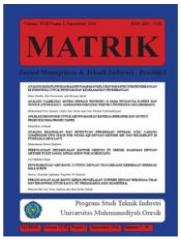
Matrik : Jurnal Manajemen & Teknik Industri – Produksi
Volume XXVI, No 1, September 2025, Halaman 57 - 68

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

MATRIK
Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi
Journal homepage: http://www.journal.umg.ac.id/index.php/matriks



Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC Untuk Menurunkan Cacat Produk Block Mesin 4TNV 107 Di PT. XYZ

Rosyid Firmansyah*, Nida An Khofiyah, Suhendra
Program Studi Teknik Industri Universitas Pelita Bangsa
Jl. Inspeksi Kalimalang Jl. Tegal Danas No.9, Cibatu, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat.
Email : rosyidfirmansyah30@gmail.com
*Corresponding Author

INFO ARTIKEL

doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

Jejak Artikel :
Upload artikel
26 Juni 2025
Revisi oleh reviewer
28 Agustus 2025
Publish
30 September 2025

Kata Kunci :
DMAIC, Six Sigma, Cacat Produk.

ABSTRAK

PT XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi Casting Mesin di Cikarang. Perusahaan ini memprodusi Block Mesin dengan bermacam-macam type, Produk yang paling mahal adalah type 4TNV-107. Namun PT XYZ masih dihadapkan dengan adanya produksi yang belum sesuai dengan standar. Untuk itu prioritas utama Perusahaan adalah keuntungan Perusahaan harus meningkat. Penelitian produk cacat ini dilakukan untuk meminimalisasi kecacatan produk atau untuk menuju Zero Defect sehingga meningkatkan keuntungan Perusahaan. Dalam penelitian digunakan metode six sigma yang akan fokus pada pengurangan variasi terjadinya cacat pada produk. ini Yang terdiri dari tahap Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Hasil Penelitian dengan menggunakan Sigma diperoleh Pengukuran produk cacat setelah penerapan metode Six Sigma dan sebelum Penerapan metode six sigma. Sebelum penerapan metode Six sigma diperoleh nilai DPMO 14.650 dengan level sigma 3,68 sedangkan sesudah penerapan metode Six Sigma diperoleh nilai DPMO sebesar 4.803 dengan level sigma 4,09 dengan perbandingan nilai sigma 0,41.

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in the production of Casting Machines in Cikarang. The company produces Block Machines of various types, the most expensive product is type 4TNV-107. However, PT XYZ is still faced with the existence of production that is not in accordance with the standard. For this reason, the Company's top priority is that the Company's profits must increase. This defective product research is carried out to minimize product defects or to go to Zero Defect so as to increase Company profits. In the research, the six sigma method is used which will focus on reducing the variation in the occurrence of defects in products. This consists of the Define, Measure, Analyze, Improve, Control stages. Research results using Sigma obtained defective product measurements after the application of the Six Sigma method and before the application of the six sigma method. Before the application of the Six sigma method, the DPMO value was 14,650 with a sigma level of 3.68, while after the application of the Six Sigma method, the DPMO value was 4,803 with a sigma level of 4.09 with a sigma value comparison of 0.41.

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

1. Pendahuluan

Di era globalisasi saat ini, industri manufaktur mengalami perkembangan yang semakin pesat seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perkembangan ini menjadikan inovasi teknologi dalam bidang manufaktur sebagai faktor kunci dalam mempertahankan daya saing di pasar global [1]. Oleh karena itu, perusahaan perlu menjaga kualitas sistem produksi dan distribusinya secara optimal. Namun, masih terdapat sistem produksi yang tidak berjalan sesuai standar yang diharapkan. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan langkah-langkah strategis guna menjamin kualitas produk dan mengurangi kemungkinan terjadinya cacat produksi [2]. Kecacatan produk dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kinerja mesin, proses produksi, metode yang digunakan, kualitas material, faktor manusia, serta kondisi lingkungan [3].

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi casting block mesin di Cikarang. Saat ini, perusahaan masih menghadapi tantangan dalam mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, PT XYZ harus berupaya memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pelanggan agar mampu meningkatkan pangsa pasar. Salah satu prioritas utama perusahaan adalah peningkatan profitabilitas, yang dapat dicapai melalui upaya meminimalkan tingkat kecacatan produk atau menerapkan konsep Zero Defect[4]. Dalam konteks ini, penelitian terhadap produk cacat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi produksi serta profit perusahaan.

Six Sigma merupakan strategi perbaikan proses yang banyak diterapkan dalam dunia industri guna mengurangi pemborosan, menekan biaya akibat kualitas produk yang rendah, serta meningkatkan efektivitas operasional secara keseluruhan[5]. Dengan demikian, metode ini memungkinkan perusahaan untuk lebih optimal dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan[6].

Implementasi Six Sigma terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu: Define, yakni tahap identifikasi dan perumusan permasalahan. Measure, yaitu proses pengukuran tingkat kecacatan produk. Analyze, yaitu tahap analisis terhadap akar penyebab permasalahan dalam proses produksi. Improve, yakni tahap perbaikan proses dengan menghilangkan faktor penyebab cacat. Dan Control, yaitu pengendalian kinerja proses untuk memastikan cacat tidak terjadi kembali di masa mendatang[7].

Dengan demikian, penerapan metode Six Sigma dalam proses produksi casting diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam menganalisis dan mengevaluasi kualitas produk. Melalui strategi ini, perusahaan dapat mengurangi tingkat kecacatan produk, meningkatkan efisiensi produksi, serta memastikan kepuasan pelanggan secara optimal[8].

2. Metode Penelitian

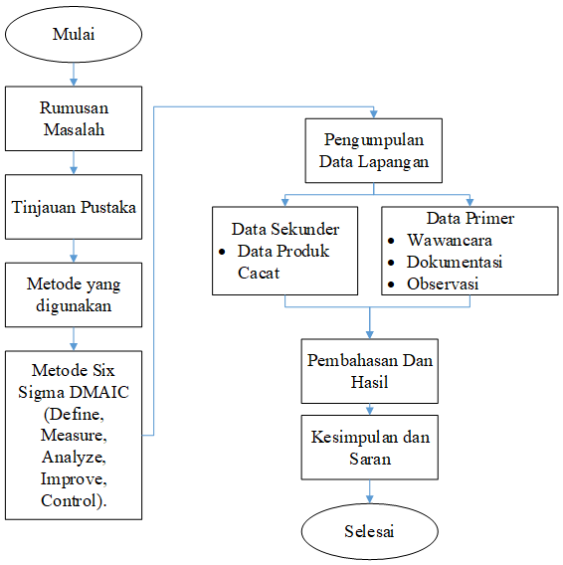
Penelitian yang dilakukan dalam studi ini termasuk dalam kategori penelitian terapan (Applied Research). Penelitian terapan didefinisikan sebagai suatu proses penelitian yang bersifat praktis dengan tujuan utama memberikan solusi terhadap permasalahan tertentu. Berbeda dengan penelitian yang berorientasi pada teori, konsep, atau gagasan abstrak, penelitian terapan lebih menitikberatkan pada implementasi hasil penelitian dalam kehidupan nyata [9]. Salah satu karakteristik utama penelitian ini adalah tingkat abstraksinya yang rendah, namun manfaat dan dampaknya dapat dirasakan secara langsung oleh pihak yang berkepentingan [10].

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui pengumpulan dokumen serta arsip yang memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan [11]. Dalam konteks penelitian ini, data yang dikumpulkan mencakup informasi terkait produksi, laporan mengenai jumlah produk cacat setiap bulan selama periode Januari hingga Maret 2024, serta laporan aktivitas produksi lainnya yang relevan.

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui dua tahap utama. Tahap pertama adalah penelitian kepustakaan (Library Research), yaitu dengan melakukan kajian terhadap berbagai literatur dan bahan kepustakaan yang berkaitan dengan topik penelitian [12]. Tahap kedua adalah penelitian lapangan (Field Research), yang dilakukan melalui teknik wawancara [13]. Wawancara ini melibatkan interaksi langsung dengan pihak perusahaan yang bertanggung jawab terhadap data-data proses produksi, khususnya yang berkaitan dengan produksi Block Mesin Type 4TNV-107 yang menjadi fokus dalam penelitian ini .



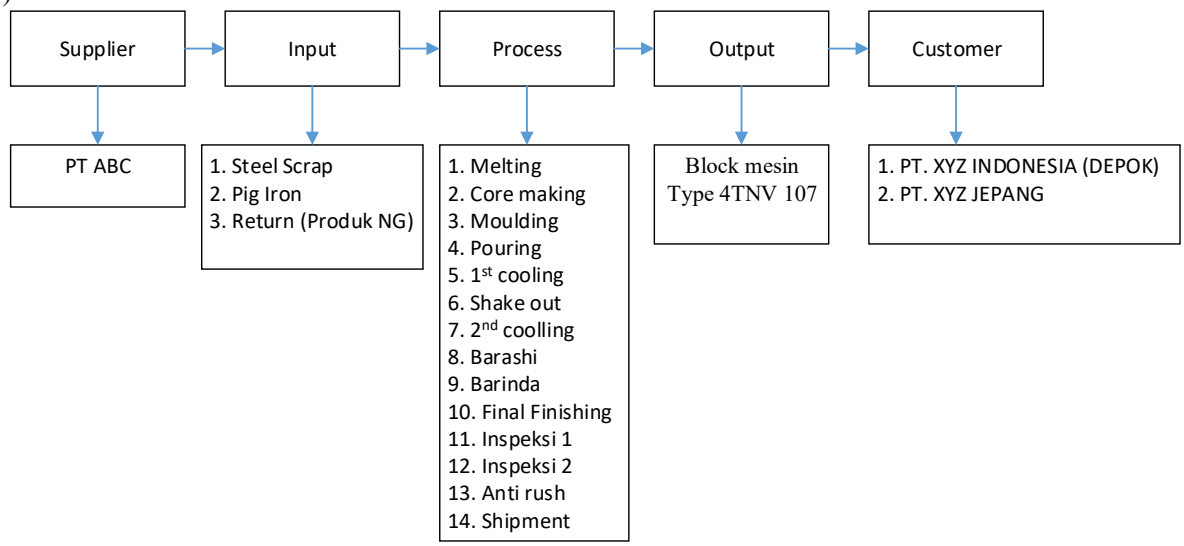
Gambar 1 Flow chart Penelitian

Fase Define merupakan tahap awal dalam implementasi program peningkatan kualitas Six Sigma [14]. Pada tahap ini, berbagai langkah strategis dilakukan, salah satunya adalah penyusunan diagram SIPOC (Supplier-Input-Process-Output-Customer). Diagram SIPOC berperan penting dalam mendefinisikan rencana tindakan dalam Six Sigma dengan memberikan gambaran menyeluruh mengenai aliran proses kerja [15]. Dalam konteks manajemen perbaikan proses, diagram ini menjadi salah satu teknik yang sering digunakan karena dapat memvisualisasikan hubungan antar elemen dalam sistem produksi secara sistematis.

Diagram SIPOC digunakan untuk mengidentifikasi berbagai aspek utama dalam proses produksi Block Mesin 4TNV-107. Proses ini dimulai dari sumber pemesanan material serta jenis bahan yang digunakan dalam produksi . Selanjutnya, dilakukan identifikasi terhadap material yang masuk ke dalam proses produksi, tahapan yang dilalui dalam manufaktur, hingga output akhir yang dihasilkan. Tahap terakhir dalam analisis ini adalah menentukan distribusi produk Block Mesin 4TNV-107 guna memastikan bahwa hasil produksi dapat memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal.

3. Hasil dan Pembahasan

a) Fase Define



Gambar 2 Diagram SIPOC PT XYZ

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

Tabel 1 Data Produksi 4 TNV 107 bulan April 2023 - Maret 2024

Bulan	Jumlah Produksi	Good	Defect
April	521	366	155
May	765	554	211
June	469	379	90
July	942	535	407
August	1456	959	497
September	1364	882	482
October	1599	883	716
November	1147	435	712
December	797	450	347
January	1056	805	251
February	569	436	133
March	400	341	59
Total	11.085	7025	4.060

Berdasarkan data Quality Assurance PT. XYZ, ditemukan bahwa dari total 11.085 unit yang diproduksi selama periode April 2023 hingga Maret 2024, sebanyak 4.060 unit mengalami kecacatan. Hal ini menunjukkan persentase cacat sebesar 36,63%, jauh di atas batas toleransi perusahaan yang hanya sebesar 12% per bulan. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi belum terkendali secara kualitas dan berpotensi menurunkan profitabilitas serta kepuasan pelanggan. Jumlah kecacatan produk 4TNV 107 dikumpulkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Jenis kecacatan 4 TNV 107

Jenis Cacat	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Total
Sekuware	17	44	17	67	157	228	378	248	112	109	30	40	1447
Sunakami	57	52	31	30	35	43	69	201	95	43	55	19	730
Oshikomi	1	0	1	7	58	3	1	3	0	0	0	0	74
Sunakami Dalam	12	10	5	27	32	48	73	112	30	15	4	0	368
Kirai Upper	9	22	7	27	26	62	28	46	46	32	10	0	315
Kirai OP	3	6	0	0	3	3	7	12	2	0	0	0	36
NeckDown Turun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leak Neck Down	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yumore	18	44	13	17	70	30	34	19	13	7	10	0	275
Norikami	9	3	3	4	5	2	7	7	4	8	2	0	54

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

Nakago Koware W/J	1	4	1	1	26	6	7	8	1	2	2	0	59
Nakago Koware MBP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nakago Koware FAN	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	4
Kake	23	17	5	12	23	20	13	7	5	6	3	0	134
Migui	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	6
Katakoware	4	3	2	5	8	21	62	21	33	18	10	0	187
Hike	0	0	0	2	0	0	22	24	3	1	1	0	53
Togata	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Kirai After M/C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leak ND After M/C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimensi ND NG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sunakami After M/C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dimensi OP	0	0	0	0	3	8	8	2	1	0	1	0	23
SedexKoware	0	0	0	201	43	1	0	0	0	0	0	0	245
Other	1	5	4	7	7	5	5	2	0	7	4	0	47

kemudian dari hasil produksi tersebut menyatakan bahwa ada dua jenis cacat produksi pada 4 TNV 107 yaitu sekuware merupakan jenis cacat yang paling sering terjadi dengan jumlah cacat sebesar 1447 pcs, kemudian disusul oleh jenis cacat sunakami dengan jumlah cacat sebanyak 730 pcs dalam setahun. Dengan demikian, fokus perbaikan sebaiknya diprioritaskan pada jenis cacat utama tersebut yaitu Sekuware, karena akan memberikan dampak yang paling signifikan dalam mengurangi jumlah produk cacat secara keseluruhan.

Kemudian, untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai jenis cacat utama yang paling sering terjadi pada proses produksi Block Mesin 4TNV 107, yaitu Sekuware, berikut disajikan penjelasan lebih lanjut mengenai karakteristik, penyebab, serta dampak dari masing-masing cacat tersebut pada tabel di bawah ini:

Sekuware adalah jenis defect yang disebabkan oleh pecahnya cetakan saat penuangan cairan melting atau cetakan meledak membuat produk tidak sesuai bentuk cetakan.

b) Fase Meassure

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data sebagai dasar pengukuran kinerja proses. Berdasarkan data yang dihimpun, persentase

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

produk cacat selama periode April 2023 hingga Maret 2024 tercatat sebesar 36,63%. Berikut ini disajikan contoh perhitungan nilai DPMO sebelum penerapan metode Six Sigma..

U : Jumlah Unit Produksi
U : 11.085 Unit
D : Jumlah Defect
D : 4.060 Unit
O : Opportunities
O : 25
DPMO = (D/(U X O)) X 1.000.000
= (4060/(11.085 X 25)) X 1.000.000
= 14.650,43 Unit

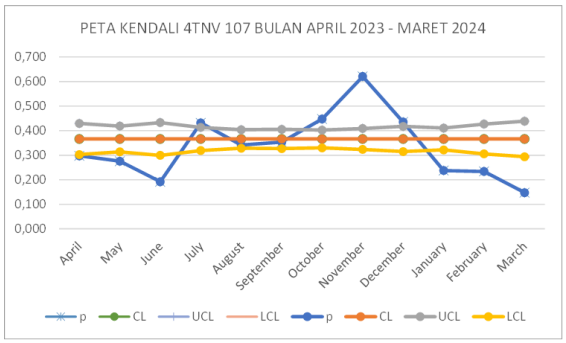
Pada perhitungan sebelum penerapan metode six sigma didapatkan nilai DPMO sebesar 14.650,43 unit dari sejuta produksi Block Mesin dan berada pada level 3.68 sigma.

Setelah dilakukan perhitungan nilai level sigma berdasarkan data jumlah produk cacat dan nilai DPMO diketahui bahwa level sigma sebesar 3,68, Nilai sigma ini menggambarkan tingkat kurangnya pendalian kualitas proses produksi block mesin 4TNV 107 dalam menghindari kecacatan. Langkah selanjutnya yang dilakukan dalam tahap Measure adalah membangun batas kendali proses, yaitu:

Tabel 3 CL, UCL, LCL Produk 4 TNV 107

Bulan	Total Produksi	Good	Defect	p	%p	CL	UCL	LCL
April	521	366	155	0,298	29,75%	0,37	0,430	0,303
May	765	554	211	0,276	27,58%	0,37	0,419	0,314
June	469	379	90	0,192	19,19%	0,37	0,433	0,300
July	942	535	407	0,432	43,21%	0,37	0,413	0,319
August	1456	959	497	0,341	34,13%	0,37	0,404	0,328
September	1364	882	482	0,353	35,34%	0,37	0,405	0,327
October	1599	883	716	0,448	44,78%	0,37	0,402	0,330
November	1147	435	712	0,621	62,07%	0,37	0,409	0,324
December	797	450	347	0,435	43,54%	0,37	0,417	0,315
January	1056	805	251	0,238	23,77%	0,37	0,411	0,322
February	569	436	133	0,234	23,37%	0,37	0,427	0,306
March	400	341	59	0,148	14,75%	0,37	0,439	0,294
Total	11085	7025	4060					

Dari hasil perhitungan Tabel 2, maka didapatkan peta kendali p seperti gambar berikut :



Gambar 3 Peta Kendali p cacat Produk 4 TNV 107 Bulan April 2023 - Maret 2024

Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa sebagian besar data berada di luar batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL), sementara hanya sebagian kecil data yang berada dalam rentang batas kendali. Pada periode April 2023 hingga Maret 2024, hanya terdapat dua data yang berada dalam batas kendali, sementara sisanya berada di luar batas kendali. Masih diperlukan upaya perbaikan yang berkelanjutan untuk menurunkan tingkat kecacatan pada produk secara signifikan.

c) Fase Analyze

Pada tahap analyze, dilakukan identifikasi terhadap jenis cacat yang paling dominan berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Salah satu alat bantu analisis yang digunakan adalah Diagram Pareto, yang berfungsi untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi serta memiliki pengaruh terbesar terhadap tingkat cacat secara keseluruhan. Berdasarkan peta kendali dari seluruh data yang tersedia, langkah berikutnya adalah menghitung *DPU* (Defect Per Unit) untuk tahap proses berikutnya.

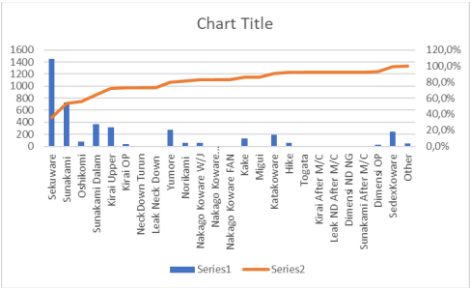
Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

Tabel 4 Jumlah frekuensi cacat Produk 4 TNV 107 April 2023 – Maret 2024

No	Jenis Kecacatan	Jumlah cacat	Jumlah cacat Komulatif	Pesentase Kecacatan	Kecacatan Komulatif
1	Sekuware	1447	1447	35,6%	35,6%
2	Sunakami	730	2177	18,0%	53,6%
3	Oshikomi	74	2251	1,8%	55,4%
4	Sunakami Dalam	368	2619	9,1%	64,5%
5	Kirai Upper	315	2934	7,8%	72,3%
6	Kirai OP	36	2970	0,9%	73,2%
7	NeckDown Turun	0	2970	0,0%	73,2%
8	Leak Neck Down	0	2970	0,0%	73,2%
9	Yumore	275	3245	6,8%	79,9%
10	Norikami	54	3299	1,3%	81,3%
11	Nakago Koware W/J	59	3358	1,5%	82,7%
12	Nakago Koware MBP	0	3358	0,0%	82,7%
13	Nakago Koware FAN	4	3362	0,1%	82,8%
14	Kake	134	3496	3,3%	86,1%
15	Migui	6	3502	0,1%	86,3%
16	Katakoware	187	3689	4,6%	90,9%
17	Hike	53	3742	1,3%	92,2%
18	Togata	3	3745	0,1%	92,2%
19	Kirai After M/C	0	3745	0,0%	92,2%
20	Leak ND After M/C	0	3745	0,0%	92,2%
21	Dimensi ND NG	0	3745	0,0%	92,2%
22	Sunakami After M/C	0	3745	0,0%	92,2%
23	Dimensi OP	23	3768	0,6%	92,8%
24	SedexKoware	245	4013	6,0%	98,8%
25	Other	47	4060	1,2%	100,0%
Total		4060		100%	

Data pada Tabel 3 dapat divisualisasikan melalui diagram Pareto yang disajikan pada Gambar 4 berikut :



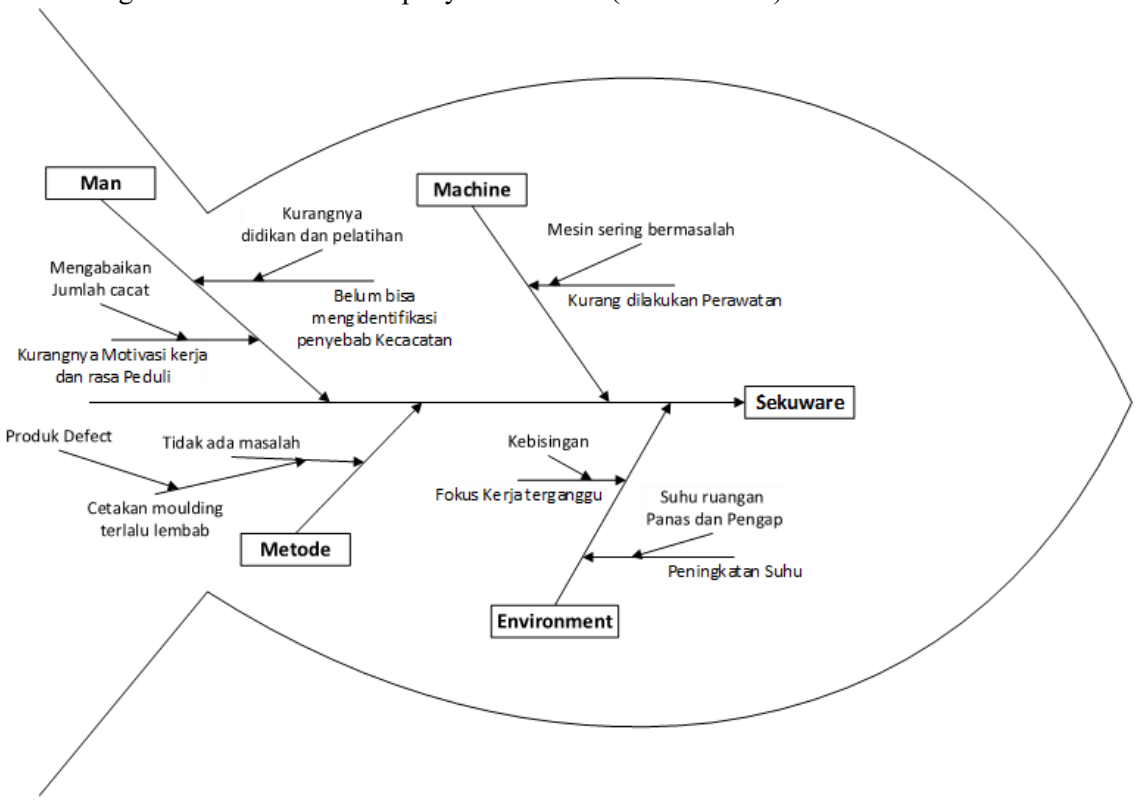
Gambar 4 Diagram pareto cacat produk 4 TNV 107

Dari diagram pareto pada gambar 4 menegaskan bahwa penanganan terhadap cacat Sekuware akan memberikan dampak perbaikan yang paling signifikan terhadap penurunan tingkat kecacatan produk secara keseluruhan. oleh karena itu perlu adanya pengendalian pada cacat tersebut agar kualitas dapat ditingkatkan

Tahap ini merupakan fase di mana dilakukan identifikasi terhadap akar penyebab kecacatan dengan memanfaatkan analisis data melalui diagram fishbone. Temuan dari analisis tersebut menjadi dasar dalam merumuskan solusi yang tepat untuk pengembangan serta perbaikan

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

proses yang sedang ditinjau Setelah diketahui bahwa jenis cacat Sekuware merupakan penyumbang cacat terbesar pada produk Block Mesin 4TNV 107, maka dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya cacat tersebut. Diagram ini digunakan untuk mengelompokkan faktor-faktor penyebab cacat ke dalam beberapa kategori utama: Manusia (Man), Mesin (Machine), Metode (Method) dan Lingkungan (Environment).



Gambar 5 Fishbone diagram kecacatan Sekuware

Setelah dilakukan analisis Pareto, diketahui bahwa cacat Sekuware merupakan jenis cacat tertinggi, yaitu sebesar 35,6% dari total produk cacat. Cacat Sekuware terjadi akibat pecah atau meledaknya cetakan saat proses penuangan logam cair (melting), yang menyebabkan bentuk produk tidak sesuai dengan spesifikasi. Untuk mengetahui akar penyebab utama cacat Sekuware, digunakan diagram Fishbone, yang mengelompokkan faktor-faktor penyebab ke dalam empat kategori: Man, Machine, Method, dan Environment.

1. Man (Manusia): Masalah terkait sumber daya manusia, seperti kurangnya pelatihan, motivasi, dan kepedulian terhadap kualitas.
2. Machine (Mesin): Masalah pada peralatan atau mesin produksi, seperti frekuensi kerusakan mesin dan kurangnya perawatan berkala.
3. Method (Metode): Kesalahan dalam proses pengukuran, khususnya pada komposisi bahan yang digunakan dan belum adanya pengecekan kelmbapan pasir.
4. Environment (Lingkungan): Lingkungan kerja yang kurang kondusif, seperti kebisingan, panas, dan pengap yang mengganggu fokus pekerja.

Untuk menguatkan hasil analisis Pareto dan Fishbone , dilakukan pendekatan 5 Whys guna menemukan akar penyebab dari cacat sekuware. Dilakukan dengan mengajukan pertanyaan mengapa secara berulang hingga akar masalah yang paling mendasar teridentifikasi

1. Mengapa Produk cacat sekuware terjadi? Karena cetakan pasir pecah atau meledak saat proses penuangan logam cair.

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

2. Mengapa cetakan pasir bisa pecah atau meledak?
   Karena kekuatan cetakan tidak stabil akibat komposisi pasir tidak seragam
3. Mengapa komposisi pasir tidak seragam?
   Karena pencampuran bahan cetakan tidak dikontrol dengan alat ukur yang memadai dan kelembapan pasir tidak diperiksa.
4. Mengapa kelembapan pasir cetakan tidak terkontrol?
   Karena tidak ada sisitem monitoring kelembapan yang terukur.
5. Mengapa perusahaan belum memiliki SOP dan sistem alat ukur kelembapan yang memadai?
   Karena faktor kelembapan pasir belum diprioritaskan sebagai parameter kritis mutu dalam perencanaan kualitas

d) Fase Improve

Langkah perbaikan pada tahap improve difokuskan untuk mengatasi faktor-faktor penyebab cacat pada produk sekuware, dengan beberapa tindakan sebagai berikut:

1. Man (Manusia)
   Salah satu faktor utama yang menyebabkan kecacatan dalam proses produksi adalah kurangnya ketelitian operator, baik karena kesalahan dalam pengaturan mesin, rendahnya motivasi kerja, maupun minimnya rasa tanggung jawab terhadap tugas yang dijalankan. Human error menjadi aspek krusial yang perlu mendapatkan perhatian, karena memengaruhi pola pikir dan sikap tanggung jawab tenaga kerja. Untuk mengatasi hal ini, disarankan adanya program pelatihan, pendidikan dan latihan (diklat), serta pemberian motivasi secara berkelanjutan agar karyawan dapat meningkatkan kinerja dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya tanggung jawab dalam setiap proses kerja
2. Machine (Mesin)
   Permasalahan pada mesin umumnya berasal dari kondisi kebersihan yang kurang terjaga serta absennya jadwal perawatan yang terstruktur. Salah satu bentuk cacat produksi yang disebabkan oleh gangguan mesin, seperti pada mesin moulding, adalah perubahan tingkat kelembapan pada pasir cetakan yang dapat memicu kecacatan produk, termasuk cacat sekuware. Sebagai langkah perbaikan, disarankan untuk menerapkan jadwal pembersihan dan perawatan mesin secara rutin, serta melakukan pemantauan terhadap masa pakai (life time) setiap komponen mesin.
3. Method (Metode)
   Metode Pengukuran merupakan aspek yang cukup penting untuk proses produksi, kesalahan pengukuran komposisi disebabkan karena tidak adanya control dalam proses pencampuran komposisi pasir. Sehingga dampaknya akan berpengaruh pada kulitas produk. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah perlunya control terhadap pencampuran komposisi pasir dan dilakukan pengecekan secara berkala.
4. Environment (Lingkungan)
   Faktor lingkungan kerja memiliki peranan penting dalam mendukung kinerja karyawan. Kondisi lingkungan yang bising, panas, dan minim sirkulasi udara dapat menurunkan konsentrasi serta kenyamanan pekerja saat menjalankan tugasnya. Situasi ini berpotensi mengganggu kelancaran proses produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah menyediakan sistem pendingin ruangan guna menciptakan atmosfer kerja yang lebih sejuk dan nyaman, sehingga produktivitas tenaga kerja dapat meningkat.

e) Fase Control

Setelah melalui empat tahap sebelumnya yang mencakup analisis dan perhitungan data, tahapan selanjutnya adalah tahap control atau pengendalian, yang bertujuan untuk memastikan bahwa proses produksi berjalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.Beberapa langkah yang dapat diterapkan dalam tahap pengendalian ini antara lain :

1. Melakukan control terhadap perubahan komposisi cetakan pasir (Moulding) secara berkala.
2. Melakukan contol pengecekan terhadap kelembapan pasir cetakan (Moulding) secara berkala terutama pada produk yang menghasilkan kecacatan terbanyak
3. Melaksanakan program pelatihan atau pendidikan dan latihan (diklat) bagi seluruh

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

karyawan guna meningkatkan pemahaman mereka terhadap bentuk serta jenis tugas yang akan dijalankan..

4. Melakukan pemeliharaan rutin terhadap mesin produksi, dengan prioritas pada mesin yang paling sering menjadi sumber cacat produk.
5. Menyediakan fasilitas pendukung seperti sistem pendingin udara untuk menjaga suhu lingkungan kerja tetap sejuk dan nyaman.

Setelah dilakukan tahap control terhadap jumlah kecacatan selama periode April 2024 – September 2024. Hasilnya menunjukkan bahwa terjadi penurunan signifikan jumlah produk cacat yaitu :

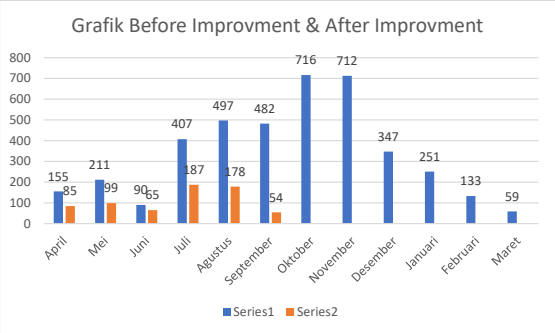
Tabel 5 Data sebelum dan sesudah improvement

Bulan	Before Improvement (Periode April 2023 - Maret 2024)			After Improvement (Periode April - September 2024)		
	Jumlah Cacat	Jumlah Produksi	%	Jumlah Cacat	Jumlah Produksi	%
Apr	155	521	29,75%	85	642	13,24%
Mei	211	765	27,58%	99	837	11,83%
Jun	90	469	19,19%	65	568	11,44%
Jul	407	942	43,21%	187	1470	12,72%
Agu	497	1456	34,13%	178	1450	12,28%
Sep	482	1364	35,34%	54	596	9,06%
Okt	716	1599	44,78%			
Nov	712	1147	62,07%			
Dec	347	797	43,54%			
Jan	251	1056	23,77%			
Feb	133	569	23,37%			
Mar	59	400	14,75%			
Total	4060	11085		668	5563	
Presentase Defect		36,63%			12,0%	
DPMO		14.650,43			4.803,16	
Level sigma		3,68			4.09	

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

p-ISSN: 1693-5128, e-ISSN : 2621-8933
doi: 10.350587/Matrik v26i1.10108

Dari tabel diatas dapat terlihat jumlah cacat dan presentase before dan after improvement. Hasil perhitungan diatas dapat digambarkan dalam diagram batang yang ditunjukan gambar 6.



Gambar 6 Data sebelum dan sesudah improvement

Dari diagram batang diatas dapat terlihat bahwa ada penurunan jumlah produk cacat setelah adanya perbaikan, jumlah cacat 4060 unit menjadi 668 unit. Hasil monitoring pada tahap ini menunjukkan bahwa metode Six Sigma berhasil secara signifikan menurunkan jumlah cacat pecapaian ini menandakan adanya perbaikan kualitas yang signifikan, namun level 4,09 masih belum sepenuhnya memenuhi standar industri casting block ideal, karena umumnya industri manufaktur menargetkan minimal level 5 sigma. Dengan demikian, tahap Control membuktikan bahwa penerapan metode Six Sigma DMAIC tidak hanya berhasil menurunkan tingkat cacat secara signifikan, tetapi juga menciptakan sistem produksi yang lebih terkendali, terukur, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pengolahan data dan Analisa data yang dilakukan dapat disimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Telah dilakukan Analisis Pengukuran produk cacat setelah penerapan metode Six Sigma dan sebelum Penerapan metode six sigma. Sebelum penerapan metode Six sigma diperoleh nilai level sigma 3,68 sedangkan sesudah penerapan metode Six Sigma diperoleh nilai level sigma sebesar 4,09 dengan perbandingan nilai sigma 0,41.
2. Berdasarkan penelitian dengan metode DMAIC, perbaikan pada tahap Improve difokuskan untuk mengurangi cacat Sekuware dan Sunakami pada produk block mesin 4TNV 107 di PT XYZ. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama berasal dari faktor manusia, mesin, lingkungan, dan pengukuran. Upaya perbaikan dilakukan melalui pelatihan pekerja, perawatan mesin rutin, perbaikan kondisi lingkungan kerja, serta pengendalian komposisi dan kelembapan pasir. Implementasi perbaikan ini efektif dalam menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas produksi.
3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa proses produksi masih berada di bawah standar kualitas yang optimal, ditunjukkan oleh rendahnya level sigma. Temuan ini menjadi dasar dalam merancang perbaikan pada tahap Improve, dengan fokus pada empat aspek utama: manusia, mesin, lingkungan, dan Metode. Dengan demikian, perhitungan kapabilitas Six Sigma tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai acuan dalam pengambilan keputusan untuk menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

5. Daftar Pustaka

[1] E. A. Sumarsono and Supriyati, “Pengendalian Kualitas Produk Printer Pada Proses Printing Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Konsep DMAIC PT . Muramoto Elektronika Indonesia,” *Pros. SAINTEK Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 242–253, 2024.

[2] S. Tuasamu and J. Sahupala, “PENERAPAN METODE SIX SIGMA DENGAN KONSEP DMAIC SEBAGAI ALAT PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK,” vol. 3, no. 1, pp. 36–48, 2023.

[3] M. Basjir, “Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk,” vol. VI, no. 2460, pp. 297–311, 2020.

[4] R. Rosikin, S. Rahayu, and N. A. Khofiyah, “Analisis Lean

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**

Manufacturing Untuk Menurunkan Cycle Time Proses Assembly Menggunakan Metode PDCA Di PT X," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 17103–17119, 2024, [Online]. Available: http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/11628%0Ahttps://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/11628/8514

[5] A. Bahauddin and M. R. Latif, "Pengendalian kualitas base oil menggunakan metode six sigma," vol. 7, no. 2, pp. 0–6, 2022.

[6] I. Rinjani, W. Wahyudin, and B. Nugraha, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC," vol. 8, no. 1, pp. 18–29, 2021.

[7] P. Rahayu and M. Bernik, "Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools," vol. 16, no. 2, pp. 128–136, 2020.

[8] M. Six, S. Di, and U. Makmur, "1 , 2 1,2," vol. 1, no. 12, pp. 3295–3315, 2022.

[9] P. Mulyono and A. Y. Heryanto, "Analisis pengendalian mutu keju mozzarella menggunakan metode six sigma (studi kasus CV . ABC Malang) Analysis of quality control of mozzarella cheese using the six sigma method (case study of CV . ABC Malang)," vol. 4, pp. 57–65, 2023.

[10] A. Z. Al-faritsy, A. S. Wahyunoto, J. T. Industri, U. T. Yogyakarta, and K. Yogyakarta, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ," vol. 4, no. 2, pp. 52–62, 2022.

[11] D. I. Rinawati, M. Mahachandra, and U. A. Haamidah, "QUALITY IMPROVEMENT IN CYLINDER BLOCK PRODUCTION : A SIX SIGMA APPROACH AT PT . XYZ," vol. 19, no. 3, pp. 108–114, 2024.

[12] N. Nurhayani, S. R. Putri, and A. Darmawan, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Outsole Sepatu Casual menggunakan Metode Six Sigma DMAIC dan Kaizen 6S," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 1, p. 248, 2023, doi: 10.24014/jti.v9i1.22449.

[13] D. Azis and R. Vikaliana, "MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA KECACATAN PRODUK," vol. 6, no. 1, 2023.

[14] A. R. Perkasa, "PENURUNAN LEVEL DEFECT PADA RUBBER COMPRESSION MOULDING DI PT AFTECH RUBBERINDO QUALITY CONTROL ANALYSIS OF GROMMET PRODUCTS WITH THE SIX SIGMA METHOD TO REDUCE DEFECT LEVELS IN RUBBER COMPRESSION MOLDING AT PT Haslansyah," 2024.

[15] D. Metode, S. I. X. Sigma, and D. A. N. Kaizen, "1 , 2 1,2," vol. 1, no. 11, pp. 2733–2744, 2022.

Authors retain copyright and grant the journal right of first publication with the work simultaneously licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License **Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur, Indonesia**