

## **ANALISIS PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI DEFECT PADA PRODUK CONTAINER BATERAI TIPE NHNS 60 TPP DENGAN PENDEKATAN DMAIC DAN CONTINUOUS IMPROVEMENT CULTURE**

### **IMPROVEMENT ANALYSIS TO REDUCE DEFECTS IN NHNS 60 TPP TYPE BATTERY CONTAINER PRODUCTS USING THE DMAIC APPROACH AND CONTINUOUS IMPROVEMENT CULTURE**

**Muhamad Galih Alfahtina<sup>1</sup>, Murwan Widyantoro<sup>1\*</sup>, Yuri Delano Regant<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Industri, Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Bekasi, Indonesia  
202010215212@ubharajaya.ac.id

#### **Abstrak**

**Muhamad Galih Alfahtina. 202010215212.** Analisis perbaikan untuk mengurangi defect pada produk container baterai tipe nhns 60 tpp dengan pendekatan dmaic dan continuous improvement culture. Pembuatan container baterai NHNS 60 TPP pada bagian injection moulding ada beberapa proses dalam produksinya yang menghasilkan persentase reject yaitu Mixing sebesar 0%, barrel sebesar 0% injection sebesar 77%, cooling sebesar 3% dan zig 22% proses produksi tersebut yang terbesar adalah produksi moulding. Peningkatan kualitas produk container baterai NHNS 60 TPP atau pada bagian injection moulding dilakukan dengan menggunakan metode six sigma DMAIC, Berdasarkan diagram pareto, penelitian memperbaiki 1 jenis reject yaitu reject jenis Short Mold. Setelah diketahui penyebab terjadinya reject, dilakukan tahap 1 (Improve). Tindakan perbaikan yang dilakukan adalah penggunaan Continuous Improvement Culture, dan pembuatan alat bantu, Setelah dilakukan perbaikan, dilakukan tahap C (Control). Memberikan saran usulan perbaikan terhadap penyebab dari 5 faktor yang diketahui, dan tindakan perbaikan mengakibatkan terjadinya penurunan Maka dari itu didapatkan hasil rata-rata DPMO pada periode bulan Januari-Desember 2023 sebesar 26994.09 sebelum perbaikan, setelah perbaikan 18453.62. Dari hasil rata-rata DPMO tersebut maka didapatkan nilai six sigma nya 1.93 sebelum perbaikan, setelah perbaikan 3.59.

**Kata kunci:** Pengendalian kualitas, usulan perbaikan, DMAIC, container baterai NHNS 60 TPP, Six Sigma

#### **Abstract**

**Muhamad Galih Alfahtina. 202010215212.** Analysis of improvements to reduce defects in nhns 60 tpp type battery container products using the dmaic approach and continuous improvement culture. Making NHNS 60 TPP battery containers in the injection molding section, there are several processes in the production which produce a reject percentage, namely mixing at 0%, barrel at 0%, injection at 77%, cooling at 3% and zig at 22%. The largest production process is molding production. . Improving the quality of the NHNS 60 TPP battery container product or the injection molding section was carried out using the six sigma DMAIC method. Based on the Pareto diagram, the research improved 1 type of reject, namely the Short Mold type reject. Once the cause of the reject is known, stage 1 (Improve) is carried out. The corrective action taken was the use of Continuous Improvement Culture, and the creation of tools. After the improvements were made, stage C (Control) was carried out. Providing suggestions for proposed improvements to the causes of 5 known factors, and corrective actions resulting in a decrease. Therefore, the average DPMO results for the January-December 2023 period were 26994.09 before improvements, after improvements 18453.62. From the average DPMO results, the six sigma value was 1.93 before improvement, and after improvement it was 3.59..

**Keywords:** Quality control, improvement proposals, DMAIC, NHNS 60 TPP battery container, Six Sigma

### **1. Pendahuluan (11pt Bold)**

Pada sektor industri, korporasi mempunyai permasalahan besar pada permasalahan produk. Kesalahan yang dapat dikerjakan ulang dan kesalahan yang tidak dapat diubah adalah dua kategori cacat yang banyak ditemui dalam industri. Barang yang dapat diolah ulang tidak menimbulkan pengeluaran tambahan untuk proses baru, oleh karena itu perusahaan tidak terlalu rugi atas kesalahan pada produk tersebut. Namun demikian, bisnis akan mengalami kerugian akibat limbah material jika ada cacat yang

tidak dapat didaur ulang. Oleh karena itu, efisiensi akan meningkat dan upaya untuk menghasilkan keuntungan akan berhasil jika jumlah kelemahan dapat diminimalkan. Dengan menghasilkan keuntungan yang besar diyakini usaha tersebut mampu mengalahkan para pesaingnya (Sirine & Kurniawati, 2018).

Dalam proses produksinya, PT. Kuro Bon Indonesia masih sering menemui berbagai permasalahan yang harus dihadapi. Permasalahan yang sering dijumpai berkaitan dengan banyaknya jumlah produk yang cacat. adanya produk cacat ini cukup merugikan perusahaan dalam segi biaya.

Standar kecacatan di PT. Kuro Bon Indonesia pada mesin molding khususnya pada produk Container Baterai Tipe NHNS 60 TPP cacatnya biasanya disebabkan oleh meterial yang terkontaminasi debu dan bahan asing serta material yang tercampur. saat ini masih belum mencapai target defect yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini disebabkan karena tingkat defect masih di atas standar yang telah ditentukan. Tabel 1.1 di bawah ini memaparkan data total produksi serta data defect produk Container Baterai Tipe NHNS 60 TPP per bulan dari periode Januari - Desember 2023 sebagai berikut:

Tabel 1 Data Defect Produk Container Baterai Tipe NHNS 60 TPP

No	Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Produk Defect (pcs)	Presentase Defect (%)	Standar Perusahaan
1	Januari	8.216	250	3.04%	
2	Februari	8.214	252	3.06%	
3	Maret	8.252	257	3.11%	
4	April	8.292	259	3.12%	
5	Mei	8.544	281	3.23%	
6	Juni	8.032	265	3.29%	
7	Juli	8.013	238	2.97%	2%
8	Agustus	8.180	245	2.99%	
9	September	8.018	278	3.46%	
10	Oktober	8.152	237	2.90%	
11	November	8.29	238	2.87%	
12	Desember	8.263	240	2.90%	
	Total	98.466	3040	36.94%	
	Rata-rata			3.08%	

Dengan melihat data diatas menunjukkan bahwa tingkat kecacatan yang terjadi selama 12 bulan, tingkat kecacatan terbesar di bulan Mei yaitu 3,23%. Berdasarkan data diatas merupakan jenis kecacatan produk yang terdapat pada proses produksi Container Baterai Tipe NHNS 60 TPP. Diantara jenis nya tersebut terdiri dari Short Mold sebanyak 2649 pcs, Weld Line sebanyak 100 pcs, Warping sebanyak 91 pcs, Colour Streaks sebanyak 247 pcs. dan total dari keseluruhan jenis cacat yang terjadi sebanyak 3040 pcs pada tahun 2023.

Berdasarkan paparan permasalahan di atas penerapan teknik DMAIC dan CONTINUOUS IMPROVEMENT CULTURE merupakan salah satu tindakan yang dilakukan PT. Kuro Bon Indonesia mungkin perlu meningkatkan kualitas dan kontrol produk. Six Sigma adalah siklus perbaikan berbasis data yang menemukan, memeriksa, dan menghilangkan penyebab varians. Tujuannya adalah untuk meminimalkan proporsi item yang rusak. Teknik ini dapat menjadi landasan untuk beberapa aplikasi tambahan yang berkaitan dengan perbaikan.

## 2. Metode

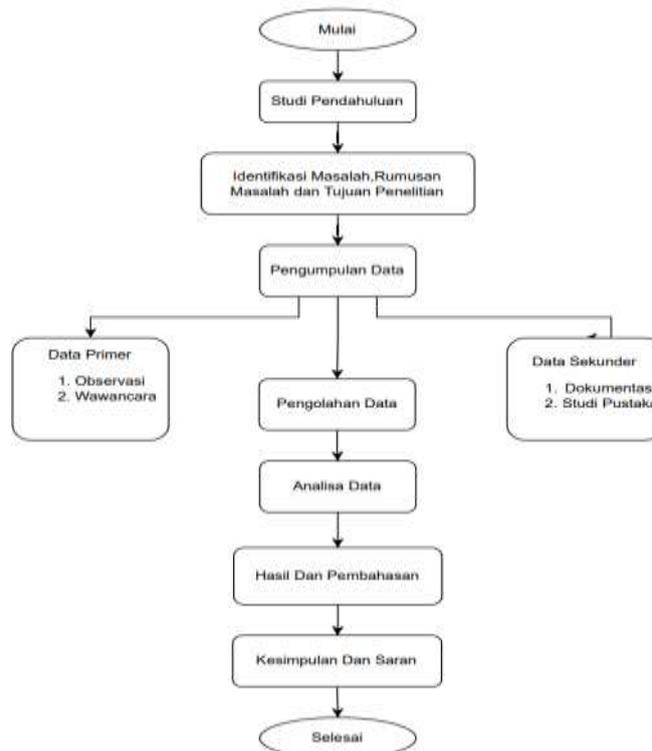
Jenis data yang dikumpulkan di PT. Kuro Bon Indonesia dilaksanakan penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah yang sering dihadapi 32 selama proses manufaktur. Hal ini dicapai melalui penggunaan penelitian deskriptif, yang mencakup pendekatan kuantitatif yang bersumber dari jumlah data yang diberikan dari perusahaan dalam bentuk angka yang mengenai jumlah proses produksi saat periode tertentu, jumlah (cacat) pada bulan tertentu sedangkan kualitatif berasal dari jumlah data yang diperoleh dari suatu perusahaan berupa informasi lisan dan tertulis yang tidak bersifat numerik yaitu informasi tentang sumber (pabrik, proses produksi, penyebab cacat produk).

Proses atau kegiatan pengumpulan data adalah kegiatan yang dilakukan oleh peneliti untuk menemukan atau merekam berbagai kejadian, informasi, atau keadaan tempat penelitian sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Mengingat bahwa data yang diperoleh akan diterapkan pada penyelesaian masalah saat ini, keandalan dan ketetapannya adalah yang paling penting yaitu dengan menggunakan teknik wawancara, observasi, dokumentasi, dan study pustaka.

Sedangkan untuk Tahapan olah data yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat tahapan DMAIC.

1. Dalam tahapan define, penelitian dilaksanakan dengan mengamati keadaan perusahaan langsung pada tahapan produksi, mulai dari bagaimana menyiapkan bahan sampai dengan mengirim
2. Tahap measure dilaksanakan dengan menetapkan deskripsi adanya kemungkinan critical to quality, dilanjutkan dengan studi kapabilitas proses produksi menggunakan defect permilion opportunities untuk menilai nilai kapabilitas proses.
3. Tahap analisis ataupun Analisa pada berbagai jenis kegagalan yang paling sering terdapat dalam produk.
4. Tahap improvement ialah tahapan perbaikan, yang secara khusus menargetkan nilai sigma dan memanfaatkan mode kegagalan mode efek dan analisis efek failure mode and effect analysis untuk mengusulkan solusi strategi alternatif untuk target perbaikan dalam proses produksi berdasarkan akar penyebab dari masing-masing jenis dari defect.
5. Pada tahapan control dimana tahap ini dilakukan dengan usulan peningkatan kualitas. Hasil peningkatan kualitas diusulkan untuk didokumentasikan, disebar dan distandarisasikan sebagai pendoman kerja standar untuk proses produksi yang akan dijalankan selanjutnya.

Berikut merupakan kerangka penelitian:



Gambar 1. Kerangka Penelitian (Penulis., 2024)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data Reject dapat dilihat dari Tabel 2 dibawah ini:

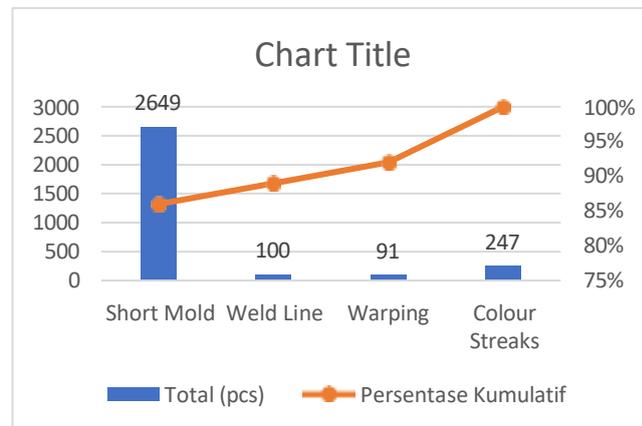
Tabel 2 Data defect pada bagian molding  
*Jumlah Defect (pcs)*

No	Jenis Reject	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Total (pcs)
1	Short Mold	220	218	220	223	244	226	200	219	250	216	211	202	2649
2	Weld Line	11	10	6	6	13	5	2	10	11	14	5	7	100
3	Warping	8	5	10	4	10	11	11	6	8	4	7	7	91
4	Colour Streaks	11	19	21	26	14	18	27	31	9	20	26	25	247
	<i>Total (pcs)</i>	250	252	257	259	281	265	238	245	278	237	238	240	3040

Terdapat lima proses produksi di mesin injection moulding yang terdiri dari proses mixer, proses barrel, proses Injection, proses cooling, dan proses Zig. Dari kelima proses tersebut ada dua bagian proses produksi yang berpengaruh terhadap terjadinya reject, dan pada proses moulding yang memiliki jumlah jenis reject terbanyak pada bagian proses injection yang berjumlah 2354 pcs yang memiliki persentase sebanyak 77%.

#### Tahap Define

Tool yang digunakan dalam tahapan Define ini adalah diagram pareto. Dengan menggunakan data cacat pada tahun 2023, maka diagram pareto dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Pareto Reject Container Baterai (Penulis., 2024)

Dari diagram Pareto di atas, dapat diketahui bahwa kerusakan produk reject yang terjadi pada container baterai NHNS 60 TPP didominasi oleh jenis reject short mould yaitu 86% reject yang dominan tersebut dikualifikasikan sebagai CTQ yang harus segera dilakukan tindakan.

### Tahap Measure

Pada tahapan ini untuk mengetahui hasil perhitungan nilai dari Defect rate, DPU, DPO, DPMO dan nilai nilai sigma level maka dibuatlah tabel hasil dari perhitungan problem reject Container Baterai NHNS 60 TPP sebagai berikut:

Tabel 3 Nilai Reject Short Mold proses Injection

Reject Short Mold per Bulan Periode Januari-Desember 2024							
No	Periode	Jumlah Produk (pcs)	Jumlah Reject (pcs)	Defect Rate	DPU & DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	Januari	8106	140	17%	0.017	17271.16	3.61
2	Februari	8216	156	19%	0.019	18987.34	3.58
3	Maret	8408	148	17%	0.018	17602.28	3.61
4	April	8216	140	17%	0.017	17039.92	3.62
5	Mei	8156	152	18%	0.019	18636.59	3.58
6	Juni	8228	158	19%	0.019	19202.72	3.57
7	Juli	8180	144	17%	0.018	17603.91	3.61
8	Agustus	8120	153	18%	0.019	18842.36	3.58
9	September	8360	162	19%	0.019	19377.99	3.57
10	Oktober	8180	159	19%	0.019	19437.65	3.57
11	November	8264	150	18%	0.018	18151.02	3.59
12	Desember	8300	160	19%	0.019	19277.11	3.57
	Total	98734	1822	18%	0.018	18453.62	3.59

Tabel 4.5 adalah hasil pengukuran DPMO per bulan, dengan perhitungan jumlah produk dan jumlah reject dimana dapat diketahui bahwa nilai DPMO dari problem reject container baterai NHNS 60 TPP relative cukup besar dan nilai sigmanya (dibawah enam). Hal ini menjelaskan bahwa nilai kinerja produksi di PT. Kuro Bon Indonesia. Perlu mendapatkan perhatian khusus, yaitu dengan melakukan perbaikan kualitas pada proses moulding produksi container baterai NHNS 60 TPP.



3	Mileu (Lingkungan)	Suhu area yang terlalu panas yang disebabkan tidak adanya kipas angin di area produksi dan kurangnya ventilasi disekitar proses produksi.	Pemberrian kipas angin di area kerja operator dapat menambah efektivitas terhadap kerja operator dalam menjalankan pekerjaannya.
4	Method (Metode)	Suhu mesin yang belum panas yang disebabkan oleh settingan mesin moulding yang tidak sesuai standar yang tepat.  Mold yang belum rapat mengakibatkan terjadinya <i>reject</i> pada proses produksinya.	Pastikan penggunaan sensor suhu yang tepat dan suhu diatur sesuai bahan cetakan yang akan di lelehkan.  Dicegah dengan memeriksa dan memastikan bahwa semua tutup cetakan terpasang dengan rapat dan benar dengan disesuaikan dengan tutup cetakan.
5	Material (Bahan Baku)	Produk terjepit yang di akibatkan karena material yang digunakan basah atau tidak dilihat terlebih dahulu dan meletakkan material yang tidak rata saat proses pencetakan.	menetapkan nilai empiris (tidak terlalu kecil) sesuai dengan ukuran produk dan tonase mesin. Bila produk tidak memiliki gerinda, perlu mengurangi gaya penjepitan secara bertahap hingga produk memiliki gerinda, dan mengambil nilai tekanan sebelumnya (tanpa gerinda) dengan gerinda

### Tahap Improvement

Pada fase improve dijalankan perbaikan untuk dibuatkan jadwal perbaikan yang segera dilaksanakan. Hasil ide perbaikan ini merupakan pemikiran dari beberapa departemen yang terlibat dengan membuat tim (improvement). Hasil yang dibuat adalah seperti yang terlihat pada tabel action plan berikut ini:

Tabel 5 Kaizen Five Step Plan

Pemecahan masalah (Usulan Perbaikan)	Kaizen Five Step Plan				
	Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke
<b>Manusia (Man)</b>					
Belum terlalu pahamnya instruksi kerja IK akar masalahnya adalah tidak ada sosialisasi instruksi saat bekerja.					Membiasakan briefing pagi kepada pekerja untuk monitoring
Kurangnya konsentrasi yang disebabkan karena operator baru karena belum paham mengenai proses produksinya.					
<b>Machine (Mesin)</b>					
Kontraksi mold yang menimbulkan short mold pada produk, akar masalahnya settingan operator yang berlebihan.	Pembuangan sisa sisa defect yang ada pada mesin dan pemilahan defect jika masih bisa di proses ulang	Melakukan persiapan pembersihan alat agar tidak ditemukan kontraksi antar alat	Melakukan proses pengecekan mesin secara berkala agar menghindari kerusakan berlebihan		Membiasakan pekerja untuk menjaga kebersihan mesin maupun area kerja

Tidak adanya alat bantu dan Suhu mesin yang belum sesuai, yang menimbulkan terjadinya *warping* dan *weld line*.

Disiplin para pekerja untuk melakukan pekerjaan

Temperature material terlalu rendah, waktu pendinginan terlalu singkat dan titik antara injeksi dan transfer terlalu dekat.

**Mileu (Lingkungan)**

Suhu area yang terlalu panas yang disebabkan tidak adanya kipas angin di area produksi dan kurangnya ventilasi disekitar proses produksi.	Penyisihan alat-alat dan material yang tidak diperlukan yang menyebabkan pekerja tidak nyaman saat di area pekerjaan	Penataan komponen-komponen mesin yang rapi agar terlihat lebih luas dan nyaman	Memberikan kipas angin bagi para pekerja karena suhu yang terlalu panas yang disebabkan oleh proses peleburan
---	--	--	---

**Method (Metode)**

Suhu mesin yang belum panas yang disebabkan oleh settingan mesin moulding yang tidak sesuai standar yang tepat.			Meberikan panduan penggunaan dan settingan mold pada area kerja perusahaan untuk memudahkan operator
Mold yang belum rapat mengakibatkan terjadinya <i>reject</i> pada proses produksinya.			

**Material (Bahan baku)**

Produk terjepit yang di akibatkan karena material yang digunakan basah atau tidak dilihat terlebih dahulu dan meletakkan material yang tidak rata saat proses pencetakan.	Penggunaan peralatan tambahan untuk membantu mengeluarkan material yang terjepit	Memberikan perawatan ekstra pada mesin yang sering mengalami masalah
---	--	--

Five step plan yang berisi gerakan 5-S pada dasarnya merupakan proses perubahan sikap dengan menerapkan penatan, kebersihan dan kedisiplinan di tempat kerja. Konsep 5-S merupakan budaya tentang bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerjanya secara benar, bila tempat kerja tertata rapi, bersih, tertib maka kemudahan bekerja perorangan dapat diciptakan.

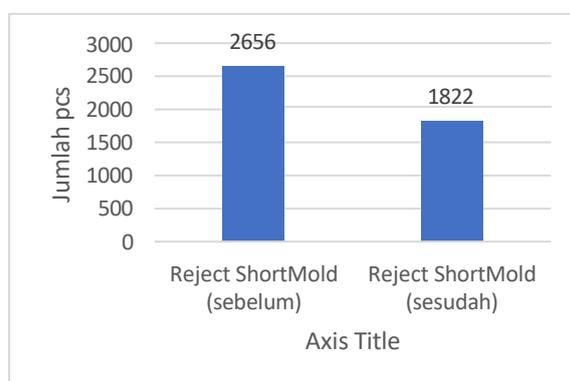
**Tahap Kontrol**

Pada tahapan ini dilakukan pada proses pengendalian terhadap perbaikan yang telah dilakukan untuk reject short mold di injection molding tujuannya agar memonitor proses yang telah diperbaiki untuk memastikan bahwa perbaikan tersebut konsisten dan tidak ada kembali ke kondisi sebelumnya serta mendeteksi penyimpangan atau variasi dalam proses sehingga tindakan korektif dapat segera diambil sebelum masalah besar muncul dengan kata lain, dari hasil perbaikan per Bulan Periode Januari-Desember 2024 datanya disajikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 7 Nilai Reject Short Mold proses Injection setelah perbaikan

Reject Short Mold per Bulan Periode Januari-Desember 2024							
No	Periode	Jumlah Produk (pcs)	Jumlah Reject (pcs)	Defect Rate	DPU & DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	Januari	8106	140	17%	0.017	17271.16	3.61
2	Februari	8216	156	19%	0.019	18987.34	3.58
3	Maret	8408	148	17%	0.018	17602.28	3.61
4	April	8216	140	17%	0.017	17039.92	3.62
5	Mei	8156	152	18%	0.019	18636.59	3.58
6	Juni	8228	158	19%	0.019	19202.72	3.57
7	Juli	8180	144	17%	0.018	17603.91	3.61
8	Agustus	8120	153	18%	0.019	18842.36	3.58
9	September	8360	162	19%	0.019	19377.99	3.57
10	Oktober	8180	159	19%	0.019	19437.65	3.57
11	November	8264	150	18%	0.018	18151.02	3.59
12	Desember	8300	160	19%	0.019	19277.11	3.57
	Total	98734	1822	18%	0.018	18453.62	3.59

Berdasarkan hasil diatas, menunjukkan bahwa berdasarkan tabel konversi six sigma, PT. Kuro Bon Indonesia berada pada level 3.59 atau bisa dikatakan berada pada level 4 $\sigma$  dengan nilai rata-rata DPMO 18453.62 setiap 1.000.000 produksi yang dilakukan oleh PT. Kuro Bon Indonesia. Maka dapat dikatakan perusahaan berada pada level 4 $\sigma$  dan sekelas dengan rata-rata industri Indonesia. Sedangkan untuk melihat suatu perbandingan jumlah reject short mold sebelum dan sesudah perbaikan (improvement), berikut adalah grafik pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Reject short mold sebelum dan sesudah perbaikan (Penulis., 2024)

Pada Gambar 4.19 reject short mold mengalami penurunan yang hampir separuhnya yaitu sebesar 31.4% setelah perbaikan 1 Tahun terakhir sebelumnya adalah 2656 pcs menjadi 1822 pcs.

#### 4. Simpulan

Kesimpulan dari hasil riset berdasarkan analisis yang dilakukan di PT. Kuro Bon Indonesia pada bagian Injection Moulding, dapat disimpulkan Pada bulan Mei, jumlah cacat terbesar yakni 281 pcs turun dari total produksi 3.040 pcs, mengindikasikan penurunan signifikan. Rata-rata hasil DPMO selama Januari-Desember 2023 adalah 26994,09 sebelum penyempurnaan, dan menurun menjadi 18453,62 setelah penyempurnaan. Nilai six sigma meningkat dari 1,93 menjadi 3,59. untuk mengurangi jumlah cacat pada produk container baterai NHNS 60 TPP, diperlukan implementasi ide perbaikan berdasarkan Kaizen Five M-Checklist dan Five Step Plan (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) dengan kata lain. Peneliti merekomendasikan penggunaan metode Six Sigma sebagai salah satu metode pengendalian kualitas.

### Daftar Pustaka

- Abdul Mail, Syarifudin, A., & Cahyadi, S. (2019). Usulan Perbaikan Untuk Meminimasi Waste Pada Produk Steel Structure Dengan Metode Lean Six Sigma. *Jurnal InTent : Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 2(2), 103–112.
- Ahmad, F., Arif Tiro, M., & Aidid, M. K. (2021). Pengendalian Kualitas Kinerja Level Six Sigma Pada Pt Indofood Cbp Sukses Makmur Tbk Makassar. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(3), 125–141. <https://doi.org/10.35580/variansium25169>
- Ariani, D. W. (2020). 2020-Ariani-Manajemen Kualitas. *Manajemen Kualitas*, 2, 1–581.
- Arianti, M. S., Rahmawati, E., Prihatiningrum, D. R. R. Y., Magister, ), & Bisnis, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Pada Usaha Amplang Karya Bahari Di Samarinda. *Edisi Juli-Desember*, 9(2), 2541–1403.
- Bittari, U. F., & Widharto, Y. (2023). Analisis Implementasi Six Sigma Untuk Perbaikan Kualitas Dan Meminimalisir Aktivitas Repair Produk Sepatu Pada Departemen .... *Industrial Engineering Online Journal*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/41266%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/download/41266/29906>
- Dzikra, F. M. (2020). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Bengkel Mobil Ud. Sari Motor Di Pekanbaru. *Eko Dan Bisnis: Riau Economic and Business Review*, 11(3), 262–267. <https://doi.org/10.36975/jeb.v11i3.284>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>
- Hakim, A. L., Faizah, E. N., Wahyuningsih, Y., & Megasyara, I. (2022). Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan Pada loyalitas pelayanan : Tinjauan Penelitian. 3(2), 420–428.
- Karwanto, sania zuhrotun nisa. (2023). Implementasi Sistem Manajemen Mutu Iso 9001 : 2015 Di Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa*, 11(1), 119–125.
- Kurnia, H., Jaqin, C., & Manurung, H. (2022). Implementation of the Dmaic Approach for Quality Improvement At the Elastic Tape Industry. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 40–51. <https://doi.org/10.14710/jati.17.1.40-51>
- Lamatinulu. (n.d.). Melalui Integrasi Lean Six Sigma dan Balanced Scorecard.
- Mangala, H., & Adirineksa, G. P. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Dengan Keputusan Pembelian Sebagai Variabel Mediasi. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 19(1), 39–53. <https://doi.org/10.21831/jim.v19i1.49600>
- Mariani. (2022). Manajemen operasional pada proses produksi perusahaan. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 2(1), 14. <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/optimal/article/download/1362/1195/4941>
- Ramlawati. (2020). Total Management Quality.
- Sinaga, Z., Solihin, S., Kawi, R. O., & Hermawan, R. C. (2022). Analisis Kualitas Produk Pada Proses Instalasi Model Fortuner Dengan Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi Dan Teknologi*, 8(1), 23. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v8i1.5304>
- Sirine, H., & Kurniawati, E. P. (2018). PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 02(03), 254–290. <http://www.dirasfurniture.com>
- Sjarifudin, D., & Kurnia, H. (2022). The PDCA Approach with Seven Quality Tools for Quality Improvement Men's Formal Jackets in Indonesia Garment Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 24(2), 159–176. <https://doi.org/10.32734/jsti.v24i2.7711>
- Supoyo, F. R., & Darajatun, R. A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Parking Brake dengan Metode FMEA di PT XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 4438–4444.
- Vanany, I., Hua Tan, K., Siswanto, N., Arvitrida, N. I., & Pahlawan, F. M. (2020). Halal six sigma framework for defects reduction. *Journal of Islamic Marketing*, 12(4), 776–793. <https://doi.org/10.1108/JIMA-11-2019-0232>
- Zulkarnaen, I., Kurnia, H., Saing, B., Apriyani, A., & Nuryono, A. (2023). Reduced painting defects in the 4-wheeled vehicle industry on product type H-1 using the lean six sigma-DMAIC approach. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 7(2), 179–192. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v7i2.7512>