



**MENURUNKAN JUMLAH *DEFECT* KEMASAN  
MINYAK GORENG SAWIT MELALUI PENDEKATAN  
DMAIC 4.0 PADA AGRO INDUSTRI**

**TESIS**

**RIZA VIRNO PRATAMA**

**55324110014**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**



**MENURUNKAN JUMLAH *DEFECT* KEMASAN  
MINYAK GORENG SAWIT MELALUI PENDEKATAN DMAIC 4.0  
PADA AGRO INDUSTRI**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
**RIZA VIRNO PRATAMA**  
**55324110014**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2026**

## HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZA VIRNO PRATAMA  
NIM : 55324110014  
Fakultas/Program Studi : TEKNIK / MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul: “MENURUNKAN JUMLAH *DEFECT* KEMASAN MINYAK GORENG SAWIT MELALUI PENDEKATAN DMAIC 4.0 PADA AGRO INDUSTRI” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 18 Agustus 2026



Riza Virno Pratama

## **SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY***

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

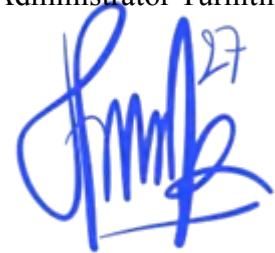
**Nama** : **Riza Virno Pratama**  
**NIM** : **55324110014**  
**Program Studi** : **Magister Teknik Industri**  
**Judul Tugas Akhir / Tesis**  
**/ Praktek Keinsinyuran** : **Menurunkan Jumlah Defect Kemasan Minyak Goreng Sawit Melalui Pendekatan Dmaic 4.0 Pada Agro Industri**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 27 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **15 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



**Itmam Haidi Syarif**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Riza Virno Pratama  
NIM : 55324110014  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Industri  
Judul Tesis : Menurunkan Jumlah *Defect* Kemasan Minyak Goreng  
Sawit Melalui Pendekatan Dmaic 4.0 Pada Agro Industri

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 08 Agustus 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

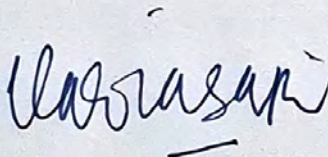
Pembimbing



(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.)  
NIDN/NUPTK: 0416086504

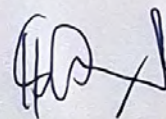
Jakarta, Agustus 2026  
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)  
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Industri



(Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.)  
NIDN/NUPTK: 0416086504

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Insutri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri
4. Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;
5. Dr. Humiras Hardi Purba, M.T dan Jackie Chin, M.T, Ph.D. yang telah memberikan masukan dan saran pada saat seminar proposal, seminar hasil, dan Sidang Akhir.
6. Pihak perusahaan PT. XYZ yang telah memberikan izin penelitian serta dukungan data yang diperlukan dalam penyusunan tesis ini.
7. Orang tua penulis Papa AKP Zaini Hasyim (alm) dan Mama Gestafurita A. Md. Keb. (alm) serta Mama sambungku Riske Achiriyah, S. Sos. yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan moral kepada penulis.
8. Mertua penulis Abi Prof. Dr. dr. Mgs. Muhammad Irsan Saleh, M. Biomed. dan Umami Suzanna Aslamiyah, S. Pd, M. Pd. atas doa dan dukungan yang diberikan.
9. Istri tercinta dr. Msy. Anisah Nida'ul Haq, M. Biomed dan anak tersayang Adzkia Maryam Safeeya, atas doa, dukungan, pengertian, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
10. Adik-adik penulis Lia Septya, S. Pd, M. Si, Fero Aldiansyah, S.Si., Faid Parsa (alm), Afsar Aleem, Daffa Arib Zein atas dukungan dan kebersamaan yang diberikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 18 Agustus 2026

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riza Virno Pratama  
NIM : 55324110014  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Industri  
Judul Tesis : Menurunkan Jumlah *Defect* Kemasan Minyak Goreng Sawit Melalui Pendekatan Dmaic 4.0 Pada Agro Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2026

Yang menyatakan,



( Riza Virno Pratama )

**MENURUNKAN JUMLAH *DEFECT* KEMASAN  
MINYAK GORENG SAWIT MELALUI PENDEKATAN DMAIC 4.0 PADA  
AGRO INDUSTRI**

**RIZA VIRNO PRATAMA**

**ABSTRAK**

PT XYZ sebagai produsen Minyak Goreng Kemasan memiliki permasalahan utama berupa tingginya tingkat *Defect* kemasan hingga sebesar 2,54% yang melebihi batas standar perusahaan (2%), serta tingginya angka retur produk yang berdampak pada kerugian finansial. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan jumlah *Defect* kemasan pada produk minyak goreng sawit kemasan botol melalui pendekatan DMAIC 4.0. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang terintegrasi dengan teknologi Industri 4.0 melalui visualisasi data berbasis Power BI. Tahap *Define, Measure, Analyze*, dan *Improve* dilakukan secara konvensional. Tahap *Control* adalah *Control* 4.0 dilakukan dengan *monitoring* berbasis *dashboard* Power BI secara *real-time* untuk menjaga keberlanjutan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan tingkat *Defect* dan peningkatan nilai sigma setelah implementasi perbaikan. Jumlah *Defect* pada bulan Desember 2025 diangka 2,07% dan setelah dilakukan perbaikan pada periode Jan-Mar 2026 mengalami penurunan *Defect* rate terkecil hingga 0,11%. Nilai sigma setelah improvement mengalami kenaikan dari Average Jan-Des 2025 sebesar 4,1685 menjadi 4,8889 pada Average Jan-Mar 2026. Integrasi DMAIC dengan teknologi digital terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengendalian kualitas, mempercepat pengambilan keputusan, serta menurunkan potensi kerugian perusahaan. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam penerapan *Quality* 4.0 pada industri FMCG serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem pengendalian kualitas berbasis data digital.

**Kata kunci:** Minyak Goreng Sawit Kemasan; *Defect* Kemasan; DMAIC 4.0; Power BI

# REDUCING THE NUMBER OF PALM COOKING OIL PACKAGING DEFECTS THROUGH THE DMAIC 4.0 APPROACH IN THE AGRO-INDUSTRY

RIZA VIRNO PRATAMA

## ABSTRACT

*PT XYZ, as a packaged cooking oil manufacturer, faces a primary issue of a high packaging Defect rate reaching 2.54%, exceeding the company's standard threshold of 2%, along with a high product return rate that leads to financial losses. This study aims to reduce packaging Defects in bottled palm cooking oil products using the DMAIC 4.0 approach. The research employs a descriptive quantitative method using the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) framework integrated with Industry 4.0 technology through Power BI-based data visualization. The Define, Measure, Analyze, and Improve stages are conducted conventionally, while the Control stage (Control 4.0) is implemented using real-time monitoring through a Power BI dashboard to ensure sustainability of improvements. The results indicate a reduction in Defect rates and an increase in sigma levels following the implementation of improvements. The Defect rate in December 2025 was 2.07%, and after improvements during the January–March 2026 period, the lowest Defect rate decreased to 0.11%. The sigma value improved from an average of 4.1685 (January–December 2025) to 4.8889 (January–March 2026). The integration of DMAIC with digital technology has proven effective in enhancing quality control, accelerating decision-making, and reducing potential financial losses. This study provides practical contributions to the implementation of Quality 4.0 in the FMCG industry and serves as a reference for developing digital data-driven quality control systems.*

**Keywords:** *Packaged Palm Cooking Oil; Packaging Defects; DMAIC 4.0; Power BI*

## DAFTAR ISI

|                                                                                 |          |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| HALAMAN SAMPUL .....                                                            | 0        |
| HALAMAN JUDUL.....                                                              | i        |
| HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....                                            | ii       |
| HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....                               | iii      |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                         | iv       |
| KATA PENGANTAR.....                                                             | v        |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI<br>TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB ..... | vi       |
| ABSTRAK .....                                                                   | vii      |
| ABSTRACT.....                                                                   | viii     |
| DAFTAR ISI .....                                                                | ix       |
| DAFTAR TABEL .....                                                              | xii      |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                             | xiii     |
| <br><b>BAB I</b>                                                                |          |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>                                                         | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                        | 1        |
| 1.2 Persamaan Masalah .....                                                     | 6        |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                                      | 6        |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                                     | 6        |
| 1.5 Asumsi dan Batasan Penelitian .....                                         | 7        |
| <br><b>BAB II</b>                                                               |          |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                                    | <b>8</b> |
| 2.1 Kajian Teori.....                                                           | 8        |
| 2.1.1 Agro Industri dan Proses Produksi Minyak Goreng .....                     | 8        |
| a. Proses <i>manufaktur</i> Minyak goreng sawit .....                           | 8        |
| 2.1.2 Konsep Mutu dan Pengendalian Kualitas .....                               | 11       |
| a. Pengendalian Kualitas .....                                                  | 12       |
| b. Alat dan Teknik Pengendalian Kualitas .....                                  | 13       |
| 2.1.3 <i>Six Sigma</i> dan Metodologi DMAIC .....                               | 13       |

|       |                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4 | Industri 4.0 .....                                     | 14 |
| 2.1.5 | DMAIC 4.0.....                                         | 16 |
| a.    | <i>Define</i> .....                                    | 17 |
| b.    | <i>Measure</i> .....                                   | 18 |
| c.    | <i>Analyze</i> .....                                   | 19 |
| d.    | <i>Improve</i> .....                                   | 19 |
| e.    | <i>Control</i> .....                                   | 20 |
| 2.1.6 | Visualisasi Data Kualitas Dengan <i>Power BI</i> ..... | 21 |
| 2.2   | Kajian Penelitian Sebelumnya .....                     | 23 |
| 2.3   | Kerangka Pemikiran .....                               | 26 |

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN .....**

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 3.1   | Jenis dan Desain Penelitian ..... | 27 |
| 3.2   | Data dan Informasi .....          | 27 |
| 3.3   | Teknik Pengumpulan Data .....     | 28 |
| 3.4   | Populasi dan Sampel .....         | 29 |
| 3.5   | Teknik Analisis Data .....        | 29 |
| 3.5.1 | Tahapan Metode DMAIC.....         | 30 |
| •     | <i>Define</i> .....               | 30 |
| •     | <i>Measure</i> .....              | 30 |
| •     | <i>Analyze</i> .....              | 32 |
| •     | <i>Improve</i> .....              | 33 |
| •     | <i>Control</i> .....              | 33 |
| 3.6   | Langkah-Langkah Penelitian.....   | 34 |

### **BAB IV**

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN .....**

|        |                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.   | Gambaran Umum Proses Produksi .....                           | 35 |
| 4.1.1. | Produk Minyak Goreng Kemasan .....                            | 35 |
| 4.1.2. | Jenis-jenis <i>Defect</i> Kemasan Minyak Goreng Kemasan ..... | 37 |
| 4.2.   | Hasil Pengumpulan Data .....                                  | 40 |
| 4.2.1. | Data <i>Defect</i> Minyak Goreng Kemasan.....                 | 40 |
| 4.2.2. | Data Jenis <i>Defect</i> Minyak Goreng Kemasan MR3 .....      | 42 |

|                                   |                                                      |           |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.                              | Hasil Pengolahan Data .....                          | 43        |
| 4.3.1.                            | <i>Define</i> .....                                  | 43        |
| •                                 | <i>Voice of Customer</i> .....                       | 43        |
| •                                 | Diagram SIPOC.....                                   | 43        |
| 4.3.2.                            | <i>Measure</i> .....                                 | 44        |
| •                                 | Identifikasi <i>Control to Quality</i> (CTQ) .....   | 45        |
| •                                 | Peta Kendali P .....                                 | 45        |
| •                                 | Nilai Level Sigma.....                               | 47        |
| 4.3.3.                            | <i>Analyze</i> .....                                 | 47        |
| •                                 | Diagram Pareto.....                                  | 48        |
| •                                 | Diagram <i>Fishbone</i> .....                        | 49        |
| •                                 | <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) ..... | 51        |
| 4.3.4.                            | <i>Improvement</i> .....                             | 54        |
| •                                 | Analisis 5W 1H .....                                 | 54        |
| •                                 | Mengukur Nilai Sigma Setelah Perbaikan .....         | 57        |
| 4.3.5.                            | <i>Control</i> .....                                 | 59        |
| 4.4.                              | Pembahasan .....                                     | 61        |
| 4.4.1.                            | Temuan Utama .....                                   | 61        |
| 4.4.2.                            | Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya.....       | 63        |
| 4.4.3.                            | Implikasi Industri .....                             | 64        |
| 4.4.4.                            | Keterbatasan Penelitian .....                        | 65        |
| <b>BAB V</b>                      |                                                      |           |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> |                                                      | <b>66</b> |
| 5.1.                              | Kesimpulan.....                                      | 66        |
| 5.2.                              | Saran.....                                           | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>        |                                                      | <b>68</b> |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                                               |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Konversi <i>Sigma</i> .....                                                   | 14 |
| Tabel 2.2  | Kajian Penelitian Sebelumnya .....                                            | 23 |
| Tabel 2.3  | <i>State of The Art</i> .....                                                 | 25 |
| Tabel 3.1  | Tabel Variabel Penelitian .....                                               | 29 |
| Tabel 4.1  | Data <i>Defect All Line</i> MR1 - MR3 2025.....                               | 41 |
| Tabel 4.2  | Data <i>Defect Line</i> MR3 Jan-Des 2025.....                                 | 41 |
| Tabel 4.3  | Data <i>Defect Line</i> MR3 per Jenis <i>Defect</i> Jan-Des 2025.....         | 42 |
| Tabel 4.4  | Tabel perhitungan Six Sigma.....                                              | 42 |
| Tabel 4.5  | <i>Voice of Customer</i> produk Minyak Goreng Kemasan.....                    | 43 |
| Tabel 4.6  | Karakteristik <i>Control to Quality</i> .....                                 | 45 |
| Tabel 4.7  | Hubungan antara <i>Control to Quality</i> dan Jenis <i>Defect</i> .....       | 45 |
| Tabel 4.8  | Tabel perhitungan peta kendali p .....                                        | 46 |
| Tabel 4.9  | Tabel perhitungan Six Sigma.....                                              | 47 |
| Tabel 4.10 | Perhitungan <i>Defect</i> per CTQ.....                                        | 48 |
| Tabel 4.11 | Perhitungan Diagram Pareto.....                                               | 48 |
| Tabel 4.12 | Hasil <i>Scoring Defect Shrink</i> dengan cara perhitungan FMEA               | 51 |
| Tabel 4.13 | Hasil <i>Scoring Defect</i> Label dengan cara perhitungan FMEA                | 51 |
| Tabel 4.14 | <i>Scoring</i> penyebab <i>Defect</i> Plastik <i>Shrink</i> dan Rank FMEA.... | 52 |
| Tabel 4.15 | <i>Scoring</i> penyebab <i>Defect</i> Label dan Rank FMEA.....                | 52 |
| Tabel 4.16 | 5W1H <i>Defect shrink</i> .....                                               | 54 |
| Tabel 4.17 | 5W1H <i>Defect</i> Label .....                                                | 56 |
| Tabel 4.18 | Tabel perhitungan Six Sigma sebelum <i>improvement</i> .....                  | 58 |
| Tabel 4.19 | Tabel perhitungan Six Sigma setelah <i>improvement</i> .....                  | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                              |    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1  | Tren Kebutuhan Minyak Goreng Indonesia 2020-2024.....                        | 1  |
| Gambar 1.2  | Tren <i>Defect</i> kemasan temuan Inline PT.XYZ Jan-Dec 2025....             | 4  |
| Gambar 1.3  | Tren Retur akibat <i>Defect</i> kemasan PT.XYZ Jan-Des 2025.....             | 4  |
| Gambar 2.1  | <i>Diagram</i> Alir Proses Pengolahan Minyak Goreng Sawit.....               | 10 |
| Gambar 2.2  | Ilustrasi Proses Pengolahan Minyak Goreng Sawit.....                         | 11 |
| Gambar 2.3  | Contoh Tampilan Data Visualisasi <i>Power BI</i> .....                       | 22 |
| Gambar 2.4  | Kerangka Pemikiran .....                                                     | 26 |
| Gambar 3.1  | Langkah-langkah Penelitian .....                                             | 34 |
| Gambar 4.1  | Alur Proses Pengemasan Minyak Goreng Sawit PT. XYZ.....                      | 36 |
| Gambar 4.2  | Contoh botol penyok pada produk minyak goreng kemasan....                    | 37 |
| Gambar 4.3  | Contoh level minyak kurang ( <i>undergramasi</i> ) pada produk.....          | 38 |
| Gambar 4.4  | Contoh <i>Cap</i> miring dan tidak ada <i>Cap</i> pada produk.....           | 38 |
| Gambar 4.5  | Contoh Format <i>Batch number</i> salah pada produk.....                     | 39 |
| Gambar 4.6  | Contoh Label miring dan tidak ada Label dan pada produk....                  | 39 |
| Gambar 4.7  | Contoh Plastik <i>Shrink</i> rusak pada produk minyak goreng .....           | 40 |
| Gambar 4.8  | SIPOC Pengemasan Minyak Goreng.....                                          | 44 |
| Gambar 4.9  | P-Chart Produk <i>defect</i> .....                                           | 46 |
| Gambar 4.10 | Pareto diagram Jenis <i>defect</i> .....                                     | 49 |
| Gambar 4.11 | Diagram <i>Fishbone Defect Shrink</i> .....                                  | 50 |
| Gambar 4.12 | Diagram <i>Fishbone Defect Label</i> .....                                   | 50 |
| Gambar 4.13 | <i>Roller feeding</i> plastik <i>shrink</i> dalam kondisi aus.....           | 53 |
| Gambar 4.14 | <i>Scraper</i> lem label tidak presisi.....                                  | 54 |
| Gambar 4.15 | (a) <i>Roller</i> Aus: (b) Pergantian <i>Roller</i> yang Aus.....            | 55 |
| Gambar 4.16 | (a) Kamera Sensor, (b) <i>Pusher</i> , (c) Pengaktifan <i>Rejector</i> ..... | 56 |
| Gambar 4.17 | Marking Posisi <i>Scraper</i> .....                                          | 57 |
| Gambar 4.18 | Tampilan <i>Dashboard</i> <i>Power BI</i> untuk monitoring data.....         | 59 |
| Gambar 4.19 | Grafik DPU CTQ 6 ( <i>Shrink</i> ) Jan 2025 - Mar 2026.....                  | 59 |
| Gambar 4.20 | Grafik DPU CTQ 5 (Label) Jan 2025 - Mar 2026.....                            | 60 |
| Gambar 4.21 | Grafik Akumulasi % <i>Defect</i> Jan 2025 - Mar 2026.....                    | 60 |