

## ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BRACKET PADA PT THREE CAST INDONESIA

Alan Nuari Damanik<sup>1</sup>,  
Arsyad Sumantika<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

Email: [pb190410030@upbatam.ac.id](mailto:pb190410030@upbatam.ac.id)

### ABSTRACT

*This study aims to identify the underlying cause of the issue at PT Three Cast Indonesia, ascertain the impact of quality control measures on product defects at PT Three Cast Indonesia, and ascertain the outcomes of implementing six sigma techniques in PT Three Cast Indonesia's quality control of bracket products. The technique is an analogous application of DMAIC and other Six Sigma method concepts. The findings indicate that the most common types of defects found in the bracket are air holes, dimension out, scratches, and dents (CTQ). DPMO computation using a 250 defect average. This indicates that there might be 250 problems in every million product units. Level Sigma The bracket manufacturing process operates at 2.174 sigma, or level 4. To eventually achieve a growing Sigma level pattern and a lowering DPMO pattern, the process must still be continually managed and improved. In the DMAIC analysis, the primary sources of product faults are personnel, equipment, processes, and raw materials. People, equipment, procedures, and materials are the sources of probable faults in the RCA analysis quality control of bracket products.*

**Keywords:** DMAIC, RCA, Six Sigma

### PENDAHULUAN

Kontrol kualitas sangat penting bagi bisnis, baik yang berorientasi pada manufaktur maupun jasa (Hairiyah & Amalia, 2020). Perusahaan secara alami ingin menarik pelanggan dan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka dengan menyediakan layanan dan produk berkualitas tinggi. Ketika pengendalian kualitas dilakukan dengan benar, maka akan mempengaruhi kualitas barang yang diproduksi perusahaan (Hidayat & Suseno, 2023).

Kualitas produk perusahaan dinilai dengan menggunakan berbagai metrik dan fitur (Wardah et al., 2022).

Perusahaan yang memprioritaskan kontrol kualitas di seluruh proses produksi akan menghasilkan barang yang bebas dari kerusakan. Hal ini dapat mengurangi pemborosan, menghasilkan biaya produksi yang lebih rendah per unit dan harga produk yang kompetitif. Meningkatkan pendapatan, terutama dari aktivitasnya, merupakan salah satu tujuan perusahaan (Suryana & Widjtmaka, 2022). Dengan demikian,

terlihat bahwa manajer bisnis membuat pilihan yang meningkatkan pendapatan (Alfie Oktavia & Herwanto, 2021).

Sebuah perusahaan manufaktur bernama PT Three Cast memproduksi barang-barang seperti rem sepeda, braket, dan drum. Telah diketahui bahwa item braket mungkin memiliki berbagai cacat, termasuk lubang udara, dimensi yang tidak sesuai, goresan, produk penyok, dan masalah pembengkokan miring. Tingkat cacat terbesar yang diketahui diperkirakan mencapai 7,56% pada Mei 2023, sedangkan tingkat produk terendah yang diketahui diperkirakan mencapai 2,67% pada Agustus 2023. Perusahaan harus dapat menyelesaikan proses manufaktur dengan tingkat kecacatan sebesar 2,67% karena tingkat produk cacat terendah sebesar 2,67% mengindikasikan bahwa tingkat produk cacat yang tinggi sebesar 7,56% harus dapat ditekan. PT Three Cast Indonesia menerapkan batas toleransi kerusakan maksimum sebesar 4% selama proses produksi sebagai alat pengendalian kualitas.

Jumlah barang cacat yang dihasilkan menunjukkan bahwa QCS saat ini belum mencapai standar tertinggi yang mungkin dicapai, atau tingkat cacat nol. Akibatnya, hal ini mengharuskan dilakukannya operasi rework (perbaikan atau pengerjaan ulang). Jika penolakan ini tidak ditindaklanjuti, upaya yang berulang-ulang ini akan mengganggu efisiensi produksi, sehingga menyebabkan pengiriman pesanan tertunda. Hal ini mengindikasikan bahwa program pengendalian kualitas manufaktur yang dilakukan perusahaan tidak ideal, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan terhadap inisiatif pengendalian kualitas PT Three Cast Indonesia.

Six Sigma adalah salah satu strategi untuk meningkatkan kualitas secara metodis dan tahan lama. Menurut (Widyantoro & Danielson Adisyah, 2020)

Permasalahan yang muncul selama proses produksi harus diselidiki penyebabnya. Selanjutnya, upaya harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk untuk mengenali metode yang sudah efektif pada suatu kesempatan. Pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dari Six Sigma dapat digunakan untuk melakukan hal ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama dari masalah di PT Three Cast Indonesia, serta efek dari pengendalian kualitas produk bracket terhadap kemampuan perusahaan untuk mengurangi cacat produk dan hasil dari penerapan six sigma pada departemen tersebut.

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Pengendalian Kualitas

Dengan mengukur karakteristik kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan perbaikan yang tepat jika ada perbedaan antara penampilan aktual dan standar, pengendalian kualitas merupakan kegiatan teknik dan manajemen (Ardianto & Sumantika, 2023). Bertanggung jawab dalam konteks pengendalian kualitas dengan meminimalkan varians dalam atribut kualitas produk atau layanan yang diproduksi. Peningkatan kepuasan pelanggan menuntut pengendalian kualitas statistik memainkan peran yang tidak terpisahkan dalam pemenuhannya (Hidayat & Suseno, 2023).

Berdasarkan (Kadek & Sari, 2019), pengendalian adalah proses untuk

memastikan bahwa kegiatan produksi dan operasi dilakukan sesuai dengan rencana dan setiap penyimpangan dapat diperbaiki. Di sisi lain, kualitas mengacu pada atribut dan fitur dari suatu produk atau jasa yang berhubungan dengan pemenuhan permintaan konsumen (Khoerunnisa et al., 2023).

### 2.2 Six Sigma

Sesuai dengan Gaspersz (Fitria et al., 2023) six sigma ialah visi peningkatan kualitas yang bertujuan untuk mengurangi kegagalan per sejuta kesempatan menjadi 3,4 untuk setiap transaksi yang melibatkan produk dan jasa. Jadi Six Sigma adalah strategi atau metodologi yang digunakan untuk mengatur dan meningkatkan kualitas secara dramatis. Hal ini dianggap sebagai inovasi baru dalam dunia manajemen kualitas (Alamsyah & Rochmoeljati, 2023).

Untuk mencapai, mempertahankan, dan mengoptimalkan kinerja bisnis, Six Sigma adalah pendekatan yang sangat menyeluruh dan mudah beradaptasi untuk manajemen dan peningkatan produk, atau strategi yang terhubung dengan manajemen produk dan baru dalam pengendalian kualitas (Rossadi & Sumiati, 2023).

### 2.3 Pendekatan Pengendalian Kualitas

Saat ini, Six Sigma sedang dikembangkan sebagai cara pengendalian kualitas. Dengan metodologi DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), Six Sigma merupakan proses peningkatan kualitas berbasis statistik yang sangat disiplin dan banyak digunakan untuk membasmi akar penyebab masalah (Hidayat & Suseno, 2023).

Six Sigma adalah metode terorganisir yang memanfaatkan statistik

dan teknik pemecahan masalah secara ekstensif dengan tujuan menurunkan penyimpangan proses dan cacat produk atau layanan yang tidak sesuai spesifikasi. Seperti yang dinyatakan oleh (Widyantoro & Danielson Adisyah, 2020). metode ini merupakan pendekatan perbaikan.

### 2.4 Six Sigma dengan Menggunakan Metode DMAIC.

Penerapan fungsi-fungsi yang dipilih untuk memberikan kontribusi pada aktivitas proses bisnis yang optimal-yang menerjemahkan persyaratan dan harapan pemegang saham, konsumen internal, dan konsumen eksternal-adalah apa yang disebut dengan strategi. Pande dan Holpp (Fauzia & Hariastuti, 2019)

menyatakan bahwa terdapat lima fase dalam tahapan implementasi peningkatan kualitas Six Sigma. Fase-fase tersebut adalah Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (metode DMAIC) (Ivanda & Suliantoro, 2019).

### 2.5 Root Cause Analysis (RCA)

Menemukan sumber dari suatu masalah atau insiden adalah tujuan dari teknik pemecahan masalah Root Cause Analysis (RCA) (Suharjo & Sudiro, 2018).

Diyakini bahwa dengan memfokuskan tindakan perbaikan pada sumber masalah, kemungkinan terulangnya masalah akan berkurang. Secara umum, Root Cause Analysis (RCA) dapat dibagi menjadi lima (5) kategori tergantung dari area fundamentalnya, yaitu produksi, keselamatan, proses, kegagalan, dan sistem.

## METODE PENELITIAN

Kajian ini bersifat dengan metode kuantitatif



**Gambar 1.** Desain Penelitian

Data cacat adalah variabel dependen penelitian. Variabel independen penelitian ini adalah sebagai berikut: manusia, material, mesin, dan teknik. Variabel independen adalah variabel yang tidak bergantung pada faktor lain. Pendekatan yang digunakan sesuai dengan prinsip-prinsip metode Six Sigma. Teknik ini menggunakan proses yang terukur dan terkendali untuk meramalkan timbulnya kesalahan atau kesalahan. DMAIC merupakan salah satu metodologi Six Sigma yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan berkelanjutan berdasarkan data saat ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Define (Pendefinisian)

Selama langkah pendefinisian, karakteristik kualitas fisik braket ditentukan dengan menentukan Critical to Quality (CTQ). Diagram SIPOC (pemasok input proses output pelanggan) kemudian digunakan untuk menjelaskan proses manufaktur. Ini digunakan untuk menunjukkan masalah yang muncul selama pembuatan braket. Berikut ini menunjukkan alasan kekurangan terbesar pada braket, CTQ:

1. Bahan mungkin memiliki goresan pada permukaannya sebagai akibat dari penanganan bahan yang ceroboh selama proses produksi.
2. Penyok disebabkan oleh pengeboran yang dilakukan tidak sejajar dengan posisi pemasangan alat pada material, yang menggeser lubang bor pada material.
3. Dimension out terjadi akibat terbentuknya material pada saat proses fitter yang tidak sesuai dengan tool pada saat proses folding sehingga hasil dimensi gambar pada bracket tidak sesuai
4. Air Hole terjadi akibat folding material terlalu berlebihan atau kurang tekanan sehingga bentuk bracket tidak sesuai dengan drawing yang telah ditentukan

### 4.2 Measure (Pengukuran)

Data ini untuk menghitung produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi masih dalam batas kendali atau terjadinya penyimpangan atau ketidaksesuaian dalam proses produksi. Berikut ini terdapat pada tabel 4.2

**Tabel 1. Nilai Sigma**

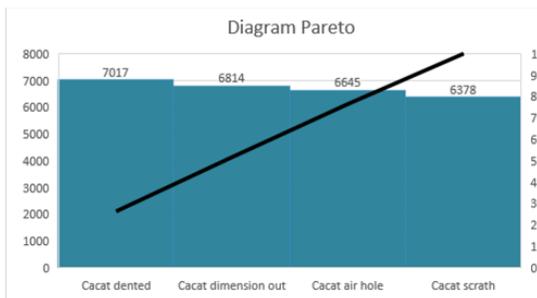
Periode	Jumlah Produk	Produk Cacat	%	DPO	DPMO	Level Sigma	
2023-2024	584000	Cacat scrath	6378	24 %	0,237506 517	237506,5 167	2,214346 357
		Cacat dented	7017	26 %	0,261301 854	261301,8 545	2,139337 022
		Cacat dimension out	6814	25 %	0,253742 459	253742,4 592	2,162758 996
		Cacat air hole	6645	25 %	0,247449 17	247449,1 696	2,182538 765
		Total	26854		Rata-rata	250,000	2,174745 285

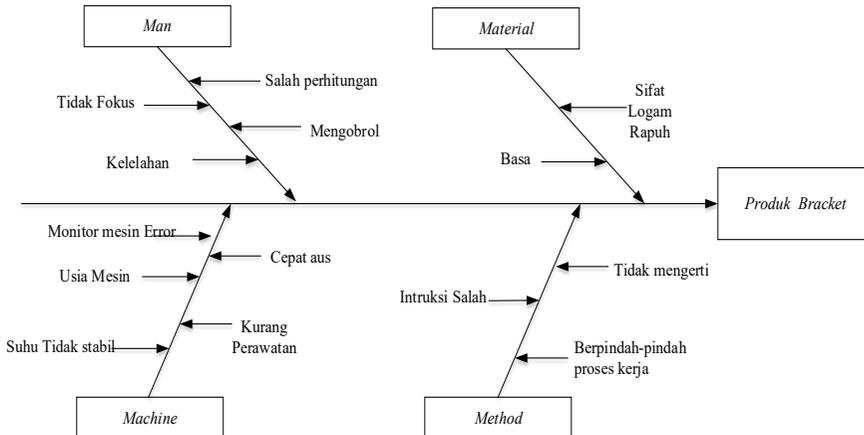
**Gambar 2. Diagram Pareto**

**4.3 Analyze (Analisis)**

Pada tahap analyze akan dilakukan pengukuran kestabilan proses dengan menggunakan control chart untuk data atribut yang bersifat konstan terhadap waktu, kemudian dilakukan analisis kapabilitas proses dengan cause effect diagram. Hasil perhitungan mengenai persentase produksi cacat berdasarkan jenis cacat dapat diilustrasikan pada gambar berikut:

Berdasarkan diagram Pareto di atas, maka dapat diklasifikasikan penyebab cacat pada proses produksi perusahaan beserta persentasenya, yaitu cacat scrath 23,75%, penyok 26,13%, dimensi keluar 25,37% dan lubang udara 24,74%. Sehingga perbaikan dapat difokuskan pada empat klasifikasi yang menyebabkan cacat secara langsung. Berikut adalah fishbone pada gambar 2





**Gambar 3.** Fishbone Diagram

Menurut gambar di atas, personel, mesin, proses, dan bahan baku merupakan sumber utama cacat produk. Untuk memberikan kejelasan lebih lanjut, variabel-variabel berikut ini dapat digunakan untuk menjelaskan mengapa produk mengalami cacat:

1. **Man:** Produksi produk dipengaruhi oleh kinerja staf yang di bawah standar. Masalah umum dengan personil termasuk kurangnya perhatian, perhitungan output yang salah, dan gosip karyawan. Tidak fokus karena kurangnya perhatian yang muncul pada pekerja karena hal-hal seperti kelelahan. Kesalahan karyawan dalam perhitungan dapat berdampak negatif pada proses produksi; hal ini terjadi ketika pekerja kelelahan atau terganggu. Masalah ketiga yang berkontribusi terhadap kegagalan proses produksi adalah obrolan di antara para pekerja. Ketika karyawan berdekatan satu sama lain, mereka mungkin mulai

- berbicara dan kehilangan fokus, yang dapat merusak kualitas produk.
2. **Machine:** Hasil produksi dipengaruhi oleh penyusutan daya operasi alat berat yang disebabkan oleh tingginya intensitas pengoperasian alat berat, yang terjadi karena bekerja 24 jam sehari, tujuh hari seminggu. Meskipun memiliki perangkat lunak sendiri dan dikendalikan secara otonom, mesin memiliki kekurangan yang membutuhkan perawatan yang lebih cermat. Selain itu, usia mesin juga berperan dalam sejumlah faktor yang dapat menyebabkan cacat produk, termasuk keausan, kemacetan, dan suhu yang tidak stabil. Meskipun demikian, perusahaan merenovasi sejumlah unit mesin pada tahun 2017 dengan tujuan untuk meningkatkan proses produksi secara bertahap dan meningkatkan batas toleransi dari 5% menjadi 4%.



3. Pendekatan: Alasan lain untuk masalah produksi adalah cara prosedur dilakukan. Proses kerja dapat dipengaruhi oleh hal-hal seperti instruksi kerja yang salah diterapkan oleh pekerja atau instruksi yang tidak akurat yang mengakibatkan produksi produk yang salah. Kemudian, karena sulitnya mengalihkan pekerja dari satu proses ke proses lainnya, ada dampak negatif pada proses produksi dari proses kerja yang tidak dipahami oleh karyawan karena kurangnya keterampilan mereka. Akibatnya, karyawan baru tetap tidak berpengalaman dan membutuhkan pelatihan.

4. Bahan: Bahan baku, aluminium cair, memiliki sejumlah cacat yang muncul selama proses produksi karena kualitas bahan baku telah melampaui batas segar, mengubah aluminium cair yang bersifat asam menjadi basa. Jika produk diabaikan, karat dapat terjadi dengan cepat.

4.4 Improve ( perbaikan )

Langkah meningkatkan melibatkan pembuatan saran perbaikan untuk mengurangi kemungkinan timbulnya masalah produk. Saran perbaikan ditujukan untuk kegagalan yang telah diselidiki selama fase analisis. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan pada Tabel 3 selama tahap peningkatan.

**Tabel 2.** Failure Mode And Effect Analysis

Failure mode	Cause	Kejadian yang mungkin terjadi	Metode pengendalian
<b>Casting</b>	Pemotongan Shot menjadi Raw Part, sehingga bekas potongan part menjadi tajam, ini bisa berdampak Dented pada tumpukan part dalam 1 box. Karena tajamnya bekas potongan dapat menggoreskan part lain.	Sisi bekas potongan sulit dijangkau, karena proses Gesekan dengan beban ringan tidak begitu berpengaruh .	Harus diambil dari paling awal pada Conveyor Belt dan kemudian menyusun 1 per 1 part kedalam Tray setelah itu timbang berat Box. Agar Tray tidak mudah rusak atau Penyok diakibatkan panas yang tinggi.
<b>Polishing</b>	Man power Handling, pada saat menuang part, setelah deburing atau polishing man power tidak berhati-hati untuk meletakkan part tersebut, sehingga banyak mengakibatkan benturan.	Reject yang ditimbulkan seperti goresan atau strech. Karena proses benturan paling keras itu berasal dari jarak	Mengeluarkan Tray dari Box kemudian mengambil 1 per 1 part dan menyusun ulang kembali pada Tray. Peletakan dari Keranjang ke BOX atau dari Box ke keranjang terhindar dari berbagai benturan.
<b>SPM</b>	Salah pemasangan karena pada saat pengecekan dalam memberi tanda pada bricket model A, B dan C mengalami kekeliruan	Banyaknya part yang digabung dalam 1box, sehingga membuat kesalahan dan harus dipisah-	P01 - 03 Mengeluarkan Tray dari Box kemudian ambil part 1 per 1 untuk Proses 01 hingga selesai dan melanjutkan untuk Proses 02 dan 03. Setelah selesai Proses 03 susun kembali pada slot Tray. Untuk

		pisahkan sesuai dengan ketentuannya	menghindari Peletakan/ menuang Part pada awal dan akhir proses sering terjadi benturan
<b>Tumbling</b>	Proses Tumbling terdapat lebih banyak proses dari pada part, ini dapat mengakibatkan gesekan sesama part yang tajam.	Gerakan gesekan antara part 1 dan lainnya	Mengeluarkan Tray 1 per 1 dari Box dan menuangkan pada Mangkuk Bowel per Tray hingga proses Tumbling dan pengeringan selesai. Peletakan dari Box ke Tumbling dari ketinggian dapat mengakibatkan benturan secara bersamaan dari ketinggian
<b>IPQC</b>	Karyawan pada saat pemeriksaan barang, menggunakan sample yang salah atau tidak sesuai kodenya	Tidak Akurat dalam Memberikan Spesifikasi Produk dan Tidak Sepenuhnya Memahami Spesifikasi Produk dan Kualitas Standar	Pada saat pengecekan pada proses produksi di area produksi tentunya. Untuk pengecekan produk setengah jadi maupun sudah jadi bisa membawa buku standarisasi pada proses produksi.
<b>ED Coat</b>	Coating yang tidak rata pada permukaan bracket serta menimbulkan titik-titik putih sehingga hasil tampak buruk	Coating terlalu banyak mengandung solvent dan hasil coating tebal	Aplikasikan coating dengan spray dan cepat, kemudian menggunakan dan mengganti solvent dengan waktu yang ditentukan
<b>Tapping</b>	Salah dalam memberi tanda pada bricket model A, B dan C sehingga mengalami kekeliruan	Terjadi pencampuran jenis bricket dan harus dipisah-pisahkan sesuai dengan ketentuannya	Mengambil 1 per 1 dari slot Tray dan melakukan proses Tapping dan mengisi kembali ke slot Tray. Untuk menghindari Peletakan/ menuang Part pada awal dan akhir proses sering terjadi benturan.

#### 4.5 Control

Fase kontrol, yang muncul di akhir proyek six sigma, berfokus pada pencatatan dan berbagi langkah-langkah yang telah dilakukan, seperti:

1. Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara rutin.
2. Mengawasi pekerja manufaktur dan bahan baku untuk memastikan produk yang dihasilkan lebih berkualitas.
3. Setiap hari, anggota staf dari setiap sektor mencatat dan menimbang barang dari setiap jenis peralatan.
4. Melaporkan hasil dari barang yang rusak sesuai dengan kategori produk yang disebutkan, sehingga memungkinkan adanya revisi.
5. 5. Pekerja di bagian Finishing SPV bertanggung jawab untuk menyusun



- Catatan Harian, yang mencakup semua item yang rusak.
- Laporan bulanan manajer mencakup jumlah total barang yang rusak selama bulan tertentu. Scorecard pemimpin produksi, yang harus diserahkan kepada supervisor untuk ditindaklanjuti.

#### 4.6 Analisis Data Root Cause Analysis (RCA)

Dari pengumpulan data diketahui bahwa ada empat penyebab utama kerusakan yaitu kecacatan dalam pengendalian kualitas produk bracket yaitu manusia, mesin, metode dan material yang terlihat pada tabel 4 berikut:

**Tabel 3.** Root Cause Analysis (RCA) 5 Why

Kecacatan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5	Faktor
<b>Defect Scratch, Dented, Dimension out dan Air Hole</b>	Manusia	Kurang Pengawasan	Lebih mementingkan kuantitas daripada kualitas	Kejar Target	Kelelahan saat bekerja	-Manusia -Material -Metode
	Mesin	Mesin Tua	Kurang Perawatan	Emergency Mesin	Belum adanya pembaruan standar mesin	-Mesin -Manusia
	Metode	Tidak ada SOP	Kesalahan teknis	Pengerjaan manual	Kurang teliti dan Fokus dalam produksi	-Metode -Manusia
	Material	Bahan baku kurang bagus	Layout bahan baku	Bahan baku dari supplier rusak	Terdapat banyak reject pada bahan baku sehingga harus dirework	-Material -Metode -Manusia

### SIMPULAN

Berdasarkan studi yang dilakukan, kesimpulan berikut dapat dibuat:

- Jenis cacat yang paling umum ditemukan pada braket, menurut CTQ, adalah lubang udara, dimensi yang tidak sesuai, goresan, dan penyok.

- Perhitungan DPMO menggunakan rata-rata 250 cacat. Hal ini mengindikasikan bahwa mungkin terdapat 250 masalah produk untuk setiap satu juta unit yang diproduksi. Level Sigma Proses manufaktur braket beroperasi pada 2,174 sigma, atau level 4. Pola penurunan DPMO dan peningkatan level Sigma dari

- waktu ke waktu hanya dapat dicapai dengan manajemen dan peningkatan proses yang konstan.
- Mesin, tenaga kerja, prosedur, dan bahan baku merupakan penyebab utama kesalahan produk dalam analisis DMAIC.
  - Manusia, peralatan, prosedur, dan material adalah penyebab dari kemungkinan cacat dalam pengendalian kualitas produk bracket dalam analisis RCA.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, I., & Rochmoeljati, R. (2023). Product Quality Analysis Safety Belt to Reduce Disability Using Six Sigma Method and Repair with Kaizen in PT XYZ. *Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management*, 4(3), 387–394. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.21025>
- Alfie Oktavia, & Herwanto, D. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT. Samcon. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 106–113. <https://doi.org/10.36040/industri.v11i2.3666>
- Ardianto, S. F., & Sumantika, A. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PLASTIK DI PT. YEAKIN PLASTIC INDUSTRY. *Jurnal Comasie*, 9(8), 1050.
- Fauzia, A. I., & Hariastuti, N. L. P. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Beras dengan Metode Six Sigma dan New Seven Tools. *Jurnal SENOPATI: Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.31284/j.senopati.2019.v1i1.517>
- Fitria, L., Tauhida, D., & Sokhibi, A. (2023). Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma untuk Meminimasi Defect Produk Kain Polyester di PT Sukuntex. *Ops*, 16(1), 110–120.
- Hairiyah, N., & Amalia, R. R. (2020). PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TAHU MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI UD. SUMBER URIP. *Agrointek*, 14(1).
- Hidayat, I. K., & Suseno. (2023). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS BRACKET DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (DMAIC). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(10), 310–324. <https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-bulgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>
- Ivanda, M. A., & Suliantoro, H. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusantaralvanda, M. A., & Suliantoro, H. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Pada Proses Produksi Barecore PT. Bakti Putra Nusa. *Industrial Engineering Online Journal*, 7(1), 1–7. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/20724>
- Kadek, N., & Sari, R. (2019). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PIE SUSU PADA PERUSAHAAN PIE SUSU BARONG DI KOTA DENPASAR. *E-Jurnal Manajemen Unud*, 7(3), 1566–1594.

- Khoerunnisa, A., Miftahurahman, M. R., & Nugroho, I. S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Hinge AFT dengan Metode Six Sigma di PT X. *Jurnal Surya Teknika*, 10(1), 547–551. <https://doi.org/10.37859/jst.v10i1.4810>
- Rossadi, P., & Sumiati. (2023). Quality Control of Midsole Products Using Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Methods in PT. XYZ. *Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management*, 4(3), 495–505. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v4i3.2406>
- Suharjo, & Sudiro, S. (2018). Pengurangan Pemborosan Pada Proses Produksi Menggunakan WRM, WAQ dan Valsat Pada Sistem Manufaktur. *Jurna Ilmiah TEKNOBIZ*, 8(2), 291–302.
- Suryana, D. Z., & Widjatkama, T. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pin Crank pada Proses NC Lathe Berdasarkan Diameter di PT. X Menggunakan Metode DMAIC. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 1(1), 656–665. <http://prosiding.pnj.ac.id>
- Wardah, S., Suharto, S., & Lestari, R. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Produk Nata De Coco Dengan Metode Statistic Quality Control ( Sqc ). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(2), 165. <https://doi.org/10.24853/jisi.9.2.165-175>
- Widyantoro, M., & Danielson Adisyah. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi Crankshaft dengan Menggunakan Metode DMAIC di PT. XYZ. *Journal of Industrial and Engineering System*, 1(2), 127–136. <https://doi.org/10.31599/jies.v1i2.348>

	<p><b>Biodata</b></p> <p>Penulis Pertama,</p> <p><b>Alan Nuari Damanik</b>, merupakan mahasiswa prodi Teknik Industri di Universitas Putera Batam.</p>
	<p><b>Biodata</b></p> <p>Penulis Kedua,</p> <p><b>Arsyad Santika, S.T.P., M.Sc</b>, merupakan Dosen Prodi Teknik Industri di Universitas Putera Batam.</p>