

Implementasi Metode *Root Cause Analysis (RCA)* untuk Mengendalikan *Reject* Produk NP Project di PT. XYZ

Mimi Aprija Sitompul^{1*}

Departement of Industrial Engineering, University of Riau Kepulauan¹
Mimiaprija68@gmail.com¹

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Disubmit September 30, 2024
Diterima Desember 2, 2024
Diterbitkan Desember 30, 2024

Kata Kunci:

Pengendalian Kualitas
Root Cause Analysis
Surface Mount Technology

ABSTRAK

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur elektronik yang berlokasi di kota Batam Kepulauan Riau. Salah satu Departemen PT. XYZ adalah Departemen *Surface Mount Tecnology (SMT)* yang beroperasi dalam pembuatan *Printed Circuit Board Assembly (PCBA)*. Produk yang di hasilkan salah satunya adalah NP Project, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis *reject* terbesar yang di hasilkan oleh *line* produksi. Perbaikan yang dilakukan untuk mengendalikan *reject* pada produk NP project pada penelitian ini menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* untuk mencari akar penyebab masalah *reject* yang terjadi pada produk NP, Setelah melakukan penelitian didapatkan hasil bahwa jenis *reject* yang paling dominan adalah komponen *gap*, Sebelum melakukan penelitian ini jumlah *reject* pada komponen *gap* sebesar 9.39% setelah dilakukan penelitian jumlah *reject* turun menjadi 0.89%.

© This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

*Penulis Korespondensi:

Mimi Aprija Sitompul
Departement of Industrial Engineering
Universitas Riau Kepulauan
Kota Batam, Indonesia
Email: Mimiaprija68@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kualitas merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi keputusan setiap pelanggan dalam membeli sebuah produk, semakin baik sebuah kualitas produk tersebut maka akan semakin meningkat minat pelanggan untuk membeli produk tersebut [1]. Agar mendapatkan minat serta peningkatan pembelian produk itu perusahaan harus memahami ukuran atau tolak ukur yang dipakai konsumen untuk membedakan produk yang dijual perusahaan dengan produk pesaing [2].

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manufaktur elektronik yang beroperasi dalam pembuatan *Printed circuit board (PCB)* yang berlokasi di kota Batam, Kepulauan Riau. PT XYZ senantiasa melakukan perbaikan yang berkesinambungan dimana proses produksi dikendalikan kualitasnya dengan sebaik mungkin dari awal mulai proses produksi sampai produk jadi. Salah satu PCB yang dihasilkan oleh PT. XYZ adalah produk NP project yang melalui proses *Surface Mount Tecnology (SMT)*.

Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk menekan jumlah produk *reject* sehingga biaya produk yang di keluarkan tidak terlalu besar dan tidak mengecewakan konsumen, agar dapat mempertahankan kualitas yang baik pada produk perusahaan harus secara konsisten memiliki teknik dan aktivitas dalam upaya mencapai, memperbaiki serta mempertahankan kualitas pada produk, Akan tetapi pada kenyataannya produk *reject* masih selalu ada pada saat proses produksi

berlangsung yang menyebabkan target produksi menurun drastis dan perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk *rework* yang tentunya akan memerlukan waktu dan biaya. Salah satu tujuan perusahaan dalam kegiatan pengendalian kualitas adalah dengan menekan jumlah produk cacat pada produk yang rusak sehingga biaya produk yang dikeluarkan tidak terlalu besar dan tidak mengecewakan pada konsumen.

Berdasarkan pengamatan pada penelitian bahwa *defect* yang di temukan pada produk NP *project* ada 4 kasus yang sama dalam 4 *longweek* (1 Bulan) di area line produksi SMT diantaranya adalah komponen *gap*, *billboarding*, *upside down* dan *solder non wetting* yang mengakibatkan turunnya target produksi yang ditentukan dan melonjaknya biaya *rework* yang di butuhkan. Untuk mengatasi masalah yang terjadi maka dibutuhkan metode yang tepat untuk menemukan akar penyebab dari permasalahan tersebut. Usaha yang dilakukan untuk mengetahui akar dari permasalahan adalah dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dimana metode ini akan menunjukkan akar dari suatu permasalahan dengan menggunakan pendekatan yang terstruktur serta akan menunjukkan sebab akibat serta resiko sejak awal yang merupakan akar dari suatu permasalahan.

2. METODE PENELITIAN

Pada Penelitian ini digunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) yaitu sebuah metode yang digunakan sebagai alat identifikasi dan analisis mengenai sebuah kegagalan pada suatu sistem serta memperbaiki kegagalan tersebut [3]. Terdapat langkah-langkah *Root Cause Analysis* (RCA) yang dapat dilakukan [4] di antaranya mengidentifikasi risiko kejadian, mencari akar permasalahan pada risiko kejadian melalui pertanyaan “mengapa” dan memberikan solusi perbaikan pada risiko kejadian. Secara keseluruhan RCA diselesaikan dalam beberapa tahap dan terdiri dari tiga fase utama dalam menjalankan RCA yaitu:

1. Fase investigasi dimana fase ini menunjukkan bagaimana suatu masalah terjadi. Seberapa lama investigasi tidak membahas masalah apa yang tidak terjadi atau apa yang terjadi tidak terlalu memikirkan nilai yang dipikirkan. Mengumpulkan ujian dengan realitas dalam tes yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Fase pemeriksaan dilakukan untuk menemukan alasan yang menjelaskan mengapa suatu masalah dapat terjadi. Ini adalah titik dimana mengambil gambar masalah yang benar – benar dapat di verifikasi dan memeriksanya.
3. Fase pengambilan keputusan dilakukan untuk membuat proposal yang menunjukkan realitas apa yang harus diwujudkan dan apa yang harus dilakukan.

Pada penggunaan metode RCA peneliti menggunakan beberapa *tool* untuk membantu melacak *variable* penyebab masalah yaitu

1. *Fishbone* diagram

Diagram Tulang Ikan (*fishbone*) sering disebut dengan *Cause and Effect Diagram* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah yang ada dengan melakukan analisis sebab dan akibat dari suatu keadaan dalam sebuah diagram yang terlihat seperti tulang ikan.

2. Diagram pareto

Diagram pareto merupakan grafik batang yang menunjukkan distribusi frekuensi dari data yang telah disusun berdasarkan kategori atau sering menunjukkan masalah berdasarkan urutan kejadian serta digunakan pada tahapan dalam suatu program untuk meningkatkan kualitas dan menentukan langkah mana yang akan diambil [5].

2.1. Jenis dan sumber data penelitian

Penelitian ini terbagi atas 2 jenis data yaitu:

1. Data Primer yaitu data yang di peroleh dari hasil produksi pada produk NP bulan Maret 2024 sampai dengan bulan Juli 2024 untuk menemukan jenis *reject* yang sering terjadi.

2. Data Sekunder yaitu data yang peroleh dari sumber yang terkait seperti, *Engineering* produksi, teknisi, *leader*, operator produksi dan *quality qontrol* (QC).

2.2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data terbagi atas 2 yaitu:

1. Observasi

Melakukan pengamatan langsung di line produksi yang akan di teliti. Metode ini dilakukan untuk mengetahui lebih jelas masalah yang terjadi pada line produksi. Kemudian data yang diperoleh diolah berdasarkan teori yang menjadi landasan penelitian.

2. Wawancara

Dalam metode ini penulis melakukan tanya jawab kepada beberapa narasumber yang bersangkutan untuk memperoleh informasi yang lebih akurat guna membantu penulisan laporan ini, yang dalam hal ini yang bertindak sebagai narasumber adalah operator produksi, *leader* produksi, *engineering* produksi, teknisi, dan QC *line* produksi.

2.3 Pengolahan dan analisis data

Tahapan pengolahan data sesuai dengan menggunakan metode *Root Cause Analyis* adalah sebagai berikut:

- 1.Mengidentifikasi masalah : *Reject* pada model NP
- 2.Kumpulan data : jenis-jenis *reject*
- 3.Identifikasi data : Diagram pareto, dan *fishbone*
- 4.Implementasi menggunakan metode RCA untuk menentukan solusi perbaikan.

Metode identifikasi data ini dilakukan dengan menghitung prioritas kecacatan produk mengidentifikasi kegagalan proses pembuatan produk NP

- 1.Melakukan pengamatan pada proses.
- 2.Identifikasi jenis *reject* yang sering terjadi untuk mengidentifikasi kesalahan.
- 3.Membuat diagram pareto dan diagram *fishbone* untuk mengetahui bagaimana *reject* yang sering muncul.
- 4.Menganalisa diagram *fishbone* untuk memperoleh informasi yang jelas dan mengetahui perbaikan yang diperlukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data dimulai dengan melakukan pengamatan secara langsung dilapangan dan juga didukung dengan data yang ada diperusahaan serta melakukan tanya jawab terhadap karyawan di *line* produksi

3.2 Jumlah produksi dan karakteristik *reject* produk

Tabel 1. Jumlah dan karakter *reject*

Bulan	Jumlah produksi	<i>Componen gap</i>	<i>billboarding</i>	Jenis <i>reject non wetting</i>	<i>upside down</i>
Maret	11300	1056	980	668	460
April	11000	1100	867	698	415
Mei	11000	1089	908	603	480
Juni	10800	895	200	175	165
Total	44100	4140	2955	2144	1520

Data yang digunakan dalam pengolahan data adalah data total produksi dan data *defect* produk NP pada bulan Maret – Juni 2024

Berdasarkan data diatas empat jenis *reject* utama yang terdapat pada produk NP adalah sebagai berikut

1. *Component gap* adalah kondisi dimana kaki komponen tidak berdiri dengan sempurna di *pad* PCB sehingga menimbulkan adanya jarak yang kosong antara *pad* PCB dengan komponen.
2. *Non wetting* adalah *reject* penyolderan yang terjadi ketika solder cair gagal mengikat logam dasar pada papan PCB. Jika ikatan ini gagal terjadi maka solder mungkin tidak menempel pada kaki komponen atau *pad* PCB.
3. *Billboarding* adalah *reject* di mana komponen terbalik di satu sisi namun masih memiliki kontak dengan sambungan solder.
4. *Upside down* adalah dimana posisi komponen berada dalam posisi terbalik sehingga memutus kontak dalam sambungan *solder*.

3.3 Pengolahan data

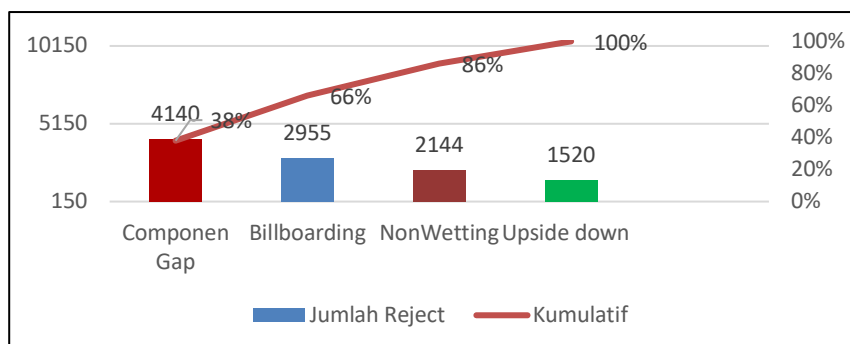
Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan diatas maka diketahui hasil dari total *reject* pada produk NP berdasarkan jenis *reject* nya adalah sebagai berikut

Tabel 2. Persentase *reject*

Jenis <i>reject</i>	Jumlah <i>reject</i>	Persentase	Kumulatif
Componen gap	4140	38%	38%
Billboarding	2955	28%	66%
Non wetting	2144	20%	86%
Upside down	1520	14%	100%
Total	1044	100%	

Data pada tabel 2 di dapatkan berdasarkan hasil perhitungan dengan persamaan 1.

$$\text{kontribusi } reject = \frac{\text{jumlah } reject}{\text{total } reject} \times 100\% \quad (1)$$



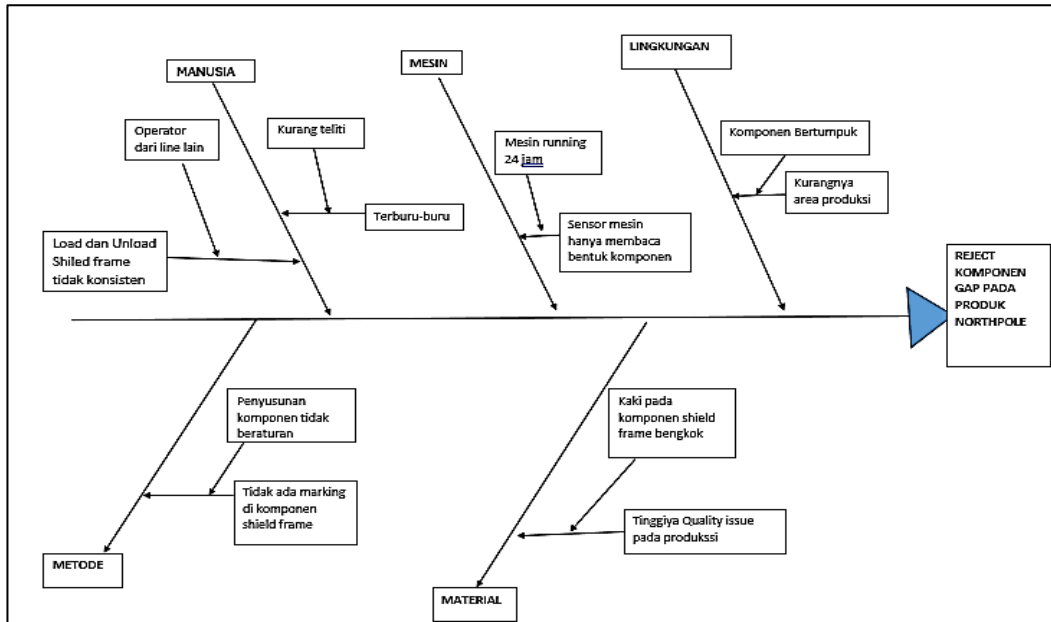
Gambar 1. Diagram Pareto Pada Jenis Reject

Untuk mempermudah dalam identifikasi masalah maka dibuat dalam bentuk diagram pareto seperti pada gambar 1.

Dari diagram pareto pada gambar 1, *reject* yang paling dominan dari *reject* yang lainnya adalah *reject gap* sehingga penulis memutuskan perbaikan utama difokuskan pada jenis *reject* komponen *gap*.

3.4 Evaluasi dan perbaikan

Evaluasi dan perbaikan dilakukan dengan menggunakan RCA serta dengan melakukan 5 *why analysis* untuk penunjukkan faktor yang mempengaruhi proses menggunakan fishbone diagram



Gambar 2. Fishbone diagram

Faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan dalam proses produksi, faktor tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Faktor penyebab dan detail masalah

No	Faktor	Penyebab	Detail Masalah	Verifikasi	Analisa
1	Manusia	Load dan unload pada komponen shield frame tidak konsisten	Diduga operator tidak cukup waktu untuk menyusun komponen kedalam tray sehingga menyebabkan komponen tidak konsisten peletakannya di dalam tray	Setelah dilakukan observasi waktu yang di perlukan operator untuk menyusun komponen kedalam tray tidak berpengaruh pada penyusunan komponen	Tidak Terbukti
2	Mesin	Sensor mesin hanya membaca panjang dan lebar komponen	Mesin hanya dapat membaca bentuk panjang dan lebar komponen dikarenakan ukuran panjang dan lebar komponen sama maka mesin akan mendeteksi posisi mounting benar	Dilakukan percobaan pada mesin dengan memasang komponen yang bentuknya sama akan tetapi mesin tetap mendeteksi posisi mounting benar	Terbukti
3	Metode	Tidak ada marking di komponen shield frame	Tidak ada orientation pada komponen shield frame dan fakum tray sehingga penyusunan komponen tidak beraturan	Penyusunan Original Komponen shield frame dari supplier dalam keadaan tidak beraturan	Terbukti
4	Meterial	Tingginya masalah pada Quality produksi	Diduga kaki pada komponen shield frame bengkok disaat di pasang ke PCB sehingga kaki shield berada pada posisi yang tidak tepat.	Setelah dilakukan observasi tidak semua kaki komponen yang bengkok berada pada posisi yang tidak tepat	Tidak terbukti
5	Lingkungan	Kurangnya area produksi	Diduga Penyimpanan part terlalu sempit dan menumpuk	Setelah dilakukan observasi penyimpanan komponen telah sesuai dengan ukuran baki komponen dan telah menggunakan rak kardex elektronik	Tidak terbukti

Kemungkinan menjadi faktor penyebab dari banyaknya terjadinya *reject gap* yaitu:

1. Faktor mesin

Penyebabnya mesin hanya dapat membaca bentuk panjang dan lebar komponen dikarenakan ukuran panjang dan lebar komponen sama maka mesin akan mendeteksi posisi *mounting* benar hal ini di verifikasi dengan dilakukan percobaan pada mesin di line produksi dengan memasang komponen yang bentuknya sama akan tetapi mesin tetap mendeteksi posisi *mounting* benar.

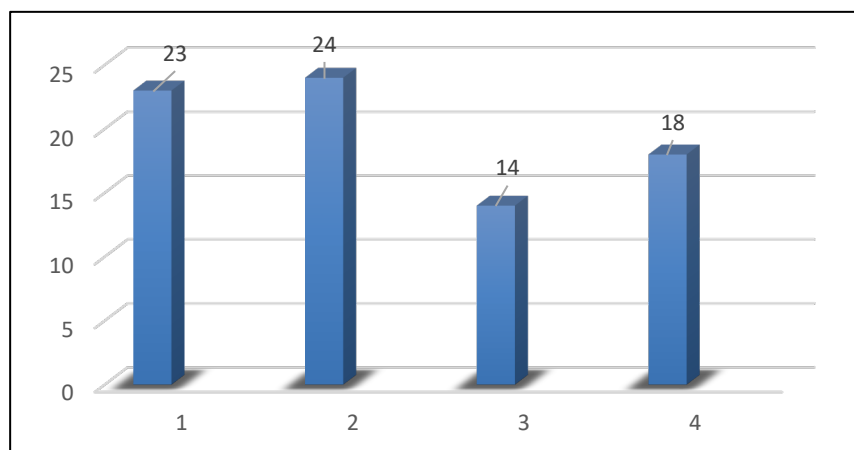
2. Faktor metode

Penyebabnya tidak ada *orientation* pada komponen *shield frame* dan *fakum tray* sehingga penyusunan komponen tidak beraturan hal ini diverifikasi dengan observasi penyusunan *Original* komponen *shield frame* dari *supplier* dalam keadaan tidak beraturan.

Untuk mengetahui apa yang menjadi akar penyebab *gap* dalam dua faktor ini maka penulis mengadakan *brainstorming* melalui kuisioner untuk penyebab masalah dibawah ini

1. Letak komponen di tray tidak stabil
2. Tidak ada marking pada *shield frame*
3. Tidak ada *orientation* pada vakum tray
4. Sensor mesin hanya membaca bentuk komponen

Dari 4 penyebab masalah diatas didapatkan hasil penilaian dari orang yang berhubungan langsung dengan produk tersebut yaitu *leader* produksi, *engineering* produksi, *operator* produksi, *teknisi* hingga *quality control* (QC) sehingga di dapatkan hasil dan diuraikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Grafik *brainstorming score*

Hasil *brainstroming* pada gambar 3 ditemukan satu masalah yang perlu ditindak lanjuti yaitu *reject* yang disebabkan oleh faktor metode yaitu tidak adanya spesial *marking* pada komponen *shield frame* sehingga menyebabkan komponen menjadi *gap*, kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan 5 why untuk mengetahui akar penyebab dari komponen *gap* seperti pada gambar 4.

Dari analisa gambar 5 *why* tersebut didapatkan hasil untuk penyebab utama dari *defect* komponen *gap* pada produk NP adalah pin kaki komponen tidak masuk pada *pad* PCB sehingga menyebabkan komponen berada dalam posisi *wrong orientation*, hal ini terjadi karena pemasangan dari mesin salah akibatnya sensor mesin tidak dapat membaca arah letak kaki pada komponen yang merupakan menjadi *orientation* pada komponen, mesin hanya memasang komponen sesuai dengan yang telah tersusun pada *tray* yang seringkali tersusun tidak konsisten yang menjadikan komponen terpasang terbalik dan tidak masuk ke lubang PCB yang merupakan penyebab dari *reject gap*. Untuk mengatasi masalah ini solusi yang dilakukan adalah dengan memodifikasi komponen *shield*

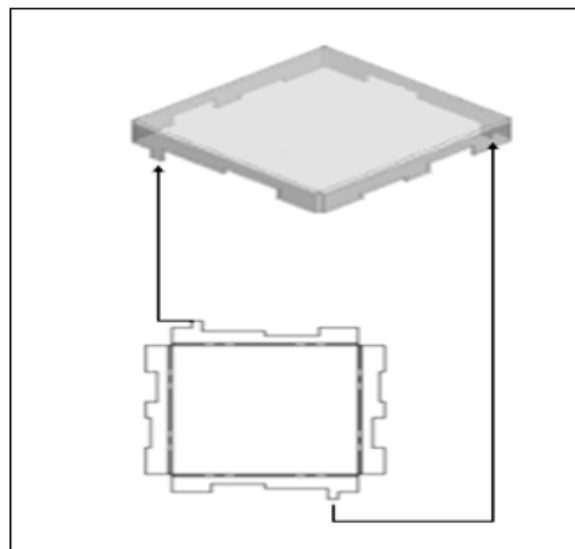
frame sehingga mesin dapat membaca *orientation* komponen, dan pemakaian *jig template* untuk mendeteksi *marking* pada komponen.



Gambar 4. 5 why

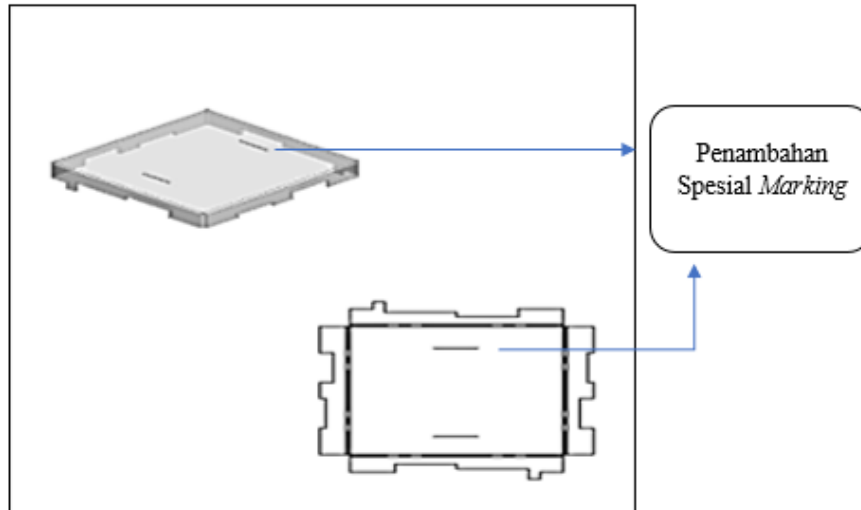
3.4.1 Hasil perbaikan

Dengan menggunakan 5 *Why* didapatkan hasil bahwa cara yang bisa menjadi alternatif perbaikan adalah dengan memodifikasi komponen *Shield Frame* dengan memberikan spesial *marking* pada *body* komponen sehingga mesin dapat membaca *orientation* komponen dengan mudah. Komponen *shield frame* di modifikasi searah dengan letak kaki komponen.



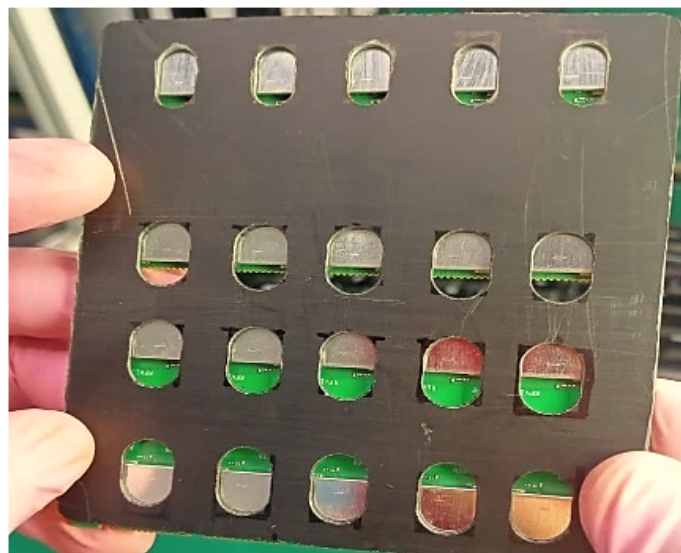
Gambar 5. *Drawing* sebelum di modifikasi

Pada gambar 5, komponen tidak memiliki *special marking*, sedangkan kaki komponen harus berada tepat dilubang Papan PCB. Apabila mesin memasang komponen dalam keadaan terbalik maka kaki komponen tidak akan masuk ke lubang PCB yang menjadikan komponen akan berada dalam Posisi *Gap*.



Gambar 6. *Drawing* setelah di modifikasi

Berdasarkan gambar diatas apabila komponen sudah memiliki spesial *marking* sensor kamera pada mesin akan dengan mudah membaca *orientation* pada komponen disaat mesin melakukan *mounting* komponen ke PCBA. Pada prinsipnya sebelum meletakkan komponen pada papan permukaan PCB *nozzle* akan terlebih dahulu mengarahkan komponen ke sensor kamera pada mesin yang berguna untuk mendeteksi *orientation* komponen agar tidak terjadi *wrong orientation* dan jika kemungkinan itu terjadi maka *nozzle* otomatis akan membuang komponen ke dalam kotak *dumpbox* yang ada pada mesin sehingga akan menghindari terjadinya *wrong orientation* dan menyebabkan *reject gap* pada komponen. Selain untuk mengurangi *reject* komponen *gap*, memodifikasi komponen *shield frame* ini memudahkan operator untuk mendeteksi lebih cepat apabila ada *orientation* komponen yang tidak searah dengan menggunakan jig *Visual Template*.



Gambar 6. Penggunaan *visual template*

Pada gambar diatas terlihat apabila *visual template* di pasang ke permukaan PCBA maka garis yang menandakan *orientation* komponen benar letaknya yang artinya komponen tersebut tidak dalam posisi *gap*, dan jika garis *orientation* tertutup oleh *template* maka *orientation* komoponen salah yang tentunya komponen berada dalam posisi *gap*. Dilakukan perbaikan pada faktor metode didapatkan hasil perbandingan nilai seperti pada tabel 4.

Tabel 4. *Reject gap* periode bulan Maret-Juni 2024

Bulan	Jumlah <i>reject</i>	Jumlah produksi	Persentase
Maret	1056	11300	9.34%
April	1100	11000	10%
Mei	1089	11000	10%
Juni	895	10800	8,28%
Total	4140	44100	9.39%

Tabel 5. *Reject gap* periode bulan Juli 2024

Bulan	Jumlah <i>reject</i>	Jumlah produksi	Persentase
Juli	96	10800	0.89%

Setelah dilakukan perbaikan maka dapat dihasilkan nilai perbandingan dari tabel 4 dan tabel 5 persentase *reject* produk NP dapat diturunkan, sebelum perbaikan yaitu 9.39% dan setelah dilakukan perbaikan *reject* menjadi 0.89% dari total jumlah produksi yang dihasilkan sehingga jumlah *reject* pun mengalami penurunan yang sangat signifikan.

4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jenis *reject* yang sering terjadi pada produk NP adalah *Komponen gap*. *Komponen gap* merupakan kondisi dimana kaki komponen tidak berdiri dengan sempurna di *pad* PCB sehingga menimbulkan adanya jarak kosong antara *pad* PCB dengan komponen.
2. Faktor yang menjadi penyebab *reject* produksi yang terjadi adalah faktor metode yaitu pada saat komponen akan di masukkan kedalam mesin letak kaki komponen tidak beraturan atau tidak searah. oleh sebab itu pada saat mesin memasang komponen ke PCB kerap terjadi kesalahan karena mesin hanya dapat membaca bentuk panjang dan lebar pada komponen dan tidak dapat membaca letak kaki komponen.
3. Cara yang dilakukan untuk mengurangi *reject* pada penelitian ini adalah dengan melakukan modifikasi pada komponen yaitu dengan menambahkan spesial *marking* dalam bentuk garis sejajar pada *body* komponen, yang mana garis ini berada tepat searah dengan posisi kaki komponen sehingga sensor kamera pada mesin dapat langsung membaca spesial *marking* pada komponen dan melakukan pemasangan komponen dengan posisi yang tepat. Penurunan persentase *reject* setelah dilakukan modifikasi pada komponen yaitu sebesar 8.50%, penurunan persentase *reject* ini didapatkan dari hasil pengurangan sebelum perbaikan 9.39% dan sesudah perbaikan 0.89%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ernawati, D. (2019). Pengaruh kualitas produk, inovasi produk dan promosi terhadap keputusan pembelian produk Hi Jack sandals Bandung. *JWM (Jurnal Wawasan Manajemen)*, 7(1), 17-32
- [2] Lestari, N. (2017). Pengaruh Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan Terhadap Loyalitas Pelanggan (Studi Kasus pada Al-zena Skin Care Pati Cabang Winong

-
- [3] Rizki, M., & Saputra, A. (2022). Analisa Risiko Supply Chain Management dengan Metode Grey Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. *Jurnal Serambi Engineering*
- [4] Afma, V. M., Merjani, A., & Ayu, F. P. (2023). Pengurangan Cacat Assembly Model M370 Dengan Pendekatan RCA (Root Cause Analysis) Dan FTA (Fault Tree Analysis) (Studi Kasus: Pt. Shimano Batam). *Sigma Teknik*, 6(1), 060-076
- [5] Kurniawan, W., Sari, D. K., & Sabrina, F. (2022). Perbaikan kualitas menggunakan metode failure mode and effect analysis dan fault tree analysis pada produk punch extruding red di PT. Jaya Mandiri Indotech. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1), 152-166