

TUGAS AKHIR

UPAYA PENGURANGAN CACAT PRODUK PADA BOTOL SUSU 250 ML DI PT. NATAMAS PLAST MENGGUNAKAN METODE DMAIC



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

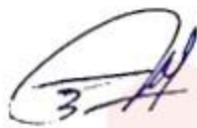
2025

LEMBAR PENGESAHAN
UPAYA PENGURANGAN CACAT PRODUK PADA BOTOL
SUSU 250 ML DI PT. NATAMAS PLAST MENGGUNAKAN
METODE DMAIC

Disusun Oleh :
DINA SRI HASTUTI
NIM. 2203003

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing I,



Dr. Sigit Susanto, ST,MT
NIP. 197806042008031001

Pembimbing II,



Dr. Sonny Taufan
NIP. 198402262010121002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta Tanggal:

5 Agustus 2025

TIM PENGUJI

Ketua Penguji



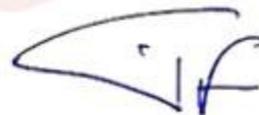
Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T
NIP. 198209222008031002

Penguji I



Andri Saputra, M.Eng.
NIP. 199301222020121002

Penguji II



Dr. Sonny Taufan
NIP. 198402262010121002

Yogyakarta, 5 Agustus 2025

Direktur Politeknik ATK
Yogyakarta



Dr. Sonny Taufan
NIP. 198402262010121002

MOTTO

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku yang maju”



LEMBAR PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah Swt yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya, Shalawat serta salam kita limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang sederhana ini.

Kedua Orang Tua dan Adikku Tersayang

Sebagai tanda bakti dan rasa terima kasih yang tiada hingga, kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada cinta pertama ku Bapak Sujono dan pintu surga ku Ibu Sri Rejeki yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, restu, dan cinta kasih yang tiada terhingga, yang mungkin tidak dapat kubalas dengan selebar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal membuat Bapak dan Ibu bangga dan bahagia, karena kusadar bahwa selama ini saya belum bisa berbuat lebih. Terima kasih karena selalu memberikan motivasi, semangat, dan selalu mendoakan penulis.

Sebagai tanda cinta dan sayang juga akan kupersembahkan Tugas Akhir ini untuk Adek ku tersayang Muthohar Kamal Shidiqi yang senantiasa ikut serta dalam memberikan semangat, cinta, dan dukungan setiap harinya. Terima kasih telah memberikan dukungan dan doa.

Kalian adalah rumah terhangat yang selalu kurindukan dalam setiap langkahku

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Upaya Pengurangan Cacat Produk Pada Botol Susu 250 ml di PT. Natamas Plast Menggunakan Metode DMAIC“. Tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dorongan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Sonny Taufan selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta sekaligus juga Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
2. Yuli Suwarno, S.T., M.Sc. selaku Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Dr. Sigit Susanto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik ATK Yogyakarta prodi TPKP.
6. Bapak Ari, Bapak Agus, dan Seluruh staff karyawan PT. Natamas Plast yang telah memberikan ilmu, support dan kerja sama yang baik selama magang.
7. Teman seperjuangan saya selama melakukan magang di PT. Natamas Plast yang selalu membantu penulis selama magang berlangsung.
8. Anisa, Danang, Mufi, Yudha teman yang sudah saya anggap seperti keluarga sendiri.

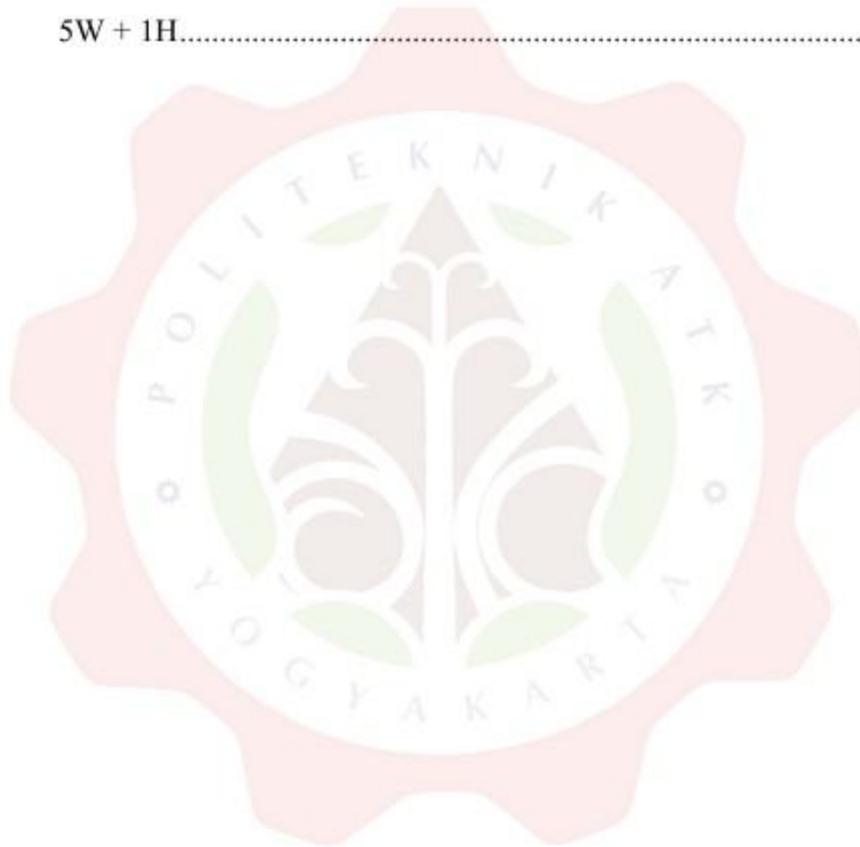
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTTO	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Tugas Akhir.....	4
D. Manfaat Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pengendalian Kualitas dalam Industri Manufaktur.....	6
1. Pengertian Pengendalian Kualitas	6
2. Peran Pengendalian Kualitas pada Industri Manufaktur	7
3. Metode yang Umum Digunakan dalam Pengendalian Kualitas	9
B. Pengertian dan Tahapan DMAIC	11

C. Observasi Terdahulu.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Waktu dan Pelaksanaan Penelitian	17
B. Metode Penelitian	17
1. Jenis Data yang digunakan dalam Penelitian.....	17
2. Jenis Penelitian	18
3. Pengumpulan Data.....	18
C. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Jenis Cacat Dengan Jumlah Tertinggi	22
B. Faktor Penyebab Terjadinya Cacat Produk dengan Jumlah Tertinggi	26
C. Saran Mengurangi Tingkat Cacat	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37

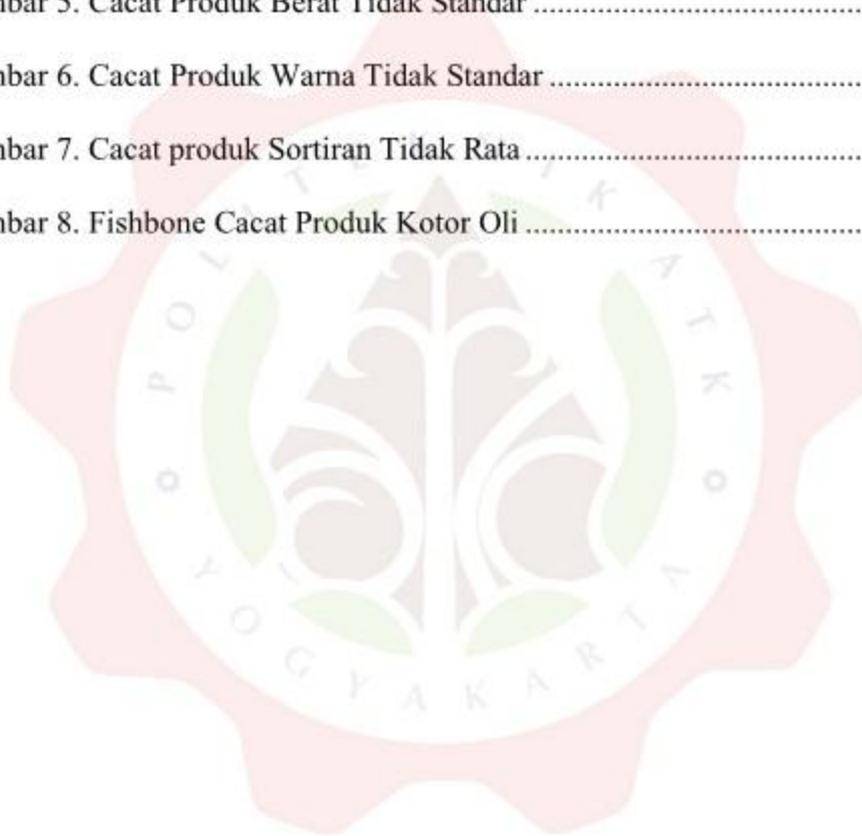
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Observasi Terdahulu.....	15
Tabel 2. Data Cacat Produk Botol Susu 250 ml di Bulan Februari 2025.....	26
Tabel 3. Rencana Perbaikan Produk Cacat Botol Susu 250 ml Periode Februari 2025 Berdasarkan Hasil Fishbone Diagram dengan Pendekatan 5W + 1H.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur Proses Penyelesaian Masalah dalam Tugas Akhir	21
Gambar 2. Cacat Produk Kotor Oli	23
Gambar 3. Cacat Produk Bintik	23
Gambar 4. Cacat Produk Tebal Tipis	24
Gambar 5. Cacat Produk Berat Tidak Standar	24
Gambar 6. Cacat Produk Warna Tidak Standar	25
Gambar 7. Cacat produk Sortiran Tidak Rata	25
Gambar 8. Fishbone Cacat Produk Kotor Oli	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Standar Spesifikasi Produk	37
Lampiran 2 Gambar Teknik Botol Banana Milk 250 ml	38



ABSTRAK

Tingginya tingkat cacat pada produksi botol susu 250 ml di PT. Natamas Plast menjadi permasalahan krusial yang berdampak langsung terhadap kualitas produk, efisiensi proses produksi, dan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan upaya sistematis dan terukur untuk mengidentifikasi serta mengurangi kecacatan tersebut. Observasi bertujuan mengurangi cacat produk botol susu 250 ml di PT. Natamas Plast dengan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Data produksi Februari 2025 menunjukkan total *output* 2.494.263 unit dengan cacat 60.100 unit (2,41%), melampaui batas toleransi 2%. Jenis cacat dominan adalah kotor oli (43,8%), bintik (24,4%), dan tebal tipis (10,1%). Analisis *fishbone* mengidentifikasi penyebab utama dari aspek mesin (kebocoran *blowpin*, kualitas alat rendah) dan manusia (kurangnya pelatihan dan ketelitian operator), disertai faktor metode, material, dan lingkungan. Perbaikan dirumuskan melalui pendekatan 5W+1H, meliputi pelatihan rutin operator, audit penerapan SOP, kalibrasi dan perawatan mesin berkala, peningkatan kualitas bahan baku, serta pengendalian suhu dan kebersihan area produksi. Hasil observasi ini diharapkan menjadi acuan penerapan pengendalian kualitas berkelanjutan di industri manufaktur plastik.

Kata kunci: botol susu plastik, cacat produk, DMAIC, pengendalian kualitas.

ABSTRACT

The high defect rate in the production of 250 ml milk bottles at PT. Natamas Plast has become a critical issue, directly impacting product quality, production process efficiency, and customer satisfaction. Therefore, systematic and measurable efforts are required to identify and reduce these defects. This observation aims to minimize defects in 250 ml milk bottle production at PT. Natamas Plast using the DMAIC method (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). February 2025 production data shows a total output of 2,494,263 units with 60,100 defective units (2.41%), exceeding the tolerance limit of 2%. The dominant defect types are oil contamination (43.8%), spots (24.4%), and uneven thickness (10.1%). Fishbone analysis identified the main causes as machine-related factors (blowpin leakage, low-quality equipment) and human-related factors (lack of operator training and attentiveness), supported by contributing factors in methods, materials, and environment. Improvements were formulated using the 5W+1H approach, including regular operator training, SOP compliance audits, periodic machine calibration and maintenance, improvement of raw material quality, and control of temperature and cleanliness in the production area. The results of this observation are expected to serve as a reference for implementing sustainable quality control in the plastic manufacturing industry.

Keywords: *plastic milk bottle, product defects, DMAIC, quality control.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, populasi manusia terus mengalami peningkatan yang signifikan. Peningkatan jumlah penduduk ini berbanding lurus dengan meningkatnya permintaan terhadap berbagai jenis barang, baik yang bersifat konsumtif maupun fungsional (Fauzi et al., 2023; Pratamil et al., 2021). Dalam menghadapi kondisi tersebut, berbagai sektor industri dituntut untuk terus berinovasi dan berkembang secara pesat agar mampu menyediakan produk yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Salah satu sektor industri yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah industri manufaktur, yang mencakup berbagai bidang, seperti makanan dan minuman, otomotif, tekstil, serta plastik (Harahap et al., 2023).

Plastik digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, mulai dari kemasan makanan dan minuman, peralatan rumah tangga, hingga komponen otomotif dan alat kesehatan. Salah satu produk plastik yang banyak digunakan adalah botol plastik, terutama untuk kemasan minuman. Botol plastik memiliki peran penting dalam menjaga kualitas dan keamanan produk yang dikemas di dalamnya (Bachri et al., 2025). Oleh karena itu, industri plastik harus memastikan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik serta memenuhi standar yang telah ditetapkan.

PT. Natamas Plast merupakan perusahaan yang bergerak di industri manufaktur wadah plastik sejak 2004 dengan fokus pada presisi, kinerja, dan

pengembangan sumber daya manusia. Perusahaan ini memproduksi wadah plastik berkualitas tinggi untuk berbagai aplikasi, mulai dari kemasan *food grade* hingga solusi industri, dengan komitmen terhadap daya tahan dan ketepatan produk. Dalam proses produksinya, sering kali ditemukan produk cacat yang dapat mempengaruhi kualitas kemasan yang dihasilkan, khususnya pada botol susu. Cacat produk ini dapat berupa deformasi bentuk, ketidaksempurnaan pada permukaan botol, hingga ketidaksesuaian dalam ketebalan dinding botol. Adanya produk cacat ini berpotensi menimbulkan kerugian bagi perusahaan, baik dari segi biaya produksi maupun kepercayaan pelanggan terhadap kualitas produk. Dalam proses produksi botol susu 250 ml, PT. Natamas Plast masih menghadapi permasalahan produk cacat yang memengaruhi kualitas kemasan. Jenis cacat yang ditemukan meliputi deformasi bentuk, ketidaksempurnaan permukaan, dan ketidaksesuaian ketebalan dinding botol. Total produksi di bulan Februari sebanyak 2.494.263 unit dengan total cacat produk 60.100 unit, atau setara dengan 2,41%. Jumlah tersebut cukup signifikan dan dapat menimbulkan kerugian dari segi biaya, efisiensi, serta kepercayaan pelanggan terhadap mutu produk. Ambang batas toleransi cacat modern umumnya berada di bawah 2 % (Imansuri et al., 2024). Hal ini karena tingkat cacat sebesar 2,41 % telah melebihi batas tersebut, maka diperlukan tindakan kontrol kualitas yang sistematis, termasuk penerapan DMAIC untuk menurunkan defect rate dan mendukung peningkatan mutu produk.

Dalam industri manufaktur, memastikan produk yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi secara konsisten merupakan aspek krusial dalam

menjaga daya saing dan kepuasan pelanggan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui penerapan sistem pengendalian mutu yang efektif. Pengendalian mutu bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengurangi cacat produksi guna meningkatkan efisiensi serta menjaga standar kualitas produk (Luh & Pancawati, 2022). Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk, mengurangi tingkat cacat, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Beberapa observasi sebelumnya telah membahas penerapan metode DMAIC dalam pengendalian mutu di industri manufaktur, yang menunjukkan efektivitasnya dalam mengidentifikasi dan mengurangi cacat produksi secara sistematis. Observasi yang dilakukan oleh (Erika & Rizani, 2023) yang bertujuan untuk mengurangi *defect* pada produksi *Wide Flange* pada industri fabrikasi baja. Sebelum penerapan DMAIC, tingkat sigma perusahaan mencapai 50,331 dengan potensi kecacatan 47.893 unit. Analisis Pareto menunjukkan bahwa cacat utama adalah jumlah lubang tidak sesuai *drawing* (29%) dan lubang tidak sejajar saat *assembly* (32%).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penerapan metode DMAIC dalam pengendalian mutu di PT. Natamas Plast menjadi solusi yang potensial untuk mengurangi tingkat cacat pada produk botol susu. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi penyebab utama cacat produksi secara sistematis dan menerapkan perbaikan yang berkelanjutan guna meningkatkan kualitas produk. Dengan demikian, observasi ini diharapkan

dapat memberikan kontribusi dalam optimalisasi proses produksi serta membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Selain itu, hasil observasi ini juga dapat menjadi referensi bagi industri manufaktur lainnya dalam menerapkan strategi pengendalian mutu yang lebih efektif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang mengenai cacat produk botol susu yang diproduksi oleh PT. Natamas Plast, dapat dirumuskan beberapa permasalahan utama yang perlu dianalisis lebih lanjut, yaitu:

1. Apa jenis cacat dengan jumlah tertinggi pada botol susu 250 ml ?
2. Apa faktor penyebab terjadinya cacat produk dengan jumlah tertinggi pada botol susu 250 ml ?
3. Bagaimana cara mengurangi tingkat cacat produk botol susu di PT. Natamas Plast dengan menggunakan metode DMAIC?

C. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penyelesaian masalah dalam Tugas Akhir ini adalah untuk :

1. Mengidentifikasi jenis cacat dengan jumlah tertinggi pada botol susu 250 ml.
2. Mengetahui faktor penyebab terjadinya cacat produk dengan jumlah tertinggi pada botol susu 250 ml
3. Mengetahui cara mengurangi tingkat cacat produk botol susu di PT. Natamas Plast dengan menggunakan metode DMAIC.

D. Manfaat Tugas Akhir

Observasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik dalam ranah akademik maupun industri, khususnya dalam upaya meningkatkan kualitas produk melalui penerapan metode DMAIC.

1. Bagi Politeknik ATK Yogyakarta

Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi tambahan mengenai penerapan metode DMAIC dalam pengendalian kualitas di industri manufaktur. Selain itu, observasi ini dapat memperkaya wawasan mahasiswa terkait penerapan teori yang dipelajari di perkuliahan pada studi kasus nyata di industri.

2. Bagi Perusahaan

Observasi ini dapat memberikan rekomendasi atau usulan solusi terkait permasalahan cacat dalam proses produksi botol susu. Dengan menerapkan metode DMAIC, diharapkan perusahaan dapat mengurangi tingkat kecacatan, meningkatkan efisiensi produksi, serta menjaga kualitas produk agar tetap memenuhi standar yang ditetapkan.

3. Bagi Mahasiswa

Observasi ini dapat menjadi sarana pembelajaran langsung mengenai implementasi metode DMAIC dalam dunia industri khususnya dalam pengendalian kualitas produk. Mahasiswa diharapkan dapat memahami bagaimana pendekatan teoritis yang diperoleh di bangku kuliah dapat diterapkan secara praktis di dunia industri dalam menyelesaikan permasalahan di dunia industri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengendalian Kualitas dalam Industri Manufaktur

Kualitas merupakan aspek krusial dalam menentukan daya saing suatu produk di pasar, terutama dalam industri manufaktur yang mengandalkan efisiensi dan konsistensi. Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi bagian penting dalam setiap tahap proses produksi untuk memastikan produk memenuhi standar yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas memiliki tujuan utama untuk memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan memenuhi standar spesifikasi yang telah ditetapkan serta terbebas dari cacat maupun penyimpangan. Menurut Ermayana (2021), penerapan sistem pengendalian kualitas yang optimal dapat memberikan dampak positif berupa peningkatan kepuasan pelanggan, penurunan angka produk gagal, serta efisiensi biaya akibat minimnya kebutuhan akan perbaikan dan pengembalian produk. Dengan demikian, penerapan pengendalian kualitas yang terstruktur dan berkesinambungan sangat diperlukan untuk memastikan mutu produk tetap terjaga serta meningkatkan daya saing perusahaan di pasar yang kompetitif.

1. Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas didefinisikan sebagai upaya untuk mempertahankan mutu atau kualitas barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan (Ekawati & Rachman, 2017). Pengendalian kualitas adalah upaya mengurangi kerugian akibat cacat produk dan sisa produk

yang berlebih (Nursubiyantoro & Setiawan, 2018). Pengendalian dan pengawasan ini dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan produksi dan operasi berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Jika terjadi penyimpangan, langkah koreksi dapat segera diambil agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Dengan demikian, pengendalian kualitas tidak hanya fokus pada hasil akhir produk, tetapi juga pada proses produksi untuk meminimalkan cacat dan pemborosan (Pamungkas et al., 2023).

Proses ini melibatkan perhitungan karakteristik kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi yang telah ditentukan, dan mengambil tindakan korektif jika ditemukan penyimpangan antara hasil aktual dan standar yang diharapkan. Dengan demikian, pengendalian kualitas tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses produksi untuk memastikan konsistensi dan minimasi cacat. Yulianto dan Suprijono (2025) menekankan bahwa pengendalian kualitas yang baik tidak hanya menjaga mutu produk secara konsisten, tetapi juga memastikan stabilitas proses produksi dalam jangka panjang.

2. Peran Pengendalian Kualitas pada Industri Manufaktur

Dalam industri manufaktur, pengendalian kualitas merupakan aspek yang tidak dapat diabaikan karena memiliki peran sentral dalam memastikan keberhasilan dan keberlanjutan bisnis. Dengan persaingan yang semakin ketat dan tuntutan konsumen yang terus meningkat, perusahaan manufaktur harus mampu menghasilkan produk yang tidak hanya memenuhi standar kualitas, tetapi juga konsisten dari waktu ke waktu.

Menurut (Wirawati, 2019), terdapat beberapa peran utama pengendalian kualitas dalam industri manufaktur:

a. Memastikan Standar Kualitas Produk

Pengendalian kualitas memastikan produk memenuhi standar yang ditetapkan, mengurangi cacat, dan membangun reputasi perusahaan sebagai produsen berkualitas.

b. Mengurangi Biaya Produksi

Dengan mengidentifikasi dan memperbaiki masalah sejak dini, pengendalian kualitas mengurangi biaya akibat produk cacat dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

c. Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi

Pengendalian kualitas memantau setiap tahapan produksi, mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, dan meningkatkan efisiensi serta mengurangi pemborosan.

d. Meningkatkan Kepuasan Konsumen

Produk berkualitas tinggi meningkatkan kepuasan konsumen, mendorong pembelian ulang, dan memperluas pangsa pasar.

e. Memenuhi Persyaratan Regulasi dan Standar Industri

Pengendalian kualitas memastikan produk memenuhi regulasi dan standar, menghindari sanksi hukum, dan membuka peluang pasar global.

f. Meningkatkan Daya Saing Perusahaan

Dengan kualitas produk yang unggul, perusahaan dapat bersaing lebih efektif di pasar nasional dan internasional.

g. Mengurangi Risiko Kegagalan Produk

Pengendalian kualitas mengidentifikasi potensi kegagalan sejak dini, mengurangi risiko kerugian finansial dan reputasi.

h. Mendorong Inovasi dan Perbaikan Berkelanjutan

Pengendalian kualitas mendorong inovasi dan perbaikan berkelanjutan, membantu perusahaan tetap relevan dan kompetitif di pasar.

3. Metode yang Umum Digunakan dalam Pengendalian Kualitas

Dalam pengendalian kualitas, terdapat beberapa metode yang umum digunakan untuk memastikan bahwa produk atau layanan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Berikut adalah beberapa metode yang sering diterapkan dalam industri:

a. *Statistical Process Control* (SPC)

SPC merupakan suatu teknik pengendalian kualitas yang menggunakan metode statistik untuk memantau, mengendalikan, menganalisis, dan memperbaiki proses produksi. Tujuan utama SPC adalah untuk mendeteksi variasi dalam proses produksi dan mengambil tindakan korektif sebelum produk cacat dihasilkan. Dengan menggunakan alat-alat statistik seperti peta kendali, diagram Pareto, dan histogram, SPC membantu perusahaan dalam mengidentifikasi masalah, mengurangi cacat produk, dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Metode ini

sangat efektif dalam memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan mengurangi biaya produksi (Devani & Wahyuni, 2016).

b. *Six Sigma*

Six Sigma adalah metodologi perbaikan kualitas yang bertujuan mengurangi cacat hingga 3,4 per juta peluang dengan pendekatan statistik dan perbaikan berkelanjutan. Metode ini menggunakan kerangka kerja DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk meningkatkan efisiensi, menekan biaya, dan memastikan kualitas produk (Indrawansyah et al., 2019).

c. *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*

FMEA adalah metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengurangi potensi kegagalan dalam suatu proses, produk, atau sistem sebelum mencapai pelanggan. Teknik ini membantu dalam menentukan penyebab utama kegagalan, memperkirakan tingkat risiko berdasarkan faktor keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi, serta merancang langkah-langkah pencegahan untuk meningkatkan kualitas dan keandalan produk. Dengan menerapkan FMEA, perusahaan dapat mengurangi cacat produk, meningkatkan efisiensi produksi, dan meminimalkan biaya perbaikan akibat kesalahan yang dapat dicegah (Julianto et al., 2024).

d. *Kaizen*

Kaizen merupakan pendekatan perbaikan berkelanjutan yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam proses bisnis melalui perubahan kecil namun konsisten. Konsep ini menekankan keterlibatan seluruh anggota organisasi dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara bertahap untuk mencapai hasil yang lebih baik. Dalam penerapannya, *Kaizen* membantu perusahaan mengoptimalkan produksi, mengurangi pemborosan, serta meningkatkan produktivitas dengan membentuk budaya kerja yang lebih efektif dan kolaboratif (Siallagan & Manik, 2024).

B. Pengertian dan Tahapan DMAIC

DMAIC adalah metode sistematis dalam *Six Sigma* yang digunakan untuk meningkatkan kualitas proses dengan mengidentifikasi dan mengurangi cacat. Metode ini terdiri dari lima tahap utama yang berfungsi untuk memahami permasalahan, mengumpulkan data, menganalisis penyebabnya, menerapkan solusi, serta memastikan perbaikan dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Pendekatan DMAIC membantu perusahaan dalam mengoptimalkan proses produksi sehingga lebih efisien, konsisten, dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan (Adiasa et al., 2024).

Adapun beberapa tahapan dalam DMAIC untuk kualitas produk secara berkelanjutan, sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap awal dalam metode DMAIC adalah *Define*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas utama yang berpengaruh langsung terhadap kebutuhan pelanggan serta menentukan tujuan perbaikan. Pada tahap ini, perusahaan menetapkan area permasalahan yang perlu diperbaiki dan membuat pemetaan proses untuk memahami alur kerja produksi secara menyeluruh. Dengan demikian, perusahaan dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan produktivitas proses produksi.

Tools yang digunakan dalam tahap *Define*:

- a. *Brainstorming*, untuk menghasilkan ide dan menggali berbagai gagasan dari tim secara cepat tanpa ada batasan kritis.

2. *Measure*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan data untuk memahami kondisi awal proses sebelum perbaikan dilakukan. Perhitungan ini mencakup pengumpulan sampel data dalam periode tertentu guna menentukan sejauh mana masalah terjadi dan menetapkan standar untuk evaluasi selanjutnya.

Tools yang digunakan dalam tahap *Measure*:

- a. *Check Sheet*, formulir pencatatan data yang memudahkan interpretasi langsung tanpa perlu analisis tambahan.
- b. *Control Chart*, grafik yang digunakan untuk memantau variasi proses dari waktu ke waktu serta mengevaluasi stabilitas dan kinerja proses produksi.

3. *Analyze*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab utama dari cacat atau ketidaksempurnaan dalam proses. Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan alat statistik guna memahami faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk.

Tools yang digunakan dalam tahap *Analyze*:

- a. Diagram Pareto, diagram batang yang membantu menentukan faktor utama yang paling sering menyebabkan cacat dalam produksi.
- b. Histogram, grafik distribusi data yang menunjukkan pola variasi dalam proses.
- c. Diagram Ishikawa (*Fishbone Diagram*), diagram sebab-akibat yang membantu mengidentifikasi faktor utama yang menyebabkan masalah dalam proses produksi.

4. *Improve*

Setelah penyebab utama masalah ditemukan, tahap *Improve* bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan solusi perbaikan guna meningkatkan kualitas serta mengurangi tingkat cacat. Perbaikan yang diusulkan diuji untuk memastikan efektivitasnya sebelum diterapkan secara menyeluruh. *Tools* yang digunakan dalam tahap *Improve*:

- a. Eksperimen & Uji Coba, menguji berbagai solusi perbaikan dalam skala kecil sebelum diterapkan secara penuh.

- b. Analisis Statistik, digunakan untuk mengevaluasi efektivitas solusi yang diimplementasikan dalam mengurangi cacat dan meningkatkan kualitas produk.

5. *Control*

Tahap terakhir ini memastikan bahwa perbaikan yang telah diterapkan tetap berjalan secara konsisten dalam jangka panjang. Perusahaan menetapkan sistem pemantauan serta prosedur standar agar kualitas produk tetap terjaga dan masalah yang sama tidak terulang kembali.

Tools yang digunakan dalam tahap *Control*:

- a. Dokumentasi *Standar Operasional* (SOP), menetapkan prosedur yang harus diikuti untuk menjaga konsistensi proses produksi.
- b. Monitoring dengan *Control Chart*, mengawasi hasil perbaikan dan memastikan variasi dalam proses tetap dalam batas yang ditentukan.

C. **Observasi Terdahulu**

Kajian terhadap sejumlah penelitian terdahulu dilakukan guna memberikan landasan teoritis dan metodologis yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian-penelitian tersebut dipilih berdasarkan kesamaan objek kajian maupun pendekatan yang digunakan. Tujuan dari kajian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai ruang lingkup serta capaian penelitian sebelumnya. Perbandingan hasil observasi terdahulu disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Observasi Terdahulu

Aspek yang Dibandingkan	Latip et al. (2023)	Tasyari et al. (2024)
Objek Penelitian	Proses produksi di PT AYW	Lini produksi saus botol plastik di PT XYZ
Jenis Cacat	<i>Sinmark, Wedline, Skretch, Gasmak, Discolour, Korosi, Silver, Ejector</i>	Produk rembes (75% dari total cacat)
Penyebab Cacat	Faktor manusia, metode, dan mesin	Ketelitian operator, SOP belum optimal, timer mesin tidak akurat
Metode yang Digunakan	DMAIC, <i>Fishbone</i> , FMEA	DMAIC, <i>Fishbone</i> , Poka Yoke
Tindakan Perbaikan	Pembuatan SOP, pelatihan operator, perawatan mesin	Perbaikan SOP, pemasangan sensor, kalibrasi <i>timer</i>
Hasil yang Dicapai	Pengurangan jumlah cacat, efisiensi meningkat	<i>Reject rate</i> menurun hingga 3,42%
Kebaruan Penelitian	Fokus pada produk logam	Fokus pada produk botol plastik saus

Berdasarkan Tabel 1 yang mencakup beberapa observasi sebelumnya telah membahas penerapan metode DMAIC dalam pengendalian mutu di industri manufaktur, yang menunjukkan efektivitasnya dalam mengidentifikasi dan mengurangi cacat produksi secara sistematis. Observasi yang dilakukan oleh (Latip et al., 2023) bertujuan untuk mengurangi tingkat cacat pada proses produksi di PT AYW. Observasi ini mengidentifikasi delapan jenis cacat utama, yaitu *Sinmark, Wedline, Skretch, Gasmak, Discolour, Korosi, Silver*, dan *Ejector*. Dengan menggunakan metode DMAIC, observasi ini menemukan bahwa faktor utama penyebab cacat berasal dari manusia (*human error*), metode produksi, serta kondisi mesin. Analisis menggunakan Diagram *Fishbone* menunjukkan bahwa kurangnya keterampilan operator dan ketidakteraturan dalam pemeliharaan mesin menjadi penyebab dominan cacat

produk. Selain itu, observasi ini juga menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menilai risiko kegagalan berdasarkan tingkat keparahan (*Severity*), frekuensi kejadian (*Occurrence*), dan deteksi (*Detection*). Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan standar operasional prosedur (SOP), pelatihan operator, serta pemeliharaan mesin secara berkala dapat mengurangi tingkat kecacatan. Dengan implementasi tindakan perbaikan yang direkomendasikan, perusahaan berhasil mengurangi jumlah cacat produk dan meningkatkan efisiensi produksi.

Observasi yang dilakukan oleh (Tasyari et al., 2024) bertujuan untuk meningkatkan sistem pengendalian kualitas pada lini produksi saus botol plastik di PT XYZ. Fokus utama observasi ini adalah mengurangi *reject rate*, yang didominasi oleh masalah produk rembes, mencapai 75% dari total *reject* sepanjang tahun 2023. Dengan menerapkan metode DMAIC, observasi ini menemukan bahwa penyebab utama cacat berasal dari faktor manusia (kurangnya ketelitian dalam inspeksi), metode (SOP yang belum optimal), dan mesin (ketidakakuratan *timer*).

Observasi ini juga menerapkan Poka Yoke untuk meminimalkan kesalahan manusia dalam proses produksi. Usulan perbaikan yang diterapkan mencakup penyempurnaan SOP, penambahan prosedur *leak detection*, serta kalibrasi ulang *timer* mesin dan pemasangan sensor otomatis untuk mencegah kebocoran. Setelah implementasi perbaikan, *reject rate* diperkirakan dapat berkurang hingga 3,42% dari total produksi, yang berarti penurunan *reject* hampir 40% dibandingkan kondisi awal.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan PT. Natamas Plast dengan alamat Jl. Raya Kedep No.27A, RT.002/RW.022, Tlajung Udik, Kec. Gn. Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16962 dan dilakukan pada tanggal 1 s.d 28 Februari 2025.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyelesaian karya akhir ini adalah metode survei lapangan dan analisis data produksi. Pendekatan ini dipilih untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat pada produk botol susu 250 ml di PT. Natamas Plast serta mengevaluasi efektivitas penerapan metode DMAIC dalam mengurangi jumlah produk *reject*.

1. Jenis Data yang digunakan dalam Penelitian

a. Data Primer

Data primer dikumpulkan langsung melalui sumber internal yang antara lain wawancara langsung kepada Kepala Bagian produksi *Maintenance*, data produksi, cacat serta *Quality Control* perusahaan PT. Natamas Plast untuk memperoleh data primer.

b. Data Sekunder

Data sekunder berasal dari berbagai sumber seperti internet, jurnal, dan literatur terkait observasi.

2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif bertujuan mengukur dan menganalisis data terhadap permasalahan yang diambil.

3. Pengumpulan Data

Proses observasi dilakukan dalam beberapa tahap pengumpulan data sebagai berikut:

a. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan di area produksi untuk memahami proses pembuatan botol susu dan mengidentifikasi potensi penyebab cacat dan wawancara kepada pihak yang terkait. Beberapa aspek yang diamati meliputi:

- 1) Jenis cacat yang paling sering terjadi.
- 2) Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kecacatan.
- 3) Proses inspeksi dan tindakan perbaikan yang telah diterapkan oleh perusahaan.

b. Pengumpulan Data Produksi

Data mengenai jumlah produk yang mengalami cacat produk dikumpulkan dari laporan produksi perusahaan. Data ini mencakup:

- 1) Frekuensi cacat berdasarkan jenisnya.
- 2) Tren cacat dalam periode tertentu.

c. Analisis Data dengan Metode DMAIC

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode DMAIC. Metode ini dipilih karena dinilai mampu memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam mengidentifikasi dan memahami permasalahan kecacatan produk, mengukur tingkat kecacatan secara objektif, menganalisis akar penyebab yang mendasari, merancang usulan perbaikan yang tepat, serta memastikan bahwa perbaikan tersebut dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan. Tahapan metode DMAIC yang digunakan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1) *Define*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah utama dalam proses produksi botol susu 250 ml. Pengumpulan data awal dilakukan melalui wawancara dengan pihak terkait di bagian produksi, guna mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi serta dampaknya terhadap kualitas produk.

2) *Measure*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan tingkat kecacatan menggunakan data produksi yang dikumpulkan di bulan Februari 2025.

3) *Analyze*

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama cacat produk yang terjadi dalam proses produksi. Analisis dilakukan

dengan pendekatan statistik dan metode kualitas seperti diagram *fishbone*. Dalam analisis menggunakan diagram *fishbone*, berbagai faktor penyebab permasalahan diidentifikasi dari beberapa aspek, seperti Manusia, Mesin, Metode, Bahan, dan Lingkungan. Setelah akar permasalahan berhasil ditemukan dengan jelas, tindakan perbaikan dapat dilakukan dengan lebih terarah dan efektif. Penggunaan diagram *fishbone* membantu memperlihatkan secara visual dan sistematis penyebab utama dari permasalahan yang terjadi, baik pada produk maupun selama proses produksi berlangsung, sehingga solusi perbaikan dan penanganan dapat ditentukan dengan lebih tepat.

4) *Improve*

Setelah penyebab utama cacat ditemukan, solusi perbaikan dikembangkan untuk mengurangi atau menghilangkan faktor penyebab cacat melalui *5W+1H Analysis*. Usulan perbaikan yang diterapkan melalui pendekatan metode *5W + 1H* diharapkan mampu menurunkan tingkat cacat produk pada proses produksi selanjutnya

5) *Control*

Tahap terakhir adalah memastikan bahwa perbaikan yang diterapkan dapat berjalan secara konsisten dan tidak kembali ke kondisi awal.

d. Penyusunan Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, dibuat kesimpulan mengenai efektivitas

metode DMAIC dalam menurunkan jumlah produk cacat serta rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan. Dengan metode ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai permasalahan cacat produk serta solusi yang dapat diterapkan dalam proses produksi untuk meminimalkan cacat.

C. Alur Pelaksanaan Tugas Akhir

Diagram alur berfungsi untuk memberikan ilustrasi mengenai tahapan dan prosedur dalam tugas akhir ini. Diagram ini bertujuan untuk menjelaskan proses penyelesaian tugas akhir secara sistematis serta mempermudah pemahaman terhadap alur kerja dari awal hingga akhir. Gambaran lengkap mengenai diagram alur observasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Penyelesaian Masalah dalam Tugas Akhir