



**PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI LENS
KACA MATA UNTUK MENGURANGI DEFECT PARTIKEL
DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA DAN DMAIC**

TESIS
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Indra Wanto

55122120071

**PROGRAM STUDI PASCASARJANA
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2025



**PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI LENS
KACA MATA UNTUK MENGURANGI DEFECT PARTIKEL
DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA DAN DMAIC**



Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Magister Manajemen

Indra Wanto
55122120071

PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengendalian Kualitas Proses Produksi Lensa Kacamata Untuk Mengurangi Defect Partikel Dengan Pendekatan Six Sigma Dan DMAIC

Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan

Nama : Indra Wanto

NIM : 55122120071

Program : Magister Manajemen

Tanggal : 18 February 2025

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr. Eri Marlapa, SE, MM)

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Ketua Program Studi Magister Manajemen



Dr. Nurul Hidayah, Ak, M.Si



Dr. Lenny Christina Nawangsari, MM

LEMBAR PERNYATAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Pengendalian Kualitas Proses Produksi Lensa Kacamata Untuk Mengurangi Defect Partikel Dengan Pendekatan Six Sigma Dan DMAIC
Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan
Nama : Indra Wanto
NIM : 55122120071
Program : Magister Manajemen
Tanggal : 18 February 2025

Merupakan hasil penelitian dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan data yang disajikan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 18 February 2025



Indra Wanto

PERNYATAAN PENGECEKAN PLAGIASI



PERNYATAAN PENGECEKAN PLAGIASI (*SIMILARITY*) KARYA ILMIAH */SIMILARITY CHECK STATEMENT FOR SCIENTIFIC WORKS*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama */Name* : indra wanto
NIM */Student id Number* : 55122120071
Program Studi */Study program* : S2 Manajemen

dengan judul:
/The title:

“Quality Control of The Process of Production of Eyewear Lens to Reduce Particle Defects
With The Six Sigma and DMAIC Approaches”

telah dilakukan pengujian plagiasi (*similarity*) dengan sistem *Turnitin* pada tanggal:
/Has undergone a plagiarism (similarity) check using the Turnitin system on the date:

3 Februari 2025

didapatkan nilai persentase sebesar:
and the similarity percentage obtained was:

13 %

Jakarta, 3 Februari 2025
Kepala Administrasi/ Tata Usaha
FEB Universitas Mercu Buana
/Head of FEB Administrator



scan or [click here](#) for verify

Ahmad Faqih, S.E., M.M.

PIC: dena | No. Registrasi: **SIMT-0225292**

Dokumen digital ini telah diverifikasi menggunakan QR code.
/This digital document has been verified using a QR code.

ABSTRAK

Industri lensaacamata menghadapi tantangan dalam mempertahankan kualitas produk yang tinggi sambil tetap efisien dalam proses produksinya. Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah tingginya tingkat defect partikel, yang dapat memengaruhi kualitas optik dan kepuasan pelanggan. PT. XYZ, sebagai produsen lensaacamata terkemuka, mengalami tingkat defect partikel hingga 12% pada proses Line 1 UV Coater, yang berdampak signifikan terhadap biaya produksi dan efisiensi operasional. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menggunakan pendekatan Six Sigma dengan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) guna mengurangi defect partikel dan meningkatkan kualitas produk. Pendekatan ini dimulai dengan mengukur Defects Per Million Opportunities (DPMO) dan tingkat Sigma sebelum dan setelah perbaikan, serta menganalisis faktor-faktor utama penyebab defect, seperti metode kerja, kondisi lingkungan, dan kinerja mesin. Hasil penelitian menunjukkan penurunan nilai DPMO dari 112.801 menjadi 46.782 dan peningkatan tingkat Sigma dari 2,71 menjadi 3,18, yang mencerminkan perbaikan signifikan dalam kualitas proses. Sebanyak 11 inisiatif perbaikan diterapkan, termasuk pemasangan Antistatic Blower dan optimalisasi sistem filtrasi, yang berhasil menurunkan tingkat defect dari 12% menjadi 4,7%. Penelitian ini membuktikan efektivitas Six Sigma dalam meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi. Lebih dari itu, penerapan strategi ini berkontribusi pada pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur) dan SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), melalui peningkatan efisiensi produksi dan pengurangan limbah industri. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan wawasan strategis bagi PT. XYZ dan industri manufaktur secara keseluruhan dalam mengoptimalkan kualitas dan keberlanjutan operasional.

Kata Kunci: Six Sigma, DMAIC, Defect Partikel, Lensa Kacamata, Pengendalian Kualitas, Produksi Manufaktur, SDGS.

ABSTRACT

The eyewear lens industry faces significant challenges in maintaining high product quality while ensuring efficient production processes. One of the primary issues encountered is the high level of particle defects, which can impact optical quality and customer satisfaction. PT. XYZ, a leading manufacturer of eyewear lenses, experienced a particle defect rate of up to 12% in the Line 1 UV Coater process, significantly affecting production costs and operational efficiency. To address this issue, this study utilized the Six Sigma approach with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method to reduce particle defects and improve product quality. The approach began by measuring the Defects Per Million Opportunities (DPMO) and Sigma level before and after improvements, as well as analyzing the root causes of defects, including work methods, environmental conditions, and machine performance. The findings showed a reduction in DPMO from 112,801 to 46,782 and an increase in the Sigma level from 2.71 to 3.18, indicating a significant improvement in process quality. A total of 11 improvement initiatives were implemented, including the installation of Antistatic Blowers and optimization of the filtration system, which successfully reduced the defect rate from 12% to 4.7%. This study demonstrates the effectiveness of Six Sigma in enhancing product quality and production efficiency. Additionally, the implementation of this strategy contributes to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), by improving production efficiency and reducing industrial waste. Consequently, the findings provide strategic insights for PT. XYZ and the manufacturing industry as a whole in optimizing quality and operational sustainability.

Keywords: Six Sigma, DMAIC, Particle Defects, Eyewear Lenses, Quality Control, Manufacturing, Sustainability, SDG 9, SDG 12.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan Rahmat dan Karunia-Nya tesis ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan ujian sidang pada Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini berjudul Pengendalian Kualitas Proses Produksi Lensa Kaca Mata Untuk Mengurangi Defect Partikel Dengan Pendekatan Six Sigma Dan DMAIC. Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui nilai DPMO dan besar nilai Six Sigma produk lensa UV di line 1 pada PT. XYZ sebelum dan sesudah improvement.
2. Mengetahui faktor – faktor yang paling mempengaruhi terjadinya proses penyimpangan produksi yang menyebabkan defect partikel pada lensa UV di line 1 pada PT.XYZ.
3. Mengetahui bagaimana usulan rekomendasi perbaikan dan inovasi di dalam proses produksi untuk mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan atau defect partikel di line 1 pada PT. XYZ.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini tidak terlepas dari kekurangan, baik dari segi isi maupun dari segi bahasa karena keterbatasan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan untuk perbaikan pada masa yang akan datang. Berbagai hambatan dan kesulitan penulis temukan dalam menyelesaikan tesis ini. Namun berkat bimbingan dan petunjuk, juga bantuan dari berbagai pihak, akhirnya tesis ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, sangatlah tepat pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada berbagai pihak.

Pertama ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Dr. Eri Marlapa, SE, MM. selaku pembimbing. Disela-sela kesibukannya beliau masih sempat memberikan kesempatan kepada penulis untuk berkonsultasi dan memberikan pengorbanan pemikiran dalam rangka membimbing

dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tesis ini terutama kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Nurul Hidayah, M.Si. Ak selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis.
3. Dr. Lenny Christina Nawangsari, MM., selaku ketua Program Studi Magister Manajemen Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan banyak motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan studi.
4. Dr. Tukhas Shilul Imaroh, MM, selaku Dosen mata kuliah Tesis dan sebagai Penelaah dalam sidang proposal penelitian ini.
5. Dr. Ir. Rosalendo Eddy Nugroho, MM, selaku Dosen mata kuliah HSE dan sebagai Penelaah dalam sidang hasil penelitian ini.
6. Bapak/Ibu dosen Program Magister Manajemen terutama konsentrasi Manajemen Operasi dan Staff Adimistrasi atas segala pengertian dan bantuannya selama penulis mengikuti studi pada program studi Magister Manajemen baik secara materi maupun imateri yang telah diberikan kepada penulis.
7. Kepada Yth. semua pihak di perusahaan tempat bekerja yang telah membantu dan memberikan izin serta kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di PT. XYZ.
8. Terimakasih yang tak terhingga kepada orang tua, mertua dan istri ku tercinta, Istri ku Okta Meta Rofina, serta anakku tersayang Malik Abdullah Arsyah Rofindra yang telah memberikan kasih sayang dan dorongan moral dan materi selama ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Magister Manajemen Operasional Menteng khususnya untuk Armina, Tagrid, dan Rendy atas segala pengertian dan bantuannya baik secara materi maupun imateri yang telah diberikan kepada penulis. Seluruh amal baik tersebut sangatlah besar artinya bagi penulis dan sungguh tidak ternilai harganya. Semoga Allah SWT membalas budi baik tersebut dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin Ya Robbal Alamin.

Penulis menyadari sebagai manusia biasa, bahwa penelitian ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Selain itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan diri, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kelemahan dalam Tesis ini. Akhir kata, semoga Tesis ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 18 February 2025

Penulis



Indra Wanto

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN	iii
PERNYATAN PENGECEKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	9
1.3 Batasan Masalah.....	9
1.4 Rumusan Masalah Penelitian.....	10
1.5 Tujuan Penelitian.....	10
1.6 Kontribusi Penelitian.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	12
2.1 Kajian Teori.....	12
2.1.1 Kacamata.....	12
2.1.2 Proses Produksi.....	16
2.1.3 Konsep Kualitas.....	17
2.1.4 Six Sigma.....	19
2.1.5 Konsep DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control).....	22

2.2	Penelitian Terdahulu	34
2.3	State Of The Art.....	45
2.4	Kerangka Pemikiran	48
BAB III METODE PENELITIAN		49
3.1	Desain Penelitian	49
3.2	Data dan Informasi	51
3.3	Populasi dan Sampel.....	52
3.4	Metode Pengumpulan Data	53
3.5	Metode Analisa Data	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		58
4.1	Hasil Penelitian.....	59
4.1.1	Profil Perusahaan	59
4.1.2	Sumber daya.....	61
4.1.3	Bisnis Process Produksi Lensa Kacamata	63
4.1.4	Process Produksi Lensa Kacamata.....	65
4.1.5	Data Jumlah Produksi	67
4.1.6	Data Jumlah Produk Cacat	68
4.2	Pengolahan Data.....	69
4.2.1.	Define.....	69
4.2.2.	Measure	76
4.2.3.	Analyze	80
4.2.4.	Improvement	82
4.2.5.	Control.....	116
4.3	Hasil Improvement	120
4.4	Implikasi Manajerial.....	121
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		132
5.1	Kesimpulan.....	132

5.2	Saran.....	134
DAFTAR PUSTAKA.....		136



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Global Eyewear Market Size, Share, Demand & Trends.....	1
Gambar 1.2 Yield Produksi All Line	4
Gambar 1.3 Diagram Pareto Defect Coating Jan 2023 - Juni 2024.....	5
Gambar 1.4 Grafik Partikel Defect All Line	6
Gambar 1.5 SDGs No 9 Dan No 12.....	8
Gambar 2.1 Lensa Kacamata	12
Gambar 2.2 Mata Rabun Jauh.....	13
Gambar 2.3 Mata Rabun Dekat.....	14
Gambar 2.4 Mata Silindris	15
Gambar 2.5 Mata Tua.....	16
Gambar 2.6 Konsep Six Sigma Motorola dengan Distribusi Normal Bergeser 1,5 Sigma	21
Gambar 2.7 Lima tahapan six sigma DMAIC	22
Gambar 2.8 SIPOC model.....	23
Gambar 2.9 Contoh SIPOC model Pelayanan Pemuatan Petikemas	25
Gambar 2.10 Digram Pareto	28
Gambar 2.11 Fishbone diagram	29
Gambar 2.12 P-value.....	31
Gambar 2.13 Kerangka Pemikiran.....	48
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	50
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. XYZ	62
Gambar 4.2 Bisnis Proses PT. XYZ.....	63
Gambar 4.3 Flow Proses Line 1	66
Gambar 4.4 Scater Diagram Defect Semua Line	69
Gambar 4.5 Line Diagram Partikel Defect Semua Line	70
Gambar 4.6 Jenis Partikel	72
Gambar 4.7 Critical Area Proses Line 1.....	74
Gambar 4.8 Project Chapter Line 1.....	75
Gambar 4.9 DPMO Chart Line 1	78

Gambar 4.10 Six Sigma Chart Line 1	79
Gambar 4.11 Fishbone Diagram	81
Gambar 4.12 Antistatic Blower.....	84
Gambar 4.13 Grafik DPU Partikel.....	84
Gambar 4.14 Hasil Analisa Antistatic Blower Setelah Washing Posisi di Atas....	85
Gambar 4.15 Bar Lensa dan Batch	86
Gambar 4.16 Gesekan Bar dan Batch	87
Gambar 4.17 Hasil Pengecekan DPU	87
Gambar 4.18 Hasil Analisa Penggunaan Tape Pada Batch	88
Gambar 4.19 Reposisi Air Knife.....	89
Gambar 4.20 Grafik DPU Reposisi Air Knife	90
Gambar 4.21 Perhitungan Analisa Reposisi Air Knife.....	90
Gambar 4.22 Proses Filtering Coating Solution	92
Gambar 4.23 Grafik Pengukuran DPU Partikel.....	92
Gambar 4.24 Perhitungan Analisa Filter Coating Solution.....	93
Gambar 4.25 Posisi Antistatic Blower di Bawah Output Mesin Washing.....	95
Gambar 4.26 Grafik DPU Partikel Antistatic Blower di Bawah Mesin Washing. 96	
Gambar 4.27 Hasil Analisa Posisi Antistatic Blower di Bawah Mesin Washing 96	
Gambar 4.28 Proses Pemasangan Ultrasonic.....	98
Gambar 4.29 DPU Partikel Pemasangan Ultrasonic.....	99
Gambar 4.30 Hasil Analisa Pemasangan Ultrasonic.....	99
Gambar 4.31 Pemasangan HEPA di Atas Mesin Precure.....	101
Gambar 4.32 DPU Partikel HEPA di Atas Mesin Precure	102
Gambar 4.33 Hasil Analisa Pemasangan HEPA di Atas Mesin Precure	103
Gambar 4.34 Lemari Khusus Clean Room	104
Gambar 4.35 Grafik Pareto Pengukuran Partikel Counter lemari Baju.....	105
Gambar 4.36 DPU Partikel Baju Clean Room.....	105
Gambar 4.37 Hasil Analisa Pembuatan Baju Clean Room.....	106
Gambar 4.38 Pembuatan Ruangan Dabbing	107
Gambar 4.39 DPU Partikel Ruangan Dabbing	108
Gambar 4.40 Hasil Analisa Ruangan Dabbing	108

Gambar 4.41 Layout Ruangan Line 1	110
Gambar 4.42 Pembuatan Grill Return dan HEPA	111
Gambar 4.43 Pembuatan Jendela Double	113
Gambar 4.44 Hasil Pengukuran Partikel Counter di Jendela Double	114
Gambar 4.45 DPU Partikel Jendela Double.....	114
Gambar 4.46 Hasil Analisa Pembuatan Jendela Double.....	115
Gambar 4.47 SPC Chemical Propertis	119
Gambar 4.48 Grafik Pencapaian Yield.....	121
Gambar 4.49 Flow Proses Produksi Sebelum Penerapan DMAIC	127
Gambar 4.50 Flow Proses Produksi Setelah Penerapan DMAIC	128



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Antara Nilai Sigma dan DPMO	20
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	34
Tabel 2.3 State Of The Art	46
Tabel 3.1 Data dan Informasi Penelitian	51
Tabel 3.2 Team FGD	54
Tabel 4.1 Produk Lensa Kacamata PT. XYZ	60
Tabel 4.2 Rentang Usia karyawan PT. XYZ	61
Tabel 4.3 Jumlah Produksi Line 1	67
Tabel 4.4 Jumlah Defect Partikel Line 1	68
Tabel 4.5 Diagram SIPOC Proses Produksi Line 1	73
Tabel 4.6 Nilai DPMO Defect partikel Line 1	77
Tabel 4.7 Nilai Six Sigma Line 1	79
Tabel 4.8 Plan Improvement	82
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Partikel Counter HEPA di Precure	102
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Partikel Counter Sebelum Instalasi Grill	110
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Partikel Counter Setelah Instalasi Grill	112
Tabel 4.12 Resume Improvment	116
Tabel 4.13 Hasil Improvment	120
Tabel 4.14 Implikasi Managerial	122

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Notulenn FGD	144
Lampiran 2 Foto FGD	145
Lampiran 3 Pertanyaan Interview	147
Lampiran 4 Desain Automatic Coater	149

