



EKOMBIS REVIEW

JURNAL EKONOMI & BISNIS

EKOMBIS REVIEW

JURNAL EKONOMI & BISNIS



UNIVERSITAS DEHASEN BENGKULU

Jl. Meranti Raya No.32. Sawah lebar, Kota Bengkulu

Penaggung Jawab

Dr. Suwarni, M.M.

Ketua Dewan Editor

Karona Cahya Susena, S.E., M.M.

Dewan Pakar

Kamaludin, (Scopus Id: 57202162736), Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
Hendra Hendra, Politeknik Wilmar Bisnis Indonesia, Jakarta, Indonesia

Zaini Amin, (Scopus Id: 4785790096) , Universitas Musi Rawas, Sumatera Selatan, Indonesia

Lizar Alfansi, (Scopus Id: 35188575400), Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia
Suwarni, Universitas Dehasen, Bengkulu, Indonesia

Andry Andry, (Scopus Id: 57213174416), Universitas Musi Rawas, Lubuk Linggau, Sumatera Selatan, Indonesia

Joseph M J Renwarin, Kalbis Institute Jakarta, Jakarta, Indonesia

Nizwan Zukhri, (Scopus Id: 57211408331), Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung Indonesia

Sutarmin Sutarmin, (Scopus Id: 57204889590), Universitas Peradaban, Indonesia
Handoko Hadiyanto, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

Arlis Dewi Kuraesin, (Scopus Id: 57205057677), Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, Indonesia

Hestu Nugroho Warasto, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Berto Usman, (Scopus Id: 56938576500), Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

Muhammad Roy Purwanto, (Scopus Id: 57211942331), Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Budi Alamin, STIE SURAKARTA, Surakarta, Indonesia

Sekretaris Administrasi

Kamelia Astuty, S.E.

Ongi Jaya Saputra, S.E.

Staff Administrasi

Yeni Herlina, S.E.

Alamat Redaksi

Fakultas Ekonomi Universitas Dehasen Bengkulu

Jl. Meranti Raya No. 32, Sawah Lebar, Bengkulu Telpon 0736-22027

SEMUA TULISAN YANG ADA DALAM JURNAL PENELITIAN BUKAN MERUPAKAN CERMINAN
SIKAP DAN ATAU PENDAPAT DEWAN EDITOR.
TANGGUNGJAWAB TERHADAP ISI DAN ATAU AKIBAT DARI TULISAN TETAP TERLETAK
PADA PENULIS

Ekombis Review

Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis

DAFTAR ISI

Halaman

Implementasi Metode ALTMAN, SPRIGATE, Dan ZMIJEWSKI Untuk Analisis Kesulitan Keuangan Rita Martini, Salsabila Muharani Putri, Kiagus Zainal Arifin, Sulaiman Sulaiman	1 - 6
Pengaruh Motivasi dan Pengawasan terhadap Kinerja Pegawai pada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Oku Timur Wihana Suripto	7 - 12
Struktur Kepemilikan, Kebijakan Deviden, Kebijakan Hutang dan Nilai Perusahaan di Sektor Perbankan Mellisa Fitri Andriyani Muzakir	13 - 24
Pengaruh Komponen Destinasi Wisata terhadap Kepuasan Wisatawan Andy Mulyana, Ida Ayu Made Er Meytha Gayatri	25 - 36
Gaya Hidup Gamer Online: Pengguna Voucher Top UP Garena Muhammad Rahman Febliansa, Tri Febrina Melinda, Desti Rupita Sari	37 - 48
Pengaruh Kecerdasan Intelektual, Kecerdasan Emosional dan Kecerdasan Spiritual terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Bank Tabungan Negara Cabang Bengkulu Tia Misna Sari, Meilaty Finthariasari	49 - 55
Pengaruh Transfer Pricing, Kepemilikan Institusional dan Kompensasi Rugi Fiskal terhadap Tax Avoidance Studi Kasus Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2019 Puja Gusti Wardana, Ardan Gani Asalam	56 - 66
Analisis Rasio Profitabilitas Untuk Menilai Kinerja Keuangan Pada PT. Kimia Farma (PERSERO) Tbk Yunita Martiana, Wagini, Nenden Restu Hidayah	67 - 75
Pengaruh Citra Merek Dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian Laptop Merek Asus Di Toko Risky Media Komputer Redina Restu Hapsari, Siti Aminah	76 - 86
Penentuan Jasa Online Shop Menggunakan Metode AHP sebagai Pendukung Keputusan dalam Pembelian Yesi Indian Ariska, Suprian fikril Mukmin	87 - 95

Model Fraud Pentagon Dalam Mendeteksi Kecurangan Laporan Keuangan Perusahaan Yang Terdaftar Pada Indeks IDX30 Tahun 2015-2019 Hasbiya Fitra Amalia, Dedik Nur Triyanto	96 - 105
Peran Knowledge Sharing Dan Absorptive Capacity Dalam Meningkatkan Kinerja Inovasi UKM Okta Rashima Nugraha, Arif Hartono	106 - 115
Integrated Reporting: Studi Pada Perusahaan Publik di Indonesia Febriansyah	116 - 128
Kontribusi Hasil Produksi Sektor Pertanian, Kehutanan & Perikanan Dan Ipm Dalam Menurunkan Tingkat Kemiskinan Di Sumatera Selatan Deki Fujiansyah, Nisma Aprini, Guva Achmad Rainbow	129 - 137
Keterlibatan Perempuan Dalam Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa Di Desa Logas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi Propinsi Riau Rahmita Budiartiningsih, Lapeti Sari, Bunga Chintia	138 - 151
Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red Di PT. Jaya Mandiri Indotech Fira Sabrina, Wawan Kurniawan, Debbie Kemala Sari	152 - 166
Pengaruh Motivasi Kerja, Iklim Organisasi, dan Kepemimpinan terhadap Kepuasan Kerja Karyawan pada PT Hypermart Bengkulu Dhito Adrian, Tezar Arianto	167 -179
Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Konsumen Pada Makanan Cepat Saji Mc.Donald's Kota Bengkulu Rustawati, Suswati Nasution, Rina Trisna Yanti	180 - 188
Interaktif Virtual Tur Melalui Media Elektronik: Kualitas Pelayanan, Kepuasan Wisatawan, Word of Mouth dan Niat Untuk Berkunjung Kembali Ni Wayan Marsha Satyarini	189 - 197
Meminimalisasi Penggelapan Pajak Melalui Optimalisasi Kesadaran Perilaku Wajib Pajak Dengan Pendekatan Theory Of Planned Behavior Adityianto Ekaputra, Triyono, Fatchan Achyani	198 - 206
Influent Pelajaran Prakarya Dan Kewirausahaan Terhadap Minat Berwirausaha Siswa Di SMEA Taqwa Belitang Oku Timur Andi Andriyansyah	207 - 213
Pengaruh Keamanan Dan Kepercayaan Terhadap Niat Untuk Bertransaksi Secara Online Muhammad Nawawi	214 - 222

Pengaruh Konflik Peran dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada Bank Bengkulu Cabang Pembantu Mega Mall Noviansyah, Ahmad Soleh, Mimi Kurnia Nengsih	223 – 228
Pertumbuhan Ekonomi dan Tingkat Kemiskinan (Studi Kasus Kabupaten Bengkayang) Deffrinica, Helena Anggraeni Tjondro, Firminus Firman, Hermansius Riki	229 – 236
Pengaruh Partisipasi Anggaran, Tekanan Anggaran Locus Of Control, Asimetri Informasi, dan Komitmen Organisasi terhadap Kesenjangan Anggaran pada Perusahaan BUMN di Kota Lubuklinggau Yuli Nurhayati, Dian Wulan Sari, Endar Pradesa	237 - 248
Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penyaluran Kredit (Studi Pada Bank Umum Konvensional Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2014-2018) Erwin Febriansyah, Ade Tiara Yulinda, Nensi Yuniarti	249 – 262
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Saving Behaviour (Studi Kasus Mahasiswa Kelas Reguler B Fakultas Ekonomi Universitas Tridinanti Palembang) Dwi Riana	263 – 278
Peran Perempuan Dalam Mendukung Perekonomian Keluarga Pada Kegiatan Pariwisata Di Daerah Perbatasan Veneranda Rini Hapsari, Usman	279 - 284
Pengaruh Citra Toko, Varian Produk Dan Lokasi Terhadap Keputusan Pembelian Produk Pada Restoran Pancious Soma Palembang Ima Andriyani, Freclilia Nanda Melvani, Ridho Imanulah	285 – 295
Pengaruh Engagement, Pengawasan Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PD Jabarhadi Bengkulu Lisa Rosalini, Ida Anggriani, Nurzam	296 – 304
Model Pengukuran Kepuasan Kerja Karyawan Dengan Kompensasi Dan Motivasi Resky Putri, Rahmat Hidayat	305 - 315
Analisis Pelaksanaan Program Sanitasi Berbasis Masyarakat terhadap Pemberdayaan Masyarakat di Kelurahan Bajak Kecamatan Teluk Segara Kota Bengkulu Azuwandri	316-333
Evaluasi Pembangunan Infrastruktur Jaringan Irigasi di Kabupaten Bengkulu Tengah Rahmat Al Hidayat	334-347

Pengaruh Brand Trust dan Perceived Value terhadap Keputusan Mahasiswa dalam Memilih Program Studi di IAIN Bengkulu
Eka Sri Wahyuni

Perbandingan Harga Saham dan Volume Transaksi Saham Sebelum dan Sesudah Pengumuman Nasional Kasus Covid-19 (Studi Kasus pada Perusahaan Sub Sektor Perkebunan di Bursa Efek Indonesia)
Yusminiarti, Selly Sepika, Furqonti Ranidiah, Budi Astuti, Ummul Khair

Pengukuran Kinerja Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Provinsi Bengkulu dengan Pendekatan Maslahah Performa (MAP)
Amimah Oktarina

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Non Performing Financing (NPF) pada Bank Umum Syariah yang Terdaftar di Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Periode 2015-2019
Nensi Yuniarti, Zs, Budi Astuti, Furqonti Ranidiah

Analisis Penerapan Target Costing dalam Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Singleface pada PT. Hilal Gemilang Khair
Dian Setyaning Ayu, Suhendro, Anita Wijayanti

Analisis Perbandingan Kinerja Reksa Dana Saham Konvensional Dan Reksa Dana Saham Syariah Pada Reksa Dana Yang Terdaftar Di Otoritas Jasa Keuangan
Endi Djoyo Negoro W, Marlina Widiyanti, Isni Andriana, Taufik

Pengaruh Gaya Hidup, Brand Image dan Kualitas Pelayanan terhadap Keputusan Pembelian pada Bro And Sis Cafe Kota Bengkulu
Lita Afiana, Eska Prima Monique Damarsiwi, Nirta Vera Yustanti

Pengaruh Motivasi, Kepuasan Kerja dan Stress Kerja Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Agung Automall Bengkulu
Nopran Syaputra, Merta Kusuma

Sharia Fintech: Horizon of MSME Financing in Indonesia
Imama Zuchroh

Analisis Fraud Pentagon dalam Mendeteksi Kecurangan Laporan Keuangan dengan Menggunakan Fraud Score Model
Yudi Partama Putra

Pengaruh Profitabilitas terhadap Kebijakan Dividen dengan Kebijakan Hutang sebagai Variabel Intervening pada Perusahaan Sub Sektor Property dan Real Estate yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia
Ellen Putri Wulandari, Isni Andriana, Agung Putra Raneo

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Struktur Modal pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia
Veni Saputri, Isni Andriana, Fida Muthia

Analisis Pengaruh Rasio Keuangan, Corporate Governance, Dan Risk Based Capital Untuk Memprediksi Tingkat Kebangkrutan Di Perusahaan Batubara Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2019
Risal Rinofah, Nina Yulyanti

Pengaruh Komunikasi dan Lingkungan kerja terhadap Kinerja Pegawai pada Dinas Satuan Polisi Pamong Praja dan Pemadam Kebakaran Kabupaten Musi Rawas
Yuli Eprianti, Hardi Mulyono, Wisdalia Maya Sari

Peran Pengungkapan Akuntansi Lingkungan pada Stock Return di Perusahaan GO Publik Di Indonesia
Nadya Nur Wulandari, Ahmad Junaidi,; Rina Yuniaarti

Pengaruh Carbon Management Accounting dan Pengungkapan Lingkungan pada Perusahaan Pertambangan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia
Eindy Taufiq, Sindi Pratiwi

Pengaruh Disiplin Kerja dan Komunikasi terhadap Kinerja Pegawai pada Kantor Sekretariat Daerah Kota Pagar Alam
Yulia Misrania, Yadi Maryadi

Pengaruh Laba Akuntansi dan Total Arus Kas Terhadap Harga Saham pada Perusahaan Manufaktur Sub Sektor Farmasi di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2019
Meti Zulyiana, Dwi Septa Aryani, Ima Andriyani, M. Apriansyah Prayuda

Pengaruh Sikap dan Keterampilan terhadap Kualitas Kerja Pegawai Bagian Perlengkapan Setda Kabupaten Lahat
Nidyawati

Pengaruh Intellectual Capital Dan Corpote Govenance Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di BEI
Ima Andriyani, Msy. Mikial, Agustina Marzuki, Amrillah Azrin

Analisis Pengaruh Gaya Kepemimpinan dan Komitmen Organisasi terhadap Pengembangan Karir Karyawan pada PT. Agung Automall Cabang Bengkulu
Sri Ekowati, Tezar Arianto

SERTIFIKAT

Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia



Kutipan dari Keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia

Nomor: 79/E/KPT/2023

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode I Tahun 2023

Nama Jurnal Ilmiah:

EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis

E-ISSN: 27164411

Universitas Dehasen Bengkulu
Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah:

TERAKREDITASI PERINGKAT 3

Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu:

Volume 10 Nomor 2 Tahun 2022 sampai Volume 15 Nomor 1 Tahun 2027

Jakarta, 11 May 2023

Plt. Direktur Jendral Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi



Prof. Ir. Nizam, M.Sc., DIC, Ph.D., IPU, ASEAN Eng
NIP. 196107061987101001





Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Dan *Fault Tree Analysis* Pada Produk *Punch Extruding Red* Di PT. Jaya Mandiri Indotech

Wawan Kurniawan¹⁾; Debbie Kemala Sari²⁾; Fira Sabrina³⁾

^{1,2,3)}*Study Program of Industrial Engineering University Trisakti*

Email: ¹⁾Wawan.kurniawan@trisakti.ac.id; ²⁾debbie.kemala@trisakti.ac.id ³⁾Sabrinafiraa@gmail.com

How to Cite :

Kurniawan, W., Sari, K.D., Sabrina, F. (2022). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Dan *Fault Tree Analysis* Pada Produk *Punch Extruding Red* Di PT. Jaya Mandiri Indotech. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.37676/ekombis.v10i1>

ARTICLE HISTORY

Received [2 Desember 2021]

Revised [23 Desember 2021]

Accepted [12 Januari 2022]

KEYWORDS

Quality, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Potential Cause, Risk Priority Number (RPN)

This is an open access article under the [CC-BY-SA license](#)



ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah memberikan usulan perbaikan kualitas untuk meminimasi cacat pada produk punch extruding red. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Dari perhitungan FMEA didapatkan tiga penyebab kegagalan potensial dengan RPN tertinggi, yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360. Dari perhitungan FTA, didapatkan empat akar permasalahan yaitu tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,15, tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,125, tidak ada perawatan harian mesin dengan probabilitas sebesar 0,125, dan operator ingin cepat selesai dengan probabilitas sebesar 0,10. Usulan yang dapat dilakukan adalah pembuatan record card masa pakai mata pahat dan perancangan penyediaan rak khusus penyimpanan mata pahat, pembuatan form perawatan harian mesin, dan pemberian training kepada operator. Penerapan form perawatan harian mesin bubut selama 10 hari produksi menurunkan persentase cacat menjadi 2,94%.

ABSTRACT

The purpose of the research is to provide quality improvement proposals to minimize defects in red punch extruding products. The research was conducted using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. From the calculation of FMEA obtained three causes of potential failure with the highest RPN, namely the age of use of chisel eyes has been too long with a value of RPN of 560, a high level of machine use with a value of RPN of 490, and cutting tools are not checked with a value of RPN of 360. From the FTA calculation, four root problems were obtained, namely no recording to record the life of the chisel eye with a probability of 0.15, no special rack of chisel eye storage with a probability of 0.125, no daily maintenance of the machine with a probability of 0.125, and the operator wanted to quickly finish with a probability of 0.10. Proposals that can be done are the creation of a record card for the lifetime of the chisel eye and the design of the provision of special shelves for the storage of chisel eyes, the creation of a daily maintenance form of the machine, and the provision of training to operators. The application of the lathe's daily maintenance form for 10 days of production lowered the percentage of defects to 2.94%.

PENDAHULUAN

PT. Jaya Mandiri Indotech merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang berlokasi di Bekasi sejak tahun 2008. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam *spare parts* atau komponen mesin-mesin pada pabrik seperti *gear*, *roll forming*, *dies forming*, *dowel pin*, *punch extruding red*, *connector part*, *hexagonal screw*, dan *spare part* lainnya. Produk yang menjadi objek penelitian ini adalah produk *punch extruding red* dimana produk ini memiliki jumlah pesanan yang paling banyak, tetapi masih terdapat permasalahan kualitas produk berupa cacat produk dengan jenis kecacatan seperti *cracking* dan *scratch*.. Produk ini melewati beberapa tahapan proses, yaitu proses *grooving*, proses *contour*, proses *taper turning*, dan proses *grinding*. Berdasarkan data historis produksi pada bulan Oktober 2020 sampai Desember 2020 pada tabel 1, terdapat kecacatan produk pada proses *grooving* produk *punch extruding red* dimana proses ini memiliki persentase cacat terbesar dibandingkan proses lainnya.

Adapun metode yang tepat dalam mengatasi permasalahan terkait kualitas, yaitu metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FMEA dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang mungkin terjadi dan paling berpengaruh pada proses produksi *punch extruding red*. Metode FMEA sudah terbukti dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Ghimiris Al Ghivaris dkk pada tahun 2015, dimana penelitian tersebut dapat memberikan usulan perbaikan kualitas proses produksi *rudder tiller* di PT. Pindad Bandung (Ghivaris et al., 2015). Hasil dari metode FMEA ini perlu dianalisis lebih lanjut untuk dapat mengidentifikasi akar dari permasalahan yang menyebabkan terjadinya kegagalan potensial tersebut dan memungkinkan untuk mengambil tindakan yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *Fault Tree Analysis* (FTA). FTA memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi kegagalan pada suatu sistem dan merinci penyebab-penyebab kegagalan puncak sampai kegagalan dasar yang disajikan dengan tampilan visual. Metode FTA sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan terbukti dapat mengurangi dampak dari kegagalan yang terjadi, salah satu penelitian yang menggunakan metode FTA adalah analisa pengendalian kualitas produk *Jumbo Roll* di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk dimana penelitian tersebut dilakukan oleh Suhaeri pada tahun 2017 (Suhaeri, 2017)

Tabel 1. Persentase Produk Cacat *Punch Extruding Red* (Sumber : PT. Jaman Indotech)

Bulan	Jenis Proses	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Produk Cacat (unit)	Persentase Cacat (%)
Oktober 2020	<i>Grooving</i>		4	4.08%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	98	0	0
	<i>Turning</i>		0	0
November 2020	<i>Grinding</i>		0	0
	<i>Grooving</i>		4	4.00%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	100	0	0
Desember 2020	<i>Turning</i>		0	0
	<i>Grinding</i>		0	0
	<i>Grooving</i>		5	4.90%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	102	0	0
	<i>Turning</i>		0	0
	<i>Grinding</i>		0	0
	Rata-Rata			4.33%

Berdasarkan tabel diatas, rata-rata persentase cacat di proses *grooving* adalah sebesar 4,33%. Sedangkan penetapan batas persentase cacat produk pihak perusahaan adalah *zero defect*. Hal tersebut menyebabkan adanya *gap* antara batas persentase cacat yang ditetapkan dengan persentase cacat yang ditimbulkan. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan dapat mengurangi *gap* diantara keduanya sehingga dapat meminimasi jumlah produk cacat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan usulan perbaikan kualitas produk *punch extruding red*, dengan tahapan: 1) mengidentifikasi penyebab kegagalan potensial selama proses *grooving* produk *punch extruding red*, 2) menentukan prioritas penyelesaian masalah berdasarkan RPN dari produksi produk *punch extruding red*, 3) mengidentifikasi akar penyebab kegagalan pada proses *grooving* produk *punch extruding red*, 4) memberikan usulan perbaikan yang tepat untuk meminimasi cacat pada produk *punch extruding red* serta 5) melakukan implementasi dari usulan perbaikan pada proses *grooving* produk *punch extruding red*.

LANDASAN TEORI

Kualitas berarti bebas dari *errors* yang mengharuskan dilakukannya pengerajan ulang (*rework*) atau yang mengakibatkan kegagalan lapangan, ketidakpuasan pelanggan, klaim pelanggan, dan sebagainya (Defeo, 2016). Terdapat delapan dimensi kualitas yaitu *performance*, *reliability*, *durability*, *features*, *conformance to specifications*, *serviceability*, *perceived quality*, dan *aesthetics* (Gaspersz, 2002). Peta kendali merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang digunakan secara grafis untuk mengawasi dan mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas atau tidak sehingga dapat meningkatkan kualitas (Heizer & Render, 2013). Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi kegagalan atau cacat pada suatu proses produksi. Proporsi cacat diartikan sebagai rasio jumlah *item* yang tidak sesuai dengan keseluruhan jumlah *item* dalam suatu populasi. Jika suatu *item* tidak memenuhi karakteristik kualitatif yang telah ditentukan sebelumnya, maka item tersebut diklasifikasikan sebagai cacat (Montgomery, 2012).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk menentukan, mengidentifikasi, dan mengurangi kegagalan, masalah, kesalahan dan seterusnya yang diketahui atau potensial dari sebuah sistem, desain, proses dan pelayanan sebelum mencapai ke konsumen (Stamatis, 2003). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) bertujuan melakukan perbaikan dengan cara mengetahui sesuatu telah dijalankan secara efisien atau belum dan apakah mungkin di dalam perbaikan, menentukan akibat yang potensial pada peralatan, sistem yang berhubungan dengan setiap model kegagalan, membuat rekomendasi untuk menambah keandalan komponen, peralatan, dan sistem (Ansori & Mustajib, 2013). Tiga elemen yang digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan potensial adalah *severity*, *occurrence*, *detection* (Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, 2018). Tingkat keparahan (*Severity*) merupakan penilaian yang berkaitan dengan seberapa besar keparahan efek yang ditimbulkan dari suatu kegagalan yang terjadi. Tingkat kejadian (*Occurance*) merupakan tingkatan dari seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Tingkat deteksi (*Detection*) merupakan pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi dari kontrol yang sudah ada (Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, 2018). Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian ketiga elemen dan diurutkan berdasarkan nilai RPN terbesar ke terkecil. Potensi kesalahan dengan nilai RPN tertinggi memerlukan upaya penanganan yang serius untuk mengurangi angka resiko.

Metode FTA adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko penyebab kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang dimulai dari asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci penyebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) (Hanif et al., 2015). Terdapat langkah-langkah dalam pembuatan FTA (*Fault Tree Analysis*), yaitu mengidentifikasi *top level event* berupa jenis kerusakan yang telah terjadi sebelumnya (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem, membuat diagram pohon kesalahan, dan menganalisa pohon kesalahan (Suhaeri, 2017).

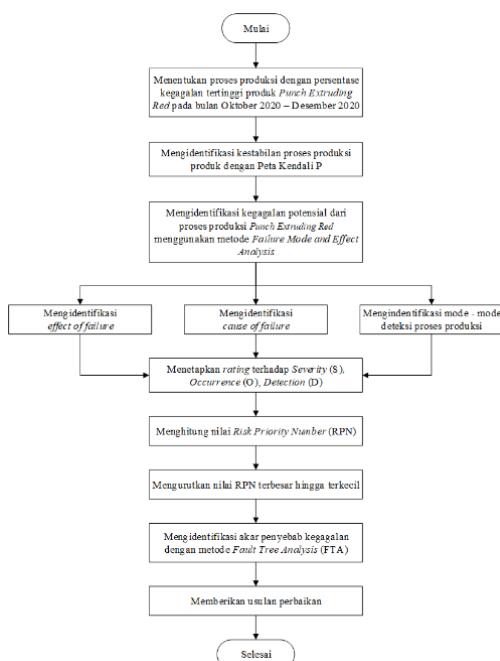
Proses pengembangan produk merupakan tahapan-tahapan atau kegiatan untuk menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Proses pengembangan produk itu sendiri terdiri dari 6 tahapan atau fase, yaitu perencanaan, pengembangan konsep, perancangan tingkatan sistem, perancangan detail, pengujian dan perbaikan, dan produksi awal (Ulrich & Eppinger, 2012). Poka-Yoke merupakan istilah yang digunakan untuk mekanisme dalam konsep *Total Quality Management* (TQM) yang dilakukan operator mesin untuk menghindari (yokeru) kesalahan (poka). Poka-Yoke berfungsi untuk mencegah terjadinya kesalahan dan menyediakan solusi pencegahan kesalahan. Panduan pada Poka-Yoke memiliki *safeguard* untuk masing-masing tipe kesalahan kerja (Hirano, 1994).

METODE PENELITIAN

Metode Analisis

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan untuk penelitian, yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh langsung saat melakukan pengamatan secara langsung pada lantai produksi, berupa proses produksi *punch extruding red*, kondisi dan lingkungan tempat kerja, dan data produk cacat setiap tahapan proses. Sedangkan data sekunder, berupa data umum perusahaan, sejarah perusahaan, profil perusahaan, data jumlah produksi, serta struktur organisasi perusahaan.

Tahapan pengolahan data diawali dengan melakukan pengumpulan data mengenai jumlah produksi produk *Punch Extruding Red* dan jumlah produk cacat *Punch Extruding Red*. Selain itu, dilakukan pengumpulan data mengenai jumlah cacat produk pada tahapan proses yang dilewati produk *Punch Extruding Red*, yaitu proses *grooving*, proses *contour*, proses *taper turning*, dan proses *grinding*. Kemudian dilakukan pemilihan proses dengan persentase cacat tertinggi. Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap kestabilan proses produksi produk dengan peta kendali p. Setelah itu, dilakukan identifikasi kegagalan potensial dari proses produksi menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).



Gambar 1. Flowchart Metodologi Pengolahan Data

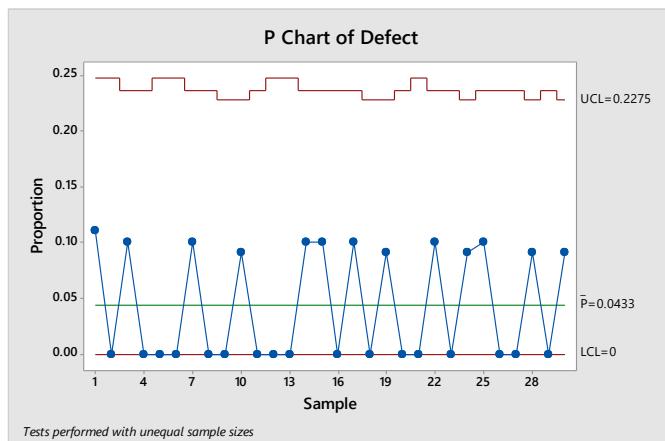
Metode FMEA dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kegagalan potensial dari permasalahan kualitas produk. Tahapan – tahapan yang dilakukan yaitu mengidentifikasi jenis

kegagalan yang terjadi, efek yang ditimbulkan, penyebab-penyebab dari kegagalan tersebut dan kontrol yang dilakukan perusahaan saat ini dalam menghadapi kegagalan tersebut. Setelah itu, dilakukan penetapan *rating* terhadap S,O, dan D. Setelah ketiga elemen tersebut diberi nilai, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN yang telah dihitung akan diurutkan dari nilai RPN terbesar ke terkecil untuk menentukan permasalahan potensial. Setelah mendapatkan nilai RPN tertinggi, maka dilanjutkan dengan penggunaan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FTA digunakan untuk mendapatkan akar penyebab dari permasalahan kegagalan proses produksi tersebut. Hasil dari FTA dilanjutkan dengan memberikan usulan perbaikan yang sesuai untuk perbaikan kualitas produk *Punch Extruding Red*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Tahap pertama adalah mengidentifikasi kestabilan proses pada proses produksi *punch extruding red* dengan menggunakan peta kendali p. Peta kendali p digunakan untuk mengetahui apakah pengendalian kualitas pada produk sudah terkendali atau belum. Data yang digunakan merupakan data hasil pengamatan yang dilakukan selama 30 hari terhadap produk *Punch Extruding Red* di PT. Jaya Mandiri Indotech. Grafik yang dihasilkan dari perhitungan peta kendali p dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Peta Kendali p Periode Oktober-Desember 2020

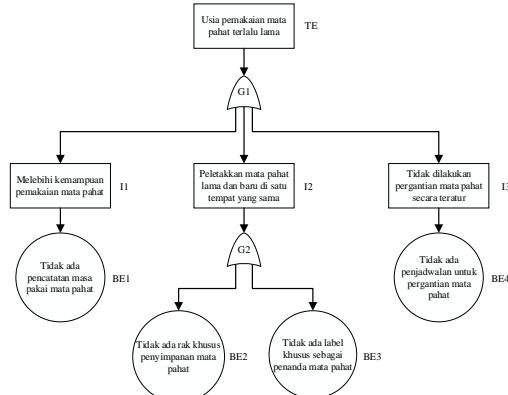
Berdasarkan hasil plot data, maka dapat disimpulkan pada produk *Punch Extruding Red* periode Oktober 2020 - Desember 2020 sudah stabil dikarenakan tidak terdapat data yang berada di luar batas kendali sehingga dapat dilanjutkan peninjauan terhadap kegagalan potensial yang terjadi dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin terjadi dan menganalisa penyebab potensial dengan menggunakan metode FMEA. Dalam FMEA dilakukan penentuan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dan nilai RPN diurutkan berdasarkan nilai RPN terbesar ke terkecil untuk menentukan prioritas penanganan untuk mengurangi angka resiko

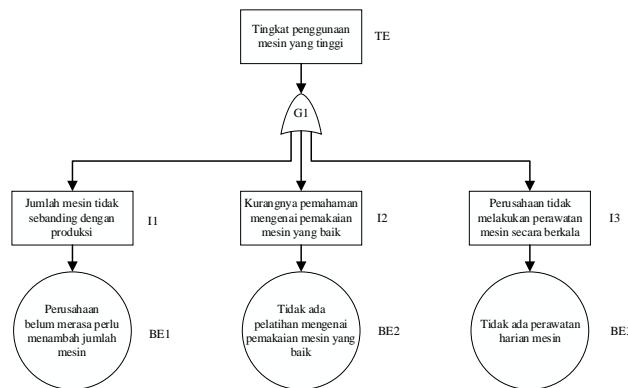
Tabel 4. FMEA Proses Grooving Produk Punch Extruding Red

No.	Proses	Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential Causes of Failure	O	Causes Control of Prevention	D	RPN
1	Penempatan benda kerja	Cara penempatan benda kerja tidak pusat	Kekasaran permukaan benda kerja	7	Operator kurang teliti	3	Operator melakukan pemeriksaan sebelum memulai produksi	1	21
			Benda kerja tidak stabil	7					
		Chuck rusak	Proses terhenti	8	Kurangnya perawatan mesin dan tools	4	Perawatan chuck secara berkala	3	96
			Benda kerja tidak dapat dijepit	6	Kesalahan penanganan operator	4	Pekerjaan operator diawasi leader	1	24
2	Setting mesin	Kecepatan spindel melebihi 2500 RPM	Mesin aus atau mesin mengalami kerusakan	7	Kualitas chuck tidak diperiksa	4	Pemeriksaan chuck sebelum memulai produksi	1	24
		Getaran mesin yang tidak stabil			Kesalahan dalam setting mesin	7	Melakukan pengecekan kembali	3	147
		Posisi alat potong tidak center	Alur tidak sesuai ukuran	7	Tingkat penggunaan mesin yang tinggi	7	Belum ada	10	490
3	Pembuatan alur	Pahat yang digunakan tumpul atau kerusakan pahat	Terdapat scratch pada benda kerja	8	Usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama	7	Belum ada	10	560
					Material yang terlalu kasar	3	Melakukan inspeksi bahan baku sebelum ke lantai produksi	2	48
		Kesalahan posisi grooving	Tidak terbentuk alur	6	Alat potong tidak diperiksa	6	Belum ada	10	360
			Hasil grooving terdapat crack	8	Operator kurang handal mengoperasikan mesin	4	Operator diberikan pelatihan	3	96
4	Inspeksi produk setengah jadi	Inspeksi tidak dilakukan sesuai SOP	Produk cacat lolos ke tahap produksi selanjutnya	6	Inspeksi yang tidak mengikuti SOP	5	Meletakkan SOP di tempat mudah dilihat	2	60
					Operator kurang handal	3	Mengadakan pelatihan	2	36

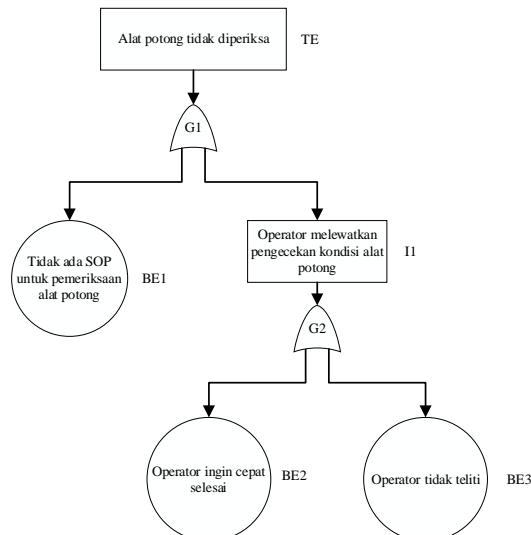
Penyebab kegagalan potensial (*potential causes of failure*) pada FMEA diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi dengan tujuan untuk mengetahui penyebab kegagalan yang perlu ditangani terlebih dahulu. Penelitian mengambil 3 penyebab kegagalan dengan total *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi untuk dilanjutkan peninjauan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360. Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah dengan mengidentifikasi akar permasalahan dari ketiga penyebab kegagalan terpilih dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA)



Gambar 3. FTA Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama



Gambar 4. FTA Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi



Gambar 5. FTA Alat Potong Tidak Diperiksa

Pohon kesalahan memberikan informasi mengenai berbagai kombinasi kejadian yang mengarah kepada tingkat kritis sistem. Kombinasi dari berbagai kejadian disebut sebagai *cut set*. Untuk mengidentifikasi *minimal cut set* digunakan *Method for Obtaining Cut Set* (MOCUS).

Tabel 5. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama

Simbol	<i>Basic Event</i>	Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
BE1	Tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat	6	40	0.15
BE2	Tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat	5	40	0.125
BE3	Tidak ada label khusus sebagai penanda mata pahat	2	40	0.050
BE4	Tidak ada penjadwalan untuk pergantian mata pahat	2	40	0.050

Tabel 6. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi

Si mbol	<i>Basic Event</i>	Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
	Perusahaan belum merasa perlu menambah jumlah mesin	1	40	0.025
BE2	Tidak ada pelatihan mengenai pemakaian mesin yang baik	3	40	0.08
BE3	Tidak ada perawatan harian mesin	5	40	0.125

Tabel 7. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Alat Potong Tidak Diperiksa

S imbol	<i>Basic Event</i>	Alat Potong Tidak Diperiksa		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
BE1	Tidak ada SOP untuk pemeriksaan alat potong	2	40	0.05
BE2	Operator ingin cepat selesai	4	40	0.10
BE3	Operator tidak teliti	2	40	0.05

Berdasarkan hasil identifikasi *minimal cut set* menggunakan metode MOCUS, maka dapat dilihat bahwa probabilitas *basic event* untuk masing-masing akar permasalahan menyatakan kemungkinan kejadian tersebut kembali terulang. Untuk masing-masing penyebab kegagalan dipilih akar permasalahan dengan probabilitas *basic event* terbesar untuk diidentifikasi lebih lanjut melalui beberapa usulan perbaikan.

Tabel 8. Hasil Pemilihan Akar Permasalahan Terbesar

No.	Penyebab Kegagalan	<i>Basic Event</i>	Probabilitas <i>Basic Event</i>
1	Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama	Tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat	0.15
2	Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi	Tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat	0.125
3	Alat Potong Tidak Diperiksa	Tidak ada perawatan harian mesin	0.125
4		Operator ingin cepat selesai	0.10

Usulan perbaikan dilakukan pada akar permasalahan dari hasil analisa menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Adapun pembahasan lebih jelas mengenai usulan-usulan perbaikan yang diberikan sebagai berikut.

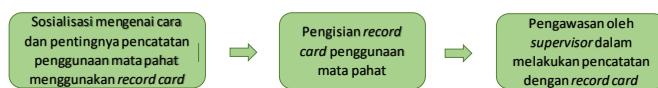
Tidak Ada Pencatatan Masa Pakai Mata Pahat

Penyebab terjadinya usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama diakibatkan pemakaian mata pahat yang sudah melebihi masa pakai atau terjadinya keausan mata pahat. Hal tersebut dikarenakan pihak produksi tidak memiliki pencatatan pemakaian mata pahat sehingga tidak dapat

mengetahui kapan seharusnya mata pahat tersebut diganti. Sehingga usulan perbaikan yang diberikan adalah pembuatan *record card* untuk mencatat pemakaian mata pahat

PT. JAYA MANDIRI INDOTECH									
RECORD CARD MATA PAHAT				Jenis mata pahat : Bulan : Minggu ke :					
No.	Tanggal	No. / Nama Mesin	Total Pemakaian (Produk)	Kumulatif	Ket.				
Total Keseharian Pemakaian									
CATATAN		Dibuat		Disetujui					
Jika total pemakaian sudah melebihi 10.000 produk, segera lapor ke manager produksi				Fira S.					
PETUNJUK									
1. Record card dapat dibedakan berdasarkan jenis mata pahat yang digunakan. 2. Kolom tanggal diisi sesuai tanggal pada saat produksi 3. Kolom no./nama mesin diisi dengan nama mesin yang menggunakan jenis mata pahat tersebut 4. Kolom total pemakaian diisi dengan jumlah produk yang dihasilkan dalam satu kali produksi 5. Record card memuat total pemakaian selama satu minggu produksi									

Gambar 6. Record Card Mata Pahat



Gambar 7. Alur Pelaksanaan Pengisian Record Card Mata Pahat

Perancangan *record card* bertujuan agar pencatatan masa pemakaian mata pahat dapat lebih sistematis. Dengan adanya *record card* diharapkan dapat dilakukan pergantian mata pahat secara tepat waktu untuk meminimalisir penggunaan mata pahat yang sudah melebihi usia pakainya atau terjadinya keausan pada mata pahat.

Tidak Ada Penyediaan Rak Khusus Penyimpanan Mata Pahat

Dalam penyimpanan mata pahat, perusahaan sudah memiliki rak penyimpanan mata pahat, tetapi rak tersebut kurang efektif dikarenakan mata pahat dengan jenis dan kondisi yang berbeda diletakkan di satu tempat yang sama. Karena hal tersebut, usulan perbaikan yang diberikan adalah pembuatan rak khusus penyimpanan mata pahat berdasarkan proses perancangan dan pengembangan produk. Tahapan-tahapan perancangan dan pengembangan rak penyimpanan mata pahat dilakukan berdasarkan hasil *brainstorming* dengan pihak perusahaan agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

Tabel 9. Mission Statement

Mission Statement	
Deskripsi Produk	Produk merupakan tempat penyimpanan khusus mata pahat yang terdiri dari beberapa laci untuk memisahkan mata pahat baru dan lama.
Sasaran Bisnis Kunci	Produk diluncurkan pada tanggal 20 Mei 2021
Primary Market	Perusahaan pengguna mesin bubut
Second Market	Perusahaan produksi sparepart
Asumsi dan Batasan	Badan rak menggunakan bahan aluminium dan laci dengan bahan yang transparan Memiliki dimensi yang cukup untuk penyimpanan mata pahat Terdiri dari beberapa slot/laci untuk membedakan jenis mata pahat
Stakeholder	User : Perusahaan pengguna mesin bubut Supplier : Unit Dagang Furniture

Tabel 10. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

No.	Pernyataan	Penyataan Pelanggan	Customer Need
1	Pernyataan Umum	Tempat penyimpanan khusus yang berguna untuk memisahkan penyimpanan mata pahat	Rak yang dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru
2	Hal yang Disukai	Operator ingin tempat penyimpanan yang kokoh	Rak dibuat dari bahan aluminium
		Operator ingin tempat penyimpanan yang memiliki beberapa laci dan tertutup	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang cukup untuk mata pahat dan desain tertutup
3	Hal yang Tidak Disukai	Operator tidak menyukai rak dengan laci yang buka tutup	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide
		Operator tidak menyukai tempat penyimpanan yang terlalu besar dan berat	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana
4	Usulan Penggunaan Produk	Operator ingin tempat penyimpanan yang ringan, mudah digunakan dan memiliki beberapa laci sehingga memudahkan dalam mencari mata pahat	Rak ini memiliki ukuran yang sederhana, praktis, material ringan dan kokoh serta terdiri dari beberapa laci penyimpanan

Tabel 11. Interpretasi Kebutuhan menjadi Hierarki

Need Primer	Need Sekunder
Fungsi	Rak yang dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru
Desain	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide
Material	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana

Tabel 12. Tingkat Kepentingan Kebutuhan Pengguna

No.	Kebutuhan	T. Kepentingan
	Rak dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru	5
	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide	3
	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana	4
	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang cukup untuk mata pahat dan tertutup	5
	Rak dibuat dari bahan aluminium	4

Tabel 13. Ukuran Metrics

No.	Kebutuhan	Metrics	Tingkat Kepentingan	Satuan
1	1	Fungsi	5	subjektif
2	2,3,4	Desain	5	subjektif
3	5	Material	4	subjektif

Tabel 14. Benchmarking

Need Number	Metrics	Tingkat Kepentingan	Unit	Referensi		Konsep 1	Konsep 2	Nilai
				Nilai	Nilai			
1	Fungsi	5	subjektif	Menyimpan mata pahat	5	Menyimpan mata pahat	5	Menyimpan mata pahat
2,3,4	Desain	5	subjektif	Sederhana tanpa sekat pemisah	3	Terdapat sekat di dalam laci	4	Praktis dan slot laci yang cukup
5	Material	4	subjektif	Besi	3	Aluminium	4	Aluminium dan kaca akhirik

Tabel 15. Criteria Selection

Criteria Selection	Rata-Rata	% Bobot
Fungsi	5	40.54
Desain	4	32.43
Material	3.33	27.03
Total	12.33	100

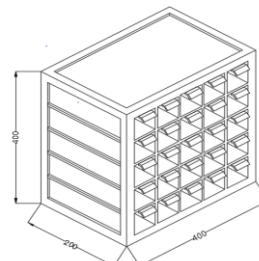
Tabel 16. Matrix Screening Concept

Criteria Selection	Konsep Referensi	Konsep	
		1	2
Fungsi	0	0	0
Desain	-	0	+
Material	0	+	+
Sum +'s	0	1	2
Sum '-'s	1	0	0
Sum 0's	2	2	1
Net Score	-1	1	2
Rank	3	2	1
Continue	NO	YES	YES

Tabel 17. Matrix Scoring Concept

Criteria Selection	Bobot (%)	Konsep 1		Konsep 2	
		Rating	Ws	Rating	Ws
Fungsi	40.54	5	2.02703	5	2.02703
Desain	32.43	4	1.2973	5	1.62162
Material	27.03	4	1.08108	4	1.08108
Total	100	4.405		4.730	
Rank		2		1	
Continue		NO		YES	

Berdasarkan tahap-tahap yang sudah dilakukan sebelumnya, terpilih konsep 2 yang merupakan produk rak penyimpanan khusus mata pahat dengan material aluminium dan akhirik untuk bagian laci. Rak ini merupakan solusi untuk akar permasalahan berupa tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat yang memisahkan mata pahat lama dengan mata pahat baru. Konsep 2 memiliki dimensi berupa panjang sebesar 40 cm, lebar sebesar 20 cm, dan tinggi sebesar 40 cm. Gambar 8. merupakan rak penyimpanan mata pahat berdasarkan konsep 2.



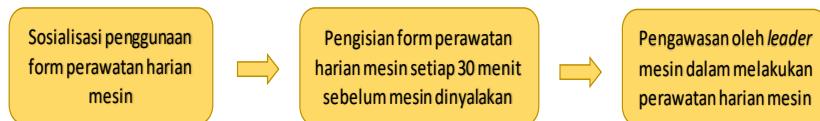
Gambar 8. Konsep Rak Penyimpanan Mata Pahat Terpilih

Tidak Ada Perawatan Harian Mesin

Tingkat penggunaan mesin yang tinggi selama produksi dapat menyebabkan mesin cepat aus bahkan mengalami kerusakan. Saat ini perusahaan belum ada pengecekan atau perawatan mesin secara berkala sehingga tidak dapat menghindari terjadinya keausan pada mesin. Sehingga usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan membuat form perawatan harian mesin yang digunakan pada proses *grooving*. Usulan perbaikan perawatan harian akan dilakukan oleh operator selama 30 menit sebelum mesin dinyalakan. Berikut adalah form perawatan harian mesin bubut.

PT. JAYA MANDIRI INDOTECH						
FORM PERAWATAN HARIAN MESIN BUBUT						
No.	Daftar Pemeriksaan	Ketentuan	Kondisi		Keterangan	Paraf
			Baik	Tidak		
1	Pembukaan Mesin	Tidak ada ketidak				
2	Head Stock	Tidak bersih, tidak macet				
3	Tail Stock	Stabil				
4	Bed	Permukaan rata dan halus				
5	Front	Tidak macet				
.....				
Beri tanda centang () pada kolom diatas						Dibuat
Catatan :						Diperiksa
						Fira S.

Gambar 9. Form Perawatan Harian Mesin Bubut



Gambar 10. Alur Pelaksanaan Pengisian Form Perawatan Harian Mesin

Dengan adanya form perawatan harian mesin bubut, diharapkan dapat memudahkan perusahaan dalam memonitor kondisi mesin bubut dan dapat mengurangi penyebab cacat yang terjadi pada suatu produk

Alat Potong Tidak Diperiksa

Penyebab kegagalan dari alat potong tidak diperiksa dikarenakan faktor manusia (*human error*) yaitu operator ingin cepat selesai dalam bekerja. Terdapat metode untuk mengatasi permasalahan yang diakibatkan faktor manusia (*human error*) yaitu poka-yoke dimana memiliki 10 tipe kesalahan dari *human error* dan *safeguard*. Dari 10 tipe kesalahan dilakukan identifikasi dan didapatkan penyebab kegagalan yang terjadi termasuk ke dalam tipe kesalahan *error in identification*. Sehingga *safeguard* yang perlu dilakukan adalah *training*, *attentiveness*, *vigilance*. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan usulan perbaikan berupa pemberian *training* kepada operator. Hasil dari wawancara mengenai *training* adalah sebagai berikut.

	<p>PT. JAYA MANDIRI INDO TECH</p> <p>TRAINING OPERATOR</p>
Materi Training	
<p>1. Penjelasan mengenai tanggung jawab terhadap pekerjaan selama proses produksi. 2. Penjelasan mengenai alur kerja yang ada dan pentingnya mengikuti alur kerja dengan baik dan benar. 3. Penjelasan mengenai pentingnya perawatan dan pemeriksaan sesuai dengan standar yang ditetapkan. 4. Penjelasan mengenai pelaporan kepada leader apabila ditemukan masalah, seperti kerusakan pada mesin dan ketidaksesuaian pemakaian tools. 5. Penjelasan mengenai reward yang diberikan kepada operator memiliki kinerja yang baik dan punishment yang diberikan kepada operator apabila melanggar atau tidak mengikuti peraturan yang ada.</p>	
Alur Training	
<pre> graph LR A["Materi training yang disampaikan oleh Manager Produksi"] --> B["Pengawasan oleh leader terhadap operator"] B --> C["Penilaian kinerja operator dan evaluasi"] </pre>	
Tempat dan Waktu Pelaksanaan Training Tempat : Lantai Produksi PT. Jaya Mandiri Indotech. Waktu : Setiap 4 bulan sekali / 3 kali dalam 1 tahun.	

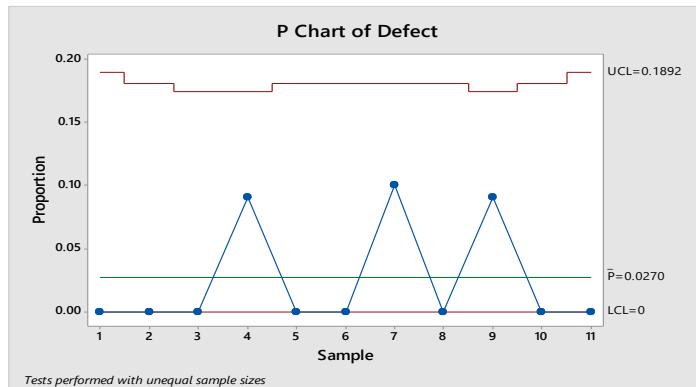
Gambar 11: Penyusunan kegiatan Training

Dengan adanya *training* diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran operator terhadap pentingnya melaksanakan proses produksi sesuai dengan prosedur.

Usulan perbaikan yang diimplementasikan, yaitu usulan perawatan harian pada mesin bubut. Implementasi form perawatan harian mesin bubut dilakukan setiap hari. Waktu perawatan dilakukan setiap 30 menit sebelum mesin dinyalakan untuk tiap shiftnya. Sesuai dengan jadwal implementasi, usulan dilakukan selama 10 hari, yaitu tanggal 9 April 2021 hingga 19 April 2021.

Untuk menguji implementasi usulan yang telah dilakukan apakah dapat mengurangi jumlah produk cacat dari produk *Punch Extruding Red*, dilakukan uji proporsi yang digunakan untuk mengetahui apakah data cacat yang diambil setelah implementasi lebih kecil dibandingkan dengan sebelum implementasi. Pengujian dihitung dengan menggunakan taraf nyata sebesar 5% atau 0,05 dan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Data proporsi cacat sebelum implementasi dinotasikan dalam bentuk p_1 dan setelah implementasi dalam bentuk p_2 . Pada pengujian proporsi cacat, didapatkan hasil tidak ada perbedaan antara proporsi cacat produk *punch extruding red* sebelum implementasi dengan proporsi cacat produk *punch extruding red* setelah implementasi. Berdasarkan hal tersebut, maka data sebelum implementasi dan data sesudah implementasi perbaikan layak dibandingkan meskipun jumlah datanya berbeda.

Untuk mengidentifikasi kestabilan proses setelah perbaikan, maka perlu dihitung kembali dengan menggunakan peta kendali p mengikuti perhitungan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.



Gambar 12. Penyusunan Kegiatan *Training*

Pada gambar diatas dapat dilihat hasil dari plot data, didapatkan bahwa ada produksi produk *Punch Extruding Red* setelah implementasi selama 10 hari sudah stabil dikarenakan tidak terdapat data yang berada di luar batas kendali (*in control*)

Tabel 18. Perbandingan Proporsi Cacat Sebelum Implementasi dan Sesudah Implementasi

Perbandingan	Bulan	Proporsi Cacat	Rata-Rata
Sebelum Implementasi	Oktober 2020	4,08%	4,33%
	November 2020	4,00%	
	Desember 2020	4,90%	
Setelah Implementasi	Januari 2021	2,94%	2,94%
Selisih		1,39%	

Mengenai perhitungan proporsi produk cacat, hasil data setelah implementasi dilaksanakan menunjukkan bahwa proporsi produk cacat turun menjadi 0,0294 terhitung dari tanggal 9 April 2021 sampai 19 April 2021 (selama 10 hari kerja) dibandingkan dengan sebelum implementasi yaitu 0,0433 terhitung dari tanggal 14 Oktober 2020 sampai 21 Desember 2020 (selama 10 hari kerja per bulannya). Tetapi penurunan persentase cacat tersebut belum dapat mencapai batas persentase cacat yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu zero defect mengingat adanya keterbatasan waktu dan beberapa usulan perbaikan yang belum dapat dilaksanakan. Oleh karena itu, diharapkan usulan perbaikan yang diberikan dapat terus dilaksanakan perusahaan secara konsisten maka diprediksi tingkat persentase cacat akan menurun sesuai dengan target yang ditetapkan perusahaan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya, maka ditarik kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan analisa tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diperoleh 13 penyebab kegagalan berserta nilai Risk Priority Number (RPN) untuk masing-masing penyebab kegagalan.
2. Hasil perhitungan Risk Priority Number (RPN) pada metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diperoleh prioritas penyebab kegagalan potensial tertinggi, yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360.

3. Berdasarkan analisa pada Fault Tree Analysis (FTA), didapatkan 4 akar permasalahan utama, yaitu tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,15, tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,125, tidak ada perawatan harian mesin dengan probabilitas sebesar 0,125, dan operator ingin cepat selesai dengan probabilitas sebesar 0,10.
4. Usulan perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisa, yaitu membuat record card untuk mencatat masa pakai mata pahat, merancang rak penyimpanan untuk menyimpan mata pahat, membuat form perawatan harian mesin bubut, dan memberikan training kepada operator untuk meningkatkan kesadaran operator terhadap pentingnya menjalankan proses produksi sesuai dengan prosedur.
5. Setelah implementasi usulan form perawatan harian mesin bubut dilakukan selama 10 hari, diperoleh proporsi cacat sebesar 0,0294 sehingga dapat diketahui adanya penurunan proporsi cacat dibandingkan dengan sebelum dilakukan implementasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, N. (2018). *Pengendalian Kualitas Produk Baja Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT XYZ*.
- Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, H. (2018). *Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Di PT . Alam Daya Sakti Semarang*. 17(1), 15–22.
- Defeo, J. A. (2016). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence, Seventh Edition*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=DLU5DQAAQBAJ>
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ghivaris, G. Al, Soemadi, K., & Desrianty, A. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Rudder Tiller Di Pt . Pindad Bandung Menggunakan FMEA dan FTA. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(4), 73–84.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 03(03), 137–147.
- Heizer, J., & Render, B. (2013). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education. <https://books.google.co.id/books?id=SZwvAAAAQBAJ>
- Hirano, H. (1994). *Poka-yoke: Mistake-proofing for Zero Defects*. PHP Institute. <https://books.google.co.id/books?id=8C5fAAAACAAJ>
- Montgomery, D. C. (2012). *Statistical Quality Control, 7th Edition*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=RgQcAAAAQBAJ>
- Permatasari, I. (2019). *Penerapan Metode Fault Tree Analysis Dan Failure Mode and Effect Analysis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Busana Muslim (Studi Kasus Di Brand X)*. <http://repository.upi.edu/35071/>
- Roughton, J., Crutchfield, N., & Elsevier. (2016). *Job Hazard Analysis (Second Edition)*. Butterworth-Heinemann. <https://books.google.co.id/books?id=Z8njwQEACAAJ>
- Saputra, M. A. (2018). *ANALISIS PENYEBAB DEFECT PADA PRODUK KAYU LAPIS JENIS THIN PANEL DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS (Studi Kasus : PT. Sumber Mas Indah Plywood).*
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQ Quality Press. <https://books.google.co.id/books?id=T9TxNHWjZmIC>
- Suhaeri. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) Dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk.*

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development*. McGraw-Hill/Irwin.
<https://books.google.co.id/books?id=-eH-ewEACAAJ>

Wawan Kurniawan

Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault

 TEKNIK INDUSTRI

Document Details

Submission ID

trn:oid:::3618:127188407

15 Pages

Submission Date

Jan 30, 2026, 3:30 PM GMT+7

5,867 Words

Download Date

Jan 31, 2026, 9:40 AM GMT+7

34,819 Characters

File Name

Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault.pdf

File Size

1.2 MB

17% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text
- ▶ Small Matches (less than 10 words)

Exclusions

- ▶ 6 Excluded Sources
- ▶ 1 Excluded Match

Top Sources

17%	 Internet sources
7%	 Publications
12%	 Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 17% Internet sources
7% Publications
12% Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

Rank	Type	Source	Percentage
1	Internet	www.semanticscholar.org	2%
2	Internet	repository.poltekatipdg.ac.id	1%
3	Internet	dspace.uii.ac.id	1%
4	Internet	eproceeding.itenas.ac.id	1%
5	Internet	123dok.com	1%
6	Internet	repository.uin-suska.ac.id	<1%
7	Internet	journal.walisongo.ac.id	<1%
8	Student papers	Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2021-01-25	<1%
9	Internet	ejournal3.undip.ac.id	<1%
10	Internet	es.scribd.com	<1%
11	Student papers	Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2019-11-12	<1%

12	Internet	
eprints.ums.ac.id		<1%
13	Internet	
eprints.uty.ac.id		<1%
14	Internet	
repository.ppns.ac.id		<1%
15	Publication	
Denny Denny Denny Siregar, Kristin Samdamery. "USULAN PERBAIKAN KUALITAS...		<1%
16	Internet	
idec.ft.uns.ac.id		<1%
17	Internet	
ijins.umsida.ac.id		<1%
18	Internet	
repository.ub.ac.id		<1%
19	Internet	
core.ac.uk		<1%
20	Internet	
rama.unimal.ac.id		<1%
21	Student papers	
Universitas Brawijaya on 2020-06-29		<1%
22	Internet	
download.garuda.kemdikbud.go.id		<1%
23	Student papers	
Universitas Andalas on 2024-07-09		<1%
24	Student papers	
Universitas Mataram on 2025-04-15		<1%
25	Internet	
journal.ipb.ac.id		<1%

26 Publication

D Saraswati, D K Sari, D Hapsari. "The applications of Cobb-Douglas Production Fu... <1%

27 Student papers

Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti on 2019-11-12 <1%

28 Student papers

Telkom University on 2023-07-03 <1%

29 Internet

docplayer.info <1%

30 Student papers

Universitas Putera Batam on 2025-07-24 <1%

31 Internet

journal.umg.ac.id <1%

32 Internet

snti.trisakti.ac.id <1%

33 Student papers

Universitas Diponegoro on 2018-01-08 <1%

34 Internet

adoc.pub <1%

35 Internet

link.springer.com <1%

36 Internet

repository.its.ac.id <1%

37 Internet

yudhaprase.wordpress.com <1%



Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red Di PT. Jaya Mandiri Indotech

Wawan Kurniawan ¹⁾; Debbie Kemala Sari ²⁾; Fira Sabrina ³⁾

^{1,2,3)}Study Program of Industrial Engineering University Trisakti

Email: ¹⁾Wawan.kurniawan@trisakti.ac.id; ²⁾debbie.kemala@trisakti.ac.id ³⁾Sabrinafiraa@gmail.com

How to Cite :

Kurniawan, W., Sari, K.D., Sabrina, F. (2022). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red Di PT. Jaya Mandiri Indotech. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1). DOI: <https://doi.org/10.37676/ekombis.v10i1>

ARTICLE HISTORY

Received [2 Desember 2021]

Revised [23 Desember 2021]

Accepted [12 Januari 2022]

KEYWORDS

Quality, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fault Tree Analysis (FTA), Potential Cause, Risk Priority Number (RPN)

This is an open access article under the [CC-BY-SA license](#)



ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah memberikan usulan perbaikan kualitas untuk meminimasi cacat pada produk punch extruding red. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Dari perhitungan FMEA didapatkan tiga penyebab kegagalan potensial dengan RPN tertinggi, yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360. Dari perhitungan FTA, didapatkan empat akar permasalahan yaitu tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,15, tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,125, tidak ada perawatan harian mesin dengan probabilitas sebesar 0,125, dan operator ingin cepat selesai dengan probabilitas sebesar 0,10. Usulan yang dapat dilakukan adalah pembuatan record card masa pakai mata pahat dan perancangan penyediaan rak khusus penyimpanan mata pahat, pembuatan form perawatan harian mesin, dan pemberian training kepada operator. Penerapan form perawatan harian mesin bubut selama 10 hari produksi menurunkan persentase cacat menjadi 2,94%.

ABSTRACT

The purpose of the research is to provide quality improvement proposals to minimize defects in red punch extruding products. The research was conducted using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA) methods. From the calculation of FMEA obtained three causes of potential failure with the highest RPN, namely the age of use of chisel eyes has been too long with a value of RPN of 560, a high level of machine use with a value of RPN of 490, and cutting tools are not checked with a value of RPN of 360. From the FTA calculation, four root problems were obtained, namely no recording to record the life of the chisel eye with a probability of 0.15, no special rack of chisel eye storage with a probability of 0.125, no daily maintenance of the machine with a probability of 0.125, and the operator wanted to quickly finish with a probability of 0.10. Proposals that can be done are the creation of a record card for the lifetime of the chisel eye and the design of the provision of special shelves for the storage of chisel eyes, the creation of a daily maintenance form of the machine, and the provision of training to operators. The application of the lathe's daily maintenance form for 10 days of production lowered the percentage of defects to 2.94%.

PENDAHULUAN

PT. Jaya Mandiri Indotech merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang berlokasi di Bekasi sejak tahun 2008. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam *spare parts* atau komponen mesin-mesin pada pabrik seperti *gear*, *roll forming*, *dies forming*, *dowel pin*, *punch extruding red*, *connector part*, *hexagonal screw*, dan *spare part* lainnya. Produk yang menjadi objek penelitian ini adalah produk *punch extruding red* dimana produk ini memiliki jumlah pesanan yang paling banyak, tetapi masih terdapat permasalahan kualitas produk berupa cacat produk dengan jenis kecacatan seperti *cracking* dan *scratch*.. Produk ini melewati beberapa tahapan proses, yaitu proses *grooving*, proses *contour*, proses *taper turning*, dan proses *grinding*. Berdasarkan data historis produksi pada bulan Oktober 2020 sampai Desember 2020 pada tabel 1, terdapat kecacatan produk pada proses *grooving* produk *punch extruding red* dimana proses ini memiliki persentase cacat terbesar dibandingkan proses lainnya.

Adapun metode yang tepat dalam mengatasi permasalahan terkait kualitas, yaitu metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FMEA dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan yang mungkin terjadi dan paling berpengaruh pada proses produksi *punch extruding red*. Metode FMEA sudah terbukti dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh Ghimiris Al Ghivaris dkk pada tahun 2015, dimana penelitian tersebut dapat memberikan usulan perbaikan kualitas proses produksi *rudder tiller* di PT. Pindad Bandung (Ghivaris et al., 2015). Hasil dari metode FMEA ini perlu dianalisis lebih lanjut untuk dapat mengidentifikasi akar dari permasalahan yang menyebabkan terjadinya kegagalan potensial tersebut dan memungkinkan untuk mengambil tindakan yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *Fault Tree Analysis* (FTA). FTA memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi kegagalan pada suatu sistem dan merinci penyebab-penyebab kegagalan puncak sampai kegagalan dasar yang disajikan dengan tampilan visual. Metode FTA sudah banyak digunakan dalam berbagai penelitian dan terbukti dapat mengurangi dampak dari kegagalan yang terjadi, salah satu penelitian yang menggunakan metode FTA adalah analisa pengendalian kualitas produk *Jumbo Roll* di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk dimana penelitian tersebut dilakukan oleh Suhaeri pada tahun 2017 (Suhaeri, 2017)

Tabel 1. Persentase Produk Cacat *Punch Extruding Red* (Sumber : PT. Jaman Indotech)

Bulan	Jenis Proses	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Produk Cacat (unit)	Persentase Cacat (%)
Oktober 2020	<i>Grooving</i>		4	4.08%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	98	0	0
	<i>Turning</i>		0	0
	<i>Grinding</i>		0	0
November 2020	<i>Grooving</i>		4	4.00%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	100	0	0
	<i>Turning</i>		0	0
	<i>Grinding</i>		0	0
Desember 2020	<i>Grooving</i>		5	4.90%
	<i>Contour</i>		0	0
	<i>Taper</i>	102	0	0
	<i>Turning</i>		0	0
	<i>Grinding</i>		0	0
Rata-Rata				4.33%

Berdasarkan tabel diatas, rata-rata persentase cacat di proses *grooving* adalah sebesar 4,33%. Sedangkan penetapan batas persentase cacat produk pihak perusahaan adalah *zero defect*. Hal tersebut menyebabkan adanya *gap* antara batas persentase cacat yang ditetapkan dengan persentase cacat yang ditimbulkan. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan dapat mengurangi *gap* diantara keduanya sehingga dapat meminimasi jumlah produk cacat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan usulan perbaikan kualitas produk *punch extruding red*, dengan tahapan: 1) mengidentifikasi penyebab kegagalan potensial selama proses *grooving* produk *punch extruding red*, 2) menentukan prioritas penyelesaian masalah berdasarkan RPN dari produksi produk *punch extruding red*, 3) mengidentifikasi akar penyebab kegagalan pada proses *grooving* produk *punch extruding red*, 4) memberikan usulan perbaikan yang tepat untuk meminimasi cacat pada produk *punch extruding red* serta 5) melakukan implementasi dari usulan perbaikan pada proses *grooving* produk *punch extruding red*.

LANDASAN TEORI

Kualitas berarti bebas dari *errors* yang mengharuskan dilakukannya pengerajan ulang (*rework*) atau yang mengakibatkan kegagalan lapangan, ketidakpuasan pelanggan, klaim pelanggan, dan sebagainya (Defeo, 2016). Terdapat delapan dimensi kualitas yaitu *performance*, *reliability*, *durability*, *features*, *conformance to specifications*, *serviceability*, *perceived quality*, dan *aesthetics* (Gaspersz, 2002). Peta kendali merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang digunakan secara grafis untuk mengawasi dan mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam pengendalian kualitas atau tidak sehingga dapat meningkatkan kualitas (Heizer & Render, 2013). Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi kegagalan atau cacat pada suatu proses produksi. Proporsi cacat diartikan sebagai rasio jumlah *item* yang tidak sesuai dengan keseluruhan jumlah *item* dalam suatu populasi. Jika suatu *item* tidak memenuhi karakteristik kualitatif yang telah ditentukan sebelumnya, maka item tersebut diklasifikasikan sebagai cacat (Montgomery, 2012).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk menentukan, mengidentifikasi, dan mengurangi kegagalan, masalah, kesalahan dan seterusnya yang diketahui atau potensial dari sebuah sistem, desain, proses dan pelayanan sebelum mencapai ke konsumen (Stamatis, 2003). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) bertujuan melakukan perbaikan dengan cara mengetahui sesuatu telah dijalankan secara efisien atau belum dan apakah mungkin di dalam perbaikan, menentukan akibat yang potensial pada peralatan, sistem yang berhubungan dengan setiap model kegagalan, membuat rekomendasi untuk menambah keandalan komponen, peralatan, dan sistem (Ansori & Mustajib, 2013). Tiga elemen yang digunakan untuk mengidentifikasi kegagalan potensial adalah *severity*, *occurrence*, *detection* (Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, 2018). Tingkat keparahan (*Severity*) merupakan penilaian yang berkaitan dengan seberapa besar keparahan efek yang ditimbulkan dari suatu kegagalan yang terjadi. Tingkat kejadian (*Occurrence*) merupakan tingkatan dari seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Tingkat deteksi (*Detection*) merupakan pengukuran terhadap kemampuan mengendalikan atau mengontrol kegagalan yang dapat terjadi dari kontrol yang sudah ada (Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, 2018). Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian ketiga elemen dan diurutkan berdasarkan nilai RPN terbesar ke terkecil. Potensi kesalahan dengan nilai RPN tertinggi memerlukan upaya penanganan yang serius untuk mengurangi angka resiko.

Metode FTA adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko penyebab kegagalan. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang bersifat *top down*, yang dimulai dari asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*) kemudian merinci penyebab suatu *top event* sampai pada suatu kegagalan dasar (*root cause*) (Hanif et al., 2015). Terdapat langkah-langkah dalam pembuatan FTA (*Fault Tree Analysis*), yaitu mengidentifikasi *top level event* berupa jenis kerusakan yang telah terjadi sebelumnya (*undesired event*) untuk mengidentifikasi kesalahan sistem, membuat diagram pohon kesalahan, dan menganalisa pohon kesalahan (Suhaeri, 2017).

6
6
6
18
31

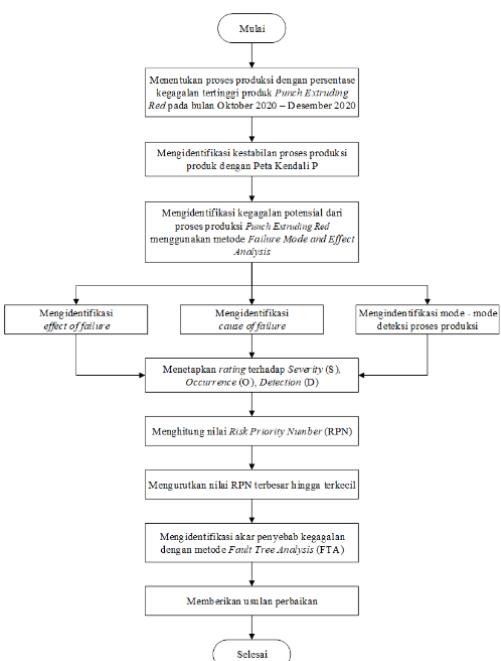
Proses pengembangan produk merupakan tahapan-tahapan atau kegiatan untuk menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Proses pengembangan produk itu sendiri terdiri dari 6 tahapan atau fase, yaitu perencanaan, pengembangan konsep, perancangan tingkatan sistem, perancangan detail, pengujian dan perbaikan, dan produksi awal (Ulrich & Eppinger, 2012). Poka-Yoke merupakan istilah yang digunakan untuk mekanisme dalam konsep *Total Quality Management* (TQM) yang dilakukan operator mesin untuk menghindari (yokeru) kesalahan (poka). Poka-Yoke berfungsi untuk mencegah terjadinya kesalahan dan menyediakan solusi pencegahan kesalahan. Panduan pada Poka-Yoke memiliki *safeguard* untuk masing-masing tipe kesalahan kerja (Hirano, 1994).

METODE PENELITIAN

Metode Analisis

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan untuk penelitian, yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh langsung saat melakukan pengamatan secara langsung pada lantai produksi, berupa proses produksi *punch extruding red*, kondisi dan lingkungan tempat kerja, dan data produk cacat setiap tahapan proses. Sedangkan data sekunder, berupa data umum perusahaan, sejarah perusahaan, profil perusahaan, data jumlah produksi, serta struktur organisasi perusahaan.

Tahapan pengolahan data diawali dengan melakukan pengumpulan data mengenai jumlah produksi produk *Punch Extruding Red* dan jumlah produk cacat *Punch Extruding Red*. Selain itu, dilakukan pengumpulan data mengenai jumlah cacat produk pada tahapan proses yang dilewati produk *Punch Extruding Red*, yaitu proses *grooving*, proses *contour*, proses *taper turning*, dan proses *grinding*. Kemudian dilakukan pemilihan proses dengan persentase cacat tertinggi. Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap kestabilan proses produksi produk dengan peta kendali p. Setelah itu, dilakukan identifikasi kegagalan potensial dari proses produksi menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).



Gambar 1. Flowchart Metodologi Pengolahan Data

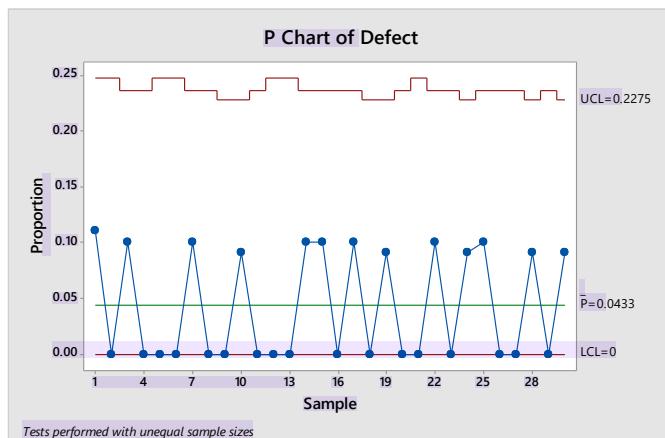
Metode FMEA dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kegagalan potensial dari permasalahan kualitas produk. Tahapan – tahapan yang dilakukan yaitu mengidentifikasi jenis

kegagalan yang terjadi, efek yang ditimbulkan, penyebab-penyebab dari kegagalan tersebut dan kontrol yang dilakukan perusahaan saat ini dalam menghadapi kegagalan tersebut. Setelah itu, dilakukan penetapan *rating* terhadap S,O, dan D. Setelah ketiga elemen tersebut diberi nilai, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN yang telah dihitung akan diurutkan dari nilai RPN terbesar ke terkecil untuk menentukan permasalahan potensial. Setelah mendapatkan nilai RPN tertinggi, maka dilanjutkan dengan penggunaan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode FTA digunakan untuk mendapatkan akar penyebab dari permasalahan kegagalan proses produksi tersebut. Hasil dari FTA dilanjutkan dengan memberikan usulan perbaikan yang sesuai untuk perbaikan kualitas produk *Punch Extruding Red*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Tahap pertama adalah mengidentifikasi kestabilan proses pada proses produksi *punch extruding red* dengan menggunakan peta kendali p. Peta kendali p digunakan untuk mengetahui apakah pengendalian kualitas pada produk sudah terkendali atau belum. Data yang digunakan merupakan data hasil pengamatan yang dilakukan selama 30 hari terhadap produk *Punch Extruding Red* di PT. Jaya Mandiri Indotech. Grafik yang dihasilkan dari perhitungan peta kendali p dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Peta Kendali p Periode Oktober-Desember 2020

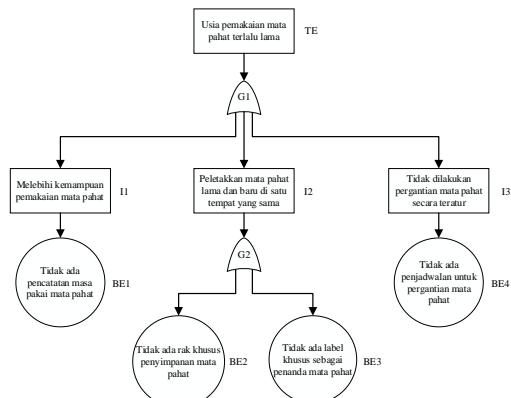
Berdasarkan hasil plot data, maka dapat disimpulkan pada produk *Punch Extruding Red* periode Oktober 2020 - Desember 2020 sudah stabil dikarenakan tidak terdapat data yang berada di luar batas kendali sehingga dapat dilanjutkan peninjauan terhadap kegagalan potensial yang terjadi dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin terjadi dan menganalisa penyebab potensial dengan menggunakan metode FMEA. Dalam FMEA dilakukan penentuan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dan nilai RPN diurutkan berdasarkan nilai RPN terbesar ke terkecil untuk menentukan prioritas penanganan untuk mengurangi angka resiko

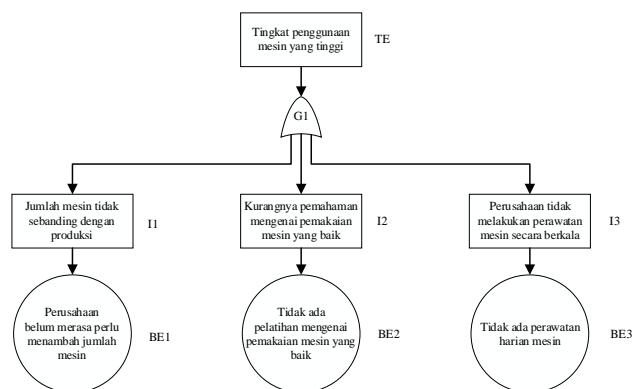
Tabel 4. FMEA Proses Grooving Produk Punch Extruding Red

No.	Proses	Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential Causes of Failure	O	Causes Control of Prevention	D	RPN
		Cara penempatan benda kerja tidak pusat	Kekasaran permukaan benda kerja	7	Operator kurang teliti	3	Operator melakukan pemeriksaan sebelum memulai produksi	1	21
			Benda kerja tidak stabil	7					
1	Penempatan benda kerja	Chuck rusak	Proses terhenti	8	Kurangnya perawatan mesin dan tools	4	Perawatan chuck secara berkala	3	96
		Chuck yang longgar	Benda kerja tidak dapat dijepit	6	Kesalahan penanganan operator	4	Pekerjaan operator diawasi leader	1	24
					Kualitas chuck tidak diperiksa	4	Pemeriksaan chuck sebelum memulai produksi	1	24
2	Setting mesin	Kecepatan spindel melebihi 2500 RPM	Mesin aus atau mesin mengalami kerusakan	7	Kesalahan dalam setting mesin	7	Melakukan pengecekan kembali	3	147
		Getaran mesin yang tidak stabil		7	Tingkat penggunaan mesin yang tinggi	7	Belum ada	10	490
3	Pembuatan alur	Posisi alat potong tidak center	Alur tidak sesuai ukuran	7	Operator kurang teliti	3	Pekerjaan operator diawasi leader	1	21
		Pahat yang digunakan tumpul atau kerusakan pahat	Terdapat scratch pada benda kerja	8	Usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama	7	Belum ada	10	560
					Material yang terlalu kasar	3	Melakukan inspeksi bahan baku sebelum ke lantai produksi	2	48
			Tidak terbentuk alur	6	Alat potong tidak diperiksa	6	Belum ada	10	360
		Kesalahan posisi grooving	Hasil grooving terdapat crack	8	Operator kurang handal mengoperasikan mesin	4	Operator diberikan pelatihan	3	96
4	Inspeksi produk setengah jadi	Inspeksi tidak dilakukan sesuai SOP	Produk cacat lolos ke tahap produksi selanjutnya	6	Inspeksi yang tidak mengikuti SOP	5	Meletakkan SOP di tempat mudah dilihat	2	60
					Operator kurang handal	3	Mengadakan pelatihan	2	36

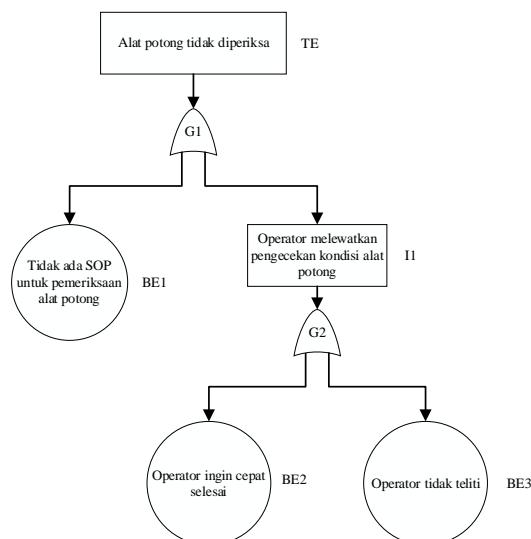
Penyebab kegagalan potensial (*potential causes of failure*) pada FMEA diurutkan berdasarkan nilai RPN tertinggi dengan tujuan untuk mengetahui penyebab kegagalan yang perlu ditangani terlebih dahulu. Penelitian mengambil 3 penyebab kegagalan dengan total *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi untuk dilanjutkan peninjauan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA), yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360. Langkah yang dilakukan selanjutnya adalah dengan mengidentifikasi akar permasalahan dari ketiga penyebab kegagalan terpilih dengan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA)



Gambar 3. FTA Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama



Gambar 4. FTA Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi



Gambar 5. FTA Alat Potong Tidak Diperiksa

Pohon kesalahan memberikan informasi mengenai berbagai kombinasi kejadian yang mengarah kepada tingkat kritis sistem. Kombinasi dari berbagai kejadian disebut sebagai *cut set*. Untuk mengidentifikasi *minimal cut set* digunakan *Method for Obtaining Cut Set* (MOCUS).

Tabel 5. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama

Simbol	<i>Basic Event</i>	Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
BE1	Tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat	6	40	0.15
BE2	Tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat	5	40	0.125
BE3	Tidak ada label khusus sebagai penanda mata pahat	2	40	0.050
BE4	Tidak ada penjadwalan untuk pergantian mata pahat	2	40	0.050

Tabel 6. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi

Si mbol	<i>Basic Event</i>	Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
	Perusahaan belum merasa perlu menambah jumlah mesin	1	40	0.025
BE2	Tidak ada pelatihan mengenai pemakaian mesin yang baik	3	40	0.08
BE3	Tidak ada perawatan harian mesin	5	40	0.125

Tabel 7. Probabilitas *Basic Event* dari Penyebab Kegagalan Alat Potong Tidak Diperiksa

S imbol	<i>Basic Event</i>	Alat Potong Tidak Diperiksa		
		Frekuensi <i>Basic Event</i>	Frekuensi Kejadian	Probabilitas Kejadian
BE1	Tidak ada SOP untuk pemeriksaan alat potong	2	40	0.05
BE2	Operator ingin cepat selesai	4	40	0.10
BE3	Operator tidak teliti	2	40	0.05

Berdasarkan hasil identifikasi *minimal cut set* menggunakan metode MOCUS, maka dapat dilihat bahwa probabilitas *basic event* untuk masing-masing akar permasalahan menyatakan kemungkinan kejadian tersebut kembali terulang. Untuk masing-masing penyebab kegagalan dipilih akar permasalahan dengan probabilitas *basic event* terbesar untuk diidentifikasi lebih lanjut melalui beberapa usulan perbaikan.

Tabel 8. Hasil Pemilihan Akar Permasalahan Terbesar

No.	Penyebab Kegagalan	<i>Basic Event</i>	Probabilitas <i>Basic Event</i>
1	Usia Pemakaian Mata Pahat Terlalu Lama	Tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat	0.15
2		Tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat	0.125
3	Tingkat Penggunaan Mesin yang Tinggi	Tidak ada perawatan harian mesin	0.125
4	Alat Potong Tidak Diperiksa	Operator ingin cepat selesai	0.10

Usulan perbaikan dilakukan pada akar permasalahan dari hasil analisa menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Adapun pembahasan lebih jelas mengenai usulan-usulan perbaikan yang diberikan sebagai berikut.

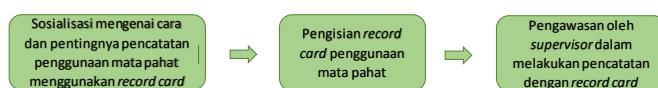
Tidak Ada Pencatatan Masa Pakai Mata Pahat

Penyebab terjadinya usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama diakibatkan pemakaian mata pahat yang sudah melebihi masa pakai atau terjadinya keausan mata pahat. Hal tersebut dikarenakan pihak produksi tidak memiliki pencatatan pemakaian mata pahat sehingga tidak dapat

mengetahui kapan seharusnya mata pahat tersebut diganti. Sehingga usulan perbaikan yang diberikan adalah pembuatan *record card* untuk mencatat pemakaian mata pahat

PT. JAYA MANDIRI INDOTECH					
RECORD CARD MATA PAHAT				Jenis mata pahat : Bulan : Minggu ke :	
No.	Tanggal	No. / Nama Mesin	Total Pemakaian (Produk)	Kumulatif	Ket.
Total Kesehuruan Pemakaian					
CATATAN		Dibuat	Disetujui		
Jika total pemakaian sudah melebihi 10.000 produk, segera lapor ke manager produksi				Fira S.	M. Produksi
PETUNJUK					
1. Record card dapat dibedakan berdasarkan jenis mata pahat yang digunakan. 2. Kolom tanggal diisi sesuai tanggal pada saat produksi 3. Kolom no./nama mesin diisi dengan nama mesin yang menggunakan jenis mata pahat tersebut 4. Kolom total pemakaian diisi dengan jumlah produk yang dihasilkan dalam satu kali produksi 5. Record card memuat total pemakaian selama satu minggu produksi					

Gambar 6. Record Card Mata Pahat



Gambar 7. Alur Pelaksanaan Pengisian Record Card Mata Pahat

Perancangan *record card* bertujuan agar pencatatan masa pemakaian mata pahat dapat lebih sistematis. Dengan adanya *record card* diharapkan dapat dilakukan pergantian mata pahat secara tepat waktu untuk meminimalisir penggunaan mata pahat yang sudah melebihi usia pakainya atau terjadinya keausan pada mata pahat.

Tidak Ada Penyediaan Rak Khusus Penyimpanan Mata Pahat

Dalam penyimpanan mata pahat, perusahaan sudah memiliki rak penyimpanan mata pahat, tetapi rak tersebut kurang efektif dikarenakan mata pahat dengan jenis dan kondisi yang berbeda diletakkan di satu tempat yang sama. Karena hal tersebut, usulan perbaikan yang diberikan adalah pembuatan rak khusus penyimpanan mata pahat berdasarkan proses perancangan dan pengembangan produk. Tahapan-tahapan perancangan dan pengembangan rak penyimpanan mata pahat dilakukan berdasarkan hasil *brainstorming* dengan pihak perusahaan agar dapat menyesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

Tabel 9. Mission Statement

Mission Statement	
Deskripsi Produk	Produk merupakan tempat penyimpanan khusus mata pahat yang terdiri dari beberapa laci untuk memisahkan mata pahat baru dan lama.
Sasaran Bisnis Kunci	Produk diluncurkan pada tanggal 20 Mei 2021
Primary Market	Perusahaan pengguna mesin bubut
Second Market	Perusahaan produksi sparepart
Asumsi dan Batasan	Badan rak menggunakan bahan aluminium dan laci dengan bahan yang transparan Memiliki dimensi yang cukup untuk penyimpanan mata pahat Terdiri dari beberapa slot/laci untuk membedakan jenis mata pahat
Stakeholder	User : Perusahaan pengguna mesin bubut Supplier : Unit Dagang Furniture

Tabel 10. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

No.	Pernyataan	Penyataan Pelanggan	Customer Need
1	Pernyataan Umum	Tempat penyimpanan khusus yang berguna untuk memisahkan penyimpanan mata pahat	Rak yang dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru
2	Hal yang Disukai	Operator ingin tempat penyimpanan yang kokoh	Rak dibuat dari bahan aluminium
		Operator ingin tempat penyimpanan yang memiliki beberapa laci dan tertutup	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang cukup untuk mata pahat dan desain tertutup
3	Hal yang Tidak Disukai	Operator tidak menyukai rak dengan laci yang buka tutup	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide
		Operator tidak menyukai tempat penyimpanan yang terlalu besar dan berat	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana
4	Usulan Penggunaan Produk	Operator ingin tempat penyimpanan yang ringan, mudah digunakan dan memiliki beberapa laci sehingga memudahkan dalam mencari mata pahat	Rak ini memiliki ukuran yang sederhana, praktis, material ringan dan kokoh serta terdiri dari beberapa laci penyimpanan

Tabel 11. Interpretasi Kebutuhan menjadi Hierarki

Need Primer	Need Sekunder
Fungsi	Rak yang dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru
Desain	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide
Material	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana

Tabel 12. Tingkat Kepentingan Kebutuhan Pengguna

No.	Kebutuhan	T. Kepentingan
	Rak dapat digunakan untuk memisahkan mata pahat yang lama dan baru	5
	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang dapat di slide	3
	Rak ini dibuat dengan ukuran yang praktis dan sederhana	4
	Rak ini memiliki laci penyimpanan yang cukup untuk mata pahat dan tertutup	5
	Rak dibuat dari bahan aluminium	4

Tabel 13. Ukuran Metrics

No.	Kebutuhan	Metrics	Tingkat Kepentingan	Satuan
1	1	Fungsi	5	subjektif
2	2,3,4	Desain	5	subjektif
3	5	Material	4	subjektif

Tabel 14. Benchmarking

Need Number	Metrics	Tingkat Kepentingan	Unit	Referensi		Konsep 1	Konsep 2	Nilai
				Nilai				
1	Fungsi	5	subjektif	Menyimpan mata pahat	5	Menyimpan mata pahat	5	Menyimpan mata pahat
2,3,4	Desain	5	subjektif	Sederhana tanpa sekat pemisah	3	Terdapat sekat di dalam laci	4	Praktis dan slot laci yang cukup
5	Material	4	subjektif	Besi	3	Aluminium	4	Aluminium dan kaca akhirik

Tabel 15. Criteria Selection

Criteria Selection	Rata-Rata	% Bobot
Fungsi	5	40.54
Desain	4	32.43
Material	3.33	27.03
Total	12.33	100

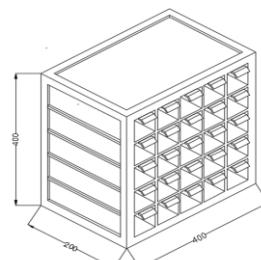
Tabel 16. Matrix Screening Concept

Criteria Selection	Konsep Referensi	Konsep	
		1	2
Fungsi	0	0	0
Desain	-	0	+
Material	0	+	+
Sum +'s	0	1	2
Sum '-'s	1	0	0
Sum 0's	2	2	1
Net Score	-1	1	2
Rank	3	2	1
Continue	NO	YES	YES

Tabel 17. Matrix Scoring Concept

Criteria Selection	Bobot (%)	Konsep 1		Konsep 2	
		Rating	Ws	Rating	Ws
Fungsi	40.54	5	2.02703	5	2.02703
Desain	32.43	4	1.2973	5	1.62162
Material	27.03	4	1.08108	4	1.08108
Total	100	4.405		4.730	
Rank		2		1	
Continue		NO		YES	

Berdasarkan tahap-tahap yang sudah dilakukan sebelumnya, terpilih konsep 2 yang merupakan produk rak penyimpanan khusus mata pahat dengan material aluminium dan akhirik untuk bagian laci. Rak ini merupakan solusi untuk akar permasalahan berupa tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat yang memisahkan mata pahat lama dengan mata pahat baru. Konsep 2 memiliki dimensi berupa panjang sebesar 40 cm, lebar sebesar 20 cm, dan tinggi sebesar 40 cm. Gambar 8. merupakan rak penyimpanan mata pahat berdasarkan konsep 2.



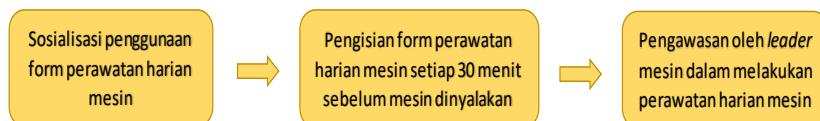
Gambar 8. Konsep Rak Penyimpanan Mata Pahat Terpilih

Tidak Ada Perawatan Harian Mesin

Tingkat penggunaan mesin yang tinggi selama produksi dapat menyebabkan mesin cepat aus bahkan mengalami kerusakan. Saat ini perusahaan belum ada pengecekan atau perawatan mesin secara berkala sehingga tidak dapat menghindari terjadinya keausan pada mesin. Sehingga usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan membuat form perawatan harian mesin yang digunakan pada proses *grooving*. Usulan perbaikan perawatan harian akan dilakukan oleh operator selama 30 menit sebelum mesin dinyalakan. Berikut adalah form perawatan harian mesin bubut.

PT. JAYA MANDIRI INDOTECH						
FORM PERAWATAN HARIAN MESIN BUBUT						
No.	Daftar Pemeriksaan	Ketentuan	Kondisi		Keterangan	Paraf
			Baik	Tidak		
1	Pembukaan Mesin	Tidak ada ketidak				
2	Head Stock	Tidak bersih, tidak macet				
3	Tail Stock	Stabil				
4	Bed	Permukaan rata dan halus				
5	Front	Tidak macet				
.....				
Beri tanda centang () pada kolom diatas						Dibuat
						Diperiksa
Catatan :						Fira S.

Gambar 9. Form Perawatan Harian Mesin Bubut



Gambar 10. Alur Pelaksanaan Pengisian Form Perawatan Harian Mesin

Dengan adanya form perawatan harian mesin bubut, diharapkan dapat memudahkan perusahaan dalam memonitor kondisi mesin bubut dan dapat mengurangi penyebab cacat yang terjadi pada suatu produk

Alat Potong Tidak Diperiksa

Penyebab kegagalan dari alat potong tidak diperiksa dikarenakan faktor manusia (*human error*) yaitu operator ingin cepat selesai dalam bekerja. Terdapat metode untuk mengatasi permasalahan yang diakibatkan faktor manusia (*human error*) yaitu poka-yoke dimana memiliki 10 tipe kesalahan dari *human error* dan *safeguard*. Dari 10 tipe kesalahan dilakukan identifikasi dan didapatkan penyebab kegagalan yang terjadi termasuk ke dalam tipe kesalahan *error in identification*. Sehingga *safeguard* yang perlu dilakukan adalah *training, attentiveness, vigilance*. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan usulan perbaikan berupa pemberian *training* kepada operator. Hasil dari wawancara mengenai *training* adalah sebagai berikut.

	PT. JAYA MANDIRI INDO TECH TRAINING OPERATOR
Materi Training	
1. Penjelasan mengenai tanggung jawab terhadap pekerjaan selama proses produksi. 2. Penjelasan mengenai alur kerja yang ada dan pentingnya mengikuti alur kerja dengan baik dan benar. 3. Penjelasan mengenai pentingnya perawatan dan pemeriksaan sesuai dengan standar yang ditetapkan. 4. Penjelasan mengenai pelaporan kepada leader apabila ditemukan masalah, seperti kerusakan pada mesin dan ketidaksesuaian pemakaian tools. 5. Penjelasan mengenai reward yang diberikan kepada operator memiliki kinerja yang baik dan punishment yang diberikan kepada operator apabila melanggar atau tidak mengikuti peraturan yang ada.	
Alur Training	
Tempat dan Waktu Pelaksanaan Training	
Tempat : Lantai Produksi PT. Jaya Mandiri Indotech. Waktu : Setiap 4 bulan sekali / 3 kali dalam 1 tahun.	

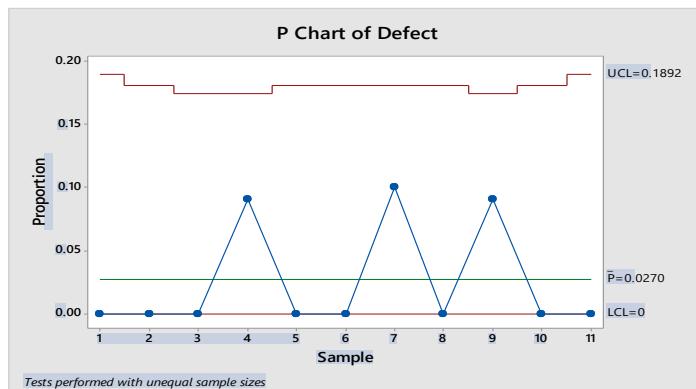
Gambar 11: Penyusunan kegiatan Training

Dengan adanya *training* diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran operator terhadap pentingnya melaksanakan proses produksi sesuai dengan prosedur.

Usulan perbaikan yang diimplementasikan, yaitu usulan perawatan harian pada mesin bubut. Implementasi form perawatan harian mesin bubut dilakukan setiap hari. Waktu perawatan dilakukan setiap 30 menit sebelum mesin dinyalakan untuk tiap shiftnya. Sesuai dengan jadwal implementasi, usulan dilakukan selama 10 hari, yaitu tanggal 9 April 2021 hingga 19 April 2021.

Untuk menguji implementasi usulan yang telah dilakukan apakah dapat mengurangi jumlah produk cacat dari produk *Punch Extruding Red*, dilakukan uji proporsi yang digunakan untuk mengetahui apakah data cacat yang diambil setelah implementasi lebih kecil dibandingkan dengan sebelum implementasi. Pengujian dihitung dengan menggunakan taraf nyata sebesar 5% atau 0,05 dan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Data proporsi cacat sebelum implementasi dinotasikan dalam bentuk p_1 dan setelah implementasi dalam bentuk p_2 . Pada pengujian proporsi cacat, didapatkan hasil tidak ada perbedaan antara proporsi cacat produk *punch extruding red* sebelum implementasi dengan proporsi cacat produk *punch extruding red* setelah implementasi. Berdasarkan hal tersebut, maka data sebelum implementasi dan data sesudah implementasi perbaikan layak dibandingkan meskipun jumlah datanya berbeda.

Untuk mengidentifikasi kestabilan proses setelah perbaikan, maka perlu dihitung kembali dengan menggunakan peta kendali p mengikuti perhitungan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.



Gambar 12. Penyusunan Kegiatan *Training*

Pada gambar diatas dapat dilihat hasil dari plot data, didapatkan bahwa ada produksi produk *Punch Extruding Red* setelah implementasi selama 10 hari sudah stabil dikarenakan tidak terdapat data yang berada di luar batas kendali (*in control*)

Tabel 18. Perbandingan Proporsi Cacat Sebelum Implementasi dan Sesudah Implementasi

Perbandingan	Bulan	Proporsi Cacat	Rata-Rata
Sebelum Implementasi	Oktober 2020	4,08%	4,33%
	November 2020	4,00%	
	Desember 2020	4,90%	
Setelah Implementasi	Januari 2021	2,94%	2,94%
Selisih		1,39%	

Mengenai perhitungan proporsi produk cacat, hasil data setelah implementasi dilaksanakan menunjukkan bahwa proporsi produk cacat turun menjadi 0,0294 terhitung dari tanggal 9 April 2021 sampai 19 April 2021 (selama 10 hari kerja) dibandingkan dengan sebelum implementasi yaitu 0,0433 terhitung dari tanggal 14 Oktober 2020 sampai 21 Desember 2020 (selama 10 hari kerja per bulannya). Tetapi penurunan persentase cacat tersebut belum dapat mencapai batas persentase cacat yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu zero defect mengingat adanya keterbatasan waktu dan beberapa usulan perbaikan yang belum dapat dilaksanakan. Oleh karena itu, diharapkan usulan perbaikan yang diberikan dapat terus dilaksanakan perusahaan secara konsisten maka diprediksi tingkat persentase cacat akan menurun sesuai dengan target yang ditetapkan perusahaan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya, maka ditarik kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan analisa tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diperoleh 13 penyebab kegagalan berserta nilai Risk Priority Number (RPN) untuk masing-masing penyebab kegagalan.
2. Hasil perhitungan Risk Priority Number (RPN) pada metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) diperoleh prioritas penyebab kegagalan potensial tertinggi, yaitu usia pemakaian mata pahat sudah terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 560, tingkat penggunaan mesin yang tinggi dengan nilai RPN sebesar 490, dan alat potong tidak diperiksa dengan nilai RPN sebesar 360.

3. Berdasarkan analisa pada Fault Tree Analysis (FTA), didapatkan 4 akar permasalahan utama, yaitu tidak ada pencatatan untuk mencatat masa pakai mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,15, tidak ada rak khusus penyimpanan mata pahat dengan probabilitas sebesar 0,125, tidak ada perawatan harian mesin dengan probabilitas sebesar 0,125, dan operator ingin cepat selesai dengan probabilitas sebesar 0,10.
4. Usulan perbaikan yang dapat diberikan berdasarkan hasil analisa, yaitu membuat record card untuk mencatat masa pakai mata pahat, merancang rak penyimpanan untuk menyimpan mata pahat, membuat form perawatan harian mesin bubut, dan memberikan training kepada operator untuk meningkatkan kesadaran operator terhadap pentingnya menjalankan proses produksi sesuai dengan prosedur.
5. Setelah implementasi usulan form perawatan harian mesin bubut dilakukan selama 10 hari, diperoleh proporsi cacat sebesar 0,0294 sehingga dapat diketahui adanya penurunan proporsi cacat dibandingkan dengan sebelum dilakukan implementasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, N. (2018). *Pengendalian Kualitas Produk Baja Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT XYZ*.
- Ansori, N., & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Bakhtiar, A., Sembiring, J. I., & Suliantoro, H. (2018). *Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Di PT . Alam Daya Sakti Semarang*. 17(1), 15–22.
- Defeo, J. A. (2016). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence, Seventh Edition*. McGraw-Hill Education. <https://books.google.co.id/books?id=DLU5DQAAQBAJ>
- Gaspersz, V. (2002). *Total Quality Management*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ghivaris, G. Al, Soemadi, K., & Desrianty, A. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Rudder Tiller Di Pt . Pindad Bandung Menggunakan FMEA dan FTA. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(4), 73–84.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 03(03), 137–147.
- Heizer, J., & Render, B. (2013). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson Education. <https://books.google.co.id/books?id=SZwvAAAAQBAJ>
- Hirano, H. (1994). *Poka-yoke: Mistake-proofing for Zero Defects*. PHP Institute. <https://books.google.co.id/books?id=8C5fAAAACAAJ>
- Montgomery, D. C. (2012). *Statistical Quality Control, 7th Edition*. Wiley. <https://books.google.co.id/books?id=RgQcAAAAQBAJ>
- Permatasari, I. (2019). *Penerapan Metode Fault Tree Analysis Dan Failure Mode and Effect Analysis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Busana Muslim (Studi Kasus Di Brand X)*. <http://repository.upi.edu/35071/>
- Roughton, J., Crutchfield, N., & Elsevier. (2016). *Job Hazard Analysis (Second Edition)*. Butterworth-Heinemann. <https://books.google.co.id/books?id=Z8njwQEACAAJ>
- Saputra, M. A. (2018). *ANALISIS PENYEBAB DEFECT PADA PRODUK KAYU LAPIS JENIS THIN PANEL DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS (Studi Kasus : PT. Sumber Mas Indah Plywood)*.
- Stamatis, D. H. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. ASQ Quality Press. <https://books.google.co.id/books?id=T9TxNHWJZmIC>
- Suhaeri. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) Dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk.*

ISSN: 2338-8412

e-ISSN : 2716-441

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development*. McGraw-Hill/Irwin.
<https://books.google.co.id/books?id=-eH-ewEACAAJ>