E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Implementasi Metode *Six Sigma* Dengan Pendekatan *Taguchi* Untuk Menurunkan Tingkat Cacat Pada Proses Produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor Di PT Changhong Electric Indonesia

Muhammad Syahrul Amrullah[1], Mochamad Eko Nugroho[2], Rakay Edhiargo Toyosito[3], Sita Kurniaty Ratoko[4], Lifia Citra Ramadhanti[5]
[1]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, syahrulamrullah14@gmail.com
[2]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, me.nugroho@gmail.com
[3]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, rakaytoyosito@untara.ac.id
[4]Teknik Industri, Universitas Tangerang Raya, sitakurniaty89@gmail.com
[5]Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang lifia.citra@ft.unsika.ac.id

Abstrak

Kualitas produk merupakan salah satu faktor utama yang menentukan daya saing perusahaan manufaktur. Tingginya tingkat produk cacat dapat meningkatkan biaya produksi, menurunkan produktivitas, dan mengurangi kepuasan pelanggan. PT Changhong Electric Indonesia masih menghadapi permasalahan tingginya tingkat kecacatan pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor yang melebihi standar perusahaan sebesar 2%. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecacatan produk, mengukur kapabilitas proses menggunakan metode Six Sigma, serta menentukan kombinasi parameter proses yang optimal melalui pendekatan *Taguchi*. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penerapan siklus Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) yang diintegrasikan dengan metode *Taguchi*. Data penelitian diperoleh dari laporan produksi periode Juni 2025 hingga Januari 2026, observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi perusahaan. Analisis dilakukan menggunakan *Critical to Quality* (CTQ), *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), *level sigma*, Diagram Pareto, Diagram Fishbone, *Analysis of Variance* (ANOVA), *Orthogonal Array*, dan *Signal-to-Noise Ratio* (SNR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tujuh jenis cacat utama dengan dominasi cacat berupa benda asing sebesar 26,0%, komponen tidak dibaut sebesar 20,7%, dan sparepart tidak terpasang sebesar 14,6%. Nilai rata-rata DPMO sebesar 22.758 dengan *level sigma* 3,50, yang menunjukkan bahwa kapabilitas proses masih berada pada tingkat rata-rata industri. Hasil optimasi menggunakan metode *Taguchi* menghasilkan kombinasi parameter proses yang lebih optimal sehingga mampu mengurangi variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Integrasi Six Sigma dan *Taguchi* terbukti efektif sebagai pendekatan sistematis dalam menurunkan tingkat kecacatan produk serta meningkatkan stabilitas proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor di PT Changhong Electric Indonesia.

Kata Kunci: *Six Sigma, Taguchi, DMAIC, Pengendalian Kualitas, Air Conditioner, DPMO.*

Abstract

Product quality is one of the primary factors determining the competitiveness of manufacturing companies. A high defect rate increases production costs, reduces productivity, and decreases customer satisfaction. PT Changhong Electric Indonesia continues to experience a defect rate in the Air Conditioner (AC) Indoor production process that exceeds the company's quality standard of 2%. This study aims to identify the major causes of product defects, evaluate process capability using the Six Sigma methodology, and determine the optimal process parameter combination through the Taguchi approach. This research employed a quantitative approach by integrating the Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) cycle with the Taguchi method. Research data were collected from

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

production reports covering the period from June 2025 to January 2026, direct observations, interviews, and company documentation. The analytical techniques included Critical to Quality (CTQ), Defects Per Million Opportunities (DPMO), sigma level analysis, Pareto diagram, Fishbone diagram, Analysis of Variance (ANOVA), Orthogonal Array, and Signal-to-Noise Ratio (SNR). The results revealed seven major defect categories, with foreign material defects accounting for 26.0%, unfastened components for 20.7%, and missing spare parts for 14.6% of total defects. The average DPMO was 22,758, with a process capability of 3.50 sigma, indicating that the manufacturing process remains at the average industrial performance level. The Taguchi optimization successfully identified the optimal process parameter combination, leading to reduced process variation and improved product quality. The integration of Six Sigma and Taguchi proved effective in reducing product defects and enhancing process stability in the Air Conditioner (AC) Indoor production line at PT Changhong Electric Indonesia.

Keywords: *Six Sigma, Taguchi Method, DMAIC, Quality Control, Air Conditioner, DPMO.*

Corresponding Author:
Muhammad Syahrul Amrullah

Universitas Tangerang Raya, syahrulamrullah14@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur elektronik global mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam satu dekade terakhir seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap produk elektronik rumah tangga yang memiliki kualitas tinggi, efisiensi energi, dan umur pakai yang lebih panjang. Salah satu produk yang menunjukkan peningkatan permintaan adalah *Air Conditioner* (AC), baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun sektor komersial. Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh peningkatan suhu global, urbanisasi, perkembangan teknologi pendingin udara berbasis inverter, serta meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kenyamanan lingkungan kerja dan tempat tinggal (Alaysia & Al Ghozali, 2023). Kondisi tersebut mendorong perusahaan manufaktur untuk tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi, tetapi juga menjaga konsistensi kualitas produk agar mampu bersaing di pasar global.

Dalam industri manufaktur, kualitas produk merupakan indikator utama yang menentukan kepuasan pelanggan, efisiensi operasional, serta keberlanjutan perusahaan. Produk yang tidak memenuhi spesifikasi akan menyebabkan meningkatnya biaya produksi akibat aktivitas *rework*, *scrap*, keterlambatan pengiriman, hingga penurunan kepercayaan konsumen (Mahardika & Al-Faritsy, 2023). Oleh karena itu, pengendalian kualitas menjadi salah satu strategi penting yang harus diterapkan secara sistematis agar variasi proses dapat diminimalkan dan tingkat kecacatan (*defect*) dapat ditekan. Pengendalian kualitas tidak hanya berorientasi pada pemeriksaan produk akhir, tetapi juga mencakup pengendalian seluruh proses produksi mulai dari bahan baku hingga produk siap dipasarkan (Nugroho et al., 2023).

PT Changhong Electric Indonesia merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang memproduksi berbagai peralatan rumah tangga, antara lain televisi, mesin cuci, dan *Air Conditioner* (AC). Dalam proses produksinya, perusahaan telah menerapkan sistem pengendalian mutu sesuai standar manufaktur modern. Namun demikian, berdasarkan data produksi periode Juni 2025 sampai Januari 2026 masih

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

ditemukan tingkat produk cacat yang relatif tinggi sehingga berdampak terhadap efisiensi proses produksi dan peningkatan biaya operasional. Selama periode tersebut perusahaan memproduksi sebanyak 9.605 unit *Air Conditioner* (AC) indoor dengan jumlah produk cacat mencapai 1.483 unit atau sekitar 15,44% dari total produksi. Nilai tersebut jauh melebihi standar *First Pass Yield* (FPY) perusahaan yang menetapkan batas toleransi cacat sebesar 2% setiap bulan.

Selain tingginya persentase produk cacat, distribusi jenis cacat menunjukkan bahwa sebagian besar kecacatan berasal dari beberapa kategori dominan, yaitu adanya benda asing pada produk sebanyak 386 unit, komponen tidak dibaut sebanyak 307 unit, *sparepart* tidak terpasang sebanyak 217 unit, serta beberapa jenis cacat lain seperti karton rusak, label tidak terpasang, evaporator penyok, dan *body* kotor. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa variasi proses produksi masih cukup tinggi sehingga diperlukan pendekatan perbaikan kualitas yang mampu mengidentifikasi akar penyebab permasalahan sekaligus menentukan parameter proses yang paling optimal.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam peningkatan kualitas proses manufaktur adalah metode Six Sigma. Six Sigma merupakan pendekatan sistematis yang berorientasi pada pengurangan variasi proses melalui pengendalian statistik sehingga jumlah produk cacat dapat diminimalkan (Utami et al., 2021). Implementasi Six Sigma umumnya dilakukan menggunakan tahapan Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) yang mampu mengidentifikasi permasalahan secara terstruktur, mengukur performa proses, menganalisis akar penyebab kecacatan, merancang solusi perbaikan, serta menjaga keberlanjutan hasil perbaikan melalui proses pengendalian (García-Alcaraz et al., 2025).

Meskipun demikian, Six Sigma memiliki keterbatasan dalam menentukan kombinasi parameter proses terbaik apabila terdapat banyak faktor yang memengaruhi kualitas produk secara bersamaan. Oleh sebab itu, penelitian ini mengintegrasikan metode Six Sigma dengan metode *Taguchi*. Metode *Taguchi* merupakan metode optimasi eksperimen yang menggunakan *Orthogonal Array* sehingga mampu menentukan kombinasi parameter proses yang paling optimal dengan jumlah percobaan yang relatif sedikit. Selain itu, konsep *robust design* yang dikembangkan *Taguchi* memungkinkan proses produksi menjadi lebih tahan terhadap variasi faktor gangguan (*noise factor*), sehingga kualitas produk menjadi lebih stabil (Gerger & Firuzan, 2021; Herlambang, 2020).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode Six Sigma mampu meningkatkan kualitas proses produksi pada berbagai sektor industri. Penelitian oleh Yunesman et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan Six Sigma efektif dalam mengidentifikasi penyebab dominan produk cacat melalui pendekatan DMAIC. Penelitian Wang dan Le (2021) juga membuktikan bahwa metode *Taguchi* mampu meningkatkan kualitas produk dengan menentukan kombinasi parameter proses yang optimal menggunakan pendekatan *Signal to Noise Ratio* (SNR). Sementara itu, penelitian Ahadi et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan desain eksperimen *Taguchi* dapat mengurangi variasi proses sehingga meningkatkan konsistensi kualitas produk manufaktur.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu hanya menerapkan Six Sigma sebagai metode identifikasi penyebab kecacatan atau hanya menggunakan metode *Taguchi* sebagai teknik optimasi parameter proses. Penelitian yang mengintegrasikan kedua metode tersebut secara menyeluruh pada industri elektronik, khususnya proses produksi *Air Conditioner* (AC) indoor, masih relatif terbatas. Selain itu, sebagian penelitian terdahulu belum mengevaluasi peningkatan kinerja proses melalui indikator *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), *level sigma*, serta

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

eksperimen konfirmasi setelah diperoleh kombinasi parameter optimum. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya ruang pengembangan penelitian pada bidang pengendalian kualitas proses manufaktur elektronik.

State of the Art

Berbagai penelitian mengenai pengendalian kualitas telah menunjukkan bahwa penerapan metode Six Sigma maupun *Taguchi* mampu meningkatkan kualitas proses produksi melalui pendekatan statistik. Six Sigma berfokus pada pengurangan variasi proses dan identifikasi akar penyebab cacat menggunakan siklus DMAIC, sedangkan metode *Taguchi* berorientasi pada optimasi parameter proses melalui desain eksperimen yang efisien. Walaupun demikian, implementasi kedua metode tersebut masih didominasi pada industri otomotif, makanan, logam, dan tekstil, sedangkan penerapannya pada industri elektronik, khususnya proses produksi *Air Conditioner* (AC), masih relatif terbatas.

Tabel 1. State of the Art Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Objek Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Utami et al. (2021)	Industri manufaktur	Six Sigma DMAIC	Six Sigma mampu menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk.
2	Wang & Le (2021)	Industri manufaktur elektronik	*Taguchi*	*Taguchi* menghasilkan kombinasi parameter optimum dengan jumlah eksperimen minimum.
3	Nirfison & Soesilo (2022)	Industri manufaktur	Six Sigma	Perhitungan DPMO dan *level sigma* efektif mengukur kapabilitas proses.
4	Wiseman et al. (2022)	Sistem pengendalian kualitas	Quality Control	Pengendalian kualitas yang berkelanjutan meningkatkan stabilitas proses produksi.
5	Pradana & Sulistiyowati (2022)	Industri manufaktur	Quality Improvement	Produk cacat meningkatkan biaya operasional dan menurunkan kepuasan pelanggan.
6	Ahadi et al. (2023)	Industri manufaktur	*Taguchi*	Optimasi parameter proses mampu mengurangi variasi kualitas produk.
7	Saragih et al. (2023)	Industri manufaktur	DMAIC	Diagram Pareto dan Fishbone efektif mengidentifikasi akar penyebab cacat.
8	Yunesman et al. (2024)	Industri manufaktur	Six Sigma	Tahapan DMAIC mampu mengidentifikasi penyebab utama defect secara sistematis.
9	Tzeng & Kuo (2024)	Proses manufaktur	Six Sigma–*Taguchi*	Integrasi kedua metode meningkatkan robust process dan kualitas produk.
10	García-Alcaraz et al. (2025)	Industrial Engineering	DMAIC	DMAIC memberikan kerangka sistematis untuk peningkatan kualitas berkelanjutan.

Sumber. Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa mayoritas penelitian terdahulu hanya berfokus pada penerapan Six Sigma untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan atau hanya menggunakan *Taguchi* sebagai metode optimasi parameter proses. Sebagian besar penelitian juga dilakukan pada industri otomotif, logam, tekstil, maupun makanan sehingga belum banyak membahas karakteristik proses produksi elektronik yang memiliki tingkat presisi tinggi. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

berhenti pada tahap identifikasi akar penyebab tanpa mengintegrasikan evaluasi peningkatan *level sigma* setelah penerapan parameter optimum.

Research Gap

Berdasarkan kajian literatur terdahulu, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian ini.

Tabel 2. Research Gap

Aspek	Penelitian Terdahulu	Penelitian Ini
Objek penelitian	Dominan pada industri otomotif, makanan, logam dan tekstil.	Fokus pada industri elektronik, khususnya produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor.
Pendekatan	Menggunakan Six Sigma atau *Taguchi* secara terpisah.	Mengintegrasikan Six Sigma (DMAIC) dengan *Taguchi*.
Pengukuran kualitas	Sebagian hanya menggunakan persentase defect.	Menggunakan CTQ, DPMO, *Level sigma*, Control Chart, ANOVA, dan SNR.
Optimasi parameter	Belum seluruhnya menggunakan *Orthogonal Array*.	Menggunakan *Orthogonal Array* L9 (3^4) untuk memperoleh parameter optimum.
Evaluasi hasil	Sebagian besar belum melakukan eksperimen konfirmasi.	Melakukan eksperimen konfirmasi terhadap kondisi optimum hasil *Taguchi*.
Kontribusi	Identifikasi penyebab cacat.	Memberikan strategi peningkatan kualitas sekaligus optimasi parameter proses yang robust.

Sumber. Pengolahan Data (2025)

Hasil identifikasi research gap menunjukkan bahwa integrasi metode Six Sigma dan *Taguchi* masih jarang diterapkan pada industri elektronik, khususnya proses produksi *Air Conditioner* (AC) indoor. Penelitian terdahulu umumnya hanya berorientasi pada pengurangan jumlah cacat tanpa mengevaluasi peningkatan kapabilitas proses secara komprehensif melalui indikator DPMO, *level sigma*, dan eksperimen konfirmasi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu mengombinasikan keunggulan kedua metode tersebut agar diperoleh solusi peningkatan kualitas yang lebih efektif, sistematis, dan berkelanjutan.

Kebaruan ilmiah (*scientific novelty*) penelitian ini terletak pada integrasi metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dan metode *Taguchi* dalam satu kerangka peningkatan kualitas proses produksi *Air Conditioner* (AC) indoor di PT Changhong Electric Indonesia. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi akar penyebab kecacatan menggunakan SIPOC, Diagram Pareto, Diagram Fishbone, DPMO, dan *Level sigma*, tetapi juga menentukan kombinasi parameter proses yang optimal melalui desain eksperimen *Taguchi* menggunakan *Orthogonal Array* L9 (3^4), *Analysis of Variance* (ANOVA), *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), serta eksperimen konfirmasi. Pendekatan tersebut menghasilkan strategi peningkatan kualitas yang tidak hanya menurunkan tingkat kecacatan, tetapi juga meningkatkan stabilitas proses produksi melalui konsep *robust design*, sehingga memberikan kontribusi baru dalam pengembangan metode pengendalian kualitas pada industri elektronik.

Berdasarkan latar belakang, kajian literatur, dan research gap yang telah diuraikan, permasalahan penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi faktor-faktor utama penyebab kecacatan produk *Air Conditioner* (AC) indoor, menentukan kombinasi parameter proses yang paling optimal menggunakan metode *Taguchi*, serta

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

mengevaluasi peningkatan kapabilitas proses melalui integrasi metode Six Sigma dan *Taguchi* sehingga mampu menurunkan tingkat kecacatan produk secara berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab utama kecacatan produk *Air Conditioner* (AC) indoor menggunakan metode Six Sigma melalui tahapan DMAIC, menentukan kombinasi parameter proses yang optimal menggunakan metode *Taguchi*, serta mengevaluasi efektivitas hasil perbaikan berdasarkan perubahan nilai DPMO dan *level sigma* sehingga diperoleh strategi pengendalian kualitas yang mampu meningkatkan efisiensi proses produksi dan kualitas produk secara berkelanjutan. Tujuan tersebut selaras dengan tujuan penelitian yang tercantum pada skripsi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian terapan (applied research) yang bertujuan memberikan solusi terhadap permasalahan tingginya tingkat kecacatan produk pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) indoor di PT Changhong Electric Indonesia. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian memanfaatkan data numerik hasil produksi, jumlah produk cacat, serta data eksperimen untuk dianalisis menggunakan metode statistik dalam menentukan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk.

Penelitian dilaksanakan di PT Changhong Electric Indonesia, yang berlokasi di Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Objek penelitian adalah proses produksi *Air Conditioner* (AC) indoor pada lini perakitan (*assembly line*). Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses produksi, wawancara dengan personel *Quality Control*, *Production Supervisor*, dan operator produksi, serta penyebaran kuesioner kepada personel yang terlibat dalam proses pengendalian kualitas. Data sekunder diperoleh dari laporan produksi perusahaan selama periode Juni 2025 hingga Januari 2026, meliputi jumlah produksi, jumlah produk cacat, jenis cacat, standar kualitas perusahaan, serta dokumen pendukung lainnya.

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi komputer atau laptop yang dilengkapi dengan Microsoft Excel 2021 untuk perhitungan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), *level sigma*, *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), dan analisis statistik lainnya. Selain itu, digunakan Minitab 21 sebagai perangkat lunak utama dalam perancangan eksperimen *Taguchi*, analisis *Analysis of Variance* (ANOVA), serta penyusunan grafik *Main Effect Plot* dan *Response Table*. Penyusunan diagram Pareto, diagram Fishbone, serta pemetaan proses SIPOC dilakukan menggunakan Microsoft Visio 2021, sedangkan penyebaran kuesioner dilaksanakan melalui Google Forms.

Metode analisis yang digunakan merupakan integrasi Six Sigma dengan pendekatan Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) dan metode *Taguchi*. Tahap Define dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik proses produksi menggunakan diagram Supplier, Input, Process, Output, Customer (SIPOC) serta menentukan *Critical to Quality* (CTQ) berdasarkan jenis kecacatan yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk. Tahap Measure bertujuan mengukur kemampuan proses menggunakan perhitungan DPMO, *level sigma*, dan *Control Chart* sehingga diperoleh gambaran kondisi aktual kualitas proses produksi.

Tahap Analyze dilakukan melalui penyusunan diagram Pareto untuk menentukan jenis cacat dominan berdasarkan prinsip 80/20 serta diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar penyebab kecacatan berdasarkan faktor manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), material (*material*), lingkungan (*environment*), dan

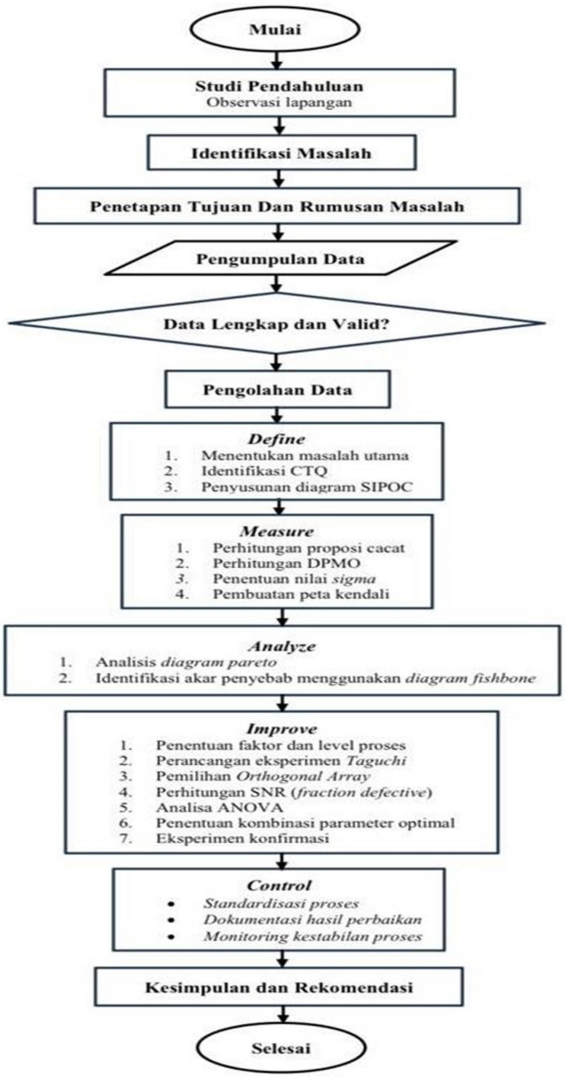
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

pengukuran (*measurement*). Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan faktor-faktor yang akan diuji pada tahap optimasi proses menggunakan metode *Taguchi*.

Tahap Improve dilaksanakan menggunakan metode *Taguchi* melalui perancangan eksperimen dengan *Orthogonal Array* L9 (3^4). Faktor-faktor proses yang berpengaruh terhadap kualitas produk ditentukan berdasarkan hasil analisis sebelumnya, kemudian setiap faktor ditetapkan pada tiga level pengujian. Data hasil eksperimen dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui tingkat signifikansi masing-masing faktor serta *Signal-to-Noise Ratio* (SNR) dengan karakteristik kualitas *smaller-the-better* (*fraction defective*) untuk memperoleh kombinasi parameter proses yang paling optimal. Setelah diperoleh kombinasi parameter optimum, dilakukan eksperimen konfirmasi untuk memverifikasi peningkatan kualitas proses produksi.

Tahap Control dilakukan dengan menyusun rekomendasi pengendalian proses berdasarkan parameter optimum hasil eksperimen. Rekomendasi tersebut meliputi penyusunan prosedur kerja standar (*Standard Operating Procedure*), peningkatan pengawasan proses, evaluasi berkala terhadap parameter produksi, serta penerapan *Statistical Process Control* (SPC) sebagai upaya mempertahankan hasil perbaikan secara berkelanjutan. Secara keseluruhan tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X



Gambar 1. Tahapan Penelitian Menggunakan Integrasi Metode Six Sigma (DMAIC) dan *Taguchi*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada konsep Six Sigma dengan tahapan DMAIC sebagaimana dijelaskan oleh García-Alcaraz et al. (2025), sedangkan prosedur optimasi parameter proses menggunakan metode *Taguchi* mengacu pada Herlambang (2020), Gerger dan Firuzan (2021), serta Ahadi et al. (2023). Pendekatan tersebut dipilih karena mampu mengidentifikasi akar penyebab kecacatan secara sistematis sekaligus menentukan kombinasi parameter proses yang optimal untuk meningkatkan kualitas produk *Air Conditioner* (AC) indoor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamatim proses produksi di PT Changhong Electric Indonesia, serta melalui wawancara langsung dengan *Supervisor Quality Control* (QC), serta dengan kepala bagian produksi. Data yang diperoleh mencakup jumlah hasil produksi, jumlah *defect* produksi, dan jenis-jenis *defect* produksi. Berikut merupakan data yang diperoleh terhitung sejak Juni 2025 sampai Januari 2026.

Tabel 3. Data Hasil Produksi dan *Defect* Periode Juni 2025 – Januari 2026

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Bulan	Hasil Produksi (Unit)	*Defect* (Unit)	Unit *Good* (Unit)	Persentase (%)
Juni	1,450	189	1,452	13,0%
Juli	1,550	197	1,627	12,7%
Agustus	975	157	896	16,1%
September	1,550	203	1,447	13,1%
Oktober	905	178	845	19,7%
November	1,050	201	959	19,1%
Desember	1,150	194	1,079	16,9%
Januari	975	164	811	16,8%
Total	9,605	1,483	8,112	

Sumber. Data Perusahaan PT Changhong Electric Indonesia (2025-2026)

Berdasarkan Tabel 3. data pengumpulan produksi *Air Conditioner* (AC) indoor selama periode Juni 2025 sampai Januari 2026 menunjukkan total *input* sebesar 9,605 unit, dengan jumlah produk cacat (*defect*) sebanyak 1,483 unit dan produk baik (good unit) sebesar 8,112 unit. Secara rinci, jumlah defect tertinggi tercatat pada bulan September yaitu 203 unit, sedangkan defect terendah terjadi pada bulan Agustus sebanyak 157 unit. Data ini menggambarkan kondisi aktual hasil produksi yang mengalami fluktuasi tingkat kecacatan setiap bulannya.

Tahap Define

Tahap Define merupakan langkah awal dalam pendekatan Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) yang bertujuan untuk mengidentifikasi ruang lingkup penelitian, karakteristik proses produksi, kebutuhan pelanggan (Voice of Customer), serta karakteristik kualitas kritis (*Critical to Quality*/CTQ). Tahap ini menjadi dasar dalam menentukan fokus perbaikan sehingga proses peningkatan kualitas dilakukan secara sistematis dan terarah (García-Alcaraz et al., 2025).

Berdasarkan hasil observasi di PT Changhong Electric Indonesia, objek penelitian difokuskan pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor. Selama periode Juni 2025–Januari 2026 perusahaan memproduksi sebanyak 9.605 unit, dengan jumlah produk cacat 1.483 unit atau sekitar 15,44% dari total produksi. Nilai tersebut masih berada di atas batas toleransi perusahaan sebesar 2%, sehingga diperlukan upaya pengendalian kualitas untuk menurunkan tingkat kecacatan produk.

Tabel 4. Data Produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Persentase Defect (%)
Juni 2025 – Januari 2026	9.605	1.483	15,44

Sumber. Data produksi PT Changhong Electric Indonesia.

Tabel 4. menunjukkan bahwa tingkat kecacatan produk masih relatif tinggi sehingga diperlukan identifikasi proses yang berpotensi menyebabkan terjadinya variasi kualitas. Menurut García-Alcaraz et al. (2025), tahap Define bertujuan menetapkan batasan proses serta mengidentifikasi karakteristik kualitas yang menjadi prioritas perbaikan.

SIPOC Diagram

Pemetaan proses dilakukan menggunakan ***Supplier Input Process Output Customer* (SIPOC)** agar seluruh aliran proses produksi dapat diidentifikasi secara komprehensif.

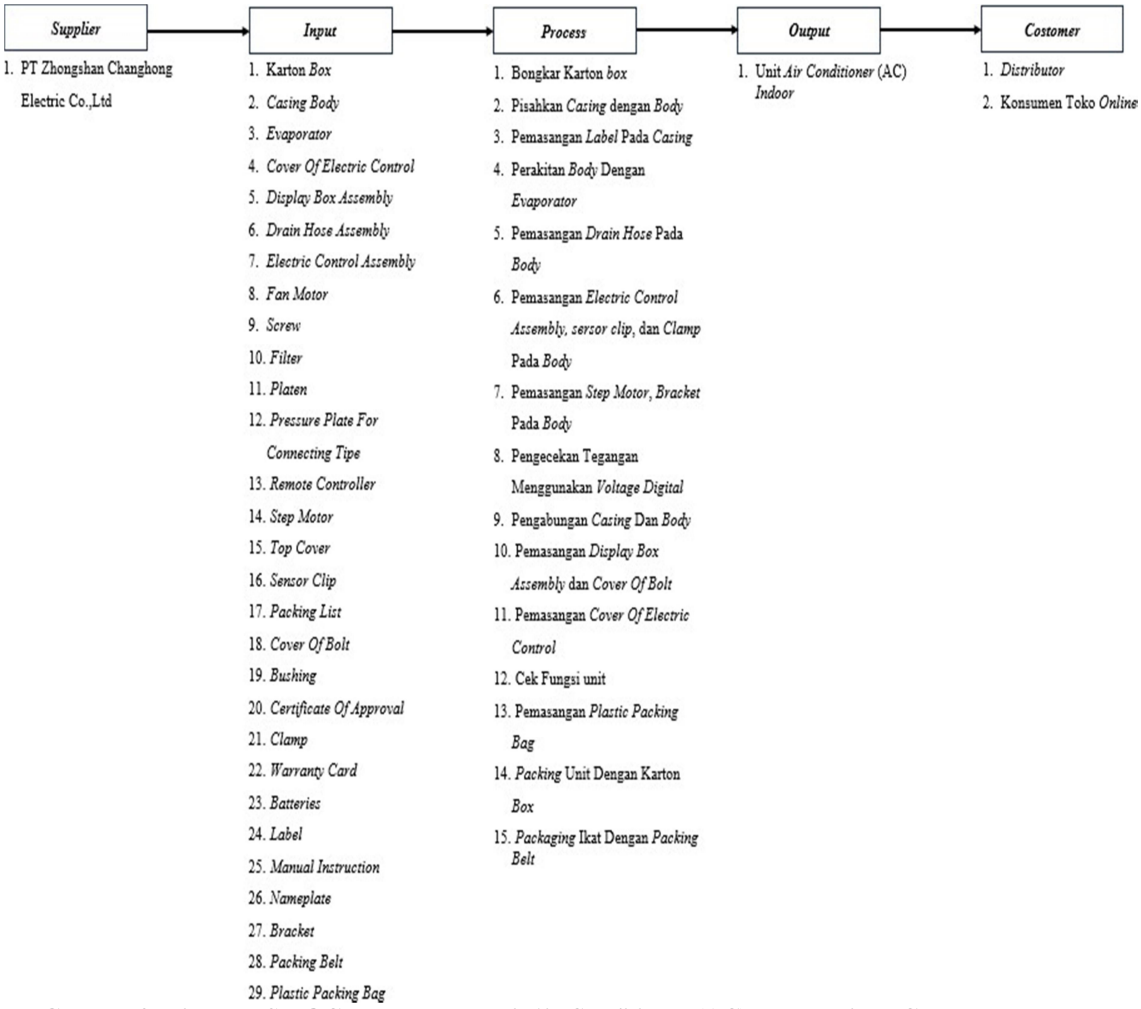
Tabel 5. SIPOC Proses Produksi AC Indoor

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Vendor komponen	Evaporator, casing, motor fan, PCB,	Pemeriksaan material → Perakitan → Pengencangan baut →	*Air Conditioner*	Gudang, Distributor,

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Supplier	Input	Process	Output	Customer
	baut, label, karton	Pemeriksaan visual → Pengujian → Pengemasan	Indoor	Konsumen

Sumber. Hasil observasi peneliti (2026)



Gambar 2. Diagram SIPOC proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor di PT Changhong Electric Indonesia.

Berdasarkan Diagram SIPOC diketahui bahwa kualitas produk dipengaruhi oleh setiap tahapan proses produksi mulai dari penerimaan material hingga proses pengemasan. Dengan demikian, potensi terjadinya kecacatan tidak hanya disebabkan oleh faktor operator, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas material, metode kerja, mesin, serta sistem inspeksi yang diterapkan perusahaan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Saragih et al. (2023) yang menyatakan bahwa identifikasi proses secara menyeluruh melalui SIPOC dapat mempermudah penentuan area kritis yang menjadi prioritas perbaikan.

Critical to Quality (CTQ)

Setelah proses dipetakan menggunakan SIPOC, langkah berikutnya adalah menentukan *Critical to Quality* (CTQ). CTQ merupakan karakteristik kualitas yang paling menentukan terpenuhinya spesifikasi produk sesuai kebutuhan pelanggan (Montgomery, 2019). Penentuan CTQ dilakukan berdasarkan frekuensi jenis cacat yang ditemukan selama periode penelitian.

Tabel 6. *Critical to Quality* (CTQ)

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

No	Jenis Defect	Karakteristik Kualitas
1	Benda asing pada produk	Produk harus bersih dari kontaminasi.
2	Komponen tidak dibaut	Seluruh baut harus terpasang sesuai standar torsi.
3	Sparepart tidak terpasang	Seluruh komponen harus terpasang lengkap.
4	Body kotor	Permukaan produk harus bersih dan bebas noda.
5	Label tidak terpasang	Label identitas harus terpasang sesuai spesifikasi.
6	Karton rusak	Kemasan harus utuh dan layak distribusi.
7	Evaporator penyok	Evaporator tidak mengalami deformasi.

Sumber. Data Quality Control PT Changhong Electric Indonesia (2026)

Hasil identifikasi CTQ menunjukkan bahwa kecacatan yang terjadi berasal dari beberapa karakteristik kualitas yang berbeda. Dominasi cacat berupa benda asing, komponen tidak dibaut, dan sparepart tidak terpasang mengindikasikan bahwa proses perakitan dan inspeksi akhir masih menjadi titik kritis yang memerlukan perhatian khusus. Menurut Montgomery (2019), karakteristik kualitas yang memiliki frekuensi tertinggi perlu diprioritaskan karena memberikan pengaruh terbesar terhadap kapabilitas proses dan kepuasan pelanggan.

Temuan pada tahap Define memperlihatkan bahwa proses produksi AC Indoor masih memiliki variasi yang cukup tinggi sehingga diperlukan pengukuran kapabilitas proses secara kuantitatif. Oleh karena itu, tahap selanjutnya adalah Measure, yang bertujuan menghitung tingkat kapabilitas proses melalui nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), *level sigma*, dan Statistical Process Control (SPC) sebagai dasar evaluasi kinerja proses produksi.

Measure

Tahap Measure bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor melalui pengukuran tingkat kecacatan produk. Pengukuran dilakukan menggunakan *Critical to Quality* (CTQ), Defect Per Million Opportunities (DPMO), nilai sigma, dan Statistical Process Control (SPC). Tahapan ini penting karena memberikan gambaran kondisi aktual proses sebelum dilakukan perbaikan menggunakan metode *Taguchi* (Bhargava & Gaur, 2021).

***Critical to Quality* (CTQ)**

Critical to Quality (CTQ) merupakan karakteristik kualitas yang menjadi fokus utama karena berpengaruh langsung terhadap kepuasan pelanggan. Berdasarkan hasil observasi pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor di PT Changhong Electric Indonesia diperoleh tujuh jenis cacat utama yang menjadi CTQ penelitian.

Tabel 7. Persentase *Critical to Quality* (CTQ)

No	Jenis Defect	Jumlah (Unit)	Persentase (%)
1	Karton bolong/sobek	183	12,3
2	Evaporator penyok/bolong	119	8,0
3	Tidak dibaut	307	20,7
4	Benda asing	386	26,0
5	Label tidak terpasang/miring	162	10,9
6	Sparepart tidak terpasang	217	14,6
7	Body kotor	109	7,3
Total		**1.483**	**100**

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025–2026).

Berdasarkan Tabel 7. diketahui bahwa jenis cacat terbesar adalah benda asing sebanyak 386 unit (26,0%), diikuti tidak dibaut sebanyak 307 unit (20,7%), dan sparepart tidak terpasang sebanyak 217 unit (14,6%). Sebaliknya, jenis cacat dengan

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

frekuensi paling rendah adalah body kotor sebanyak 109 unit (7,3%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar kecacatan berasal dari proses perakitan dan inspeksi akhir sehingga menjadi prioritas utama dalam tahap analisis berikutnya. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Saragih et al. (2023) yang menyatakan bahwa identifikasi CTQ merupakan dasar dalam menentukan prioritas perbaikan kualitas.

***Defect Per Million Opportunities* (DPMO)**

Setelah CTQ ditetapkan, dilakukan perhitungan ***Defect Per Million Opportunities* (DPMO)** untuk mengetahui peluang terjadinya kecacatan dalam satu juta kesempatan.

Tabel 8. Perhitungan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Bulan	Produksi	Defect	CTQ	DPMO
Juni	1.450	189	7	18.620,7
Juli	1.550	197	7	18.156,7
Agustus	975	157	7	23.003,7
September	1.550	203	7	18.709,7
Oktober	905	178	7	28.097,9
November	1.050	201	7	27.346,9
Desember	1.150	194	7	24.099,4
Januari	975	164	7	24.029,3
Rata-rata				**22.758,0**

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025–2026).

Nilai Sigma

Perhitungan nilai sigma dilakukan untuk mengetahui tingkat kapabilitas proses produksi berdasarkan nilai DPMO yang diperoleh.

Tabel 9. Nilai Sigma

Bulan	DPMO	Nilai Sigma
Juni	18.620,7	3,58
Juli	18.156,7	3,59
Agustus	23.003,7	3,50
September	18.709,7	3,58
Oktober	28.097,9	3,41
November	27.346,9	3,42
Desember	24.099,4	3,48
Januari	24.029,3	3,48
Rata-rata	22.758,0	**3,50**

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025–2026).

Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa nilai sigma tertinggi diperoleh pada Juli 2025 sebesar 3,59, sedangkan nilai terendah terjadi pada Oktober 2025 sebesar 3,41, dengan rata-rata 3,50 sigma. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses masih berada pada tingkat rata-rata industri dan belum mencapai standar Six Sigma (6σ). García-Alcaraz et al. (2025) menyatakan bahwa organisasi dengan nilai sigma di bawah empat masih memiliki peluang besar mengalami variasi proses sehingga diperlukan strategi peningkatan kualitas yang berkelanjutan.

Analisa Hasil

Analisa Penyebab Tingginya Tingkat *Defect* Produk

Dari hasil pengolahan data produksi *Air Conditioner* (AC) *indoor* periode Juni 2025 hingga Januari 2026 didapati.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Tabel 10. Jumlah Produksi Dan *Defect*

Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	*Defect* (Unit)	Persentase
Juni	1450	189	13,0%
Juli	1550	197	12,7%
Agustus	975	157	16,1%
September	1,550	203	13,1%
Oktober	905	178	19,7%
November	1,050	201	19,1%
Desember	1,150	194	16,9%
Januari	975	164	16,8%
Total	**9,605**	**1,483**	

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025–2026).

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa PT Changhong Electric Indonesia memproduksi sebanyak 9,605 unit dengan jumlah produk cacat mencapai 1,483 unit. Tingkat kecacatan tersebut berada jauh di atas standar perusahaan yang menetapkan batas toleransi *defect* maksimal sebesar 2% setiap bulan. Persentase *defect* tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 19,7%, sedangkan persentase terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 12,7%. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi masih mengalami variasi yang cukup tinggi sehingga kualitas produk belum stabil. Berdasakan analisis diagram *pareto* terhadap jenis kecacatan yang terjadi, ditemukan bahwa cacat dominan berasal dari beberapa karakteristik kualitas kritis *Critical to Quality* (CTQ) yaitu.

Tabel 11. Jenis-jenis *Defect*

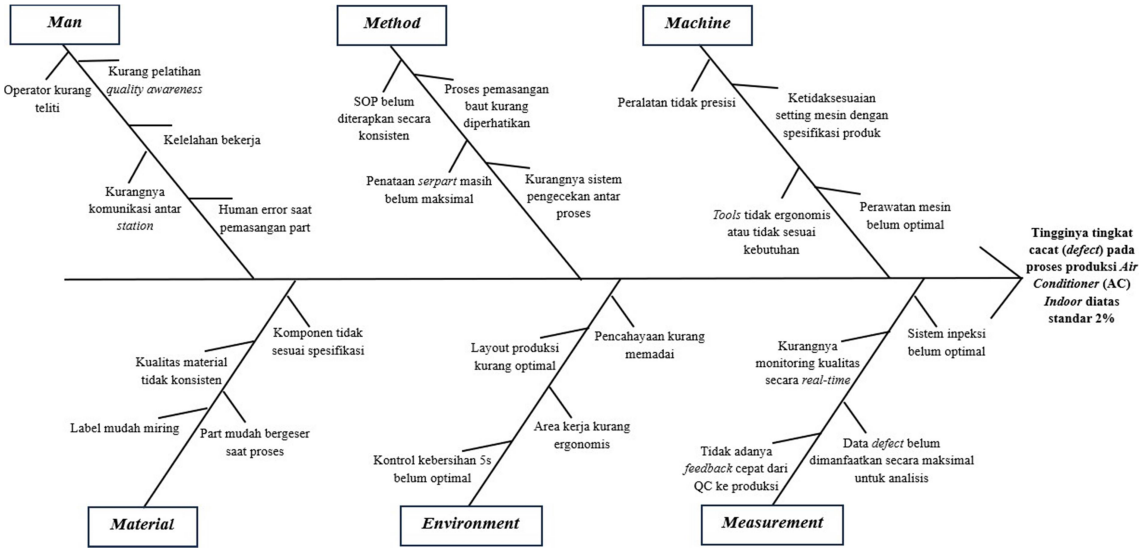
Defect	Jumlah *Defect* (Unit)
Karton Bolong / sobek	183
Evaporator Penyok / bolong	119
Tidak Dibaut	307
Benda Asing	386
Label Tidak Terpasang / Miring	162
Sperpart Tidak Terpasang	217
Body Kotor	109
Total	**1,483**

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025-2026)

Dari data tabel diatas *defect* paling tinggi yaitu adanya benda asing sebanyak 386 unit, komponen tidak dibaut sebanyak 307 unit, sperpart tidak terpasang sebanyak 217 kasus, karton bolong atau sobek sebanyak 183 kasus, lalu label tidak terpasang atau miring sebanyak 162 unit, evaporator penyok atau bolong sebanyak 119 unit, serta cacat paling rendah *body* kotor 109 unit. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar kecacatan berasal dari ketidaksesuaian proses perakitan dan kurang optimalnya pengendalian kualitas selama proses produksi.

Sedangkan melalui analisis Diagram *Fishbone*, akar penyebab kecacatan dapat dikelompokkan menjadi beberapa faktor utama, yaitu

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X



Gambar 3. Diagram Fishbone
Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2026)

Tabel 12. Analisa Diagram *Fishbone*

Faktor	Penjelasan
Man (Manusia)	Kurangnya ketelitian operator saat proses perakitan, rendahnya kepatuhan terhadap instruksi kerja, serta keterampilan yang belum merata menyebabkan masih ditemukan komponen yang tidak terpasang dengan benar maupun baut yang tidak terpasang sempurna.
Method (Metode)	*Standar Operasional Prosedur* (SOP) yang belum diterapkan secara konsisten menyebabkan variasi metode kerja antar operator sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan proses.
Machine (Mesin)	Ketidaksesuaian kondisi alat bantu produksi dan kurang optimalnya perawatan peralatan menyebabkan hasil proses tidak selalu memenuhi standar kualitas yang ditentukan.
Material (Material)	Ketidaksesuaian spesifikasi komponen serta adanya material yang mengalami kerusakan sebelum proses perakitan turut berkontribusi terhadap munculnya produk cacat.
Environment (Lingkungan)	Area kerja yang kurang tertata bisa meningkatkan risiko terjadinya kesalahan selama proses produksi.
Measurment (Pengukuran)	Pemeriksaan kualitas belum dilakukan secara konsisten, standar inspeksi belum seragam, serta kurangnya pengendalian terhadap hasil pengukuran selama proses produksi.

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2026)

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa tingginya tingkat kecacatan produk *Air Conditioner* (AC) *indoor* terutama disebabkan oleh kombinasi faktor manusia, metode kerja, material, peralatan, dan lingkungan kerja, serta pengukuran kualitas. Oleh karena itu diperlukan pendekatan perbaikan yang sistematis untuk mengurangi variasi proses dan meningkatkan stabilitas kualitas produksi.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Penerapan Metode *Taguchi* Dalam Menentukan Parameter Proses Yang Optimal

Setelah diketahui faktor-faktor penyebab utama kecacatan melalui tahapan *Analyze* pada metode *Six Sigma* pendekatan DMAIC, langkah selanjutnya adalah melakukan optimasi parameter proses menggunakan metode *Taguchi*. Tujuan dari tahap ini adalah menentukan kombinasi parameter produksi yang mampu menghasilkan tingkat kecacatan terendah pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) *indoor*. Dalam penelitian ini diperoleh empat faktor kendali yang diduga mempengaruhi kualitas produk, yaitu faktor A, faktor B, faktor C, dan faktor D. Masing-masing faktor terdiri dari tiga level dan dirancang menggunakan *Orthogonal Array* L9 (3^4) sehingga jumlah eksperimen yang dilakukan menjadi lebih efisien.

Tabel 12. Level Faktor Yang Berpengaruh

Faktor Berpengaruh	Level Faktor		
	Level 1	Level 2	Level 3
Tekanan *torque*	4 Nm	5 Nm	6 Nm
Kecepatan *Conveyor*	25 unit/jam	28 unit/jam	31 unit/jam
Waktu Inpeksi	20 detik	30 detik	40 detik
Penataan Komponen	Manual *standart*	Manual *checklist*	*Jig positioning*

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025-2026)

Setelah level faktor yang berpengaruh diketahui selanjutnya perhitungan eksperimen *Taguchi* menggunakan tabel *Orthogonal Array* L9 (3^4).

Tabel 13. Hasil Eksperimen *Taguchi Air Conditioner* (AC) *Indoor*

Eksp	Faktor				Replikasi			Jumlah unit *defect*	Jumlah unit *good*
	A	B	C	D	1	2	3		
1	4 Nm	25 unit/jam	20 detik	Manual standar	5	4	5	14	70
2	4 Nm	28 unit/jam	30 detik	Manual *checklist*	4	4	3	11	73
3	4 Nm	31 unit/jam	40 detik	*Jig positioning*	6	5	5	16	68
4	5 Nm	25 unit/jam	30 detik	*Jig positioning*	3	4	3	10	74
5	5 Nm	28 unit/jam	40 detik	Manual standar	4	3	3	10	74
6	5 Nm	31 unit/jam	20 detik	Manual *checklist*	2	3	0	5	79
7	6 Nm	25 unit/jam	40 detik	Manual *checklist*	2	2	1	5	79
8	6 Nm	28 unit/jam	20 detik	*Jig positioning*	1	1	0	2	82
9	6 Nm	31 unit/jam	30 detik	Manual standar	3	2	2	7	77

Sumber. Hasil Pengolahan Data (2026)

Setelah perhitungan eksperimen *Taguchi* menggunakan *Orthogonal Array* L9 (3^4). Selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan *Signal to Noise Ratio* (SNR) dengan karakteristik kualitas *Fraction Defective* (*Smaller The Better*).

Tabel 14. Anova Data Atribut *Air Conditioner* (AC) *Indoor*

Sumber	Sq	Df	MS	F - ratio	Sq'	Rho%
A	92,7666	2	46,3833	53,9612	91,0474	12,0%
B	5,20030	2	2,60015	3,02495	3,48116	0,5%
C	2,68402	2	1,34201	1,56126	0,96489	0,1%
D	13,2524	2	6,62618	7,70874	11,5332	1,5%
Error	642,0967	747	0,85957	1	648,973	85,8%
ST	756	755			756	100.00%

Sumber. Hasil Pengolahan Data (2026)

Berdasarkan perhitungan tabel diatas hasil analisis ANOVA pada data atribut *Air Conditioner* (AC) *indoor*, dapat disimpulkan bahwa Faktor A merupakan variabel yang paling dominan dalam memengaruhi tingkat kecacatan produk, yang

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

ditunjukkan oleh nilai F-ratio tertinggi sebesar 53,9612. Selanjutnya, Faktor D juga memberikan kontribusi yang cukup signifikan dengan nilai F-ratio sebesar 7,70874. Besarnya nilai F-ratio pada kedua faktor tersebut mengindikasikan bahwa perubahan level faktor mampu memengaruhi jumlah *defect* yang terjadi selama proses produksi. Sebaliknya, Faktor B dan Faktor C menunjukkan pengaruh yang lebih rendah karena memiliki nilai F-ratio yang relatif kecil, sehingga kontribusinya terhadap variasi tingkat kecacatan produk tidak sebesar Faktor A dan Faktor D. Setelah menghitung nilai *Analysis of Variance* (ANOVA) selanjutnya menghitung nilai *Signal to Noise Ratio* (SNR).

Tabel 15. Hasil Perhitungan *SNR-fraction defective*

Unit *Good* (I)	**A**	**B**	**C**	**D**
Level 1	7,11499	8,85907	9,77724	8,53031
Level 2	9,58086	9,98108	9,03090	9,03090
Level 3	12,3045	9,03090	9,03090	10,4139
Unit *Defect* (II)	A	B	C	D
Level 1	-7,11499	-8,85907	-9,77724	-8,53031
Level 2	-9,58086	-9,98108	-9,03090	-9,03090
Level 3	-12,3045	-9,03090	-9,03090	-10,4139
Selisih Unit Good	5,18950	1,12201	0,74634	1,88362
Selisih Unit *Defect*	-5,18950	-1,12201	-0,74634	-1,88362
Ranking	1	3	4	2

Sumber. Hasil Pengolahan Data (2026)

Dari hasil perhitungan tabel diatas analisis rata-rata dan *Signal to Noise Ratio* (SNR) diperoleh kombinasi setting level optimal yaitu Faktor A level 3 untuk tekanan *torque* (6Nm), lalu faktor B level 2 untuk kecepatan *conveyor* (28 unit/jam), dan faktor C level 1 waktu inpeksi dilakukan selama (20 detik), serta faktor D level 3 untuk penataan komponen dipastikan rapi dan sesuai dengan kode barang (*Jig positioning*). Kombinasi tersebut menghasilkan nilai rata-rata kecacatan paling rendah dibandingkan kombinasi lainnya sehingga dipilih sebagai setting proses terbaik untuk diterapkan pada produksi *Air Conditioner* (AC) *indoor*.

Peningkatan *Level sigma* Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Setelah implementasi perbaikan berdasarkan hasil DMAIC dan kombinasi parameter optimal metode *Taguchi*, dilakukan pengukuran ulang terhadap tingkat kualitas proses produksi.

Tabel 16. Tabel *Defect* Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Keterangan	**Sebelum Perbaikan**	**Sesudah Perbaikan**
Jumlah produksi	9,605 Unit	6,750 Unit
Hasil produksi	8,122 Unit	6,532 Unit
Jumlah d*efect*	1,483 Unit	218 Unit
Rata-rata persentase *defect*	15,9%	3,3%
Rata-rata nilai DPMO	22758,0	46687,2
Rata-rata s*igma*	3,50	4,10

Sumber. Hasil Pengolahan Data PT Changhong Electric Indonesia (2025-2026)

Dari data *defect* produksi sebelum dan sesudah perbakaikan menunjukan bahwa penerapan *six sigma* dan eksperimen *Taguchi* berhasil menurunkan tingkat kecacatan dari jumlah *defect* sebelum perbaikan sebesar 8,112 unit dari jumlah produksi 9,605 unit, dengan *defet* produksi sebesar 1,483 unit. Setelah perbaikan dari jumlah produksi 6,750 unit dan cacat produk hanya 218 unit, Selain itu rata-rata *defect* meningkat dari

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

15,8% menjadi 3,3%, selain itu nilai rata-rata *sigma* sebelum perbaikan 3,50 setelah dilakukan perbaikan menjadi 4,10. Kenaikan ini menunjukkan bahwa variasi proses semakin kecil dan kemampuan proses dalam menghasilkan produk sesuai spesifikasi semakin baik.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Six Sigma yang diintegrasikan dengan pendekatan *Taguchi* mampu mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab utama kecacatan pada proses produksi *Air Conditioner* (AC) Indoor di PT Changhong Electric Indonesia. Tahap Define berhasil mengidentifikasi tujuh karakteristik *Critical to Quality* (CTQ), dengan jenis cacat yang paling dominan yaitu benda asing, komponen tidak dibaut, dan sparepart tidak terpasang. Pada tahap Measure, diperoleh rata-rata nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) sebesar 22.758 dengan kapabilitas proses sebesar 3,50 sigma, yang menunjukkan bahwa proses produksi masih berada pada tingkat rata-rata industri dan belum memenuhi target kualitas perusahaan. Tahap Analyze mengidentifikasi bahwa faktor manusia, metode kerja, material, dan proses inspeksi merupakan penyebab utama terjadinya kecacatan produk. Selanjutnya, melalui tahap Improve, metode *Taguchi* berhasil menentukan kombinasi parameter proses yang optimal berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) dan *Signal-to-Noise Ratio* (SNR), sehingga mampu mengurangi variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Pada tahap Control, disusun rekomendasi pengendalian berupa standarisasi parameter proses, peningkatan pengawasan kualitas, serta evaluasi berkala menggunakan *Statistical Process Control* (SPC). Dengan demikian, integrasi Six Sigma dan *Taguchi* terbukti efektif sebagai pendekatan peningkatan kualitas yang sistematis dan dapat diterapkan untuk mendukung peningkatan efisiensi proses serta daya saing perusahaan manufaktur elektronik.

DAFTAR PUSTAKA

Ahadi, G. D., Pratiwi, S. W., & Isnarwaty, D. P. (2023). Pendekatan desain eksperimen *Taguchi* sebagai metode optimasi pada bidang teknik dan industri (Studi kasus pada proses bundling kemasan). *SainsTech Innovation Journal, 6*(2), 380–388.

Akbar, M. F., Wicaksono, M. A., Pratama, A. D., Wicaksono, A. B., & Rahmadianto, F. (2022). Analisa pengaruh variasi tekanan dan temperatur terhadap kesenjangan volume pembentukan polikarbonat pada proses vacuum forming dengan metode *Taguchi*. *Jurnal Mesin Material Manufaktur dan Energi, 3*(1), 16–24.

Alaysia, A. N., & Al Ghozali, F. (2023). Peran hukum perlindungan konsumen dalam meningkatkan kepercayaan pasar industri elektronik di Indonesia. *Ethics and Law Journal: Business and Notary, 1*(3), 164–169.

Bhargava, M., & Gaur, S. (2021). Process improvement using Six Sigma (DMAIC process) in bearing manufacturing industry: A case study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1017*(1), 012034. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1017/1/012034

Darmawan, D., & Maknuun, J. (2026). Six Sigma in electronics manufacturing and the formation of consumer quality perception., *7*(4), 950–968.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

De Candra, C., Salomon, L. L., & Saryatmo, M. A. (2023). Pengurangan pemborosan pada proses produksi cover handle RR KIZ dengan metode Lean Six Sigma. *Jurnal Serina Sains, Teknik dan Kedokteran, 1*(1), 159–168.

Duc, M. L., Nedoma, J., Bilik, P., Martinek, R., Hlavaty, L., & Thao, N. T. P. (2023). Application of fuzzy TOPSIS and harmonic mitigation measurement on Lean Six Sigma: A case study in smart factory. *IEEE Access, 11*, 81577–81599. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3299782

Garg, A., Raina, K., & Sharma, R. (2020). Reducing soldering defects in mobile phone manufacturing company: A DMAIC approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 748*(1), 012027. https://doi.org/10.1088/1757-899X/748/1/012027

Gerger, A., & Firuzan, A. R. (2021). *Taguchi*-based case study in the automotive industry: Nonconformity decreasing with use of Six Sigma methodology. *Journal of Applied Statistics, 48*(13–15), 2889–2905. https://doi.org/10.1080/02664763.2020.1820968

Herlambang, H. (2020). Six Sigma implementation in connector and terminals manufacturing company: A case study. *Indonesian Journal of Industrial Engineering & Management, 1*(1), 1–11.

Huda, M. (2020). Analisis perbaikan kualitas injection part dengan pendekatan Lean Six Sigma. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis, 1*(1), 79–90.

Intan, S. N., & Supriyadi, E. (2024). Identifikasi faktor yang mempengaruhi kualitas produk dan perancangan perbaikan kualitas produk menggunakan metode *Taguchi*: Systematic literature review. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik, 12*(1), 77–81.

Laksmi, D., & Suparno, S. (2025). Reducing quality costs through the integration of Six Sigma, Process Failure Mode and Effects Analysis (PFMEA), and Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) in mass production electronics manufacturing. *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development, 3*(3), 486–496.

Lubis, A. L., & Suhaeri, A. (2020). Pengendalian kualitas produk stopper dan gasket dengan menggunakan metode Six Sigma pada PT XYZ. *Jurnal Industri Kreatif, 4*(2), 24–34.

Mahardika, S. E., & Al-Faritsy, A. Z. (2023). Meminimalisir produk cacat pada produksi batik cap menggunakan penerapan metode Six Sigma dan Kaizen. *Jurnal Teknik Industri, 9*(2).

Marpaung, F. K., Simarmata, M. W. A., Sofira, A., & Aloyna, S. (2021). Pengaruh harga, promosi, dan kualitas produk terhadap keputusan pembelian konsumen Indomie pada PT Alamjaya Wirasentosa Kabanjahe. *Jurnal Manajemen, 7*(1).

Nirfison, N., & Soesilo, R. (2022). Analisis cacat pada pemasangan gasket di lini assembly dengan pendekatan DMAIC Six Sigma. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 2*(1), 14–25.

Nugroho, B. W. D., Jakti, N. J. K., Rochman, M. A. N., & Nugroho, A. J. (2023). Analisis pengendalian kualitas produk gula dan biaya kualitas dalam menunjang efektivitas produksi. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 2*(2), 72–81.

Pradana, E. S., & Sulistiyowati, W. (2022). Literature review: Use of the *Taguchi* method for quality improvement. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), 6*(2), 85–96.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Putra, B. N., Mulyono, M., & Soedjono, S. (2024). Analisis implementasi Total Quality Management (TQM) dalam meningkatkan kualitas produk pada Conneight Studio Kota Malang. *Ebisnis Manajemen, 2*(3), 38–50.

Saragih, A., Harahap, W. B. S., & Gultom, D. F. (2023). Analisis peningkatan kualitas untuk mengurangi cacat produk kabel NYA di PT XYZ menggunakan metode Six Sigma. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE), 6*(1), 23–30.

Sasrawibawa, C. (2021). Analisis pengaruh brand image dan loyalitas pelanggan terhadap kinerja penjualan dengan repurchase intention sebagai variabel mediasi pada PT Changhong Electric Indonesia. *Jurnal Manajemen KINERJA, 4*(1), 56–68.

Utami, M. W. D., Ma'aram, A., & Hisjam, M. (2021). Six Sigma implementation in production process in electronic company Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1096*(1), 012012. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1096/1/012012

Wang, L. W., & Le, Q. L. (2021). Six-Sigma and *Taguchi* approaches to the printed circuit board quality improvement. *Research in World Economy, 6*(4). https://doi.org/10.5430/rwe.v6n4p29

Wiratama, D. M. Y. (2022). *Desain eksperimen Taguchi untuk mengurangi cacat produk dupa di Sentra Pembuatan Dupa, Desa Pandanrejo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang* (Skripsi). Universitas Brawijaya. http://repository.ub.ac.id/id/eprint/1594/

Yu, C.-M., Huang, T.-H., Chen, K.-S., & Huang, T.-Y. (2022). Construct Six Sigma DMAIC improvement model for manufacturing process quality of multi-characteristic products. *Mathematics, 10*(5), 814. https://doi.org/10.3390/math10050814

Yunesman, Y., Larisang, L., Zidane, M., & Jarti, N. (2024). Pengendalian material loss dengan menggunakan metode Six Sigma pada proses produksi di Departement BCOIL PT Panasonic. *Jurnal Liga Ilmu Serantau, 1*(2), 48–58.