



## ANALISIS PENURUNAN *DEFECT* PADA KOMPONEN *PRINT CIRCUIT BOARD* (PCB) MENGGUNAKAN METODE PDCA DAN APLIKASI *KAIZEN* DI PT DEI

Wahyu Fajar Pangestu<sup>1</sup>, Suhendra<sup>2</sup>, Nida An Khofiyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa  
Jl. Inspeksi Kalimalang, Cibatu, Cikarang Selelatan., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530  
Email: pangestuwahyufajar210@gmail.com

### ABSTRAK

Tingginya angka *defect* pada proses produksi film PCB (*Printed Circuit Board*) menjadi perhatian utama karena berdampak langsung terhadap kualitas serta efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menurunkan *defect* berupa *scratch* serta *pin hole* pada film *part number* EAX64407827. Penelitian dilakukan dengan pendekatan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*), *Kaizen*, serta menggunakan alat analisis Diagram Pareto, Diagram Sebab-Akibat, serta metode 5W+1H. Objek penelitian adalah proses produksi film di salah satu perusahaan manufaktur elektronik, dengan fokus pada faktor penyebab *defect* berdasarkan pendekatan 4M (*Man, Machine, Material, Method*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, serta pencatatan data produksi, kemudian dilakukan analisis untuk merumuskan tindakan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *defect* dapat diturunkan yang awalnya 8,2% menjadi 5,7% atau sebesar 2,5% melalui beberapa tindakan yaitu penguatan disiplin kerja operator, kalibrasi ulang mesin, pelatihan ulang, serta implementasi *check sheet control defect* serta *check sheet control machine*. Selain itu, usulan pengadaan *laminat machine* juga diajukan sebagai bagian dalam perbaikan berkelanjutan. Kesimpulannya, pendekatan PDCA dan *Kaizen* terbukti efektif dalam menurunkan *defect* serta meningkatkan kualitas produk film PCB.

**Kata Kunci :** PCB, Film, PDCA, *Kaizen*, 5W+1H

### ABSTRACT

The high number of defects in the PCB (*Printed Circuit Board*) film production process is a major concern because it has a direct impact on the quality and efficiency of production. This study aims to identify and reduce defects in the form of *scratch* defects and *pin hole* defects on the film *part number* EAX64407827. The study was conducted using the PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) approach, *Kaizen*, and using the Pareto Diagram analysis tool, Cause-Effect Diagram, and the 5W + 1H method. The object of the study was the film production process in an electronics manufacturing company, focusing on the factors causing defects based on the 4M approach (*Man, Machine, Material, Method*). Data collection was carried out through field observations, as well as recording production data, then analysis was carried out to formulate corrective actions. The results of the study showed that defects could be reduced from 8.2% to 5.7% or 2.5% through several actions, namely strengthening operator work discipline, machine recalibration, retraining, and implementing defect control check sheets and machine control check sheets. In addition, a proposal for the procurement of a laminate machine was also submitted as part of continuous improvement. In conclusion, the PDCA and *Kaizen* approaches have proven effective in reducing defects and improving the quality of PCB film products.

**Keywords :** PCB, Film, PDCA, *Kaizen*, 5W+1H

Copyright (c) Journal Industrial Engineering & Management (JUST-ME) 2025



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).  
DOI: <https://doi.org/10.47398/justme.v6i01.96>

## PENDAHULUAN

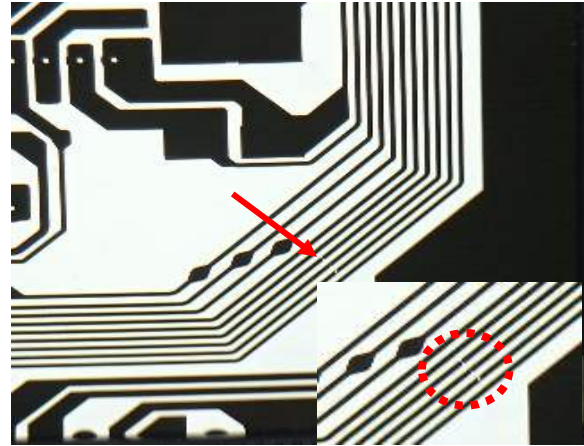
Pada perkembangan di era globalisasi semakin banyak persaingan di bidang industri elektronik khususnya produksi *Printed Circuit Board* (PCB). PCB berperan sangat penting dalam dunia elektronik karena menjadi bagian utama atau dasar untuk menopang komponen-komponen lainnya. PCB atau *Printed Circuit Board* adalah sebuah jalur – jalur rangkaian elektronik yang memiliki konduktivitas dari bahan konduktor dari tembaga, dibuat pada sebuah *circuit board* atau papan sirkuit yang berfungsi sebagai penghubung antar komponen elektronik (Dwigista 2022).

Produktivitas suatu perusahaan dibebankan dengan kelancaran proses produksi. Karena kelancaran sebuah produksi sangat berpengaruh dan merupakan sebuah inti dari perusahaan tersebut dimana hasil produksi terbaiklah yang menunjang keberlangsungan perusahaan tersebut agar tetap berjalan dan mendapatkan kepercayaan penuh. Dengan mengurangi *defect* atau cacat produk tentu sangat membantu dan berperan penting dalam meningkatkan kinerja perusahaan.

PT DEI adalah sebuah perusahaan swasta asing yang bergerak dalam bidang manufaktur berupa pembuatan *PCB* (*printed circuit board*). Dengan cepatnya pertumbuhan ekonomi Indonesia dan permintaan pasar akan kebutuhan elektronik yang semakin meningkat membuat akan kebutuhan *PCB* yang merupakan pondasi dari setiap barang elektronik juga semakin meningkat, maka PT DEI berusaha untuk membuat *PCB* tersebut dengan kualitas yang baik sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

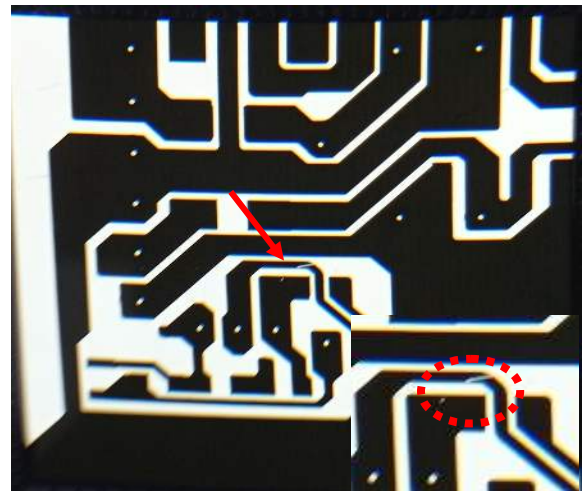
*Defect* yang tinggi atau terjadi secara berulang – ulang tentu saja dapat berdampak negatif terhadap proses produksi dan kualitas produk. Dalam industri modern saat penurunan *defect* sangatlah penting bagi perusahaan. Dengan menurunnya jumlah *defect*, maka perusahaan tersebut dapat meningkatkan keuntungannya (Suhendra et al. 2020). Hal ini tentu bisa menjadi permasalahan yang cukup berdampak jika tidak segera dilakukan *improvement* atau perbaikan guna menghilangkan permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *defect* yang ada pada film pada saat proses produksi

berupa *scrath*, dan *pin hole* serta mengimplementasikan metode perbaikan berupa PDCA dengan aplikasi *Kaizen* guna mengurangi *defect* tersebut dan diharapkan menjadi dampak positif bagi perusahaan untuk menghilangkan permasalahan di proses produksi dan meningkatkan produktivitas dan efisiensi.



Gambar 1. Pin Hole

Sumber : PT DEI



Gambar 2. Scratch

Sumber : PT DEI



## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian, yang berguna untuk mengarahkan langkah-langkah pemecahan masalah secara terstruktur dan sistematis. Pendekatan yang digunakan bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah dan mencari solusi perbaikan yang berkelanjutan pada proses produksi. Beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain metode PDCA (*Plan-Do-Check-Action*) sebagai metode utama dalam siklus perbaikan berkelanjutan, serta pendekatan Kaizen yang menekankan pada peningkatan kualitas secara bertahap dan berkesinambungan. Selain itu, alat analisis seperti Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan dominan yang menyebabkan cacat produk, sedangkan Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*) diterapkan untuk mencari apa penyebab dari masalah tersebut, dan untuk memperdalam analisis dan merancang tindakan perbaikan yang efektif, dan tepat maka metode 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) juga digunakan guna merumuskan langkah-langkah perbaikan yang tepat. Kombinasi metode-metode ini memberikan dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan untuk mengurangi angka *defect*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN:

### Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data terkait jenis - jenis *defect* yang ada pada saat proses produksi, khususnya berupa *defect scratch* (goresan) dan *defect pinhole* (lubang kecil) pada film *part number* EAX64407827. Pengumpulan data ini merupakan bagian dari siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) yang bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya *defect* serta sebagai dasar dalam upaya perbaikan kualitas dan mengurangi cacat pada proses produksi. Data dikumpulkan selama periode tertentu melalui observasi langsung pada area produksi, serta diperoleh dari data produksi PT DEI. Jenis cacat yang diamati dalam penelitian ini adalah *scratch* atau goresan pada permukaan film dan *pinhole* atau lubang kecil pada permukaan film. Data yang

telah diperoleh kemudian dirangkum untuk dianalisis lebih lanjut pada penelitian ini, Berikut data *defect* yang dirangkum untuk analisis pada penelitian sebagai berikut ini :

Table 1. Data Defect

| MINGGU | JENIS DEFECT |         | TOTAL DEFECT |
|--------|--------------|---------|--------------|
|        | SCRATCH      | PINHOLE |              |
| 1      | 10           | 11      | 21           |
| 2      | 12           | 15      | 27           |
| 3      | 10           | 13      | 23           |
| 4      | 13           | 14      | 27           |
| TOTAL  | 45           | 53      | 98           |

Sumber : PT DEI

### Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan langkah-langkah penerapan Metode PDCA untuk memecahkan persoalan dalam penelitian. Langkah-langkah PDCA yang terdiri dari *Plan* (Perencanaan), *Do* (Pelaksanaan), *Check* (Pemeriksaan), dan *Action* (Tindakan), yang akan diuraikan sebagai berikut :

### Tahapan *Plan* (Perencanaan)

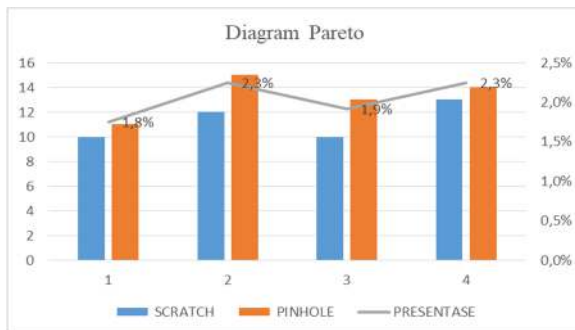
Pada tahap *Plan* (perencanaan) merupakan langkah awal dalam penerapan metode PDCA yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab utama terjadinya *defect*, khususnya jenis *defect* berupa *scratch* (goresan) dan *pin hole* (lubang kecil) pada film *part number* EAX64407827. Langkah analisis awal ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai sumber masalah penyebab terjadinya *defect* tersebut baik yang berasal dari faktor *Man* (Manusia), *Machine* (Mesin), *Material* (Bahan Baku), maupun *Method* (Metode) serta untuk menilai tingkat frekuensi seberapa besar dari *defect* tersebut. Rincian analisis tersebut disajikan dalam tabel berikut ini :

Table 2. Presentase Defect

| MINGGU | TOTAL PRODUKSI | TOTAL SCRATCH | TOTAL PINHOLE | TOTAL DEFECT | PRESENTASE DEFECT |
|--------|----------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| 1      | 1200           | 10            | 11            | 21           | 1,8%              |
| 2      | 1200           | 12            | 15            | 27           | 2,3%              |
| 3      | 1200           | 10            | 13            | 23           | 1,9%              |
| 4      | 1200           | 13            | 14            | 27           | 2,3%              |
| TOTAL  | 4800           | 45            | 53            | 98           | 8,2%              |

Sumber : PT DEI 2024

Setelah mengetahui presentase *defect* berupa *scratch* dan *pin hole* maka selanjutnya dibuat diagram pareto sebagai berikut :

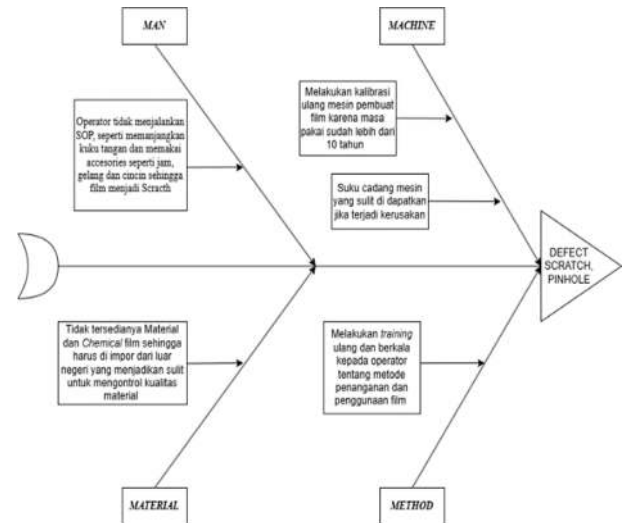


Gambar 3. Diagram Pareto

Sumber : Penulis 2024

Dari diagram pareto tersebut presentase *defect* pada minggu ke - 1 sebesar 1,8%, minggu ke - 2 sebesar 2,3%, minggu ke - 3 sebesar 1,9%, minggu ke - 4 sebesar 2,3%, dengan total keseluruhan 8,2% defect dalam kurun waktu 4 minggu.

Setelah diketahui presentase *defect* maka dibuat rancangan resolusi untuk mengidentifikasi penyebab *defect scratch* dan *pinhole* serta menentukan solusi apa yang tepat untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan menggunakan *fishbone diagram* yang disajikan sebagai berikut :



Gambar 4. Diagram Fishbone

Sumber : Penulis 2024

Setelah dilakukan analisis faktor - faktor penyebab terjadinya *defect scratch* dan *pin hole* pada film *part number* EAX64407827, hasil dari analisis tersebut akan dijelaskan secara rinci pada penjelasan sebagai berikut ini :

- Faktor Manusia (*Man*)

Faktor pertama dalam hal ini adalah peran manusia (*Man*) atau tenaga kerja menjadi faktor utama dan sangat signifikan, ini karena berperan penting dalam pengendalian hasil, kualitas dan mutu produk pada perusahaan. Beberapa alasan faktor manusia sebagai berikut ini :

a. Salah satu penyebab *defect* karena operator tidak menjalankan SOP seperti, memanjangkan kuku tangan menggunakan aksesoris seperti jam tangan, gelang dan cincin saat bekerja.

- Faktor Mesin (*Machine*)

Faktor kedua adalah faktor mesin yang mencakup peralatan, mesin, dan teknologi yang digunakan dalam proses produksi. Perawatan rutin, pengawasan dan pengoperasian yang sesuai dengan prosedur yang digunakan yang diperlukan dan faktor mesin juga sangat berpengaruh dalam terjadinya *defect* ini beberapa alasannya sebagai berikut ini :



a. Melakukan kalibrasi ulang pada mesin pembuat film karena telah digunakan lebih dari 10 tahun.

b. Suku cadang mesin yang sulit didapatkan jika terjadi kerusakan mesin. Hal ini tentunya menghambat proses perbaikan dan juga berdampak pada gangguan pada produksi.

- Faktor Bahan Baku (*Material*)

Faktor ketiga adalah faktor bahan baku, baik itu bahan baku utama dan bahan baku pendukung sangatlah penting karena saling terkait, kualitas bahan baku sangat menentukan kualitas dari hasil akhir produk. Beberapa alasan faktor bahan baku sebagai berikut ini :

a. Tidak tersedianya bahan baku (*material*) film dan *chemical* film di dalam negeri sehingga harus di impor dari luar negeri.

- Faktor Metode (*Method*)

Faktor keempat adalah faktor metode yaitu cara atau prosedur kerja yang digunakan untuk melakukan pekerjaan metode yang efektif akan mempermudah proses kerja, mengurangi kesalahan, agar menghasilkan produk sesuai dengan standar yang berlaku. Beberapa alasan faktor bahan metode sebagai berikut ini :

a. Perlunya melakukan *training* ulang dan berkala pada operator tentang bagaimana penanganan dan penggunaan film yang tepat guna mengurangi resiko kerusakan

### Tahapan *Do* (Pelaksanaan)

Pada tahap *Do* (Pelaksanaan) mulai dilaksanakan rencana tindakan perbaikan berdasarkan hasil yang telah analisis pada tahap *Plan*.. Untuk memastikan pelaksanaan berjalan efektif digunakan pendekatan metode 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who, How*) sebagai alat bantu dalam perencanaan dan pengawasan pada tahap *Do*. Berikut adalah tahapan implementasi perbaikan yang dirangkum.

Table 3. Table 5W+1H

| Faktor                         | What                                                                                 |                                                            | Why                                                                                                       | Where                    | When                                         | Who                                              | How                                                                           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Penyebab                                                                             | Perbaikan                                                  |                                                                                                           |                          |                                              |                                                  |                                                                               |
| Manusia ( <i>Man</i> )         | Operator tidak mengikuti SOP (misalnya membiarkan suku penang-dan memakal aksesoris) | Melakukan Meeting setiap pagi untuk mengingatkan SOP       | Karena kelalaian ini dapat menyebabkan goresan (scratch) pada permukaan film                              | Area produksi            | Selama proses produksi berlangsung           | Operator Produksi                                | Memberikan pelatihan ulang dan pengawasan disiplin terhadap penerapan SOP     |
| Mesin ( <i>Machine</i> )       | Masa penggunaan mesin sudah lebih dari 10 tahun                                      | Melakukan perawatan mesin secara rutin                     | Karena usia mesin lebih dari 10 tahun berisiko tinggi menyebabkan kerusakan dan kualitas produksi menurun | Area mesin produksi film | Ketika mesin sering bermasalah               | Departemen Maintenance dan Departemen Produksi   | Melakukan kalibrasi ulang mesin dan melakukan perawatan alat secara bertahap  |
|                                | Suku cadang sulit didapat                                                            | Menyiapkan suku cadang cadangan                            | Karena mesin lama dan komponennya sulit didapatkan                                                        | Area mesin produksi film | Saat mesin rusak dan memerlukan perbaikan    | Departemen maintenance dan Departemen Purchasing | Mengganti suku cadang dan mencari supplier alternatif untuk komponen          |
| Bahan Baku ( <i>Material</i> ) | Bahan baku film dan <i>chemical</i> film harus diimpor                               | Melakukan pencatatan pemakaian film agar selalu terkontrol | Karena tidak tersedia di dalam negeri, mempengaruhi waktu dan kontrol kualitas                            | Warehouse                | Saat proses pembelian atau produksi berjalan | Departemen Purchasing                            | Menjalin kerja sama dengan pemasok lokal terpercaya dan mengatur stok film    |
| Metode ( <i>Method</i> )       | Kurangya pelatihan berkala tentang penanganan film                                   | Melakukan training secara rutin                            | Karena metode kerja yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko defect                                     | Area produksi            | Secara berkala (misalnya setiap 3 bulan)     | Departemen CAD/CAM                               | Melakukan training rutin, membuat panduan kerja yang jelas dan mudah dipahami |

Sumber : Penulis

a. Perbaikan Faktor Manusia (*Man*)

Melakukan training secara berkala dan pengawasan terhadap SOP (Standar Operasional Prosedur)

b. Perbaikan Faktor Mesin (*Machine*)

Kalibrasin ulang mesin dan menjaga stok suku cadang yang mudah didapatkan sangat diperlukan untuk menunjang stabilitas produksi film.

c. Perbaikan Faktor Bahan Baku (*Material*)

Menjalin kerja sama dengan supplier lokal yang terpercaya dapat membantu menjaga kualitas bahan baku.

d. Perbaikan Faktor Metode (*Method*)

Melakukan training secara berkala kepada operator tentang bagaimana cara penggunaan dan penanganan film.

### Tahapan *Check* (Pemeriksaan)

Pada tahap ketiga ini yaitu tahapan *Check* (pemeriksaan) dilakukan evaluasi dari tahapan *Plan* (perencanaan) dan tahapan *Do* (pelaksanaan). Tahap pemeriksaan ini mencakup pengecekan pada data hasil produksi, penerapan SOP (Standar Operasional Prosedur) pada operator, performa mesin setelah dilakukan perbaikan dan kualitas bahan baku setelah digunakan. Pemeriksaan pada tahapan ini dilakukan dengan komperasi dari data sebelum perbaikan dengan data setelah penerapan perbaikan. Hasil perbaikan dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

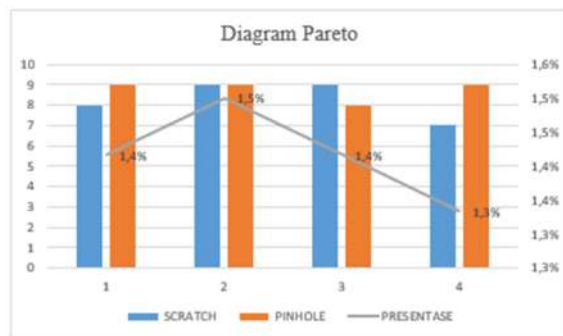
Table 4. Presentase *Defect*

| MINGGU | TOTAL PRODUKSI | TOTAL SCRATCH | TOTAL PINHOLE | TOTAL DEFECT | PRESENTASE DEFECT |
|--------|----------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|
| 1      | 1200           | 8             | 9             | 17           | 1.4%              |
| 2      | 1200           | 9             | 9             | 18           | 1.5%              |
| 3      | 1200           | 9             | 8             | 17           | 1.4%              |
| 4      | 1200           | 7             | 9             | 16           | 1.3%              |
| TOTAL  | 4800           | 33            | 35            | 68           | 5.7%              |

Sumber : Penulis 2024

Setelah mengetahui presentase *defect* berupa *scratch* dan *pin hole* maka selanjutnya dibuat diagram pareto sebagai berikut :

Gambar 5. Diagram Pareto



Sumber : Penulis

Dari diagram pareto tersebut presentase *defect* pada minggu ke - 1 sebesar 1,4%, minggu ke - 2 sebesar 1,5%, minggu ke - 3 sebesar 1,4%, minggu ke - 4 sebesar 1,3%, dengan total keseluruhan 5,7% defect dalam kurun waktu 4 minggu.

### Tahapan *Action* (Tindakan)

Pada tahap Action (tindakan) ini dilakukan tindakan lanjutan dari tahapan sebelumnya yaitu tahapan *Check* (pemeriksaan). Berdasarkan hasil evaluasi tahapan pemeriksaan yang telah dilakukan tersebut cukup berdampak positif, karena berhasil menurunkan *defect scratch* (goresan) dan *pin hole* (lubang kecil) dari yang sebelumnya sebesar 8.2% menjadi 5.7% dengan total penurunan sebesar 2.5%.

Berdasarkan hasil tersebut, maka langkah selanjutnya dilakukan upaya *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan) yang diharapkan membantu untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas dengan cara menggunakan alat bantu berupa *Check Sheet*. *Check Sheet Control Defect* dan *Check Sheet Machine* sebagai sarana pemantauan dan pengendalian kualitas secara konsisten. Contoh *Check Sheet Control Defect* dan *Check Sheet Control Defect* sebagai berikut :

Gambar 6. *Check Sheet Control Defect*

|            |                            |          |            |            |
|------------|----------------------------|----------|------------|------------|
| PT DEI     | CHECK SHEET CONTROL DEFECT |          |            |            |
| DATE       |                            |          |            |            |
| DEPARTMENT |                            |          |            |            |
| SHIFT      | SCRATCH                    | PIN HOLE | OTHER      | REMARK     |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
|            |                            |          |            |            |
| TOTAL      |                            |          |            |            |
| NOTE :     |                            |          | INSPECT BY | CHECKED BY |
|            |                            |          |            |            |

Sumber : Penulis 2024

|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|----------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------------|------------|-------|------------|--------|--|
| PT DEI                                             |            | CHECK SHEET CONTROL MACHINE |                |            |       |            |        |  |
| DEPARTMENT                                         |            |                             |                |            |       |            |        |  |
| DATE                                               | ELECTRICAL | ROLLER                      | AIR COMPRESSOR | UV LAMP    | PANEL | HUMIDITY   | REMARK |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
|                                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |
| NOTE :                                             |            |                             |                | INSPECT BY |       | CHECKED BY |        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IKA KONDISI OK |            |                             |                |            |       |            |        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IKA KONDISING  |            |                             |                |            |       |            |        |  |
| HUMIDITY -> 50%                                    |            |                             |                |            |       |            |        |  |

Gambar 7. *Check Sheet Control Machine*  
Sumber : Penulis 2024

## Tahapan *Kaizen*

Pada tahap ini dilakukan upaya perbaikan berkelanjutan (*Kaizen*) dengan mengusulkan salah satu langkah strategis, yaitu pengadaan *Laminate Machine* (mesin laminating). Mesin ini berfungsi melindungi permukaan film khususnya *part number* EAX64407827 dan juga diperuntukan untuk film dengan *part number* yang lainnya. *Laminate Machine* bekerja dengan cara melapisi permukaan film dengan lapisan pelindung yang bertujuan untuk mencegah dan melindungi film dari *defect scratch* (goresan) dan *defect pin hole* (lubang kecil). Pengadaan mesin laminating selain manfaat utama yaitu melindungi permukaan film, mesin ini juga diharapkan menjadi salah satu langkah yang efektif dan efisien dalam menunjang proses produksi secara menyeluruh salah satu langkah efektifnya yaitu dengan cara mengurangi waktu *repair* film yang cukup memakan waktu. Berikut ini disajikan contoh mesin laminating dilm yang dapat menjadi sumber referensi dalam pengadaan mesin sebagai berikut :



Gambar 8. Laminate Machine  
Sumber : Alibaba.com

## KESIMPULAN

Hasil identifikasi kasus dan analisis penyebab *defect scratch* (goresan) dan *pin hole* (lubang kecil) terutama pada film *part number* EAX64407827 diketahui bersumber dari beberapa faktor, faktor ini hasil analisis dari 4M (*Man, Machine, Material, Method*). Faktor *Man* menunjukkan penemuan ketidaksesuaian dari operator yang kurang mematuhi SOP (Standar Operasional Prosedur) seperti memanjangkan kuku serta memakai aksesoris lainnya (jam tangan, gelang, cincin). Faktor *Machine* menunjukkan pada kurangnya kalibrasi ulang mesin karna masa pakai yang sudah lebih dari 10 tahun. Faktor *Material* menunjukkan pada belum adanya kerjasama dengan pemasok bahan baku lokal sehingga harus mengimpor bahan baku dari luar negeri dan mengakibatkan sulitnya mengatur kualitas dari bahan baku. Faktor *Method* menunjukkan bahwa perlunya melakukan *training* ulang dan secara berkala terhadap operator tentang bagaimana penanganan film dengan baik dan tepat.

Hasil implementasi dari metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) berhasil menurunkan tingkat *defect* dari 8.2% menjadi 5.7% atau turun sebesar 2.5% secara keseluruhan. Hal ini tidak lepas dari berbagai langkah perbaikan yang dilakukan seperti pengawasan kepada operator tentang pentingnya mematuhi SOP (Standar Operasional Prosedur), kalibrasi ulang mesin dan pembuatan *check sheet*



*control defect* dan *check sheet control machine* sebagai alat bantu mampu memberikan dampak yang cukup positif untuk mengurangi defect.

Kaizen sebagai bentuk upaya *continuous improvement* (perbaikan berkelanjutan) dengan mengusulkan *Laminate Machine*. Mesin ini berfungsi untuk melindungi lapisan pada permukaan film yang berguna mencegah dari *defect scratch* (goresan) dan *defect pin hole* (lubang kecil). Selain berfungsi memperbaiki kualitas film mesin ini juga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas karena dapat mengurangi waktu *repair* (perbaikan) film yang terdapat *defect scratch* (goresan) dan *pin hole* (lubang kecil).

#### DAFTAR PUSTAKA:

- Dwigista, Chandra. 2022. "Perancangan Dan Implementasi Printed Circuit Board (Pcb) Ramah Lingkungan Menggunakan Conductive Ink." *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro* 11 (1): 31. <https://doi.org/10.30591/polektro.v11i1.2882>.
- Suhendra, Suhendra, Nanang S. Hadisaputra, Johannes Parlindungan Lumbantobing, and Zulfa Fitri Ikatinasari. 2020. "Pengaruh Moderasi Total Productive Maintenance Training Terhadap Hubungan Kualitas Dies Dan Penurunan Defect Press Part Pada Industri Otomotif." *Journal Industrial Serviss* 5 (2): 175-80. <https://doi.org/10.36055/jiss.v5i2.7996>.
- I. A. Darmawan, "Faktor - Faktor Kegagalan Pemasangan Komponen Chip Pada Papan PCB Menggunakan Mesin Chip Mounter," *J. Untirta*, vol. 3, no. 1, pp. 397-403, 2020.
- T. Pramuji *et al.*, "Rancang Bangun Cnc ( Computer Numerical Control )," vol. 19, no. 2, pp. 114-120, 2023.
- W. Mellyssa, "Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Aplikasi Software DIP TRACE PCB untuk Pembelajaran Siswa SMK Negeri 1 Lhokseumawe," vol. 7, no. 1, pp. 88-92, 2024.
- D. Rinaldi, Z. Rismayanti, W. R. Ramdani, and M. Fauzi, "Analisis Selisih Persediaan Barang Menggunakan Metode Pdca Di Pt Xyz," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 145-153, 2021, doi: 10.46306/tgc.v1i2.13.
- D. H. Sinaga and P. S. Sutopo, "Meningkatkan Kualitas Produk Panel Box App-Tl Aluminium dengan Efisiensi Biaya Kualitas Menggunakan Metode Continuous Improvement di PT Powerindo Prima Perkasa," vol. 5, no. 11, pp. 4684-4696, 2024.
- S. M. Daweski and T. Djumiarti, "Strategi Pengendalian Kualitas PT YCH Indonesia Supply point Semarang Menggunakan Metode PDCA (Plan-Do-Check-Act) (Studi Kasus Pada Konsumen PT Sarihusada Generasi Mahardika) Article Info ABSTRAK," *Sanskara Manaj. dan Bisnis*, vol. 02, no. 01, pp. 35-50, 2023, doi: 10.58812/smb.v2i01.
- A. H. Pelani, E. Suherman, and F. P. Anggela, "Penerapan Budaya Kaizen Dan 5R Terhadap Perbaikan Kinerja Karyawan PT NT Piston Ring Indonesia," *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 5803-5810, 2023.
- S. V. Palkhe, "Six Sigma DMAIC Methodology," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 8, pp. 999-1002, 2020, doi: 10.22214/ijraset.2020.31081.
- S. Sarjono, M. Gofur, and H. Hernadewita, "Peningkatan Produktivitas Proses Produksi Seal dengan Perbaikan Tata Letak (Relayout), Kaizen dan Lean di PT. XYZ," *Metr. Ser. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 16-23, 2023, doi: 10.51616/teksi.v4i1.425.
- R. Rosikin, S. Rahayu, and N. A. Khofiyah, "Analisis Lean Manufacturing Untuk Menurunkan Cycle Time Proses Assembly Menggunakan Metode PDCA Di PT X," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 17103-17119, 2024.
- O. Rosanto, "Peningkatan Produktivitas Grand Piano dengan Menurunkan Inventory dan Lead Time Melalui Perbaikan Kaizen Dibagian 1 Regulation Grand Piano Assembly ...," 2022.
- T. N. Darmawan, Heru; Wiyatno, "Upaya Penurunan In Line Scrap Pasting Process Melalui Penerapan Konsep Kaizen (Studi Kasus di Industri Automotive Baterry)," *J. Pelita Ind.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-15, 2020.
- D. Tri, A. Rakhmanita, and A. Anggraini, "Implementasi Kaizen Dalam Meningkatkan



- Kinerja Pada Perusahaan Manufaktur Di Tangerang,” *J. Ecodemica J. Ekon. Manajemen, dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 198–206, 2019, doi: 10.31311/jeco.v3i2.6077.
- H. Kartika, “Penerapan Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi Automotive dengan Metode PDCA,” *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 22, no. 1, pp. 22–32, 2020, doi: 10.32734/jsti.v22i1.3251.
- M. T. Wijaya and R. Yanti, “Peningkatan Produktivitas pada Konveksi XYZ Menggunakan Metode Lean Manufacturing dan Kaizen,” *Idec*, pp. 1–7, 2022.
- H. R. Permana, E. Hadiyati, and S. Mulyono, “Pengaruh Budaya Kaizen Terhadap Kinerja Karyawan Melalui Motivasi Internal dan Disiplin Kerja,” *J. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 4, pp. 234–253, 2021, doi: 10.59188/jurnalsostech.v1i4.44.
- A. Fatkhurrohman and Subawa, “Penerapan Kaizen dalam Meningkatkan Efisiensi dan Kualitas Produk pada Bagian Banbury PT. Bridgestone Tire Indonesia,” *J. Adm. Kant.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–31, 2016.
- R. Soesilo, “Implementasi Kaizen Dan 5S Pada Pengeringan Produk Di Proses Plating,” *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 121–126, 2017, doi: 10.22219/jtiumm.vol18.no2.121-126.
- P. R. Adawia and A. Azizah, “Analisis Penerapan Metode Kaizen Terhadap Imprtasi Material Produksi Pada Perusahaan Manufaktur,” *Target J. Manaj. Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 56–70, 2020, doi: 10.30812/target.v2i1.700.
- H. Hartono and F. Fatkhurozi, “Penerapan Kaizen Untuk Mengurangi Loss Time Dalam Peningkatan Produktivitas Mesin Infrared Welding (Studi Kasus Pt. Mitsuba Indonesia),” *J. Ind. Manuf.*, vol. 6, no. 1, p. 01, 2021, doi: 10.31000/jim.v6i1.4114.
- M. T. Wijaya and R. Yanti, “Peningkatan Produktivitas pada Konveksi XYZ Menggunakan Metode Lean Manufacturing dan Kaizen,” *Idec*, pp. 1–7, 2022.