

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PRODUKSI KOMPONEN
PADA STASIUN KERJA *MILL 1* DENGAN METODE *SIX SIGMA*
(STUDI KASUS PT. ALIS JAYA CIPTATAMA)**

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)



Disusun oleh:

Nama lengkap : Qurrota A'yun Dhia Sari

NIM : 22106060070

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1141/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Pengendalian Mutu Produksi Komponen pada Stasiun Kerja Mill 1 dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus PT Alis Jaya Ciptatama)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : QURROTA A'YUN DHIA SARI
Nomor Induk Mahasiswa : 22106060070
Telah diujikan pada : Rabu, 20 Mei 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Ir. Khusna Dwijayanti, ST., M.Eng., Ph.D. ASEAN Eng.
SIGNED

Valid ID: 6af1a5c142236



Penguji I
Tutik Fariyah, S.T. M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a1e4d72ad8f6



Penguji II
Syaeiful Arief, S.T., M.T.
SIGNED

Valid ID: 6a1e4c2948be0



Yogyakarta, 20 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a1f73d7af3

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Qurrota A'yun Dhia Sari

NIM : 22106060070

Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Mutu Produksi Komponen Pada Stasiun Kerja *Mill 1* Dengan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus PT. Alis Jaya Ciptatama)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Teknik Industri.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr wb

Yogyakarta, 05 Mei 2026
Pembimbing,



Ir. Khusna Dwijayanti, ST.,
M.Eng., Ph.D., ASEAN Eng.
NIP : 19851212 201903 2 018

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qurrota A'yun Dhia Sari
NIM : 22106060070
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: Analisis Pengendalian Mutu Produksi Komponen Pada Stasiun Kerja *Mill 1* Dengan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus PT. Alis Jaya Ciptatama) adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penyusun.

Kota Yogyakarta, 5 Mei 2026
Yang menyatakan,



Qurrota A'yun Dhia Sari
NIM 22106060070

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN MEMAKAI HIJAB

SURAT PERNYATAAN MEMAKAI HIJAB

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qurrota A'yun Dhia Sari

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jurusan : Teknik Industri

NIM : 22106060070

Dengan ini menyatakan bahwa saya:

1. Sebagai wanita muslim maka saya memakai foto berjilbab untuk ijazah S1 Teknik Industri.
2. Bersedia bertanggung jawab atas pernyataan ini dan jika suatu saat nanti ijazah saya bermasalah karena saya memakai foto berjilbab maka saya tidak akan menuntut pihak pendidikan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dengan penuh kesadaran untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 05 Mei 2026

Yang membuat pernyataan,


Qurrota A'yun Dhia Sari

22106060070

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Jika mereka berpaling, ketahuilah bahwa sesungguhnya Allah pelindungmu. Dia adalah sebaik-baik pelindung dan sebaik-baik penolong.”

- **QS. Al-Anfal: 40**

"Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan."

- **Al-Insyirah: 5-6**

“It matters not what someone is born, but what they grow to be.”

- **Albus Dumbledore ; Harry Potter and the Goblet of Fire**

“Some blessings are hiding in disguise”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Khusna Dwijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D., ASEAN Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan ilmu yang berharga selama proses penulisan skripsi sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Edy P, S.IP. dan Ibu Wiwik L, S.H., selaku kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan tanpa henti secara moril maupun materiil, serta iringan doa tulus yang menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah perjalanan hidup bahkan sejak penulis pertama kali hadir di dunia.
3. Kedua kakak penulis yaitu Mas Wan dan Mbak Han yang selalu memberikan dukungan kepada penulis secara materiil maupun doa.
4. Ibu Titik, Bapak Pargiono, Bapak Slamet, dan jajarannya yang telah menerima dan mendukung penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan PT Alis Jaya Ciptatama serta seluruh pekerja yang selalu memberikan dukungan, bantuan, doa, serta senyuman yang tulus kepada penulis ketika penulis melakukan pengambilan data di perusahaan.
5. Para penghuni grup info konser jogja / berseven (Molla, Rahma, Saqifa, Nafa, Bilqis, dan Ayu) yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup dengan

- selalu hadir mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat, dan menciptakan momen kebersamaan yang berarti selama masa perkuliahan.
6. Para sahabat sejak sekolah yang tetap selalu memberikan dukungan dan hiburan saat hiruk pikuk pengerjaan skripsi yaitu Legisti dan Canaya.
 7. Teman perjuangan yang bertemu sejak menempuh pendidikan di SMPN 1 Yogyakarta yaitu Inas dan Gii yang mendengarkan cerita penulis dan mendoakan tanpa henti hingga saat ini, serta grup WMC.
 8. Teman seperjuangan dalam perjalanan Yogyakarta – Klaten untuk proses pengambilan data dengan penuh dinamika dari langkah yang terburu-buru dan berdiri di KRL yang menjadikan setiap momen terasa bermakna yaitu Saqifa dan Novita.
 9. Teman-teman satu bimbingan tugas akhir yang selalu saling memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
 10. Teman-teman Rajendra (Teknik Industri 2022) yang telah kebersamaan selama perkuliahan sejak maba.
 11. Terakhir yaitu rasa terima kasih penulis kepada diri sendiri sebagai apresiasi yang telah bertahan sejauh ini. Bertahan untuk tetap bertanggungjawab menyelesaikan studi dengan tepat waktu di jurusan maupun kampus yang sama sekali tidak terbesit di pikiran penulis sebelumnya. Kemudian, bertahan dengan segala usaha yang dilakukan dengan baik dan mampu mengendalikan diri serta tidak menyerah walaupun terdapat tekanan dan cobaan dari berbagai situasi diluar kendali selama studi dan penulisan skripsi ini. Semoga ke depannya penulis dapat terus bertumbuh dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik dan menjadi orang yang beruntung disegala hal serta mampu membanggakan kedua orang tua.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Mutu Produksi Komponen Pada Stasiun Kerja *Mill 1* Dengan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus PT. Alis Jaya Ciptatama)”. Penelitian ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Penelitian ini dilakukan untuk analisis terkait pengendalian mutu di PT Alis Jaya Ciptatama khususnya di stasiun kerja *Mill 1*. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan pembaca. Penulis menyadari dalam penulisan penelitian masih terdapat keterbatasan, sehingga penelitian ini belum sempurna dan memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan menerima saran maupun kritik untuk perbaikan penulisan penelitian ini dan menjadikan penulis lebih baik dalam melakukan penulisan penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 05 Mei 2026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Qurrota A'yun Dhia Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN MEMAKAI HIJAB	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Batasan Penelitian.....	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9

2.1.	Penelitian Terdahulu	9
2.2.	Landasan Teori.....	14
2.2.1.	Kualitas	14
2.2.2.	Pengendalian Kualitas.....	15
2.2.3.	Metode Six Sigma.....	15
2.2.4.	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	22
2.2.5.	<i>5W + 1H Analysis</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1.	Objek Penelitian.....	27
3.2.	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.3.	Validitas	29
3.4.	Variabel Penelitian	30
3.5.	Model Analisis	30
3.6.	Diagram Alir Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1.	Gambaran Umum Proses Produksi Perusahaan.....	34
4.2.	Hasil Analisis	39
4.2.1.	<i>Define</i>	39
4.2.2.	<i>Measure</i>	46
4.2.3.	<i>Analyze</i>	53
4.2.4.	<i>Improve</i>	60

4.3.	Pembahasan.....	81
4.4.	Implikasi Manajerial	83
BAB V PENUTUP		85
5.1.	Kesimpulan	85
5.2.	Saran	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Historis Perusahaan 2025	4
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2. Level Kualitas Sigma	18
Tabel 2.3. Skor <i>Severity</i>	22
Tabel 2.4. Skor <i>Occurrence</i>	23
Tabel 2.5. Skor <i>Detection</i>	23
Tabel 2.6. Penilaian RPN	24
Tabel 2.7. Contoh Analisis FMEA	25
Tabel 2.8. Contoh Analisis 5W+1H	26
Tabel 4.1. Jenis <i>Defect</i>	44
Tabel 4.2. Perhitungan Six Sigma	47
Tabel 4.3. Jumlah <i>Defect</i> Per Jenis Tahun 2025	53
Tabel 4.4. Kategori Penilaian FMEA	61
Tabel 4.5. Penilaian <i>Severity</i>	64
Tabel 4.6. Penilaian <i>Occurrence</i>	65
Tabel 4.7. Penilaian <i>Detection</i>	66
Tabel 4.8. Hasil Pengolahan Penilaian FMEA	67
Tabel 4.9. Hasil Pengolahan RPN Berdasarkan Peringkat	68
Tabel 4.10. 5W+1H	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram Perbandingan Jumlah <i>Defect</i>	3
Gambar 2.1. Diagram SIPOC	16
Gambar 2.2. <i>CTQ Tree</i>	17
Gambar 2.3. Diagram Pareto.....	20
Gambar 2.4. Diagram Sebab-Akibat.....	21
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1. Logo Perusahaan	34
Gambar 4.2. Struktur Perusahaan.....	35
Gambar 4.3. Alur Proses Produksi.....	36
Gambar 4.4. Diagram SIPOC PT. Alis Jaya Ciptatama.....	40
Gambar 4.5. Diagram SIPOC Stasiun Kerja <i>Mill 1</i>	41
Gambar 4.6. <i>CTQ Tree</i> Berdasarkan Perusahaan	43
Gambar 4.7. Diagram Pareto Jenis <i>Defect</i>	54
Gambar 4.8. <i>Fishbone Defect</i> Mata Kayu.....	56
Gambar 4.9. <i>Fishbone Defect</i> Retak Lubang.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: PROFIL PERUSAHAAN

Lampiran 1.1. Profil Perusahaan.....L-1

LAMPIRAN 2: DATA HISTORIS

Lampiran 2.1. Data Historis Perusahaan Tahun 2025.....L-4

Lampiran 2.2. Contoh Perhitungan Manual.....L-10

LAMPIRAN 3: WAWANCARA

Lampiran 3.1. Surat Pernyataan Ketersediaan Menjadi RespondenL-11

Lampiran 3.2. Transkrip Wawancara CTQ.....L-12

Lampiran 3.3. Transkrip Wawancara *Fishbone*.....L-13

LAMPIRAN 4: KUESIONER

Lampiran 4.1. Kuesioner FMEA.....L-15

LAMPIRAN 5: SOP

Lampiran 5.1. SOP Pemilihan Kayu.....L-25

LAMPIRAN 6: DOKUMENTASI

Lampiran 6.1. Dokumentasi.....L-28

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kualitas mutu proses produksi komponen kayu di stasiun kerja *Mill 1* PT. Alis Jaya Ciptatama dengan menggunakan metode Six Sigma melalui pendekatan DMAIC. Pada tahap *define*, dilakukan identifikasi proses menggunakan diagram SIPOC yang meliputi *supplier* dari stasiun sebelumnya, *input* berupa papan kayu besar, *process*, *output* berupa komponen, dan *customer* yaitu stasiun kerja *Mill 2*. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, diketahui bahwa permasalahan utama terletak pada *output* proses yang masih menghasilkan *defect* cukup tinggi sehingga belum memenuhi kebutuhan *customer*. Terdapat lima jenis *defect* yang tidak sesuai CTQ sehingga menjadi fokus utama dalam peningkatan kualitas yaitu retak lubang, mata kayu, ukuran tidak sesuai, warna, dan serat. Berdasarkan perhitungan level sigma berada diantara 2.9 hingga 4. Tahap *analyze* didapatkan *defect* tertinggi yaitu retak kayu sebesar 39% dan mata kayu sebesar 42% yang kemudian dianalisis dengan diagram Pareto menunjukkan kedua *defect* memiliki kumulatif 81% sesuai dengan prinsip pareto. Selanjutnya, dilakukan pencarian akar masalah dengan *fishbone*. Tahap *improve*, didapatkan hasil analisis dengan FMEA menunjukkan bahwa pada *defect* mata kayu memiliki penyebab utama yaitu proses seleksi bahan baku yang kurang efektif dengan RPN 156. Sementara itu, pada *defect* retak dan lubang, penyebab utama berasal dari kondisi mesin yang sudah tua dan menghasilkan getaran tidak stabil dengan RPN 160.9. Oleh karena itu, dengan analisis 5W+1H diusulkan perbaikan berupa penyusunan SOP seleksi bahan baku, penggunaan *visual grading tools*, serta peremajaan mesin dan penerapan *preventive maintenance*.

Kata Kunci: Pengendalian mutu, *defect*, komponen, stasiun kerja *mill 1*, six sigma, DMAIC

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ABSTRACT

This research aims to improve the quality of the wood component production process at the Mill 1 workstation of PT. Alis Jaya Ciptatama by using the Six Sigma method through the DMAIC approach. In the define phase, the process was identified using a SIPOC diagram, which includes suppliers from the previous workstation, inputs in the form of large wooden boards, the production process, outputs in the form of components, and customers is Mill 2 workstation. Based on this identification, it was found that the main problem lies in the process output, which still produces a relatively high number of defects and does not meet customer requirements. There are five types of defects that do not meet the CTQ characteristics and thus become the main focus for quality improvement, namely cracks and holes, knots, incorrect dimensions, colour defects, and grain defects. Based on sigma level calculations, the process capability ranges between 2.9 and 4 sigma. In the analyze phase, the highest defects identified were wood cracks at 39% and knots at 42%. These were further analyzed using a Pareto diagram, which showed that both defects have a cumulative percentage of 81%, in accordance with the Pareto principle. Subsequently, root cause analysis was conducted using a fishbone diagram. In the improve phase, the FMEA results indicate that the main cause of knot defects is an ineffective raw material selection process, with an RPN of 156. Meanwhile, for crack and hole defects, the primary cause is aging machines that generate unstable vibrations, with an RPN of 160.9. Therefore, based on the 5W+1H analysis, proposed improvements include developing standardized SOPs for raw material selection, utilizing visual grading tools, as well as implementing machine rejuvenation and preventive maintenance.

Keywords: *Quality Control, defect, components, work station Mill 1, six sigma, DMAIC*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di era perkembangan industri yang semakin meningkat menjadikan persaingan menjadi lebih ketat. Dalam menghadapi persaingan, perusahaan harus memiliki kemampuan dalam menjaga konsisten terhadap mutu produk yang dihasilkan dan terus melakukan perbaikan pada proses produksi produk agar dapat memenuhi standar mutu (Muslim & Budiarti, 2005). Mutu dalam suatu produk dapat mempengaruhi kepuasan konsumen. Sehingga, perusahaan dituntut untuk memenuhi permintaan dan memiliki *output* produk yang lebih bermutu dibandingkan pesaing. Produk yang bermutu dapat menjadi salah satu keberhasilan dari suatu perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas produk menjadi suatu aspek yang seharusnya diutamakan (Syahab & Yanti, 2024).

Mutu produk atau kualitas dari produk merupakan suatu hal yang menjadi standar dalam kesesuaian suatu barang untuk memberikan mutu terbaik kepada konsumen serta keberhasilannya dalam memenuhi standar yang sudah ditetapkan oleh pihak perusahaan (Rahayu & Supono, 2020). Pemenuhan mutu produk menjadi tantangan perusahaan karena dalam menciptakan produk dapat mengalami adanya *defect*. Terjadinya *defect* dapat mempengaruhi penurunan produktivitas, kerugian biaya, dan kehilangan kepercayaan konsumen. Oleh karena itu, dibutuhkan pengendalian mutu agar dapat mengurangi maupun menghindari adanya *defect* (Siallagan & Manik, 2024).

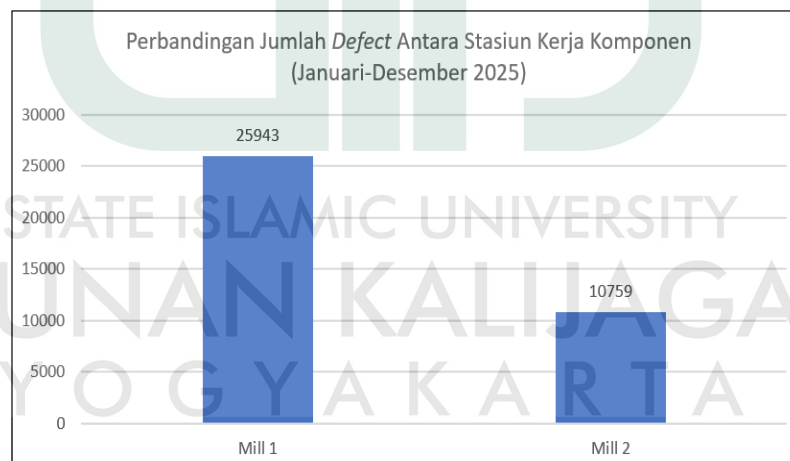
Pengendalian mutu merupakan upaya untuk memastikan produk memenuhi standar dan mengurangi bahkan mencegah terjadinya *defect* (Wahyuni &

Sulistiyowati, 2020). Usaha dalam melakukan pengendalian mutu secara sistematis memiliki tujuan untuk meminimalkan risiko terjadinya *defect*. Pengendalian mutu dilakukan dari proses awal produksi hingga menjadi *output* (Zebua *et al.*, 2025). Terutama, pada produk *assembly* dari komponen-komponen karena jika terdapat *defect* pada suatu komponen akan dapat mempengaruhi proses selanjutnya dan dengan meminimalkan terjadinya *defect* pada komponen maka produk jadi dapat terhindar dari *defect*. Salah satu contoh produk dengan proses *assembly*, yaitu produk *furniture* dengan bahan baku utama dari kayu.

Di Ceper, Klaten terdapat perusahaan yang bergerak di industri *furniture* dengan bahan baku kayu mahoni dan jati yaitu PT. Alis Jaya Ciptatama yang telah berdiri sejak tahun 1985. Perusahaan telah melakukan ekspor produk meja, rak wine, kursi, tempat jemuran, tempat sampah, rak sepatu, cermin dinding, tangga, kotak tisu, dan tempat payung ke Eropa dan Amerika. Untuk dapat tetap bersaing di pasar internasional maka perusahaan tersebut harus memiliki produk yang dengan standar kualitas yang baik. Namun, dalam kegiatan produksinya ternyata mengalami tantangan berupa variasi kualitas komponen yang mempengaruhi proses produksi selanjutnya dan hasil akhir produk.

PT. Alis Jaya Ciptatama memiliki rangkaian proses produksi yang kompleks. Proses produksi awal dimulai dari *Saw Mill*, *Kiln Dry*, *Mill 1*, *Mill 2*, *Assembly* produk, *Sandling*, *Finishing*, dan kemudian *Packing*. Setiap proses memiliki standar mutu masing-masing karena jenis *defect* yang terjadi dapat berbeda. Perusahaan memiliki tujuan untuk meminimalkan *defect* pada komponen sebelum dilakukan *assembly* agar dapat mencegah terjadinya *defect* pada produk jadi. Sebagian komponen yang mengalami *defect* akan tidak digunakan atau dibuang

oleh perusahaan sebesar 20% hingga 30% dan sebagian jika masih memungkinkan maka komponen akan dilakukan *rework* dengan memotong kayu menjadi ukuran yang lebih kecil dengan bagian yang masih aman dari *defect* yang kemudian disimpan di gudang untuk digunakan saat akan dibutuhkan. Pada proses pembentukan komponen setelah pengeringan potongan kayu besar dimulai dari stasiun kerja *Mill 1* kemudian dilanjutkan pada stasiun kerja *Mill 2*. Pada produksi komponen antara *Mill 1* dan *Mill 2* memiliki jumlah *defect* yang berbeda dengan jumlah produksi yang sama tetapi tidak menentu setiap harinya karena produksi menyesuaikan dengan permintaan yang sama dan permintaan setiap harinya berbeda. Dalam setiap stasiun kerja *mill* memiliki kisaran kapasitas produksi sebesar 6.000-7.000 unit/hari dan kapasitas produksi dapat meningkat berada pada kisaran 11.000-12.000 unit/hari dengan tambahan jam kerja lembur atau *overtime* serta pekerja tambahan borongan. Berikut merupakan perbandingan jumlah *defect* komponen pada *Mill 1* dan *Mill 2*.



Gambar 1.1. Diagram Perbandingan Jumlah *Defect*
Sumber: PT. Alis Jaya Ciptatama (2025)

Berdasarkan data perbandingan jumlah *defect* komponen pada stasiun kerja *Mill 1* dan stasiun kerja setelahnya yaitu stasiun kerja *Mill 2* menunjukkan bahwa *defect* yang lebih tinggi terjadi di stasiun kerja *Mill 1*. Stasiun kerja *Mill 1* akan

berpengaruh pada proses produksi selanjutnya karena menjadi proses awal dalam pembentukan komponen. Pada stasiun kerja *Mill 1* menjadi pengaruh untuk produksi di bagian selanjutnya karena menjadi salah satu langkah awal. Apabila proses stasiun kerja *Mill 1* membutuhkan waktu yang lama untuk memproduksi komponen kembali karena terdapat banyaknya *defect* maka proses selanjutnya akan memakan waktu tunggu sekitar tiga jam hingga satu hari setelah diterbitkan berita acara yang berisi permintaan jumlah produksi yang harus diproduksi kembali. Sedangkan, perusahaan memiliki target tenggat waktu untuk menyelesaikan produk akhir agar dapat diekspor secara tepat waktu. Berikut merupakan data historis di stasiun kerja *Mill 1*.

Tabel 1.1. Data Historis Perusahaan 2025

No.	Bulan	Jumlah Produksi Komponen (Unit)	Jumlah Defect (Unit)	Persentase
1.	Januari	11.447	793	6.93%
2.	Februari	5.292	237	4.48%
3.	Maret	37.737	1.549	4.10%
4.	April	47.159	1.514	3.21%
5.	Mei	28.611	894	3.12%
6.	Juni	63.264	2.141	3.38%
7.	Juli	103.183	3.255	3.15%
8.	Agustus	157.441	4.775	3.03%
9.	September	147.711	5.085	3.44%
10.	Oktober	38.492	3.601	9.36%
11.	November	38.177	2.437	6.38%
12.	Desember	19.479	1.579	8.11%

Sumber: PT. Alis Jaya Ciptatama (2025)

Tabel 1.1. menunjukkan jumlah produksi dan *defect* selama 12 bulan di tahun 2025. Produksi komponen pada stasiun kerja *Mill 1* terdapat komponen kaki meja, lembaran permukaan meja, klos pojok, penyangga slat, slunduk, penampang meja, lembaran dudukan, kaki kursi, lembaran sandaran punggung, lembaran bawah tempat sampah, lembaran sisi samping, lembaran sisi depan tempat sampah,

penyambung antar sisi, balok tengah, balok sekat wine, dan bingkai. Kemudian, persentase *defect* dari seluruh komponen berada kisaran 2.57% hingga 9.36% dengan rata-rata 4.89% dalam satu tahun. Sementara, perusahaan memiliki target menekan terjadinya *defect* pada kisaran 0.5% hingga 1% dan mencapai nilai sigma 6 agar tidak terdapat keterlambatan untuk dikirim ke stasiun kerja selanjutnya dan mencegah adanya *defect* pada produk *assembly*. Kurang konsisten dalam hasil mutu produk komponen menunjukkan adanya permasalahan dalam pengendalian proses produksi *Mill 1*. Sehingga, membutuhkan analisis untuk evaluasi dan perbaikan berkelanjutan terhadap proses produksinya.

Pendekatan analisis yang dapat digunakan untuk permasalahan tersebut adalah metode Six Sigma karena dapat memecahkan masalah dengan kerangka kerja secara terstruktur dan menggabungkan berbagai *tools* seperti *tools* pengendalian kualitas yang kemudian dapat menganalisis akar masalah secara mendalam menggunakan *tools* pemecahan masalah dan risiko menggunakan pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC)* dan memiliki standar target yang tinggi yaitu 3,4 cacat per satu juta kesempatan (Gaspersz, 2002). DMAIC memiliki fokus terhadap pengendalian variasi kualitas dan pengurangan tingkat cacat pada produk secara sistematis. Dapat mengidentifikasi permasalahan kualitas, mengukur kinerja proses, menganalisis penyebab utama terjadinya ketidaksesuaian, merumuskan usulan perbaikan, serta memastikan keberlanjutan hasil perbaikan yang telah dilakukan. Melalui metode ini, perusahaan dapat mengetahui tingkat kinerja kualitas produk secara kuantitatif, dan dapat memperoleh rekomendasi perbaikan yang berbasis data (Fadhilah & Zakaria, 2023).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengendalian kualitas produk komponen di PT. Alis Jaya Ciptatama menggunakan metode Six Sigma. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan upaya perbaikan mengenai kondisi mutu produk komponen yang dihasilkan, mengidentifikasi berbagai faktor yang dapat berpengaruh dalam terjadinya *defect*, serta merumuskan usulan perbaikan. Hasil yang diperoleh dapat diterapkan guna meningkatkan mutu produk secara berkelanjutan.

1.2. Pertanyaan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma pada komponen yang diproduksi oleh stasiun kerja *Mill 1*?
2. Apa jenis *defect* yang paling dominan pada komponen yang diproduksi oleh stasiun kerja *Mill 1*?
3. Apa saja faktor penyebab yang mempengaruhi *defect* pada produk komponen?
4. Apa usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *defect* pada produk komponen?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian, sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma pada produk komponen yang diproduksi di stasiun kerja *Mill 1*.
2. Mengetahui jenis *defect* yang paling dominan pada komponen yang diproduksi oleh stasiun kerja *Mill 1*

3. Menganalisis faktor penyebab yang dapat mempengaruhi *defect* pada produk komponen di *Mill 1* oleh PT. Alis Jaya Ciptatama.
4. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *defect* pada produk berdasarkan hasil analisis.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian, sebagai berikut:

1. Untuk mahasiswa dapat meningkatkan pengetahuan sehingga dapat melakukan analisis terkait pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma untuk mengetahui faktor penyebab *defect* dan dapat memberikan usulan perbaikan.
2. Untuk perusahaan dapat dijadikan evaluasi untuk perbaikan agar dapat mengatasi permasalahan kegagalan suatu produk.

1.5. Batasan Penelitian

Dalam pembahasan topik penelitian agar tetap fokus pada tujuan, maka peneliti menetapkan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada stasiun kerja *Mill 1*.
2. Penelitian fokus terhadap data produk komponen.
3. Data numerik yang digunakan adalah data produksi dan data *defect* perusahaan selama satu tahun terakhir yaitu 1 Januari hingga 31 Desember 2025.
4. Observasi dilakukan pada Januari hingga April 2026.
5. Penelitian tidak mempertimbangkan dari aspek biaya.
6. Penelitian dengan DMAIC hanya sampai tahap *improve* dengan memberikan rekomendasi perbaikan kepada perusahaan.

7. Wawancara terkait penetapan jenis *defect* dilakukan dengan Kepala QC serta pengisian FMEA dilakukan oleh Kepala QC beserta pekerja QC yang ditunjuk oleh Kepala QC.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan proposal terbagi menjadi tiga bab. Pada bab satu terdapat pendahuluan yang memuat latar belakang permasalahan, pertanyaan penelitian, tujuan, manfaat, batasan, serta sistematika penulisan laporan. Selanjutnya, bab dua membahas landasan teori yang meliputi pengertian kualitas, pengendalian kualitas, metode Six Sigma dengan DMAIC, FMEA, dan 5W+1H. Berikutnya, bab tiga menjelaskan terkait metode penelitian yang terdiri dari objek penelitian, metode pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka, validitas, variabel penelitian, model analisis yang digunakan, serta alur pelaksanaan dalam melakukan penelitian. Kemudian, bab empat terdapat profil perusahaan beserta alur proses produksi, hasil analisis yang mencakup *define, measurement, analyze, improve*, kemudian terdapat pembahasan dan implikasi manajerial. Terakhir pada bab lima terdapat kesimpulan dan saran sebagai penutup.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian Analisis Pengendalian Mutu Pada Produksi Komponen Pada Stasiun Kerja *Mill 1* Dengan Metode *Six Sigma* dengan studi kasus pada PT. Alis Jaya Ciptatama, sebagai berikut.

1. Nilai DPMO pada *defect* produk komponen yang diproduksi di stasiun kerja *Mill 1* perhari selama satu tahun dengan nilai diantara 921.659 hingga 69090.91. Nilai level sigma yang didapatkan berada diantara 2.9 hingga 4. Dalam satu tahun di tahun 2025 memiliki nilai DPMO 7843.91 dengan level sigma berada di 3.9. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan masih jauh dari target.
2. Pada stasiun kerja *Mill 1* mengalami permasalahan adanya ketidaksesuaian dengan indikator kualitas atau CTQ yang disebut *defect* pada hasil produksi komponen yang meliputi mata kayu, retak lubang, pemotongan dengan ukuran yang tidak sesuai, serat, dan warna pada komponen kayu. Berdasarkan hasil analisis diagram pareto yang telah mencakup keseluruhan *defect* didapatkan bahwa *defect* dominan yang paling berpengaruh dan sesuai dengan prinsip 80/20 adalah *defect* mata kayu dan *defect* retak lubang. Sehingga, kedua *defect* tersebut menjadi fokus utama untuk dilakukan analisis lebih lanjut terkait usulan perbaikan.
3. Berdasarkan analisis FMEA, faktor penyebab *defect* mata kayu yaitu seleksi bahan baku yang kurang efektif sehingga *defect* tidak tersaring dengan RPN

156. Sedangkan faktor penyebab pada *defect* retak lubang yaitu mesin yang digunakan sudah tua sehingga getaran tidak stabil dengan RPN 160.9. Kedua faktor tersebut menjadi penyebab utama terjadinya *defect* sehingga menjadi prioritas perbaikan.

4. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *defect* pada produk berdasarkan hasil analisis yaitu pada *defect* mata kayu berupa penyusunan SOP yang berisi penetapan-penetapan kriteria seleksi yang jelas, penggunaan *checklist* inspeksi, pemanfaatan alat bantu *tools* yaitu X-RAY CT khusus kayu, pemberian label *accept/reject*, pemisahan material, serta pencatatan dan evaluasi *defect* secara berkala. Diperlukan tindakan perbaikan pada *defect* retak lubang dengan dilakukan perawatan rutin, penyusunan jadwal *preventive maintenance*, penghentian mesin saat terjadi getaran abnormal, setelah diperbaiki dilakukan pengujian sebelum operasi, serta monitoring performa mesin agar dapat mengidentifikasi mesin yang memang sudah harus diperbarui.

5.2. Saran

Adapun saran dalam penelitian, sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat menambah *tools* untuk analisis lebih lanjut.
2. Jika perusahaan telah memberikan izin pada penelitian selanjutnya dan penelitian dapat berjalan lebih lama maka disaran hingga tahap *control*.
3. Penelitian selanjutnya dapat berfokus pada analisis usulan perbaikan prioritas pada penelitian ini yaitu dapat terkait pemilihan *supplier*, analisis uji coba alat sensor kayu gelondongan, dan perawatan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. A., Wahyudin, W., Fitriani, R., & Astuti, F. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Seven *Tools* di UMKM Anni Bakery and Cake. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 21(1), 52. <https://doi.org/10.20961/performa.21.1.53700>
- Adhim, M. A., Rukmana, F. V. C., Setiawan, A. N., Zahra, A. M., Pasaribu, L. R. A., & Apriliani, Fany. (2025). Pengendalian Mutu Tahu dengan Checksheet, Diagram Pareto, dan Diagram Fishbone pada Usaha Tahu Tansa. *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, 3(3), 93–104. <https://doi.org/10.61132/jupiter.v3i3.861>
- Ahmed, T., Toki, G. F. I., Mia, R., Li, J., Islam, S. R., & Rishad, M. M. A. (2022). Implementation of the Six Sigma Methodology for Reducing Fabric Defects on the Knitting Production Floor: A Sustainable Approach for Knitting Industry. *Textile and Leather Review*, 5. <https://doi.org/10.31881/TLR.2022.29>
- Aprianto, T., Setiawan, I., & Purba, H. H. (2021). Implementasi metode Failure Mode and Effect Analysis pada Industri di Asia – Kajian Literature. *MATRIK*, 21(2), 165. <https://doi.org/10.30587/matrik.v21i2.2084>
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi* (4th ed.). Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Budiastuti, D., & Bandur, A. (2018). Validitas dan Reliabilitas Penelitian Dilengkapi Analisis dengan NVIVO, SPSS, dan AMOS. In *Mitra Wacana Media* (1st ed.). Mitra Wacana Media.
- Fadhilah, S. R., & Zakaria, R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. XYZ Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *WALUYO JATMIKO PROCEEDING*. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.28>
- Fan, P. H. (2024). Applying Six Sigma To Improve The Defect Rate Of Electronic Components: A Six Sigma Case Study. *South African Journal of Industrial Engineering*, 35(1). <https://doi.org/10.7166/35-1-2899>
- Gani, M., Histiari, A. R., Ahistasari, A., & Wariori, R. Y. (2023). Analisis Risiko Kebakaran Di Bandar Udara RR Menggunakan Metode FMEA. *Metode : Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 22–33. <https://doi.org/10.33506/mt.v9i1.2205>
- Gaspersz, V. (2002). *Pedomen Implementasi Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ge, Z., Chen, L., Luo, R., Wang, Y., & Zhou, Y. (2018). The Detection of Structure in Wood by X-Ray CT Imaging Technique. *BioResources*, 13(2). <https://doi.org/10.15376/biores.13.2.3674-3685>
- Gunawan, F., Tri Putri, N., & Hasan, A. (2024). Implementasi Six Sigma dalam Menurunkan Cacat Kemasan pada Industri Minyak Goreng. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 6(6). <https://doi.org/10.38035/rj.v6i6.1116>

- Hansson, M., Enescu, A., & Brandt, S. S. (2015). Knot detection in X-ray images of wood planks using dictionary learning. *Proceedings of the 14th IAPR International Conference on Machine Vision Applications, MVA 2015*. <https://doi.org/10.1109/MVA.2015.7153239>
- Harry, M., & Schroeder, R. (2000). Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations By Mikl J Harry and Richard Schroeder. *Soundview Executive Book Summaries*, 22 (Part 2(11)).
- Hendradi, C. T. (2006). *Statistik Six Sigma dengan Minitab Panduan Cerdas Inisitaif Kualitas 6 Sigma*. Andi Offset.
- III, F. W. B. (2003). Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods. *JOHN WILEY & SONS, INC*, (2).
- Irwan, & Haryono, D. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di Umkm Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(12). <https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v1i12.3193>
- Kaka, S., Maryam, M., Wassan, R. K., Sarwar, U., Akbar, A., & Ansari, J. (2024). Reducing Outgoing Quality Level (OQL) in Textile Manufacturing Through Six Sigma Methodology: A Case Study. *Textile and Leather Review*, 7. <https://doi.org/10.31881/TLR.2024.133>
- Khoiri, H. A., Kusuma, Y. A., & Aryaningtyas, F. D. (2024). Implementasi Six-Sigma pada Produksi Kain Rayon Lebar PT XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2). <https://doi.org/10.20961/performa.23.2.85010>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education Limited.
- Machfoedz, M. (2005). *Pengantar Pemasaran Modern* (Cetakan 1). UPP AMP YKPN.
- Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Al Owad, A., Mahlawat, S., & Singh, S. (2023). The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology: A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14625>
- Muslim, E., & Budiarti, E. (2005). Usulan Penerapan Six Sigma untuk Mengurangi Cacat Appearance dan Tingkat Pengerjaan Ulang Produk Pakaian Jadi di PT. X. *Jurnal Teknologi, Universitas Indonesia*, 19(1), 79–93.
- Nugraha, C., Arifianti, A., & Tresna, P. (2026). Pengendalian Kualitas Produk Tekstil Menggunakan Metode Six Sigma Pada Departemen Dyeing And Finishing Perusahaan Tekstil. *JANE (Jurnal Administrasi Negara)*, 17(2). <https://doi.org/10.24198/jane.v17i2.68954>
- Pande, P. S., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2000). *The Six Sigma Way How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*. The McGraw-Hill Companies, Inc.

- Pangestu, P., & Fahma, F. (2019). Implementasi Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi LED TV di PT Sharp Electronics Indonesia. *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2). <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.30178>
- Patel, P., & Desai, D. (2025). Implementation of Six Sigma Methodology in Indian Plastic Manufacturing Industry-A case Study. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series C*, 106(1). <https://doi.org/10.1007/s40032-024-01151-y>
- Putri, M. A., Chameloza, C., & Anggriani, R. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pengalengan Ikan Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: Pada CV. Pasific Harvest). *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(2), 109–123. <https://doi.org/10.22219/fths.v4i2.15603>
- Putro, W. D., Gutomo, Suyadi, Slamet, A., & Maulana, A. (2017). Perbaikan Kualitas Proses Produksi dengan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Produk pada Partmaster Cylinder Tipe 2dp di Departemen Painting PT. Chemco Harapan Nusantara Cikarang. *Jurnal Rekayasa Mesin Politeknik Negeri Semarang*, 12(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.32497/rm.v12i2.1054>
- Rahayu, P., & Supono, J. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Di Plant D Divisi Curing PT. Gajah Tunggal, Tbk. *Jurnal Teknik*, 9(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2278>
- Ramadani, L., & Silfia, A. (2025). Analisis Risiko Rantai Pasok Telur Ayam Ras Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Parent Stock Aira & Syifa. *Jurnal Ilmu Bersama*, 3(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.56211/factory.v3i3.794>
- Riandari, E., Susetyo, J., & Asih, E. W. (2022). Pengendalian Kualitas Produksi Genteng Menggunakan Penerapan Metode Six Sigma Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Rekavasi*, 10(1). <https://doi.org/10.34151/rekavasi.v10i1.3884>
- Ridwan, A., Sonda, A., & Amelia, A. (2023). Product quality control analysis using the six sigma method. *Journal Industrial Servicess*, 9(1). <https://doi.org/10.36055/jiss.v9i1.19044>
- Rinoza, M., & Ahmad, K. F. (2021). Analisa RPN (Risk Priority Number) Terhadap Keandalan Komponen Mesin Kompresordouble Screw Menggunakan Metode FMEA Di Pabrik Semen PT. XYZ. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 17, Number 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30743/but.v17i1.4311>
- Rissa, M., & Prihartono. (2021). Pengaruh Harga Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian (Survey Pelanggan Produk Sprei Rise). *Jurnal Ilmiah MEA*, 5(3). <https://doi.org/10.31955/mea.v5i3.1573>
- Sharma, P., Malik, S. C., Gupta, A., & Jha, P. C. (2018). A DMAIC Six Sigma approach to quality improvement in the anodising stage of the amplifier

- production process. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(9). <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2017-0155>
- Shinde, D. D., Ahirrao, S., & Prasad, R. (2018). Fishbone Diagram: Application to Identify the Root Causes of Student–Staff Problems in Technical Education. *Wireless Personal Communications*, 100(2). <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5344-y>
- Siallagan, S., & Manik, D. S. (2024). Analisis Metode Pengendalian Kualitas Produk sebagai Pencegahan Kegagalan Produksi: A Literature Review. *Journal Of Industrial And Manufacture Engineering*, 8(2). <https://doi.org/10.31289/jime.v8i2.1160.93>
- Sjarifudin, D., Kurnia, H., Purba, H. H., & Jaqin, C. (2022). Implementation of six sigma approach for increasing quality formal men’s jackets in the garment industry. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1). <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4359>
- Syahab, M. A., & Yanti, A. (2024). Analisis Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada Warung Ayam Penyet Barokah. *Jurnal Ekonomi Bisnis Digital*, 2(3). <https://doi.org/10.47709/jebidi.v2i3.334>
- Trenggonowati, D. L., Ulfah, M., Arina, F., & Wardhani, A. M. (2020). Pengendalian kualitas continuous tandem cold mill (CTCM) menggunakan metode Taguchi pada divisi cold rolling mill di PT. XYZ. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(2). <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i2.9242>
- Truscott, W. (2011). Six Sigma: Continual Improvement for Businesses. In *Six Sigma: Continual Improvement for Businesses*. <https://doi.org/10.4324/9780080474397>
- Wahyuni, H. C., & Sulistyowati, W. (2020). Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa. In *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-79-7>
- Waruwu, A., Tampubolon, V. R., Pratama, M. A., & Putri, D. (2022). Pengendalian Kualitas Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Produk Kalender Di PT. KLM. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 3(2). <https://doi.org/10.31294/imtechno.v3i2.1186>
- Wulandari, M., & Setiafindari, W. (2023). Upaya Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control Dan 5W+1H Di PT. Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, 2(3). <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i3.2341>
- Zebua, A., Zai, K. S., Gea, J. B. I. J., & Gulo, H. (2025). The Relationship Between Product Quality Management And Customer Satisfaction Control At CV Wery Group, Gunungsitoli City. *Journal of Management, Economic, and Accounting*, 4(2), 673–686. <https://doi.org/10.37676/jmea.v4i2.902>