

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
MENGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA (STUDI KASUS:
UMKM ANDONK COFFEE ROASTERY)**

TUGAS AKHIR

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



Nama : Faisal Chandra
No. Mahasiswa : 19522345

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2026**

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, 30 Oktober 2024



(Faisal Chandra)
19522345

SURAT BUKTI PENELITIAN



ANDONK COFFEE ROASTERY

Jalan Ki Gede Mayaguna Ling. Siandong No.11,
Pasalakan, Kecamatan Sumber, Kabupaten Cirebon

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 017/XII/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	Yudi Iskandar
Jabatan	Manager

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	Faisal Chandra
NIM	19522345
Fakultas	Teknologi Industri
Prodi	Teknik Industri

Telah melakukan penelitian Tugas Akhir

Demikian surat keterangan ini untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 29 Desember 2025

Yudi Iskandar

Manager

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA (STUDI KASUS
UMKM ANDONK COFFEE ROASTERY)



Disusun Oleh:

Nama : Faisal Chandra

No. Mahasiswa : 19522345

Yogyakarta, 4 Mei 2026

Dosen Pembimbing

(Ir. Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc. ASEAN Eng.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA (STUDI KASUS UMKM ANDONK COFFEE ROASTERY)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Faisal Chandra

No. Mahasiswa : 19522345

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

Yogyakarta, 4 Mei 2026

Tim Penguji

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc., IPM.,
ASEAN Eng.

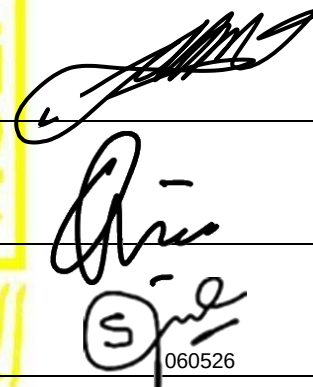
Ketua

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Anggota I

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M.

Anggota II



Mengetahui,

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



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

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilamin, Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua, keluarga, dan para kerabat terdekat. Terima kasih atas segala kasih sayang yang diberikan, dukungan dan doa yang terlantun untuk saya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

MOTTO

Keberhasilan berpihak pada yang berani.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'la yang telah memberikan rahmat sehingga saya dapat melaksanakan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Six Sigma (Studi Kasus: UMKM Andonk Coffee Roastery) dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan baik dan tidak lupa shalawat serta salam kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa Islam dari zaman kegelapan ke zaman terang benderang seperti saat ini.

Tugas Akhir merupafakan salah satu prasyarat bagi mahasiswa untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri Program Sajana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini di UMKM Andonk Coffee Roastery, Cirebon. Saya banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN. Eng. Selaku Dekan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Ir. Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc. ASEAN Eng. Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dengan memberikan arahan petunjuk dan saran selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Kedua Orang Tua saya atas segala dukungan serta limpahan kasih sayang, doa, dan dorongan kepada penulis untuk bisa bertahan kuliah hingga penyusunan laporan Tugas Akhir.
6. Kepada Bapak Yudi yang telah memberikan penulis kesempatan untuk melakukan penelitian tugas akhir di UMKM Andonk Coffee Roastery.
7. Kepada Esky, Ridwan, Asep, Luis, Gavra, Geral, Syarif, dan Michael yang telah membantu dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Andonk Coffee Roastery merupakan UMKM yang bergerak di bidang pengolahan biji kopi, namun dalam proses produksinya masih ditemukan tingkat kecacatan produk yang cukup tinggi. Permasalahan utama yang dihadapi meliputi biji kopi pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang, melalui dampak penurunan kualitas produk serta kerugian produksi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas belum berjalan secara optimal dan memerlukan pendekatan yang sistematis dan terukur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan pada produk biji kopi, menganalisis faktor penyebab terjadinya kecacatan, serta mengukur tingkat kapabilitas proses produksi menggunakan indikator *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). DPMO digunakan karena mampu menggambarkan tingkat peluang terjadinya cacat dalam satu juta kesempatan secara kuantitatif, sehingga menjadi ukuran penting dalam mengevaluasi kinerja kualitas proses produksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Pemilihan metode *Six Sigma* dilakukan karena metode ini tidak hanya mengidentifikasi cacat seperti metode *Statistical Quality Control* (SQC), tetapi juga mampu mengukur tingkat kapabilitas proses, menentukan prioritas perbaikan secara terstruktur, serta berorientasi pada penurunan cacat secara berkelanjutan hingga mendekati *zero defect*. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada cacat produk biji kopi yang pecah. Terdapat empat faktor utama yang diidentifikasi, yaitu manusia, metode, lingkungan, dan mesin, berdasarkan analisis menggunakan *fishbone diagram*. Selama bulan Juni hingga November 2025, UMKM Andonk Coffee Roastery berhasil memproduksi total 1725 produk biji kopi, namun ada 390 produk yang mengalami cacat selama proses produksi, yang berarti persentase cacat dari seluruh produk mencapai 22,6%. Hasil perhitungan yang dilakukan menggunakan metode *Six Sigma* menunjukkan rata-rata nilai DPMO dari bulan Juni hingga November 2025, yaitu 56725,16 DPMO dan nilai sigma sebesar 3.11. Batas presentase cacat perusahaan adalah 10%. Berdasarkan data yang diperoleh, data tersebut berada di atas batas presentase cacat perusahaan. Berdasarkan metode 5W+1H, Terdapat saran perbaikan yang mencakup penerapan penutup lingkungan untuk mengurangi panas, penyusunan prosedur operasional standar untuk UMKM Andonk Coffee Roastery, pelaksanaan pekerjaan di ruang tertutup untuk menjaga suhu, dan memastikan stabilitas suhu ruangan. Dengan demikian, saran perbaikan yang telah diterapkan dapat mengurangi cacat pada produk biji kopi yang akan diproduksi.

Kata Kunci: *Six Sigma*, DMAIC, DPMO, Pengendalian Kualitas, 5W+1H.

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	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Kualitas	12
2.2.2 Pengendalian Kualitas	12
2.2.3 <i>Six Sigma</i>	13
2.2.4 <i>Fishbone</i> Diagram	15
2.2.5 Diagram Pareto	16
2.2.6 5W+1H	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Objek Penelitian	18
3.2 Sumber Data	18
3.3 Teknik Pengumpulan Data	18
3.4 Diagram Alur Penelitian	20
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	23
4.1 Profil Perusahaan	23
4.1.1 Proses Produksi	23
4.2 Menghitung Nilai DPMO pada Produk Biji Kopi	28
4.2.1 Data Cacat Produk	29
4.2.2 Data Cacat dan Data Jumlah Produksi	35
4.2.3 <i>Measure</i>	36
4.3 Menentukan Faktor-Faktor yang Menyebabkan Cacat Produk Biji Kopi	37
4.3.1 <i>Analyze</i>	38
4.3.2 Diagram Pareto	38
4.3.3 <i>Fishbone</i> Diagram	39
4.4 Memberikan Saran Perbaikan	40
4.4.1 <i>Improve</i>	40

BAB V PEMBAHASAN	42
5.1 Analisis Nilai DPMO.....	42
5.1.1 Data <i>Defect</i>	42
5.1.2 Analisis <i>Measure</i>	43
5.2 Membuat Peta Kendali	43
5.2.1 Analisis Penyebab.....	43
5.2.2 Diagram Pareto dan Analisis Penyebab.....	43
5.3 Analisis Usulan Perbaikan.....	44
5.3.1 5W + 1H	44
5.3.2 Analisis <i>Define</i>	44
BAB VI PENUTUP	45
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jumlah Produksi	28
Tabel 4. 2 Data Cacat Produk.....	29
Tabel 4. 3 DPMO	32
Tabel 4. 4 Data Cacat dan Data Jumlah Produksi	35
Tabel 4. 5 Peta Kendali	37
Tabel 4. 6 Diagram Pareto.....	38
Tabel 4. 7 Usulan Perbaikan 5W+1H.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Proses Produksi	23
Gambar 4. 2 Memilah Biji Kopi.....	24
Gambar 4. 3 Pengupasan Kulit Kopi.....	24
Gambar 4. 4 Fermentasi	25
Gambar 4. 5 Pencucian Biji Kopi.....	25
Gambar 4. 6 Pengeringan Biji Kopi	26
Gambar 4. 7 Pengupasan Kulit Gabah	26
Gambar 4. 8 Penggorengan Biji Kopi	27
Gambar 4. 9 Sortirasi Akhir	27
Gambar 4. 10 Diagram SIPOC.....	31
Gambar 4. 11 Grafik DPMO	33
Gambar 4. 12 Nilai Sigma.....	34
Gambar 4. 13 Peta Kendali.....	37
Gambar 4. 14 Diagram Pareto.....	38
Gambar 4. 15 <i>Fishbone Diagram</i>	39
Gambar 4. 16 Desain <i>Solar Dryer Dome</i>	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil sekaligus eksportir kopi dengan peringkat ke-3 tertinggi di dunia. Kopi juga merupakan komoditas perkebunan untuk ekspor yang sangat potensial untuk dikembangkan karena selain menjadi andalan mata pencaharian masyarakat juga sekaligus menjadi sumber pendapatan negara. Di sisi lain, Indonesia memiliki keadaan alam tropis yang sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kopi. Untuk kepentingan meningkatkan kondisi ekonomi petani dan masyarakat secara luas, rekomendasi pengelolaan perkebunan kopi yang baik dan tepat sangat diperlukan untuk dapat menjaga kualitas, kuantitas, dan kontinuitas hasil produksi (Windari et al., 2021). Perawatan kebun kopi yang baik harus dimulai dengan pemilihan lahan yang sesuai dan penggunaan bibit yang berkualitas tinggi. Kopi yang enak berasal dari bibit yang baik tanpa cacat. Kopi memerlukan perhatian dan pemupukan yang tepat, sebab banyak tanaman kopi yang setelah berproduksi mengalami kematian. Tanaman kopi yang mengalami kerusakan akan sangat sulit untuk diperbaiki dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk pulih. Demikian juga, ada berbagai penyakit yang dapat menyerang tanaman kopi yang disebabkan oleh sejumlah faktor, seperti jamur dan hama.

Kualitas produk yaitu kondisi pada suatu produk yang terbaik dan memiliki nilai guna seperti daya tahan, ketelitian, kehandalan dalam memenuhi keinginan serta kebutuhan konsumen (Purwadinata & Batilmurik, 2020). Salah satu tindakan dalam memuaskan konsumen adalah dengan memberikan kualitas terbaik kepada konsumen. Dengan kualitas yang baik dapat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan karena menganalisa keutuhan dan kepuasan konsumen akan dirasa kurang jika sebuah perusahaan industri tidak menjaga kualitas produk atau jasa yang diberikan pada pelanggan. Kualitas produk yaitu dimana pelanggan akan merasa puas apabila produk yang mereka peroleh menunjukkan bahwa produk yang mereka gunakan adalah produk berkualitas. Dalam dunia bisnis kepuasan pelanggan merupakan faktor yang sangat penting sehingga dapat mempengaruhi pemasaran suatu produk karena tinggi rendahnya harga menjadi perhatian utama bagi para konsumen (Yulistria et al., 2023).

Proses produksi biji kopi di Andonk Coffee Roastery masih menggunakan cara yang cukup tradisional yaitu dengan memulai prosesnya dengan cara memilih biji kopi yang layak, lalu melakukan proses pengupasan kulit buah, fermentasi, proses pencucian, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan dengan cara dijemur, pengayakan (*grinding*), proses pemasakan (*roasting*), hingga biji kopi bisa dipasarkan. Di UMKM Andonk Coffee Roastery, terdapat masalah yang dihadapi, yaitu pada tahap produksi biji kopi yang sering kali menghasilkan biji kopi yang cacat. Andonk Coffee Roastery memiliki permasalahan berupa: biji pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang. Kondisi cacat produk ini sangat merugikan karena mereka telah mengeluarkan biaya untuk produksi, namun produk yang dihasilkan masih memiliki cacat. Pengendalian kualitas produk memegang peranan penting bagi usaha untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk adalah faktor yang menentukan pesat atau tidaknya suatu perkembangan perusahaan (Safrizal & Zulaikha, 2021).

Selama bulan Juni hingga November 2025, UMKM Andonk Coffee Roastery berhasil memproduksi total 1725 produk biji kopi, namun ada 390 produk yang mengalami cacat selama proses produksi, yang berarti persentase cacat dari seluruh produk mencapai 22,6%. Analisis masalah yang terjadi di Andonk Coffee Roastery dengan menggunakan metode *Six Sigma*. *Six Sigma* adalah metodologi desain yang menyediakan cara yang fleksibel dan komprehensif untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan kesuksesan perusahaan (Jakti & Al Faritsy 2024). Metode *Six Sigma* dapat meningkatkan kinerja, mengurangi faktor-faktor penyebab cacat dan kesalahan, mengidentifikasi dan mengurangi biaya operasional, meningkatkan produktivitas, dan secara signifikan mengurangi jumlah produk cacat yang dihasilkan. Alasan menggunakan metode *Six Sigma* karena metode ini digunakan untuk menemukan kesalahan pada produk. Metode ini menekankan pada peningkatan kualitas secara terarah dengan cara mengurangi kesalahan dalam proses produksi. Metode *Six Sigma* bisa digunakan pada permasalahan cacat produk yang dialami oleh UMKM Andonk Coffee Roastery. Tujuannya adalah untuk mendeteksi cacat prioritas yang terjadi selama proses produksi biji kopi dan memberikan saran atau solusi perbaikan untuk menghilangkan cacat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, diketahui bahwa proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery menghadapi permasalahan terkait tingginya tingkat kecacatan produk.

Kecacatan yang terjadi, seperti biji pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang, menunjukkan bahwa pengendalian kualitas belum berjalan secara optimal dan berpotensi menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Berangkat dari permasalahan pada latar belakang, telah dirumuskan permasalahan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai DPMO dari produk biji kopi?
2. Apa faktor penyebab terjadinya kecacatan pada produk biji kopi?
3. Apa rekomendasi perbaikan untuk mengurangi cacat dan meningkatkan kualitas dari produk biji kopi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya sistematis untuk menjawab permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya terkait pengendalian kualitas produk biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengukur kinerja kualitas proses produksi secara kuantitatif melalui perhitungan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan produk, serta merumuskan rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan untuk menurunkan tingkat kecacatan. Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai DPMO pada produk biji kopi.
2. Mengidentifikasi penyebab yang terjadi dalam kecacatan pada produk biji kopi.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan nilai kecacatan yang terjadi pada biji kopi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah wawasan dan pemahaman mengenai penerapan metode *Six Sigma* dalam pengendalian kualitas pada industri pengolahan pangan skala UMKM. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi UMKM Andonk Coffee Roastery dalam mengevaluasi dan memperbaiki proses produksinya, sehingga mampu menurunkan tingkat kecacatan produk, meningkatkan kualitas biji kopi, serta meningkatkan kepuasan konsumen dan daya saing usaha. Manfaat dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis: Menambah pengetahuan tentang metode *Six Sigma*. Menerapkan materi yang telah dipelajari pada saat dihadapkan pada masalah yang sama.
2. Bagi Perusahaan: Membantu perusahaan karena perusahaan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi dan perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan, dan menghindari pengeluaran yang timbul akibat masalah kualitas, serta mendorong karyawan untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah dan memperbaiki proses.

1.5 Batasan Penelitian

Pengamatan ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan yaitu data produksi dan data produk cacat periode Juni hingga November 2025.
2. Metode yang digunakan penelitian ini yaitu *Six Sigma*.
3. Jumlah peralatan produksi tidak berubah.
4. Tidak ada perawatan alat dan mesin produksi.
5. Tidak ada pembahasan pada bagian biaya.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dari penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdapat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdapat kajian literatur yang berisi referensi penelitian dan landasan teori yang menjadi landasan penelitian.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini terdapat objek penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini terdapat profil perusahaan, proses produksi biji kopi, menghitung nilai DPMO ada produk biji kopi.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini terapat pembahasan tentang analisi nilai DPMO, membuat peta kendali, analisis penyebab, membuat diagram pareto, membuat *fishbone diagram*, analisis usulan perbaikan, 5W+1H, dan analisis *define*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terapat kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber referensi dan literasi yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian literatur adalah langkah analisis terhadap beragam sumber tulisan atau karya akademis yang sesuai topik yang sedang dianalisis. Tujuannya adalah untuk mencari informasi sebagai referensi. Berikut merupakan kajian literatur dari tugas akhir ini:

Bachtiar et al., (2020) meneliti tentang pengendalian kualitas produk *pap hanger* dimana saat proses produksi pembuatan *pap hanger* masih mengalami cacat produk maka diperlukan metode *Six Sigma* untuk mengetahui nilai DPMO dan nilai sigma dan metode FMEA untuk mengetahui hasil perhitungan RPN yang dibutuhkan untuk mengetahui penyebab cacat produk *pap hanger*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai sigma dan untuk mengetahui apa yang menjadi penyebab terbesar dari permasalahan cacat produk *pap hanger*. Hasil dari penelitian ini adalah diketahui hasil dari perhitungan *Six Sigma* di dapatkan nilai DPMO tertinggi yaitu sebesar 51666,5 dan terendah yaitu sebesar 30000 dan didapatkan hasil dari perhitungan nilai sigma yaitu antara 3,129 - 3,381. Berdasarkan hasil dari perhitungan RPN menggunakan FMEA didapatkan 3 penyebab dengan nilai tertinggi yaitu kemasukan pasir saat mengaduk cat sebesar 252, cacat bolong sebesar 210, dan cacat Runs sebesar 294. Usulan perbaikan dari penelitian ini adalah pada filter penyemprotan cat diberikan saringan agar pasir tidak ikut keluar dan memberikan pelatihan kepada operator tentang tata cara pengecatan dengan benar.

Safrizal & Zulaikha (2021) Menganalisis pelaksanaan pengendalian kualitas, jenis-jenis kerusakan, dan faktor yang menyebabkan kerusakan dalam proses produksi roti di UD. Ramadhani Bakery and Cake. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara wawancara, observasi dan dokumentasi. Dalam pengolahan data penelitian ini menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) yaitu lembar pemeriksaan, diagram pencar, histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat dan peta kendali. Hasil analisis data dan pembahasan menunjukkan bahwa proses produksi pada UD. Ramadhani Bakery and Cake sudah baik karena jumlah produk gagal masih berada pada batas wajar yaitu terletak antara *Lower Control Limit* (LCL) dan *Upper Control Limit* (UCL). Berdasarkan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dapat disimpulkan jenis kerusakan yang terjadi di UD. Ramadhani Bakery and Cake adalah kerusakan paling banyak terdapat pada bentuk tidak seragam sejumlah 352 potong roti atau 41,86%, kemudian hangus sejumlah 250 potong roti atau 29,73% dan pecah sejumlah 239

potong roti atau 28,41%. Faktor yang menyebabkan kerusakan kegagalan produksi roti pada UD. Ramadhani Bakery and Cake cenderung lebih banyak diakibatkan oleh faktor metode dibandingkan dengan faktor lainnya

Boangmanalu (2020) meneliti tentang tentang cara meminimalkan kerusakan produk obat padat dengan metode *Six Sigma* dan Triz metode ini digunakan untuk meminimalkan atau mengurangi cacat produk pada obat padat. Hasil dari penelitian ini adalah pada perhitungan nilai sigma sebelum perbaikan adalah sebesar 3,61 dengan cacat kemungkinan sebesar 16981 dalam satu juta proses. Setelah dilakukan perbaikan nilai sigma menjadi 4,06 dengan cacat kemungkinan 1547. Usulan perbaikan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan pelatihan kepada karyawan, melakukan pemeliharaan pada mesin, dan melakukan pengawasan kepada kinerja masing-masing operator.

Anggamawarti et al., (2022) meneliti tentang penerapan metode *Six Sigma* DMAIC untuk mengurangi cacat dan memperbaiki proses *cartridge* pada perusahaan amunisi. PT. Pindad memiliki produk unggulan yakni amunisi 5,56 mm MU5-TJ. Kinerja dan kualitas produk, agar lebih baik, memerlukan perubahan proses manufaktur dan kontrol kualitas yang lebih ketat. Pada proses pembuatan MU5-TJ, cacat pada *cartridge* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap produk cacat yaitu mencapai 48,6%. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penyebab cacat dan meningkatkan kualitas lini produksi *cartridge* MU5-TJ. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Six Sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Identifikasi kualitas menunjukkan bahwa proses pengukuran menyumbang 67,8% dari total cacat di seluruh lini produksi *cartridge*. Faktor kritisnya adalah metode inspeksi dan pengaturan mesin. Perbaikan dilakukan dengan penerapan *auto-control* setiap 15 menit oleh operator, pengaturan *heading* dan *necking*, *edge turning*, dan pengukuran kecepatan alat berat. Perbaikan tersebut terbukti meningkatkan level sigma dari 3,24 menjadi 3,45 dan menghemat biaya sebesar Rp.62.372.824,00.

Kaswan et al., (2024) meneliti tentang Peningkatan analisis kemampuan proses melalui metodologi *Six Sigma*: studi kasus di industri manufaktur kapasitor. *Six Sigma* menyiratkan bahwa perbaikan proses telah menjadi subjek yang muncul di kalangan berbagai peneliti dan industrialis selama beberapa dekade terakhir. Sangat sedikit penelitian yang telah dilakukan tentang manfaat penggunaan *Six Sigma* dalam industri kapasitor. Industri ini telah menerapkan metodologi *Six Sigma* sebagai alat manajemen bisnis untuk meningkatkan kemampuan operasional dan menurunkan kesalahan proses. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk

memberikan studi kasus penerapan teknik *Six Sigma* DMAIC untuk mengurangi tingkat penolakan cacat di luar toleransi pada operasi pengepresan dan meningkatkan indeks kapabilitas proses dengan mengoptimalkan parameter pada kapasitor. industri manufaktur. Makalah ini berfokus pada pemilihan proyek dan berbagai langkah yang harus diikuti selama metodologi *Six Sigma*. Selama penelitian, berbagai alat dan teknik *Six Sigma* berhasil diterapkan. Konsekuensi dari tinjauan literatur menunjukkan bahwa banyak industri tidak menyadari *Six Sigma* dan tidak memiliki sumber daya untuk mengisi kesenjangan yang diperlukan. Ditemukan bahwa penerapan *array orthogonal taguchi* dengan *Six Sigma* belum begitu familiar di kalangan industri untuk meningkatkan kapabilitas proses. Setelah menganalisis semua parameter, ditemukan peningkatan substansial dalam penolakan OTR dan peningkatan kemampuan proses nilai Cp dan Cpk.

Sepriandini & Ngatilah (2021) melakukan penelitian terkait penerapan metode *Six Sigma* dan FMEA untuk mengevaluasi mutu produk koran, di mana dalam proses produksinya masih terdapat cacat pada produk. Oleh karena itu, diperlukan penerapan *Six Sigma* untuk mengevaluasi nilai tingkat sigma dan metode FMEA untuk mengidentifikasi penyebab cacat pada produk koran serta memberikan saran perbaikan. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perusahaan mengalami total cacat produk koran sebanyak 198.606 eksemplar. Saat ini, perusahaan berada di level 3,97 sigma, sehingga perbaikan diperlukan untuk mencapai level 6 sigma. Melalui metode FMEA, dapat diidentifikasi bahwa penyebab utama cacat adalah warna yang buram. Rekomendasi perbaikannya termasuk mengganti tinta dengan jenis baru yang memiliki konsentrasi lebih rendah, melakukan pengecekan sebelum mesin dinyalakan, dan melakukan pengawasan selama proses pencetakan koran.

Mustaniroh & Prabaningtias (2021) melakukan penelitian mengenai pengendalian mutu produk keripik tempe Deny, yang mana selama proses pembuatan keripik tersebut masih terdapat produk yang cacat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan *Six Sigma* DMAIC dan FMEA untuk menganalisis cacat pada keripik tempe serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa persentase cacat tertinggi adalah keripik tempe yang berminyak, dengan angka sebesar 82,04%. Nilai hasil akhir atau *final yield* mencapai 64,87% dalam kemampuan proses penggorengan keripik tempe. Proses penggorengan menunjukkan nilai sigma sebesar 1,88, yang menunjukkan perlunya perbaikan dalam proses tersebut. Nilai RPN digunakan untuk mengetahui risiko cacat mana yang paling tinggi pada produk. Untuk cacat pada keripik tempe, nilai RPN menunjukkan

adanya kekurangan jumlah tenaga ahli dalam bidang penggorengan keripik. Rekomendasi untuk perbaikan dalam penelitian ini adalah merencanakan kebutuhan sumber daya manusia secara efektif.

Fatimah & Iriani (2022) melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas pada produk seprai, di mana selama pembuatan seprai masih ditemukan berbagai cacat produk. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan metode pengendalian proses statistik untuk menganalisis cacat-cacat yang muncul pada produk seprai di area produksi jahit, serta penerapan metode poka yoke untuk menghindari kesalahan dalam proses produksi seprai. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa cacat yang paling sering terjadi adalah cacat gumpalan benang dengan jumlah 4163 pcs, cacat jahitan ganda sebanyak 4110 pcs, cacat yang tidak terjahit sebanyak 2285 pcs, dan cacat sobek dengan total 1983 pcs. Dalam p-chart, terdapat 9 titik data cacat yang menunjukkan ketidakstabilan. Penyebab utama dari cacat produk seprai adalah operator yang lebih fokus pada jumlah output yang dihasilkan daripada kualitasnya. Rekomendasi perbaikan dari penelitian ini adalah memberikan edukasi mengenai pentingnya kualitas kepada para karyawan.

Iriani & Mulyani (2020) melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas produk susu formula di PT X. Masalah utama yang dihadapi oleh PT X adalah bahwa susu formula ini diproduksi setiap hari dan setiap bulan ditemukan cacat. Oleh karena itu, diperlukan metode *Six Sigma* untuk menemukan penyebab cacat pada produk susu formula, serta metode FTA untuk memberikan saran perbaikan terhadap masalah cacat dengan mengidentifikasi penyebabnya sebagai acuan. Selain itu, metode FMEA diperlukan untuk memberikan saran perbaikan berdasarkan nilai tertinggi dari *Risk Priority Number* (RPN). Dalam hasil penelitian ini, setelah pengolahan dengan *Six Sigma* ditemukan tiga jenis cacat, yaitu keberadaan bakteri, kandungan laktosa yang tinggi, dan rasa yang tidak sesuai. Nilai DPMO yang diperoleh adalah 14.497,33 dengan nilai sigma sebesar 3,71. Analisis FTA mengidentifikasi tujuh faktor penyebab cacat, dan nilai RPN berdasarkan metode FMEA mencakup kurangnya disiplin sebanyak 384 RPN, kurangnya pelatihan sebesar 384 RPN, kurangnya ketelitian sebesar 288 RPN, kurangnya pengawasan saat pembilasan sebesar 256 RPN, kurangnya pengetahuan sebanyak 240 RPN, kurangnya pemantauan *swab* sebesar 224 RPN, serta kurangnya pemantauan organoleptik sebesar 224 RPN. Rekomendasi perbaikan dari penelitian ini mencakup peningkatan kebersihan karyawan setiap hari, pelatihan rutin mengenai organoleptik dan kesehatan pribadi bagi karyawan, serta peningkatan pengawasan saat pembilasan.

Hidayat, et al., (2022) melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas kemasan produk keping, di mana terdapat masalah dengan cacat pada kemasan selama proses produksi. Oleh karena itu, diperlukan penerapan metode *Six Sigma* dan FMEA untuk menentukan penyebab cacat pada kemasan tersebut. Penelitian ini mengungkapkan bahwa penyebab cacat yang paling signifikan adalah kemasan yang penyok dan kemasan yang terluka. Nilai sigma yang diperoleh adalah 1.6, yang menunjukkan bahwa proses produksi berlangsung dengan baik. Dari analisis FMEA, diketahui bahwa kemasan penyok dan terluka disebabkan oleh kesalahan manusia. Rekomendasi perbaikan dari studi ini adalah agar sebelum memulai pekerjaan dilakukan briefing, dan setelah pekerjaan selesai, dilakukan evaluasi.

Sugiyarto (2020) melakukan penelitian mengenai kontrol kualitas produk kaos untuk meningkatkan produktivitas perusahaan, mengingat masih adanya cacat produk dalam proses pembuatan kaos. Oleh karena itu, perlu diterapkan metode *Six Sigma* untuk mengurangi tingkat cacat pada produk kaos di setiap periode. Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan pengolahan menggunakan *Six Sigma*, nilai DPMO yang diperoleh adalah 1.975 unit, dengan level sigma sebesar 3.10. Dari perhitungan RPN yang dilakukan, didapatkan RPN pada proses sablon sebesar 596 dan pada pengemasan sebesar 512. Saran perbaikan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia di perusahaan melalui pelatihan untuk karyawan.

Ishak et al., (2020) melakukan penelitian mengenai pengendalian kualitas pada produk *poly cup*, dengan mengidentifikasi adanya cacat pada proses produksi *poly cup*. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan metode *Six Sigma* untuk mengungkap penyebab cacat pada produk *poly cup*. Temuan penelitian menunjukkan nilai Sigma sebesar 3,91. Faktor utama yang berkontribusi terhadap cacat pada *poly cup* meliputi kesalahan manusia, masalah mesin, dan kualitas bahan, dengan kriteria cacat yang teridentifikasi adalah lubang, leleh, dan penyok. Saran perbaikan dari penelitian ini adalah melakukan perawatan mesin dan memastikan alat yang digunakan sesuai dengan standar operasional prosedur.

Mustaniroh et al., (2021) melakukan penelitian mengenai pengendalian mutu dari kripik kentang, di mana produk yang dihasilkan mengalami berbagai cacat selama tahap produksi. Oleh karena itu, penerapan metode *Six Sigma* dianggap penting untuk mendeteksi cacat dalam kripik kentang dan menganalisis penyebab dari kerusakan tersebut. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perhitungan nilai DPMO mencapai 483.091,79 yang setara dengan nilai sigma 1,54, yang mengindikasikan perlunya perbaikan dalam strategi produksi. Beberapa faktor

yang menyebabkan perubahan warna pada kripik kentang mencakup kurangnya pengawasan dalam proses produksi, pelatihan yang tidak memadai untuk karyawan, ketidakefektifan dari mesin pengering, serta perubahan cuaca yang turut memengaruhi kualitas kripik kentang.

Rismantia & Widya (2022) melakukan penelitian mengenai Analisis Pengendalian Kualitas dalam Pengolahan Minyak Kelapa Sawit dengan penerapan metode *Six Sigma* di PT. Suryabumi Agrolanggeng. Perusahaan ini bergerak di sektor industri hasil perkebunan dan pengolahan kelapa sawit. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan ini adalah hadirnya produk cacat berupa minyak CPO, yang berasal dari bahan mentah TBS (Tandan Buah Segar). Cacat tersebut mencakup kategori F00, F0, dan F5 dengan tingkat cacat sebesar 28,16% untuk TBS fraksi 0, kemudian 12,07% TBS untuk fraksi 00, dan 18,63% TBS untuk fraksi 5. Sehubungan dengan masalah dan situasi yang terjadi, pengendalian kualitas dapat diterapkan. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah *Six Sigma*. Dari analisis data yang telah dilakukan, diketahui bahwa jenis cacat yang paling banyak terjadi adalah Fraksi 0, mencapai 47,4%. Dengan menggunakan *fishbone diagram*, ditemukan empat faktor penyebab cacat, yaitu faktor manusia, material, mesin, dan lingkungan. Solusi perbaikan yang diusulkan meliputi pelaksanaan pelatihan, pemberian insentif untuk meningkatkan motivasi kerja, perancangan alat bantu sortir dengan teknologi otomatis, pengawasan yang lebih ketat selama proses pemanenan, perhatian pada kebutuhan pencahayaan, penerapan metode 5 S, pemantauan suhu di area produksi secara rutin, uji coba mesin sebelum digunakan dalam produksi, serta penggantian pipa atau sludge tank yang sudah tua dengan yang baru.

Anisa & Iftadi (2020) melakukan penelitian penerapan *Six Sigma* dalam pengendalian kualitas minyak sawit olahan, pemutihan, dan penghilang bau. Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang agrobisnis pengolahan minyak bumi, PT XYZ menghadapi tantangan dalam produksi minyak sawit olahan *Refined Bleached Deodorised Palm Oil* (RBDPO), khususnya mengenai ketidakmampuan memenuhi spesifikasi produk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor utama yang menyebabkan produk tidak memenuhi spesifikasi dan menyarankan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan analisis, ditemukan RBDPO yang tidak memenuhi spesifikasi pada nilai iodium dan parameter warna, dengan rata-rata Cpk sebesar 0,7355 dan sigma sebesar 3,7065. Angka tersebut di bawah standar karena belum mencapai target 6-Sigma. Untuk memperbaiki situasi ini, beberapa tindakan perbaikan harus dilakukan, termasuk memilih bahan baku dengan cermat, memantau

kinerja operator, melakukan perawatan mesin secara berkala, mencatat perlakuan proses dan hasil sementara, serta memeriksa tangki penyimpanan.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori adalah teori-teori yang berhubungan dengan penelitian dan digunakan sebagai dasar pemikiran untuk menganalisis dan memahami topik penelitian. Sumber landasan teori berasal dari buku dan jurnal ilmiah yang kredibel.

2.2.1 Kualitas

Kualitas merupakan kunci bagi penyedia jasa layanan untuk bertahan di persaingan yang semakin kompetitif antara dunia jasa layanan. Bagi pihak penyedia jasa/layanan dalam mencapai kepuasan konsumen, kualitas menjadi hal penting dan layak untuk di tingkatkan dan diperbaiki terus-menerus, dengan dilakukan inovasi yang berkelanjutan (Mokoginta et al., 2023).

Kualitas adalah istilah yang merujuk pada seberapa baik sebuah produk, layanan, proses, atau sistem memenuhi kriteria, harapan, atau kebutuhan tertentu. Konsep kualitas sangat luas dan dapat diterapkan di berbagai area seperti produksi, pendidikan, teknologi, dan lainnya. Kualitas mengacu pada sejauh mana suatu produk atau layanan sesuai dengan kriteria atau harapan pengguna, baik dari segi fitur, ketahanan, maupun aspek penting lainnya.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh setiap komponen dalam perusahaan untuk meningkatkan dan mempertahankan produksinya agar produk yang dihasilkan tersebut sesuai dengan standar kualitas produk yang diharapkan dan sebagai usaha untuk mengarahkan agar kesalahan kualitas tersebut tidak terjadi dalam proses produksi, sehingga usaha untuk memenuhi standar kualitas dapat tercapai (Damayanti et al., 2022).

Tujuan pengendalian kualitas meliputi beberapa aspek seperti menjamin kesesuaian produk dengan spesifikasi, meningkatkan kepuasan pelanggan, mengurangi cacat dan produk rusak, menekan biaya produksi, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, memenuhi persyaratan regulasi dan standar, mendukung perbaikan berkelanjutan, menjaga reputasi dan daya saing.

Beberapa metode yang umum digunakan dalam pengendalian kualitas antara lain:

- *Statistical Quality Control (SQC)*, yaitu metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang menggunakan alat seperti peta kendali, histogram, diagram pareto, dan *fishbone diagram* untuk memantau kestabilan proses produksi.
- *Total Quality Management (TQM)*, merupakan pendekatan manajemen kualitas yang menekankan keterlibatan seluruh elemen organisasi dalam upaya peningkatan kualitas secara berkelanjutan.
- *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, yaitu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam suatu proses, menganalisis dampaknya, serta menentukan tingkat risiko dari setiap kegagalan.
- *Six Sigma*, merupakan metode pengendalian kualitas yang berfokus pada pengurangan variasi proses dan penurunan tingkat kecacatan produk melalui pendekatan berbasis data dan pengukuran kapabilitas proses.
- *Seven Tools*, merupakan metode pengendalian kualitas yang terdiri dari *check sheet*, diagram pareto, *fishbone diagram*, histogram, peta kendali, *scatter diagram*, dan stratifikasi.

Pemilihan metode *Six Sigma* dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengukur kinerja kualitas proses secara kuantitatif serta menyediakan kerangka perbaikan yang sistematis dan terstruktur, sehingga metode ini dinilai sesuai untuk menganalisis dan menurunkan tingkat kecacatan produk biji kopi secara berkelanjutan.

2.2.3 *Six Sigma*

Six Sigma adalah metode yang bekerja secara sistematis atau berurutan dari pengidentifikasian hingga pengendalian untuk mencapai peningkatan besar serta meminimalisir pemborosan biaya produksi. Metode *Six Sigma* tidak hanya digunakan untuk proses produksi, tetapi berguna juga untuk proses pelayanan. Proses pelayanan tersebut bergantung kepada *Critical to Quality (CTQ)*. CTQ adalah syarat untuk *Quality Control* sebagai acuan untuk mencapai kepuasan pelanggan sehingga tidak ada keluhan pelanggan atau meminimalisir hal tersebut agar lebih baik dari sebelumnya (Saidul & Abidin, 2023). Manfaat menggunakan *Six Sigma* adalah meningkatkan kualitas produk, membuat layanan yang lebih baik untuk meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan, mengurangi biaya

perbaikan, dan menghindari pengeluaran yang timbul akibat masalah kualitas, serta mendorong karyawan untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah dan memperbaiki proses.

Six Sigma memiliki 5 tahap untuk meningkatkan kinerja bisnis yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve*, dan *Control* (DMAIC), sehingga masalah, proses dan persyaratan pelanggan perlu diperiksa dan diperbarui pada setiap tahap untuk mengurangi nilai kesalahan. *Define, Measurement, Analyze, Improve and Control* (DMAIC) adalah sebuah komponen dasar dari metodologi *Six Sigma*, yang digunakan untuk meningkatkan kinerja suatu proses dalam mengidentifikasi cacat atau *defect* (Ayu & Purwatmini, 2021). Terdapat langkah-langkah DMAIC sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pemeriksaan pertama yang bertujuan untuk menganalisis dampak dari masalah yang muncul dan menjelaskan masalah yang ada.

2. *Measure*

Tahap *measure* memiliki tujuan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dan menilai efektivitas dari proses yang perlu ditingkatkan. Langkah *measure* memiliki dua tujuan penting, yaitu memanfaatkan *P-Chart* dan diagram pareto untuk menentukan batas cacat berdasarkan informasi yang telah diperoleh.

a) Perhitungan DPMO (*defect million per million opportunity*)

- DPU (*Defect per unit*)

$$DPU = \frac{\text{Defect}}{\text{Output Produksi}} \quad (2.1)$$

- DPO (*Defect per opportunity*)

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ} \quad (2.2)$$

- DPMO (*Defect million per million opportunity*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Defect}}{\text{Output Produksi} \times CTQ} \times 10^6 \quad (2.3)$$

- *Level Sigma*

Menggunakan Microsoft excel dengan rumus:

$$= \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1,5 \quad (2.4)$$

b) *P-Chart*

Berikut rumus perhitungan untuk membuat grafik dari *P-Chart*:

- Proporsi kerusakan

$$\bar{p} = \frac{np}{n} \quad (2.5)$$

- Garis pusat CL

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2.6)$$

- Standar deviasi

$$STD = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.7)$$

- Batas kendali atas

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.8)$$

- Batas kendali bawah

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (2.9)$$

3. *Analyze*

Tahap *analyze* bertujuan untuk menemukan sumber utama dari permasalahan yang telah diketahui sebelumnya dan mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan masalah.

4. *Improve*

Tahap *improve* bertujuan untuk melakukan langkah-langkah perbaikan untuk mengatasi masalah dengan melakukan pengujian untuk mengurangi cacat produk.

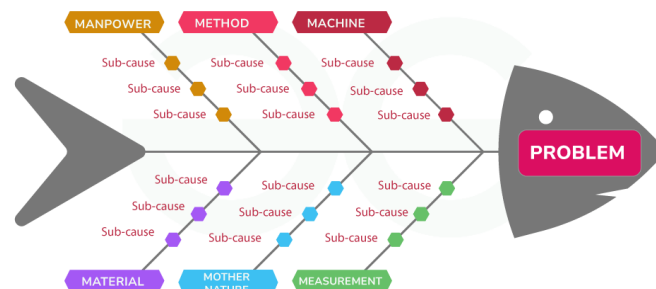
5. *Control*

Tahap *control* menjamin perbaikan yang telah diterapkan pada proses tetap stabil. Tujuannya adalah untuk memastikan hasil perbaikan tidak kembali ke keadaan semula, memastikan proses berlangsung sesuai dengan standar baru yang sudah ditentukan, serta memantau kinerja proses untuk mengidentifikasi penyimpangan secepat mungkin.

2.2.4 ***Fishbone Diagram***

Fishbone diagram merupakan salah satu cara yang digunakan untuk menyelidiki penyebab suatu isu atau keadaan. *Fishbone diagram* berfungsi sebagai alat manajerial yang membantu dalam menemukan dan mengatur kemungkinan penyebab dari suatu masalah atau dampak yang spesifik. Struktur diagram ini menyerupai bentuk ikan, di mana isu atau dampak utama terletak di bagian kepala ikan, dan berbagai kategori penyebab menyebar menuju tulang belakang ikan.

Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi semua penyebab potensial dari suatu masalah, menganalisis hubungan antara sebab dan akibat, mendorong diskusi tim dalam proses pemecahan masalah.



Gambar 2. 1 *Fishbone Diagram*

(Sumber: <https://www.geeksforgeeks.org/fishbone-diagram-example-use/>)

2.2.5 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah alat yang dapat membantu mengidentifikasi dan memprioritaskan permasalahan dengan mengurutkannya berdasarkan tingkat kepentingannya. Dengan menggunakan diagram Pareto, kita dapat menemukan permasalahan yang memiliki tingkat kepentingan tertinggi dan harus segera diselesaikan (peringkat tertinggi), serta permasalahan yang tidak harus segera diselesaikan (peringkat terendah) (Ayu et al., 2021). Prinsip Pareto, yang sering disebut sebagai aturan 80/20, adalah konsep yang menjelaskan bahwa dalam banyak keadaan, sekitar 80% dari hasil atau dampak berasal dari 20% penyebab atau usaha. Diagram ini juga dianggap sebagai cara yang mudah dan sederhana yang dapat dimengerti oleh pekerja, dan dapat berfungsi sebagai alat untuk menyelesaikan masalah dalam situasi yang rumit. Diagram Pareto berfungsi sebagai alat penting dalam tahap *analyze*, dan juga dapat bermanfaat di tahap *measure*, *improve*, dan *control*. Tujuannya adalah untuk menyajikan prioritas masalah sehingga tim dapat berkonsentrasi pada faktor yang paling mempengaruhi.

2.2.6 5W+1H

5W+1H adalah pendekatan pemeriksaan terhadap situasi masalah dengan menggunakan pertanyaan *What*, *Where*, *Why*, *Who*, *When*, dan *How* (Krisnaningsih & Hadi, 2020). Umumnya, 5W+1H dikenal sebagai sebuah pendekatan yang berisi pertanyaan yang dipakai sebagai landasan untuk mengumpulkan data atau menyelesaikan masalah.

Tujuan metode 5W+1H adalah menganalisis masalah secara komprehensif, mengumpulkan data dan fakta, mendukung pengambilan keputusan berbasis informasi, menjelaskan suatu peristiwa secara lengkap, dan meningkatkan pemahaman terhadap situasi atau isu tertentu.

BAB III

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah pengendalian kualitas dari produk biji kopi. Penelitian ini dilakukan di Andonk Coffee Roastery. Andonk Coffee Roastery berlokasi di Jalan Ki Gede Mayaguna Lingk. Siandong No.11, Pasalakan, Kec. Sumber, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat.

Sumber Data

Data yang telah didapatkan dalam penelitian kali ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung terhadap proses pembuatan dan produksi biji kopi.

Teknik Pengumpulan Data

Jenis – jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer:

1. Data Sekunder

Data sekunder adalah kumpulan informasi yang telah digunakan sebelumnya untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung melalui sebuah perantara. Data sekunder dapat didapatkan melalui bukti, catatan, buku, jurnal, atau laporan historis yang sudah tersusun dalam arsip atau data documenter (Arvyanda et al., 2023). Data sekunder menggunakan data dari UMKM Andonk Coffee Roastery untuk menunjang pengamatan ini seperti data cacat produk periode sebelumnya.

2. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari sumber atau responden. Data primer bisa didapatkan lewat wawancara langsung maupun wawancara tak langsung, observasi, diskusi terfokus, dan penyebaran kuisioner. Data primer harus didapatkan secara langsung oleh peneliti (Arvyanda et al., 2023). Data primer didapatkan dengan cara melakukan pengamatan dan analisis terhadap area kerja di UMKM Andonk Coffee Roastery.

- a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Andonk Coffee Roastery untuk mengetahui kondisi sebenarnya lapangan terkait dengan proses produksi biji

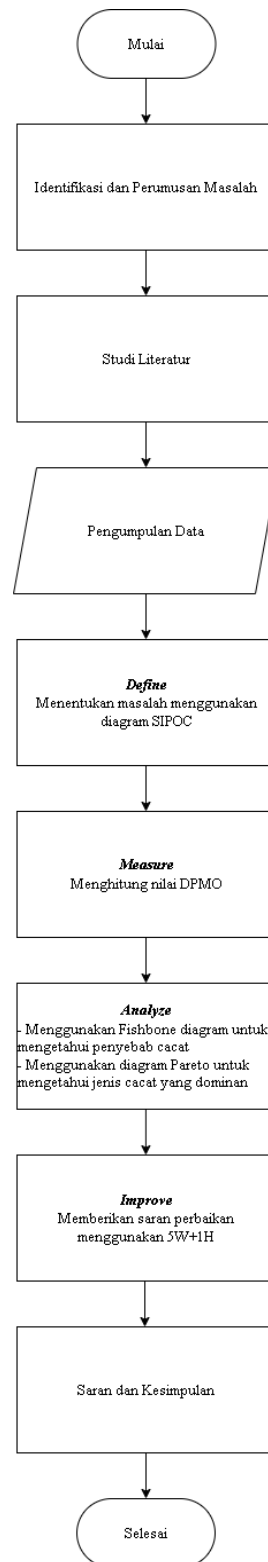
kopi. Observasi dilakukan sebagai dasar untuk mengetahui permasalahan yang terdapat pada Andonk Coffee Roastery.

b. Wawancara

Melakukan wawancara dengan para pekerja biji kopi yang bertanggung jawab dalam proses produksi pada bagian tersebut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait data yang nantinya akan diolah.

Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Penjelasan dari gambar 3.1 antara lain:

1. Mulai
2. Melakukan identifikasi menyeluruh dan merumuskan permasalahan yang terjadi di UMKM Andonk Coffee Roastery
3. Referensi Data Jurnal dan Buku
Referensi diambil dari data jurnal dan buku yang mendukung tentang pengamatan
4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

- a. Menghitung nilai DPMO pada produk biji kopi.

Tanda *defect* pada biji kopi dan informasi mengenai total produksi yang diperoleh dari wawancara dengan pemilik UMKM Andonk Coffee Roastery penting untuk menghitung nilai DPMO. Informasi ini akan digunakan sebagai data input dalam pengolahan data dengan rumus yang tercantum pada rumus 2.1 dan 2.2.

Measure

Melakukan penghitungan nilai DPMO pada tahapan *measure*. Tahap ini bertujuan untuk mengukur tingkat kinerja UMKM Andonk Coffee Roastery.

- b. Mengidentifikasi penyebab terjadinya kecacatan pada produk biji kopi.

Analyze

Pada tahap *analyze*, mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan pada produk biji kopi. *Analyze* bertujuan untuk menemukan dan mengenali sumber awal masalah kualitas menggunakan *fishbone diagram* dan diagram pareto. *Fishbone diagram* dapat mengungkapkan penyebab dari berbagai jenis cacat yang telah dikenali pada produk biji kopi. Diagram pareto dapat menunjukkan jenis cacat yang paling sering terjadi pada biji kopi yang sedang diperiksa.

- c. Memberikan saran perbaikan yang telah dilakukan untuk menurunkan nilai kecacatan yang terjadi pada biji kopi.

Improve

Pada tahap *improve*, memberikan saran perbaikan untuk menurunkan nilai kecacatan yang terjadi pada biji kopi. *Improve* bertujuan untuk memberikan saran perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi di UMKM Andonk

Coffee Roastery dengan menggunakan 5W+1H berdasarkan *fishbone diagram*.

5. Kesimpulan dan Saran

Memberikan kesimpulan untuk semua yang telah dilaksanakan dan saran untuk mempertahankan atau meningkatkan semua yang telah dicapai.

6. Selesai

Diagram alur penelitian selesai.

BAB IV

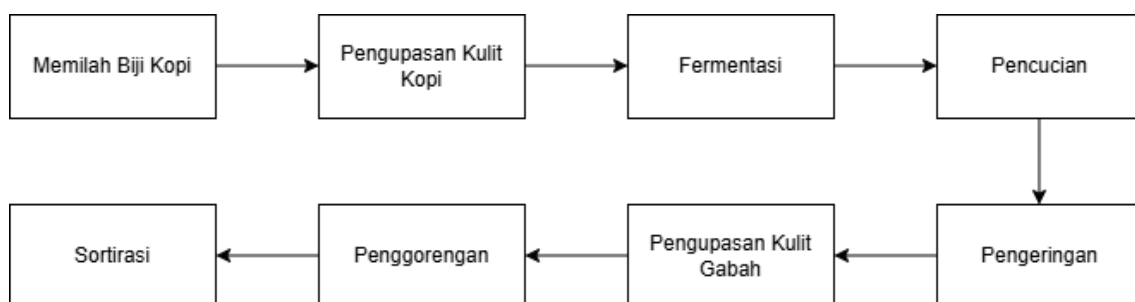
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Profil Perusahaan

UMKM Andonk Coffee Roastery adalah sebuah home industry yang memproduksi biji kopi. Proses produksi biji kopi di Andonk Coffee Roastery masih menggunakan cara yang cukup tradisional yaitu dengan memulai prosesnya dengan cara memilih biji kopi yang layak, lalu melakukan proses pengupasan kulit buah, fermentasi, proses pencucian, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan dengan cara dijemur, pengayakan (*grinding*), proses pemasakan (*roasting*), hingga biji kopi bisa dipasarkan. UMKM Andonk Coffee Roastery biasa memproduksi kurang lebih sekitar 300 produk biji kopi yang dapat dihasilkan

3.1.1 Proses Produksi

Terdapat beberapa tahapan dalam proses produksi biji kopi. Alur proses produksi dapat dilihat pada Gambar 4.1:



Gambar 4. 1 Proses Produksi

1. Memilah biji kopi

Tahap ini merupakan proses awal yang dilakukan untuk memilah biji kopi dengan kualitas yang terbaik dengan cara memilah biji kopi yang tidak busuk.



Gambar 4. 2 Memilah Biji Kopi

2. Pengupasan kulit kopi

Pada tahap kedua proses pembuatan produk biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery yaitu proses mengupas kulit kopi. Di bagian luar biji kopi terbungkus kulit tipis yang umumnya berwarna merah ketika matang, kulit tersebut di kelupas dengan tangan sampai sempurna dan diambil biji kopi didalamnya yang nantinya akan dilanjutkan ke proses selanjutnya.



Gambar 4. 3 Pengupasan Kulit Kopi

3. Fermentasi

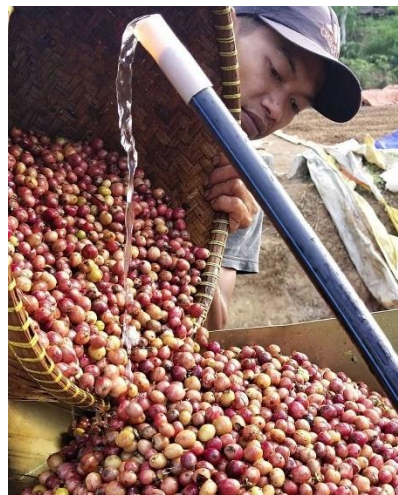
Pada tahap ketiga proses selanjutnya yaitu proses fermentasi dimana pegawai Andonk Coffee Roastery merendam biji kopi kedalam air bersih dan ditutup selama 12 hingga 36 jam untuk melepaskan lendir yang ada pada biji kopi.



Gambar 4. 4 Fermentasi

4. Pencucian

Pada tahap ke empat yaitu melakukan pencucian terhadap biji kopi yang telah di rendam lama agar biji kopi bersih dan menghilangkan sisa lender yang masih menempel pada biji kopi.



Gambar 4. 5 Pencucian Biji Kopi

5. Pengeringan

Setelah difermentasi dan dicuci dengan bersih yaitu Langkah selanjutnya adalah pegawai Andonk Coffee Roastery melakukan penjemuran terhadap biji kopi untuk mengurangi kadar air dalam biji kopi agar rasanya tidak berubah dan tahan dengan serangan jamur.



Gambar 4. 6 Pengeringan Biji Kopi

6. Pengupasan kulit gabah

Setelah proses pengeringan telah selesai yaitu akan dilakukannya proses pengupasan kulit gabah dengan cara ditumbuk atau bisa juga dengan mesin.



Gambar 4. 7 Pengupasan Kulit Gabah

7. Penggorengan

Biji kopi akan dimasak sampai matang dengan tingkat kematangan sesuai keinginan konsumen.



Gambar 4. 8 Penggorengan Biji Kopi

8. Sortirasi

Setelah semua sudah selesai lalu akan dilakukannya proses sortirasi akhir dimana di proses ini para pegawai Andonk Coffee Roastery akan melakukan pemilihan terhadap biji kopi dan pemisahan antara biji kopi yang baik dan yang pecah ataupun kotoran dari bekas penggorengan biji kopi tersebut.



Gambar 4. 9 Sortirasi Akhir

Menghitung Nilai DPMO pada Produk Biji Kopi

Pada langkah selanjutnya dilakukan perhitungan DPMO untuk mengukur kapabilitas proses produksi UMKM Andonk Coffee Roastery guna mengetahui apakah masih ada yang perlu ditingkatkan.

Pada tahap *define*, akan diuraikan secara menyeluruh mengenai produk biji kopi serta semua aspek yang berkaitan dengan proses produksinya dan berbagai jenis cacat yang dapat muncul dalam kontrol kualitas produk biji kopi dengan memanfaatkan diagram SIPOC. Tahap ini merupakan langkah pertama dalam pelaksanaan *Six Sigma* yang akan menetapkan fokus penelitian yang harus dilakukan. Di bawah ini adalah data produksi untuk bulan Juni hingga November 2025.

Tabel 4. 1 Jumlah Produksi

Bulan	Jumlah produksi
Juni	290
Juli	300
Agustus	270
September	265
Oktober	300
November	300
Total	1725

UMKM Andonk Coffee Roastery menghasilkan 290 kemasan di bulan Juni, dengan setiap kemasan berisi satu kilogram biji kopi. Di bulan Juli, menghasilkan 300 kemasan, di bulan Agustus menghasilkan 270 kemasan, di bulan September menghasilkan 265 kemasan, di bulan Oktober menghasilkan 300 kemasan biji kopi, serta November menghasilkan 300 kemasan biji kopi. UMKM ini mengimplementasikan sistem *make to stock*, di mana produk yang dihasilkan disimpan sebelum dijual.

3.1.2 Data Cacat Produk

Tabel 4. 2 Data Cacat Produk

Bulan	Jumlah produksi	Jumlah produk cacat (pcs)	Presentase produk cacat (%)
Juni	290	60	20,7
Juli	300	33	11,0
Agustus	270	102	37,8
September	265	38	14,3
Oktober	300	75	25,0
November	300	82	27,3
Total	1725	390	22,6

Berdasarkan tabel 4.2, data produksi bulan Juni dilaporkan jumlah produksi sebanyak 290 produk biji kopi dengan jumlah cacat sebanyak 60 produk biji. Berdasarkan tabel, produksi pada bulan Juni hingga November menunjukkan bahwa produk biji kopi yang dihasilkan memiliki persentase kecacatan terbesar pada bulan Agustus, yaitu sebanyak 102 kemasan dengan persentase 37,8%, diikuti bulan November sebanyak 82 kemasan dengan persentase 27,3%, bulan Oktober sebanyak 75 kemasan dengan persentase 25,0%, bulan Juni sebanyak 60 kemasan dengan persentase 20,7%, bulan September sebanyak 38 kemasan dengan persentase 14,3%, dan bulan Juli sebanyak 33 kemasan dengan persentase 11,0%. Total produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery mencapai 1.725 produk dari bulan Juni hingga November dengan total persentase kecacatan produk sebesar 22,6%. Batas persentase cacat yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar 10%. Berdasarkan data yang diperoleh, tingkat kecacatan produk tersebut masih berada di atas batas persentase cacat perusahaan. Penjelasan mengenai jenis cacat produk biji kopi pada UMKM Andonk Coffee Roastery adalah sebagai berikut:

A. Biji pecah

Dalam proses produksi biji kopi, terdapat masalah dengan kualitas produk, yaitu biji yang pecah. Biji kopi yang pecah biasanya disebabkan oleh proses yang tidak optimal setelah panen. Ketika kulit biji kopi dikupas, sering kali terjadi kesalahan yang menyebabkan biji kopi menjadi tidak utuh karena sering mengalami

guncangan saat proses pemanggangan, yang menyebabkan biji kopi pecah dan kehilangan keutuhan.

B. Biji kopong

Pada tahap produksi berikutnya, terjadi kecacatan pada biji kopi berupa biji kopi tidak memiliki isi karena kandungan dalam biji kopi yang tidak merata. Selain itu, penyebab lainnya adalah karena biji kopi mengalami kegagalan pada periode fermentasi yang menyebabkan biji kopi belum matang sempurna dan biji kopi cepat gosong saat disangrai.

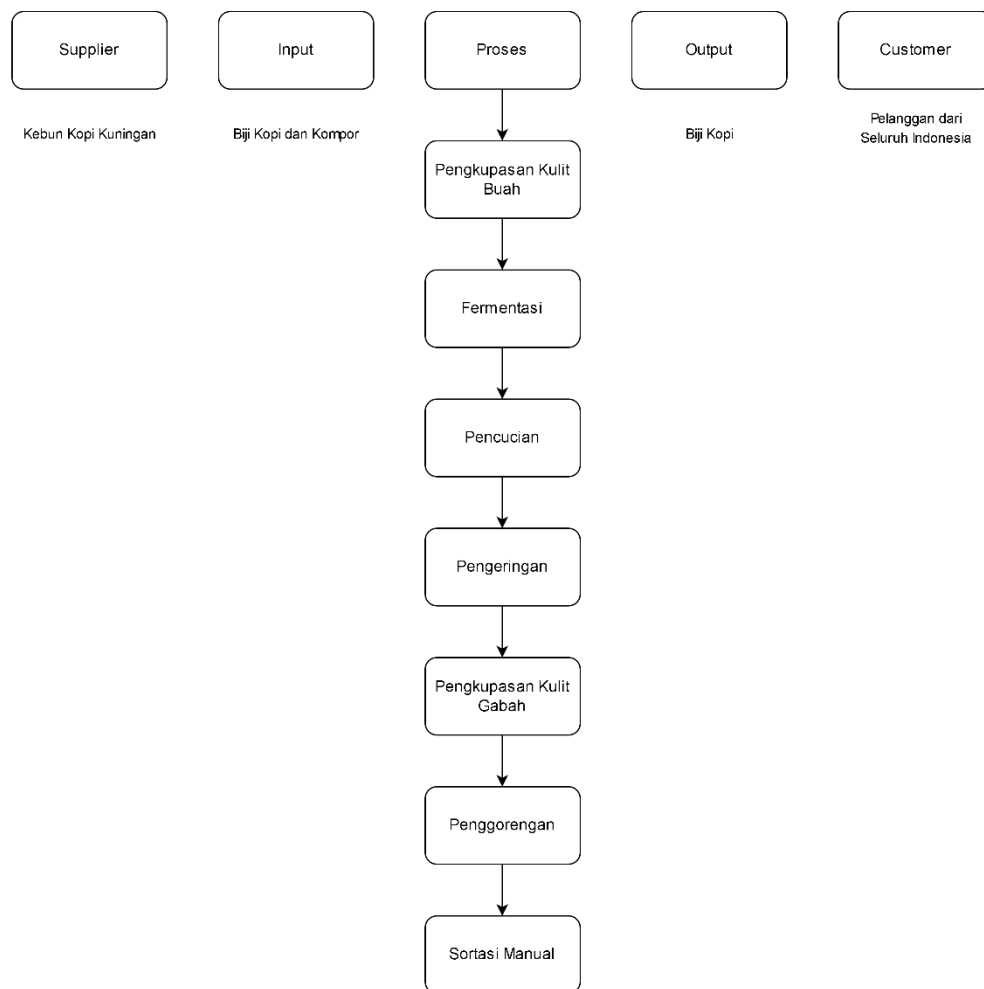
C. Biji Menghitam

Terjadi kecacatan pada biji kopi berupa biji kopi menghitam. Penyebab biji kopi menghitam adalah kondisi yang tidak ideal pada saat proses fermentasi, baik dari tempat, suhu, atau karena terpapar bahan-bahan yang bisa merusak biji kopi, seperti tempat fermentasi yang tidak terjaga kebersihannya, sehingga menyebabkan biji menjadi hitam atau membusuk.

D. Biji berlubang

Terjadi kecacatan pada biji kopi berupa biji kopi berlubang. Penyebab terjadinya biji kopi berupa biji kopi berlubang adalah karena kurangnya pengawasan para pekerja yang mengakibatkan banyak serangga yang mengonsumsi biji kopi tersebut, sehingga menghasilkan biji kopi tidak bisa dikonsumsi.

Berikut merupakan hasil dari pembuatan diagram SIPOC:



Gambar 4. 10 Diagram SIPOC

Berikut penjelasan dari diagram SIPOC:

1. *Supplier*

Supplier UMKM Andonk Coffee Roastery dalam produksi biji kopi ini membeli bahan berupa biji kopi dari perkebunan kopi yang terletak di Kuningan, Jawa Barat.

2. *Input*

Bahan baku UMKM Andonk Coffee Roastery dalam memproduksi biji kopi yaitu biji kopi dan kompor.

3. *Proses*

Proses pengolahan pembuatan biji kopi berlangsung dari biji kopi yang belum matang sampai biji kopi yang telah matang dan siap untuk dijual. Langkah-langkah mencakup pengupasan, melakukan fermentasi, mencuci, mengeringkan, mengupas kulit gabah, menggoreng, dan diakhiri dengan penyortiran secara manual.

4. Output

Output yang dihasilkan dari Andonk Coffee Roastery adalah produk biji kopi.

5. Customer

Produk biji kopi ini telah tersedia untuk dibeli dan dipasarkan di hampir semua wilayah Indonesia.

Berikut merupakan perhitungan DPMO pada bulan Juni 2025:

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{\text{Total Defect}}{\text{Output Produksi} \times \text{CTQ}} \times 10^6 \\ &= \frac{60}{290 \times 4} \times 10^6 \\ &= 51724,14 \end{aligned}$$

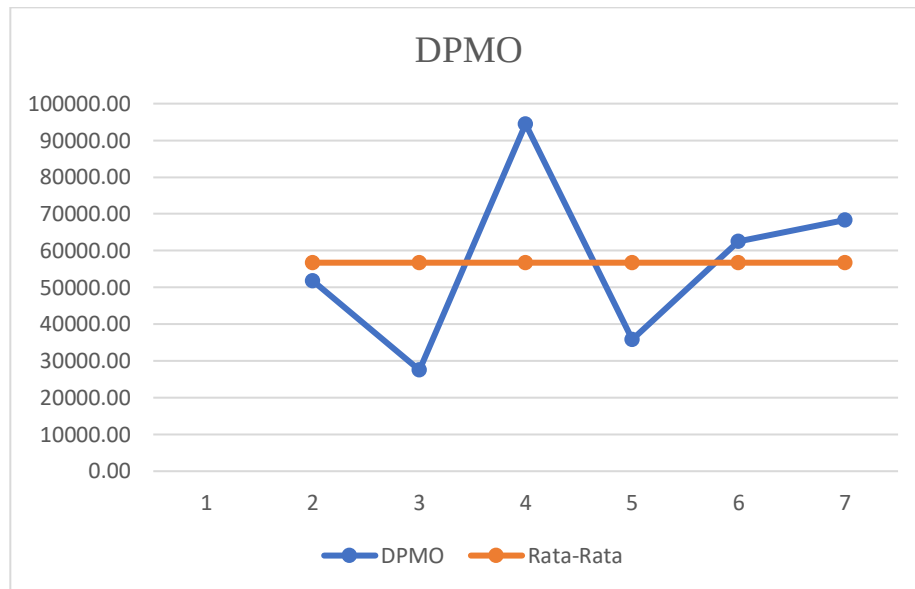
Perhitungan menyeluruh DPMO dari bulan Juni hingga November 2025 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 3 DPMO

BULAN	Jumlah produksi (pcs)	Jumlah produk cacat (pcs)	CTQ	DPMO	Nilai Sigma
Juni	290	60	4	51724.14	3.13
Juli	300	33	4	27500.00	3.42
Agustus	270	102	4	94444.44	2.81
September	265	38	4	35849.06	3.30
Oktober	300	75	4	62500.00	3.03
November	300	82	4	68333.33	2.99
			Rata-Rata	56725.16	3.11

Diketahui bahwa *Critical to Quality* (CTQ) mengacu pada nilai 4 karena hasil observasi menunjukkan adanya empat kategori cacat pada produk biji kopi. Selama periode Juni hingga November 2025, rata-rata nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) yang diperoleh adalah sebesar 56.725,16 DPMO. Nilai rata-rata DPMO tersebut menunjukkan bahwa UMKM Andonk Coffee Roastery berpotensi mengalami kecacatan produk biji kopi sebanyak 56725,16 produk pada setiap satu juta kesempatan dalam proses produksi biji kopi. Dengan demikian,

proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery dapat dikatakan berada pada tingkat kinerja kualitas yang cukup baik, namun masih memiliki peluang untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan kualitas secara berkelanjutan. Oleh karena itu, UMKM Andonk Coffee Roastery masih perlu melakukan upaya perbaikan agar dapat meningkatkan kapabilitas proses produksi dan mendekati tingkat 6-sigma sebagai standar kualitas global. Berikut merupakan grafik hasil perhitungan DPMO.

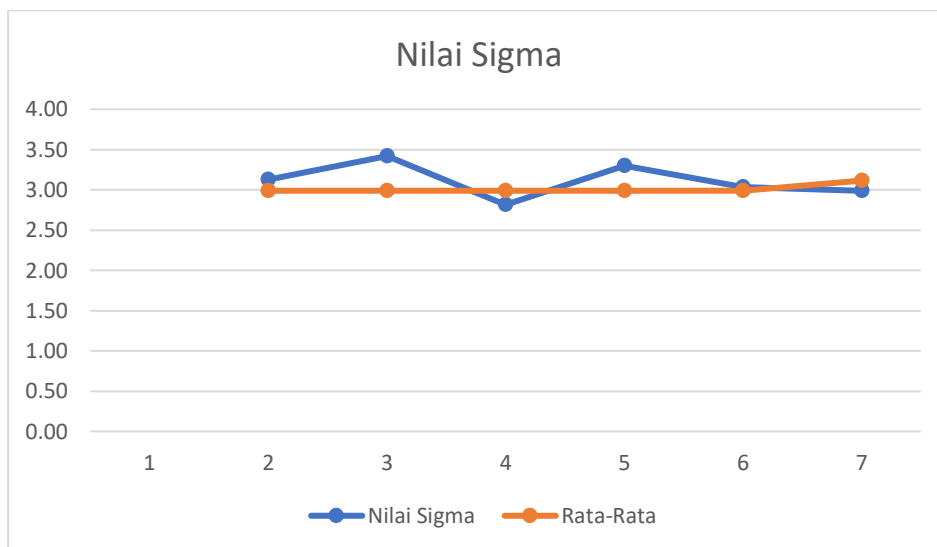


Gambar 4. 11 Grafik DPMO

Berdasarkan grafik nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai DPMO pada periode Juni hingga November 2025 masih mengalami fluktuasi, sehingga menunjukkan bahwa proses produksi biji kopi belum berada dalam kondisi yang stabil. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengendalian kualitas pada proses produksi di UMKM Andonk Coffee Roastery masih belum dilakukan secara optimal. Nilai DPMO terendah terjadi pada bulan Juli, yaitu sebesar 27.500,00, sedangkan nilai DPMO tertinggi tercatat pada bulan Agustus dengan nilai 94.444,44. Rata-rata nilai DPMO selama periode penelitian adalah sebesar 56.725,16, yang dapat dijadikan sebagai tolok ukur kinerja proses produksi pada tahap perbaikan selanjutnya. Apabila proses produksi dapat dikendalikan dan diawasi secara konsisten melalui penerapan perbaikan yang tepat, maka diharapkan nilai DPMO akan menunjukkan tren penurunan yang berkelanjutan.

Jika dibandingkan dengan standar kinerja kualitas industri manufaktur di Indonesia, nilai rata rata DPMO sebesar 56.725,16 menunjukkan bahwa proses produksi biji kopi di

UMKM Andonk Coffee Roastery masih berada pada tingkat sekitar 3 sigma. Menurut Pande, Neuman, dan Cavanagh (2000) serta Gaspersz (2002), sebagian besar industri di negara berkembang, termasuk Indonesia, umumnya masih berada pada tingkat kapabilitas proses 3 hingga 4 sigma, dengan nilai DPMO yang berkisar antara 66.800 hingga 6.210. Kondisi tersebut juga diperkuat oleh Gaspersz (2011) yang menyatakan bahwa pencapaian tingkat 6 sigma merupakan target jangka panjang yang memerlukan perbaikan berkelanjutan dan komitmen manajemen. Dengan demikian, kinerja kualitas UMKM Andonk Coffee Roastery masih tergolong wajar dan realistis untuk skala UMKM, namun belum mencapai tingkat kualitas yang kompetitif secara global. Hasil ini menunjukkan bahwa masih terdapat peluang perbaikan yang signifikan melalui penerapan pengendalian kualitas secara sistematis dan berkelanjutan agar tingkat kecacatan dapat ditekan serta kapabilitas proses dapat ditingkatkan.



Gambar 4. 12 Nilai Sigma

Berdasarkan grafik nilai sigma di atas, terlihat bahwa grafik tersebut belum menunjukkan konsistensi. Pola grafik untuk nilai sigma menunjukkan fluktuasi dengan naik turun selama enam bulan terakhir. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen proses produksi belum berjalan dengan baik. Nilai sigma terendah tercatat pada bulan Agustus sebesar 2.81. Sementara itu, nilai sigma tertinggi ditemukan pada bulan Juli dengan angka 3.42. Rata-rata nilai sigma adalah 3.11. Nilai rata-rata ini dapat digunakan sebagai tolok ukur kinerja untuk perbaikan di masa yang akan datang. Apabila suatu proses dikelola dengan pengendalian yang berkelanjutan, akan terlihat pola nilai sigma yang semakin meningkat.

3.1.3 Data Cacat dan Data Jumlah Produksi

Berikut merupakan tabel data cacat dan data jumlah produksi:

Tabel 4. 4 Data Cacat dan Data Jumlah Produksi

Bulan	Jumlah produksi	Jenis cacat (pcs)				Jumlah produk cacat (pcs)	Presentase produk cacat (%)
		Biji pecah	Biji kopong	Biji menghitam	Biji berlubang		
Juni	290	30	17	8	5	60	20.7
Juli	300	17	8	4	4	33	11.0
Agustus	270	53	28	16	5	102	37.8
September	265	11	7	9	11	38	14.3
Oktober	300	35	19	7	14	75	25.0
November	300	28	45	6	3	82	27.3
Total	1725	174	124	50	42	390	22.6

Jumlah produk biji kopi yang mengalami kecacatan pada UMKM Andonk Coffee Roastery selama periode Juni hingga November 2025 mencapai 390 kemasan, dengan persentase kecacatan sebesar 22,6% dari total produksi sebanyak 1.725 kemasan. Berdasarkan tabel, dapat diketahui bahwa kecacatan produk terdiri dari beberapa jenis cacat, yaitu biji pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang. Jenis kecacatan yang paling dominan adalah biji pecah dengan jumlah 205 kemasan, diikuti oleh biji kopong sebanyak 137 kemasan, biji menghitam sebanyak 27 kemasan, serta biji berlubang sebanyak 21 kemasan.

Persentase kecacatan tertinggi terjadi pada bulan Agustus, yaitu sebesar 37,8%, sedangkan persentase kecacatan terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 11,0%. Meskipun demikian, seluruh persentase kecacatan pada periode penelitian masih berada di atas batas toleransi kecacatan perusahaan yang ditetapkan sebesar 10%. Berdasarkan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery masih memerlukan evaluasi dan perbaikan lebih lanjut untuk menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

3.1.4 Measure

Pada tahap *measure*, akan ada perhitungan analisis P-Chart, DPMO menggunakan batasan LCL dan UCL untuk menentukan kondisi normal tiap titik pada grafik. Ini juga membantu memahami perubahan proses dari data yang dikumpulkan. Sebelum menghitung DPMO perlu ditentukan *Critical to Quality* (CTQ) untuk mengategorikan produk sebagai cacat atau tidak. Berikut adalah hasil dari tahap *measure*.

- Membuat peta kendali

Pembuatan peta kendali memiliki tujuan untuk menjadi cara dalam menilai apakah suatu proses masih dalam kondisi terkontrol atau tidak. Dalam perhitungan ini, digunakan data produksi serta informasi mengenai produk cacat yang terjadi antara bulan Juni hingga November 2025. Perhitungan yang akan diterapkan dalam pembuatan grafik peta kendali adalah sebagai berikut:

$$\text{Proporsi} : \bar{p} = \frac{np}{n} \quad (3.1)$$

$$= \frac{\text{Jumlah produk cacat ke 1}}{\text{Jumlah Produksi ke 1}}$$

$$= \frac{60}{290}$$

$$= 0,206$$

$$\text{CL} : \text{CL} = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (3.2)$$

$$= \frac{\sum \text{jumlah produk cacat}}{\sum \text{jumlah produksi}}$$

$$= \frac{390}{1725}$$

$$= 0,226$$

$$\text{LCL} : \text{LCL} = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3.3)$$

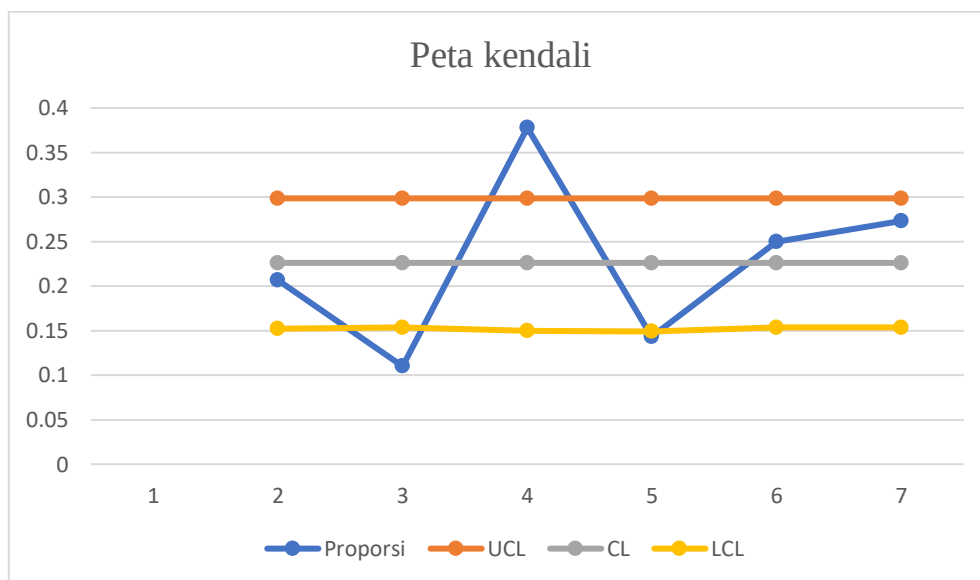
$$= 0,206 - 3 \sqrt{\frac{0,206(1-0,206)}{290}}$$

Hasil perhitungan menyeluruh Proporsi, CL, dan LCL yang bertujuan untuk menghasilkan grafik peta kendali dari bulan Juni hingga November dapat diperhatikan pada tabel berikut:

Tabel 4. 5 Peta Kendali

Bulan	Jumlah produksi (pcs)	Jumlah produk cacat (pcs)	Proporsi	UCL	CL	LCL
Juni	290	60	0,206896552	0,29853797	0,226087	0,1524
Juli	300	33	0,11	0,29853797	0,226087	0,15364
Agustus	270	102	0,377777778	0,29853797	0,226087	0,14972
September	265	38	0,143396226	0,29853797	0,226087	0,149
Oktober	300	75	0,25	0,29853797	0,226087	0,15364
November	300	82	0,273333333	0,29853797	0,226087	0,15364
Total	1725	390	0,226086957			

Setelah menyelesaikan perhitungan Proporsi, CL, dan LCL, data tersebut kemudian dibuat dalam format grafik peta kendali. Di bawah ini adalah grafik peta kendali yang diuraikan dalam gambar:



Gambar 4. 13 Peta Kendali

Grafik menunjukkan fluktuasi dan terdapat garis yang melewati batas atas serta batas bawah.

Menentukan Faktor-Faktor yang Menyebabkan Cacat Produk Biji Kopi

Proses dalam menemukan pokok permasalahan yang dihadapi oleh UMKM Andonk Coffee Roastery yang mengutamakan cacat pada produk biji kopi melalui langkah-langkah yang tercantum di bawah ini:

3.1.5 Analyze

Melakukan analisis dengan menggunakan diagram pareto dan analisis sebab-akibat dengan *fishbone diagram*, untuk memahami jumlah cacat secara keseluruhan yang terjadi dalam proses pembuatan biji kopi, serta menerapkan langkah-langkah perbaikan dalam rangka mengurangi cacat pada produk biji kopi.

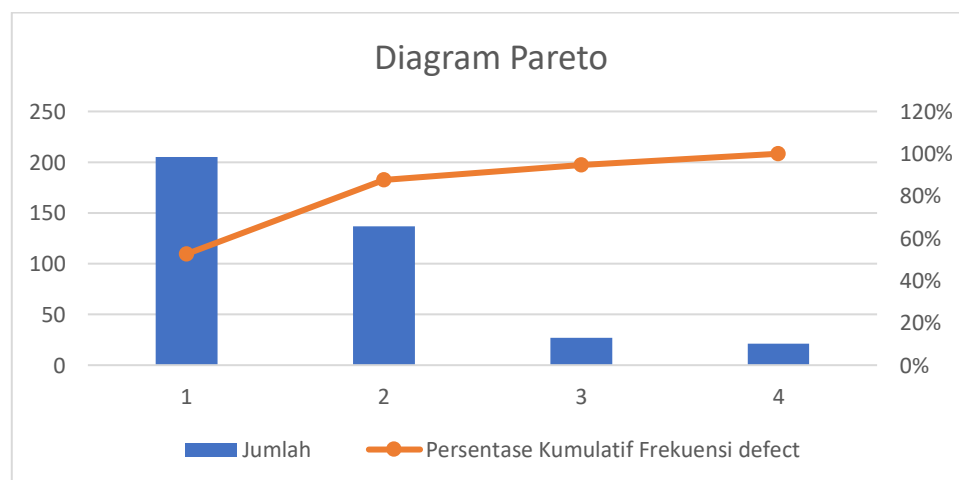
3.1.6 Diagram Pareto

Mengidentifikasi jenis kerusakan produk biji kopi yang paling banyak terjadi dari semua jenis kerusakan yang telah dianalisis dengan membuat diagram pareto. Berikut merupakan tabel diagram pareto:

Tabel 4. 6 Diagram Pareto

Jenis Defect	Jumlah	Persentase frekuensi defect	Persentase Kumulatif Frekuensi defect
Biji kopi pecah	205	53%	53%
Biji kopong	137	35%	88%
Biji menghitam	27	7%	95%
Biji berlubang	21	5%	100%
Total	390	100%	

Berikut merupakan grafik diagram pareto:



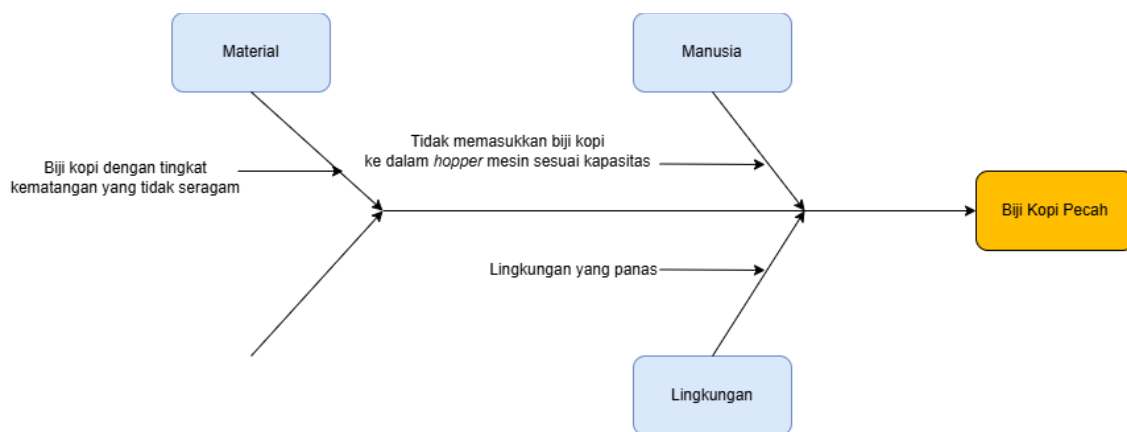
Gambar 4. 14 Diagram Pareto

Jenis cacat pada biji kopi sebagian besar adalah biji yang tidak utuh sebesar 53% dan biji yang kopong sebesar 35%. *Fishbone diagram* digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebab

cacat ini, dan saran perbaikan dibuat dari hasil analisis tersebut. Selain itu, diagram pareto menunjukkan bahwa cacat biji pecah memiliki nilai tertinggi.

3.1.7 Fishbone Diagram

Pembuatan *fishbone diagram* ini bertujuan untuk mengidentifikasi cacat pada produk yang telah diperoleh melalui diagram pareto, yaitu biji yang tidak utuh atau yang mengalami kerusakan, serta menyelidiki penyebab dari masalah tersebut. Di bawah ini adalah hasil dari analisis *fishbone diagram*:



Gambar 4. 15 Fishbone Diagram

1. Manusia

Tidak memasukkan biji kopi sesuai kapasitas ke dalam *hopper* mesin sesuai kapasitas yang dapat menyebabkan kerusakan pada biji kopi, seperti biji yang pecah. Oleh karena itu, dibuat Standar Operasional Prosedur (SOP) untuk mengurangi kelalaian pegawai. SOP ini penting untuk mengurangi jumlah biji kopi yang rusak saat proses pengelupasan.

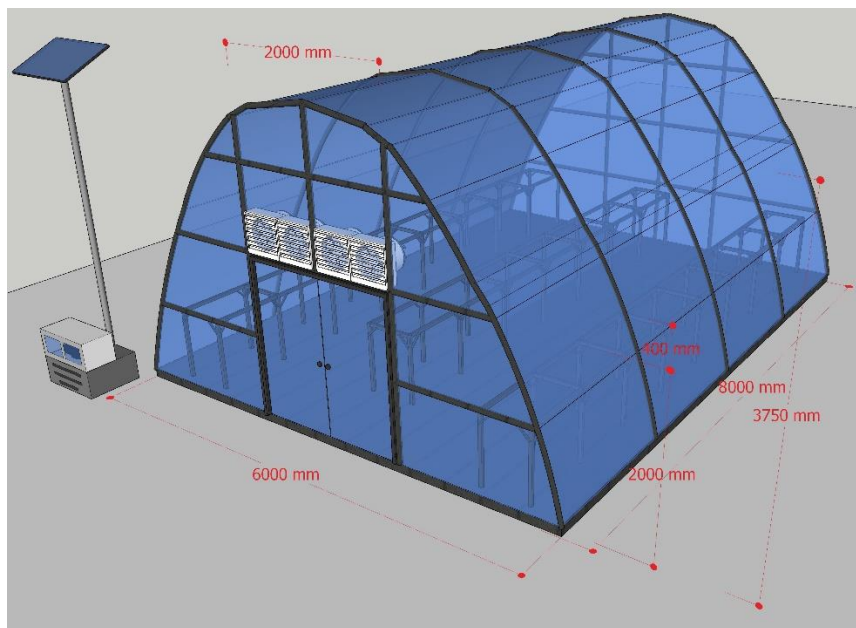
2. Material

Kualitas bahan baku biji kopi turut berperan dalam terjadinya kecacatan produk. Biji kopi dengan tingkat kematangan dan ukuran yang tidak seragam cenderung lebih mudah mengalami kerusakan saat diproses. Oleh karena itu, diperlukan seleksi biji kopi yang lebih ketat serta pengelolaan penyimpanan biji kopi yang baik agar kualitas biji kopi tetap terjaga dan risiko kecacatan produk dapat berkurang.

3. Lingkungan

Lingkungan yang panas dapat menyebabkan kerusakan pada biji kopi. Biji kopi peka terhadap aroma di sekitarnya, yang dapat merusak dan membuat biji

membusuk. Untuk menghindari hal ini, proses sebaiknya dilakukan di ruang tertutup. UMKM Andonk Coffee Roastery dapat memanfaatkan teknologi *Solar Dryer Dome* untuk meningkatkan kualitas hasil produksi. *Solar Dryer Dome* adalah sistem pengeringan yang memanfaatkan sinar matahari. Desain kubah berfungsi untuk melindungi biji kopi dari debu dan serangan hama. Material *polycarbonate* yang digunakan sebagai bahan utama memiliki daya tahan yang tinggi dan mampu bertahan di berbagai kondisi cuaca, sehingga tidak mudah rusak. Lapisan yang menyaring sinar *ultraviolet* (UV) dapat membantu mengurangi dan melindungi biji kopi dari risiko paparan sinar UV yang berlebihan. Kipas akan beroperasi mengalirkan udara dari luar dengan suhu yang lebih tinggi melewati biji kopi yang terletak di atas nampan pengeringan.



Gambar 4. 16 Desain *Solar Dryer Dome*

Memberikan Saran Perbaikan

Melakukan perbaikan dan memberikan saran untuk mengurangi angka kecacatan yang ada memerlukan beberapa langkah untuk mencapai tujuan tersebut. Berikut merupakan langkah-langkah yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan:

3.1.8 *Improve*

Pada tahap *improve*, analisis dilakukan untuk menemukan solusi mengurangi kecacatan produk dengan *fishbone diagram*. Rekomendasi perbaikan untuk biji kopi cacat menggunakan metode

5W+1H untuk merumuskan strategi penyelesaian masalah. Tahap *improve* dapat dijelaskan pada table 4.7:

Tabel 4. 7 Usulan Perbaikan 5W+1H

Jenis	5W+1H	Memperbaiki Kecacatan Biji Kopi Pecah atau Tidak Utuh
Tujuan	<i>What</i>	Memperbaiki kualitas produk biji kopi
Penyebab	<i>Why</i>	1. Tidak memasukkan biji kopi ke dalam <i>hopper</i> mesin sesuai kapasitas 2. Biji kopi dengan tingkat kematangan yang tidak seragam 3. Lingkungan yang panas
Lokasi	<i>Where</i>	UMKM Andonk Coffee Roastery
Orang	<i>Who</i>	Pegawai UMKM Andonk Coffee Roastery
Sekuen	<i>When</i>	Melakukan perbaikan sesegera mungkin
Metode	<i>How</i>	1. Membuat SOP untuk mengurangi kelalaian pegawai. SOP ini penting untuk mengurangi jumlah biji kopi yang rusak saat proses pengelupasan. 2. Seleksi biji kopi yang lebih ketat serta pengelolaan penyimpanan biji kopi yang baik agar kualitas biji kopi tetap terjaga dan risiko kecacatan produk dapat berkurang. 3. Proses produksi sebaiknya dilakukan di ruang tertutup.

BAB V

PEMBAHASAN

Analisis Nilai DPMO

Pada langkah berikutnya, dilakukan perhitungan DPMO untuk mengevaluasi kemampuan dari proses produksi UMKM Andonk Coffee Roastery, guna mengetahui apakah masih diperlukan perbaikan. Dari hasil perhitungan DPMO diperoleh bahwa rata-rata DPMO antara bulan Juni hingga November 2025 adalah 56725,16 DPMO. Melalui grafik DPMO yang ada, terlihat bahwa grafik tersebut belum stabil, dengan pola yang menunjukkan fluktuasi selama enam bulan. Dari temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan proses produksi masih perlu diperbaiki. Nilai DPMO terendah tercatat pada bulan September dengan angka 35849,06, sementara nilai tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan nilai 94444,44. Rata-rata DPMO ini dapat menjadi patokan kinerja untuk masa yang akan datang. Jika suatu proses dapat terus meningkat dan dikelola secara baik, maka pola DPMO yang terlihat akan menunjukkan penurunan.

Rata-rata DPMO tercatat sebesar 56725,16 yang menunjukkan bahwa ada kemungkinan perusahaan UMKM Andonk Coffee Roastery mengalami cacat produk sebanyak 56725,16 pcs dari setiap satu juta kesempatan pada produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, kapabilitas proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery bisa dianggap sudah baik. Meskipun demikian, UMKM Andonk Coffee Roastery masih perlu melakukan perbaikan dan peningkatan secara berkesinambungan agar dapat mencapai tingkat 6-sigma, yang merupakan standar industri dunia untuk memastikan kualitas produk biji kopi yang lebih baik. Nilai DPMO yang lebih kecil mencerminkan proses produksi yang lebih baik.

Data Defect

Critical to Quality (CTQ) bertujuan untuk mengevaluasi apakah suatu produk mengalami cacat. Dari bulan Juni hingga November 2025, UMKM Andonk Coffee Roastery memproduksi 1720 kemasan kopi biji, di mana 390 di antaranya memiliki cacat. Terdapat empat kategori cacat pada biji kopi: biji pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang.

Analisis Measure

Tahap *Measure* bertujuan untuk mengukur kinerja kualitas proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery secara kuantitatif. Pada tahap ini dilakukan perhitungan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma sebagai indikator tingkat kecacatan produk. Sebelum dilakukan perhitungan DPMO, ditentukan terlebih dahulu *Critical to Quality* (CTQ) yang menggambarkan karakteristik kualitas utama pada produk biji kopi. Berdasarkan hasil observasi, CTQ pada penelitian ini terdiri dari empat jenis cacat, yaitu biji kopi tidak utuh atau pecah, biji kopong, biji menghitam, dan biji berlubang. Hasil perhitungan DPMO dan level sigma digunakan untuk menilai apakah proses produksi yang berjalan saat ini telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan atau masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

Membuat Peta Kendali

Pembuatan peta kendali dilakukan untuk mengevaluasi kestabilan proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery. Peta kendali berfungsi sebagai alat statistik untuk mengetahui apakah variasi yang terjadi dalam proses produksi masih berada dalam batas kendali atau telah menunjukkan adanya penyimpangan. Data yang digunakan dalam pembuatan peta kendali adalah data jumlah produksi dan jumlah produk cacat pada periode Juni hingga November 2025. Melalui peta kendali, dapat diketahui pola variasi kecacatan produk sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait pengendalian dan perbaikan proses produksi.

Analisis Penyebab

Tahap *Analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab terjadinya kecacatan produk biji kopi pada proses produksi. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sumber permasalahan utama yang menyebabkan tingginya tingkat kecacatan. Pada penelitian ini, analisis penyebab dilakukan dengan menggunakan diagram Pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan serta *fishbone diagram* untuk menelusuri akar penyebab terjadinya cacat tersebut. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan yang tepat dan terarah guna mengurangi tingkat kecacatan produk biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery.

Diagram Pareto dan Analisis Penyebab

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi jenis kecacatan produk biji kopi yang paling sering terjadi berdasarkan prinsip 80% masalah berasal dari 20% penyebab. Hasil analisis

Pareto menunjukkan bahwa cacat paling dominan adalah biji kopi pecah sebesar 52%, diikuti oleh biji kopong sebesar 28%, sedangkan jenis cacat lainnya memiliki kontribusi yang lebih kecil. Hal ini menunjukkan bahwa upaya perbaikan sebaiknya difokuskan terlebih dahulu pada jenis cacat yang dominan agar perbaikan yang dilakukan lebih efektif. Dalam konteks pengolahan biji kopi, variasi pada metode kerja, lingkungan, dan manusia menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk.

Analisis Usulan Perbaikan

Tahap *Improve* bertujuan untuk merumuskan solusi atas permasalahan yang telah diidentifikasi pada tahap *Analyze*. Pada tahap ini, fokus utama adalah menurunkan tingkat kecacatan produk biji kopi dengan cara menghilangkan atau mengendalikan penyebab utama kecacatan. Usulan perbaikan disusun berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram* sehingga solusi yang diberikan bersifat spesifik dan tepat sasaran. Dengan adanya usulan perbaikan ini, diharapkan proses produksi biji kopi di UMKM Andonk Coffee Roastery dapat berjalan lebih stabil dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik.

5W + 1H

Metode 5W + 1H digunakan untuk merumuskan usulan perbaikan secara sistematis dan terstruktur. Usulan perbaikan yang dihasilkan mencakup membuat SOP untuk mengurangi kelalaian pegawai, mengurangi jumlah biji kopi yang rusak saat pengelupasan. Melakukan seleksi biji kopi yang lebih ketat serta pengelolaan penyimpanan biji kopi yang baik agar kualitas biji kopi tetap terjaga dan risiko kecacatan produk dapat berkurang. Proses produksi sebaiknya dilakukan di ruang tertutup.

Analisis Define

Tahap *Define* bertujuan untuk menetapkan permasalahan utama yang menjadi prioritas perbaikan dalam proses produksi biji kopi. Pada tahap ini ditentukan proporsi kecacatan produk yang memberikan kontribusi signifikan terhadap kegagalan produksi. Penetapan masalah utama ini dilakukan untuk memastikan bahwa langkah-langkah perbaikan yang direncanakan benar-benar fokus pada penyebab utama kecacatan. Dengan demikian, perbaikan yang dilakukan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas produk biji kopi secara keseluruhan.

BAB VI

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata nilai DPMO dari bulan Juni hingga November 2025 adalah 56725,16 DPMO.
2. Penyebab terjadinya cacat produk biji kopi adalah karena tidak memasukkan biji kopi ke dalam *hopper* mesin sesuai kapasitas, biji kopi dengan tingkat kematangan yang tidak seragam, dan lingkungan yang panas.
3. Saran perbaikan yang diberikan adalah menyusun sebuah prosedur standar untuk mencegah terjadinya masalah akibat terlalu banyaknya biji kopi yang dimasukkan ke dalam *hopper* pada mesin pengupas kulit gabah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk UMKM Andonk Coffee Roastery dan untuk penelitian di masa mendatang:

1. Bagi Perusahaan
UMKM Andonk Coffee Roastery diharapkan melakukan evaluasi untuk mengurangi jumlah cacat pada produk biji kopi. Hasil dari penelitian ini bisa menjadi acuan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan, sehingga UMKM Andonk Coffee Roastery bisa menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan meningkatkan penjualannya.
2. Bagi Penelitian Selanjutnya
Untuk penelitian berikutnya, dapat meningkatkan riset yang telah ada dengan melaksanakan proses peningkatan mutu secara menyeluruh menggunakan metode *Six Sigma* serta mengimplementasikan tahap kontrol yang berfungsi sebagai pengawasan terhadap saran perbaikan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggamawarti, A., Nugroho, S., & Putra, R. A. (2022). Penerapan metode Six Sigma DMAIC untuk mengurangi cacat dan memperbaiki proses cartridge pada perusahaan amunisi. *Jurnal Teknik Industri*, 23(2), 115–126.
- Anisa Rosyidasari, A., & Iftadi, I. (2020). Penerapan Six Sigma dalam pengendalian kualitas minyak sawit olahan. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(1), 45–56.
- Arvyanda, R., Putri, D. A., & Saputra, H. (2023). Metodologi penelitian kuantitatif dan kualitatif dalam pengolahan data industri. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 5(2), 101–110.
- Ayu, P. S., & Purwatmini, N. (2021). Implementasi metode DMAIC pada peningkatan kualitas produk manufaktur. *Jurnal Manajemen Industri*, 12(1), 33–42.
- Ayu, P. S., Purwatmini, N., & Lestari, D. (2021). Analisis diagram Pareto dalam peningkatan kualitas proses produksi. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 8(3), 210–218.
- Bachtiar, A., Prasetyo, E., & Nugroho, B. (2020). Pengendalian kualitas produk pap hanger menggunakan metode Six Sigma dan FMEA. *Jurnal Teknik Industri*, 21(1), 15–25.
- Boangmanalu, R. (2020). Penerapan metode Six Sigma dan TRIZ untuk meminimalkan cacat produk obat padat. *Jurnal Teknologi Industri*, 14(2), 89–98.
- Damayanti, L., Wijaya, A., & Sari, M. (2022). Pengendalian kualitas sebagai upaya peningkatan mutu produk manufaktur. *Jurnal Manajemen Produksi*, 10(1), 55–63.
- Fatimah, S., & Iriani, Y. (2022). Pengendalian kualitas produk seprai menggunakan statistical quality control dan poka yoke. *Jurnal Teknik Industri*, 18(2), 130–141.
- Hidayat, R., Santoso, D., & Kurniawan, A. (2022). Pengendalian kualitas kemasan produk keping menggunakan Six Sigma dan FMEA. *Jurnal Sistem Industri*, 11(3), 175–184.
- Iriani, Y., & Mulyani, S. (2020). Analisis pengendalian kualitas susu formula menggunakan Six Sigma, FTA, dan FMEA. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 7(2), 98–109.
- Ishak, A., Ramadhan, F., & Putri, N. A. (2020). Pengendalian kualitas produk poly cup dengan pendekatan Six Sigma. *Jurnal Teknik Manufaktur*, 6(1), 22–31.
- Kaswan, M., Pratama, A., & Wibowo, R. (2024). Peningkatan analisis kemampuan proses melalui metodologi Six Sigma pada industri kapasitor. *International Journal of Industrial Engineering*, 15(1), 1–12.
- Krisnaningsih, E., & Hadi, S. (2020). Pendekatan 5W+1H dalam pemecahan masalah organisasi. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 9(2), 77–85.
- Mokoginta, R., Lumenta, T., & Manoppo, R. (2023). Pengaruh kualitas terhadap kepuasan pelanggan pada sektor jasa. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 11(1), 60–69.
- Mustaniroh, S. A., & Prabaningtias, R. (2021). Pengendalian mutu keripik tempe menggunakan metode Six Sigma dan FMEA. *Jurnal Agroindustri*, 10(2), 145–154.

- Mustaniroh, S. A., Prabaningtias, R., & Hapsari, D. (2021). Analisis cacat produk keripik kentang menggunakan metode Six Sigma. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 25–34.
- Rismantia, D., & Widya Setiafindar, S. (2022). Analisis pengendalian kualitas pengolahan minyak kelapa sawit dengan metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri dan Sistem Produksi*, 13(2), 95–108.
- Safrizal, & Zulaikha. (2021). Analisis pengendalian kualitas produksi roti menggunakan Statistical Quality Control. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 9(1), 41–52.
- Saidul, A., & Abidin, Z. (2023). Implementasi Six Sigma dalam peningkatan kualitas layanan dan produksi. *Jurnal Manajemen Mutu*, 6(2), 88–97.
- Sugiyarto. (2020). Pengendalian kualitas produk kaos menggunakan metode Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 1–10.

LAMPIRAN

Foto bersama salah satu pegawai UMKM Andonk Coffee Roastery