

# **Studi Kasus *Issue reject Part* pada Proses *Machining* di Mesin CNC *Turning* Menggunakan Metode *Root Cause***

## ***Analysis (RCA) di PT. X***

**Agusti Wiguna\*, Meschac Silalahi\* dan Hanifah Widiastuti\***

\* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: gustiwiguna14@gmail.com

### **Abstrak**

Permasalahan *reject part* yang terjadi pada proses pemesinan *CNC (Computer Numerical Controlled)* merupakan suatu masalah yang masih sering terjadi di industri manufaktur. Tingginya jumlah produk *reject* yang terjadi, akan berdampak langsung terhadap kestabilan alur produksi, biaya dan kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab dari produk *reject* pada proses pemesinan *CNC* dan membuat langkah *improvement* untuk mengurangi *issue reject* di salah satu perusahaan manufaktur *oil and gas*. Metode yang digunakan adalah *Root Cause Analysis (RCA)* yang melibatkan pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Dalam proses identifikasi data, akan digunakan alat bantu analisis seperti diagram pareto, *fishbone*, *Fault Tree Analysis (FTA)*, dan *5 why* untuk melakukan proses identifikasi data secara akurat. Dengan menggunakan metode *RCA*, penelitian ini diharapkan dapat menemukan akar penyebab masalah serta mencari tindakan perbaikan yang tepat. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa *issue reject* yang paling sering terjadi adalah *reject tool mark*. Terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya *reject tool mark* ini seperti manusia, metode, mesin, material dan *tooling*. Berdasarkan dari hasil identifikasi, penyebab terjadinya *reject tool mark* adalah faktor metode, kurangnya prosedur *safety* pada program, menjadi penyebab utama *issue reject tool mark* terjadi pada proses pemesinan *CNC*. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan menambahkan *safety* program dan membuat sebuah alat bantu khusus untuk melakukan pengecekan pada program. Hasil dari perbaikan yang dilakukan, persentase *reject* mengalami penurunan dari 3% menjadi 1% dari total jumlah produksi yang dihasilkan.

**Kata kunci:** *CNC, Reject Part, Root cause Analysis (RCA), Tool Mark*

### **Abstract**

*The problem of reject parts that occur in the CNC (Computer Numerical Controlled) machining process is a problem that still often occurs in the manufacturing industry. The high number of rejected products that occur, will have a direct impact on the stability of production flow, cost and product quality. This research aims to identify the root causes of reject products in the CNC machining process and make improvement steps to reduce reject issues in one of the oil and gas manufacturing companies. The method used is Root Cause Analysis (RCA) which involves data collection, data processing, and data analysis. In the data identification process, analysis tools such as pareto diagrams, fishbone, Fault Tree Analysis (FTA), and 5 why will be used to accurately identify data. By using the RCA method, this research is expected to find the root cause of the problem and find the right corrective action. The results of the analysis show that the most common reject issue is reject tool mark. There are several factors that cause this reject tool mark such as human, method, machine, material and tooling. Based on the identification results, the cause of reject tool marks is the method factor, the lack of safety procedures in the program, which is the main cause of reject tool mark issues occurring in the CNC machining process. The improvement made is by adding a safety program and making a special tool to check the program. As a result of the improvements made, the percentage of rejects has decreased from 3% to 1% of the total amount of production produced.*

**Keywords:** *CNC, Reject Part, Root cause Analysis (RCA), Tool Mark*

## 1 Pendahuluan

Perkembangan dunia industri manufaktur dalam era modern saat ini berkembang dengan sangat pesat. Perusahaan manufaktur berupaya untuk meningkatkan dan menjaga standar kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan memiliki standar kualitas produk yang baik, tentunya nilai jual produk serta kepercayaan terhadap pelanggan akan selalu terjaga. Pengendalian kualitas sendiri adalah suatu proses yang dilakukan untuk memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan dengan teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan kualitas. Dalam era industri 4.0 dan digitalisasi, teknologi informasi dan sistem otomatisasi telah memberikan kontribusi yang besar dalam memperbaiki proses pengendalian kualitas. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah analisis pengendalian kualitas, yang melibatkan teknik dalam pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data kualitas untuk mengidentifikasi masalah, mengukur kinerja, dan mengambil tindakan perbaikan [1]. Tujuan pengendalian kualitas adalah untuk menekan jumlah produk *reject* sehingga biaya produk yang dikeluarkan 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 memerlukan waktu dan biaya. Pengendalian kualitas harus dilakukan sepanjang proses produksi, mulai dari kualitas material hingga produk akhir yang memenuhi standar kualitas. Oleh karena itu, pengendalian tingkat kualitas suatu produk sangat penting dalam mencapai tujuan tersebut [5].

Pemilihan jenis mesin produksi dalam dunia manufaktur industri juga sangat berpengaruh terhadap tingkat kualitas dan efisiensi suatu produk. Salah satu jenis mesin yang dapat menawarkan tingkat presisi, kualitas, dan kecepatan dalam proses produksinya ialah mesin *CNC Turning*. Mesin *CNC (COMPUTER NUMERICALLY CONTROLLED)* sendiri adalah sebuah mesin yang memanfaatkan kontrol numerik komputer atas peralatan mesin konvensional seperti mesin bubut dan *milling*. *CNC* berbeda pada *PC* perangkat lunak yang digunakan untuk mengendalikan mesin, yang secara khusus disesuaikan dan diprogram dengan *G-CODE* atau bahasa mesin spesifik yang memungkinkan kontrol fitur yang tepat seperti kecepatan, ketepatan akurasi, lokasi dan koordinasi dan laju umpan. Pemesinan *CNC* menjadi semakin populer sebagai mesin untuk membuat atau memproses bagian-bagian logam yang memiliki bentuk spesifikasi yang rumit dan kompleks yang hampir mustahil untuk dibuat secara manual [2].

Permasalahan yang sering terjadi di PT. X, dalam proses pemesinannya masih banyak terdapat beberapa *issue reject* yang sering terjadi. Produk *reject* atau cacat sendiri merupakan produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas yang sudah ditentukan. Standar kualitas yang baik menurut konsumen adalah produk tersebut dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan permintaan konsumen. Apabila konsumen sudah merasa bahwa produk tersebut tidak dapat digunakan sesuai kebutuhan mereka maka produk tersebut dikatakan produk *reject*. Perusahaan harus melakukan suatu tindakan lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan produk *reject* tersebut. Produk *reject* dapat dikendalikan dengan melalui pengendalian kualitas, yaitu mengendalikan proses produksi agar kecacatan pada produk yang dihasilkan tidak terjadi kembali [3]. Secara khusus, berdasarkan pengamatan penelitian dan data yang didapat selama empat bulan terdapat 3 kasus *reject* yang tidak sesuai dengan standar visual produk internal perusahaan yaitu nomor X-008060. *Reject* yang terjadi di PT. X pada saat proses *machining* ialah *dented/toolmark*, dimensi *under/over size*, dan *chattering surface*. Tentunya hal tersebut merupakan suatu masalah yang bisa berdampak pada nilai jual produk serta kepercayaan terhadap konsumen.

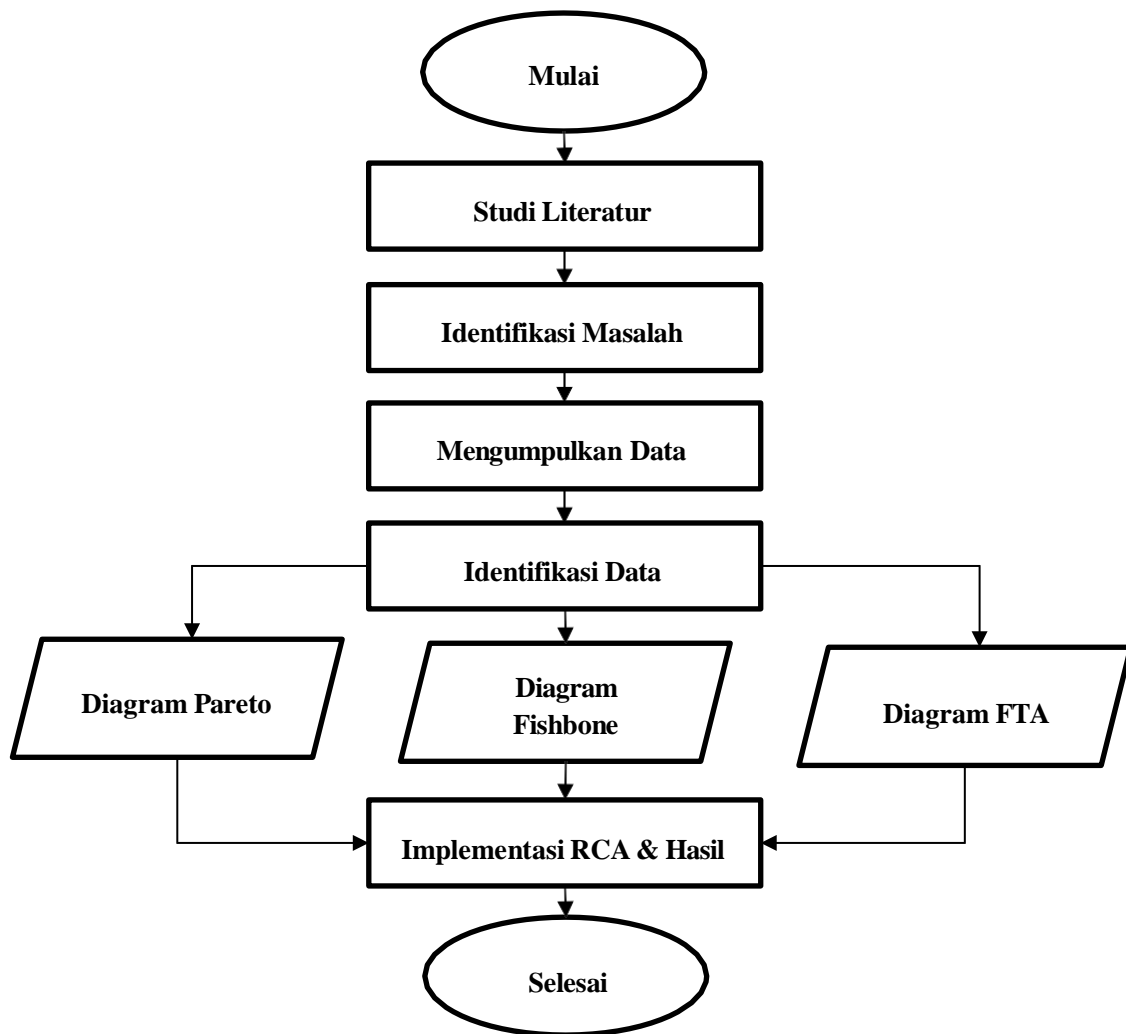
Terdapat beberapa beberapa faktor yang dapat menyebabkan *reject part* dapat terjadi di antaranya, faktor manusia, mesin, metode, material dan kesalahan program. Untuk mengatasi masalah yang terjadi, maka dibutuhkan metode yang tepat untuk menemukan akar penyebab dari permasalahan tersebut. Usaha yang dilakukan untuk mengetahui akar dari permasalahan adalah dengan menggunakan metode *RCA*, metode ini dapat menunjukkan akar dari suatu permasalahan dengan menggunakan pendekatan yang terstruktur, serta dapat menunjukkan sebab akibat dan risiko sejak awal yang merupakan akar dari suatu permasalahan. Terdapat langkah- langkah *RCA* yang dapat dilakukan di antaranya mengidentifikasi risiko kejadian, mencari akar permasalahan pada risiko kejadian melalui pertanyaan “mengapa” dan memberikan solusi perbaikan pada risiko kejadian [4].

Pengendalian kualitas dengan menggunakan *RCA* diharapkan dapat mengurangi produk *reject*. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode metode *RCA* dalam pengendalian kualitas untuk meminimalkan terjadinya produk gagal serta menemukan titik akar dari permasalahan terjadinya produk gagal [5].

## 2 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* yaitu sebuah metode yang digunakan sebagai alat identifikasi akar masalah dan analisis mengenai sebuah kegagalan pada suatu sistem serta memperbaiki kegagalan tersebut.

Terdapat langkah-langkah *RCA* yang dapat dilakukan di antaranya mengidentifikasi risiko kejadian, mencari akar permasalahan pada risiko kejadian melalui pertanyaan “mengapa” dan memberikan solusi perbaikan pada risiko kejadian. Proses pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari identifikasi masalah hingga analisis hasil dan kesimpulan. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan yang dilakukan secara keseluruhan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1: Langkah-langkah Penelitian

## A. Mulai

Penelitian yang dilakukan oleh penulis diawali dengan latar belakang masalah yang sering ditemukan yaitu *issue reject part* yang terjadi pada saat proses machining, dimana hal tersebut tentunya dapat mengganggu produktivitas target dan kualitas suatu produk. Oleh sebab itu, dilakukan pengamatan terhadap data yang dikumpulkan sesuai dengan yang terjadi di lapangan. Maka dari itu, untuk menunjang keberhasilan dari penelitian ini diperlukan persiapan yang baik serta pemilihan metode yang tepat.

## B. Studi Literatur

Sebagai pendukung penelitian ini, peneliti perlu melakukan studi pustaka untuk mencari berbagai jurnal yang relevan serta mencakup referensi dari penelitian terdahulu mengenai *reject part* yang terjadi pada proses *CNC Turning*. Tahapan ini bertujuan agar peneliti memiliki landasan teori yang kuat sebagai dasar dalam mengidentifikasi celah masalah yang terjadi.

## C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama empat bulan di PT. X, ditemukan suatu masalah *issue reject part* yang terjadi pada proses machining menggunakan mesin *CNC Turning*. Terdapat tiga kasus *reject* yang di antaranya adalah *toolmark*, dimensi *under/over size*, dan *chattering surface*. Masalah tersebut tentu dapat menimbulkan pertanyaan “mengapa” dan “apa” penyebab utamanya hal tersebut bisa terjadi. Hal ini menjadi latar belakang peneliti untuk melakukan proses penelitian mengenai tindakan yang perlu dilakukan atau *improvement* “apa” yang tepat agar dapat menekan jumlah kasus *reject part* yang terjadi di area produksi.

## D. Mengumpulkan Data

Pada tahap ini, peneliti melakukan proses pencarian data dan mengumpulkan data langsung di PT. X. Pada proses pengumpulan data ini dibagi menjadi 2 teknik pengumpulan data yaitu:

### 1. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung di departemen *machining shop* yang diteliti. Metode ini dilakukan untuk mengetahui lebih jelas masalah yang terjadi pada *line* produksi. Kemudian data yang diperoleh diolah berdasarkan teori dan metode yang menjadi landasan penelitian.

### 2. Wawancara

Peneliti melakukan proses tanya jawab langsung kepada beberapa narasumber yang terkait untuk memperoleh informasi yang akurat, guna membantu penulisan laporan ini, dalam hal ini yang bertindak sebagai narasumber adalah *machinist* mesin, *team leader* produksi, *engineering* produksi, dan *team QC*.

## E. Identifikasi Data

Tujuan utama pada tahapan ini adalah menghitung jumlah data yang akurat agar didapat hasil aktual yang relevan terhadap penelitian yang dilakukan. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan data yang diperoleh untuk menemukan alasan yang menjelaskan mengapa suatu masalah dapat terjadi. Dalam proses ini peneliti juga menggunakan beberapa *tool* sebagai alat pendukung untuk melacak variabel penyebab terjadinya masalah tersebut yang di antaranya adalah:

### 1. 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 harus diambil [5].

### 2. 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.

### 3. Diagram FTA (*Fault Tree Analysis*)

FTA (*Fault Tree Analysis*) merupakan salah satu pendekatan pengendalian kualitas yang digunakan untuk menelusuri kerusakan pada top – down approach dengan menganalisis kesalahan sistem dari kumpulan objek - objek yang saling berinteraksi

## F. Implementasi RCA (Root Cause Analysis)

Pada tahap ini, setelah semua data terkumpul dan dilakukan perhitungan secara sistematis melalui rangkaian tahapan sebelumnya, maka didapatkan suatu hasil permasalahan yang paling sering terjadi pada proses produksi. Lalu kemudian akan dilakukan RCA (Root Cause Analysis) dan *analysis 5 why* terhadap *issue reject* yang paling sering terjadi sehingga akan didapatkan faktor penyebab terjadinya *reject* dan *improvement* atau tindakan tepat yang akan digunakan untuk mengeliminasi *reject* tersebut.

## 3 Analisa Data dan Pembahasan

### 3.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dimulai dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dan juga dibantu dengan data yang sudah ada dari perusahaan serta dengan melakukan tanya jawab terhadap karyawan di area produksi. Berikut merupakan hasil dari data *reject* yang telah dikumpulkan selama periode bulan Januari – April 2025 menjadi satu tabel yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan karakter *reject*

Bulan	Jumlah Produksi	O/U Size	Tool Mark	Chattering
JAN	180	3	6	3
FEB	160	2	4	1
MAR	120	2	2	0
APRIL	120	2	3	1
TOTAL	580	9	15	5

Data yang dikumpulkan dan digunakan merupakan data total produk *reject* yang terjadi pada bulan Januari – April 2025. Berdasarkan data pada Tabel 1, terdapat tiga jenis *reject* utama yang terjadi di PT. X pada saat proses *machining* menggunakan mesin *cnc turning* di antaranya ialah,

1. *Tool Mark* adalah kondisi *reject* dimana terdapat *tool mark* atau bekas alat potong (*tool*) yang terjadi di bagian visual produk karena *crash* antara material dengan *tooling*. Contoh *reject tool mark* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Reject tool mark*

2. *Over/Under size* merupakan *reject* dimensi yang terjadi karena kesalahan pada ukuran yang ada pada produk tidak sesuai dengan *drawing*.
3. *Chattering* merupakan *reject* visual yang terjadi pada bagian permukaan produk, karena terdapat bekas pemakanan (*tool*) yang tidak sempurna yang menimbulkan permukaan bergelombang dan berbayang. Contoh *reject chattering* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Reject chattering*

### 3.2 Pengolahan Data

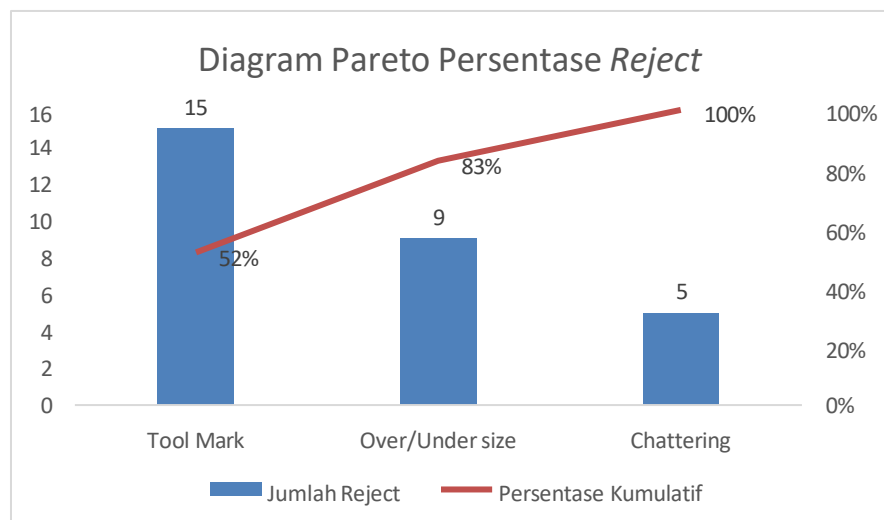
Berdasarkan data yang didapatkan dari perusahaan di atas maka diketahui dan dilihat hasil dari total *reject* produk berdasarkan jenis *reject* produk pada Tabel 2 sebagai berikut,

Tabel 2. *Persentase reject*

No	Jenis Reject	Jumlah Reject	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Tool Mark	15	52%	52%
2	Under and Over Size	9	31%	83%
3	Chattering	5	17%	100%
Total		29	100%	

Data pada Tabel 2 didapatkan berdasarkan hasil perhitungan dengan persamaan 1, yaitu

$$\text{kontribusi reject} = \frac{\text{jumlah reject}}{\text{total reject}} \times 100\%$$

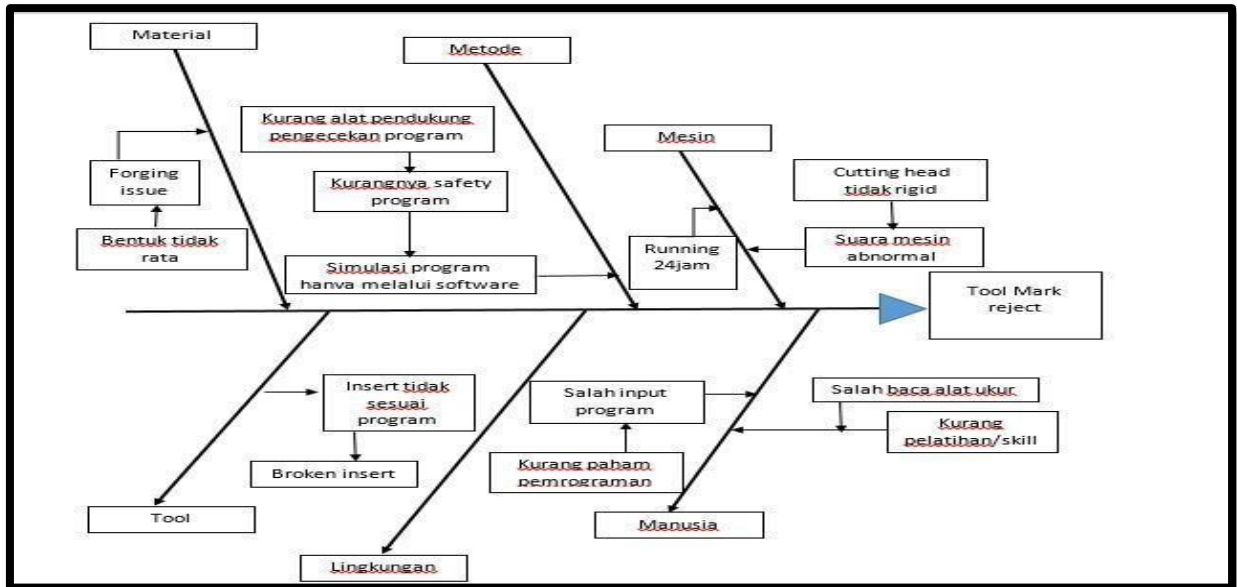


Gambar 3. *Diagram pareto pada jenis reject*

Untuk mendukung penelitian dalam hal identifikasi masalah maka akan dibuat dalam bentuk diagram pareto seperti pada Gambar 3. Dari diagram pareto pada Gambar 3, *reject* yang paling dominan di antara *reject* lainnya adalah *reject tool mark* sehingga penulis akan memfokuskan perbaikan utama pada jenis *reject* tersebut.

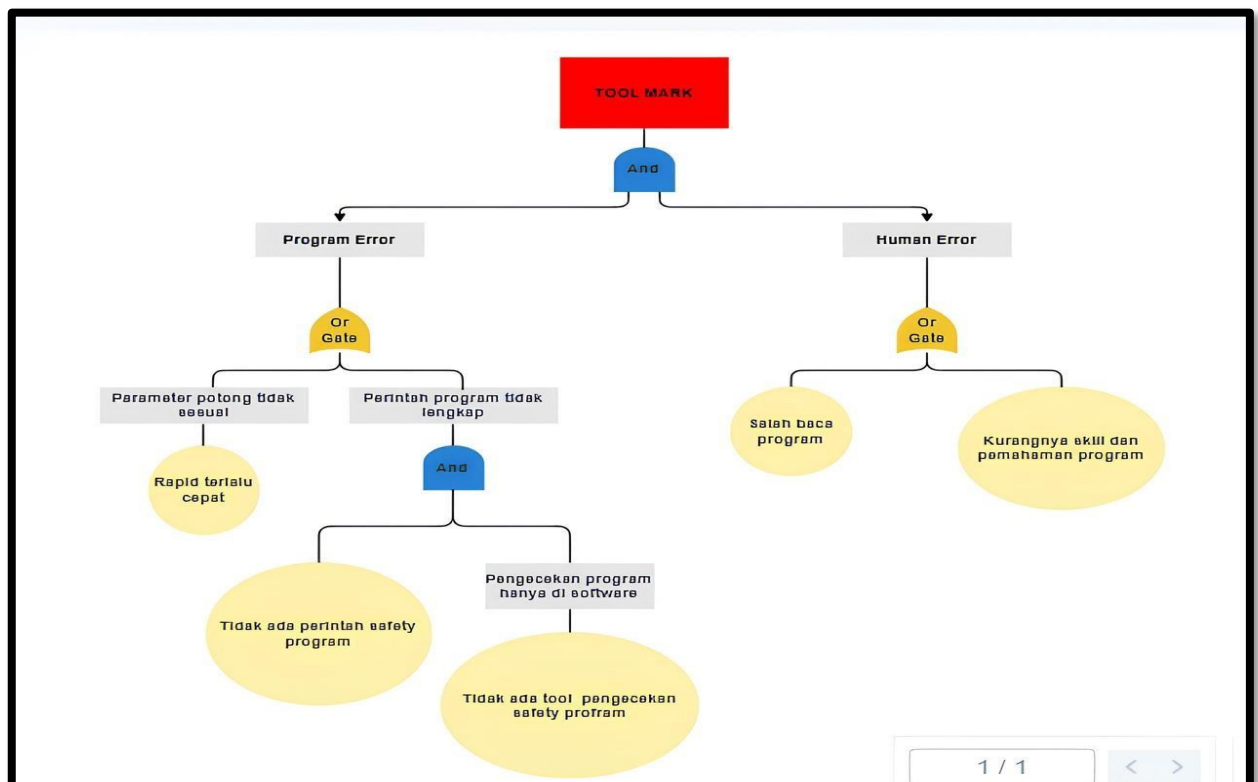
### 3.3 Evaluasi dan Identifikasi

Evaluasi dan perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode *RCA (Root Cause Analysis)* serta menggunakan *5 why analysis*, untuk menemukan faktor yang mempengaruhi proses *reject*, maka dapat digunakan *fishbone* diagram dan *FTA (Fault Tree Analysis)*.



Gambar 4. Diagram *fishbone*

Faktor – faktor yang menjadi penyebab *reject* pada proses *machining* dapat dilihat dari Gambar 4. Kemudian setelah dilakukan evaluasi dan identifikasi menggunakan diagram *fishbone* maka dapat diambil faktor yang memiliki akar penyebab masalah terbanyak dan dilakukan identifikasi kembali menggunakan metode *FTA (Fault Tree Analysis)* pada Gambar 5, untuk memperkuat penyebab dari faktor masalah tersebut.



Gambar 5. Diagram *FTA (Fault Tree Analysis)*

Setelah dilakukan evaluasi menggunakan diagram *fishbone* dan *FTA (Fault Tree Analysis)* maka didapat faktor – faktor yang menyebabkan terjadinya suatu masalah. Berikut merupakan faktor – faktor yang menyebabkan masalah terjadi yang dapat dilihat pada Tabel 3.

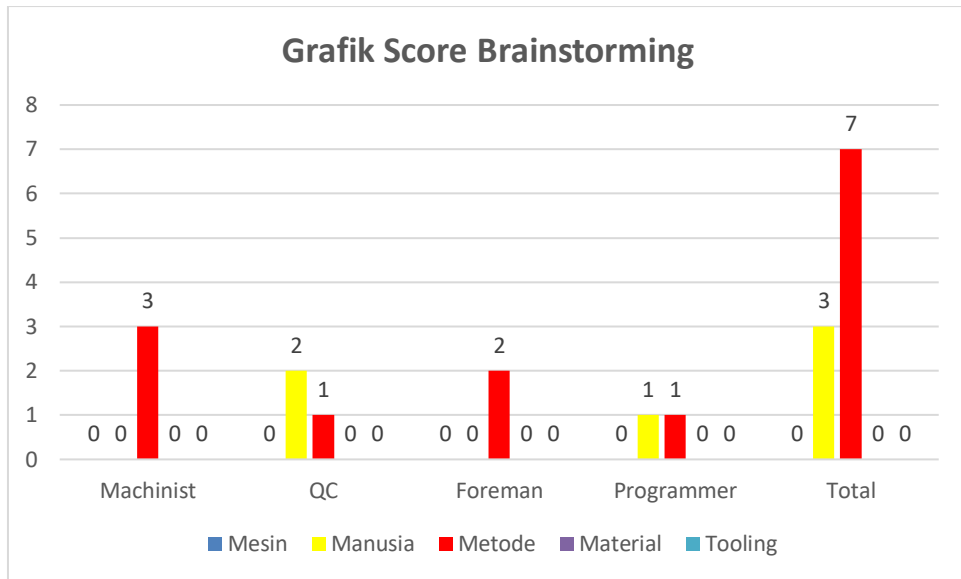
Tabel 3. Faktor penyebab detail masalah

No	Faktor	Penyebab	Detail masalah	Verifikasi	Analisis
1	Mesin	Mesin continue run 24 jam	Suara mesin abnormal	Setelah dilakukan pengecekan terhadap suara abnormal mesin ternyata baut yang sudah kendor dan aus pada cutting head.	No
2	Manusia	Salah dalam menginput program	Diduga machinist salah pada saat akan memanggil perintah program	Pada saat dilakukan investigasi di dapati bahwa machinist sudah benar sesuai SOP pada saat mengoperasikan mesin	No
3	Material	Issue forging cladding	Bentuk material yang tidak rata dan terdapat cladding tambahan	Setelah di lakukan investigasi bahwa issue bentuk material tidak berpengaruh terhadap proses pemesinan	No
4	Metode	Kurangnya prosedur safety program di dalam program	Safety program kurang sehingga menyebabkan pergerakan mesin konstan kematerial.	Ketika dilakukan review dan simulasi ulang program di mesin terdapat kekurangan pada program, dikarenakan pergerakan turret menuju material langsung tanpa adanya program tambahan untuk memastikan bahwa parameter di mesin sudah benar dan sesuai	Yes
5	Tool	Insert tool broken	Insert tool broken pada saat proses pemesinan	Setelah dilakukan pemeriksaan bahwa memanghal wajar insert pecah pada saat pemesinan dikarenakan material forging	No
6	Lingkungan	(-)	(-)	(-)	(-)

Berdasarkan dari hasil analisis pada Tabel 3, diketahui bahwa faktor yang menjadi penyebab dari *issue reject tool mark* adalah faktor metode, kurangnya *safety* program pada saat pergerakan *tool* menuju *base* material terbukti menjadi suatu masalah yang harus diperbaiki. Untuk memastikan bahwa faktor metode menjadi penyebab dari terjadinya *reject tool mark* ini, maka peneliti mengadakan *brainstorming* melalui kuisioner terhadap faktor penyebab masalah dibawah ini

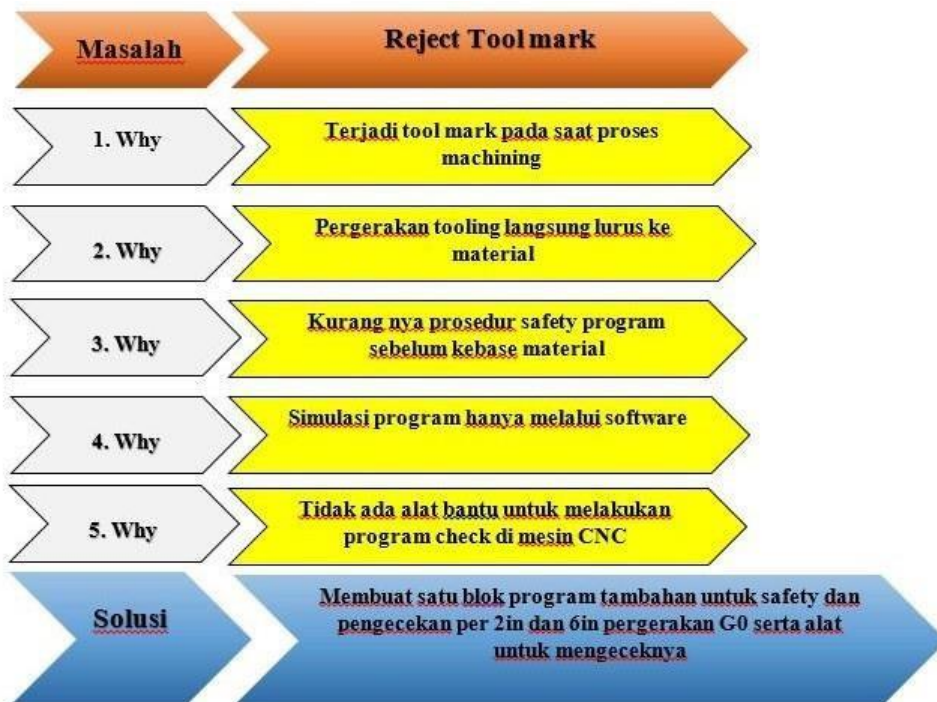
1. Faktor mesin (Suara mesin abnormal)
2. Faktor manusia (Salah memasukkan program)
3. Faktor material (*Forging issue*)
4. Faktor metode (Kurangnya prosedur *safety* program)
5. Faktor *tool* (*Insert tool broken*)

Dari 5 penyebab masalah diatas didapatkan hasil penelitian dari pihak yang berhubungan langsung dengan produk tersebut yaitu, *machinist*, *QC* produksi, *foreman*, *programmer engineering* sehingga didapatkan hasil dan diuraikan pada Gambar 6.



**Gambar 6. Brainstorming score**

Berdasarkan dari hasil *brainstorming* pada Gambar 6 yang diambil dari 10 narasumber, ditemukan masalah yang perlu ditindak lanjuti yaitu faktor metode dikarenakan kurangnya *safety* program pada saat pergerakan *tool* menuju *base* material terbukti menjadi suatu masalah yang harus diperbaiki. Kemudian dilakukan analisis menggunakan metode *5 why* untuk mengetahui akar penyebab dari *reject tool mark* seperti pada Gambar 7.



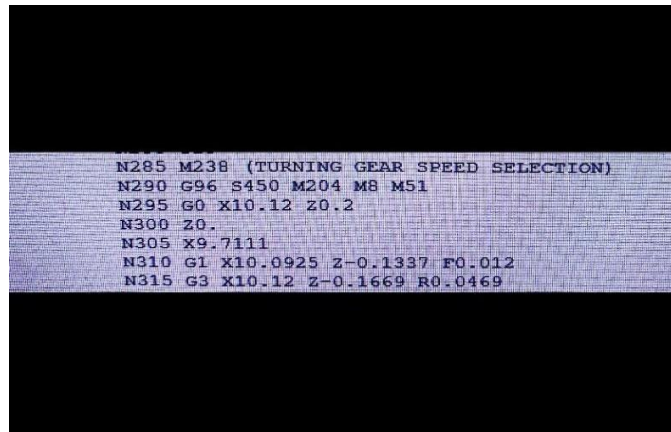
**Gambar 7. Hasil analisis 5 why**

Dari analisis Gambar 5 *why* tersebut, didapatkan hasil dari penyebab utama *issue reject tool mark* adalah tidak adanya program *safety* dan alat untuk mengecek pergerakan lurus tanpa pemakanan mesin sudah benar atau tidak. Untuk mengatasi masalah ini maka solusi yang diambil adalah membuat program G00 yaitu pergerakan tanpa pemakanan pada mesin dari *tooling* menuju *base* material diberi jarak dua opsi *safety* yaitu 2 *inchi* sebelum ke *base* dan juga tambahan 6 *inchi* sebelum ke *base* untuk dilakukan pengecekan dengan alat bantu yang akan dibuat khusus untuk program ini.

### 3.4 Hasil dan Perbaikan

Perbaikan yang harus dilakukan berdasarkan solusi yang sudah didapat melalui analisis 5 *why* ada dua hal yang harus diperbaiki yaitu,

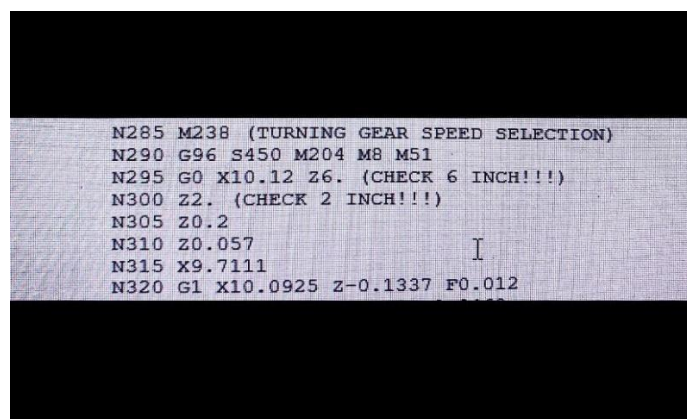
1. Penambahan *safety* program, program yang biasa digunakan tidak memiliki prosedur untuk memastikan bahwa parameter pergerakan *axis* ke material sudah benar, dapat dilihat pada Gambar 8 merupakan program sebelum dilakukan revisi dan penambahan program. Pergerakan dari G00 langsung konstan menuju ke Z0.2 ini sangat berisiko *crash* yang menyebabkan *tool mark* karena hanya menyisakan 0.2in dari *base* material (titik nol).



```
N285 M238 (TURNING GEAR SPEED SELECTION)
N290 G96 S450 M204 M8 M51
N295 G0 X10.12 Z0.2
N300 Z0.
N305 X9.7111
N310 G1 X10.0925 Z-0.1337 F0.012
N315 G3 X10.12 Z-0.1669 R0.0469
```

Gambar 8. Program sebelum revisi

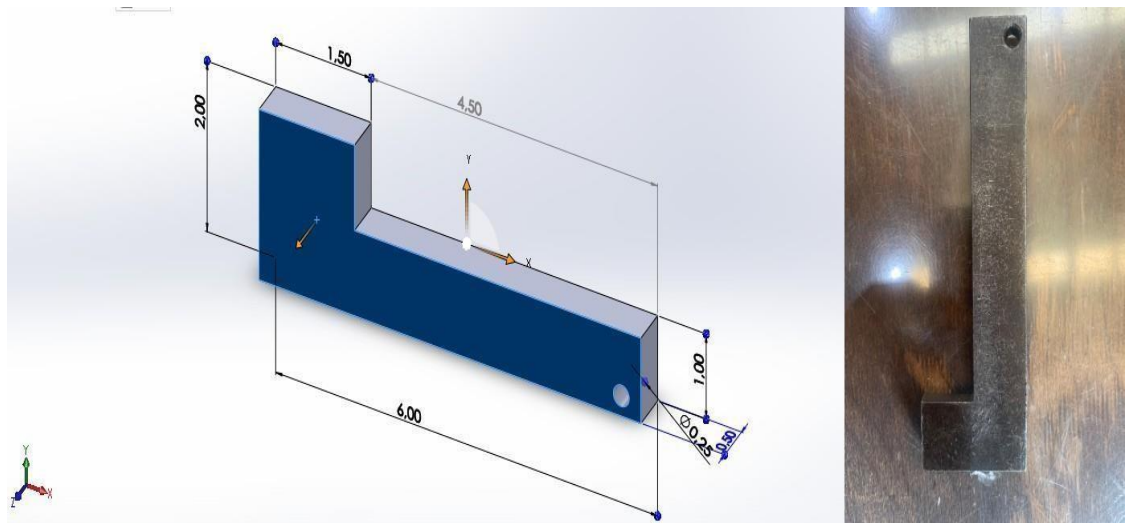
Kemudian dilakukan revisi penambahan *safety* program dapat dilihat pada Gambar 9, dengan menambahkan perintah pergerakan G00 Z 6 & Z 2 akan membuat pergerakan *axis* Z menuju 6 *inchi* dan 2 *inchi* terlebih dahulu sebelum menuju ke titik nol dari material, lalu dilakukan pengecekan menggunakan alat bantu khusus.



```
N285 M238 (TURNING GEAR SPEED SELECTION)
N290 G96 S450 M204 M8 M51
N295 G0 X10.12 Z6. (CHECK 6 INCH!!!)
N300 Z2. (CHECK 2 INCH!!!)
N305 Z0.2
N310 Z0.057
N315 X9.7111
N320 G1 X10.0925 Z-0.1337 F0.012
```

Gambar 9. Program setelah revisi

2. Alat pengukur 2 *inchi* dan 6 *inchi*, membuat sebuah alat bantu khusus (*L bar*) untuk mengukur dan pengecekan pergerakan 2 *inchi* dan 6 *inchi*, berikut desain dari alat yang akan dibuat pada Gambar 10.



Gambar 10. Desain *L bar*

Alat ini memiliki lebar 2 *inchi* dan panjang 6 *inchi* yang dibuat khusus untuk pengecekan dari program *safety* yang akan dibuat. Cara penggunaannya adalah dengan menempatkan alat ini di jarak antara *face* material ke ujung dari *tooling* lalu dilakukan pengecekan untuk mengetahui jika parameter pergerakan mesin sudah sesuai dengan program. Ilustrasi pengecekan menggunakan alat ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengecekan *L bar*

Jika pada saat pengecekan ditemukan alat bantu *L bar* ini tidak *fit* di antara *tooling* ke *face* material dapat dipastikan bahwa program atau parameter yang digunakan ada kesalahan. Setelah dilakukan perbaikan pada faktor metode didapatkan hasil perbandingan nilai seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. *Reject tool mark* periode bulan Januari – Mei 2025

Bulan	Jumlah <i>reject</i>	Jumlah produksi	Persentase
JAN	6	180	3%
FEB	4	160	3%
MAR	2	120	2%
APRIL	3	120	3%
MEI	1	140	1%

Setelah dilakukan perbaikan dan percobaan selama satu bulan pada bulan Mei 2025, jumlah *reject* berkurang menjadi 1%. Nilai perbandingan *reject* setelah dilakukan perbaikan, persentase *reject tool mark* dapat diturunkan. Persentase *reject* sebelum dilakukan perbaikan yaitu 3% dan setelah dilakukan perbaikan *reject* menjadi 1% dari total jumlah produksi yang dihasilkan sehingga jumlah *reject* mengalami penurunan.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan bahwa jenis *reject* yang paling sering terjadi pada saat proses *machining* di mesin *CNC turning* adalah *reject tool mark*. *Tool mark* merupakan kondisi *reject* visual karena terdapat bekas *tooling* yang menabrak material. Faktor yang mempengaruhi *issue reject tool mark* ini terjadi adalah karena kurangnya metode di dalam pemrograman ketika pergerakan G00 (pergerakan lurus tanpa pemakanan) yang tidak tepat lalu ditambah tidak adanya *safety* program untuk mencegah kesalahan tersebut. Cara yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah melakukan *improvement* terhadap program lama dengan menambahkan program *safety* pada program yang baru dan juga membuat sebuah alat bantu khusus untuk pengecekannya. Hasilnya setelah dilakukan perbaikan persentase *reject* mengalami penurunan sebesar 2% yang pada awalnya persentase *reject toolmark* ini adalah 3% turun menjadi hanya 1% saja dari total jumlah produksi yang dihasilkan.

## 5 Daftar Pustaka

- [1]. Ma`mun, Mohamad Sukron; Wiyanto, Tri Ngudi; Khofiyah, Nida An. "ANALISIS PENGENDALIAN FACE UNCUT DALAM MENINGKATKAN KUALITAS DI ENGINE VALVE MENGGUNAKAN METODE PDCA". *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 2024, 7.1: 2181-2181.
- [2]. Sam Zhu, MENGAPA MEMILIH MESIN CNC? [info@fmcncmachining.com](mailto:info@fmcncmachining.com)  
<https://id.ccncmachining.com/news/why-are-choosing-cnc-machining-24684834.html>, Jun 21, 2019,
- [3]. Nuraila, Qomarotun; Ryadin, Agus Umar; Yanto, Fajar Hari. "PENGURANGAN REJECT DAN PENINGKATAN KELUARAN PRODUKSI HARIAN DENGAN MEMODIFIKASI CHUCK COLLECT PADA MESIN CNC TURNING GOODWAY GLS 150". *SIGMA TEKNIKA*, 2022, 5.2: 351-360.
- [4]. Sitompul, Mimi Aprija. Implementasi Metode Root Cause Analysis (RCA) untuk Mengendalikan Reject Produk NP Project di PT. XYZ. *Journal of Manufacturing in Industrial Engineering & Technology*, 2024, 3.2: 83-92.
- [5]. Sugiharto, Purwanto Bayu; Furqon, Endi; Kustiadi, Ogie. "Analisis Perbaikan Defect Pada Produk Bata Ringan Dengan Menggunakan Metode RCA (Root Cause Analysis) Pada Salah Satu Perusahaan Bata Ringan di Serang Timur". *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2023, 3.1: 157-170.
- [6]. Wilujeng, Fuji Rahayu; Christiyadi, Danil. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bumbu Tabur Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis Dan Taguchi. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 2022, 15.2.