

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri merupakan bagian dari perekonomian yang terkait dengan produksi barang maupun jasa secara massal dengan menggunakan teknologi, tenaga kerja, dan sumber daya lainnya. Aktivitas industri melibatkan proses pengolahan bahan mentah menjadi produk akhir yang dapat dijual atau digunakan oleh konsumen. Perusahaan di seluruh dunia semakin berkembang dalam menemukan strategi yang efektif di era globalisasi saat persaingan semakin ketat. Selain itu, hal ini menuntut produsen untuk dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan menjaga keseimbangan antara kualitas dan kuantitas produk. Produk yang memenuhi tujuan produksinya dipengaruhi oleh faktor kualitas (Avriella Anggita et al., 2021)

Upaya pengurangan produk yang tidak berkualitas dari yang dibuat oleh perusahaan dikenal sebagai pengendalian kualitas produk. Jika tidak ada pengendalian kualitas pada produk, perusahaan akan mengalami kerugian besar karena kesalahan akan terjadi secara teratur dan tidak dapat diperbaiki. Jika pengendalian kualitas dilakukan dengan baik, setiap kesalahan dapat digunakan untuk memperbaiki proses produksi di masa depan. Oleh karena itu, produk yang dibuat dengan selalu memperhatikan kualitas produksi, akan diperoleh mutu yang berkualitas dan bebas dari kecacatan dan kerusakan, sehingga harganya lebih kompetitif (Safrizal, 2016). Salah satu metode yang digunakan untuk pengendalian kualitas yaitu metode *failure mode effect and analysis* (FMEA) dan *root cause*

analysis (RCA) yang didesain sehingga memenuhi kebutuhan konsumen dengan memperhitungkan kemampuan yang ada dalam proses tersebut.

Mode kegagalan dan analisis atau FMEA adalah proses yang dipakai untuk menganalisis kesalahan yang terjadi dalam sistem, desain, proses, atau proyek. Ini dilakukan dengan memberikan skor atau nilai pada setiap mode operasi berdasarkan ambang deteksi, keparahan, dan kejadian (Prasetya et al., 2021).

PT.PCI Elektronik Internasional Batam adalah sebuah perusahaan yang memproduksi barang-barang elektronik di kota Batam, dimana produk yang dihasilkan seperti alat-alat elektronik untuk medis, untuk olahraga dan juga barang elektronik rumah tangga. PT tersebut menawarkan solusi *end-to-end* melalui seluruh siklus hidup produk, masing-masing dirancang untuk membantu pelanggan menghadirkan produk ke pasar global dengan kecepatan, kualitas, dan fleksibilitas optimal. PT tersebut memanfaatkan teknologi manufaktur yang sangat otomatis dan menggunakan teknik manufaktur inovatif untuk mewujudkan konsep *customer*. Memberikan solusi mulai dari pengenalan produk baru hingga perakitan sistem lengkap, dengan skala fleksibilitas, dari volume rendah hingga tinggi dan perakitan variabilitas tinggi (Trainer PCI, 2025).

Proses yang dilakukan dalam memproduksi barang elektronik di perusahaan tersebut dimulai dari SMT, MI, *Assembly* dan *Packing*. *Surface Mount Technology* (SMT) adalah teknologi yang digunakan dalam proses perakitan komponen elektronik ke permukaan papan sirkuit cetak (PCB). Metode ini memungkinkan komponen elektronik, seperti resistor, kapasitor, IC (*Integrated Circuit*), dan lainnya, untuk dipasang langsung ke permukaan PCB tanpa menggunakan kaki

(*leads*) seperti pada teknologi lama yang disebut *Through-Hole Technology* (THT). Dalam proses SMT, komponen elektronik yang dengan kaki yang sangat pendek, atau tanpa kaki sama sekali (seperti BGA - *Ball Grid Array*) diposisikan pad PCB menggunakan mesin perakitan otomatis. Kemudian solder (timah yang dilelehkan) diterapkan untuk menyambungkan komponen dengan jalur tembaga pada PCB. Proses ini menggunakan teknik soldering dengan panas yaitu menggunakan oven atau soldering dengan panas infra merah.

Pada departemen SMT ini memiliki banyak proses yaitu proses yang pertama adalah pencetakan pasta solder (*printing*), pemasangan komponen (*mounting*), Pembakaran PCB (*reflow*), pengecekan PCB (*visual inspection*), apabila PCB setelah divisual ditemukan cacat maka akan melewati proses pengerjaan ulang (*Rework*).

Dalam dunia industri menurut (Andespa, 2020), perusahaan yang mampu mengelola sistem produksi yang efisien dan terkendali menunjukkan standar kualitas sangat bagus. Oleh karena itu, upaya peningkatan pengendalian kualitas, termasuk penekanan dan pengurangan cacat produk, sangatlah krusial.

Pengendalian kualitas sangat berperan penting dalam keberhasilan bisnis dan manajemen di sektor industri. Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk memastikan peningkatan dan pemeliharaan kualitas produk melalui proses pemantauan yang berkelanjutan dan dilakukan dengan benar untuk mencapai kualitas produk yang lebih baik dan daya saing, pengendalian kualitas yang efektif sangatlah penting karena berdampak langsung pada kualitas produk yang dihasilkan (Rekayasa et al., 2021). PT PCI mempunyai target persentase *defect*

sebesar 2%, Perusahaan menyadari pentingnya upaya sistematis untuk meminimalkan jumlah *defect* dari proses produksi. Mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan merupakan hal krusial guna mengusulkan perbaikan, sehingga dapat meningkatkan kualitas, mengurangi biaya, serta mempercepat *lead time* produksi.

Namun, produk monitor *life fitness* masih mengalami beberapa *defect* selama proses produksi. Data jumlah produksi monitor *life fitness* dan *defect* yang terjadi dari April 2024 hingga Maret 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1. 1 Data Produksi April 2024 sampai Maret 2025

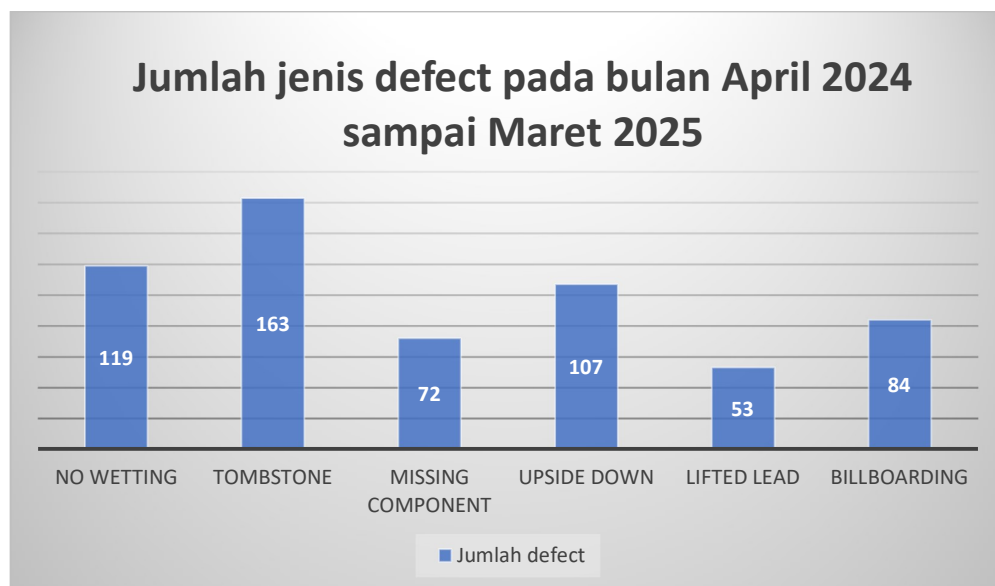
Bulan	Jumlah Produksi (Pcs)	Jumlah Defect (Pcs)	Jumlah good (Pcs)	Persentase Defect (%)
April 2024	1409	45	1364	3,29%
Mei 2024	1451	83	1368	6,06%
Juni 2024	1476	74	1402	5,27%
Juli 2024	1912	49	1863	2,63%
Agustus 2024	1996	68	1928	3,52%
September 2024	1272	40	1232	3,24%
Oktober 2024	2222	53	2169	2,44%
November 2024	35	1	34	2,94%
Desember 2024	930	55	875	6,28%
Januari 2025	1563	47	1516	3,10%
Februari 2025	374	18	356	5,05%
Maret 2025	1230	65	1165	5,57%
Total	15870	598	15272	3,77%

Sumber: (Data histori RTDC, 2025)

Berdasarkan data pada Tabel 1.1 terlihat rincian total produksi dan total *defect* pada produk monitor *life fitness* di PT PCI Elektronik Internasional Batam selama bulan April 2024 hingga Maret 2025. Data tersebut mencakup total produksi dan total defect selama 1 Tahun. Diketahui bahwa persentase *defect* produksi selama bulan April 2024 hingga Maret 2025 memiliki

persentase *defect* tertinggi yaitu 6,28% dan jika dihitung secara keseluruhan persentase *defect* dari April 2024 hingga Maret 2025 yaitu sebesar 3,77%. PT PCI mempunyai batas minimal *good* sebesar 98,00% untuk *defect* batas maksimal sebesar 2% per bulan, untuk mempertahankan kualitas produk yang konsisten sesuai dengan kebutuhan pasar, pengendalian kualitas produk (*quality control*) menjadi hal yang perlu dilakukan. Terciptanya produk berkualitas bergantung pada sistem pengendalian kualitas yang baik.

Untuk itu dilakukan pengendalian kualitas yaitu diagram pareto dan diagram *fishbone* untuk meminimalisir variasi *defect* yang ada pada produk dan mengusulkan solusi perbaikan menggunakan metode *Failure Mode, Effects and Analysis* dan *Root Cause Analysis*.



Gambar 1. 1 Jenis *Defect*

Berdasarkan gambar 1.1 bulan April 2024 hingga Maret 2025 terlihat bahwa defect tertinggi adalah *Tombstone*. Dari total produksi sebanyak 8367 pcs, *Tombstone* merupakan *defect* tertinggi yaitu 163 pcs dari total produksi. *Defect* ini

diikuti oleh *No Wetting* sebesar 119 pcs, *Billboarding* 84 pcs, *Lifted Lead* 53 pcs, *Missing Component* 72 pcs, dan *Upside Down* 107 pcs. Analisis ini menyatakan bahwa *Tombstone* menjadi masalah utama dalam proses produksi yang perlu mendapat perhatian khusus untuk perbaikan kualitas.

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk memberikan kontribusi terhadap perusahaan melalui usulan perbaikan terhadap pengendalian kualitas produk dengan mengimplementasikan metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA), dan *Root Cause Analysis* (RCA). Penelitian ini berfokus ke identifikasi sumber masalah yang menyebabkan timbulnya *defect* dan bagaimana mengendalikan *defect* secara kompherensif.

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah *defect* dari data April 2024 hingga Maret 2025 dengan menggunakan *check sheet*. Selanjutnya, membuat *diagram pareto* untuk melihat *defect* yang paling menonjol, sehingga prioritas penyelesaian masalah dapat ditentukan dan tingkat kerusakan berdasarkan jenis kerusakan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar. Kemudian *fishbone* dipakai untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang sangat berdampak sehingga dapat dilakukan evaluasi dan perbaikan setelah diketahui faktor yang paling berpengaruh.

Setelah itu, dilakukan analisis permasalahan dengan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). FMEA bertujuan untuk menidentifikasi dan mengevaluasi resiko potensial dari berbagai masalah, nilai prioritas resiko (*Risk Priority Number/RPN*) merupakan salah satu cara untuk mengukur dan memprioritaskan resiko tersebut (Agus Firmansyah, 2020). Selanjutnya, perlu dilakukan identifikasi

akar masalah pakai metode *Root Cause Analysis* (RCA), yang dipakai secara sistematis mencari akar permasalahan utamanya suatu masalah. Metode ini melibatkan langkah-langkah terstruktur untuk menelusuri asal-usul masalah sehingga penyebab utama dapat ditemukan dan diatasi. Dengan RCA (*Root Cause Analysis*), dapat memahami masalah secara mendalam dan memberikan solusi efektif untuk mencegah terulangnya masalah saat produksi selanjutnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Wicaksono et al., 2023) yang memakai metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), yaitu tujuan penelitiannya secara komprehensif untuk menganalisis dan mengendalikan kualitas pompa sentrifugal di PT. X dengan fokus utama mengidentifikasi *defect* yang timbul selama proses pemeliharaan, penentuan *defect* yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kualitas, meminimalkan defect serta memberikan rekomendasi perbaikan.

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Sony & Utomo, 2024) dengan penerapan metode RCA (*Root Cause Analysis*) untuk mengendalikan kualitas proses *packing* sosis ayam di PT. XYZ yang bertujuan untuk mengurangi produk cacat pada proses *packing* di perusahaan sosis di Sidoarjo. Penelitian tersebut memberikan usulan perbaikan berdasarkan prioritas defect sebagai fokus perbaikan untuk meningkatkan keandalan sistem produksi serta mengurangi risiko kegagalan serta mengetahui akar permasalahan secara mendetail tiap-tiap kecacatan (*defect*), dan memberikan rekomendasi solusi untuk meminimalkan atau menghilangkan penyebab cacat produk.

Pengendalian kualitas pada produksi produk monitor *life fitness* di PT PCI

Elektronik Internasional Batam untuk periode April 2024 sampai Maret 2025 menunjukkan nilai tertinggi tingkat defect sebesar 6,28%, melebihi toleransi perusahaan yang ditetapkan pada 2%. Berdasarkan penelitian sebelumnya, berbagai metode seperti *Failure Mode Effects Analysis* dan *Root Cause Analysis* telah terbukti efektif untuk mengurangi cacat produk, meningkatkan efisiensi proses, kepuasan pelanggan, dan pengendalian kegagalan produksi. Implementasi metode-metode ini telah memberikan dampak positif bagi perusahaan, untuk mereduksi tingkat defect maka diusulkan penerapan metode *Failure Mode and Effects Analysis* dan *Root Cause Analysis*.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi metode-metode tersebut untuk pengendalian kualitas produk monitor *life fitness* di PT PCI Elektronik Internasional Batam. Pendekatan komprehensif ini diharapkan dapat mengidentifikasi akar masalah, menganalisis *defect* dan merumuskan solusi efektif untuk menurunkan *persentase defect* di bawah 2%. Implementasi metode ini bertujuan meningkatkan efisiensi produksi, meminimalkan kerugian finansial, dan mempertahankan reputasi perusahaan. Dengan analisis mendalam dan rekomendasi perbaikan terukur, penelitian ini diproyeksikan memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan kualitas produk monitor *life fitness*, dan membantu PT PCI Elektronik Internasional Batam mencapai target kualitas yang diharapkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, beberapa permasalahan berikut dapat diidentifikasi:

1. Persentase jumlah cacat *produk monitor life fitness* masih di atas sasaran, perusahaan menetapkan batas penerimaan produk cacat sebesar 2%.
2. Penanganan *defect* produk *monitor life fitness* masih belum cukup sanggup untuk mengurangi jumlah produk cacat hal ini dikarenakan masih banyak *defect*.

1.3 Batasan Penelitian

Berikut batasan masalah dalam penelitian ini sehingga penelitian ini tidak menyimpang, antara lain yaitu:

1. Produk *monitor life fitness*.
2. Penelitian dilakukan dibagian produksi departement SMT line 06.
3. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*, dan *Root Cause Analysis (RCA)*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini dirumuskan berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu:

1. Bagaimana mengidentifikasi jenis *defect* yang terdapat pada produk *monitor life fitness* serta menentukan *defect* dengan frekuensi tertinggi pada produk *monitor life fitness* pada line 06 SMT di PT PCI Elektronik Internasional Batam selama periode April 2024 hingga Maret 2025 ?
2. Apa saja yang menjadi sebab-sebab kerusakan produk *monitor life fitness* pada proses SMT?
3. Apa usulan untuk mengurangi jumlah cacat produk *monitor life fitness* pada proses SMT?

1.5 Tujuan Penelitian

Dengan merujuk pada rumusan masalah di atas, sasaran penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi macam-macam *defect* dan *defect* tertinggi pada produk monitor *life fitness* pada line 06 SMT di PT PCI Elektronik Internasional Batam agar dapat memfokuskan upaya perbaikan dari periode April 2024 hingga Maret 2025.
2. Melakukan analisis yang menjadi faktor penyebab cacat produk *monitor life fitness* pada proses SMT di line 06.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat produk monitor *life fitness* pada proses SMT line 06.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini memiliki faedah baik teoritis maupun manfaat praktis yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis manfaat penelitian ini adalah

- a. Untuk pengembangan disiplin ilmu, penelitian ini berfungsi sebagai alat pendidikan untuk memecahkan persoalan besar secara ilmiah serta memberikan kontribusi intelektual berdasarkan pengetahuan akademik yang diperoleh.
- b. Mencoba menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA) yang digunakan sebagai pengendalian kualitas pada PT PCI Elektronik Internasional Batam.

- c. Orang-orang di dunia akademik dapat mengetahui tentang kontribusi pemikiran dan bahan kajian untuk penelitian lanjutan.

2. Manfaat praktis

Secara praktis, keuntungan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat bagi penulis

Penulis untuk memperluas pemahamannya tentang analisis pengendalian kualitas yang dilakukan dengan menggunakan analisis penyebab utama (RCA) dan analisis mode dan dampak kegagalan (FMEA).

b. Bagi Perusahaan

Penelitian ini mengharapkan bahwa perusahaan dapat menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengurangi produk cacat dan meningkatkan biaya operasi.