ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *STRETCHER BED HYDRAULIC* MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL* DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*

(Studi Kasus: PT Matahari Leisure)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Alya Nur Fadiyah
No. Mahasiswa : 21522382

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 12 – 07 – 2025



(Alya Nur Fadiyah)
21522382

SURAT BUKTI PENELITIAN

PT. MATAHARI LEISURE
Millennium Industrial Estate Block C1, Peusar
Panongan, Tigaraksa, Tangerang-Banten 15720 Indonesia
Phone +62 21 5994940
Fax +62 21 5994943
www.mataharileisure.co.id

9120403321013000600O1
9120403321013000200O4
Certified Company
No. 01 05 D 24000271
Cert. No.
17460/A/0001/UK/En

Nomor : 005/HRD-ML/EXT/VII/2025
Perihal : Penyelesaian Pengambilan Data Skripsi

Kepada Yth
Bapak/Ibu
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584.
Di Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan Surat Permohonan Ijin Pengambilan Data Skripsi yang kami terima dengan Nomor Surat 005/Dek/522/I/2025 Tertanggal 04 Januari 2025.

Dengan ini kami memberitahukan bahwa siswa yang tercatat dibawah ini :

1. **Alya Nur Fadiyah (Sarjana Teknik Industri)**

Telah selesai Melakukan Pengambilan Data / Penelitian untuk keperluan penyusunan skripsi dengan Judul Skripsi "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Stretcher Bed Hydraulic Menggunakan Metode SQC dan FMEA" di PT. Matahari Leisure yang beralamat di Kawasan Industri Millenium Blok C1| Jl. Pemda Tigaraksa, Ds. Peusar, Kec. Panongan, Tangerang 15720 – BANTEN. Telp: 021-5994940-42 | Fax: 021-5994943.

Demikian surat pemberitahuan ini kami buat, semoga kerjasama ini dapat memberikan manfaat bagi kedua belah pihak.

Tangerang, 11 Juli 2025
PT. MATAHARI LEISURE

Tarsan Edy Marto S, S.H.
HRD & GA Manager

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *STRETCHER BED HYDRAULIC* MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL* DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*

(Studi Kasus: PT Matahari Leisure)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Alya Nur Fadiyah

No. Mahasiswa : 21522382

Yogyakarta, 22 Oktober 2025

Dosen Pembimbing

Annisa Uswatun Khasanah., ST., M.B.A., M.Sc

NIK. 145220102

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK *STRETCHER BED HYDRAULIC* MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL QUALITY CONTROL* DAN *FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS*

(Studi Kasus: PT Matahari Leisure)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Alya Nur Fadiyah

No. Mahasiswa : 21522382

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 22 Oktober 2025

Tim Penguji

Annisa Uswatun Khasanah., ST., M.B.A., M.Sc. Ketua	
Nashrullah Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. Anggota I	
Ir. Ali Parkhan, M.T. Anggota II	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin. Karya ini merupakan bentuk rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat karunia dan pertolongan yang tiada henti hingga saat ini. Karya ini saya persembahkan sebagai tanda bukti cinta dan kasih sayang yang tiada terhingga kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Harun Sutoyo dan Ibu Tuti Handayani, yang telah melahirkan, merawat, membimbing, dan melindungi dengan tulus serta penuh keikhlasan. Beliaulah yang telah mencurahkan segala kasih sayang dan cintanya, senantiasa mendoakan, serta memberikan semangat dan dukungan sepenuh hati. Karya ini juga saya persembahkan kepada adik saya satu-satunya, Khalif Anwar Nugroho, yang telah memberikan semangat dan menemani tanpa henti dalam penyelesaian karya tulis ini.Terima kasih kepada seluruh teman-teman yang telah berproses dan berkembang bersama dari awal masa kuliah hingga akhir, kepada seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah mengajarkan ilmu yang sangat bermanfaat bagi masa depan saya, dan kepada pembimbing saya, Ibu Annisa Uswatun Khasanah., S.T., M.B.A., M.Sc., yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan karya tulis ini serta memberikan ilmu dan bimbingan selama masa penulisan tugas akhir. Terima kasih pula kepada PT Matahari Leisure serta mentor dan seluruh staf departemen QSHE yang telah memberikan tempat dan membimbing saya dalam penyelesaian pengambilan data untuk penulisan penelitian tugas akhir ini.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya Dia mendapat (pahala) dari (kebijakan) yang dikerjakannya dan mendapat (siska) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”
(Q.S Al-Baqarah:286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”
(Q.S Al-Insyirah:6-8)

“Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.”
(Q.S Al-Baqarah:153)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil alamin, segala puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Stretcher Bed Hydraulic* Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* Dan *Failure Mode Effect Analysis*" dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, serta pengikutnya yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti saat ini.

Pada kesempatan ini, izinkan penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Annisa Uswatun Khasanah., ST., M.B.A., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir serta memberikan masukan-masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Bapak Joni Ismaratoni, S.T dan Pak Imam Prayogi, S.T selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan ilmu, arahan dan motivasi selama penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.
6. Teristimewa untuk orang tua tercinta, cinta pertama dan panutan saya, Bapak Harun Sutoyo dan pintu surga saya, Ibu Tuti Handayani. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan, motivasi, nasihat, serta doa tulus kasih yang tidak pernah putus dipanjatkan dalam setiap sujud, memohon ridho dari Sang Maha Pencipta agar setiap langkah anak-anaknya selalu diridhoi dalam segala hal. Semoga kebaikan ini dibalas dengan surga-Nya Allah, Bapak dan Ibu. Semoga kita selalu dalam lindungan Allah dan dipertemukan dalam surga-Nya Allah dengan penuh kebahagiaan.
7. Kepada adikku tersayang, Khalif Anwar Nugroho, terima kasih telah menemani kakak hingga tahap ini, terima kasih atas doa dan perhatiannya kepada kakakmu ini. Mohon maaf belum bisa menjadi kakak yang baik untukmu.
8. Kepada sahabat terbaik dan tersayang dari SD hingga SMA, Miska Aura, Nabila Firli Wahidah, Hajar Azhari, Nissa Shatila Oktavia, dan Siti Sarifah Badriah, yang telah menjadi pendengar yang baik atas cerita suka dan duka serta selalu memberikan

dukungan yang tiada hentinya kepada penulis. Terima kasih selalu menghibur penulis dengan segala tingkah lucu dan manisnya.

9. Kepada sahabat-sahabat tercinta dan tersayang, Farhanah Almirah Nadila, Lutfiatul Istiqomah, Calista Cyrilla Egidia, dan Adinda Mustikaningtyas, yang sejak semester awal di Program Studi Teknik Industri telah berjuang bersama. Terima kasih telah membantu, mendukung, menghibur dalam kesedihan, mendengarkan segala keluh kesah, dan memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.
10. Kepada sahabat tersayang, Nada Azharul Jannah, terima kasih atas waktu dan momen yang telah kita lalui bersama serta telah mendengarkan segala keluh kesah dan memberikan semangat kepada penulis.
11. Kepada seluruh teman-teman Program Studi Teknik Industri UII yang penulis kenal selama masa perkuliahan.
12. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama melaksanakan studi di bangku perkuliahan.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, limpahan rahmat, karunia, dan kelapangan hati atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, serta semoga menjadi amal jariyah bagi mereka. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, diharapkan laporan ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pembaca. Saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 12 Juli 2025



Alya Nur Fadiyah

NIM. 21522382

ABSTRAK

PT Matahari Leisure merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi peralatan medis, salah satunya adalah produk *stretcher bed hydraulic* yang digunakan di lingkungan rumah sakit. Kualitas produk menjadi aspek penting dalam mempertahankan kepercayaan pelanggan dan daya saing di pasar. Meskipun perusahaan telah menerapkan standar mutu dan pengujian ketat, masih ditemukan tingkat kecacatan yang cukup signifikan, yaitu sebesar 53 kasus dari total 835 unit yang diproduksi sepanjang tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas serta mengidentifikasi penyebab utama terjadinya kerusakan pada produk *stretcher bed hydraulic* dengan mengintegrasikan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode SQC digunakan untuk memantau proses produksi melalui pembuatan histogram dan peta kendali (*control chart*), yang menunjukkan adanya ketidakterkendalian proses pada beberapa titik produksi. Sementara itu, metode FMEA dimanfaatkan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dominan serta menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN) sebagai dasar prioritas perbaikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab cacat paling dominan berasal dari kerusakan utama berupa hidrolik macet, pedal patah atau retak, dengan nilai RPN tertinggi mencapai 378. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini memberikan usulan perbaikan berupa peningkatan pelatihan operator, perbaikan prosedur kerja, serta penguatan kontrol terhadap kualitas komponen. Berdasarkan integrasi metode SQC dan FMEA, perusahaan dapat mengidentifikasi masalah secara menyeluruh dan merumuskan strategi perbaikan yang tepat guna menekan tingkat kecacatan, meningkatkan efisiensi produksi, serta memastikan produk memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, *Statistical Quality Control*, *Failure Mode Effect Analysis*, Produk Cacat, *Stretcher Bed Hydraulic*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ..... **ii**
SURAT BUKTI PENELITIAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
MOTTO ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
ABSTRAK ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Batasan Penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Kajian Literatur 7
2.1.1 Pengendalian Kualitas 7
2.1.2 Penerapan SQC dan FMEA 9
2.2 Landasan Teori 13
2.2.1 Kualitas 13
2.2.2 Pengendalian Kualitas 15
2.2.3 Statistical Quality Control 16
2.2.4 Failure Mode and Effect Analysis 20
2.2.5 Tahap improve 23
BAB III METODE PENELITIAN **25**
3.1 Objek Penelitian 25
3.2 Metode Pengumpulan Data 25
3.2.1 Data Primer 25
3.2.2 Data Sekunder 26
3.3 Metode Pengolahan Data 26
3.4 Pemetaan SOP dan *Defect* Pada Proses Produksi 27
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA **30**
4.1. Pengumpulan Data 30
4.1.1 Profil Perusahaan 30
4.1.2 Struktur Organisasi 30
4.1.3 Pengambilan Data 33
4.2. Identifikasi Tingkat Kerusakan Pada Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 37
4.2.1 Histogram 37
4.2.2 Control Chart 37
4.3. Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecacatan Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 39
4.3.1 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) 39
4.3.2 Fishbone Diagram 45

4.4. Memberikan Usulan Perbaikan Terhadap Penyebab Terjadinya *Defect* Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 47
BAB V PEMBAHASAN.....51
5.1 Analisis Identifikasi Tingkat Kualitas Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 51
5.1.1 Histogram..... 51
5.1.2 Control Chart 51
5.2 Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecacatan Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 52
5.2.1 Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) 52
5.2.2 Analisis Fishbone Diagram..... 54
5.3 Memberikan Usulan Perbaikan Terhadap Penyebab Terjadinya *Defect* Produk *Stretcher Bed Hydraulic* 60
BAB VI PENUTUP.....62
6.1 Kesimpulan.....62
6.2 Saran 63
DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Gap Literatur 12
Tabel 2. 2 Tabel Rangking *Severity* 21
Tabel 2. 3 Tabel Rangking *Occurance* 22
Tabel 2. 4 Tabel Rangking *Detection* 22
Tabel 2. 5 Tabel 5W + 1H 24
Tabel 4. 1 Data Produksi 33
Tabel 4. 2 Data *Defect* Tahapan Alur Proses Produksi 34
Tabel 4. 3 Data *Defect* Proses Produksi 36
Tabel 4. 4 CTQ 36
Tabel 4. 5 *Control Chart* 38
Tabel 4. 6 Hasil FMEA PT Matahari Leisure 40
Tabel 4. 7 Tabel Penyebab Cacat Proses Produksi 42
Tabel 4. 8 Rencana Usulan Perbaikan Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah 48
Tabel 4. 9 Rencana Usulan Perbaikan Inspeksi Tidak Lengkap dan 49
Tabel 4. 10 Rencana Usulan Perbaikan Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan 50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Produksi dan Cacat Produk 2
Gambar 2. 1 Lembar Periksa 17
Gambar 2. 2 Diagram Pencar 17
Gambar 2. 3 Diagram Sebab Akibat 18
Gambar 2. 4 Diagram Pareto 18
Gambar 2. 5 Diagram Alir 19
Gambar 2. 6 Diagram Batang 19
Gambar 2. 7 *Control Chart* 20
Gambar 3. 1 Pemetaan SOP dan Defect Pada Proses Produksi *Stretcher Bed Hydraulic* 27
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi 30
Gambar 4. 2 Histogram Jenis *Defect* Proses Produksi 37
Gambar 4. 3 *Control Chart* 38
Gambar 4. 4 Diagram Pareto 44
Gambar 4. 5 *Fishbone* Diagram Cacat Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah 45
Gambar 4. 6 *Fishbone* Diagram Cacat Inspeksi Tidak Lengkap dan 46
Gambar 4. 7 *Fishbone* Diagram Cacat Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan 47

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan zaman, kemajuan teknologi berlangsung secara pesat. Perkembangan tersebut memberikan dampak pada berbagai bidang dan mengakibatkan persaingan pasar yang semakin kompetitif. Dalam upaya meningkatkan mutu, suatu perusahaan dituntut untuk mencapai hasil yang mencerminkan tingkat produktivitas yang maksimal. Suatu perusahaan wajib memiliki kepekaan terhadap persaingan yang semakin kompetitif, baik dalam bidang manufaktur maupun jasa (Zatia et al., 2023) Menghadapi kondisi tersebut, perusahaan perlu menerapkan strategi bisnis yang tepat, termasuk melakukan perbaikan mutu produk secara berkesinambungan agar mampu berkompetisi dan menjadi yang terdepan di pasar. Di samping itu, perusahaan harus memenuhi kebutuhan konsumen dengan maksimal untuk menjaga kepuasan dan kesetiaan pelanggan.

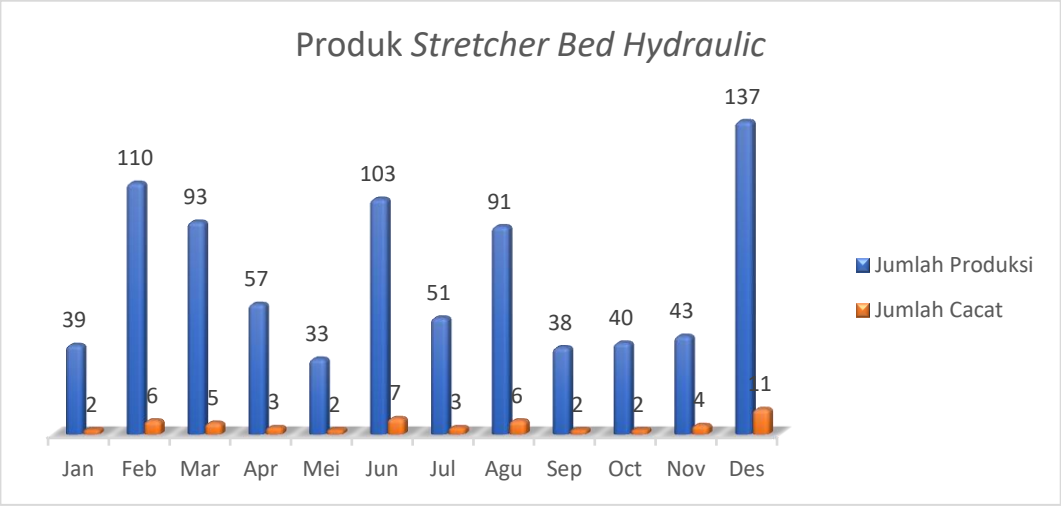
Penerapan pengawasan mutu secara berkelanjutan selama proses produksi akan membantu perusahaan mencapai tingkat efektivitas dan efisiensi maksimal dengan meminimalkan jumlah produk yang mengalami kerusakan. Hal ini sangat penting mengingat kualitas produk menjadi salah satu pertimbangan utama konsumen dalam mengambil keputusan pembelian, dimana kualitas produk adalah kemampuan suatu barang untuk memberikan hasil atau kinerja yang sesuai bahkan melebihi keinginan pelanggan. Dengan menciptakan produk yang berkualitas melalui standardisasi kualitas yang tepat, perusahaan akan mendapatkan predikat yang baik di benak pelanggan (Tirtayasa et al., 2021).

Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknisan dan manajemen untuk mengukur karakteristik kualitas produksi, membandingkannya dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan ketika terdapat penyimpangan dari standar. Pengendalian kualitas dianggap berhasil apabila dapat meminimalkan produk cacat sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, sehingga memerlukan penggunaan alat dan teknik berupa metode, sarana, keahlian, atau mekanisme praktis untuk mencapai tujuan perusahaan (Arianto et al., 2019). Dalam konteks PT Matahari Leisure sebagai perusahaan manufaktur peralatan medis, kualitas produk menjadi faktor kunci dalam menjaga daya saing dan kepuasan pelanggan. Produk *stretcher bed hydraulic* sebagai produk utama perusahaan

harus memenuhi standar kualitas tinggi karena digunakan langsung di lingkungan rumah sakit yang membutuhkan keamanan, kenyamanan, dan kehandalan maksimal. Meskipun telah menerapkan standar kualitas dan pengujian ketat, perusahaan masih menghadapi tingkat kecacatan dan memerlukan perhatian serius untuk perbaikan berkelanjutan.

Kualitas produk menjadi faktor kunci dalam menjaga daya saing dan kepuasan pelanggan di industri manufaktur peralatan medis, khususnya bagi PT Matahari Leisure yang memproduksi *stretcher bed hydraulic* untuk rumah sakit. Produk ini harus memenuhi standar kualitas tinggi karena membutuhkan keamanan, kenyamanan, dan kehandalan maksimal dalam penggunaan di lingkungan rumah sakit.

PT Matahari Leisure merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai peralatan seperti *health care*, *hospital furniture*, *photo booth*, *arcade game*, dan *vending machine*, dengan fokus pemasaran *stretcher bed hydraulic* ke rumah sakit di Indonesia. Sebagai perusahaan yang menerapkan sistem produksi job order, perusahaan menghadapi cacat produk dengan kecacatan paling utama berupa hidrolik macet, pedal patah atau retak, sambungan las tipis dan penghubung frame patah akibat las lemah. Meskipun telah menerapkan standar kualitas dan pengujian ketat, perusahaan masih menghadapi tingkat kecacatan.



Gambar 1. 1 Jumlah Produksi dan Cacat Produk

(Sumber: PT Matahari Leisure, 2024)

Berdasarkan data produksi tahun 2024, PT Matahari Leisure berhasil memproduksi sebanyak 835 unit *stretcher bed hydraulic* dengan tingkat cacat mencapai 53 kasus. Dari diagram yang disajikan, terlihat bahwa produksi tertinggi terjadi pada bulan Desember dengan 137 unit dan 13 kasus cacat, sementara produksi terendah berada pada bulan Mei dengan 33

unit dan 2 kasus cacat. Fluktuasi produksi bulanan menunjukkan pola yang bervariasi, dimana bulan Februari mencatat produksi 110 unit dengan 6 kasus cacat, diikuti Juni dengan 103 unit dan 6 kasus cacat, serta Maret dengan 93 unit dan 5 kasus cacat.

Tingkat cacat yang tercatat sepanjang tahun 2024 berdampak terhadap operasional perusahaan, khususnya dalam hal biaya perbaikan dan pengiriman ulang produk kepada pelanggan. Kecacatan utama yang paling sering terjadi berupa hidrolik macet, pedal patah atau retak, serta sambungan las dan penghubung frame yang lemah. Kondisi ini mengharuskan perusahaan melakukan penggantian komponen dan perbaikan menyeluruh sebelum produk dikirim kembali kepada pelanggan. Perusahaan berkomitmen untuk mencapai target *zero defect* di masa mendatang guna menghilangkan jumlah kecacatan pada saat produksi dan meningkatkan kepuasan terhadap produk *stretcher bed hydraulic* yang digunakan di fasilitas kesehatan.

Selain dampak finansial, data wawancara langsung dengan kepala staf QA mengungkapkan bahwa tantangan utama dalam menjaga kualitas adalah faktor variasi proses produksi, ketidaktepatan prosedur, dan kegagalan komponen. Mereka menyatakan bahwa proses identifikasi akar penyebab kegagalan menjadi sangat penting agar langkah perbaikan yang dilakukan lebih sistematis dan efisien. Kerusakan produk yang tidak terdeteksi sejak awal tidak hanya mengakibatkan biaya tambahan, namun juga berisiko menurunkan loyalitas pelanggan dan memperbesar risiko merosotnya daya saing.

Perusahaan telah berupaya mengatasi masalah pengendalian kualitas melalui penyelenggaraan seminar dan pelatihan bagi karyawan, namun masih terdapat kesenjangan signifikan antara target kualitas dan realisasinya. Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan perlu mengevaluasi efektivitas pelatihan yang telah diberikan, melakukan analisis mendalam terhadap penyebab kerusakan, serta meningkatkan frekuensi dan kualitas pelatihan agar karyawan dapat memahami cara mengatasi permasalahan kualitas produk *stretcher bed hydraulic* secara efektif. Menurut Nilda (2018), terdapat beberapa metode yang dapat diimplementasikan untuk mengatasi pengendalian kualitas, yaitu *Six Sigma* bermanfaat untuk mengurangi variasi proses hingga tingkat 3,4 defect per *million opportunities* (DPMO) melalui pendekatan DMAIC yang terstruktur, sehingga menghasilkan efisiensi biaya dan peningkatan kepuasan pelanggan secara signifikan (Juwito et al., 2022), TQM memberikan manfaat dalam membangun budaya kualitas menyeluruh di seluruh organisasi dengan

melibatkan semua level karyawan dalam *continuous improvement*, menciptakan komitmen bersama untuk mencapai kepuasan pelanggan jangka panjang (Indriyanti et al., 2024), SPC bermanfaat untuk memonitor proses secara *real-time* menggunakan *control chart*, sehingga dapat mendeteksi penyimpangan proses sejak dini sebelum menghasilkan produk cacat dalam jumlah besar, SQC bermanfaat sebagai alat untuk memonitor, menganalisis, memperbaiki, mengendalikan, dan mengelola kualitas produk menggunakan metode statistik yang objektif, memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data untuk perbaikan berkelanjutan (Umar et al., 2024), dan *Seven Tools* bermanfaat sebagai toolkit praktis yang mudah dipahami dan diimplementasikan untuk identifikasi masalah, analisis akar penyebab, dan visualisasi data kualitas, sehingga memfasilitasi problem solving yang efektif di level operasional (Fauzan et al., 2025). Dalam penelitian ini, metode yang dipilih adalah *statistical quality control* (SQC), yang merupakan alat untuk menyelesaikan masalah dengan cara memonitor, menganalisis, memperbaiki, mengendalikan, dan mengelola produk menggunakan metode statistik (Nazia et al., 2023).

Penelitian ini menerapkan pendekatan terintegrasi antara *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk memberikan solusi komprehensif dalam pengendalian kualitas produk *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure. Penggabungan kedua metode ini dipilih karena perusahaan mengalami tingkat kecacatan yang tidak konsisten setiap bulannya, mulai dari 2 hingga 11 kasus cacat. SQC berperan memantau tren dan pola kecacatan secara statistik untuk mengevaluasi apakah proses produksi masih terkendali atau sudah melampaui batas toleransi, namun metode ini hanya dapat mengidentifikasi adanya masalah tanpa menjelaskan penyebab terjadinya kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan FMEA sebagai pelengkap yang mengidentifikasi akar penyebab dan prioritas tindakan perbaikan berdasarkan analisis potensi kegagalan serta dampaknya terhadap sistem produksi.

Integrasi kedua metode ini sangat relevan dengan kondisi kecacatan yang ditemukan di perusahaan. Kecacatan paling dominan meliputi roda macet atau gigi roda patah yang menyebabkan roda tidak bisa berputar atau dikunci, hidrolik macet atau bocor yang mengakibatkan *bed* tidak bisa naik-turun atau mengeluarkan suara, pedal patah atau retak yang menyebabkan *bed* tidak bisa naik-turun atau rem tidak berfungsi, sambungan las tipis pada side rail, pedal, dan base plate yang mengakibatkan side rail patah, pedal lepas, dan *bed* tidak

stabil atau goyang, serta penghubung frame patah akibat las lemah yang menyebabkan rem tidak mengunci dan pedal cepat patah saat pemakaian. Kecacatan-kecacatan tersebut juga disebabkan oleh desain lemah seperti central lock shaft patah karena desain lemah dan material pedal tipis atau tidak kuat. SQC memungkinkan perusahaan memantau frekuensi dan pola kecacatan ini secara statistik, sementara FMEA memberikan analisis mendalam mengenai hubungan sebab-akibat antara jenis cacat (input) seperti roda macet, hidrolik bocor, pedal retak, sambungan las tipis, dan material tidak kuat dengan dampak yang ditimbulkan (output) seperti roda tidak berfungsi, *bed* tidak stabil, side rail patah, dan rem tidak mengunci. Kombinasi ini menghasilkan sistem pengendalian kualitas yang tidak hanya reaktif dalam mendeteksi masalah, tetapi juga proaktif dalam mencegah kegagalan berulang melalui identifikasi akar permasalahan dan penetapan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat risiko, sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan dini, mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan keandalan produk, serta mengurangi biaya melalui minimalisasi produk cacat dan pemborosan sumber daya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kerusakan pada produk yang dialami oleh PT Matahari Leisure?
2. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan produk mengalami kecacatan?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi faktor penyebab *defect* pada proses produksi di PT Matahari Leisure?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah tingkat kerusakan produk *stretcher bed hydraulic* PT Matahari Leisure masih dalam batas wajar atau dapat ditoleransi.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan produk *stretcher bed hydraulic* yang diproduksi oleh PT Matahari Leisure.
3. Memberikan usulan perbaikan terhadap penyebab terjadinya *defect* pada produksi *stretcher bed hydraulic* dari PT Matahari Leisure.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini bisa digunakan untuk:

1. Bagi penulis

   Penelitian ini dapat digunakan sebagai wadah untuk menerapkan keilmuan Teknik Industri yang diperoleh untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada pada PT Matahari Leisure.

2. Bagi Perusahaan

   Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan evaluasi dalam meningkatkan sistem pengawasan kualitas produk. Implementasi rekomendasi yang dihasilkan berpotensi mengoptimalkan efisiensi produksi dengan cara meminimalkan biaya perbaikan dan penanganan produk cacat. Hal ini pada akhirnya akan berdampak pada peningkatan kepuasan pelanggan melalui konsistensi kualitas produk yang dihasilkan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data kecacatan pada periode Januari hingga Desember 2024.
2. Objek penelitian difokuskan hanya berfokus pada produk *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure.
3. Penelitian ini mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya kecacatan produk *stretcher bed hydraulic* tanpa menganalisis dampaknya terhadap biaya.
4. Penelitian ini tidak menggunakan seluruh *tools* SQC tersedia karena disesuaikan dengan karakteristik data dan kebutuhan analisis spesifik perusahaan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Pada bab ini akan diuraikan penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan acuan untuk memperkuat penelitian yang sedang dilakukan.

2.1.1 Pengendalian Kualitas

Huda et al. (2021) melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui apakah beton siap pakai yang dikirim oleh PT. Adhimix RMC Indonesia pada proyek Transmart Bekasi sudah sesuai dengan spesifikasi teknis. Penelitian ini menggunakan metode analisis data dengan sampel benda uji sebanyak 50 buah yang berasal dari 25 adukan (*truck mixer*) berbeda, kemudian diuji menggunakan alat tes kuat tekan DHR 2000. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan grafik peta kendali X dan R diketahui seluruh hasil uji sampel benda uji berada dalam batas kendali yang ditetapkan, sehingga kualitas produk beton siap pakai yang dikirimkan ke proyek Transmart Bekasi terkendali dan konsisten. Tidak ada satupun hasil uji tes sampel benda uji yang nilainya kurang dari 26,5 MPa. Dengan demikian, produk beton siap pakai pada Adhimix RMC Indonesia di Plant Bekasi Timur yang dikirimkan pada proyek Transmart Bekasi dikategorikan telah memenuhi syarat sesuai spesifikasi teknis SNI 03-2847-2002.

Al-Faritsy et al. (2022) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui faktor penyebab cacat pada produk meja di PT XYZ serta usulan pengendalian kualitas menggunakan metode *Six Sigma*. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang bersumber dari informasi perusahaan dan dokumen terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat sigma proses produksi sebelum perbaikan adalah sebesar 2,70397 dengan nilai DPMO rata-rata sebesar 120328, dan penyebab cacat didominasi oleh faktor manusia, metode, dan mesin.

Suaida et al. (2023) melakukan penelitian tentang analisis manajemen pengendalian kualitas layanan sirkulasi dengan perspektif *Total Quality Management* di Perpustakaan Umum Kota Solok. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kualitas layanan sirkulasi dan faktor-faktor yang mendukung serta menghambat pengendalian kualitas di perpustakaan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif, serta teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa manajemen pengendalian kualitas layanan sirkulasi telah dilaksanakan dengan baik, yang dapat dilihat dari peningkatan jumlah koleksi, kunjungan, dan anggota perpustakaan setiap tahunnya. Namun, terdapat beberapa tantangan, antara lain keterbatasan ruang, kesulitan dalam menghubungi perpustakaan, dan anggaran yang terbatas untuk pengadaan koleksi.

Radianza et al. (2020) meneliti tentang pengendalian kualitas produksi kabel *Fiber Optic* di PT Borsya Cipta Communica untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Dalam penelitian ini diterapkan metode *Seven Tools Quality*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jenis cacat paling dominan adalah *Mop Tunsen*, dengan persentase 47%, diikuti oleh cacat kemasan rusak sebesar 32% dan cacat bentuk tidak rata sebesar 21%. Penelitian ini juga menggunakan analisis diagram Pareto dan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) untuk mengidentifikasi akar permasalahan dalam proses produksi. Proses perbaikan dilakukan dengan memfokuskan pada jenis cacat tertentu secara bertahap.

Suryapradana et al. (2021) meneliti tentang pengendalian kualitas yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja operasional divisi perawatan tetap di industri pertambangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define*, *Measure, Analyze*, *Improve*, *Control*) dan analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Pada penelitian ini, faktor yang menyebabkan rendahnya kinerja mesin pada *Coal Crusher* adalah *Reduced Speed Losses* dan *Equipment Failure Losses*, dengan persentase masing-masing sebesar 58,82% dan 62,21%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE telah melampaui nilai standar dunia OEE, yaitu mencapai 87%. Perbaikan yang dirancang untuk mengurangi penyebab rendahnya kinerja mesin mencakup pelaksanaan pelatihan untuk operator serta penjadwalan yang lebih ketat terkait kebersihan area kerja.

Zakariya et al. (2020) meneliti tentang pengendalian mutu produk air minum kemasan menggunakan *New Seven Tools* pada PT. DEA, ditemukan 3 jenis cacat produk pada air minum kemasan cup 240 ml, yaitu isi tidak penuh, lid cup miring, dan kekuatan lid cup kurang rapat dengan tingkat kecacatan terbesar pada lid cup miring. Hasil analisis menunjukkan ada tiga faktor penyebab timbulnya cacat produk yaitu mesin dan peralatan, sumber daya manusia (SDM), dan metode. Usulan alternatif perbaikan yang diajukan adalah melakukan perbaikan kondisi mesin dan peralatan, meningkatkan sumber daya manusia (SDM), dan penggunaan

metode yang sesuai dalam produksi. Berdasarkan diagram jaringan kerja, proses pengendalian kecacatan produk di PT. DEA membutuhkan waktu rata-rata selama 27 hari.

Latifah et al. (2022) melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas produksi roti berdasarkan jenis rasa menggunakan *Total Quality Control* (TQC) di UD XYZ. Berdasarkan hasil analisis menggunakan peta kendali C, terdapat 8 titik yang berada di luar batas kendali yang menunjukkan bahwa pengendalian mutu pada UD XYZ masih di luar batas kendali sehingga perlu diadakan perbaikan. Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan produk roti yaitu faktor manusia, mesin, metode, dan material. Rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengendalian kualitas untuk produksi roti agar kualitas yang dihasilkan lebih baik lagi.

Novaliansyah et al. (2023) melakukan penelitian dengan tujuan untuk meningkatkan pengendalian kualitas pada produk *reject*/*defect* di PT. Paragon Technology and Innovation guna menjaga kepercayaan dan kepuasan konsumen. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari wawancara dengan manajer dan karyawan, serta data sekunder berupa data berat netto produk dari alat *checkweigher*. Hasil penelitian dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) menunjukkan peningkatan pada nilai Cp sebesar 0,76 dan Cpk sebesar 0,55 setelah dilakukan perbaikan, yang sesuai dengan standar spesifikasi perusahaan.

2.1.2 Penerapan SQC dan FMEA

Sitompul et al. (2023) dengan judul "Pengendalian Kualitas *Curd Palm Oil* Menggunakan Integrasi Metode *Six Sigma*-FMEA di PT Grahadura Leidong Prima" tujuan dari penelitian ini untuk menerapkan DMAIC dan FMEA untuk mengontrol kualitas CPO pada kadar asam lemak bebas, air, dan kotoran di PT Grahadura Leidong Prima. Metode yang digunakan dengan mengintegrasikan *Six Sigma*-FMEA dengan DMAIC untuk perbaikan proses dan FMEA untuk analisis potensi kegagalan. Data dikumpulkan langsung dari perusahaan periode Mei-Juni 2022. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai sigma 4,78 dengan Cpk < 1 dan RPN tertinggi 252, mengindikasikan perlunya perbaikan pada kualitas bahan baku, pelatihan pekerja, dan peningkatan inspeksi proses.

Wicaksono et al. (2022) dengan judul "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Mengunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis*

(FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ)" pengendalian kualitas produksi sarden di PT XYZ menggunakan metode FMEA dan FTA bertujuan mengidentifikasi dan meminimalkan cacat kaleng. FMEA berfungsi sebagai prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi kegagalan dengan pendekatan *top down*, sedangkan FTA menganalisis hubungan penyebab kegagalan dari kejadian puncak hingga akar masalah. Penelitian terdahulu membuktikan kombinasi kedua metode efektif dalam menganalisis penyebab kerusakan dan menemukan solusi perbaikan. Metode analisis meliputi identifikasi kecacatan, perhitungan nilai SOD dan RPN, perangkingan dengan diagram Pareto, pembuatan pohon kesalahan, hingga perumusan usulan perbaikan untuk berbagai jenis cacat yang ditemukan.

Sumasto et al. (2024) dengan judul "*Enhancing Quality Control in the Indonesian Automotive Parts Industry: A Defect Reduction Approach Through the Integration of FMEA and MSA*" yang dilatarbelakangi oleh pentingnya sistem pengukuran yang andal dalam proses produksi komponen otomotif untuk meningkatkan kualitas produk. Ketidakakuratan dalam proses pengukuran dapat mengakibatkan peningkatan cacat produk serta ketidakpuasan pelanggan. Penelitian ini menggunakan pendekatan terintegrasi dengan menggabungkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Measurement System Analysis* (MSA) untuk mengidentifikasi dan mengatasi kegagalan pengukuran yang kritis. Metode ini bertujuan untuk melakukan evaluasi risiko dan penerapan tindakan perbaikan yang tepat, serta memastikan sistem pengukuran yang lebih akurat dan konsisten. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan pengendalian kualitas di industri suku cadang otomotif di Indonesia serta mengurangi tingkat cacat produk.

Tekletsadik (2023) dengan judul "*Quality improvement through export item rejection reduction using the implementation of statistical quality control (SQC) tools: a case study*" bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk garmen melalui pengurangan penolakan produk ekspor menggunakan alat pengendalian kualitas statistik. Metode yang digunakan yaitu Analisis Pareto dan Diagram Sebab-Akibat dengan data yang terkumpul memiliki enam jenis cacat produk yaitu *cuff assembly seam slip out* sebesar 17,47%, *sleeve hemming* sebesar 16,09%, *button slip out* sebesar 15,31%, *side seam puckering* sebesar 12,65%, *button missed* sebesar 11,76%, dan *placket seam out* sebesar 8,37%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa implementasi solusi yang disarankan berhasil mengurangi jumlah produk yang ditolak ekspor sebesar 67,3% (dari 3.302 menjadi 1.080 unit per bulan). Penurunan jumlah produk

cacat ini menghasilkan peningkatan pendapatan perusahaan sebesar 444.400 ETB hingga 555.500 ETB per bulan karena produk yang sebelumnya ditolak untuk ekspor kini dapat dijual di pasar internasional dengan harga yang lebih tinggi.

Kusuma et al. (2023) dengan judul "Analisis Pengendalian Mutu Produk Stik Dupa Menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) di PT XY Kabupaten Mempawah." Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis cacat pada hasil produksi stik dupa dan menganalisis penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) dalam kegiatan pengendalian mutu. Metode yang digunakan berupa SQC, dengan data yang dikumpulkan menunjukkan empat jenis cacat produk yang sering terjadi, yaitu cacat bengkok sebesar 58,19% (37.919 batang), cacat bentuk tidak sesuai sebesar 32,36% (21.089 batang), cacat berlubang sebesar 6,50% (4.233 batang), dan cacat patah sebesar 2,95% (1.921 batang). Hasil analisis menunjukkan bahwa pengendalian kualitas produk stik dupa di perusahaan masih belum optimal, dengan penggunaan P-chart yang menunjukkan jumlah cacat melampaui batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) pada beberapa titik produksi.

Wulandari et al. (2022) dengan judul "*Analysis of Product Defects in the Packing Production Process at PT.XYZ Using FTA and FMEA Methods*" yang dilatarbelakangi masalah kualitas produk yang tidak memenuhi standar pada proses produksi kopi di PT. XYZ, seperti berat yang tidak stabil dan tanggal kadaluarsa yang tidak tercetak. Metode FTA dan FMEA dipilih sebagai alat analisis karena FTA dapat menganalisis kegagalan sistem dan mengidentifikasi aspek-aspek yang terlibat dalam kegagalan, sementara FMEA dapat mendefinisikan, mengidentifikasi, dan mengeliminasi masalah dalam proses produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis penyebab cacat produk dan mengurangi jumlah produk cacat pada proses produksi kopi. Diharapkan hasil penelitian dapat membantu perusahaan mengurangi tingkat kecacatan produk, meningkatkan kualitas, dan mempertahankan kepuasan pelanggan.

Pratama et al. (2022) melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui persentase *defect* yang paling sering terjadi dan faktor penyebab cacat serta memberikan usulan tindakan perbaikan kualitas kendang jimbe. Penelitian ini menggunakan data produksi pada periode Mei-Oktober 2021 dengan total cacat sebanyak 469 unit yang terdiri dari kayu pecah, kayu berlubang, cat retak, dan kulit robek. Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Hasil analisis SQC menunjukkan

cacat dominan adalah kayu pecah (38,81%), diikuti kayu berlubang (30,49%), cat retak (19,4%), dan kulit robek (11,30%). Hasil analisis FMEA menunjukkan nilai RPN tertinggi adalah 343 pada cacat kayu pecah dengan penyebab kurang hati-hati saat proses pembubutan.

Tabel 2. 1 Gap Literatur

Penulis	**Objek**			**Metode**							
	Material Infrastruktur	**Manufaktur & Sistem Produksi**	**Produk Konsumen**	***Six Sigma***	***Seven Tools***	**SPC**	**SQC**	**FMEA**	**TQM**	**TQC**	**FTA**
Huda et al. (2021)	√					√					
Al-Faritsy et al. (2022)	√			√							
Suaida et al. (2023)		√							√		
Radianza et al. (2020)	√				√						
Suryapradana et al. (2021)	√			√							
Zakariya et al. (2020)	√				√						
Latifah et al. (2022)	√									√	
Novaliansyah et al. (2023)		√				√					
Sitompul et al. (2023)		√		√				√			
Wicaksono et al. (2022)		√						√			√
Sumasto et al. (2024)		√						√			
Tekletsadik (2023)			√				√				
Kusuma et al. (2023)			√				√				
Wulandari et al. (2022)			√					√			√
Pratama et al. (2022)			√				√	√			
Penulis (2025)		√					√	√			

Berdasarkan Tabel 2.1 dapat diketahui bahwa penelitian pengendalian kualitas dapat menggunakan berbagai metode dengan objek penelitian yang beragam, mulai dari material konstruksi, industri manufaktur, hingga produk konsumen. Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada produk *stretcher bed hydraulic* yang merupakan alat kesehatan medis dengan kompleksitas tinggi, berbeda dengan penelitian terdahulu yang belum mengkaji objek alat kesehatan dengan sistem hidrolik terintegrasi dan standar keamanan medis yang ketat. Pemilihan integrasi SQC-FMEA didasarkan pada keunggulan komplementer keduanya, di mana SQC memberikan analisis statistik terukur untuk mengidentifikasi pola kecacatan, variabilitas proses, dan kapabilitas produksi melalui peta kendali, sedangkan FMEA menyediakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial, mengevaluasi tingkat risiko melalui nilai *Risk Priority Number* (RPN), dan memberikan prioritas perbaikan yang terstruktur. Integrasi kedua metode ini memungkinkan pendekatan preventif dan detektif secara simultan untuk mengidentifikasi cacat dominan, menganalisis akar masalah secara mendalam, dan menghasilkan rekomendasi perbaikan yang tepat sasaran, sehingga dapat mengurangi tingkat kecacatan produk, meningkatkan efisiensi produksi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan serta keselamatan pasien sebagai pengguna akhir.

2.2 Landasan Teori

Pada sub bab ini, peneliti akan menjelaskan teori-teori yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan, dengan tujuan untuk memperdalam pemahaman dan mempermudah dalam proses penyusunan.

2.2.1 Kualitas

Menurut Meirina (2006), produk adalah segala hal yang ditawarkan oleh perusahaan kepada pasar untuk menarik perhatian, dibeli, digunakan, atau dikonsumsi guna memuaskan keinginan atau kebutuhan. Dara et al., (2018) menyatakan bahwa kualitas produk adalah evaluasi menyeluruh pelanggan terhadap kinerja aktual produk. Sementara Purnama mendefinisikan kualitas produk sebagai kesesuaian antara kebutuhan, harapan, dan keinginan konsumen dengan spesifikasi dan kondisi aktual produk. Kualitas produk menentukan kinerja produk dan berkaitan erat dengan kepuasan konsumen atau nasabah (Al-Ghifari, 2022).

Kualitas mencakup kesesuaian dengan persyaratan dan spesifikasi, yang menjadi fokus utama dalam pengendalian untuk menetapkan tingkat kualitas yang harus dipenuhi oleh produk dan jasa.

Kualitas dibagi menjadi tiga jenis, meliputi:

1. Kualitas berdasarkan pengguna, yang mencakup kinerja dan fitur produk yang baik.
2. Kualitas berdasarkan manufaktur, yang berkaitan dengan kualitas sesuai standar.
3. Kualitas berdasarkan produk, yang merujuk pada kualitas sebagai variabel yang tepat dan dapat diukur.

Secara umum, dimensi kualitas menurut Sastrawinata (2012), kualitas produk merupakan proses evaluasi secara keseluruhan kepada pelanggan atas perbaikan kinerja suatu produk. Indikator kualitas produk menurut David dalam buku Fandy (2016) mengemukakan, bahwa kualitas produk memiliki beberapa indikator antara lain:

a. Kinerja (*Performance*), merupakan karakteristik operasi dan produk inti (*core product*) yang dibeli. Misalnya kecepatan, kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaan.
b. Ciri-ciri atau keistimewaan tambahan (*Features*), yaitu karakteristik sekunder atau pelengkap.
c. Kesesuaian dengan spesifikasi (*Conformance to Spesification*), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Misalnya pengawasan kualitas dan desain, standar karakteristik operasional.
d. Keandalan (*Realibility*), yaitu kemungkinan kecil akan mengalami kerusakan atau gagal pakai. Misalnya pengawasan kualitas dan desain, standar karakteristik operasional.
e. Daya tahan (*Durability*), berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan. Dimensi ini mencakup umur teknis maupun umur ekonomis.
f. Estetika (*Esthetica*), yaitu daya tarik produk terhadap panca indera. Misal keindahan desain produk, keunikan model produk, dan kombinasi.
g. Kualitas yang dipersepsikan (*Perceived Quality*), merupakan persepsi konsumen terhadap keseluruhan kualitas atau keunggulan suatu produk. Biasanya karena kurangnya pengetahuan pembeli akan atribut atau ciri-ciri produk yang akan dibeli, maka pembeli mempersepsikan kualitasnya dari aspek harga, nama merek, iklan, reputasi perusahaan, maupun negara pembuatnya.

h. Dimensi kemudahan perbaikan (*Serviceability*), meliputi kecepatan, kemudahan, penanganan keluhan yang memuaskan. Pelayanan yang diberikan tidak terbatas hanya sebelum penjualan, tetapi juga selama proses penjualan hingga purna jual yang mencakup pelayanan reparasi dan ketersediaan komponen yang dibutuhkan.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian Kualitas adalah memenuhi spesifikasi dan toleransi yang ditetapkan oleh pihak konsumen. Sehingga definisi pengendalian kualitas adalah aktifitas keteknikan dan manajemen untuk mengukur ciri-ciri kualitas produksi dan membandingkan dengan spesifikasi yang ada, serta mengambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan dengan standar yang ada. Dengan adanya pengendalian kualitas maka diharapkan penyimpangan-penyimpangan yang muncul dapat dikurangi dan proses produksi dapat diarahkan pada tujuan yang ingin dicapai. Pengendalian Kualitas itu berhasil jika dapat menekan produk cacat seminimal mungkin dari apa yang direncanakan (Arianto et al., 2019). Tujuan dari pengendalian kualitas menurut Yulia (2017) adalah:

1. Untuk menjaga dan mengarahkan kualitas produk agar kualitas dapat dipertahankan sesuai dengan yang direncanakan atau dengan kata lain agar kualitas produk dapat mencapai standar yang telah ditetapkan, sehingga dapat diambil suatu tindakan untuk mencegah dan melakukan perbaikan dengan tujuan menghindari kesalahan yang sama tidak terulang lagi.
2. Agar mengetahui penyebab terjadinnya kesalahan dan kegagalan dalam mencapai standard kualitas.
3. Agar dapat memberikan kepuasan kepada konsumen sesuai keingginan kebutuhannya.
4. Supaya perolehan biaya proses produksi tidak melebihi dari laba yang diperoleh perusahaan.
5. Supaya proses produksi dapat berjalan secara efektif dan efisien, baik yang berhubungan dengan waktu, biaya dan hasil yang diinginkan sesuai dengan standar yang ditentukan serta berusaha mencari kemungkinan perbaikannya.

Pengendalian kualitas yang dilaksanakan secara optimal akan memberikan pengaruh positif terhadap mutu produk yang dihasilkan perusahaan. Beberapa faktor yang mepengaruhi pengendalian kualitas dalam perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas Proses

   Sasaran yang hendak dicapai harus selaras dengan kapasitas proses yang tersedia. Mengandalkan proses yang melampaui batas kemampuannya tidak akan menghasilkan manfaat yang diharapkan.
2. Spesifikasi yang Ditetapkan

   Hasil produksi harus memenuhi kapasitas proses dan kebutuhan konsumen. Sebelum melakukan pengawasan dan pengendalian kualitas dalam proses produksi, perlu dipastikan bahwa spesifikasi dapat dipenuhi oleh kedua proses tersebut.
3. Tingkat Ketidaksesuaian yang Dapat Diterima

   Tujuan pengendalian proses adalah meminimalkan produk cacat. Tingkat pengendalian yang diterapkan bergantung pada jumlah produk cacat yang masih dapat diterima.

2.2.3 *Statistical Quality Control*

Metode *Statistical Quality Control* (SQC) merupakan metode statistik untuk menetapkan standar kendali mutu produk yang memungkinkan perusahaan menghitung pemeriksaan pengendalian mutu produk, baik yang cacat maupun tidak cacat, sebagai standar evaluasi kualitas produk perusahaan. Untuk mengurangi tingkat kecacatan, pengendalian mutu diterapkan dalam proses manufaktur guna mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan tertinggi dan menentukan apakah proses tersebut terkendali melalui penerapan perbaikan dan peningkatan mutu produk selama proses manufaktur. Penerapan SQC dapat membantu mengawasi setiap proses fabrikasi untuk menghasilkan kualitas produk yang lebih baik, dengan tujuan utama meningkatkan kinerja dan menurunkan variabilitas dalam atribut kualitas produk, serta membantu memaksimalkan produktivitas agar lebih efisien dalam memproduksi produk dan meningkatkan mutu dalam menciptakan produk yang dapat bersaing di pasaran (Pratama et al., 2025).

Menurut Nazia et al. (2023) *Statistical Quality Control* adalah sebuah proses yang digunakan untuk memonitor standar, melakukan pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan saat barang atau jasa dihasilkan. Tahap-tahap Dalam Metode *Statistical Quality Control* (SQC) sebagai berikut:

1. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

Merupakan alat pengumpul dan analisis data. Tujuannya digunakan untuk mempermudah proses pengumpulan data bagi tujuan tertentu dan menyajikannya dalam bentuk yang komunikatif sehingga dapat dikonversi menjadi informasi.

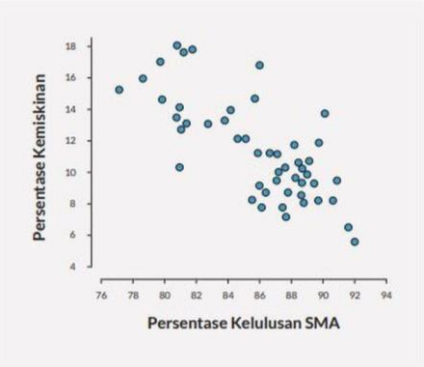
Type of Defect	Count	Score
Dirty	𝍸 𝍸 ||	12
Broken stitching	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 ||	42
Inconsistent margin	𝍸 𝍸	15
Wrinkle	𝍸 𝍸 𝍸 𝍸 𝍸	30
Long thread	𝍸	10
Padding shape	𝍸 |||	8
Off center	𝍸 𝍸 |||	18
Stitch per inch	𝍸 𝍸 𝍸 ||||	24
Others	𝍸 𝍸 𝍸 ||	22
	Total Defects:	181

Gambar 2. 1 Lembar Periksa

(Sumber: Kusnadi, 2011)

2. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)

Diagram sebar atau disebut juga dengan peta korelasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk (Safrizal, 2021). Pada dasarnya diagram sebar (*scatter diagram*) merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis. Berikut ini contoh diagram pencar.

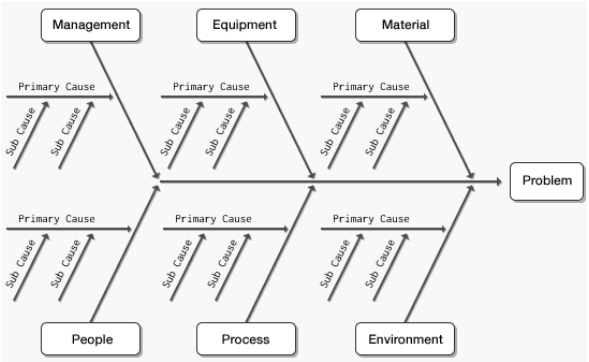


Gambar 2. 2 Diagram Pencar

(Sumber: Winahyu, 2023)

3. Diagram Sebab dan Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini digunakan untuk memperlihatkan faktor yang mempengaruhi pada kualitas dan memiliki akibat pada masalah yang dipelajari. Faktor penyebab ini dikelompokan diantaranya bahan baku, mesin, tenaga kerja, metode, lingkungan.

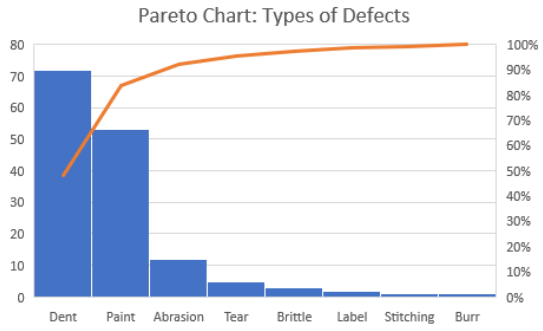


Gambar 2. 3 Diagram Sebab Akibat

(Sumber: Rudy, 2021)

4. Diagram Pareto

Merupakan alat bantu yang ditampilkan dalam bentuk bagan yang terdiri atas diagram batang dan diagram garis. Diagram batang berfungsi untuk memperlihatkan pengelompokan nilai data. Sementara itu, diagram garis menggambarkan jumlah data yang telah diakumulasikan.

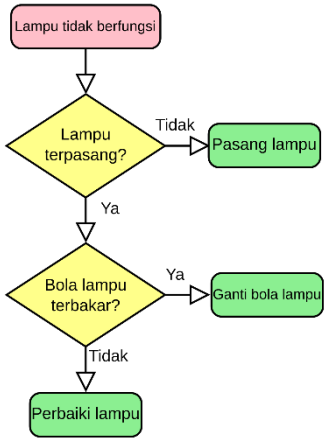


Gambar 2. 4 Diagram Pareto

(Sumber: Maulid, 2023)

5. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alur adalah representasi visual dari suatu proses atau sistem yang menggunakan simbol-simbol berupa garis dan kotak yang saling terkoneksi. Meskipun menggunakan elemen visual yang sederhana, diagram alur sangat efektif untuk menggambarkan dan menjelaskan tahapan suatu proses secara sistematis.

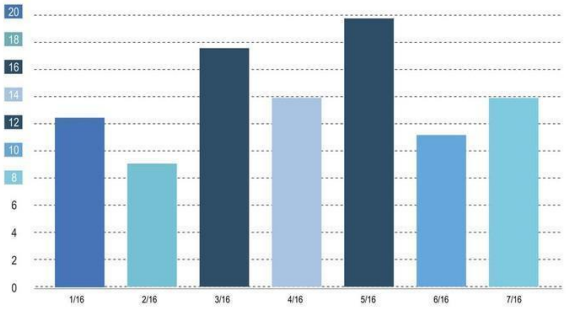


Gambar 2. 5 Diagram Alir

(Sumber: Wikipedia, 2024)

6. Diagram Batang (Histogram)

Histogram adalah alat statistik berupa diagram batang yang memperlihatkan sebaran atau variasi dalam pengukuran data. Diagram ini dikenal juga sebagai grafik yang menggambarkan distribusi frekuensi.



Gambar 2. 6 Diagram Batang

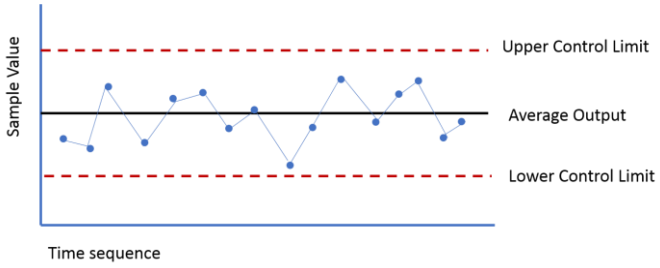
(Sumber: Isnanto, 2023)

7. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali adalah representasi grafis dari data proses yang ditampilkan secara berkala, yang memperlihatkan batas kendali atas dan bawah untuk mengontrol suatu proses. Berikut ini adalah penjelasan tentang cara menggunakan dan membaca grafik:

a. Tabel dan grafik (kecuali grafik lingkaran) tersusun dari sumbu vertikal dan sumbu horizontal.
b. Grafik batang memperlihatkan hubungan kuantitas secara jelas dan memudahkan perbandingan antarkomponen.

c. Grafik garis berfungsi untuk menampilkan berbagai nilai numerik yang berkaitan dengan perubahan ukuran dan variabel lainnya.



Gambar 2. 7 *Control Chart*

(Sumber: Ayie, 2024)

2.2.4 *Failure Mode and Effect Analysis*

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan salah satu metode manajemen risiko yang efektif untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu sistem atau proses. Melalui pendekatan ini, para profesional dapat menyelidiki kemungkinan terjadinya kegagalan, menganalisis faktor-faktor penyebab dan dampak yang ditimbulkan, serta merancang strategi untuk menghilangkan atau meminimalkan risiko yang paling signifikan. Salah satu komponen kunci dalam metode FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN), yang berfungsi sebagai alat untuk mengevaluasi dan mengklasifikasikan berbagai risiko berdasarkan tingkat prioritasnya (Yuamita et al., 2023). Dengan menggunakan RPN, tim manajemen dapat membuat peringkat risiko dan mode kegagalan, yang selanjutnya memudahkan dalam menentukan urutan dan prosedur perbaikan yang paling mendesak dan strategis.

Tujuan utama pendekatan ini adalah mengembangkan mekanisme pencegahan dan mitigasi risiko yang sistematis, sehingga organisasi dapat secara proaktif mengelola potensi kegagalan sebelum hal tersebut terjadi dan berdampak negatif pada kinerja atau proses. Untuk menghitung Nilai *Risk Priority Number* (RPN), digunakan rumus matematis yang menggabungkan tiga faktor kritis dalam analisis risiko, yaitu tingkat kejadian (*Occurrence*), tingkat keparahan (*Severity*), dan kemampuan deteksi (*Detection*) dari suatu potensi kegagalan. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan ketiga faktor tersebut, sehingga menghasilkan skor komprehensif yang menggambarkan prioritas risiko yang perlu ditangani, dengan rumus di bawahnya:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad (2.1)$$

Dimana:

RPN : *Risk Priority Number*

Severity : Nilai Dampak Kegagalan

Occurrence : Nilai Kemungkinan Kegagalan

Detection : Nilai Deteksi

a) *Severity* (S)

Severity merupakan parameter yang mengukur intensitas dampak yang dihasilkan oleh gangguan produksi. Semakin signifikan konsekuensi yang ditimbulkan suatu gangguan, maka nilai *severity* akan semakin meningkat secara proporsional. Berikut merupakan tabel rangking *severity*:

Tabel 2. 2 Tabel Rangking *Severity*

Rangking	Akibat	Kriteria
1	Tidak ada akibat	Tidak ada efek terhadap kualitas
2	Sangat sedikit akibatnya	Karakteristik kualitas produk tidak terganggu
3	Sedikit akibatnya	Akibatnya sedikit ke kualitas produk
4	Akibatnya kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan beberapa ketidakpuasan pada kualitas produk
6	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan tidak nyaman
7	Akibatnya besar	Kualitas produk tidak memuaskan
8	Ekstrim	Kualitas produk sangat tidak memuaskan
9	Serius	Dapat menimbulkan akibat buruk pada produk
10	Beresiko	Efek dari model kegagalan berakibat sangat buruk terhadap kualitas produk

(Sumber: Gaspersz, 2002)

b) *Occurrence* (C)

Occurrence menggambarkan frekuensi dan probabilitas terjadinya gangguan pada komponen tertentu, yang berpotensi menyebabkan kegagalan sistemik. Skala ini menunjukkan seberapa sering potensi gangguan dapat muncul dalam suatu proses produksi. Berikut merupakan tabel rangking *occurance*:

Tabel 2. 3 Tabel Rangking *Occurance*

Rangking	Akibat	Kriteria
1	Tidak pernah	Tidak adanya terjadi kegagalan
2	Jarang	Terjadi kegagalan sangat langka
3	Sangat kecil	Terjadi kegagalan sangat sedikit
4	Sedikit kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Rendah	Beberapa kemungkinan kegagalan
6	Sedang	Terjadi kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Terjadi kegagalan cukup tinggi
8	Tinggi	Tingginya jumlah kegagalan
9	Sangat tinggi	Jumlah terjadi kegagalan sangat tinggi
10	Pasti	Kegagalan hampir pasti ada

(Sumber: Gaspersz, 2002)

c) *Detection* (D)

Detection merujuk pada kemampuan untuk mengenali atau mengidentifikasi potensi kegagalan sebelum kejadian sesungguhnya terjadi. Penilaian tingkat deteksi bersifat subjektif dan sangat bergantung pada pengalaman dan keahlian sumber informasi dalam menganalisis risiko. Berikut merupakan tabel rangking *detection*:

Tabel 2. 4 Tabel Rangking *Detection*

Rangking	Kriteria	Tingkat
1	Hampir pasti	Pendekatan sangat pengontrolan sangat berhasil. Faktor penyebab tidak memiliki peluang untuk muncul kembali.
2	Sangat tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan sangat tinggi. Faktor penyebab rendah untuk muncul kembali.
3	Tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan tinggi. Faktor penyebab rendah untuk muncul kembali.
4	Cukup tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan agak tinggi. Faktor penyebab kadang-kadang untuk muncul kembali.
5	Sedang	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sedang. penyebab Faktor kadang-kadang untuk muncul kembali.
6	Rendah	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sedang.

Rangking	Kriteria	Tingkat
		Faktor penyebab tinggi untuk muncul kembali karena masih dapat terulang.
7	Sangat rendah	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sangat rendah. Faktor penyebab tinggi untuk muncul kembali karena masih dapat terulang.
8	Kecil	Untuk mengetahui kegagalan kemungkinan kecil
9	Sangat kecil	Untuk mengetahui kegagalan sangat kecil
10	Hampir tidak mungkin	Pendekatan pengontrolan untuk mendeteksi tidak ada

(Sumber: Gaspersz, 2002)

d) Menentukan Nilai Kritis

Nilai kritis berfungsi sebagai indikator untuk menentukan risiko yang tergolong dalam kategori berisiko tinggi. Apabila RPN (*Risk Priority Number*) bernilai lebih tinggi atau sama dengan nilai kritis (RPN ≥ Nilai kritis), hal tersebut mengindikasikan bahwa resiko tersebut termasuk dalam kategori berisiko tinggi (Maulana et al., 2025). Rumus untuk menentukan nilai kritis adalah sebagai berikut:

$$Nilai\ kritis = \frac{Total\ RPN}{Jumlah\ total\ risiko} \quad (2.2)$$

2.2.5 Tahap *improve*

Tahap *improve* merupakan langkah untuk meminimalkan faktor-faktor penyebab *defect* guna meningkatkan efisiensi proses produksi setelah akar masalah berhasil diidentifikasi. Sasaran dari tahap *improve* adalah merancang solusi yang mampu mengoptimalkan performansi proses sehingga dapat mencapai standar keunggulan yang ditargetkan. Instrumen yang dimanfaatkan dalam fase ini adalah pendekatan 5W+1H. Pendekatan 5W+1H merupakan teknik untuk mengidentifikasi suatu problematika dengan memahami detail permasalahan yang dikaji beserta solusi penyelesaiannya. Berikut uraian dari setiap elemen pertanyaan dalam 5W+1H:

Tabel 2. 5 Tabel 5W + 1H

Jenis	5W + 1H	Deskripsi
Tujuan Utama	*What* (apa)?	Apa tujuan utama dengan dilakukan perbaikan kualitas?
Alasan Manfaat	*Why* (mengapa)?	Mengapa tindakan perlu dilakukan?
Lokasi	*Where* (dimana)?	Di mana tindakan tersebut dilakukan?
Orang	*Who* (siapa)?	Siapa saja yang terlibat dalam kegiatan penanganan rencana?
Sekuens	*When* (kapan)?	Kapan kegiatan dilakukan?
Metode	*How* (bagaimana)?	Bagaimana tindakan tersebut dapat dilakukan?

Sumber: (Alma, 2022)

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini mengkaji pengendalian kualitas produk *stretcher bed hydraulic* dengan menggunakan metode *statistical quality control* (SQC) dan *failure mode and effect analysis* (FMEA). Studi dilaksanakan di PT Matahari Leisure, sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai peralatan kesehatan, perabot rumah sakit, bilik foto, permainan arkade, dan mesin penjual otomatis. Perusahaan ini berlokasi di Millennium Industrial Estate Blok C1, Tigaraksa, Peusar, Kecamatan Panongan, Kabupaten Tangerang, Banten 15710. Penelitian berlangsung selama dua bulan, dari Oktober hingga November 2024.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut.

3.2.1 Data Primer

Rahmadi (2011) mengutip pendapat Bungin yang menyatakan bahwa data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama di lokasi atau objek penelitian. Data primer dalam penelitian ini terdiri dari jumlah produksi *stretcher bed hydraulic*, data jenis cacat, data jumlah cacat, dan penyebab terjadinya cacat, pengambilan data primer tersebut dilakukan melalui beberapa teknik pengumpulan data seperti:

1. Observasi

   Melakukan observasi lapangan di PT Matahari Leisure. Kegiatan ini dilakukan untuk mengamati secara langsung proses produksi *stretcher bed hydraulic* di lantai produksi, sehingga dapat diperoleh gambaran nyata mengenai kondisi dan permasalahan yang ada di perusahaan.

2. Wawancara

   Melakukan wawancara dengan supervisor *quality assurance* (QA). Wawancara ini difokuskan pada identifikasi permasalahan yang sering terjadi selama proses produksi *stretcher bed hydraulic* serta pemahaman mendalam tentang prosedur kerja yang diterapkan perusahaan. Data produksi dan kualitas dikumpulkan sepanjang tahun 2024, yang menunjukkan bahwa dari total 838 unit *stretcher bed hydraulic* yang diproduksi,

terdapat 53 unit yang mengalami kecacatan. Jenis-jenis kecacatan yang teridentifikasi meliputi kerusakan pada komponen kawat sling, sistem *hydraulic bed* yang tidak dapat naik, kerusakan *base plate* atau papan, serta berbagai kategori kerusakan lainnya yang memengaruhi kualitas produk akhir.

3.2.2 Data Sekunder

Mengacu pada pendapat Bungin yang dikutip oleh Rahmadi (2011), data sekunder adalah data yang tidak diperoleh secara langsung, melainkan didapatkan melalui sumber kedua atau perantara. Data sekunder dalam penelitian ini terdiri dari profil perusahaan, struktur organisasi perusahaan, visi dan misi perusahaan, dan proses bisnis. Dalam penelitian ini, data sekunder mencakup:

1. Studi Dokumentasi

   Melakukan pengumpulan data-data penting yang bersumber dari Perusahaan.
2. Studi Literatur

   Studi Literatur yang bersumber dari berbagai referensi ilmiah seperti buku, jurnal penelitian, prosiding konferensi, artikel ilmiah, serta sumber-sumber terpercaya lainnya yang berkaitan dengan analisis pengendalian mutu untuk memperkuat landasan teoretis penelitian.

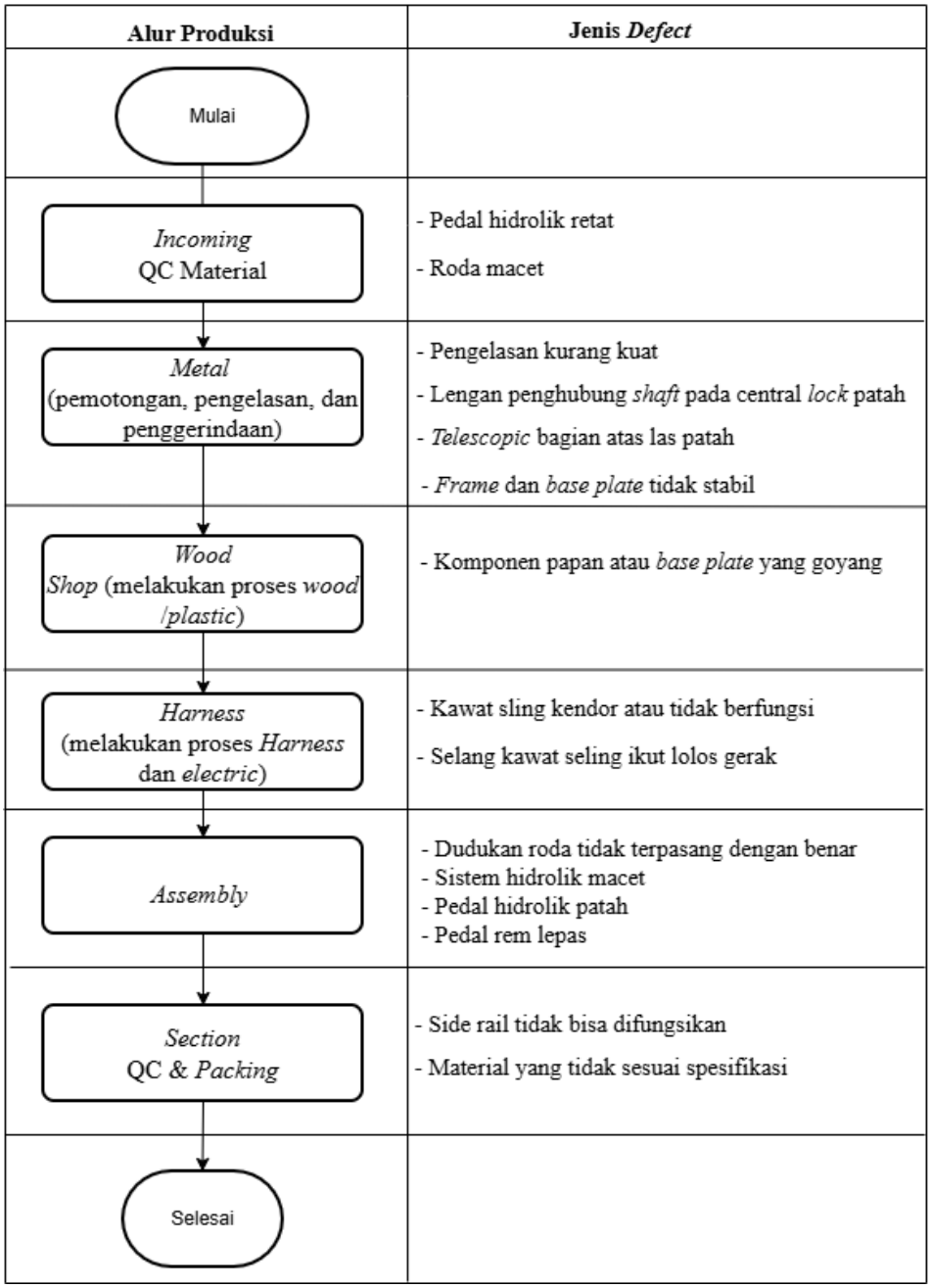
3.3 Metode Pengolahan Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah pada proses produksi dengan menitikberatkan pada aktivitas di lantai produksi. Identifikasi dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara dengan pekerja untuk memahami permasalahan serta upaya penanganan yang telah dilaksanakan.
2. Mempelajari profil perusahaan, meliputi sejarah, visi, dan misi PT Matahari Leisure.
3. Mengumpulkan data primer melalui observasi langsung dan wawancara dengan pekerja, serta data sekunder melalui studi literatur dari jurnal, buku, dan sumber referensi lainnya.
4. Melakukan pengolahan data dengan menyaring informasi yang relevan untuk mengidentifikasi akar permasalahan. Proses ini berfokus pada data yang diperlukan untuk menghasilkan deskripsi masalah secara terperinci sebagai dasar perbaikan.

5. Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil analisis pemecahan masalah menggunakan metode *statistical quality control* dan *failure mode and effect analysis*.

3.4 Pemetaan SOP dan *Defect* Pada Proses Produksi



Gambar 3. 1 Pemetaan SOP dan Defect Pada Proses Produksi *Stretcher Bed Hydraulic*

Berdasarkan kerangka model penelitian diatas dapat dijelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pelaksanaan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Mulai
2. Tahap *Incoming* QC Material

   Tahap *Incoming* QC Material, ditemukan *defect* yang tercatat. Permasalahannya yaitu roda mecat, dan pedal hidrolik retak.
3. Departemen Produksi
   a. Tahap *Metal*

      Tahap *Metal* merupakan tahapan pertama dalam proses produksi yang menunjukkan adanya *defect* pada tahap ini didominasi oleh permasalahan pengelasan yang kurang kuat, yang menyebabkan berbagai komponen struktural seperti side rail, pedal hidrolik, dan frame mengalami keretakan atau bahkan patah.
   b. Tahap *Wood*

      Pada tahap *Wood*, terdapat indikasi *defect* berupa komponen papan atau *base plate* yang mengalami kondisi goyang atau tidak stabil.
   c. Tahap *Harness*

      Tahap *Harness* menunjukkan adanya *defect* yang terkait dengan sistem kawat sling dan komponen kelistrikan. Jenis *defect* yang teridentifikasi pada tahap ini meliputi kawat sling yang kendor atau tidak berfungsi dengan baik, yang menunjukkan adanya kesalahan dalam pengaturan tension kawat sling atau metode pemasangan yang tidak tepat sesuai dengan prosedur standar yang seharusnya diikuti.
   d. Tahap *Assembly*

      Tahap *Assembly* teridentifikasi *defect* meliputi: (1) komponen roda seperti dudukan tidak terpasang dengan benar menyebabkan roda macet atau bergesekan, serta roda tidak berputar lancar akibat pemasangan terlalu kencang atau bearing kurang terlubrikasi. (2) sistem hidrolik yang macet akibat kontaminasi oli, pemasangan tidak tepat, atau kerusakan komponen, serta pedal hidrolik patah karena material kurang memadai atau penanganan kasar. (3) komponen fungsional lain seperti pedal rem hilang/lepas dan masalah alignment roda.

e. Tahap *Section* QC & *Packing*

Pada tahap *Section* QC & *Packing*, teridentifikasi *defect* side rail yang tidak berfungsi dengan baik yang seharusnya terdeteksi saat inspeksi fungsional sebelum produk dikemas. Hal ini mengindikasikan perlunya evaluasi prosedur inspeksi, peningkatan kompetensi inspector melalui pelatihan berkelanjutan, penambahan *check point* inspeksi yang lebih komprehensif, serta implementasi sistem dokumentasi yang lebih baik untuk memastikan setiap produk telah memenuhi standar kualitas sebelum didistribusikan kepada customer.

3. Selesai

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

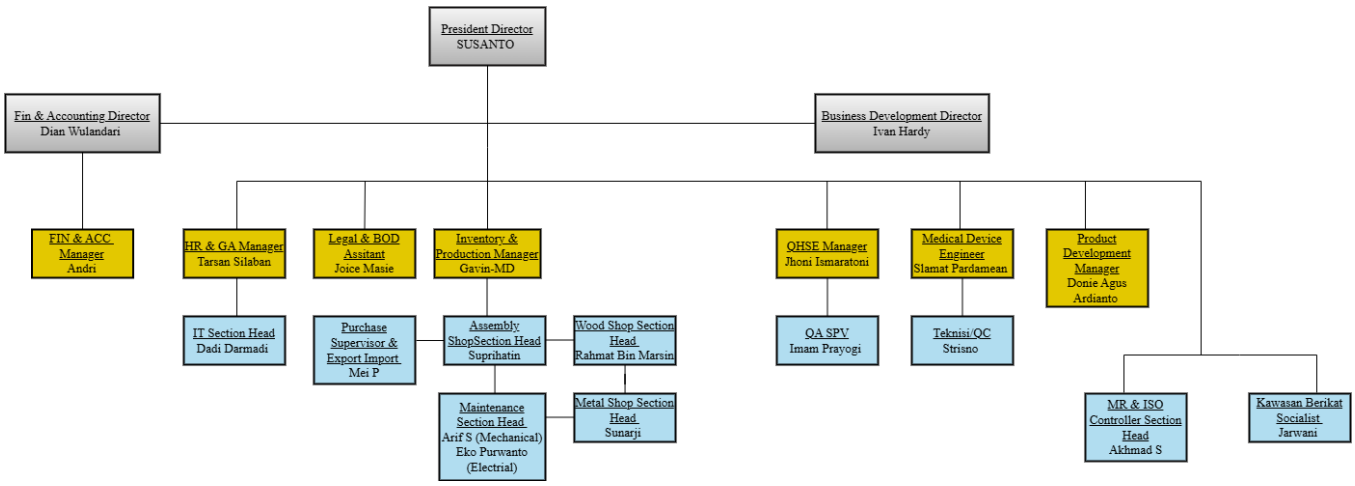
4.1.1 Profil Perusahaan

PT Matahari Leisure merupakan perusahaan *Original Equipment Manufacturer* yang menyediakan layanan penjualan dan dukungan produk *LAI Games* serta *The Locker Network* di Indonesia. Perusahaan ini melayani berbagai sektor termasuk proyek pemerintah, rumah sakit, institusi pendidikan, pusat hiburan, dan bisnis lainnya.

PT Matahari Leisure merupakan perusahaan bersama antara PT Matahari Putra Prima (pelopor ritel terbaik di Indonesia/Grup Lippo) dan Helix Leisure, perusahaan ini menawarkan solusi teknologi hiburan seperti sistem manajemen pendapatan, point of sales, kartu debit, sistem tiket, dan loker elektronik. Dengan pengalaman lebih dari 50 tahun di industri global, PT Matahari Leisure memberikan produk berkualitas tinggi yang memenuhi standar internasional UL, CE, dan RoHS, serta menerapkan sistem ISO 9001:2015 dengan komitmen perbaikan berkelanjutan.

4.1.2 Struktur Organisasi

Berikut merupakan struktur organisasi dari PT Matahari Leisure.



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi

Di bawah ini merupakan tugas dari masing-masing jabatan pada struktur organisasi:

1. *President Director*

   President Director memiliki tugas yang meliputi beberapa aspek penting berupa Menyusun strategi bisnis, mengelola kinerja perusahaan, menetapkan tugas dan wewenang, dll.

   a) HR & GA *Manager*

      HR & GA *Manager* bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya manusia dan urusan umum perusahaan. Mereka menangani rekrutmen, pengembangan karyawan, administrasi kepegawaian, serta mengawasi fasilitas dan layanan umum perusahaan. Tugas mereka meliputi pembuatan kebijakan SDM, manajemen kinerja, dan memastikan lingkungan kerja yang kondusif.

      a. IT *Section Head*

         IT *Section Head* bertanggung jawab atas keamanan data, pemeliharaan jaringan, pengembangan *software*, dukungan teknis, dan implementasi solusi IT untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

   b) Legal & BOD *Assistant*

      Legal & BOD *Assistant* membantu dalam urusan hukum perusahaan dan mendukung dewan direksi. Mereka menangani kontrak, kepatuhan hukum, memberikan nasihat hukum, serta membantu dalam persiapan dokumen dan koordinasi rapat-rapat penting dewan direksi. Sedangkan tugas dari BOD Assistant antara lain adalah melakukan pengawasan atas updating peraturan dan pelaporan, serta melakukan segala kepengurusan perizinan perusahaan.

   c) *Inventory & Production Manager*

      Tugas dari *Inventory & Production Manager* adalah untuk mengawasi manajemen persediaan dan proses produksi. Mereka mengoptimalkan tingkat inventori, merencanakan produksi, mengelola rantai pasokan, dan memastikan efisiensi operasional untuk memenuhi target produksi dengan kualitas yang konsisten.

      a. *Purchase Supervisor & Export Import*

         Tugas dari *Purchase Supervisor & Export Import* adalah bertanggung jawab atas pengadaan barang dan manajemen rantai pasokan perusahaan. Mereka mengelola proses pembelian, negosiasi dengan pemasok, dan memastikan

ketersediaan bahan baku. Selain itu, mereka juga menangani urusan ekspor impor, termasuk dokumentasi, pengiriman, dan kepatuhan terhadap regulasi perdagangan internasional.

b. *Assembly Shop Section Head*

Tugas *Assembly Shop Section Head* adalah untuk melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap seluruh kegiatan operasional di area *Assembly Shop*. Tugas utamanya mencakup memastikan bahwa setiap aktivitas produksi berjalan sesuai dengan standar kualitas dan prosedur operasional yang telah ditetapkan perusahaan.

c. *Wood Shop Section Head*

Tugas *Wood Shop Section Head* adalah mengawasi dan mengendalikan jalannya operasional di bagian *Wood Shop*. Fungsi utamanya adalah menjamin bahwa seluruh proses kerja di area tersebut dilaksanakan sesuai dengan standar kualitas dan prosedur kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

d. *Metal Shop Section Head*

Tugas dari *Metal Shop Section Head* adalah mengawasi pelaksanaan operasional di bagian *Assembly Shop*, memastikan bahwa semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan standar dan prosedur yang ditetapkan.

e. *Maintenance Section Head*

Tugas dari *Maintenance Section Head* adalah mengawasi pelaksanaan operasional di bagian *Assembly Shop*, memastikan bahwa semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan standar dan prosedur yang ditetapkan.

d) QHSE *Manager*

Tugas dari QHSE *Manager* adalah Mengawasi pelaksanaan pemeliharaan peralatan dan mesin untuk menjaga kelancaran proses produksi, mengurangi peralatan dan mesin berhenti (*stoppage*) karena rusak (*break down*), menjaga konsistensi kwalitas, dan memperpanjang umur peralatan dan mesin.

e) *Medical Device Engineer*

Tugas *Medical Device Engineer* adalah untuk mengidentifikasi spesifikasi dan standar teknis perangkat medis, serta mengevaluasi informasi untuk menyempurnakan rancangan dan kinerja peralatan tersebut.

f) *Product Development Manager*

Tugas *Product Development Manager* adalah mengadakan kajian pasar secara komprehensif untuk mengenali perkembangan sektor industri, pola tingkah laku pelanggan, dan celah kebutuhan yang masih kosong. Hal ini memungkinkan mereka untuk menciptakan produk yang sesuai dan menarik bagi target pasar.

2. *Fin & Accounting Director*

Tugas Fin & *Accounting Director* adalah menyusun rencana keuangan yang memberikan keuntungan berkelanjutan bagi perusahaan dalam periode jangka panjang, termasuk memformulasikan strategi investasi dan pengalokasian dana yang optimal.

a) *Fin & Accounting Manager*

Tugas *Fin & Accounting Manager* adalah untuk menyiapkan pencatatan transaksi dan menyusun laporan keuangan yang tepat serta mengikuti standar akuntansi yang ditetapkan.

3. *Business Development Director*

Tugas *Business Development Director* adalah untuk mengawasi dinamika pasar dan persaingan untuk merancang strategi ekspansi produk, akuisisi pelanggan, dan pembentukan aliansi strategis yang sejalan dengan permintaan pasar.

4.1.3 Pengambilan Data

Berikut merupakan data yang digunakan dalam penelitian ini.

4.1.3.1 Data Produksi

Tabel 4. 1 Data Produksi

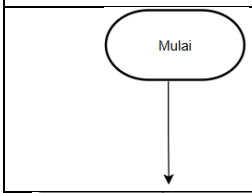
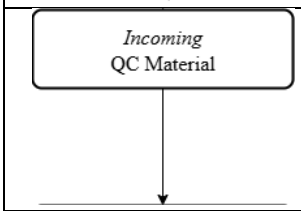
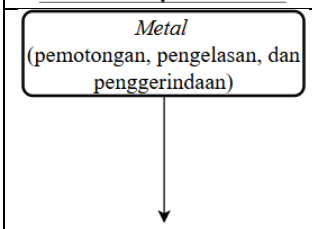
Bulan	**Jumlah Produksi**
Jan	39
Feb	110
Mar	93
Apr	57
Mei	33
Jun	103
Jul	51
Agu	91
Sep	38
Oct	40
Nov	43

Bulan	Jumlah Produksi
Des	137
Jumlah	835

4.1.3.2 Data *Defect* Tahapan Alur Proses Produksi

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari bagian produksi PT Matahari Leisure selama periode tahun 2024, perusahaan berhasil memproduksi sebanyak 835 unit *stretcher bed hydraulic*, namun dari total produksi tersebut teridentifikasi 62 kejadian *defect* yang tersebar pada berbagai tahapan alur proses produksi. Kecacatan produk dapat dikategorikan berdasarkan tahapan alur proses produksi untuk mengidentifikasi titik kritis terjadinya *defect*, sehingga perbaikan dapat difokuskan pada tahap-tahap yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total kerusakan produk. Data *defect* pada tahapan alur proses produksi dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Data *Defect* Tahapan Alur Proses Produksi

Alur Produksi	Jenis *Defect*	Jumlah *Defect*	Persentase *Defect*
			
	- Pedal hidrolik retak	3	4,84%
	- Roda macet	2	3,23%
	- Pengelasan kurang kuat	13	20,97%
	- Lengan penghubung *shaft* pada central *lock* patah	4	6,45%
	- *Telescopic* bagian atas las patah	3	4,84%
	- Frame dan Base Plate tidak stabil	2	3,23%

Alur Produksi	Jenis *Defect*	Jumlah *Defect*	Persentase *Defect*
Wood Shop (melakukan proses *wood /plastic*)	- Komponen papan atau *base plate* yang goyang	1	1,61%
Harness (melakukan proses *Harness* dan *electric*)	- Kawat sling kendor atau tidak berfungsi	2	3,23%
	- Selang kawat seling ikut lolos gerak	1	1,61%
Assembly	- Dudukan roda tidak terpasang dengan benar	7	11,29%
	- Sistem hidrolik macet	11	17,74%
	- Pedal hidrolik patah	6	9,68%
	- Pedal rem lepas	4	6,45%
Section QC & *Packing*	- Side rail tidak bisa difungsikan	1	1,61%
	- Material yang tidak sesuai spesifikasi	3	4,84%
Selesai			

Berdasarkan tabel 4.2, dari 62 kejadian *defect* produk *stretcher bed hydraulic* selama tahun 2024, tahap *assembly* mencatat kontribusi tertinggi sebesar 45,16% (28 kejadian), diikuti tahap *metal* sebesar 35,49% (23 kejadian). Kedua tahap ini secara kumulatif menyumbang 80,65% dari total *defect*. Sementara itu, tahap *incoming* QC material dan *section* QC & *packing* masing-masing berkontribusi 8,07%, dan tahap *harness* sebesar 4,84%. Mengingat dominasi tahap *assembly* dan *metal*, fokus perbaikan perlu diprioritaskan pada kedua tahap tersebut untuk mencapai penurunan *defect* yang signifikan.

4.1.3.3 Data *Defect* Alur Proses Produksi

Berdasarkan tabel 4.2 bahwa kecacatan produk dikategorikan berdasarkan tahapan alur proses produksi untuk mengidentifikasi titik kritis terjadinya *defect*, sehingga perbaikan dapat difokuskan pada area yang memberikan kontribusi terbesar. Berdasarkan tabel 4.2, tahap *assembly* dan *metal* secara kumulatif menyumbang lebih dari 80% dari total *defect*, sehingga data *defect* berdasarkan tahapan alur proses produksi ini dipilih untuk analisis lebih lanjut guna identifikasi area produksi yang memerlukan intervensi perbaikan secara prioritas. Data *defect* alur proses produksi dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Data *Defect* Proses Produksi

Bulan	**Jumlah Produksi**	***Defect* Proses Produksi**			**Total Produk Cacat**
		Assembly	***Metal***	***Harness***	
Jan	39	2	1	-	3
Feb	110	3	2	1	6
Mar	93	1	4	-	5
Apr	57	-	2	-	2
Mei	33	1	1	-	2
Jun	103	3	2	1	6
Jul	51	2	2	-	4
Agu	91	2	1	-	3
Sep	38	-	2	-	2
Okt	40	1	1	-	2
Nov	43	4	1	-	5
Des	137	9	3	1	13
Total	835	28	22	3	53

4.1.3.4 CTQ (*Critical to Quality*)

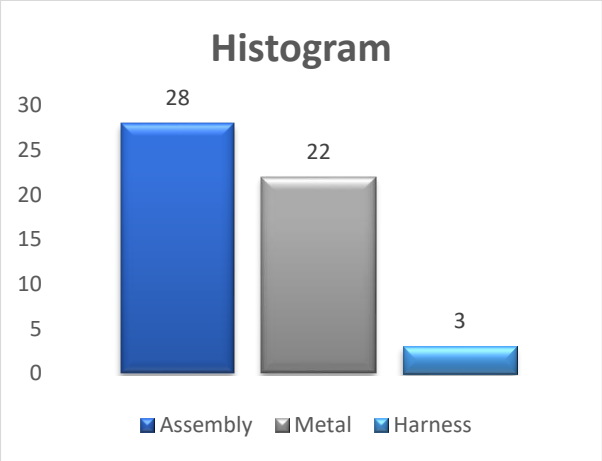
Tabel 4. 4 CTQ

***Defect* Proses Produksi**	**Jumlah Cacat**	**Persentase**	**Persentase Kumulatif**
Assembly	28	52,83%	53%
Metal	22	41,51%	94%
Harness	3	5,66%	100%

Pada tabel 4.4 dapat dilihat tabel *Critical to Quality* (CTQ) menunjukkan distribusi *defect* berdasarkan proses produksi *stretcher bed hydraulic* yang dikelompokkan menjadi tiga kategori utama. *Defect* pada proses *assembly* mencatat frekuensi tertinggi dengan 28 kejadian atau setara dengan 52,83% dari total *defect*, diikuti oleh *defect* pada proses *metal* sebanyak 22 kejadian atau 41,51%, dan *defect* pada proses *harness* sebanyak 3 kejadian atau 5,66%. Data ini mengindikasikan bahwa perbaikan kualitas harus diprioritaskan pada proses *assembly* dan *metal*, mengingat kedua proses tersebut secara bersama-sama menyumbang hampir seluruh *defect* yang teridentifikasi selama periode pengamatan.

4.2. Identifikasi Tingkat Kerusakan Pada Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

4.2.1 Histogram



Gambar 4. 2 Histogram Jenis *Defect* Proses Produksi

Pada gambar 4.2 dari tiga jenis kecacatan produk *stretcher bed hydraulic* dapat dilihat pada histogram tersebut. Dari histogram dapat disimpulkan bahwa kecacatan *assembly* merupakan jenis kecacatan dengan frekuensi terbesar yaitu sebesar 28 unit. Dilanjutkan dengan kecacatan *metal* yang memiliki frekuensi sebesar 22 unit dan kemudian kecacatan *harness* yang memiliki frekuensi terkecil yaitu sebesar 3 unit dari total produksi 835 unit *stretcher bed hydraulic* selama 1 tahun.

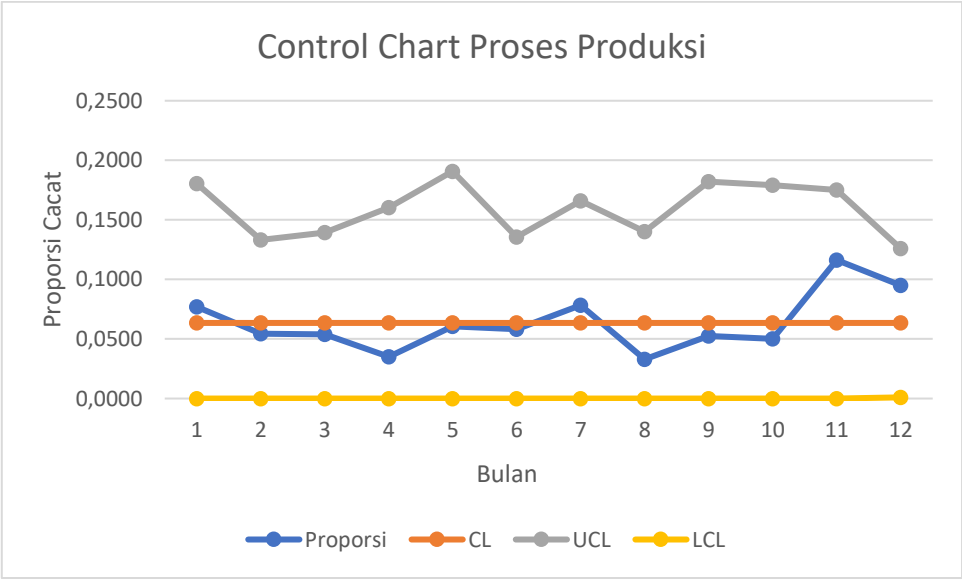
4.2.2 *Control Chart*

Pada tabel 4.5 menunjukkan hasil perhitungan *control chart* (p-chart) yang digunakan untuk memantau kestabilan proporsi produk cacat (*defect proportion*) pada proses produksi *stretcher bed hydraulic* selama periode Januari hingga Desember 2024. Nilai proporsi *defect*

dihitung dengan membandingkan jumlah produk cacat terhadap jumlah total produksi setiap bulan.

Tabel 4. 5 *Control Chart*

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah *Defect*	Proporsi	CL	UCL	LCL
Jan	39	2	0,0769	0,0635	0,1806	0,0000
Feb	110	6	0,0545	0,0635	0,1332	0,0000
Mar	93	5	0,0538	0,0635	0,1393	0,0000
Apr	57	3	0,0351	0,0635	0,1604	0,0000
Mei	33	2	0,0606	0,0635	0,1908	0,0000
Jun	103	7	0,0583	0,0635	0,1355	0,0000
Jul	51	3	0,0784	0,0635	0,1659	0,0000
Agu	91	6	0,0330	0,0635	0,1401	0,0000
Sep	38	2	0,0526	0,0635	0,1821	0,0000
Oct	40	2	0,0500	0,0635	0,1791	0,0000
Nov	43	4	0,1163	0,0635	0,1750	0,0000
Des	137	11	0,0949	0,0635	0,1260	0,0010
Σ	835	53				
$\underline{p}$	0,0635					



Gambar 4. 3 *Control Chart*

Pada gambar 4.3, Grafik *Control*, proses produksi selama periode Januari hingga Desember menghasilkan 835 unit dengan 53 unit cacat, menghasilkan proporsi cacat rata-rata 6,35% yang ditunjukkan oleh garis CL. Garis abu-abu menunjukkan batas kontrol atas (UCL) yang

bervariasi antara 0,1260 hingga 0,1908, garis kuning menunjukkan batas kontrol bawah (LCL) mendekati 0,0000, dan garis biru menunjukkan proporsi cacat bulanan yang berfluktuasi dengan nilai terendah 3,30% pada Agustus dan tertinggi 11,63% pada November. *Control chart* berfungsi untuk memantau konsistensi proses produksi secara statistik, bukan menilai kualitas baik atau buruk. Proses dikatakan terkendali jika semua titik proporsi cacat berada dalam batas UCL dan LCL. Dari grafik terlihat bahwa pada bulan November proporsi cacat hampir mendekati batas kontrol atas (UCL), sehingga manajemen perlu melakukan *root cause analysis* untuk menginvestigasi kemungkinan penyebab seperti kerusakan mesin atau perubahan bahan baku, kemudian melakukan tindakan perbaikan sistematis untuk mengurangi variabilitas proses agar lebih konsisten di sekitar garis tengah (CL).

4.3. Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecacatan Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

4.3.1 *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Pada penerapan metode FMEA, dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan hasil wawancara dengan satu orang narasumber, yaitu supervisor *quality assurance* PT Matahari Leisure yang menjabat sebagai QA SPV. Narasumber tersebut telah memiliki pengalaman kerja lebih dari 15 tahun di PT Matahari Leisure, sehingga memiliki pemahaman yang mendalam mengenai proses produksi dan sistem pengendalian kualitas perusahaan. Wawancara dilakukan untuk menetapkan parameter *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang menjadi dasar perhitungan RPN. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan suatu parameter yang dihasilkan melalui perkalian antara tingkat keparahan, tingkat kejadian, dan tingkat deteksi dalam sebuah sistem atau proses. RPN yang diperoleh dengan mengalikan ketiga faktor tersebut, membantu menentukan prioritas kegagalan dalam sebuah sistem atau proses (Wulandari et al., 2024).

Penetapan nilai RPN bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama terjadinya produk cacat secara sistematis dan objektif. Proses perhitungan RPN mengacu pada rumus 2.1, sedangkan penentuan nilai kritis menggunakan persamaan 2.2 yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil perhitungan RPN untuk penyebab cacat di PT Matahari Leisure disajikan dalam Tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4. 6 Hasil FMEA PT Matahari Leisure

Jenis Cacat	**Penyebab Cacat**	**S**	**O**	**D**	**RPN**	**Nilai Kritis**
Pedal hidrolik retak	Material tidak memenuhi standar kekuatan	9	5	6	270	Kritis
Roda macet	Dudukan roda tidak terpasang dengan benar	7	5	6	210	Kritis
Pengelasan kurang kuat	Kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah	9	6	7	378	Kritis
Lengan penghubung *shaft* pada central *lock* patah	Proses *heat-treatment* tidak sesuai dan material tidak cukup harden	8	3	7	168	Kritis
Telescopic bagian atas las patah	Adanya kotoran atau minyak pada permukaan yang akan dilas	8	4	5	160	Kritis
Frame dan *Base Plate* tidak stabil	Aktivitas *assembly* salah	6	5	4	120	Tidak Kritis
komponen papan atau *base plate* yang goyang	Desain tidak mengikuti revisi ISO/IEC	7	6	5	210	Kritis
Kawat sling kendor atau tidak berfungsi	Pemasangan selang atau kawat keliru	8	7	6	252	Kritis

Jenis Cacat	Penyebab Cacat	S	O	D	RPN	Nilai Kritis
Selang kawat seling ikut lolos gerak	Selang diameter salah atau terpasang longgar	5	6	4	120	Tidak Kritis
Dudukan roda tidak terpasang dengan benar	Aktivitas *assembly* salah	8	4	8	256	Kritis
Sistem hidrolik macet	Mesin tidak dikalibrasi dan parameter salah	8	6	5	240	Kritis
Pedal hidrolik patah	Material pedal hidrolik tidak kuat	7	5	4	140	Kritis
Pedal rem lepas	Torsi pengencangan tidak sesuai	9	4	4	144	Kritis
Side rail tidak bisa difungsikan	Aktivitas *assembly* salah	6	5	4	120	Tidak Kritis
Material yang tidak sesuai spesifikasi	Inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti	9	5	8	360	Kritis
Nilai Kritis						125

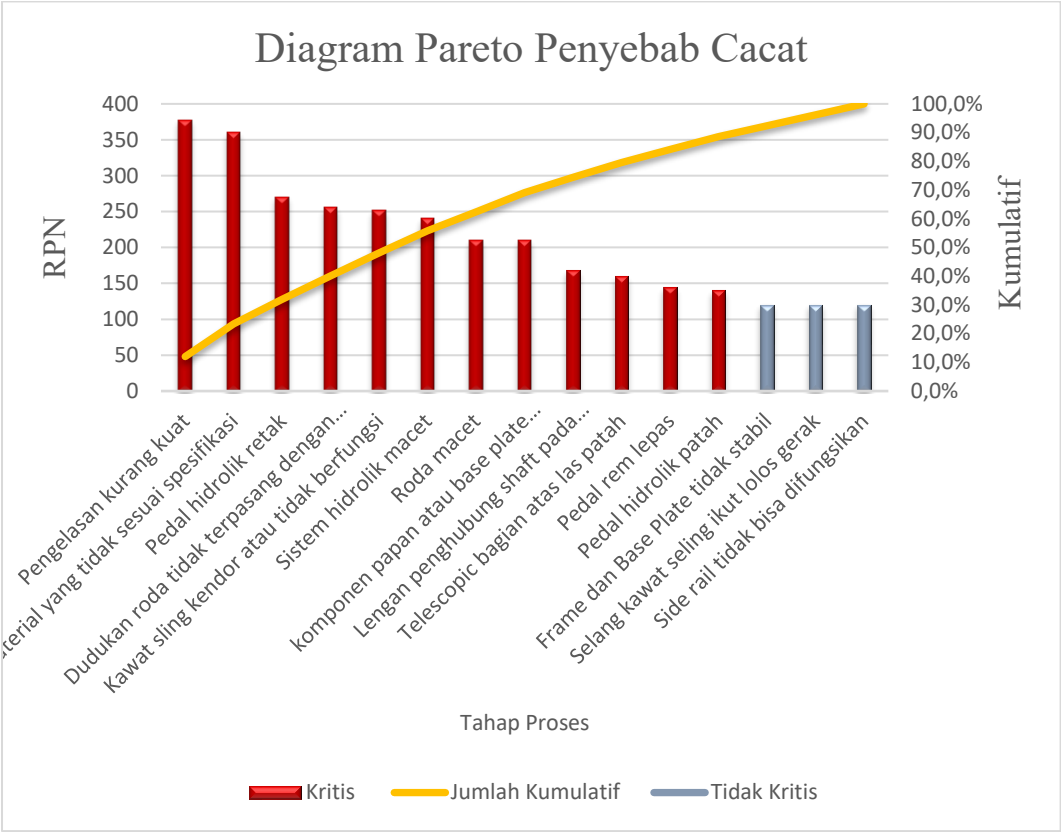
Hasil perhitungan RPN pada tabel 4.6 menunjukkan berbagai faktor penyebab cacat yang terjadi di PT Matahari Leisure, Dokumen ini mencatat berbagai jenis cacat beserta penyebabnya, seperti pedal hidrolik retak akibat material yang tidak memenuhi standar, roda macet karena dudukan tidak terpasang benar, hingga pengelasan yang kurang kuat karena penetrasi dan parameter las yang salah. Setiap jenis cacat dinilai menggunakan tiga parameter yaitu *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) yang kemudian dikalikan menghasilkan nilai RPN (*Risk Priority Number*), dengan nilai tertinggi mencapai 378 untuk

masalah pengelasan yang kurang kuat dan 360 untuk material yang tidak sesuai spesifikasi. Data RPN ini kemudian digunakan untuk membuat diagram pareto dengan menghitung persentase kumulatif dan jumlah kumulatif. Urutan prioritas ini memberikan gambaran yang jelas mengenai masalah kualitas yang perlu mendapat perhatian utama dalam upaya perbaikan sistem produksi, sebagaimana disajikan pada tabel 4.7 dan gambar 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 7 Tabel Penyebab Cacat Proses Produksi

No	Jenis Cacat	Penyebab Cacat	RPN	Kumulatif	Jumlah Kumulatif
1	Pengelasan kurang kuat	Kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah	378	12,0%	12,0%
2	Material yang tidak sesuai spesifikasi	Inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti	360	11,4%	23,4%
3	Pedal hidrolik retak	Material tidak memenuhi standar kekuatan	270	8,6%	32,0%
4	Dudukan roda tidak terpasang dengan benar	Aktivitas *assembly* salah	256	8,1%	40,2%
5	Kawat sling kendor atau tidak berfungsi	Pemasangan selang atau kawat keliru	252	8,0%	48,2%
6	Sistem hidrolik macet	Mesin tidak dikalibrasi dan parameter salah	240	7,6%	55,8%
7	Roda macet	Dudukan roda tidak terpasang dengan benar	210	6,7%	62,5%

No	Jenis Cacat	Penyebab Cacat	RPN	Kumulatif	Jumlah Kumulatif
8	komponen papan atau *base plate* yang goyang	Desain tidak mengikuti revisi ISO/IEC	210	6,7%	69,1%
9	Lengan penghubung *shaft* pada central *lock* patah	Proses *heat-treatment* tidak sesuai dan material tidak cukup harden	168	5,3%	74,5%
10	*Telescopic* bagian atas las patah	Adanya kotoran atau minyak pada permukaan yang akan dilas	160	5,1%	79,5%
11	Pedal rem lepas	Torsi pengencangan tidak sesuai	144	4,6%	84,1%
12	Pedal hidrolik patah	Material pedal hidrolik tidak kuat	140	4,4%	88,6%
13	*Frame* dan *Base Plate* tidak stabil	Aktivitas *assembly* salah	120	3,8%	92,4%
14	Selang kawat seling ikut lolos gerak	Selang diameter salah atau terpasang longgar	120	3,8%	96,2%
15	Side rail tidak bisa difungsikan	Aktivitas *assembly* salah	120	3,8%	100,0%



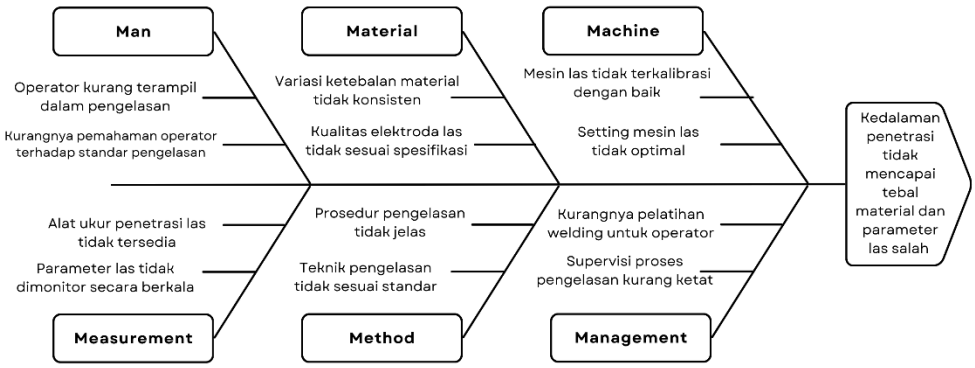
Gambar 4. 4 Diagram Pareto

Berdasarkan hasil perhitungan RPN yang disajikan dalam tabel 4.7 dan gambar 4.4 diagram pareto, teridentifikasi 15 faktor penyebab cacat pada produk *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure dengan nilai RPN berkisar antara 120 hingga 378. Diagram pareto menunjukkan 15 penyebab cacat dengan total RPN 3.148, terdiri dari 12 penyebab kritis (RPN ≥ 125) dan 3 tidak kritis (RPN < 125). teridentifikasi tiga cacat utama yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu pengelasan kurang kuat (RPN 378), material yang tidak sesuai spesifikasi (RPN 360), dan pedal hidrolik retak (RPN 270). Diagram Pareto yang disusun berdasarkan nilai RPN menunjukkan bahwa 6 jenis cacat teratas berkontribusi sebesar 55,8% terhadap total permasalahan kualitas, sesuai dengan prinsip pareto 80/20 dimana sebagian kecil penyebab bertanggung jawab atas sebagian besar masalah. Permasalahan yang teridentifikasi meliputi proses pengelasan dan *heat-treatment* yang tidak sesuai standar, material yang tidak memenuhi spesifikasi, kesalahan aktivitas *assembly*, kurangnya kalibrasi mesin, dan kesalahan pemasangan komponen. Berdasarkan temuan ini, strategi perbaikan harus difokuskan pada cacat-cacat dengan nilai RPN tertinggi.

4.3.2 *Fishbone* Diagram

Fishbone diagram dibuat untuk menganalisis cacat dengan kriteria RPN tertinggi, frekuensi tinggi berdasarkan *pareto chart*, dan dampak signifikan terhadap keselamatan produk. *Fishbone* diagram disusun dengan mengelompokkan penyebab cacat ke dalam enam kategori: *man*, material, *machine*, *measurement*, *method*, dan *management* untuk mengidentifikasi akar masalah secara sistematis (Tinambunan, 2022). Adapun *fishbone* diagram untuk penyebab cacat yang terpilih berdasarkan nilai RPN tertinggi dapat diuraikan sebagai berikut:

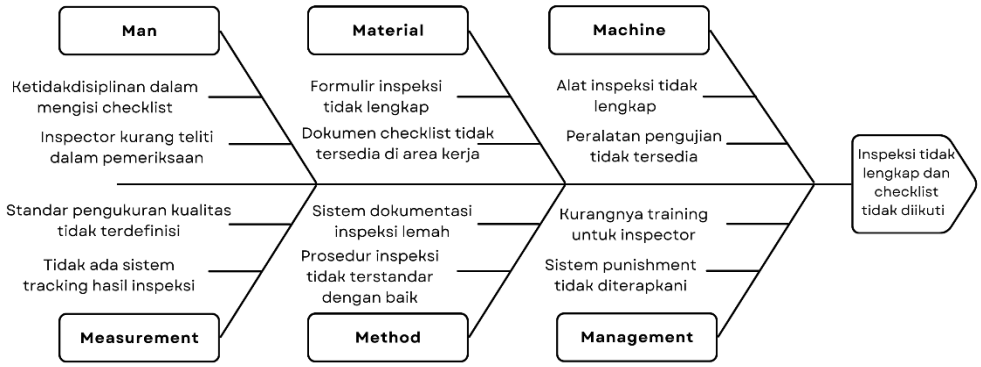
1. Penyebab Cacat Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah



Gambar 4. 5 *Fishbone* Diagram Cacat Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah

Pada gambar 4.5 diagram *fishbone* cacat pengelasan kurang kuat mengidentifikasi enam faktor utama penyebab kedalaman penetrasi yang tidak mencapai tebal material dan parameter las salah. Faktor manusia meliputi operator yang kurang terampil dan kurangnya pemahaman terhadap standar pengelasan. Faktor material mencakup variasi ketebalan material yang tidak konsisten dan kualitas elektroda las yang tidak sesuai spesifikasi. Faktor mesin menunjukkan mesin las tidak dikalibrasi dengan baik dan setting tidak optimal. Faktor pengukuran mengungkapkan tidak tersedianya alat ukur penetrasi las dan parameter las tidak dimonitor secara berkala. Faktor metode menunjukkan prosedur pengelasan yang tidak jelas dan teknik yang tidak sesuai standar. Faktor manajemen mencerminkan kurangnya pelatihan *welding* dan supervisi proses yang kurang ketat, yang keseluruhan faktor ini berkontribusi terhadap cacat dengan nilai RPN tertinggi.

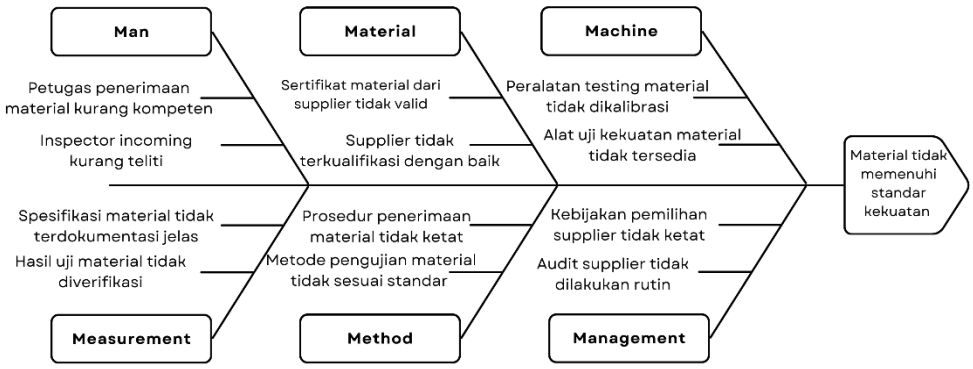
2. Penyebab Cacat Inspeksi Tidak Lengkap dan Checklist Tidak Diikuti



Gambar 4. 6 *Fishbone* Diagram Cacat Inspeksi Tidak Lengkap dan Checklist Tidak Diikuti

Pada gambar 4.6 diagram *fishbone* inspeksi tidak lengkap menganalisis penyebab *checklist* yang tidak diikuti dengan konsisten. Faktor manusia berupa ketidakdisiplinan dalam mengisi checklist dan inspector yang kurang teliti. Faktor material menunjukkan formulir inspeksi tidak lengkap dan dokumen *checklist* tidak tersedia di area kerja. Faktor mesin mencakup alat inspeksi yang tidak lengkap atau rusak serta peralatan pengujian yang tidak tersedia. Faktor pengukuran mengidentifikasi standar kualitas yang tidak terdefinisi jelas dan tidak ada sistem tracking hasil inspeksi. Faktor metode menunjukkan sistem dokumentasi yang lemah dan prosedur inspeksi tidak terstandar. Faktor manajemen mengungkapkan kurangnya training untuk *inspector*, sistem punishment tidak diterapkan, dan tidak ada audit internal, yang menyebabkan material substandar dapat lolos ke proses produksi dan meningkatkan risiko cacat produk.

3. Penyebab Cacat Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan



Gambar 4. 7 *Fishbone* Diagram Cacat Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan

Pada gambar 4.7 diagram *fishbone* material tidak memenuhi standar kekuatan menganalisis penyebab material substandar masuk ke proses produksi. Faktor manusia meliputi petugas penerimaan material yang kurang kompeten dan inspector incoming yang kurang teliti. Faktor material mencakup sertifikat material dari supplier tidak valid dan supplier tidak terkualifikasi dengan baik. Faktor mesin menunjukkan peralatan testing tidak dikalibrasi dan alat uji kekuatan material tidak tersedia. Faktor pengukuran mengidentifikasi spesifikasi material tidak terdokumentasi jelas dan hasil uji tidak diverifikasi konsisten. Faktor metode mencakup prosedur penerimaan material tidak ketat dan metode pengujian tidak sesuai standar. Faktor manajemen mengungkapkan kebijakan pemilihan supplier tidak ketat, audit supplier tidak rutin, dan sistem evaluasi vendor tidak efektif, yang keseluruhan faktor ini sangat kritis karena berdampak langsung pada keselamatan dan keandalan produk akhir sehingga memerlukan tindakan perbaikan komprehensif dari pemilihan supplier hingga sistem quality control yang lebih ketat.

4.4. Memberikan Usulan Perbaikan Terhadap Penyebab Terjadinya *Defect* Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

Setelah mengidentifikasi sumber dan akar penyebab masalah kualitas produk menggunakan diagram *fishbone*, selanjutnya dilakukan tahap *improve* dilakukan dengan merancang rencana perbaikan menggunakan pendekatan terintegrasi SQC dan FMEA. Perbaikan diprioritaskan berdasarkan RPN tertinggi dan hasil *pareto chart* yang menunjukkan *defect* terbesar berada pada penyebab cacat Kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah, Inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti, dan Material tidak memenuhi standar

kekuatan. Rencana disusun menggunakan 5W+1H berdasarkan observasi lapangan dan wawancara dengan QC *Inspector*. Rencana perbaikan menggunakan 5W+1H untuk tiga penyebab cacat: Kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah, Inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti, dan Material tidak memenuhi standar kekuatan. Rencana tindakan perbaikan produk *stretcher bed hydraulic* menggunakan metode 5W+1H ditunjukkan pada tabel 4.8, 4.9, dan 4.10.

Tabel 4. 8 Rencana Usulan Perbaikan Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah

Jenis	**5W + 1H**	**Tindakan/Deskripsi**
Tujuan Utama	*What*	Apa standar kedalaman penetrasi dan parameter las yang seharusnya diterapkan untuk memastikan kualitas pengelasan yang optimal?
Alasan Manfaat	*Why*	Mengapa parameter las yang digunakan operator tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan?
Lokasi	*Where*	Dimana seharusnya prosedur dan standar pengelasan dipasang agar mudah diakses dan dipahami oleh operator?
Sekuens	*When*	Kapan terakhir kali mesin las dikalibrasi dan dilakukan pengecekan parameter pengelasan?
Orang	*Who*	Siapa yang bertanggung jawab untuk melakukan pengawasan dan verifikasi hasil pengelasan sebelum produk masuk ke proses berikutnya?
Metode	*How*	Bagaimana cara meningkatkan kompetensi operator welding melalui program pelatihan dan sertifikasi yang terstruktur?

Tabel 4. 9 Rencana Usulan Perbaikan Inspeksi Tidak Lengkap dan Checklist Tidak Diikuti

Jenis	**5W + 1H**	**Tindakan/Deskripsi**
Tujuan Utama	*What*	Apa saja item kritis dalam checklist inspeksi yang harus dipastikan dilakukan oleh setiap inspector?
Alasan Manfaat	*Why*	Mengapa checklist inspeksi tidak diikuti secara konsisten oleh inspector selama proses pemeriksaan material?
Lokasi	*Where*	Dimana seharusnya formulir checklist dan alat inspeksi ditempatkan agar mudah diakses oleh inspector?
Sekuens	*When*	Kapan waktu yang tepat untuk melakukan audit internal terhadap pelaksanaan prosedur inspeksi?
Orang	*Who*	Siapa yang harus memberikan sanksi atau teguran kepada inspector yang tidak mengikuti prosedur inspeksi dengan benar?
Metode	*How*	Bagaimana cara membangun sistem reward and punishment yang efektif untuk meningkatkan kedisiplinan inspector dalam mengisi checklist?

Tabel 4. 10 Rencana Usulan Perbaikan Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan

Jenis	5W + 1H	Tindakan/Deskripsi
Tujuan Utama	*What*	Apa spesifikasi teknis dan standar kekuatan material yang harus dipenuhi oleh supplier sebelum material diterima?
Alasan Manfaat	*Why*	Mengapa material dari supplier dapat lolos ke proses produksi meskipun tidak memenuhi standar kekuatan yang dipersyaratkan?
Lokasi	*Where*	Dimana seharusnya pengujian kekuatan material dilakukan, apakah di gudang incoming atau di laboratorium khusus?
Sekuens	*When*	Kapan waktu yang tepat untuk melakukan evaluasi dan audit terhadap performa supplier secara berkala?
Orang	*Who*	Siapa yang bertanggung jawab untuk melakukan verifikasi sertifikat material dan kualifikasi supplier sebelum pembelian?
Metode	*How*	Bagaimana cara membangun sistem vendor management yang ketat dengan kriteria seleksi dan evaluasi supplier yang jelas serta audit rutin?

Tujuan dari rencana tindakan perbaikan ini adalah untuk menangani masalah pada produk *stretcher bed hydraulic* yang mengalami cacat diakibatkan oleh berbagai faktor.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Identifikasi Tingkat Kualitas Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

Tahapan analisis dilakukan dengan menerapkan metode *statistical quality control* (SQC) yang meliputi histogram dan *control chart* pada produk *stretcher bed hydraulic*. Hasil analisis dari kedua metode tersebut kemudian dijadikan dasar untuk merumuskan strategi perbaikan yang tepat sasaran. Adapun hasil perhitungan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

5.1.1 Histogram

Berdasarkan histogram pada gambar 4.2, menunjukkan bahwa kecacatan *assembly* merupakan jenis kecacatan dominan dengan frekuensi tertinggi 28 unit (52,83%), diikuti kecacatan *metal* sebanyak 22 unit (41,51%), dan kecacatan *harness* sebanyak 3 unit (5,66%) dari total 53 kecacatan pada produksi 835 unit *stretcher bed hydraulic* tahun 2024. Tingginya kecacatan *assembly* mengindikasikan permasalahan sistemik dalam tahap perakitan yang disebabkan oleh kurangnya kompetensi operator, prosedur kerja tidak terstandar, dan kurangnya pengawasan *quality control*, dengan jenis cacat meliputi dudukan roda tidak terpasang benar, sistem hidrolik macet, pedal hidrolik patah, pedal rem lepas, dan side rail tidak berfungsi. Kecacatan *metal* yang menempati posisi kedua juga menjadi area kritis karena berkaitan dengan kekuatan struktural produk, mencakup pengelasan kurang kuat, komponen patah atau retak, dan komponen tidak stabil yang dapat mengancam keselamatan pengguna.

5.1.2 *Control Chart*

Berdasarkan gambar 4.3, hasil analisis *control chart* (p-chart) proses produksi *stretcher bed hydraulic* PT Matahari Leisure periode Januari-Desember 2024 menunjukkan proporsi cacat rata-rata sebesar 6,35% dengan fluktuasi bulanan yang cukup besar, dari terendah 3,30% pada bulan Agustus hingga tertinggi 11,63% pada bulan November, yang mengindikasikan ketidakstabilan proses produksi yang belum mencapai konsistensi optimal. Batas kontrol atas (UCL) bervariasi antara 0,1260 hingga 0,1908 tergantung pada ukuran sampel bulanan, sedangkan batas kontrol bawah (LCL) bernilai 0,0000 untuk hampir semua bulan karena perhitungan matematis menghasilkan nilai negatif yang harus diset ke nol sesuai ketentuan statistik. Proses dikategorikan hampir tidak terkendali karena bulan November menunjukkan

proporsi cacat (11,63%) yang sangat mendekati UCL (17,50%), hal ini menjadi *warning signal* adanya *special cause variation* yang memerlukan investigasi mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Dalam konteks *control chart*, fokus utama adalah mengidentifikasi apakah proses berada dalam kondisi terkendali secara statistik (*in statistical control*) atau tidak, dimana suatu proses dikatakan *in control* jika semua titik data berada di antara UCL dan LCL, tidak ada titik yang keluar dari batas kontrol, tidak terdapat pola run, serta tidak ada tren naik atau turun yang berkelanjutan. Meskipun dalam kasus PT Matahari Leisure tidak ada titik yang benar-benar keluar dari batas kontrol, namun kondisi bulan November yang mendekati UCL dan variabilitas yang tinggi sepanjang periode pengamatan menunjukkan bahwa proses belum sepenuhnya stabil dan memerlukan tindakan perbaikan segera untuk meningkatkan kualitas produksi dan mengurangi tingkat kecacatan produk.

5.2 Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecacatan Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

5.2.1 Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan satu orang narasumber, yaitu supervisor *quality assurance* PT Matahari Leisure yang memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun, sehingga memiliki pemahaman komprehensif mengenai karakteristik proses produksi, mode kegagalan yang sering terjadi, dampak kegagalan terhadap keselamatan pengguna, serta sistem deteksi yang diterapkan. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan penyebab cacat berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh dari perkalian tiga parameter kritis yaitu *Severity* (tingkat keparahan dampak kegagalan), *Occurrence* (frekuensi kejadian kegagalan), dan *Detection* (kemampuan sistem mendeteksi kegagalan sebelum produk sampai ke customer). RPN merupakan metode sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, serta mengeliminasi potensi kegagalan, permasalahan kualitas, dan kesalahan proses pada sistem produksi, desain produk, dan proses manufaktur sebelum produk cacat sampai ke pelanggan atau menyebabkan kerugian lebih besar bagi perusahaan. Penentuan nilai kritis RPN digunakan sebagai *threshold* untuk mengkategorikan risiko tinggi yang memerlukan tindakan perbaikan prioritas, dimana risiko dikategorikan kritis apabila RPN $\geq$ 125, sehingga semua mode kegagalan dengan nilai RPN di atas batas tersebut harus segera ditindak lanjuti dengan *action plan korektif* dan *preventif* yang sistematis dan terukur. Analisis FMEA ini

fokus pada tiga jenis penyebab *defect* yang diidentifikasi melalui *pareto chart* dan *fishbone* diagram, yaitu kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah, inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti dan material tidak memenuhi standar kekuatan.

1. Analisis FMEA Penyebab Cacat Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah

   Berdasarkan hasil analisis FMEA pada tabel 4.6, cacat pengelasan kurang kuat menempati posisi teratas dengan nilai RPN 378, yang disebabkan oleh kedalaman penetrasi yang tidak mencapai tebal material dan parameter las yang salah. Cacat ini memiliki nilai *severity* 9 yang mengindikasikan dampak kegagalan sangat serius terhadap fungsi dan keselamatan produk, nilai *occurrence* 6 yang menunjukkan frekuensi kejadian yang cukup tinggi, dan nilai *detection* 7 yang mencerminkan kesulitan dalam mendeteksi cacat tersebut sebelum produk sampai ke tahap akhir atau ke tangan konsumen.

2. Analisis FMEA Penyebab Cacat Inspeksi Tidak Lengkap dan Checklist Tidak Diikuti

   Berdasarkan hasil analisis FMEA pada tabel 4.6, cacat material yang tidak sesuai spesifikasi dengan nilai RPN 360, yang disebabkan oleh inspeksi yang tidak lengkap dan *checklist* yang tidak diikuti dengan konsisten oleh inspector. Cacat ini memiliki nilai *severity* 9 yang menunjukkan dampak sangat kritis karena material yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan kegagalan struktural produk, nilai *occurrence* 5 yang mengindikasikan frekuensi kejadian yang cukup sering, dan nilai *detection* 8 yang mencerminkan sangat sulitnya mendeteksi material substandar setelah masuk ke proses produksi.

3. Analisis FMEA Penyebab Cacat Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan

   Berdasarkan hasil analisis FMEA pada tabel 4.6, cacat pedal hidrolik retak dengan nilai RPN 270, yang disebabkan oleh material yang tidak memenuhi standar kekuatan. Ketiga cacat utama ini secara kumulatif berkontribusi sebesar 32,0% terhadap total nilai RPN, sehingga memerlukan perhatian khusus dan tindakan perbaikan segera mengingat

dampaknya yang sangat signifikan terhadap kualitas produk, keselamatan pengguna, dan reputasi perusahaan.

Berdasarkan analisis FMEA terhadap produksi *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure, teridentifikasi tiga penyebab cacat prioritas yang memerlukan penanganan segera. Pertama, kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah (RPN 378) memerlukan perbaikan pada kompetensi operator welding, kalibrasi mesin las, ketersediaan alat ukur, dan standardisasi parameter pengelasan. Kedua, inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti (RPN 360) mengindikasikan perlunya reformasi sistem *quality control* melalui peningkatan kedisiplinan inspector, penyediaan alat inspeksi terkalibrasi, standardisasi prosedur, dan implementasi sistem reward and punishment. Ketiga, material tidak memenuhi standar kekuatan (RPN 270) menekankan pentingnya penguatan vendor management melalui kualifikasi supplier yang ketat, prosedur penerimaan material yang rigid, pengadaan alat uji kekuatan material, dan audit supplier berkala. Metode FMEA terbukti efektif sebagai alat analisis risiko yang objektif dalam mengidentifikasi penyebab cacat kritis, dimana nilai RPN memberikan dasar kuantitatif untuk prioritasi perbaikan. Keberhasilan implementasi harus dimonitor melalui pengukuran ulang nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* untuk menghitung RPN baru yang mencerminkan pengurangan risiko dan memvalidasi efektivitas perbaikan, sehingga proses *continuous improvement* dapat berjalan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas produk dan memenuhi ekspektasi pelanggan serta standar keselamatan.

5.2.2 Analisis *Fishbone* Diagram

Diagram *fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab permasalahan kualitas pada 3 jenis penyebab cacat untuk produk *stretcher bed hydraulic* yaitu kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah, inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti dan material tidak memenuhi standar kekuatan. Penyusunan *fishbone* diagram dilakukan berdasarkan wawancara dengan *supervisor quality assurance* yang berpengalaman 15 tahun, dengan mengelompokkan penyebab cacat ke dalam enam kategori yaitu *Man*, *Material*, *Machine*, *Method*, *Measurement*, dan *Management* untuk mengidentifikasi akar masalah secara sistematis. Keterbatasan analisis ini adalah belum mencapai tingkat *root cause*

analysis yang paling mendalam dan hanya berdasarkan perspektif satu narasumber, sehingga kemungkinan terdapat faktor penyebab lain yang belum teridentifikasi dari sudut pandang operator, *engineer* atau *maintenance*, namun hasil analisis yang dikombinasikan dengan nilai RPN dari FMEA tetap memberikan gambaran komprehensif mengenai faktor dominan yang dapat menjadi dasar penyusunan usulan perbaikan yang sistematis dan terukur. Berikut adalah hasil analisis yang menggunakan *fishbone* diagram sebagai berikut:

1. Penyebab Cacat Kedalaman Penetrasi Tidak Mencapai Tebal Material dan Parameter Las Salah
   a. Faktor *Man*

      Aspek *man*, teridentifikasi bahwa operator kurang terampil dalam melakukan proses pengelasan dan terdapat kurangnya pemahaman operator terhadap standar pengelasan yang seharusnya diterapkan. Faktor manusia ini sangat kritis karena proses welding merupakan pekerjaan yang memerlukan skill tinggi dan pemahaman mendalam tentang teknik pengelasan yang benar, karakteristik material yang dilas, serta parameter-parameter pengelasan yang harus dikontrol dengan tepat. Ketidakterampilan operator dapat menyebabkan kesalahan dalam pemilihan teknik pengelasan, kecepatan pengelasan yang tidak tepat, sudut elektroda yang salah, atau jarak arc yang tidak sesuai, yang kesemuanya berdampak langsung pada kualitas hasil pengelasan terutama kedalaman penetrasi las.

   b. Faktor *Material*

      Aspek *material*, teridentifikasi variasi ketebalan material yang tidak konsisten menyebabkan kesulitan menetapkan parameter pengelasan optimal, karena material tebal dan tipis memerlukan arus serta kecepatan berbeda. Kualitas elektroda las yang tidak sesuai spesifikasi mengakibatkan busur las tidak stabil, penetrasi tidak merata, dan terbentuknya cacat las seperti porosity dan slag inclusion yang mengurangi kekuatan sambungan..

   c. Faktor *Machine*

      Aspek *machine*, teridentifikasi mesin las tidak dikalibrasi dengan baik menyebabkan output arus, voltase, dan wire feed speed tidak akurat atau tidak konsisten. Setting mesin yang tidak optimal mencakup arus terlalu rendah, voltase tidak tepat, atau shielding gas flow rate tidak sesuai. Kondisi mesin yang tidak

terawat seperti kabel rusak, contact tip aus, dan cooling system tidak optimal berdampak negatif pada kualitas pengelasan..

d. Faktor *Method*

Aspek *method*, teridentifikasi prosedur pengelasan yang tidak jelas mencakup ketidakjelasan urutan pengelasan, teknik weaving, interpass temperature, dan prosedur pre-heating atau post-welding heat treatment. Teknik pengelasan tidak sesuai standar karena tidak adanya Welding Procedure Specification (WPS) yang terdokumentasi atau WPS tidak diikuti konsisten akibat enforcement yang tidak memadai, padahal standardisasi sangat penting untuk aplikasi kritis seperti stretcher bed hydraulic.

e. Faktor *Measurement*

Aspek *measurement*, teridentifikasi tidak tersedianya alat ukur penetrasi las seperti ultrasonic atau radiographic testing equipment menyebabkan verifikasi kualitas hanya dilakukan secara visual atau destructive testing yang tidak praktis. Parameter las yang tidak dimonitor berkala menyebabkan drift parameter tidak terdeteksi, dimana perubahan parameter akibat komponen aus atau perubahan kondisi operasional terjadi tanpa disadari..

f. Faktor *Management*

Aspek *management*, teridentifikasi kurangnya pelatihan welding terstruktur dan berkelanjutan menyebabkan operator tidak dapat meningkatkan kompetensi sesuai perkembangan teknologi dan standar kualitas terbaru. Supervisi proses pengelasan yang kurang ketat menyebabkan penyimpangan tidak terdeteksi dan praktik salah terus berlanjut. Manajemen yang kurang memprioritaskan quality assurance tercermin dari minimnya investasi pada peralatan inspeksi, sistem sertifikasi welder, dan program continuous improvement.

2. Penyebab Cacat Inspeksi Tidak Lengkap dan Checklist Tidak Diikuti

a. Faktor *Man*

Aspek *man*, teridentifikasi ketidakdisiplinan mengisi checklist disebabkan beban kerja tinggi, kurangnya pemahaman pentingnya dokumentasi, atau sikap complacent yang menganggap checklist sebagai formalitas belaka. Inspector yang

kurang teliti disebabkan kurangnya motivasi, fatigue akibat shift panjang, atau pengetahuan teknis yang tidak memadai untuk memahami kriteria penerimaan produk.

b. Faktor *Material*

Aspek *material*, teridentifikasi formulir inspeksi tidak lengkap mencakup item inspeksi yang tidak komprehensif atau format yang tidak user-friendly. Dokumen checklist tidak tersedia di area kerja menyebabkan inspector harus mencari dari tempat lain atau tidak melakukan inspeksi sama sekali, bertentangan dengan prinsip 5S dalam lean manufacturing yang menekankan ketersediaan dokumen kerja yang mudah diakses.

c. Faktor *Machine*

Aspek *machine*, teridentifikasi alat inspeksi tidak lengkap mencakup tidak tersedianya measuring tools seperti caliper, micrometer, gauge, atau alat uji fungsi untuk verifikasi. Peralatan pengujian seperti hardness tester atau tensile testing machine tidak tersedia menyebabkan inspector hanya dapat melakukan inspeksi visual yang terbatas. Alat yang rusak atau tidak terkalibrasi menghasilkan pengukuran tidak akurat.

d. Faktor *Method*

Aspek *method*, teridentifikasi sistem dokumentasi lemah mencakup formulir tidak dirancang baik, pengarsipan tidak terorganisir, dan tidak adanya digitalisasi data sehingga analisis menjadi manual dan time-consuming. Prosedur inspeksi tidak terstandar menyebabkan setiap inspector melakukan inspeksi dengan cara, urutan, dan kriteria berbeda sehingga hasil tidak konsisten dan reliability sistem quality control rendah.

e. Faktor *Measurement*

Aspek *measurement*, teridentifikasi standar pengukuran tidak terdefinisi jelas mencakup kriteria penerimaan yang ambigu dan tidak adanya visual standard atau sample produk referensi. Tidak adanya sistem tracking hasil inspeksi menyebabkan data tidak tersimpan baik, tidak dapat dianalisis untuk identifikasi pola kecacatan, dan menghambat traceability saat terjadi masalah kualitas pada produk akhir.

f. Faktor *Management*

Aspek *management*, teridentifikasi kurangnya training menyebabkan inspector tidak memiliki kompetensi memadai untuk melakukan inspeksi, memahami kriteria penerimaan, atau menggunakan alat inspeksi dengan tepat. Sistem punishment tidak diterapkan sehingga tidak ada konsekuensi bagi inspector yang lalai dan ketidakdisiplinan terus berlanjut. Tidak adanya audit internal inspeksi menyebabkan tidak ada mekanisme verifikasi prosedur diikuti dengan benar atau identifikasi area yang memerlukan perbaikan dalam sistem quality control..

3. Penyebab Cacat Material Tidak Memenuhi Standar Kekuatan

a. Faktor *Man*

Aspek *man*, teridentifikasi petugas penerimaan material kurang kompeten dalam verifikasi, tidak memahami spesifikasi material dengan baik, tidak dapat membaca dokumen pendukung seperti Mill Test Certificate (MTC) atau Certificate of Analysis (CoA), dan tidak terlatih mengoperasikan alat uji material. Inspector incoming yang kurang teliti menyebabkan material tidak sesuai spesifikasi lolos masuk ke gudang dan berpotensi menyebabkan cacat produk yang terdeteksi di tahap akhir atau setelah sampai ke konsumen.

b. Faktor *Material*

Aspek *material*, teridentifikasi sertifikat material tidak valid mencakup dokumen dipalsukan, tidak lengkap, tidak sesuai material yang dikirim, atau berasal dari laboratorium tidak terakreditasi. Supplier tidak terkualifikasi dengan baik karena proses seleksi tidak ketat, dipilih hanya berdasarkan harga tanpa mempertimbangkan track record kualitas, capability, atau sistem quality management. Kualifikasi supplier yang baik seharusnya mencakup supplier audit, trial order, dan evaluasi berkala.

c. Faktor *Machine*

Aspek *machine*, teridentifikasi peralatan testing material tidak dikalibrasi menyebabkan hasil pengujian tidak akurat dan dapat terjadi false accept atau false reject material. Alat uji kekuatan material seperti tensile testing machine, hardness tester, atau impact testing machine tidak tersedia menyebabkan incoming quality

control hanya berdasarkan dokumen supplier tanpa verifikasi independen, sehingga perusahaan sepenuhnya bergantung pada kejujuran dan reliability sistem quality control supplier.

d. Faktor *Method*

Aspek *method*, teridentifikasi prosedur penerimaan material tidak ketat mencakup tidak ada requirement dokumen pendukung dari supplier, tidak ada prosedur sampling yang jelas, atau tidak ada hold procedure sebelum hasil inspeksi keluar. Metode pengujian material tidak sesuai standar seperti ASTM, JIS, atau ISO sehingga hasil tidak comparable dengan spesifikasi, atau prosedur pengujian tidak konsisten sehingga hasil tidak reliable dan reproducible.

e. Faktor *Measurement*

Aspek *measurement*, teridentifikasi spesifikasi material tidak terdokumentasi jelas mencakup tidak ada dokumen spesifikasi formal, spesifikasi terlalu umum, atau tidak up-to-date sehingga tidak sesuai requirement aktual. Hasil uji material tidak diverifikasi konsisten menyebabkan setiap batch diinspeksi dengan cara, frekuensi sampling, dan kriteria penerimaan berbeda tergantung inspector atau kondisi saat itu, sehingga tidak ada jaminan material memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

f. Faktor *Management*

Aspek *management*, teridentifikasi kebijakan pemilihan supplier tidak ketat menyebabkan supplier dipilih tanpa kualifikasi memadai, tidak ada verifikasi capability, assessment sistem quality management, atau trial order. Audit supplier tidak dilakukan rutin menyebabkan tidak ada mekanisme memastikan supplier maintain sistem quality control atau identifikasi early warning penurunan performance. Sistem evaluasi vendor tidak efektif menyebabkan supplier bermasalah tidak mendapat konsekuensi dan supplier baik tidak mendapat recognition, seharusnya vendor management mencakup supplier scorecard dan supplier development program.

5.3 Memberikan Usulan Perbaikan Terhadap Penyebab Terjadinya *Defect* Produk *Stretcher Bed Hydraulic*

Pada tahap *improve* dilakukan penentuan langkah-langkah perbaikan untuk menurunkan produk cacat *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure. Berdasarkan analisis FMEA pada tahap analyze, usulan perbaikan disusun menggunakan pendekatan 5W+1H (What, Why, Where, When, Who, How) yang merupakan metode sistematis untuk memastikan setiap aspek penting dari rencana perbaikan telah dipertimbangkan secara menyeluruh. Perbaikan diprioritaskan pada tiga penyebab cacat dengan nilai RPN tertinggi yaitu kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah (RPN 378), inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti (RPN 360), dan material tidak memenuhi standar kekuatan (RPN 270), yang secara kumulatif berkontribusi sebesar 32,0% terhadap total permasalahan kualitas dan memiliki dampak sangat signifikan terhadap keselamatan dan keandalan produk akhir.

Usulan perbaikan untuk penyebab cacat kedalaman penetrasi tidak mencapai tebal material dan parameter las salah difokuskan pada penetapan standar kedalaman penetrasi dan parameter las yang terdokumentasi dengan jelas (*What*), identifikasi alasan ketidakpatuhan operator terhadap standar (*Why*), pemasangan prosedur dan standar di area kerja welding yang mudah diakses (*Where*), penetapan jadwal kalibrasi mesin las secara teratur (*When*), penentuan tanggung jawab pengawasan dan verifikasi hasil pengelasan (*Who*), serta pengembangan program pelatihan dan sertifikasi operator welding yang terstruktur dengan implementasi sistem *poka-yoke* pada mesin las (*How*). Usulan perbaikan untuk penyebab cacat inspeksi tidak lengkap dan checklist tidak diikuti difokuskan pada revisi checklist inspeksi agar komprehensif dan user-friendly (*What*), pemahaman hambatan mengapa checklist tidak diikuti (*Why*), penerapan 5S workplace organization untuk penempatan formulir dan alat inspeksi (*Where*), penetapan jadwal audit internal yang teratur (*When*), penentuan pihak yang bertanggung jawab memberikan sanksi (*Who*), serta implementasi sistem reward and punishment yang efektif dan digitalisasi checklist inspeksi menggunakan tablet atau smartphone (*How*). Usulan perbaikan untuk penyebab cacat material tidak memenuhi standar kekuatan difokuskan pada penetapan spesifikasi teknis material yang jelas dan terukur (*What*), identifikasi kelemahan sistem yang menyebabkan material substandar lolos (*Why*), penetapan lokasi pengujian kekuatan material di laboratorium yang dilengkapi peralatan terkalibrasi (*Where*), penjadwalan evaluasi dan audit supplier secara berkala (*When*),

penentuan tanggung jawab verifikasi sertifikat material dan kualifikasi supplier (*Who*), serta pembangunan sistem vendor *management* yang komprehensif mencakup kriteria seleksi supplier yang ketat, supplier qualification process yang *systematic*, *supplier scorecard* untuk evaluasi *performance*, dan *supplier development* program (*How*).

Keseluruhan usulan perbaikan yang disusun memberikan roadmap yang jelas dan actionable untuk mengatasi tiga penyebab cacat prioritas utama, dimana implementasi memerlukan komitmen kuat dari manajemen dalam alokasi sumber daya untuk equipment dan training serta upaya mengubah kultur kerja menuju quality-oriented organization. Monitoring dan evaluasi berkala terhadap progress implementasi sangat penting dengan melakukan pengukuran ulang nilai RPN setelah periode implementasi tertentu untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan, sehingga PT Matahari Leisure dapat mencapai peningkatan kualitas produk yang signifikan, mengurangi biaya kualitas terkait *rework* dan warranty claim, serta meningkatkan kepuasan pelanggan dan reputasi perusahaan sebagai produsen *stretcher bed hydraulic* yang *reliable* dan aman digunakan.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terhadap produk *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure selama periode Januari hingga Desember 2024, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) yang meliputi histogram dan *control chart*, tingkat kerusakan produk *stretcher bed hydraulic* di PT Matahari Leisure selama periode Januari hingga Desember 2024 menunjukkan dari 835 unit *stretcher bed hydraulic* yang diproduksi, terdapat 53 unit cacat (6,35%). Kecacatan *assembly* mendominasi dengan 28 unit (52,83%), diikuti *metal* 22 unit (41,51%), dan *harness* 3 unit (5,66%). Proses *assembly* dan metal berkontribusi 94,34% terhadap total kecacatan, mengindikasikan konsentrasi masalah pada kedua area tersebut. *Control chart* menunjukkan fluktuasi proporsi cacat bulanan antara 3,30% (Agustus) hingga 11,63% (November), dengan November mendekati UCL 17,50% sebagai *warning signal*. Meskipun tidak ada data keluar dari batas kontrol statistik, variabilitas tinggi mengindikasikan proses belum stabil dan memerlukan perbaikan sistematis untuk meningkatkan kapabilitas produksi.
2. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fishbone* Diagram dengan pendekatan 6M (*Man, Material, Machine, Method, Measurement, Management*), teridentifikasi berbagai faktor penyebab kecacatan produk yang saling berinteraksi secara sistemik dan dapat dikategorikan ke dalam enam aspek utama. Aspek *man* (operator *welding* kurang terampil, inspector kurang teliti, petugas penerimaan material kurang kompeten), aspek *material* (ketebalan tidak konsisten, kualitas elektroda tidak sesuai spesifikasi, supplier tidak terkualifikasi), aspek *machine* (mesin las tidak dikalibrasi, alat inspeksi tidak lengkap/rusak, peralatan *testing* tidak tersedia), aspek *method* (prosedur pengelasan tidak jelas, sistem dokumentasi lemah, prosedur penerimaan material tidak ketat), aspek *measurement* (alat ukur tidak tersedia, parameter tidak dimonitor, standar pengukuran tidak terdefinisi jelas) dan aspek

management (kurangnya pelatihan dan supervisi, sistem *reward-punishment* tidak diterapkan, audit supplier tidak rutin). Faktor-faktor ini saling berinteraksi secara sistemik dan memerlukan pendekatan perbaikan yang komprehensif dan terintegrasi.

3. Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk meningkatkan kualitas produk *stretcher bed hydraulic* adalah sebagai berikut:
   a. Pembuatan *Welding Procedure Specification* (WPS) dengan *work instruction* visual.
   b. Program pelatihan dan sertifikasi operator *welding* dengan pengadaan alat ukur penetrasi las.
   c. Digitalisasi *checklist* inspeksi dan implementasi sistem *reward* and *punishment*.
   d. Revisi *checklist* inspeksi dan audit internal berkala.
   e. Supplier audit berkala dan penguatan *incoming quality control* dengan pengadaan alat uji material.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada PT Matahari Leisure berikut merupakan saran yang dapat diberikan untuk mengurangi cacat pada PT Matahari Leisure:

1. Implementasi sistem QA terintegrasi mencakup pembuatan WPS dengan *work instruction* visual, digitalisasi *checklist* inspeksi menggunakan *photo evidence*, pengadaan alat uji material (*tensile testing* dan *hardness tester*) untuk penguatan *incoming quality control*, serta pelaksanaan audit internal bulanan dengan monitoring *real-time* dan penerapan PDCA *cycle* untuk *continuous improvement*.
2. Pelaksanaan program pelatihan dan sertifikasi terstruktur bagi operator *welding*, *inspector* QC, dan petugas *incoming material* dengan evaluasi berkala, didukung implementasi sistem *reward* and *punishment* yang *fair* melalui *employee of the month*, bonus kualitas, dan sanksi berjenjang, serta campaign quality awareness untuk membangun budaya *quality-oriented* di seluruh organisasi.
3. Pembangunan sistem vendor management komprehensif melalui *supplier* audit berkala setiap 6 bulan, *supplier scorecard* berbasis *quality-delivery-responsiveness*, *supplier qualification process sistematis*, *supplier development* program, komunikasi *requirement* dengan Material *Specification Sheet* yang *detail*, dan pembangunan *partnership* jangka panjang untuk memastikan konsistensi kualitas material *incoming*.

DAFTAR PUSTAKA

Arianto, B., & Kusuma, Y. H. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Seng Lembaran Jenis B2G 0,20 X 914 Dengan Menggunakan *Seven Tools* Pada PT Kerismas Witicko Makmur.

Al-Faritsy, A. Z., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, *4*(2).

Al-Ghifari, M. I., & Khusnudin. (2022). Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan, Harga Dan Biaya Terhadap Loyalitas Nasabah Di Bank Syariah Indonesia. Jurnal Tabarru' : *Islamic Banking and Finance*, 5.

Arianto, B. (2024). Penjadwalan Ulang Penggantian Komponen Fasilitas Produksi Industri Otomotif. http://eprints.universitassuryadarma.ac.id/1532/1/Buku%20Penjadwalan%20Ulang%20Penggantian%20Komponen%2001032024.pdf

Bajili, A., & Fitriani, R. (2024). Pengendalian Kualitas Pada Divisi *Outgoing Quality C*ontrol (OQC) *Business* Unit Air *Conditioner* PT. Panasonic Manufacturing Indonesia. https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/Ekuivalensi/article/view/1102/765

Dara, N., & Purnaningsih, N. (2018). Pengaruh Kualitas Produk Dan Penetapan Harga Pakaian Batik Terhadap Minat Beli Pelanggan Pasar Tanah Abang. 22–34.

Fatmawati, R. L., & Sulistyawati, A. I. (2021). Sistem Informasi Akuntansi Pengendalian Intern Terhadap Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus Pada PT. Geomed Indonesia). Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi, 19(3), 220–233. https://journals.usm.ac.id/index.php/solusi/article/view/4000/2155

Fauzan, M. Y., Shalihah, N. N., Ahmadi, M. A., & Zulfikar, F. Z. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Keripik Tempe Menggunakan Metode *Seventools* pada Tempe Mas Eko. Neraca Akuntansi Manajemen, Ekonomi, 17(9), 134–143. https://doi.org/10.8734/mnmae.v1i2.359

Huda, M., Safitri, W., & Hartati, N. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode *Statistical Process Control*. 9(2), 173–182.

Hamdani, M. I. S., & Ernawati, D. (2023). Analisis Dan Mitigasi Risiko Rantai Pasok Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di PG. Wringin Anom Situbondo. Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi, 04, 49–60. https://doi.org/10.33005/juminten.v4i1.645

Haryono, M. F. Y., & Sumiati. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Dan F*ailure Mode Effect Analysis* (FMEA) Di PT. Duta Beton Mandiri, Pasuruan. Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT), 2(3), 46–65. https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/JUPRIT/article/view/1992/1985

Indriyanti, R., Septiani, M., Ariyanto, T. D., Puspita, D. A., & Safuan. (2024). Implementasi Metode *Total Quality Management* (TQM) pada Industri dan Organisasi. ManBiz: *Journal of Management and Business*, 3(3), 528–536. https://doi.org/10.47467/manbiz.v3i3.7224

Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di UMKM Makmur Sentosa. In JCI Jurnal Cakrawala Ilmiah (Vol. 1, Issue 12). http://bajangjournal.com/index.php/JCI

Kusuma, A. A., Yanti, H., Mariani, Y., Dirhamsyah, M., & Yusro, F. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Produk Stik Dupa Menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC)

Di PT XY Kabupaten Mempawah. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 41(3), 121–136. https://doi.org/10.55981/jphh.2023.2521

Latifah, Y. N., Susanto, I. P., Mulia, N. I., & Nugraha Isna. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti UD.XYZ *Total Quality Control* (TQC). Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Jl. In Rungkut Madya Surabaya (Vol. 60294).

Meirina, D. (2006). Analisis Strategi Marketing Mix Terhadap Minat Mahasiswa Dari Luar Kota Pada Toko Swalayan Mirota Kampus Yogyakarta.

Mulyadi S.T, M. T., & Iswanto S.T, M. T. (2020). Teknologi Pengelasan. http://eprints.umsida.ac.id/8386/1/Buku%20Ajar_Iswanto.pdf

Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis Penyebab *Bottleneck* pada Aliran Produksi *Briquette Charcoal* dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan. Jambura Industrial Review, 1(1), 2021.

Meiky. (2023). Analisis Resiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Menggunakan Metode HIRARC pada Pekerjaan Reparasi Kapal Di Galangan X Kapal X. https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/39942/2/D031191025_skripsi_18-07-2024%201-2%28FILEminimizer%29.pdf

Maulana, M. I., & Yuamita, F. (2025). Analisis Perawatan dan Perbaikan Mesin Carding dengan Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). https://doi.org/10.59024/jisi.v3i1.990

Nazia, S., Fuad, M., & Safrizal. (2023). Peranan *Statistical Quality Control* (SQC) Dalam Pengendalian Kualitas: Studi Literatur (Vol. 4, Issue 3).

Novaliansyah, P. P., Silalahi, J. M., & Sukreni, T. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Statistical Process Control* (SPC) Pada *Line* Produksi Semi Solid. In Jurnal Kajian Ilmiah (Vol. 23, Issue 3). http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JKI

Radianza, J., & Mashabai, I. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Menggunakan Metode *Seven Tools* Di PT. Borsya Cipta Communica. JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa (Vol. 1, Issue 1).

Pratama, A. W., & Rochmoeljati, Rr. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Kendang Jimbe dengan Menggunakan *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) pada UD. Budi Luhur. JUMINTEN, 3(2), 109–120. https://doi.org/10.33005/juminten.v3i2.407

Putriana, A., Lase, A., Aisyah, L., & Lase, A. (2023). Peran *Quality Control* terhadap Produk Usaha Chika Cake & Bakery di Kota Tarutung. *TOBA: Journal of Tourism, Hospitality and Destination*, 2(2), 50–56. https://doi.org/10.55123/toba.v2i2.4069

Pratama, S. A., Fahreza, M., & Hidayat, M. K. (2025). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode SQC Dan Kaizen Pada PT. Laksana Tekhnik Makmur. In Jurnal (Vol. 6, Issue 1). http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/imtechno

Sastrawinata, H. (2012). Pengaruh Faktor-Faktor Marketing Stimuli Terhadap *Purchasing Decisions* Produk-Produk Honda (Studi Kasus Pada PT. Hondra Astra Internasional Tbk. Cabang Veteran Palembang).

Suryapradana, I., & Halim, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dalam Meningkatkan Kinerja Operasional Divisi *Fixed plant Maintenance* Di Industri Pertambangan PT Berau Coal. jurnal.wicida.ac.id/index.php/sebatik, 25(2), 335–344. https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1542

Suseno, P., & Sudarso, I. (2021). Peningkatan Kualitas Produk Gamis Anak di Pt. KKI dengan Metode *Quality Function Deployment* dan Six Sigma.

https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/1683/1446

Sitompul, A. A., Zaharuddin, & Fazri, M. (2023). Pengendalian Kualitas *Curd Palm Oil* Menggunakan Integrasi Metode Six Sigma-FMEA di PT Grahadura Leidong Prima. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(4), 343–355. https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i4.244

Suaida, S., & Manita, R. J. (2023). Analisis Manajemen Pengendalian Kualitas Layanan Sirkulasi dengan Perspektif *Total Quality Management* (TQM) di Perpustakaan Umum Kota Solok. Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi Islam, 2(1), 31–40. https://ojs.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/jipis

Siregar, M. N. R. (2024). Implementasi *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) Dalam Penentuan *Preventive Maintenance* Pada Mesin *Screw Press* (PRESSING) (Studi Kasus : PT. PP. London Sumatra Tbk).

Sumasto, F., Nugroho, Y. A., Solih, E. S., Arohman, A. W., Agustin, D., & Permana, A. K. (2024). *Enhancing Quality Control in the Indonesian Automotive Parts Industry: A Defect Reduction Approach Through the Integration of FMEA and MSA*. *Instrumentation Mesure Metrologie*, 23(1), 43–53. https://doi.org/10.18280/i2m.230104

Tirtayasa, S., Lubis, A. P., & Khair, H. (2021). Keputusan Pembelian: Sebagai Variabel Mediasi Hubungan Kualitas Produk dan Kepercayaan terhadap Kepuasan Konsumen. In Jurnal Inspirasi Bisnis dan Manajemen (Vol. 5, Issue 1). http://jurnal.unswagati.ac.id/index.php/jibm

Tinambunan, F. A. (2022). Analisis Penyebab Cacat Produk Dengan Menggunakan *Fishbone* Dan FMEA DI CV. Fawas Haya Medan. Teknik Industri. https://repositori.uma.ac.id/jspui/bitstream/123456789/17176/2/168150052%20-%20Fritto%20Alberto%20Tinambunan%20-%20Fulltext.pdf

Tekletsadik, S. E. (2023). *Quality improvement through export item rejection reduction using the implementation of statistical quality control* (SQC) *tools*: *a case study*. Management Science Letters, 13(1), 33–40. https://doi.org/10.5267/j.msl.2022.9.004

Umar, S. L., Hasanuddin, & Rasyid, A. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Pia menggunakan Metode *Statistical Quality Control* (SPC) dan *Statitical Quality Control* (SQC) di UKM hidayah. JAMBURA, 6(3), 1100–1110. http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB

Wicaksono, A., & Yuamita, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Mengunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ. Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT), 1(3), 145–154.

Wulandari, R. S., Hakim, L., & Haris, R. F. (2022). *Analysis of Product Defects in the Packing Production Process at* PT.XYZ Using FTA and FMEA *Methods*. *Journal Knowledge Industrial Engineering*, 9(1), 52–60. https://doi.org/10.35891/jkie.v9i1.2981

Wulandari, R., & Lazuardy, A. (2024). Prioritas Resiko Kerja Pembuatan Kusen Pintu (Studi Kasus: PD. Sumber Putri Rejeki, Tangerang). In Januari (Vol. 3, Issue 1).

Wali, M., & Iqbal, T. (2025). Perancangan Sistem ADAN (*Abstracting*, *Documenting*, and *Archiving Network*). *Computer Journal*, *3*(1), 16–36. https://doi.org/10.58477/cj.v3i1.202

Yulia, E. (2017). Analisis *Total Quality Control* Sebagai Upaya Meminimalisasi Resiko Kerusakan Produk Pada CV Anugrah Jaya Lamongan (Vol. 3).

Yuamita, F., & Fatkhurohman, A. (2023). Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Pada Stasiun Pemotong Batu Alam Dengan Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Di PBA Surya Alam. In Jurnal Cakrawala Ilmiah (Vol. 2, Issue 12). http://bajangjournal.com/index.php/JCI

Zakariya, Y., Mu'tamar, M. F. F., & Hidayat, K. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode *New Seven Tools* (Studi Kasus di PT. DEA). Rekayasa, 13(2), 97–102. https://doi.org/10.21107/rekayasa.v13i2.5453

Zatia, Z., Kumalasari, F., & Wonua, A. R. (2023). Pengaruh Kapabilitas Dinamis Dan Kapabilitas Inovasi Terhadap Keunggulan Kompetitif. Manajemen Kreatif Jurnal, 1(4), 176–188. https://doi.org/10.55606/makreju.v1i4.2168

LAMPIRAN

A-Kuesioner FMEA

Kuesioner Penelitian

Risiko kegagalan produksi *stretcher bed hydraulic* akibat cacat pada PT Matahari Leisure
Identitas Responden:
Nama : Imam Prayogi, S.T
Jabatan : QA SPV

Petunjuk pengisian kuesioner

Jawaban merupakan persepsi bapak/ibu terhadap factor risiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian 1-10 pada masing-masing kolom *severity* (S), *occurrence* (o), dan *detection* (d).

Keterangan:

1. *Severity* (S) merupakan penilaian yang menggunakan angka 1-10 sebagai acuan mana yang memiliki definisi semakin besar angka *severity* maka semakin tingkat keparahannya.

Rangking	Akibat	Kriteria
1	Tidak ada akibat	Tidak ada efek terhadap kualitas
2	Sangat sedikit akibatnya	Karakteristik kualitas produk tidak terganggu
3	Sedikit akibatnya	Akibatnya sedikit ke kualitas produk
4	Akibatnya kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan beberapa ketidakpuasan pada kualitas produk
6	Cukup berakibat	Kegagalan mengakibatkan tidak nyaman
7	Akibatnya besar	Kualitas produk tidak memuaskan
8	Ekstrim	Kualitas produk sangat tidak memuaskan
9	Serius	Dapat menimbulkan akibat buruk pada produk
10	Beresiko	Efek dari model kegagalan berakibat sangat buruk terhadap kualitas produk

2. *Occurance* (O) merupakan penilaian yang menggunakan angka 1-10 sebagai acuan mana yang memiliki definisi semakin besar angka *occurance* maka tinggi peluang terjadinya kegagalan suatu proses.

Rangking	Akibat	Kriteria
1	Tidak pernah	Tidak adanya terjadi kegagalan
2	Jarang	Terjadi kegagalan sangat langka
3	Sangat kecil	Terjadi kegagalan sangat sedikit
4	Sedikit kecil	Kualitas produk mengalami gangguan kecil
5	Rendah	Beberapa kemungkinan kegagalan
6	Sedang	Terjadi kegagalan sedang
7	Cukup tinggi	Terjadi kegagalan cukup tinggi

Rangking	Akibat	Kriteria
8	Tinggi	Tingginya jumlah kegagalan
9	Sangat tinggi	Jumlah terjadi kegagalan sangat tinggi
10	Pasti	Kegagalan hampir pasti ada

Detection (D) merupakan penilaian yang menggunakan angka 1-10 sebagai acuan mana yang memiliki definisi semakin besar angka *detection* maka semakin rendah tingkat keandalan mendeteksi suatu kegagalan dalam proses.

Rangking	Kriteria	Tingkat
1	Hampir pasti	Pendekatan sangat pengontrolan sangat berhasil. Faktor penyebab tidak memiliki peluang untuk muncul kembali.
2	Sangat tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan sangat tinggi. Faktor penyebab rendah untuk muncul kembali.
3	Tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan tinggi. Faktor penyebab rendah untuk muncul kembali.
4	Cukup tinggi	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan agak tinggi. Faktor penyebab kadang-kadang untuk muncul kembali.
5	Sedang	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sedang. penyebab Faktor kadang-kadang untuk muncul kembali.
6	Rendah	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sedang. Faktor penyebab tinggi untuk muncul kembali karena masih dapat terulang.
7	Sangat rendah	Pendekatan pengontrolan untuk medeteksi kegagalan bersifat sangat rendah. Faktor penyebab tinggi untuk muncul kembali karena masih dapat terulang.
8	Kecil	Untuk mengetahui kegagalan kemungkinan kecil
9	Sangat kecil	Untuk mengetahui kegagalan sangat kecil
10	Hampir tidak mungkin	Pendekatan pengontrolan untuk mendeteksi tidak ada

Tabel penilaian FMEA PT Matahari Leisure

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	SEV	*Cause of Failure*	*Root Cause*	OCC	*Current Control*	DET	RPN
Mechanical part	Dapat menyebabkan cedera serius pada pasien	9	Material komponen tidak memenuhi standar kekuatan yang diperlukan	Pemasok tidak memiliki sertifikasi kualitas material yang memadai	5	Pemeriksaan visual material dari pemasok	6	270
		8	Dimensi komponen tidak akurat akibat proses pemesinan yang tidak tepat	Mesin tidak dikalibrasi secara rutin sesuai jadwal pemeliharaan	6	Pengukuran sampel menggunakan jangka sorong dan mikrometer	5	240
		9	Komponen tidak terpasang dengan benar atau torsi pengencangan salah	Operator perakitan kurang terlatih dan tidak mengikuti prosedur kerja standar	4	Daftar periksa perakitan dan pemeriksaan oleh pengawas	4	144
		8	Komponen (logam) tidak mencapai tingkat kekerasan dan kekuatan yang diperlukan	Parameter suhu dan waktu perlakuan panas tidak terkontrol dengan baik	3	Pemantauan suhu dan uji kekerasan pada sampel	7	168
		9	Komponen cacat lolos ke produk akhir	Sistem pengendalian kualitas tidak memiliki prosedur pengujian	5	Inspeksi sampel acak dan pemeriksaan visual	8	360

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	S E V	*Cause of Failure*	*Root Cause*	O C C	*Curreni Control*	D E T	RPN
				yang menyeluruh				

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	S E V	*Cause of Failure*	*Root Cause*	O C C	*Current Control*	D E T	RPN
Welding	Dapat menyebabkan kegagalan sambungan struktural utama stretcher bed	9	Kedalaman penetrasi las tidak mencapai ketebalan material yang diperlukan	Arus las terlalu rendah dan kecepatan pengelasan terlalu cepat oleh operator	6	Inspeksi visual sambungan las dan pengukuran kedalaman penetrasi sampel	7	378
		8	Terbentuknya gelembung gas dalam logam las yang mengurangi kekuatan sambungan	Elektroda las lembab atau basah dan tidak disimpan dalam kondisi kering sesuai standar	4	Penyimpanan elektroda dalam oven pengering dan inspeksi visual hasil las	8	256
		9	Timbulnya retakan mikro atau makro pada daerah las akibat tegangan sisa	Proses pendinginan las terlalu cepat dan tidak ada proses khusus untuk mengurangi tegangan pada material.	3	Pengaturan urutan pengelasan dan inspeksi crack menggunakan dye penetrant	6	162
		7	Perubahan bentuk dan dimensi komponen akibat panas pengelasan	Urutan pengelasan tidak direncanakan dengan baik	5	Penggunaan jig sederhana dan pengukuran dimensi setelah pengelasan	4	140

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	S E V	*Cause of Failure*	*Root Cause*	O C C	*Current Control*	D E T	RPN
		8	Adanya kotoran atau minyak pada permukaan yang akan dilas	Prosedur pembersihan permukaan tidak dilakukan secara konsisten oleh operator	4	embersihan manual dengan sikat kawat dan visual check kebersihan permukaan	5	160

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	S E V	*Cause of Failure*	*Root Cause*	O C C	*Current Control*	D E T	RPN
Design Error	Dapat menyebabkan ketidaksesuaian dimensi yang mengakibatkan kesulitan penggunaan oleh tenaga medis	7	Dimensi stretcher tidak mengikuti revisi terbaru dari standar ISO dan IEC yang sudah ditetapkan	Sistem monitoring dan update standar medis tidak berjalan efektif	6	Audit berkala terhadap kepatuhan standar dan verifikasi desain menggunakan checklist ISO/IEC terbaru	5	210
		6	Range ketinggian stretcher tidak sesuai dengan variasi tinggi badan tenaga medis	Tidak dilakukan anthropometric study pada tenaga medis Indonesia	5	Pengukuran manual tinggi rata-rata pengguna dan konsultasi dengan rumah sakit	4	120
		6	Posisi tombol kontrol dan handle sulit dijangkau saat	Desainer tidak melakukan observasi langsung di lingkungan rumah sakit dan UGD	7	Simulasi penggunaan di workshop dan feedback dari sales team	6	252

Mode of Failure	*Potential Effect of Failure*	S E V	*Cause of Failure*	*Root Cause*	O C C	*Current Control*	D E T	RPN
			operasional darurat					
		5	Jarak antar komponen terlalu sempit untuk akses perawatan dan pembersihan	Tim desain tidak melibatkan teknisi maintenance dalam proses desain	7	Review desain oleh bagian produksi dan quality assurance	6	210
		7	Desain control panel dan indikator tidak mudah dipahami oleh pengguna	Tidak dilakukan usability testing dengan tenaga medis dari berbagai latar belakang	6	Internal review oleh tim desain dan demo kepada perwakilan rumah sakit	7	294