dikategorikan "EKSTREM" tersebut ialah E19 "Material tertinggal di *cavity*", E25 "Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*", E26 "*Shoot* produk tidak sempurna", E12 "Produk penyok", E30 "Produk *flashing*", dan E15 "*Runner* tertinggal di *mold*".

4.3 Fishbone Diagram Risk Event "EKSTREM"

Setelah didapatkan 6 kejadian risiko dengan kategori "EKSTREM" selanjutnya ialah mencari akar masalah terjadinya risiko menggunakan diagram *fishbone*. Sehingga penyebab terjadinya risiko dapat ditemukan dan diberikan solusi terbaik serta meminimalisir terjadinya kemungkinan risiko di kemudian hari.

1. Material tertinggal di *cavity* (E19)

Risk event yang pertama ialah "Material tertinggal di *cavity*" dengan kode E19, material tertinggal di *cavity* adalah kejadian di mana adanya material yang tertinggal pada *mold cavity* dan tidak ikut keluar saat proses injeksi. Analisis sebab akibat dari "Material tertinggal di *cavity*" ialah sebagai berikut:



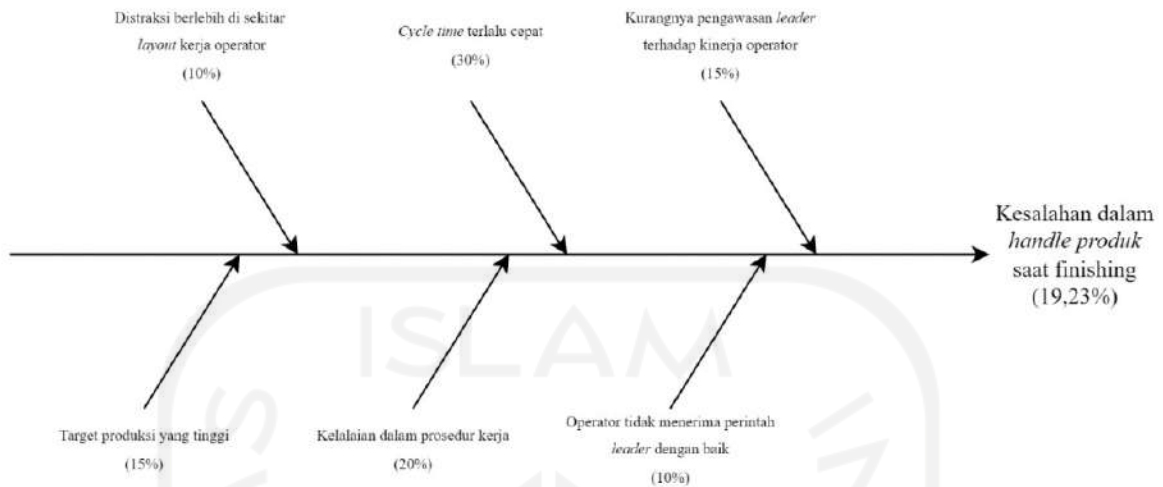
Gambar 4. 4 Diagram *Fishbone* Risiko E19

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 19,23% yang terdiri dari 6 faktor. Terdapat 6 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya risiko material tertinggal di *cavity*, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Daya listrik tidak stabil (**A16**).
- b. *Barrel* material terkontaminasi (**A50**).
- c. Suplai material kurang baik dari *supplier* (**A39**).
- d. *Temperature barrel* material tidak cukup tinggi (**A55**).
- e. Departemen *maintenance mold* terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* (**A10**).
- f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (**A26**).

2. Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* (**E25**)

Risk event yang kedua ialah “Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*” dengan kode E25, kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* adalah kesalahan yang terjadi ketika *shoot* produk yang keluar dari mesin injeksi telah sempurna namun operator yang melakukan tugas *finishing* melakukan kesalahan yang membuat produk cacat/*defect*. Analisis sebab akibat dari “Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* ialah” sebagai berikut:



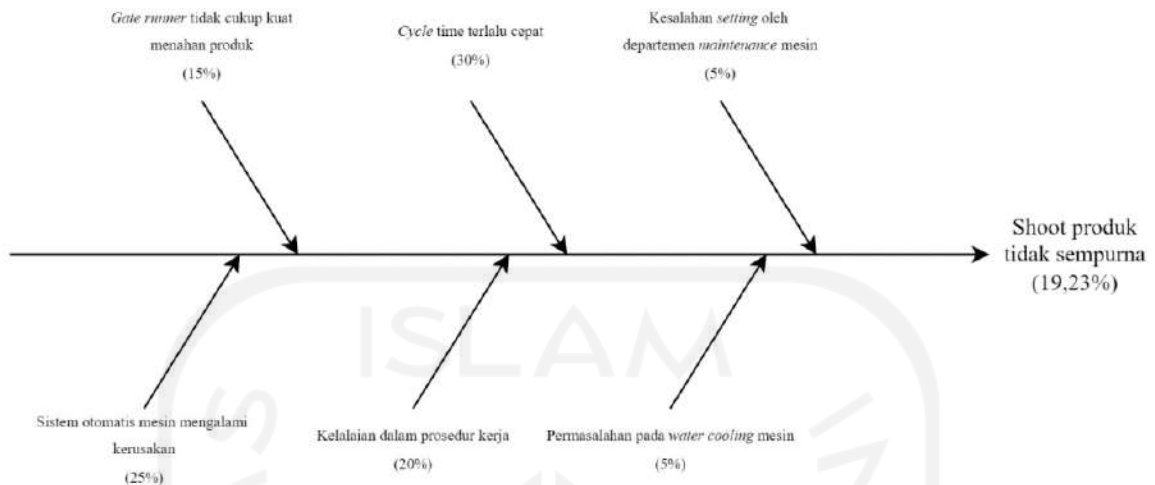
Gambar 4. 5 Diagram *Fishbone* Risiko E25

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 19,23% yang terdiri dari 6 faktor. terdapat 6 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya risiko kesalahan dalam *handle* produk saat finishing, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Target produksi yang tinggi (**A31**).
- b. Distraksi berlebih di sekitar *layout* kerja operator (**A42**).
- c. Kelalaian dalam prosedur kerja (**A30**).
- d. *Cycle time* terlalu cepat (**A02**).
- e. Operator tidak menerima perintah *leader* dengan baik (**A01**).
- f. Kurangnya pengawasan *leader* terhadap kinerja operator (**A35**).

3. *Shoot* produk tidak sempurna (**E26**).

Risk event yang ketiga ialah “*Shoot* produk tidak sempurna” dengan kode E26, kesalahan berupa *shoot* produk tidak sempurna adalah di mana keadaan produk saat keluar mesin injeksi tidak utuh (*short shoot*) atau produk diinjeksi berlebihan (*over shoot*). Analisis sebab akibat dari “*Shoot* produk tidak sempurna” ialah sebagai berikut:



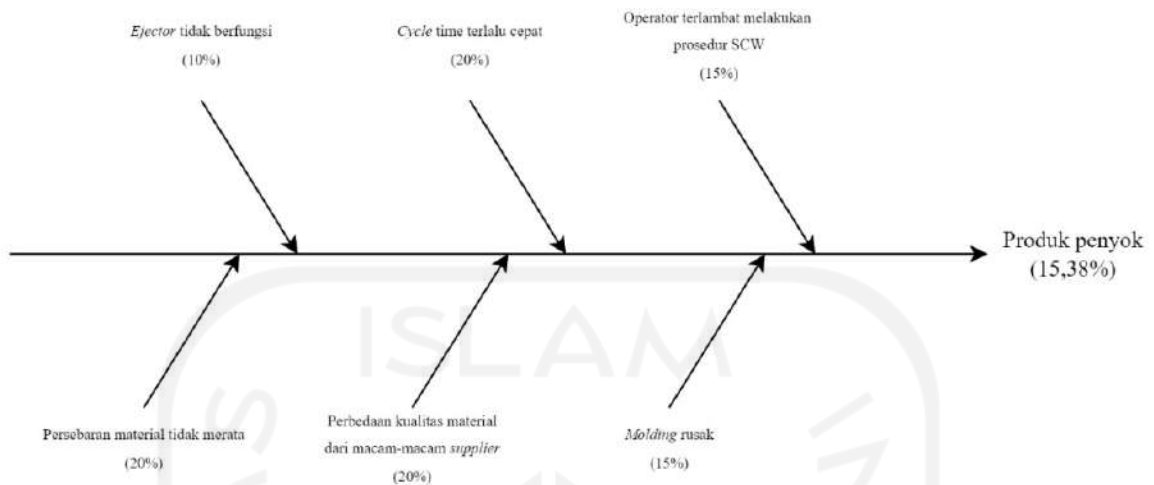
Gambar 4. 6 Diagram *Fishbone* Risiko E26

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 19,23% yang terdiri dari 6 faktor. Terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya *shoot* produk tidak sempurna, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Sistem otomatis mesin mengalami kerusakan (**A52**).
- b. *Gate runner* tidak cukup kuat menahan produk (**A49**).
- c. Kelalaian dalam prosedur kerja (**A30**).
- d. *Cycle time* terlalu cepat (**A02**).
- e. Permasalahan pada *water cooling* mesin (**A46**).
- f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (**A26**).

4. Produk penyok (**E12**).

Risk event yang keempat ialah “Produk penyok” dengan kode E12, produk penyok adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Analisis sebab akibat dari “Produk penyok” ialah sebagai berikut:



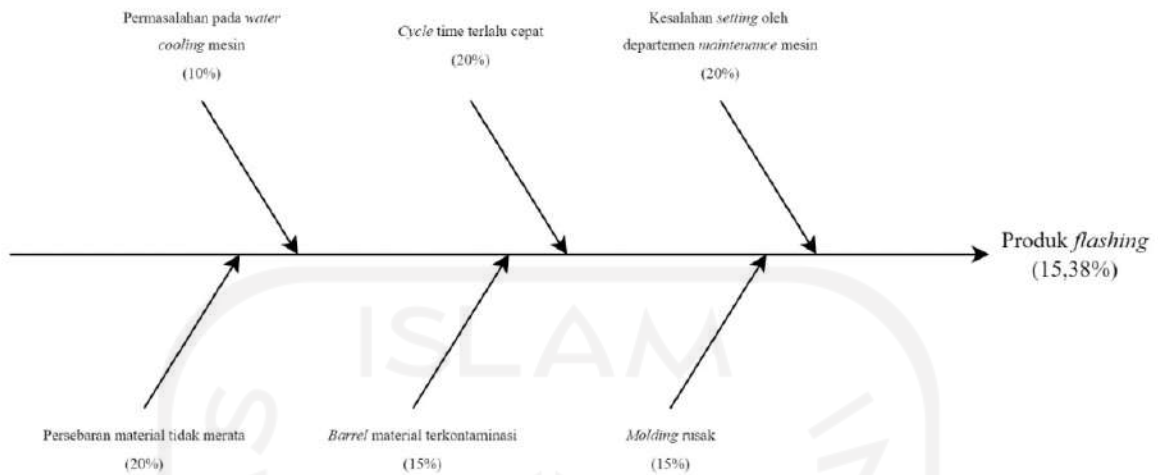
Gambar 4. 7 Diagram *Fishbone* Risiko E12

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 15,38% yang terdiri dari 6 faktor. Terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya produk penyok, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Persebaran material tidak merata (**A21**).
- b. *Ejector* tidak berfungsi (**A14**).
- c. Perbedaan kualitas material dari macam-macam *supplier* (**A53**).
- d. *Cycle time* terlalu cepat (**A02**).
- e. *Molding* rusak (**A42**).
- f. Operator terlambat melakukan SCW (*Stop, call, and wait*) (**A09**).

5. Produk *flashing* (**E30**).

Risk event yang kelima ialah “Produk *flashing*” dengan kode E30, produk *flashing* adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Analisis sebab akibat dari “Produk *flashing*” ialah sebagai berikut:



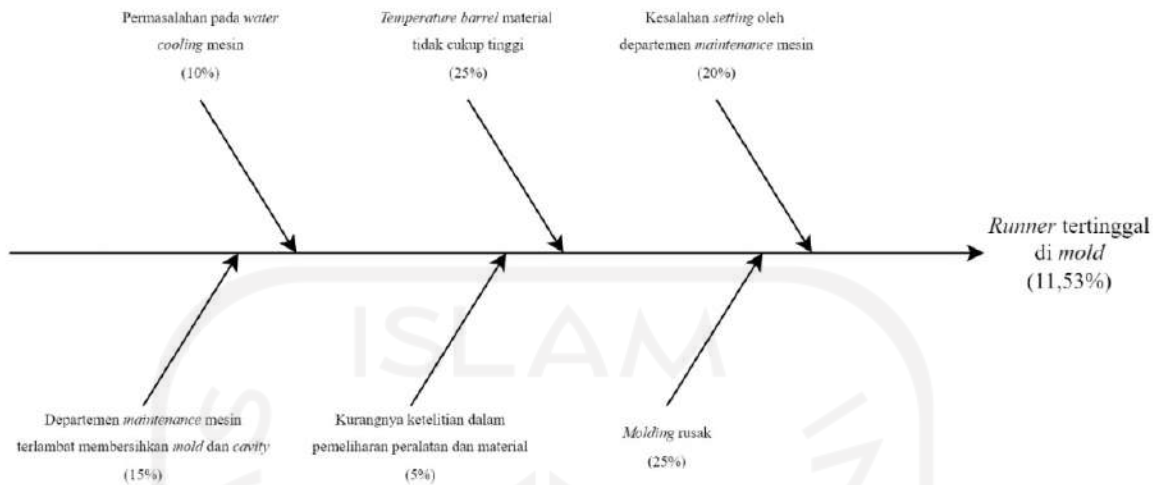
Gambar 4. 8 Diagram *Fishbone* Risiko E30

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 15,38% yang terdiri dari 6 faktor. Terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya produk *flashing*, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Persebaran material tidak merata (**A21**).
- b. Permasalahan pada *water cooling* mesin (**A46**).
- c. *Barrel* material terkontaminasi (**A50**).
- d. *Cycle time* terlalu cepat (**A02**).
- e. *Molding* rusak (**A44**).
- f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (**A26**).

6. *Runner* tertinggal di *mold* (**E15**).

Risk event yang keenam ialah “*Runner* tertinggal di *mold*” dengan kode E15, *runner* tertinggal di *mold* adalah keadaan di mana *runner* yang terhubung dengan *shoot* produk yang seharusnya ikut terlepas dari *molding* ketika didorong oleh *ejector*, namun yang terjadi adalah *runner* menyangkut sehingga pada *cycle* berikutnya, material yang masuk dari *cavity* akan sulit masuk ke *molding* dan menyebabkan produk *defect*. Analisis sebab akibat dari “*runner* tertinggal di *mold*” ialah sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Diagram *Fishbone* Risiko E15

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas dengan asumsi awal usulan strategi pada *risk agent* akan menghasilkan perbaikan sebanyak 11,53% yang terdiri dari 6 faktor. Terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya *Runner* tertinggal di *mold*, keenam faktor tersebut ialah:

- Departemen *maintenance* mesin terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* (A10).
- Permasalahan pada *water cooling* mesin (A46).
- Kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan *material* (A38).
- Temperature barrel* material tidak cukup tinggi (A55).
- Molding* rusak (A44).
- Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (A26).

4.4 Matriks *House of Risk* (HOR) dan *Risk Ranking*

Tahap selanjutnya setelah dilakukan analisis penyebab/*risk agent* pada masing-masing 6 faktor kejadian risiko/*risk event* dengan menggunakan *fishbone diagram* di atas, langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai korelasi antara *risk event* and *risk* dengan tujuan untuk menentukan prioritas mitigasi risiko yang tepat.

Tabel 4. 6 Matriks *House of Risk*

		Risk Agent (Ai)																					
Risk RPN		A01	A02	A09	A10	A14	A16	A21	A26	A30	A31	A35	A38	A39	A42	A44	A46	A49	A50	A52	A53	A55	
Event (Ei)																							
E19	25				3		1		3					1						3			9
E25	25	1	9							3	3	3			1								
E26	25		9						1	3							1	3			3		
E12	20		3	3		1		3							3								3
E30	20		3					3	3							3	1			3			
E15	15				3				3					1		3	3						3
Jumlah																							
Nilai		1	24	3	6	1	1	6	10	6	3	3	1	1	4	6	5	3	6	3	3	3	12
Korelasi																							
Ranking		8	1	7	4	8	8	4	3	4	7	7	8	8	6	4	5	7	4	7	7	7	2

Berdasarkan tabel matriks *house of risk* di atas, dan setelah dilakukan pengurutan *ranking* prioritas *risk agent* berdasarkan jumlah nilai korelasinya, berikut ini ialah tabel uraian *risk agent* prioritas:

Tabel 4. 7 *Ranking Risk Agent*

Ranking	Kode	Risk Agent
1	A02	<i>Cycle time</i> terlalu cepat
2	A55	<i>Temperature barrel</i> material tidak cukup tinggi
3	A26	Kesalahan <i>setting</i> oleh departemen <i>maintenance mesin</i>
4	A10	Departemen <i>maintenance</i> terlambat membersihkan <i>mold</i> dan <i>cavity</i>
5	A21	Persebaran material tidak merata
	A30	Kelalaian dalam prosedur kerja
	A44	<i>Mold</i> rusak
	A50	<i>Barrel</i> material terkontaminasi
	A46	Permasalahan pada <i>water cooling</i> mesin
6	A42	Distraksi berlebih di sekitar <i>layout</i> kerja
7	A09	Operator terlambat melakukan SCW
	A31	Target produksi yang sangat tinggi
	A35	Kurangnya pengawasan <i>leader</i> terhadap kinerja operator
	A49	<i>Gate runner</i> tidak cukup kuat menahan produk
	A52	Sistem otomatis mesin mengalami kerusakan
8	A53	Perbedaan standar kualitas material dari macam-macam <i>supplier</i>
	A01	Operator tidak menerima perintah <i>leader</i> dengan baik
	A14	<i>Ejector</i> tidak berfungsi
	A16	Daya listrik tidak stabil
	A38	Kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan material
	A39	Suplai material kurang baik dari <i>supplier</i>

4.5 Risk Reduction

Setelah ditentukan ranking *risk agent* dengan menggunakan matriks *house of risk* di atas, selanjutnya ialah membuat usulan strategi-strategi yang mampu untuk memitigasi *risk agent* yang sesuai dengan sumber daya perusahaan dan kapabilitas perusahaan. Berikut ini ialah beberapa strategi yang diusulkan berdasarkan *risk agent* yang bermasalah. Strategi atau usulan perbaikan ialah sebagai berikut

Tabel 4. 8 Strategi Usulan

Kode	Strategi Usulan
S1	<i>Training</i> bagi operator
S2	Menambah <i>heater</i> pada <i>barrel</i>
S3	<i>Training</i> bagi <i>setter</i> oleh departemen <i>maintenance</i> mesin
S4	Meningkatkan intensitas penjadwalan <i>maintenance mold</i> dan <i>mesin</i> tetap
S5	Melakukan evaluasi harian bagi operator
S6	Meningkatkan pengawasan <i>leader</i> terhadap operator
S7	Membersihkan mesin, <i>mold</i> , dan <i>layout</i> kerja setelah selesai shift
S8	Memilih material yang berkualitas
S9	Memilih <i>supplier</i> material yang sudah terjamin
S10	Megecek fungsi kerja mesin injeksi secara berkala oleh <i>setter</i>
S11	Menempatkan operator yang telah berpengalaman dengan produk
S12	Menciptakan keadaan sekitar <i>layout</i> kerja operator yang kondusif
S13	Menerapkan 5S di area kerja

Terdapat sebanyak 13 strategi usulan perbaikan yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi di *line* produksi khususnya produk *mini pulsator*, usulan strategi ini dapat diterapkan oleh perusahaan dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan, sehingga dalam waktu dekat perusahaan dapat mengurangi jumlah *defect* produk.

4.6 Hubungan (*interrelation*) antara *Risk Agent* dan Strategi

Tabel 4. 9 Matriks Korelasi Risk Agent dan Strategi

		Strategi												
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Risk Agent	A02	9				9	3					9		3
	A55		9	3	3						9			
	A26			9	3						3			
	A10			3	9			3			9			
	A21			3	3			9	9	9	3			
	A30	9				9	9					9	3	3
	A44			9	9			3			3			
	A50				3				9	9				
	A46			3	3			3			3			
	A42	3				3	9					3	9	3
	A09	9				3	9					3		
	A31	3				3						9		
	A35					3	9					3		
	A49			9					9	3				
	A52				9			3			9			
	A53								9	9				
	A01	9				9	9					9		
	A14			3	3			3			9			
	A16				9									
	A38			9	3							3		9
A39								9	9					
Nilai	42	9	51	57	39	48	24	45	39	48	48	12	18	
Korelasi														
Ranking	7	13	2	1	8	3	10	6	9	4	5	12	11	

Setelah dilakukan perhitungan nilai korelasi antara *risk agent* dan strategi, kemudian diurutkan dari nilai korelasi tertinggi ke nilai korelasi terendah, nilai korelasi tertinggi berjumlah 57 yaitu strategi dengan kode S4, yang merupakan strategi “meningkatkan intensitas penjadwalan *maintenance mold* dan mesin tetap, sedangkan untuk nilai korelasi terendah berjumlah 9 yaitu strategi dengan kode S3, yang merupakan strategi “*training* bagi setter oleh departemen *maintenance* mesin. Berikut ini adalah prioritas strategi untuk usulan perbaikan kualitas produksi *mini pulsator*:

Tabel 4. 10 *Ranking* Prioritas Strategi Usulan

Ranking	Kode	Strategi Usulan
1	S4	Meningkatkan intensitas penjadwalan <i>maintenance mold</i> dan mesin tetap
2	S3	<i>Training</i> bagi setter oleh departemen <i>maintenance</i> mesin
3	S6	Meningkatkan pengawasan <i>leader</i> terhadap operator
4	S10	Mengecek fungsi kerja mesin injeksi secara berkala oleh <i>setter</i>
5	S11	Menempatkan operator yang telah berpengalaman dengan produk
6	S8	Memilih material yang berkualitas
7	S1	<i>Training</i> bagi operator
8	S5	Melakukan evaluasi harian bagi operator
9	S9	Memilih <i>supplier</i> material yang sudah terjamin
10	S7	Membersihkan mesin, <i>mold</i> , dan <i>layout</i> kerja setelah selesai shift
11	S13	Menerapkan 5S di area kerja
12	S12	Menciptakan keadaan sekitar <i>layout</i> kerja operator yang kondusif
13	S2	Menambah <i>heater</i> pada <i>barrel</i>

Dari Tabel 4. 10 di atas, di ketahui bahwa strategi usulan S4 “Meningkatkan intensitas *maintenance mold* dan mesin tetap” menjadi prioritas paling utama sedangkan strategi usulan S2 “Menambah *heater* pada *barrel*” menjadi prioritas paling terakhir.

4.7 Pengelompokan Usulan Strategi ke dalam 5S

Setelah melakukan analisis prioritas strategi mitigasi selanjutnya adalah melakukan pengelompokan usulan strategi ke dalam 5S di perusahaan, dengan mengkategorikan permasalahan ke dalam salah satu kategori (*seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke*). Berikut ini adalah pengelompokan rancangan strategi mitigasi risiko perusahaan ke dalam 5S:

Tabel 4. 11 Klasifikasi Usulan Strategi ke Dalam 5S

Kategori	Kode Usulan Strategi	Usulan strategi berdasarkan 5S
<i>Seiri</i>	S12	Menciptakan keadaan sekitar <i>layout</i> kerja kondusif dengan memisahkan peralatan penunjang kerja operator yang diperlukan dan menyimpan peralatan yang tidak terpakai
	S2	Membuang <i>heater</i> yang telah rusak dan tidak diletakkan di area kerja
	S8	Memilah material sisa produksi yang masih bisa di <i>recycle</i> seperti <i>gate runner</i> dan produk NG dan membuang produk seperti lelehan dari <i>nozzle</i>
<i>Seiton</i>	S1	Melakukan <i>training</i> operator untuk mengatur penempatan alat dengan baik dan terorganisir dengan jelas
<i>Seiso</i>	S7	Menjaga kebersihan dengan cara mengelap mesin, membersihkan <i>mold</i> dengan <i>mold cleaner</i> , dan membersihkan area sekitar <i>layout kerja</i>
<i>Seiketsu</i>	S4	Membuat standarisasi penjadwalan <i>maintenance mold</i> dan mesin yang lebih intens dan daftar periksa yang tepat
	S9	Menentukan standarisasi kualitas material dari <i>supplier</i> agar tidak salah pilih

Kategori	Kode Usulan Strategi	Usulan strategi berdasarkan 5S
	S3	Melakukan <i>training</i> untuk <i>setter</i> dan membuat <i>daftar</i> periksa saat pergantian <i>molding</i> sehingga mesin ter- <i>setting</i> dengan tepat
	S6	<i>Leader</i> melakukan pemantauan rutin di <i>line</i> produksi dengan mengecek pekerjaan operator agar sesuai <i>standard</i>
	S10	Mengecek fungsi mesin <i>secara</i> berkala sehingga tidak terjadi kesalahan fatal
	S5	Melakukan evaluasi harian untuk operator setiap selesai <i>shift</i> sehingga operator lebih paham dan tidak mengulangi kesalahan yang sama
	S11	Membuat <i>standard</i> operator berpengalaman untuk ditempatkan pada mesin injeksi yang memproduksi produk yang lebih rumit
Shitsuke	S13	Menerapkan 5S secara keseluruhan oleh seluruh elemen di <i>line</i> produksi

UNIVERSITAS
 INDONESIA
 الجامعة الإسلامية
 الباسط الأندونيسية

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Identifikasi Risiko

Kejadian risiko dan penyebab risiko muncul karena adanya ketidakpastian (*uncertainty*) yang bisa mengakibatkan gagal tercapainya suatu tujuan (Desrianty, et al., 2019). Dalam memproduksi suatu produk, PT. YPTI bisa saja mengalami kejadian risiko yang dapat mengganggu jalannya produksi, sehingga dilakukanlah identifikasi guna mempermudah upaya mitigasi risiko agar memperkecil kemungkinan terjadinya risiko di kemudian hari.

Pada tahap identifikasi risiko terbagi menjadi dua identifikasi risiko utama, yaitu identifikasi kejadian risiko (*risk event*) dan identifikasi penyebab risiko (*risk agent*). Setelah melakukan observasi langsung, diskusi bersama operator, *leader* dan departemen *quality control*, peneliti menemui sebanyak 30 kejadian risiko yang berpengaruh langsung terhadap kualitas dari produk *mini pulsator*, peneliti juga mengidentifikasi bahwa terdapat sebanyak 55 penyebab risiko yang dapat menyebabkan terjadinya cacat produk/*defect*.

5.2 Analisis Risk Event

Dari 30 kejadian risiko yang telah teridentifikasi pada *line* produksi *mini pulsator*, peneliti kemudian melakukan pemberian nilai 1-5, nilai ini merupakan hubungan antara tingkat keparahan (*consequences*) dan tingkat kemungkinan terjadinya risiko (*likelihood*). Semakin tinggi nilai C & L maka semakin tinggi tingkat keparahan risiko dan semakin tinggi tingkat kemungkinan risiko terjadi.

Untuk tingkat keparahan pada kejadian risiko, terdapat sebanyak 2 *risk event* dengan nilai *consequences* 1 (*insignificant*), 3 *risk event* dengan nilai *consequences* 2 (*minor*), 8 *risk event* dengan nilai *consequences* 3 (*moderate*), 4 *risk event* dengan nilai *consequences* 4 (*major*), dan 13 *risk event* dengan nilai *consequences* 5 (*significant*).

Artinya ada banyak kejadian risiko dengan konsekuensi yang sangat signifikan, yaitu ada 13 kejadian risiko sementara itu hanya terdapat 2 kejadian risiko dengan konsekuensi yang sangat tidak signifikan,

Untuk tingkat kemungkinan terjadinya kejadian risiko, terdapat sebanyak 3 *risk event* dengan nilai *likelihood* 1 (*very rare*), 12 *risk event* dengan nilai *likelihood* 2 (*rare*), 2 *risk event* dengan nilai *likelihood* 3 (*possible*), 8 *risk event* dengan nilai *likelihood* 4 (*likely*), dan 5 *risk event* dengan nilai *likelihood* 5 (*almost certain*). Artinya ada 5 kejadian risiko dengan kemungkinan terjadi paling sering dan ada 3 kejadian risiko dengan kemungkinan terjadi paling sedikit.

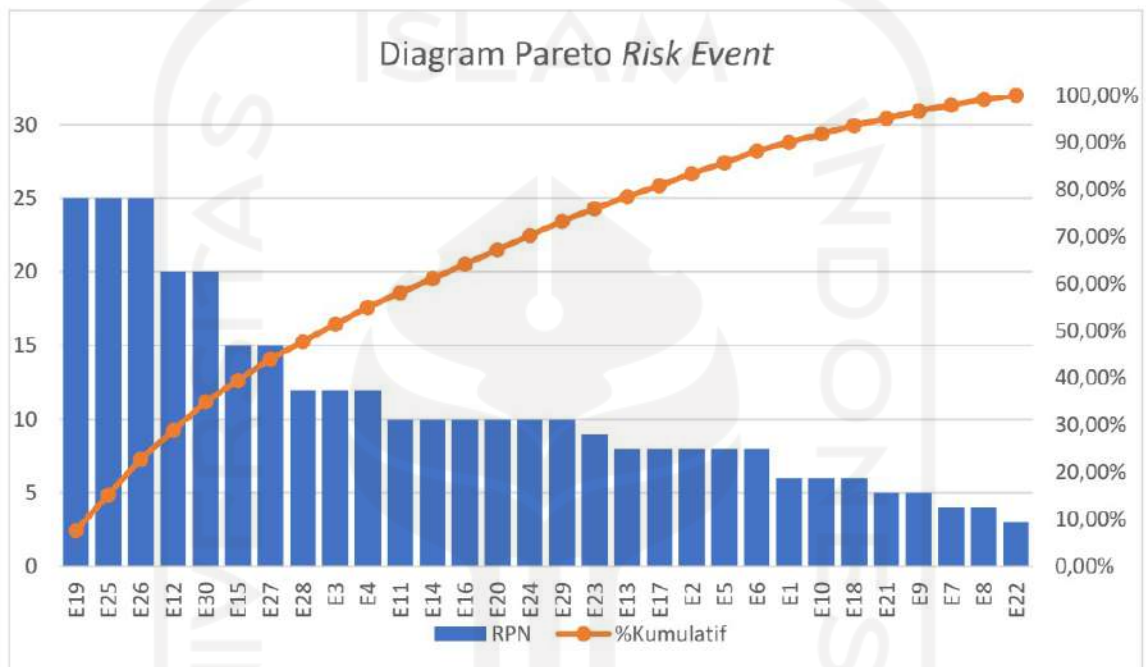
Kejadian risiko tersebut kemudian dihitung nilai RPN-nya dengan cara perkalian antar nilai *C & L* dan kemudian diurutkan dari nilai RPN tertinggi hingga terendah. Setelah diurutkan diketahui bahwa terdapat 6 kejadian risiko yang masuk kategori “EKSTREM” yaitu E19; E25; E26; E12; E30; dan E15, 10 kejadian risiko yang masuk kategori “TINGGI” yaitu E27; E28; E03; E04; E11; E14; E16; E20; E24; dan E29, 8 kejadian risiko yang masuk kategori “RENDAH” yaitu E23; E13; E17; E02; E05; E06; E01; dan E10, 6 kejadian risiko yang masuk kategori “SANGAT RENDAH” E18; E21; E09; E07; E08; E22.

5.3 Analisis Evaluasi Risiko

Risk event yang telah teridentifikasi dan diberi penilaian mendapatkan *output* berupa urutan *ranking* prioritas kejadian risiko yang akan dibuat mitigasinya. Evaluasi risiko kemudian dilakukan untuk menentukan jumlah dan risiko apa saja yang akan diprioritaskan dalam proses mitigasi. Prinsip pareto dengan aturan 80/20, menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% daripada efeknya disebabkan oleh 20% dari penyebabnya. Implementasi dari prinsip 80/20 ini dapat diterapkan untuk hampir semua hal (Juran & Godfrey, 1999). Sehingga penggunaan prinsip pareto 80/20 sangat diperlukan dalam menentukan fokus terhadap permasalahan yang timbul (Gaspersz, 2005)

5.3.1 Analisis Diagram Fishbone

Pada penelitian ini konsep 80/20 dipakai dengan tujuan menentukan 20% kejadian risiko (*risk event*) dominan yang dapat meng-cover 80% kejadian risiko lainnya. Berikut ini adalah diagram pareto kejadian risiko berdasarkan *ranking* pada tahap penilaian RPN (*Risk Priority Number*) sebelumnya:



Gambar 5. 1 Diagram Pareto Risk Event

Berdasarkan hasil diagram pareto *risk event* pada Gambar 5. 1, diambil sebanyak 20% dari total 30 kejadian risiko yaitu sebanyak 6 *risk event*. 6 kejadian risiko tersebut memiliki nilai kumulatif 39,51% kejadian risiko yang selanjutnya akan dirancang strategi mitigasi yang tepat dan diharapkan dapat meminimalisir 60,49% kejadian risiko lainnya. Berikut ini adalah kejadian risiko dominan yang didapat:

1. Material tertinggal di *cavity* (E19)

Risk event yang pertama ialah “Material tertinggal di *cavity*” dengan kode E19, material tertinggal di *cavity* adalah kejadian di mana adanya material yang tertinggal pada *mold cavity* dan tidak ikut keluar saat proses injeksi, di mana hal ini terjadi karena temperature *mold* dan *barrel* tidak cukup tinggi, sehingga material yang cair akan mengeras lebih dahulu sebelum terjadinya injeksi, hal ini

mengakibatkan material yang gagal tersebut harus dikeluarkan secara manual dengan memanaskan kawat dan menusuk ke material yang bersangkutan tersebut, hal ini tentunya memakan waktu yang cukup lama sehingga dapat menghambat waktu produksi.

2. Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* (E25)

Risk event yang kedua ialah “Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*” dengan kode E25, kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* adalah kesalahan yang terjadi ketika *shoot* produk yang keluar dari mesin injeksi telah sempurna namun operator yang melakukan tugas *finishing* melakukan kesalahan yang membuat produk cacat/*defect*. Sehingga produk yang keluar tersebut harus diolah kembali oleh departemen material untuk selanjutnya dilakukan *crushing*, hal ini tentunya akan memakan waktu lebih lama dan dapat menurunkan kualitas dari material itu sendiri

3. *Shoot* produk tidak sempurna (E26)

Risk event yang ketiga ialah “*Shoot* produk tidak sempurna” dengan kode E26, kesalahan berupa *shoot* produk tidak sempurna adalah di mana keadaan produk saat keluar mesin injeksi tidak utuh (*short shoot*) atau produk diinjeksi berlebihan (*over shoot*). *Shoot* produk yang tidak sempurna ini sangat merugikan perusahaan karena perusahaan harus melakukan proses *recycling* material dengan cara *crushing*, karena proses ini membutuhkan waktu dan *cost* lebih bagi perusahaan.

4. Produk penyok (E12)

Risk event yang keempat ialah “Produk penyok” dengan kode E12, produk penyok adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Produk yang penyok ditandai dengan adanya sebagian sisi dari produk berlekuk sehingga menimbulkan *defect*.

5. Produk *flashing* (E30)

Risk event yang kelima ialah “Produk *flashing*” dengan kode E30, produk *flashing* adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan, produk *flashing* ditandai dengan munculnya bercak-bercak berwarna putih pada produk, bercak putih timbul seperti produk plastik telah tertekuk sebelumnya, kejadian seperti ini membuat produk masuk ke dalam kategori *defect* karena produk menjadi lebih rapuh.

6. *Runner tertinggal di mold* (E15)

Risk event yang keenam ialah “*Runner tertinggal di mold*” dengan kode E15, *runner tertinggal di mold* adalah keadaan di mana *runner* yang terhubung dengan *shoot* produk yang seharusnya ikut terlepas dari *molding* ketika didorong oleh *ejector*, namun yang terjadi adalah *runner* menyangkut sehingga pada *cycle* berikutnya, material yang masuk dari *cavity* akan sulit masuk ke *molding* dan menyebabkan produk *defect*.

5.3.2 Analisis Risk Mapping

Dari 30 kejadian risiko, akan diambil 6 kejadian risiko dominan. Pemetaan dengan *risk mapping* digunakan untuk memetakan posisi dari 30 kejadian risiko ke dalam satu peta yang terbagi menjadi 4 kategori, berikut ini gambar hasil pemetaan *risk event* sesuai dengan nilai RPN-nya

C/L	1		2			3			4		5				
5	E09	E21		E11	E16	E20				E12	E30		E19	E25	E26
				E24	E27	E29									
4				E02	E05	E17	E28								
3	E22			E01	E10	E18	E23			E03	E04		E15		
2										E06	E13		E14		
1										E07	E08				

Gambar 5. 2 Risk Mapping

Dari hasil pemetaan ke dalam *risk map*, selanjutnya ialah melakukan evaluasi atas *risk event* yang telah diketahui nilai RPN-nya pada analisis risiko sebelumnya. Daerah yang akan diproses ke tahap selanjutnya ialah *risk event* yang masuk ke dalam daerah merah.

Diketahui bahwa terdapat 6 *risk event* yang masuk ke dalam kategori merah atau berstatus risiko “EKSTREM”, kejadian risiko tersebut ialah E19; E25; E26; E12; E30;

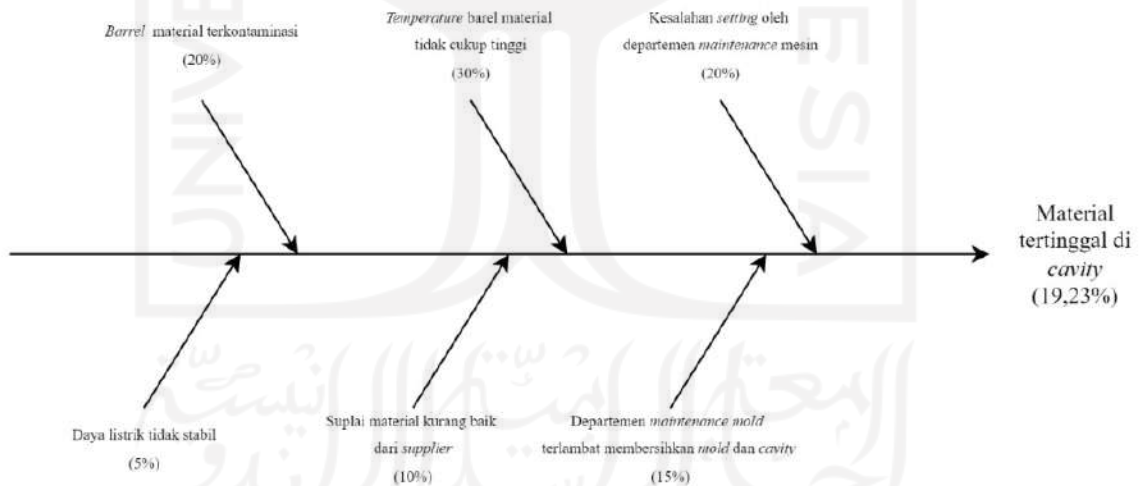
dan E15, nilai RPN 6 kejadian risiko ini berturut turut ialah 25; 25; 25; 20; 20; 15. Kejadian risiko inilah yang akan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *fishbone* diagram untuk mengetahui agen penyebab risiko-nya.

5.4 Analisis *Fishbone Diagram Risk Event* “EKSTREM”

Setelah didapatkan 6 kejadian risiko dengan kategori “EKSTREM” selanjutnya ialah mencari akar masalah terjadinya risiko menggunakan diagram *fishbone*. Sehingga penyebab terjadinya risiko dapat ditemukan dan diberikan solusi terbaik serta meminimalisir terjadinya kemungkinan risiko di kemudian hari.

1. Material tertinggal di *cavity* (E19)

Risk event yang pertama ialah “Material tertinggal di *cavity*” dengan kode E19, material tertinggal di *cavity* adalah kejadian di mana adanya material yang tertinggal pada *mold cavity* dan tidak ikut keluar saat proses injeksi. Analisis sebab akibat dari “Material tertinggal di *cavity*” ialah sebagai berikut:



Gambar 5. 3 Diagram *Fishbone* Risiko E19

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya risiko material tertinggal di *cavity*, keenam faktor tersebut ialah:

a. Daya listrik tidak stabil (A16).

Faktor daya listrik yang tidak stabil berkontribusi sebesar 5% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”.

Daya listrik yang tidak stabil pada mesin injeksi membuat mesin injeksi kehilangan daya tekan untuk menginjeksi material plastik dari dalam *barrel* melalui *nozzle* mesin injeksi, hal ini dapat menyebabkan material yang telah dipanaskan gagal masuk ke dalam *molding* dengan sempurna sehingga material bisa tertinggal.

b. *Barrel* material terkontaminasi (A50).

Faktor *barrel* material terkontaminasi berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”. *Barrel* material pada mesin injeksi harus steril dari benda asing, benda asing dapat menyebabkan terjadinya risiko “material tertinggal di *cavity*”, benda asing tersebut dapat berupa material dengan jenis lain atau sisa *runner* hasil injeksi, benda asing tersebut dapat memiliki tingkat leleh yang berbeda dengan material utama, sehingga material tersebut tidak ikut meleleh, hal ini lah yang menyebabkan material tersebut tersangkut.

c. Suplai material kurang baik dari *supplier* (A39).

Faktor suplai material kurang baik dari *supplier* berkontribusi sebesar 10% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”. Kualitas material yang kurang baik ini terjadi karena kurangnya ketelitian departemen *material* dalam mengecek material yang datang, sehingga ketika kualitas material dari produsen material menurun, material tersebut dapat menjadi lengket di *cavity* sehingga tertinggal.

d. *Temperature barrel* material tidak cukup tinggi (A55).

Faktor *temperature barrel* material tidak cukup tinggi berkontribusi sebesar 30% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”. Saat proses injeksi, *heater* akan memanaskan *barrel* material sehingga material meleleh dan seterusnya dilakukan injeksi melalui *nozzle*, saat material meleleh tidak sempurna, material akan lebih cepat dingin, saat diinjeksikan ke *molding*, material tersebut akan dingin dan terjebak di *cavity*.

e. Departemen *maintenance mold* terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* (A10).

Faktor departemen *maintenance mold* terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”. Kelalaian dari *maintenance* mesin dalam

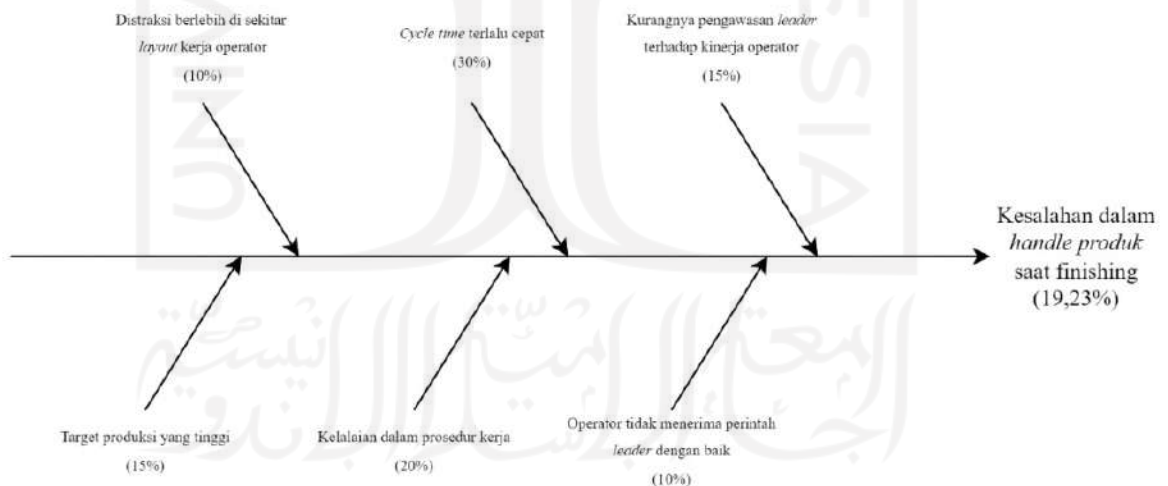
membersihkan *cavity* dan *molding* menyebabkan *cavity* kotor dan dapat membuat material tersangkut.

f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (A26).

Faktor kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “material tertinggal di *cavity*”. Kesalahan *setting* oleh *setter* dari departemen *maintenance* mesin bisa menyebabkan volume material yang terinjeksi terlalu sedikit atau terlalu banyak, hal ini membuat material yang terinjeksi akan tersangkut.

2. Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* (E25)

Risk event yang kedua ialah “Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*” dengan kode E25, kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* adalah kesalahan yang terjadi ketika *shoot* produk yang keluar dari mesin injeksi telah sempurna namun operator yang melakukan tugas *finishing* melakukan kesalahan yang membuat produk cacat/*defect*. Analisis sebab akibat dari “Kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* ialah” sebagai berikut:



Gambar 5. 4 Diagram *Fishbone* Risiko E25

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya risiko kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*, keenam faktor tersebut ialah:

a. Target produksi yang tinggi (A31).

Faktor target produksi yang tinggi berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada kejadian risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Saat *shoot* produk keluar dari mesin injeksi, tugas operator yang pertama adalah mengecek keseluruhan produk tersebut, operator akan melakukan *cutting* terhadap produk yang memiliki bagian plastik berlebih, kesalahan umum yang dilakukan oleh operator adalah memotong bagian plastik yang berlebih tersebut terlalu dalam sehingga menyebabkan *overcut*, sehingga produk menjadi *defect*.

b. Distraksi berlebih di sekitar *layout* kerja operator (A42).

Faktor distraksi berlebih di sekitar *layout* kerja operator berkontribusi sebesar 10% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Saat melakukan *finishing* produk operator harus fokus terhadap produk tersebut, jika terdapat banyak distraksi di sekitar operator, operator akan lebih sulit fokus, dan menyebabkan operator melakukan kesalahan saat *finishing*.

c. Kelalaian dalam prosedur kerja (A30).

Faktor kelalaian dalam prosedur kerja berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Dalam bekerja operator harus mengikuti SOP yang berlaku di tempat kerja, hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya risiko, risiko yang timbul akibat kelalaian bisa menyebabkan *defect* produk, kelalaian yang biasa dilakukan operator adalah terlambat melakukan prosedur SCW (*stop, call, and wait*) saat terjadi kegagalan *shoot* produk pada mesin injeksi, jika operator terlambat melakukan SCW maka produk *defect* akan semakin banyak muncul.

d. *Cycle time* terlalu cepat (A02).

Faktor *cycle time* terlalu cepat berkontribusi sebesar 30% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Saat mengejar target produksi perusahaan akan melakukan peningkatan *cycle time* bekerja operator, saat *cycle time* tersebut dipercepat biasanya operator akan kewalahan dalam menangani produk, karena waktu penanganan akan berkurang sedangkan produk yang harus ditangani semakin banyak, jika hal ini terjadi produk yang belum *finishing* akan mengalami penumpukan dan operator

kewalahan dalam melakukan pengecekan terhadap produk, sehingga banyak produk *defect* yang akan masuk ke keranjang produk kategori *good*.

- e. Operator tidak menerima perintah *leader* dengan baik (A01).

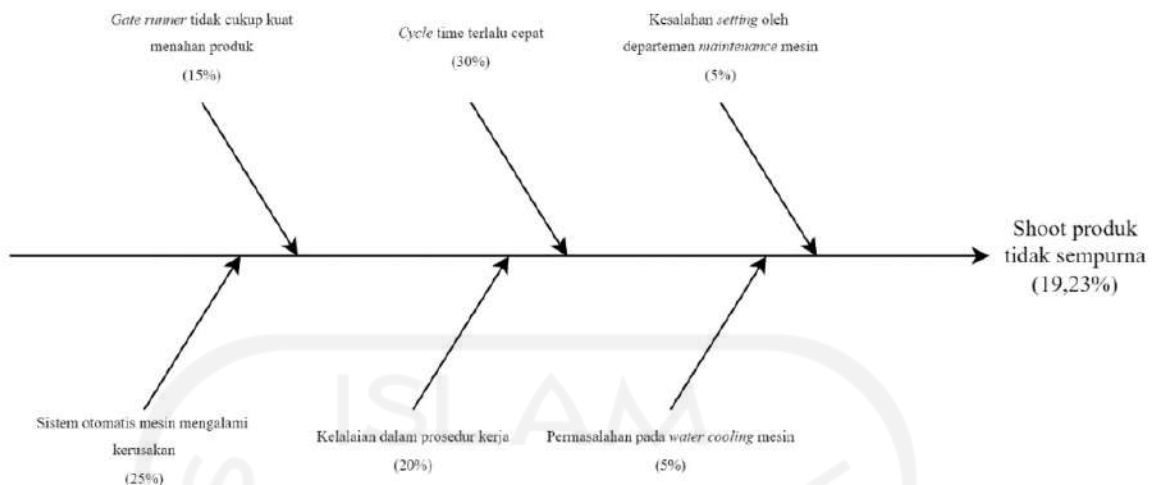
Faktor operator tidak menerima perintah *leader* dengan baik berkontribusi sebesar 10% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Operator yang baru bekerja dan sedang menjalani masa *training* sering kali melakukan kesalahan dalam bekerja, operator masih belum mahir menggunakan alat kerjanya sesuai yang diinstruksikan oleh *leader*, sehingga menyebabkan operator banyak melakukan kesalahan dalam memilah produk.

- f. Kurangnya pengawasan *leader* terhadap kinerja operator (A35).

Faktor kurangnya pengawasan *leader* terhadap kinerja operator berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing*”. Saat tingkat produksi secara keseluruhan di *line* produksi tinggi, *leader* akan melakukan pengawasan dengan bergantian, saat pengawasan kinerja operator oleh *leader* kurang optimal, operator akan banyak melakukan kesalahan bekerja, karena kerja mesin injeksi tidak akan sempurna 100% maka pengawasan kinerja operator haruslah maksimal, ketika ada kesalahan dalam mesin injeksi namun operator dan *leader* tidak sadar hal tersebut terjadi, maka dapat menyebabkan banyak munculnya produk *defect*.

3. *Shoot* produk tidak sempurna (E26).

Risk event yang ketiga ialah “*Shoot* produk tidak sempurna” dengan kode E26, kesalahan berupa *shoot* produk tidak sempurna adalah di mana keadaan produk saat keluar mesin injeksi tidak utuh (*short shoot*) atau produk diinjeksi berlebihan (*over shoot*). Analisis sebab akibat dari “*Shoot* produk tidak sempurna” ialah sebagai berikut:



Gambar 5. 5 Diagram *Fishbone* Risiko E26

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya *shoot* produk tidak sempurna, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Sistem otomatis mesin mengalami kerusakan (**A52**).

Faktor sistem otomatis mesin mengalami kerusakan berkontribusi sebesar 25% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. Dalam proses injeksi, mesin injeksi akan mengeluarkan produk secara otomatis ketika produk telah selesai didinginkan dengan *water cooling*, jika sistem otomatis rusak, maka produk yang keluar dari mesin injeksi berpotensi masih sangat panas sehingga menyebabkan produk mengalami hal yang dinamakan *short shoot*.

- b. *Gate runner* tidak cukup kuat menahan produk (**A49**).

Faktor *gate runner* tidak cukup kuat menahan produk berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. *Gate runner* adalah penahan tiap *shoot* produk sebelum dikeluarkan dari mesin injeksi, saat *shoot* dan *runner* putus di tengah proses pendinginan, produk dapat ikut tertarik kembali dan menyebabkan produk *defect*.

- c. Kelalaian dalam prosedur kerja (**A30**).

Faktor kelalaian dalam prosedur kerja berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. Dalam mengoperasikan mesin injeksi operator dapat melakukan kesalahan, kesalahan oleh operator produksi biasanya disebabkan oleh operator baru yang belum terlalu

paham mengenai pengoperasian mesin dan *handling* produk, sehingga dapat menyebabkan produk *defect*.

d. *Cycle time* terlalu cepat (**A02**).

Faktor *cycle time* terlalu cepat berkontribusi sebesar 30% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. Ketika perusahaan memiliki target yang belum tercapai, perusahaan akan melakukan percepatan terhadap *cycle time* mesin, tentunya hal ini berisiko meningkatkan jumlah produk *defect* lebih banyak, karena mesin akan mengurangi waktu *cycle* terhadap tiap *shoot* produk sehingga produk tidak terbentuk dengan sempurna di dalam mesin.

e. Permasalahan pada *water cooling* mesin (**A46**).

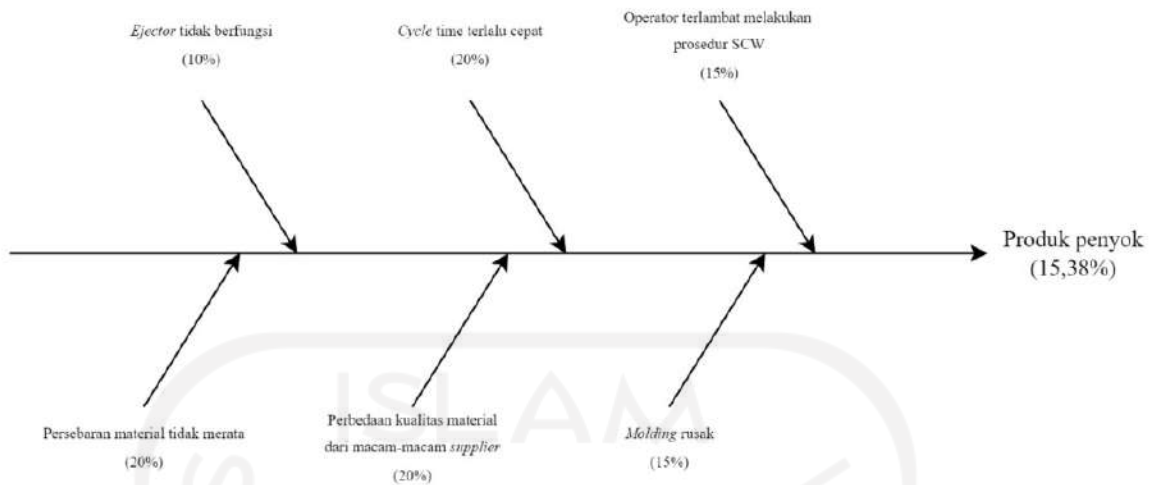
Faktor permasalahan pada *water cooling* mesin berkontribusi sebesar 5% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. Permasalahan yang umum terjadi ialah sistem pendinginan produk di dalam *molding* mengalami kebocoran pada selang *water cooling system*, hal ini menyebabkan pada beberapa bagian *molding* tidak mengalami pendinginan dengan yang optimal, sehingga sebagian badan produk rusak dan mengalami *short shoot*.

f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (**A26**).

Faktor kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin berkontribusi sebesar 5% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*shoot* produk tidak sempurna”. Kesalahan dalam melakukan input *setting* ke mesin berisiko membuat mesin mencetak plastik tidak presisi, posisi *molding* yang bergeser sedikit saja bisa menyebabkan produk yang dihasilkan menjadi *defect*.

4. Produk penyok (**E12**).

Risk event yang keempat ialah “Produk penyok” dengan kode E12, produk penyok adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Analisis sebab akibat dari “Produk penyok” ialah sebagai berikut:



Gambar 5. 6 Diagram *Fishbone* Risiko E12

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya produk penyok, keenam faktor tersebut ialah:

a. Persebaran material tidak merata (A21).

Faktor persebaran material yang tidak merata berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Saat proses injeksi terjadi, *nozzle* akan menginjeksikan plastik yang ada pada *barrel*, saat *barrel* mengalami ketimpangan kekosongan material, material yang masuk ke *barrel* tidak cukup untuk membuat satu *shoot* produk, sehingga saat diinjeksikan ke *molding*, produk tidak cukup tebal dan jadi mudah penyok.

b. *Ejector* tidak berfungsi (A14).

Faktor *ejector* yang tidak berfungsi berkontribusi sebesar 10% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Produk yang telah melalui pendinginan di dalam *molding* akan dikeluarkan secara otomatis dengan menggunakan *ejector*, saat *ejector* mesin injeksi tidak berfungsi maka *shoot* produk yang seharusnya dikeluarkan ikut masuk kembali ke *cycle* berikutnya, sehingga produk penyok di dalam *molding*.

c. Perbedaan kualitas material dari macam-macam *supplier* (A53).

Faktor perbedaan kualitas material dari macam-macam *supplier* berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Perbedaan kualitas ini menimbulkan masalah pada mesin injeksi karena, tiap-tiap jenis material akan memiliki perbedaan *setting* material yang berbeda, jika

menggunakan *setting* material yang sama, maka akan timbul masalah produk mudah melengkung dan penyok.

d. *Cycle time* terlalu cepat (A02).

Faktor *cycle time* yang terlalu cepat berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Ketika perusahaan memiliki target yang belum tercapai, perusahaan akan melakukan percepatan terhadap *cycle time* mesin, tentunya hal ini berisiko meningkatkan jumlah produk *defect* lebih banyak, karena tidak cukup waktu untuk mesin mendinginkan *shoot* produk setelah injeksi terjadi, *shoot* produk yang dikeluarkan dari mesin injeksi oleh *ejector* saat masih panas berpotensi menyebabkan produk penyok.

e. *Molding* rusak (A42).

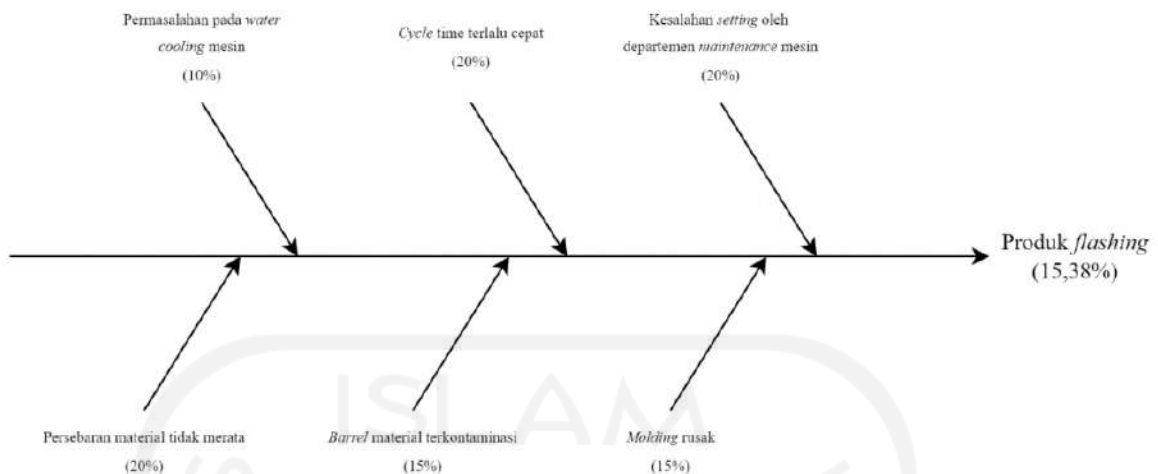
Faktor *molding rusak* berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Saat proses injeksi terjadi, ada risiko *molding* rusak yang bisa disebabkan banyak hal, *molding* rusak adalah keadaan di mana *molding* plastik pada mesin injeksi tidak dapat mencetak produk sesuai bentuk yang diinginkan, *molding* rusak dapat berupa keretakan atau bahkan pecah pada bagian badan *molding*.

f. Operator terlambat melakukan SCW (*Stop, call, and wait*) (A09).

Faktor operator terlambat melakukan SCW berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk penyok”. Saat terjadi *error* pada mesin injeksi, dan setelah 3 *cycle* berturut-turut *shoot* produk yang keluar dari mesin injeksi *defect* tetapi operator tidak melakukan SCW maka mesin akan terus mengeluarkan *shoot* produk *defect*, sehingga produk *defect* meningkat.

5. Produk *flashing* (E30).

Risk event yang kelima ialah “Produk *flashing*” dengan kode E30, produk *flashing* adalah keadaan di mana *shoot* produk saat keluar mesin injeksi utuh namun tidak sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Analisis sebab akibat dari “Produk *flashing*” ialah sebagai berikut:



Gambar 5. 7 Diagram *Fishbone* Risiko E30

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya produk *flashing*, keenam faktor tersebut ialah:

a. Persebaran material tidak merata (A21).

Faktor persebaran material yang tidak merata berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. Saat proses injeksi terjadi, *nozzle* akan menginjeksikan plastik yang ada pada *barrel*, saat *barrel* mengalami ketimpangan kekosongan material, material yang masuk ke *barrel* tidak cukup untuk membuat satu *shoot* produk, sehingga saat diinjeksikan ke *molding*, produk tidak cukup tebal dan menjadi *flashing*.

b. Permasalahan pada *water cooling* mesin (A46).

Faktor permasalahan pada *water cooling* mesin berkontribusi sebesar 5% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. Permasalahan yang umum terjadi ialah sistem pendinginan produk di dalam *molding* mengalami kebocoran pada selang *water cooling system*, hal ini menyebabkan pada beberapa bagian *molding* tidak mengalami pendinginan dengan yang optimal, sehingga sebagian badan produk rusak dan mengalami *flashing*.

c. *Barrel* material terkontaminasi (A50).

Faktor *barrel* material terkontaminasi berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. *Barrel* material pada mesin injeksi harus steril dari benda asing, benda asing dapat menyebabkan terjadinya risiko “produk *flashing*”, benda asing tersebut dapat berupa material

dengan jenis lain atau sisa *runner* hasil injeksi, benda asing tersebut dapat memiliki tingkat leleh yang berbeda dengan material utama, sehingga material tersebut tidak ikut meleleh dengan sempurna hal ini lah yang menyebabkan produk *flashing*..

d. *Cycle time* terlalu cepat (A02).

Faktor *cycle time* terlalu cepat berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. Ketika perusahaan memiliki target yang belum tercapai, perusahaan akan melakukan percepatan terhadap *cycle time* mesin, tentunya hal ini berisiko meningkatkan jumlah produk *defect* lebih banyak, karena tidak cukup waktu untuk mesin mendinginkan *shoot* produk setelah injeksi terjadi, *shoot* produk yang dikeluarkan dari mesin injeksi oleh *ejector* saat masih panas berpotensi menyebabkan produk *flashing*.

e. *Molding* rusak (A44).

Faktor *molding* rusak berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. Saat proses injeksi terjadi, ada risiko *molding* rusak yang bisa disebabkan banyak hal, *molding* rusak adalah keadaan di mana *molding* plastik pada mesin injeksi tidak dapat mencetak produk sesuai bentuk yang diinginkan, *molding* rusak dapat berupa keretakan atau bahkan pecah, hal ini lah yang menyebabkan *shoot* produk yang dihasilkan menjadi *flashing*.

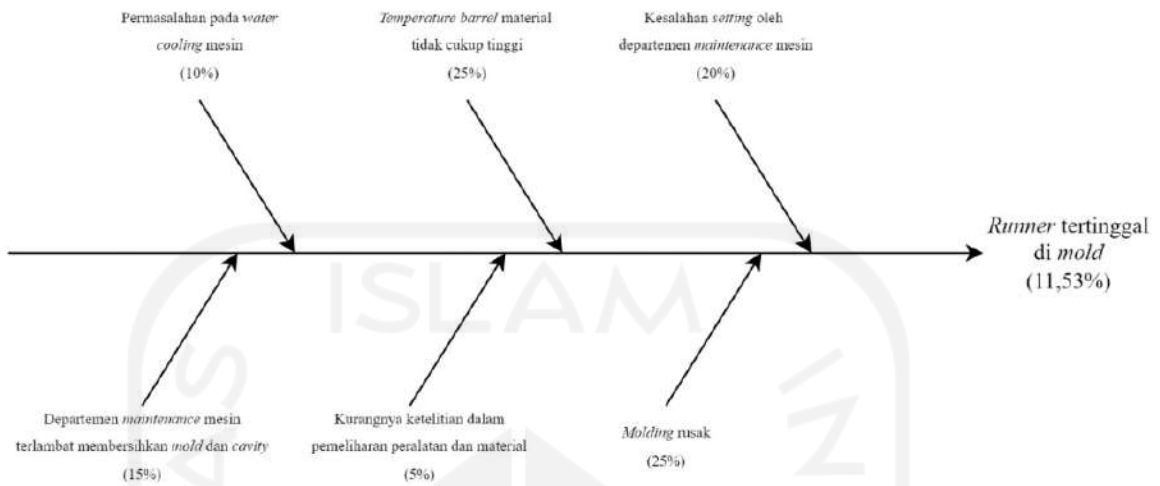
f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (A26).

Faktor kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “produk *flashing*”. Saat *setter* dari departemen *maintenance* mesin melakukan kesalahan input *setting* material dan mesin pada mesin injeksi, produk yang dihasilkan bisa jadi *defect*, karena variabel penentu seperti tekanan, suhu, dan lamanya waktu pendinginan bisa berakibat fatal sehingga berpotensi menjadikan produk *defect*.

6. *Runner* tertinggal di *mold* (E15).

Risk event yang keenam ialah “*Runner* tertinggal di *mold*” dengan kode E15, *runner* tertinggal di *mold* adalah keadaan di mana *runner* yang terhubung dengan *shoot* produk yang seharusnya ikut terlepas dari *molding* ketika didorong oleh *ejector*, namun yang terjadi adalah *runner* menyangkut sehingga pada *cycle* berikutnya, material yang

masuk dari *cavity* akan sulit masuk ke *molding* dan menyebabkan produk *defect*. Analisis sebab akibat dari “*runner* tertinggal di *mold*” ialah sebagai berikut:



Gambar 5. 8 Diagram *Fishbone* Risiko E15

Berdasarkan diagram *fishbone* di atas, terdapat 6 faktor yang menyebabkan terjadinya *Runner* tertinggal di *mold*, keenam faktor tersebut ialah:

- a. Departemen *maintenance* mesin terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* (A10). Faktor departemen *maintenance* mesin terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. Material sisa injeksi yang tidak terinjeksi dengan sempurna bisa menyebabkan *runner* tertinggal di *mold* hal ini akan berdampak pada *cycle* mesin berikutnya karena *shoot* produk yang ke luar akan tersangkut dan menyebabkan produk *defect*.
- b. Permasalahan pada *water cooling* mesin (A46). Faktor permasalahan pada *water cooling* mesin berkontribusi sebesar 15% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. Proses pendinginan material setelah injeksi merupakan bagian sangat penting, saat pendinginan tidak maksimal dikarenakan adanya masalah, maka dapat menyebabkan *runner* tertinggal di *mold* dan produk ikut tersangkut sehingga menyebabkan produk *defect*.
- c. Kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan *material* (A38).

Faktor kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan *material* berkontribusi sebesar 5% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. Dalam pemeliharaan rutin, baik oleh operator maupun oleh departemen *maintenance*, pemeliharaan harus dilakukan dengan teliti, saat terjadi kesalahan akibat kurang telitinya operator dan departemen *maintenance*, risiko *runner* tertinggal di *mold* sangat bisa terjadi dan dapat menyebabkan produk *defect*.

d. *Temperature barrel* material tidak cukup tinggi (A55).

Faktor *temperature barrel* material tidak cukup tinggi berkontribusi sebesar 25% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. Ketika pemanasan material oleh *heater* di *barrel* material belum mencukupi *standard temperature* yang dibutuhkan, hal ini bisa mengakibatkan material akan terlalu cepat mengeras dan menyebabkan *runner* tertinggal di *mold*.

e. *Molding* rusak (A44).

Faktor *molding* rusak berkontribusi sebesar 25% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. Saat proses injeksi terjadi, ada risiko *molding* rusak yang bisa disebabkan banyak hal, *molding* rusak adalah keadaan di mana *molding* plastik pada mesin injeksi tidak dapat mencetak produk sesuai bentuk yang diinginkan, *molding* rusak dapat berupa keretakan atau bahkan pecah pada *mold*, hal ini lah yang menyebabkan *runner* tertinggal di *mold*.

f. Kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin (A26).

Faktor kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance* mesin berkontribusi sebesar 20% terhadap permasalahan yang terjadi pada risiko “*Runner* tertinggal di *mold*”. *Setting* yang tidak tepat pada mesin injeksi bisa menyebabkan *molding* kurang presisi dalam mencetak produk sehingga menyebabkan *runner* tersangkut dan tidak ikut keluar saat proses injeksi.

5.5 Analisis Matriks *House of Risk* dan *Risk Ranking*

Pada Tabel 4. 6 di atas menunjukkan hubungan antara 6 *risk event* dominan ialah E19; E25; E26; E12; E30; E15 dengan 21 *risk agent* yang terlibat setelah diuraikan pada *diagram fishbone* di atas, 21 *risk agent* tersebut ialah A01; A02; A09; A10; A14; A16; A21; A26; A30; A31; A35; A38; A39; A42; A44; A46; A49; A50; A52; A53; A55.

Penilaian korelasi berdasarkan tingkat hubungan antara *risk event* dan *risk agent* kemudian dijumlahkan untuk diketahui jumlah nilai korelasi *risk agent* sehingga bisa dilakukan pengurutan dimulai dari risiko dengan jumlah nilai korelasi terbesar yaitu agen penyebab risiko dengan kode A02 dengan jumlah nilai korelasi 24, hingga agen penyebab risiko dengan jumlah nilai korelasi terkecil dengan kode A01; A14; A16; A38; A39 dengan jumlah nilai korelasi 1.

5.6 Analisis Risk Reduction dan Hubungan antara Risk Agent dan Strategi

Usulan strategi perbaikan dilakukan dengan menganalisis agen penyebab risiko yang menjadi penyebab utama permasalahan, untuk cacat produksi/*defect* produk *mini pulsator*, peneliti mengusulkan 13 strategi seperti tertera pada Tabel 4. 8 di atas untuk selanjutnya menjadi usulan perbaikan. 13 Strategi perbaikan kemudian dimasukkan ke dalam matriks *house of risk* pada Tabel 4. 9.

Setelah dilakukan perhitungan nilai korelasi antara *risk agent* dan strategi pada tabel 4. 9 dapat diketahui bahwa urutan *ranking* prioritas dari urutan jumlah nilai korelasi tertinggi ke ter-endah berturut-turut ialah, S4 dengan nilai korelasi 57, S3 dengan nilai korelasi 51, S5 dengan nilai korelasi 48, S10 dengan nilai korelasi 48, S11 dengan nilai korelasi 48, S8 dengan nilai korelasi 45, S1 dengan nilai korelasi 42, S5 dengan nilai korelasi 39, S9 dengan nilai korelasi 39, S7 dengan nilai korelasi 24, S13 dengan nilai korelasi 18, S12 dengan nilai korelasi 12, S2 dengan nilai korelasi 9.

5.7 Analisis Pengelompokan Usulan Strategi ke Dalam Kaizen 5S

Berdasarkan hasil rancangan usulan strategi pada fase sebelumnya, di sini kaizen 5S digunakan untuk membuat poin-poin strategi yang lebih rinci sehingga lebih mudah diimplementasikan, diketahui bahwa terdapat tiga poin strategi pada kategori *Seiri* atau membedakan antara yang dibutuhkan atau tidak yaitu strategi S12, S2, dan S8. Satu poin strategi pada kategori *Seiton* atau membuat pengaturan peralatan sehingga terorganisir dengan baik yaitu strategi S1. Satu poin strategi pada kategori *Seiso*, atau menjaga

kebersihan di area kerja yaitu strategi S7. Tujuh poin strategi pada kategori *Seiketsu* atau membuat standarisasi dalam bekerja yaitu strategi S4, S9, S3, S6, S10, S5, dan S11. Satu poin strategi pada kategori *Shitsuke* yaitu S13



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Terdapat sebanyak 30 *risk event* dan 55 *risk agent* yang teridentifikasi pada proses injeksi produk *mini pulsator* di PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri.
2. Dari 30 *risk event* yang teridentifikasi, 6 di antaranya adalah *risk event* dominan. Keenam *risk event* tersebut berturut-turut dari yang paling dominan ialah material tertinggal di *cavity* (E19), kesalahan dalam *handle* produk saat *finishing* (E25), *shoot* produk tidak sempurna (E26), produk penyok (E12), produk *flashing* (E30), dan *runner* tertinggal di *mold* (E15).
3. Dari 55 *risk agent* yang teridentifikasi, 21 di antaranya adalah *risk agent* dominan. Kedua puluh satu *risk agent* tersebut berturut-turut dari yang paling dominan ialah *cycle time* terlalu cepat (A02), *temperature barrel* material tidak cukup tinggi (A55), kesalahan *setting* oleh departemen *maintenance mesin* (A26), departemen *maintenance* terlambat membersihkan *mold* dan *cavity* (A10), persebaran material tidak merata (A21), kelalaian dalam prosedur kerja (A30), *mold rusak* (A44), *barrel* material terkontaminasi (A50), permasalahan pada *water cooling* mesin (A46), distraksi berlebih di sekitar *layout* kerja (A42), operator terlambat melakukan SCW (A09), target produksi yang sangat tinggi (A31), kurangnya pengawasan *leader* terhadap kinerja operator (A35), *gate runner* tidak cukup kuat menahan produk (A49), sistem otomatis mesin mengalami kerusakan (A52), perbedaan standar kualitas material dari macam-macam *supplier* (A53), operator tidak menerima perintah *leader* dengan baik (A01), *ejector* tidak berfungsi (A14), daya listrik tidak stabil (A16), kurangnya ketelitian dalam pemeliharaan peralatan dan material (A38), dan suplai material kurang baik dari *supplier* (A39).
4. Terdapat 13 rancangan strategi mitigasi risiko yang diusulkan. *Ranking* usulan strategi dari yang berpengaruh terhadap keseluruhan *risk agent* paling tinggi yaitu meningkatkan intensitas penjadwalan *maintenance mold* dan *mesin* tetap (S4),

training bagi *setter* oleh departemen *maintenance* mesin (S3), meningkatkan pengawasan *leader* terhadap operator (S6), mengecek fungsi kerja mesin injeksi secara berkala oleh *setter* (S10), menempatkan operator yang telah berpengalaman dengan produk (S11), memilih maerial yang berkualitas (S8), *training* bagi operator (S1), melakukan evaluasi harian bagi operator (S5), memilih *supplier* material yang sudah terjamin (S9), membersihkan mesin, *mold* dan *layout* kerja setelah selesai *shift* (S7), menerapkan 5S di area kerja (S13), menciptakan keadaan sekitar *layout* kerja operator yang kondusif (S12), dan menambah *heater* pada *barrel* (S2).

5. Berdasarkan hasil pengelompokan usulan strategi, (S12), (S2), dan (S8) termasuk kategori *Seiri*, (S1) termasuk kategori *Seiton*, (S7) termasuk kategori *Seiso*, (S4), (S9), (S3), (S6), (S10), (S5), dan (S11) termasuk kategori *Seiketsu*, dan (S13) termasuk kategori *Shitsuke*.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya dari hasil penelitian ini adalah:

1. Saran untuk perusahaan agar dapat mempertimbangkan untuk menerapkan usulan strategi mitigasi risiko yang diusulkan dalam penelitian ini, serta agar perusahaan lebih meningkatkan pengawasan di *line* produksi *mini pulsator* sehingga kemungkinan terjadinya risiko dapat diminimalisir sehingga tidak menimbulkan kerugian di masa yang akan datang.
2. Saran untuk penelitian terkait selanjutnya ialah untuk lebih peka dalam mengidentifikasi risiko baik itu kejadian risiko maupun identifikasi agen penyebab risikonya, sehingga dapat direncanakan usulan dan diterapkan mitigasi yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D. P., Kumadji, S. & Sunarti, 2016. Pengaruh Kepuasan Poduk Terhadap Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan. *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, Agustus, Volume 37 No. 1, pp. 171-177.
- Apriani, D., 2013. Analisis Beban Kerja Dan Kinerja. *The Manager Management*, pp. 113 - 130.
- Assauri, S., 2008. *Manajemen Produksi Dan Operasi*. Jakarta: BPFE Universitas Indonesia.
- Awwad, A. S., Al-Khattab, A. A. & Anchor, J. R., 2013. Competitive Priorities and Competitive Advantage in Jordanian Manufacturing. *Journal of Science Science and Management* , Volume 6, pp. 69-79.
- Baraba, S. A. A., Rahajeng, D. P., Aurellia, K. & Oseasky, A. B., 2021. *Pengendalian Kualitas Produk dengan Penerapan Kaizen 5s dan Metode Seven Tools pada PT. BALI ES*. Yogyakarta, IDEC.
- BKPM, 2018. *Industri Manufaktur di Indonesia Sebagai Basis Produksi di ASEAN*.
- Budiartami, N. K. & Wijaya, I. W. K., 2019. Analisis Pengendalian Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada Cv. Cok Konveksi Di Denpasar. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Equilibrium*, pp. 161-166.
- Budiasih, Y., 2012. Struktur Organisasi, Desain Kerja, Budaya Organisasi, Dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Karyawan Studi Kasus Pt. Xx Di Jakarta. *Liquidity*, pp. 99-105.
- Cahaya, M. & Wulandari, E., 2019. Risiko Rantai Pasok Paprika pada Anggota Kelompok Tani Dewa Family, Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, Volume 5, pp. 252-275.
- Desiyani, M., Nurmiati, S. & Putri, K., 2015. Program Aplikasi Persediaan Barang Pada PT Panji Surya Abadi. *TICOM*, Volume 3.
- Desrianty, A., Kameshwara, R. C., Imran & Arif, 2019. *Usulan Pencegahan Risiko Distribusi Produk Berdasarkan Matriks House of Risk*. Bandung, Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA).
- Dyatmika, S. & Krisnadewara, P., 2017. Pengendalian Persediaan Obat Generik Dengan Metode Analisis ABC, Metode Economic Order Quantity, dan Reorder Point. *Modus*, Volume 30, pp. 71-95.

- Emmanuel, Y. & Basuki, M., 2019. Meminimalkan Risiko Keterlambatan Proyek Menggunakan House of Risk Pada Proses Make Proyek Apartemen. *Jurnal Tecnoscienza*, Volume 4, pp. 123-140.
- Europeans Medicine Agency, 2015. *ICH GuidelInes Q9 on Quality Risk Management*. London, Europeans Medicine Agency.
- Fahadha, R. U. & Nuryati, T. S., 2019. Evaluasi Risiko Rantai Pasok pada Komoditas Bawang Merah di Lampung. *Jurnal OPSI*, Volume 12 No. 2, pp. 108-115.
- Fauzan, R. & Lathifah, R., 2015. Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Untuk. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* , pp. 235-244.
- Fraser, T., 1992. *Stres & Kepuasan Kerja*. Jakarta: Saptodadi.
- Gaspersz, V., 2005. *Total Quality Management*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V., 1997. *Statistical Process Control Penerapan Teknik Teknik Statistikal Dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hadi, M. N. & Budiawan, W., 2016. Analisis Mitigasi Risiko pada Proses Pengadaan Menggunakan Matriks House of Risk pada PT Janata Marina Indah.
- Hanafi, M. M., 2006. *Manajemen Risiko*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN.
- Hancock, P., 1988. *Human Mental Workload*. Netherlands: Elsevier Science.
- Handoko, T., 1999. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Hart, S. G. & S. L. E., 1981. *Development of NASA - TLX*. New York: Daily Express.
- Hasibuan, 2010. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Henry, R., 1998. *Human Mental Workload*. New York: Elsevier Science.
- Hudori, M., 2017. Penentuan Kelompok Persediaan Sparepart Mesin Pada Industri Baja Dengan Menggunakan Analisis Klasifikasi ABC. *Citra Widya Edukasi*, Volume 9, pp. 153 - 162.
- ICH, 2015. *ICH Guidelines Q9 on Quality Risk Management*. London, Europeans Medicine Agency Science Medicine Health.
- Juran, J. M. & Godfrey, A. B., 1999. *Juran's Quality Handbook (R. E. Hoogstoel & E. G. Schilling, Eds.)*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Kinanthi, A., Herlina, D. & Mahardika , F., 2016. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max (Studi Kasus PT Djitoe Indonesia Tobacco. *Performa*, Vol.15, No.2, pp. 87-92.
- Kotler, P. & Armstrong, G., 2008. *Prinsip-prinsip Pemasaran*. Jilid 1 ed. Jakarta: Erlangga.

- Kristanto, B. R. & Hariastuti, N. L. P., 2014. Aplikasi Model House of Risk (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Pada Supply Chain Bahan Baku Kulit. *Jurnal Teknik Industri*, pp. 149-157.
- Kusuma, Y. A. & Muttaqin, A. Z., 2020. Penerapan Quality Control dan Risk Management dalam Menjaga Mutu Produk. *Jurnal Teknik Industri*, Volume 11, pp. 125-132.
- Liliyen, D., Hernawati, T. & Harahap, B., 2020. Perencanaan Kapasitas Produksi Teh Hitam Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning Di Pt. Perkebunan Nusantara Iv Unitkebun Tobasari. *Buletin Utama Teknik*, Mei, Volume 15, pp. 249-254.
- Mail, A. et al., 2018. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Min-Max Stock di PT Panca Usaha Palopo Plywood. *JTEM*, Volume 3.
- Manzini, R., 2010. *Maintenance for Industrial System*. London: Springer.
- Marodiyah, I. & Sudaso, I., 2020. Analisa Risiko Guna Peningkatan Kualitas Proses Pembangunan Gedung Bertingkat. *Journal of Industrial Management and Management*, Volume 15, pp. 49-60.
- Nasution, M., 2005. *Manajemen Mutu Terpadu*. Edisi Kedua ed. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nurmianto, E., 2004. *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Pramesti, M., Subagyo, H. S. H. & Aprilia, A., 2019. Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*, pp. 150-164.
- Prihatini, L. D., 2007. Analisis Hubungan Beban Kerja dengan Stres Kerja Perawat di Tiap Ruang Rawat Inap RSUD Sidikalang. *Tesis Pascasarjana*.
- Reksohadiprodo, S., 2008. Manajemen Produksi. *BPEE*.
- Salam, A. & M., 2018. Pengendalian Persediaan Bahan Baku menggunakan Metode Min-Max Stock pada Perusahaan Konveksi Gober Indo. *Ekonomi dan Manajemen Teknologi*, Volume 2, pp. 47-54.
- Sari, D. P., Purwanggono, B. & Umiyatun, S., 2010. Pemenuhan Kualitas Menggunakan Pendekatan Quality Risk Managment. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, Volume 15, pp. 120-131.
- Sastrowinoto, S., 1985. *Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi*. Jakarta: Pustaka Binama Pressindo.
- Schafer, W., 2000. *Stress Management*. Michigan: Wadsworth.
- Silalahi, R. L., Tatik, M. G. & Madyana, A., 2011. Penentuan Tingkat Beban Kerja Dan Waktu Istirahat Berdasarkan Kriteria Fisiologis Dan Postur Kerja Pekerja (Studi Kasus Pada Ukm Mi Kricak Yogyakarta). *Agritech*, pp. 207-214.

- Simanjuntak, J., 1994. *Manajemen Keselamatan Kerja*. Jakarta: HIPSMI.
- Siswanto, Dewi, M. & Anggraini, L., 2020. Sistem Informasi Pembelian dan Pengeluaran Kas Pada CV Angkasa Baru. *Ilmiah Komputerisasi Akutansi*, Volume 13, pp. 11-20.
- Stockley, D., 2003. *Training And Management Consulting*. New York: Publishing Company.
- Supriyadi, E. & Sapriyadi, A., 2019. Analisis Persediaan Bahan Baku Chiki Balls Dengan Metode Economic Order Quantitiy (EOQ) Pada PT Indofood Fritolay Makmur. *JITMI*, Volume 2, pp. 137 - 146.
- Tarwaka, 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja & Produktivitas*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka, 2010. Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Harapan Press. Solo. *Ergonomi Industri*.
- Wahyuni, N., Suyadi, B. & Wiwin, H., 2018. Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Kutai Timber Indonesia. *Junal Ilmiah Imlu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, dan Ilmu Sosial*, pp. 99-104.
- Warman, J., 2012. *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Sinar Harapan.
- Wibowo, D. A. & Ahyudanari, E., 2020. *Application of House of Risk (HOR) Models for Risk Mitigation of Procurement in The Balikpapan Smarinda Toll Road Project*. Surabaya, IPTEK Journal of Proceedings Series No. (1).
- Widiyanto, A., 2021. Analisis Pengendalian Persediaan Pakan Udang Dengan Metode Min-Max Stock Pada Cv. Ikhsan Jaya. *PENA*, Volume 35.
- Widyanti, A., 2010. *Pengukuran Beban Kerja Mental*. Surakarta: Harapan Press.
- Yedida, C. & Ulkhaq, M., 2017. Perencanaan Kebutuhan Persediaan Material Bahan Baku Pada CV Endhigra Prima dengan Metode Min-Max. *E-journal Undip*.

LAMPIRAN

A-DATA PRODUKSI PRODUK MINI PULSATOR

Juli 2020

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
01/07/2020	3840	2945	102	2843	74,04%	3,46%
02/07/2020	3840	3440	401	3039	79,14%	11,66%
03/07/2020	3300	2893	56	2837	85,97%	1,94%
06/07/2020	3600	2491	158	2333	64,81%	6,34%
07/07/2020	1002	909	299	610	60,88%	32,89%
24/07/2020	1250	700	72	628	50,24%	10,29%
25/07/2020	3300	3031	129	2902	87,94%	4,26%
26/07/2020	3600	3469	29	3440	95,56%	0,84%
27/07/2020	3300	2869	39	2830	85,76%	1,36%
28/07/2020	2400	2309	26	2283	95,13%	1,13%
29/07/2020	1239	1136	17	1119	90,31%	1,50%
TOTAL	30671	26192	1328	24864	81,07%	5,07%

Agustus 2020

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
03/08/2020	696	342	2	340	48,85%	0,58%
04/08/2020	263	263	0	263	100,00%	0,00%

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
05/08/2020	2400	2146	14	2132	88,83%	0,65%
06/08/2020	2924	2566	35	2531	86,56%	1,36%
07/08/2020	1526	1412	19	1393	91,28%	1,35%
14/08/2020	2400	2220	0	2220	92,50%	0,00%
18/08/2020	3600	3423	58	3365	93,47%	1,69%
19/08/2020	2721	2721	0	2721	100,00%	0,00%
21/08/2020	1275	1215	13	1202	94,27%	1,07%
24/08/2020	3600	3600	0	3600	100,00%	0,00%
25/08/2020	1410	1237	35	1202	85,25%	2,83%
28/08/2020	1855	1620	0	1620	87,33%	0,00%
31/08/2020	256	256	0	256	100,00%	0,00%
TOTAL	24926	23021	176	22845	91,65%	0,76%

September 2020

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
01/09/2020	1200	1080	0	1080	90,00%	0,00%
02/09/2020	3600	3280	0	3280	91,11%	0,00%
03/09/2020	540	540	0	540	100,00%	0,00%
07/09/2020	2132	1993	20	1973	92,54%	1,00%
08/09/2020	3555	3555	0	3555	100,00%	0,00%
15/09/2020	2970	2932	0	2932	98,72%	0,00%
16/09/2020	3600	3528	13	3515	97,64%	0,37%
17/09/2020	995	678	30	648	65,13%	4,42%
18/09/2020	3450	3025	49	2976	86,26%	1,62%

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
25/09/2020	2212	1314	50	1264	57,14%	3,81%
28/09/2020	3600	3073	22	3051	84,75%	0,72%
29/08/2020	530	440	23	417	78,68%	5,23%
30/09/2020	1400	1094	103	991	70,79%	9,41%
TOTAL	29784	26532	310	26222	88,04%	1,17%

Oktober 2020

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
01/10/2020	750	654	84	570	76,00%	12,84%
02/10/2020	1500	1500	0	1500	100,00%	0,00%
05/10/2020	2047	1807	0	1807	88,28%	0,00%
06/10/2020	428	428	0	428	100,00%	0,00%
08/10/2020	860	590	110	480	55,81%	18,64%
09/10/2020	3450	3380	0	3380	97,97%	0,00%
12/10/2020	128	128	0	128	100,00%	0,00%
15/10/2020	2037	1790	122	1668	81,89%	6,82%
16/10/2020	3450	1459	303	1156	33,51%	20,77%
20/10/2020	3600	1962	26	1936	53,78%	1,33%
22/10/2020	600	388	0	388	64,67%	0,00%
23/10/2020	3450	1740	292	1448	41,97%	16,78%
26/10/2020	3600	1515	84	1431	39,75%	5,54%
27/10/2020	3000	2620	154	2466	82,20%	5,88%

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
28/10/2020	3530	3310	26	3284	93,03%	0,79%
TOTAL	32430	23271	1201	22070	68,05%	5,16%

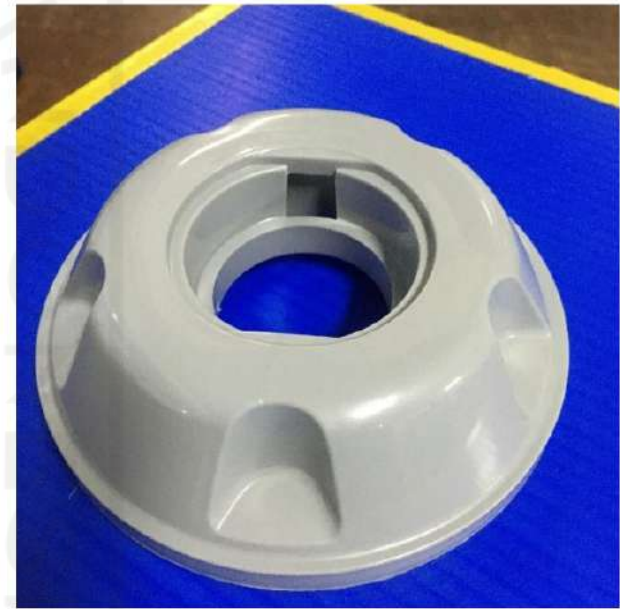
November 2020

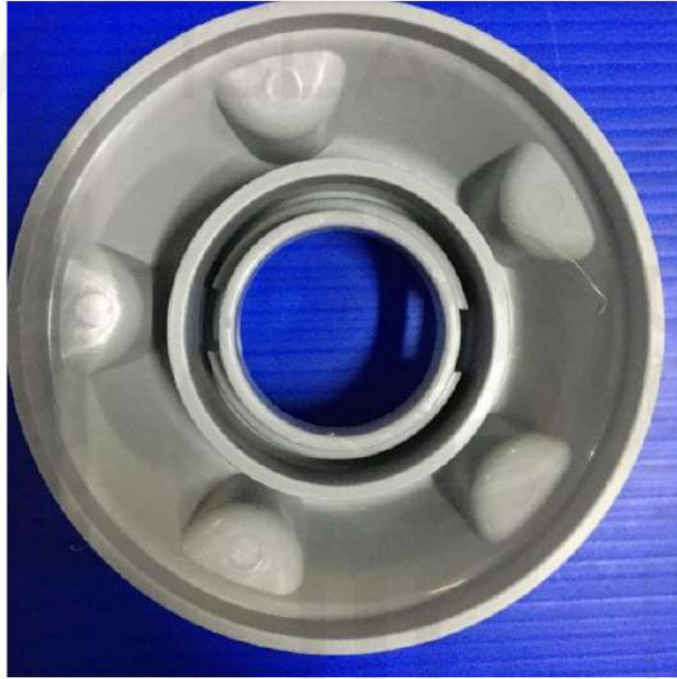
TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
01/11/2020	3094	2686	76	2610	84,36%	2,83%
02/11/2020	3525	3361	1	3360	95,32%	0,03%
03/11/2020	885	716	0	716	80,90%	0,00%
04/11/2020	1200	1000	0	1000	83,33%	0,00%
07/11/2020	1200	1124	0	1124	93,67%	0,00%
08/11/2020	3600	3234	83	3151	87,53%	2,57%
09/11/2020	890	827	37	790	88,76%	4,47%
13/11/2020	1748	1748	0	1748	100,00%	0,00%
20/11/2020	3275	2382	15	2367	72,27%	0,63%
21/11/2020	3600	3491	151	3340	92,78%	4,33%
22/11/2020	1500	1500	7	1493	99,53%	0,47%
TOTAL	24517	22069	370	21699	88,51%	1,68%

Desember 2020

TANGGAL	TARGET	OUTPUT	NOT GOOD	GOOD (HASIL)	%HASIL >< TARGET	%NOT GOOD >< OUTPUT
19/12/2020	3600	3306	0	3306	91,83%	0,00%
20/12/2020	3600	3565	93	3472	96,44%	2,61%
21/12/2020	3600	3476	76	3400	94,44%	2,19%
22/12/2020	3125	2914	240	2674	85,57%	8,24%
23/12/2020	3188	2503	0	2503	78,51%	0,00%
26/12/2020	891	656	6	650	72,95%	0,91%
27/12/2020	3375	2763	127	2636	78,10%	4,60%
30/12/2020	6135	5779	16	5763	93,94%	0,28%
TOTAL	27514	24962	558	24404	88,70%	2,24%

B-FOTO PRODUK MINI PULSATOR





الجامعة الإسلامية
الاستد بالاندر