



**Pengendalian Kualitas Produk Cylinder Block 4TNV 88C Pada PT.
Yanmar Indonesia Dengan Pendekatan Six Sigma**

**Quality Control Cylinder Block 4TNV 88C Product at PT. Yanmar
Indonesia with a Six Sigma Approach**

Rizky Miftahul Jannah¹⁾, *Demas Emirbuwono Basuki²⁾, Rifki Nurul Mukarim³⁾,
Zaki Abdurrahman⁴⁾, Ratna Agil Apriani⁵⁾
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Diterima: Agustus 2023; Disetujui: Januari 2024; Dipublikasi: Mei 2024
*Correspondent author: 22916004@students.uii.ac.id

Abstrak

PT. Yanmar Indonesia merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang industri komponen alat-alat pertanian dan generator. Pengendalian mutu merupakan hal yang sangat penting agar pelanggan merasa kebutuhannya terpenuhi oleh produk yang digunakan. Oleh karena itu PT. Yanmar selalu berusaha meningkatkan kualitas mutu dari produk mereka untuk menjaga kepuasan pelanggan dan bertahan di pangsa pasar. Akan tetapi PT.Yanmar dihadapi beberapa masalah kecacatan produk khususnya pada produk Cylinder Block 4TNV 88C. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab masalah serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk menurunkan persentase cacat tersebut. Pengendalian mutu dilakukan dengan metode Six Sigma dengan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Didapatkan dalam kurun waktu 12 bulan terdapat 10880 unit yang cacat dari total 337082 total yang di produksi, dan yang produk dengan kecacatan tertinggi yaitu Cylinder Block 4TNV dengan 776 atau sebesar 30,32%. Penyebab terjadinya kecacatan ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang *setting* mesin dengan skor RPN yang diperoleh yaitu RPN 504. Usulan rekomendasi untuk meminimalisir adanya defect yaitu memberikan pengetahuan berupa training atau seminar terkait dari mekanisme perihal proses produksi yang dilakukan, dan memberikan pengawasan terhadap kinerja operator pada saat melakukan proses setting terhadap mesin. Serta memberikan pengetahuan untuk mengurangi adanya ukuran atau proses yang tidak sesuai.

Kata Kunci : Six Sigma, DMAIC, Cylinder Block

Abstract

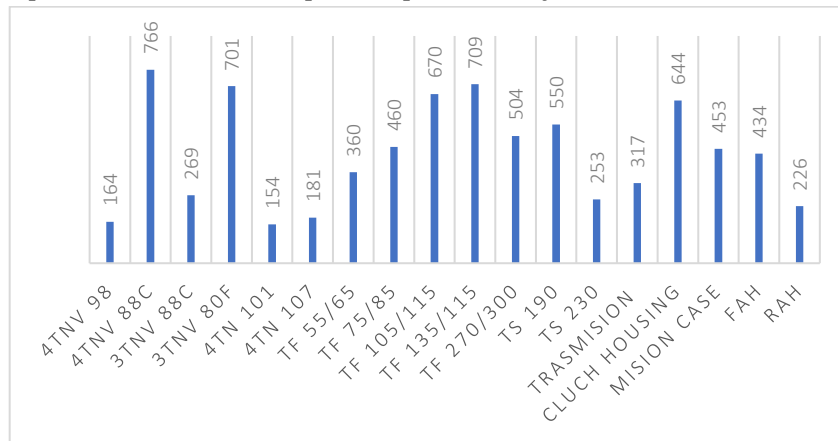
PT. Yanmar Indonesia is a private company operating in the agricultural tool components and generators industry. Quality control deprives the consumer of the utmost importance to feel that their needs are met by the products they use. So it's PT. Yanmar is always striving to improve the quality of their products to maintain customer satisfaction and retain market share. However, PT.Yanmar faced some problems with the product defects of the Cylinder Block 4TNV 88C. The aim of this study is to identify the cause of the problem and provide recommendations for corrections to reduce the percentage of defects. Quality control is done by Six Sigma method with DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Within 12 months, there were 10880 defective units out of a total of 337082 in production, and the product with the highest defect was the Cylinder Block 4TNV with 776 or 30.32%. The cause of this malfunction is due to a lack of knowledge about setting of the engine with the RPN score obtained is RPN 504. Proposed recommendations to minimize defects, namely providing knowledge in the form of training or seminars related to the mechanism regarding the production process being carried out and providing supervision of operator performance when setting up the machine. As well as providing knowledge to reduce inappropriate measures or processes.

Keywords : Six Sigma, DMAIC, Cylinder Block

How to Cite : Harianti, L., dkk, (2024), Perbaikan Kualitas Produk IKM X Dengan Penerapan GugusKendali Mutu. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*. 8 (1): 15-27

PENDAHULUAN

PT. Yanmar Indonesia merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang industri komponen alat-alat pertanian dan generator. Dalam segi mutu PT. Yanmar Indonesia selalu berusaha memberikan yang terbaik untuk pelanggannya. akan tetapi, saat ini PT. Yanmar dihadapkan dengan permasalahan mutu yang dimana pelanggan semakin meningkatkan harapan mereka atas kualitas dan juga mutu dari produk yang diproduksi. Selain itu persaingan perusahaan juga menjadi faktor yang dapat mempengaruhi hal ini. Sehingga dalam keadaan seperti ini, untuk memenangkan mempertahankan pelanggan dan persaingan dibutuhkan yang produk bermutu untuk dapat bertahan di pangsa pasar. Pada PT. Yanmar Indonesia proses produksi masih belum berhasil memenuhi kecacatan nol (*zero defect*), disebabkan masih banyak ditemukannya produk cacat dalam proses produksinya.



Gambar 1. Data Jumlah Defect Bulan Februari 2023

Dari grafik diatas menunjukkan nilai dari jumlah produk *defect* pada setiap produk yang diproduksi dengan hitungan kurun waktu per 1 bulan. Berdasarkan data tersebut diperoleh bahwa produk 4TNV 88C memiliki jumlah *defect* terbesar pada setiap bulannya yaitu sebanyak 766unit produk *defect*. Berdasarkan data untuk jangka waktu 12 bulan, di dapatkan kecacatan dari produk *cylinder block* 4TNV 88C sebanyak 10880 unit dari total 337082 produk yang di produksi., hal ini terjadi dikarenakan akibat dari beberapa *defect* yang dihasilkan. *Cylinder Block* 4TNV 88C merupakan salah satu komponen penting dalam mesin diesel. Komponen ini berfungsi untuk tempat gerakan naik-turun piston dalam silinder, sebagai saluran pendingin, dan menyediakan koneksi untuk komponen lain seperti kepala silinder, poros engkol, dan sistem pelumasan.

Pentingnya kualitas pada suatu produk maka perlu dibutuhkan metode pengendalian kualitas yang tepat sehingga peningkatan kualitas produk dapat efektif dan efisien dalam mengurus beberapa kesalahan yang akan muncul dalam produk maupun faktor lain. Suatu tingkatan yang bisa diprediksi dari keseragaman dapat disebut dengan kualitas, selain itu juga keterkaitannya dengan harga yang sesuai dengan pasar. (Deming, 1986). Menurut Gasperz terdapat 8 dimensi kaulitas yang digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang yaitu *performance, feature, reability, conformance, durability, serviceability, esthetics, dan perceived quality* (Gaspersz, 2007). Dalam upaya untuk mendapatkan kualitas yang baik, diperlukan metode yang tepat dalam pengendalian kualitas. Tujuan dari pengendalian kualitas yaitu untuk memperoleh jaminan bahwa produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan menjaga pengeluaran ekonomis (Ariani, 2002).

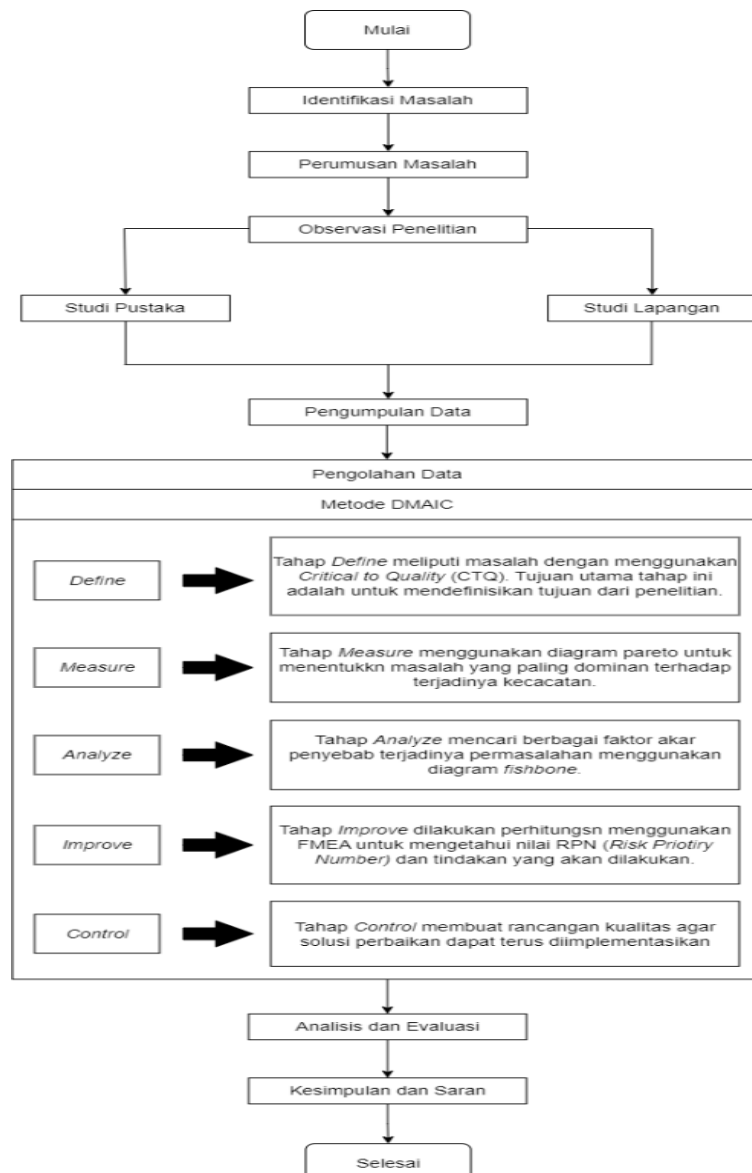
Berdasarkan penelitian yang dilakukan salah satu metode peningkatan kualitas yang sering diterapkan pada industri global adalah metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Six Sigma DMAIC memiliki kemampuan untuk meningkatkan tidak hanya dari segi kualitas namun dari berbagai aspek. Dalam melakukan peningkatan kualitas dan produktivitas dapat dilakukan dengan cara menjaga atau mengendalikan kualitas dengan *quality control*, mengurangi pemborosan *waste*, serta mempertahankan kestabilan dalam proses. Oleh karena itu hal ini dapat mengurangi kemungkinan kecacatan dalam suatu produk (Munawar, et al., 2023), (Hidajat & Subagyo, 2022), (Muchammad, Maksun, & Rachmat, 2023). Sedangkan metode *Statistical Quality Control* (SQC) merupakan metode untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara memantau, mengontrol, menganalisis, mengelola, dan memperbaiki suatu produk. Dengan menggunakan alat-alat SQC seperti Diagram Pareto, dan sebagainya, perusahaan dapat mengidentifikasi *defect* dalam produk dan mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan (Fadhilah & Wahyudin, 2022). Selain itu pengendalian kualitas dapat dilakukan juga menggunakan AHP (*Analythical Hierarchy Process*). Penerapan metode AHP akan membantu proses pengambilan keputusan untuk memilih kriteria dan menjadi faktor yang menentukan ketika ingin menghasilkan produk yang memenuhi ekspektasi konsumen. AHP juga membantu dalam mengidentifikasi alternatif yang paling berpotensi untuk meningkatkan kualitas produk, sehingga perusahaan dapat fokus pada upaya perbaikan yang paling berdampak signifikan (Chandra & Ratnamurni, 2022). Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Latifah, et al., (2022), pengendalian dilakukan dengan menggunakan metode TQC (*Total Quality Control*). TQC dapat menyelesaikan masalah dengan mengidentifikasi penyebab kecacatan yang terjadi pada suatu produk yang menyebabkan menurunnya kualitas dari produk (Latifah, Susanto, Mulia, & Nugraha, 2022).

Berdasarkan masalah diatas membuat PT. Yanmar Indonesia ingin mengurangi *defect* pada produk *cylinder block* 4TNV 88C yang berpotensi merugikan PT. Yanmar Indonesia dalam hal biaya atau keuangan. Oleh sebab itu PT. Yanmar Indonesia dituntut untuk memenuhi keinginan dan kepuasan konsumen dengan melakukan pengendalian mutu yang sesuai pada tiap fase produksinya dengan tujuan untuk menjamin mutu dari produknya. Sehingga berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu muncul upaya melakukan *control* dan meningkatkan aktivitas produksi yang memiliki dampak kualitas terhadap proses produksi *cylinder block* 4TNV 88C dengan menerapkan metode Six Sigma DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). *Six sigma* merupakan metode yang sangat terkenal sebagai salah satu pilihan untuk mengendalikan kualitas yang merupakan temuan dalam manajemen kualitas. Metode ini dapat digunakan sebagai indikator kinerja dalam sistem industri yang memungkinkan suatu perusahaan mendapatkan kemajuan yang signifikan melalui strategi *actual* (Lestari & Junaidy, 2020). Berdasarkan sebuah penelitian diketahui bahwa *Six sigma* bisa dilihat sebagai pendekatan untuk mengendalikan proses industri yang memberikan prioritas terhadap pelanggan dan memperhatikan kapabilitas proses. Berbeda dengan metode TQM dan lainnya yang berfokus pada usaha perbaikan yang berkelanjutan berdasarkan kesadaran internal dari manajemen. Sistem ini belum memberikan alternatif yang tepat terkait dengan temuan atau langkah-langkah yang sepatutnya diambil dengan tujuan agar dapat mencapai peningkatan kualitas yang signifikan hingga mencapai angka 0 dalam tingkat kegagalan. Akan tetapi Six Sigma DMAIC ini mampu

mengidentifikasi penyebab dan memberikan rekomendasi atau solusi perbaikan sehingga dapat meningkatkan kualitas suatu produk (Tuasamu, Sahupala, & Kaisupy, 2023). Sehingga, dengan menerapkan metode *Six Sigma* DMAIC diharapkan dapat melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap kualitas dari produk *cylinder block* 4TNV 88C.

METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah proses produksi pada produk *cylinder block* 4TNV 88C pada PT. Yanmar Indonesia, mulai dari proses awal produksi hingga produksi selesai. Pada penelitian ini dilakukan berberapa tahapan mulai dari melakukan identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan yang terdapat di lapangan. Selanjutnya peneliti melakukan perumusan masalah dan observasi masalah. Selanjutnya data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dan pengumpulan data historis. Selain itu dalam penelitian ini, dilakukan proses analisi data menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC untuk mendapatkan, mempertahankan, dan mengoptimalkan kualitas. Pendekatan *Six sigma* dikelola oleh individual dengan pemahaman mendalam mengenai kebutuhan pelanggan (Peter S. Pande, 2000). Berikut ini merupakan tahapan alur penelitian yang dilakukan:



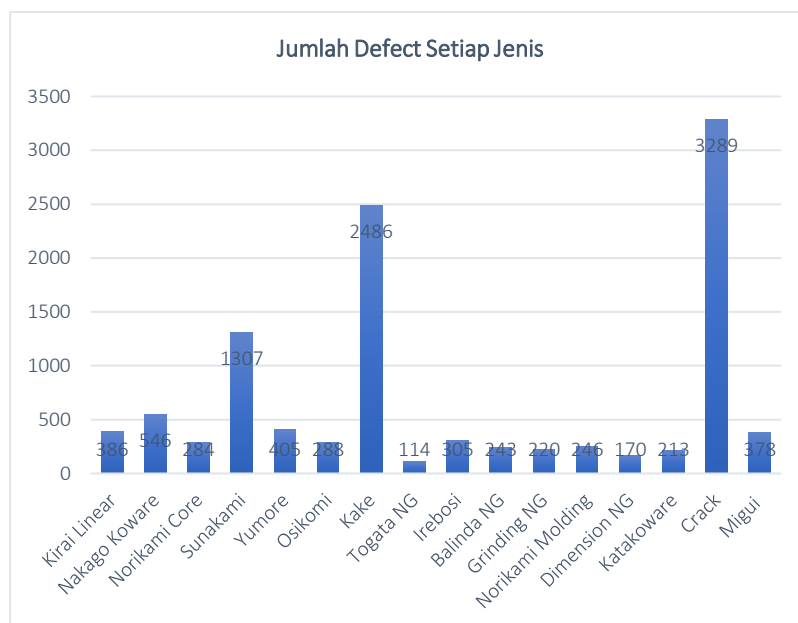
Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Six Sigma (DMAIC) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digunakan dalam penyelesaian dari permasalahan yang timbul. DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*). DMAIC biasanya digunakan untuk perbaikan proses dengan fokus pada pengurangan variabilitas dan peningkatan kualitas sehingga dapat mencapai perbaikan yang signifikan.

1. *Define*

Tahap *Define* merupakan tahap awal yaitu melakukan identifikasi masalah *defect* yang terjadi pada 4TNV 88C. Untuk tahap ini, peneliti mendefinisikan dan mengklarifikasikan *Critical to Quality* (CTQ). Berdasarkan hasil pengamatan di PT. Yanmar Indonesia, berikut merupakan data mengenai penyebab kecacatan pada 4TNV 88C:

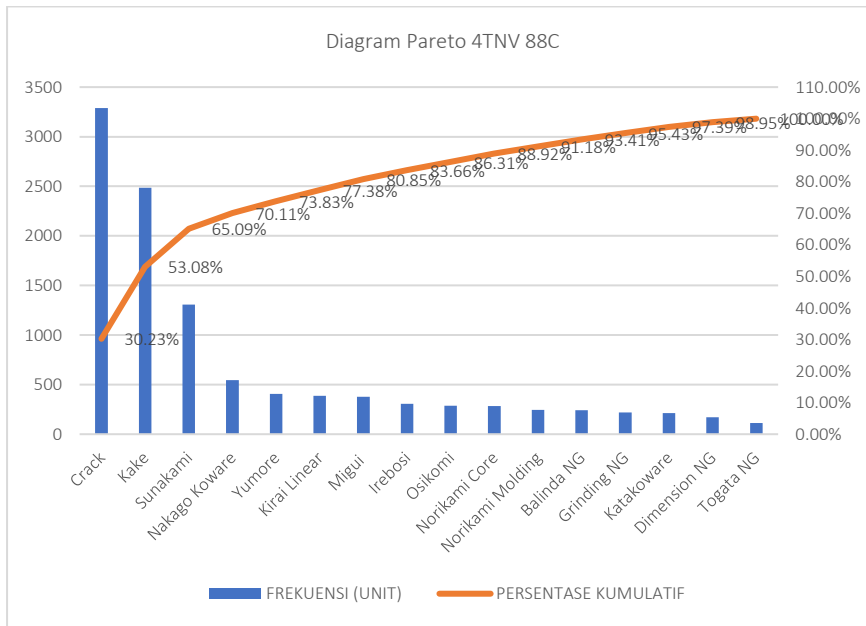


Gambar 3. Grafik Jumlah *Defect* Setiap Jenis

Pada tahap *define* ini, peneliti mendefinisikan jenis kecacatan atau *defect* apa saja yang terjadi pada proses produksi 4TNV 88C. dari *table* dan grafik diatas terlihat bahwa terdapat 16 jenis *defect* dan juga jumlah masing-masing dari setiap jenis *defect*nya. Dapat terlihat bahwa jenis cacat atau *defect* yang dominan adalah cacat yang disebabkan oleh aspek *crack* yaitu dengan jumlah sebanyak 3289 unit pada periode Maret 2022 hingga Februari 2023.

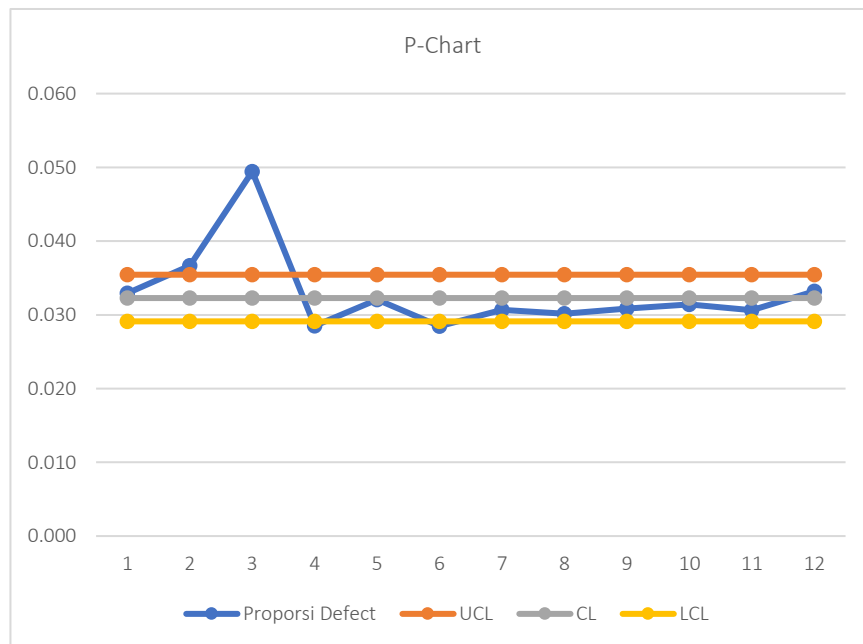
2. *Measure*

Tahapan berikutnya adalah *measure* dimana proses ini dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi dan menentukan cacat prioritas berdasarkan *Critical to Quality* (CTQ) 16 jenis cacat yang terjadi. Berikut merupakan persentase kecacatan dari produk 4TNV 88C:



Gambar 4. Diagram Pareto Defect 4TNV 88C

Berdasarkan grafik diagram pareto diatas, dapat dikatakan cacat yang sangat umum terjadi yaitu *crack* yang didapatkan kasus *crack* sebanyak 3289 unit atau sebesar 30,32% dari total produksi sebanyak 10880. Selanjutnya, Diagram *control p* merupakan salah satu *tools* pengendalian kualitas yang digunakan untuk memantau proporsi ketidaksesuaian suatu atribut belum memenuhi standar telah ditentukan oleh perusahaan. Diagram *control P* dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 5. Peta Control P-Chart

Dari grafik peta *control* diatas, terlihat bahwa data yang didapatkan mengalami variasi yang cukup signifikan dan terdapat titik yang melebihi batasan bawah maupun batasan atasnya, beberapa data tersebut berada pada periode ke-2 dan 3. Dengan demikian dapat diketahui pada kedua periode tersebut proporsi kecacatan produk 4TNV 88C melebihi batas *control*, sehingga agar tidak terulang kembali atau meminimalisir proporsi kecacatan melebihi batas *control* yang telah ditetapkan maka perlu adanya tindakan perbaikan. Dalam menggambarkan ukuran kegagalan persejuta kesempatan khusus jenis *defect* yang terjadi pada produk 4TNV 88C perlu dilakukannya perhitungan

DPMO dan tingkat sigma dari 12 periode. *Defect per Million Opportunity* (DPMO) merupakan indikator kegagalan pengendalian dan peningkatan kualitas Six Sigma, yang mengukur jumlah kegagalan per satu juta peluang (Mustafa, Oleh, & Gusniar, 2023). Sementara itu *Level Sigma* merupakan patokan kapabilitas proses dan mewakili tingkat variasi dalam suatu proses (Costa, Lopes, & Brito, 2019). Berikut ini adalah perhitungan DPMO dan tingkat sigma untuk *defect* pada produk 4TNV 88C:

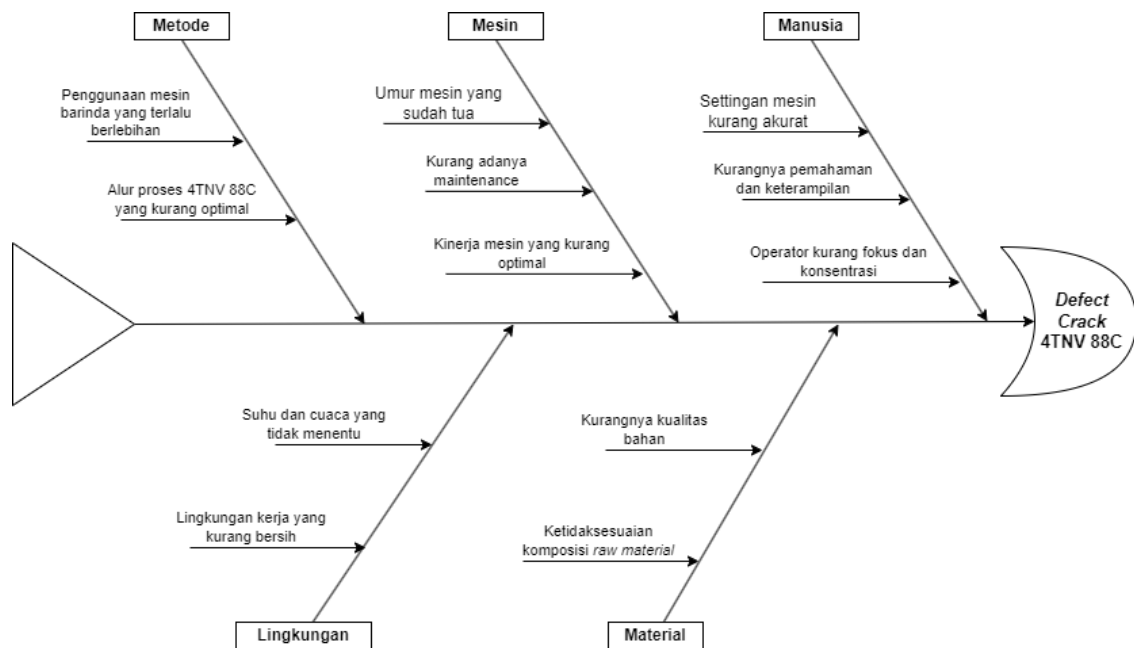
Tabel 1. Level Sigma dan DPMO

No.	Bulan	Produksi	Jumlah Defect	DPMO	Sigma
1	Mar-22	23301	767	2057,32	4,37
2	Apr-22	24452	896	2290,20	4,34
3	May-22	19664	972	3089,40	4,24
4	Jun-22	29958	854	1781,66	4,41
5	Jul-22	30766	987	2005,05	4,38
6	Aug-22	32529	926	1779,18	4,41
7	Sep-22	35373	1085	1917,07	4,39
8	Oct-22	32815	990	1885,57	4,40
9	Nov-22	32926	1016	1928,57	4,39
10	Dec-22	28165	885	1963,87	4,38
11	Jan-23	24042	736	1913,32	4,39
12	Feb-23	23091	766	2073,32	4,37
Rata-Rata		28090	907	2057,04	4,37

Berdasarkan perhitungan pada tabel tingkat sigma diatas, diketahui bahwa nilai rata-rata DPMO dari Maret 2022 hingga Maret 2023 sebesar 2057,04 DPMO dan rata-rata tingkat sigma 4,37-sigma. Secara penilaian sigma nilai tersebut dapat diartikan bahwa perlunya pengendalian mutu secara berkelanjutan agar dapat meningkatkan hasil sigma yang telah di dapatkan, dengan tujuan agar kecacatan dapat dikurangi.

3. Analyze

Tahap selanjutnya yaitu *analyze* dimana peneliti menggunakan diagram sebab akibat atau *fishbone* untuk jenis kecacatan paling dominan. *Fishbone* diagram atau Ishikawa diagram merupakan salah satu alat dari metode *Seven Quality Tools* yang digunakan dengan tujuan agar dapat mengidentifikasi penyebab munculnya kecacatan (Sujarwo & Ratnasari, 2020). Terdapat 5 hal atau *element* yang mempengaruhi suatu kecacatan pada produk yaitu *machine, man, material, method, dan environment*. Berikut merupakan hasil dan pembahasan dari diagram *fishbone* yang telah dibuat:



Gambar 6. Diagram *Fishbone Defect*

Faktor-faktor yang menyebabkan permasalahan dalam diagram tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

Peran dari manusia sangat signifikan dalam proses produksi, dikarenakan manusia berperan sebagai operator, berikut ini merupakan sebab berdasarkan faktor manusia:

- Kemungkinan besar operator bekerja dalam kondisi kurang fokus dan konsentrasi saat bekerja yang berakibatkan hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan apa yang diinginkan oleh perusahaan.
- Kurangnya pemahaman operator terhadap pengetahuan mekanisme dalam proses produksi.
- Settingan mesin yang kurang teliti menyebabkan terjadi adanya produk defect.

2. Faktor Mesin

Mesin pada proses produksi dapat menyebabkan kesalahan pada proses produksi. Berikut merupakan faktor yang mempengaruhi antara lain:

- Mesin yang rusak akibat perawatan yang belum dilakukan secara tertur dapat mengurangi kemampuan produksi mesin.
- Adanya beberapa kendala yang menyebabkan hasil produk yang diproduksi menjadi kurang maksimal.
- Keadaan suatu mesin telah menua dapat mengakibatkan penurunan produktivitas mesin sehingga target perusahaan tidak dapat tercapai.

3. Faktor Metode

Pada faktor metode dapat menyebabkan masalah. Berikut merupakan sebab yang mempengaruhi faktor ini:

- Alur produksi yang kurang optimal, sehingga ketidakcukupan pengawasan bisa mengakibatkan SOP yang sudah tercantum dalam sistem kerja tidak terlaksana secara menyeluruh. Hal ini dapat berdampak pada hasil produk, dan memungkinkan terdapat produk defect yang lolos diproduksi

- b. Penggunaan mesin Barinda yang terlalu berlebihan sehingga mempengaruhi proses pengikisan *sand*.
- 4. Faktor Material
Bahan mentah yang akan dipakai untuk produksi. Faktor ini dapat dipengaruhi karena kurang sesuai komposisi material yang digunakan membuat kestidakstabilan dan mengakibatkan *crack* pada hasil cetakan karena kemungkinan terjadi erosi pada pasir *mould* saat proses *pouring*.
- 5. Faktor Lingkungan
Berikut merupakan faktor sebab lingkungan:
 - a. Lingkungan Kotor. Kondisi lingkungan yang kotor akan mencampuri material pada campuran pasir ataupun pada lelehan besi.
 - b. Suhu lingkungan yang tinggi dapat mengurangi fokus karyawan sehingga produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar.

4. Improve

Dalam fase perbaikan ini menggunakan metode FMEA (*Potential Failure Mode and Effect Analysis*). FMEA merupakan metode rekayasa yang diterapkan agar dapat mengidentifikasi serta menetapkan prioritas Tindakan perbaikan dengan tujuan guna mengeliminasi dan mengurangi kegagalan (Muliana & Hartati, 2022). FMEA bisa diterapkan baik untuk menganalisis suatu kegagalan yang terdapat pada produk maupun prosesnya. Evaluasi kegagalan FMEA ini dilakukan dengan memakai tiga indikator antara lain *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Dalam menetapkan urutan prioritas mode kegagalan, ketiga parameter tersebut dihitung dengan cara dikalikan sehingga mendapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*). Berdasarkan penilaian RPN yang telah didapat, berikut merupakan usulan perbaikan terhadap proses produksi 4TNV 88C yang terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Tabel FMEA

No.	<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Cause of Failure Mode</i>	<i>Hasil</i>	<i>Recommend Action</i>
1	Settingan mesin tidak akurat	Terjadi karena kurangnya pegawai dalam berkonsentrasi.	504	Memberikan pengetahuan berupa <i>training</i> atau seminar.
2	Umur mesin sudah tua	Kurang adanya perawatan terhadap mesin sehingga bekerja kurang optimal.	48	<i>Upgrade</i> adanya penggantian mesin yang sudah tua menjadi mesin baru atau melakukan <i>maintenance</i> secara rutin.
3	Pengikiran melebihi toleransi	Terjadi karena peletakan produk yang kurang tepat	192	Diberikan pengetahuan untuk mengurangi adanya ukuran atau proses yang tidak sesuai.
4	Kurangnya pemahaman	Tidak fokus dalam memperhatikan bimbingan atau <i>training</i> yang diberikan.	12	Dilakukan evaluasi terhadap kinerja pegawai yang dilakukan setiap periode.
5	Kondisi lapangan panas	Karena adanya hawa panas yang ditimbulkan dari mesin.	32	Pemberian masker dan perbaikan sirkulasi udara.

Berikut merupakan tabel penentuan kategori berdasarkan hasil RPN (*Risk Potential Number*) yang diperoleh:

Tabel 3. Penentuan Kategori

Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	Kategori	Perlakuan
192 – 1000	Tinggi	Lakukan perbaikan saat ini
65 – 191	Sedang	Upaya untuk melakukan perbaikan
0 – 64	Rendah	Risiko dapat diabaikan

Dari hasil FMEA yang sudah dilakukan pembobotan, diperoleh nilai RPN terbesar adalah *settingan* mesin tidak akurat yang mendapatkan nilai sebanyak RPN 504 yang menandakan *settingan* memiliki kegagalan dengan tingkat yang tertinggi. Akibat dari *settingan* mesin tidak akurat memiliki dampak yang signifikan pafa penurunan mutu dari kualitas produk 4TNV 88C. Penyebab utama dari kegagalan *settingan* mesin yang tidak akurat dan usulan perbaikan yaitu dengan memberikan pengetahuan berupa *training* atau seminar terkait dari mekanisme perihal proses produksi yang dilakukan, dan memberikan pengawasan terhadap kinerja operator pada saat melakukan proses *setting* terhadap mesin. Berdasarkan hasil nilai RPN terbesar, sehingga memungkinkan harus segera dilakukan merencanakan perbaikan ialah:

Tabel 4. Rencana Perbaikan

Faktor 1	:Terdapat <i>settingan</i> mesin tidak akurat
Rencana Perbaikan	:Memberikan pengetahuan berupa <i>training</i> atau seminar terkait dari mekanisme perihal proses produksi yang dilakukan, dan memberikan pengawasan terhadap kinerja operator pada saat melakukan proses <i>setting</i> terhadap mesin.
Faktor 2	:Terdapat pengikisan yang melebihi toleransi
Rencana Perbaikan	:Memberikan pengetahuan untuk mengurangi adanya ukuran atau proses yang tidak sesuai.

5. **Control**

Pada Tahapan *control* atau pengendalian, memungkinkan dilakukannya evaluasi apakah perbaikan yang dilakukan menghasilkan hasil yang positif atau sebaliknya. Pengendalian bertujuan agar solusi yang diberikan merupakan solusi yang terbaik. Beberapa langkah yang dapat diambil dalam tahap pengendalian yaitu:

- a. PT. Yanmar Indonesia wajib memvalidasi dan memverifikasi keberadaan *work instruction* dan *inspection instruction* yang sesuai. Apabila terdapat hal-hal yang tidak sesuai dan tidak mendukung proses prosukdi, maka *work instruction* serta *inspection instruction* akan melakukan penambahan dalam bentuk evaluasi.
- b. Perancangan standar kerja yang baru diharapkan dapat mengoptimalkan alur proses yang sebelumnya belum optimal menjadi maksimal dengan melakukan beberapa *recommmend action* yang diberikan dalam melakukan proses produksi 4TNV 88C sehingga dapat meminimalisir adanya produk *defect*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan Kecacatan yang terjadi pada 4TNV 88C dikarenakan terdapat beberapa faktor penyebab diantaranya yaitu: manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Sedangkan untuk kecacatan tertinggi pada produk 4TNV 88C yaitu *Crack* dengan total kecacatan 3289 unit dengan persentase sebesar 30,32% dan paling rendah adalah *Togata NG* sebesar 114 unit dengan persentase 1,05% selama 1 periode dari bulan Maret 2022 hingga Februari 2023. Untuk mode kegagalan yang tertinggi yaitu pada *settingan* mesin yang kurang akurat dengan nilai RPN sebesar 504 dan nilai RPN terendah yaitu kurangnya pemahaman operator sebesar 12. Usulan rekomendasi untuk meminimalisir adanya *defect* yaitu dengan melakukan perbaikan menggunakan metode FMEA dengan hasil yang diperoleh cukup signifikan yaitu terdapat mode kegagalan dalam alur prosesnya yang kurang optimal. *Settingan* mesin tidak akurat dengan memberikan pengetahuan berupa *training* atau seminar terkait dari mekanisme perihal proses produksi yang dilakukan, dan memberikan pengawasan terhadap kinerja operator pada saat melakukan proses *setting* terhadap mesin. Serta kegagalan pengikisan yang melebihi toleransi dengan memberikan pengetahuan untuk mengurangi adanya ukuran atau proses yang tidak sesuai. Sehingga dengan usulan tersebut dapat meminimalisir adanya *defect* yang dihasilkan akibat kegagalan tersebut dan akan meningkatkan kualitas pada produk 4TNV 88C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. (2002). *Manajemen Kualitas: Pendekatan Sisi Kualitas*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Chandra, N., & Ratnamurni, E. D. (2022). Pengendalian Kualitas Produk Tahu dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *INOBISS: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia, Volume 05 Nomor 03*, 369-383.
- Costa, J., Lopes, I., & Brito, J. (2019). Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion Process. *Procedia Manufacturing*, 1592-1599.
- Deming, W. (1986). *Out of the Crisis*. Cambridge: MIT Press.
- Fadhilah, H. A., & Wahyudin. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Packaging Karton Box PT. X dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control. *Serambi Engineering, Volume VII*, 2948-2953.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hidajat, H. H., & Subagyo, A. M. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Dengan Metode Six Sigma (DMAIC) Pada PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 8 (9)*, 234-242.
- Latifah, Y., Susanto, I., Mulia, N., & Nugraha, I. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti UD. XYZ Dengan Total Quality Control (TQC). *Seminar Nasional Teknik Industri Waluyo Jatmiko*, 180-185.
- Lestari, S., & Junaidy, M. H. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Compound AT-807 di Plant Mixing Center Dengan Metode Six Sigma Pada Perusahaan Ban di Jawa Barat. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, Volume 9, No 1*, 46-52.
- Muchammad, O. A., Maksum, A. H., & Rachmat, M. T. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Part Arm Rear Brake KWBF dengan Metode Six Sigma (DMAIC). *Jurnal Serambil Engineering, Volume VIII, No. 2*, 5322-5334.

- Harianti, L., dkk, (2024)**, Perbaikan Kualitas Produk IKM X Dengan Penerapan GugusKendali Mutu
- Muliana, & Hartati, R. (2022). Penentuan Komponen Kritis Mesin pada Stasiun Press Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis di PT. Surya Panen Subur 2. *Serambi Engineering, Vol VII, No.03*, 3439-3446.
- Munawar, M. F., Aini, U. A., Novrido, D. H., Jannah, R. M., Syahanifadhel, M. V., & 'Azzam, A. (2023). Analisis Perencanaan Produksi Dan Quality Control Dompot Pria Menggunakan Metode MRP Dan FMEA. *Jurnal Teknik Industri*, 362 - 370.
- Mustafa, Z. F., Oleh, & Gusniar, I. N. (2023). Analisis Penurunan Cacat Pinhole pada Produk Breathable Backsheet Film dengan Metode DMAIC dan Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(11), 624-641.
- Peter S. Pande, R. P. (2000). *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance*. New York: McGraw-Hill.
- Sujarwo, Y. A., & Ratnasari, A. (2020). Aplikasi Reservasi Parkir Inap Menggunakan Metode Fishbone Diagram dan QR-Code. *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, Vol 09 Nomor 03, 302-309.
- Tuasamu, S., Sahupala, J., & Kaisupy, T. (2023). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Konsep DMAIC Sebagai Alat Pengendalian Kualitas Produk. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business, Volume 3, No.1*, 36-48.