

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CABLE PADA PT AMBER KARYA

Muhammad Ramadhan<sup>1</sup>, Anggia Arista<sup>2</sup>

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

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

email: [pb200410012@upbatam.ac.id](mailto:pb200410012@upbatam.ac.id)

## ABSTRACT

*PT Amber Karya is a manufacturing that produces cable as ssembly wire harness for industry and households. Types of cable wire harness that are produced such as High Definition Multimedia Interface (HDMI) cables, Universal Serial Bus (USB) and Local Area Network (LAN) cables. Based on the data obtained, production using the LAN cable type Extrusion machine has a defect rate exceeding the tolerance limit reaching 6,169 or 8.23%. The purpose of this to calculate the most defects and the factors that cause defects to appear and provide the best proposal to reduce defects so as to improve the quality of the cable. The sigma method is the approach that is employed with five stages, namely the DMAIC phase, Define, measure, Analyse, Improve, and Control. The results showed that after implementing improvements the defect rate became 2,107 or 2.8%. The sigma level improved from 2.9 (82,253) to 3.4 (28,092). So That, the quality of cable can be improved.*

**Keywords:** *Cable Wire Harness; DMAIC; Defective Products; Fishbone; Quality Improvement*

## PENDAHULUAN

Proses pembuatan *cable wire harness* jenis LAN salah satunya di produksi menggunakan mesin *Extrusion*. Jenis LAN menggunakan mesin *Extrusion* pada PT Amber Karya yang di mulai sejak 2003 memiliki jumlah cacat pada *cable wire harness* sangat tinggi dari batas toleransi perusahaan sehingga tidak mencapai target produksi perusahaan. Adapun *Cable* dengan tingkat *defect* paling tinggi berdasarkan data yang di peroleh bulan Desember 2024-Februari 2025 yaitu *Cable* jenis *Local Area Network* (LAN) dengan jumlah kecacatan 6.169 meter selama produksi berlangsung sehingga *Cable Wire Harness* Jenis LAN tidak mencapai target produksi dikarenakan cacat pada produk *cable wire harness* jenis LAN terlalu tinggi. Tingkat

*Defect* yang terjadi yaitu *Outer Diameter* (OD) atau lapisan luar *cable* yang tidak halus karena temperatur mesin *extrusion* yang tidak stabil, *Polivinil Klorida* (PVC) yang kurang bagus karena PVC tidak standart, ukuran *nozzle* yang tidak sesuai dengan *Outer Diameter* (OD) yang membuat *cable* tidak sesuai dengan ukuran. Permasalahan lain yang terjadi yaitu pada proses produksi seperti tata letak pada kabel yang tidak tepat, sambungan yang buruk atau kerumitan desain lilitan pada kabel, ukuran yang terlalu kecil kabel sehingga tidak memenuhi kebutuhan kuat arus dan tegangan pada kabel, kesalahan pembuatan lilitan *harness* dan penggunaan bahan yang berkualitas

buruk untuk pembungkus *cabl wire harness*.

Pembuatan Cable pada PT Amber Karya menerapkan sistem order dari perusahaan. Mesin *extrusion* akan memproduksi maksimum 1.250 meter perhari, sehingga batas order maksimal 75.000 meter dalam 3 bulan. Batas toleransi kerusakan produk sebesar 5% dalam satu kali order. Berdasarkan hasil observasi awal, didapatkan bahwa jumlah cacat pada kabel LAN melebihi batas toleransi perusahaan. Dari observasi lapangan. Pada saat proses produksi ada beberapa jenis cacat *Cable Wire Harness* jenis LAN adalah *wire* Yang buruk, bobin rusak, gulungan jelek, kesalahan pada *nozzle*, bintik-bintik pada kabel. *Defect* yang paling banyak terjadi adalah *wire* yang buruk. Tujuan analisis berdasarkan metode sig sigma adalah untuk mengurangi jumlah *defect* pada *cabl*.. Metode ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan produk atau layanan yang berkualitas tinggi.

## KAJIAN TEORI

### 2.1 Pengendalian Kualitas

Kualitas adalah kumpulan sifat dan karakteristik produk dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan, baik yang dinyatakan secara eksplisit maupun tidak langsung, sebagaimana didefinisikan oleh ISO 8402 dan Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991). Kebutuhan merupakan persyaratan yang tercantum dalam standar atau kontrak yang harus

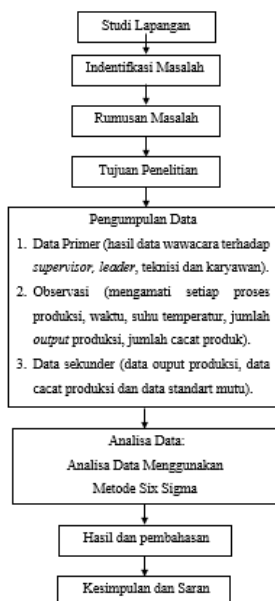
diterjemahkan terlebih dahulu. (Ulfah et al. 2023).

Pengendalian kualitas merupakan suatu upaya untuk memastikan bahwa kegiatan pada saat melakukan produksi perusahaan berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana bahwa perusahaan memiliki opsi untuk perbaikan jika hal itu terjadi. *Performance*, *reliability* (kehandalan), *durability* (ketahanan), *serviceability* (mudah diperbaiki), *estetika*, *feature* (ciri khas), persepsi kualitas (fanatisme merek karena reputasi yang positif), dan *conformance to standard* adalah beberapa dimensi kualitas (Pragastio, Garside, and Saputro 2023).

### 2.2 Metode Six Sigma

Six Sigma merupakan besaran yang diukur dengan alat statistik dan teknik untuk mengurangi kesalahan hingga 99,99966%, atau 3,4 *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), tujuan utamanya yaitu mencapai kepuasan pelanggan. Aplikasi six sigma fokus pada cacat dan bervariasi yang dimulai dengan menentukan komponen penting dari kualitas proses. Selain itu, sig sigma bertujuan untuk meningkatnya efisiensi dan keuntungan melalui penyelesaian masalah dan fokus sumber utama masalah (Ulfah et al. 2023). Six sigma memiliki serangkaian langkah yang dirancang untuk menganalisis kemampuan proses mengurangi kesalahan yang dilakukan secara sistematis dan mencapai stabilitas dengan mengurangi variasi yang ada. Six Sigma terdiri dari lima tahapan yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* atau dikenal sebagai fase DMAIC.

## METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Desain Penelitian  
(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Variabel pada penelitian ini yaitu variable kualitatif dan variable kuantitatif yaitu jumlah produksi pada kabel jenis LAN dan jumlah cacat produk kabel jenis LAN berdasarkan jenis-jenis cacat yang terjadi.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua produk *cable wire harness* yaitu kabel *High Definition Multimedia Interface* (HDMI), kabel *Universal Serial Bus* (USB) dan kabel *Local Area Network* (LAN) yang diproduksi pada area subline *extrusion* pada PT Amber Karya.

Teknik pengambilan Sampel secara porposif yaitu pengambilan sampel karena memperhitungkan hanya pada jenis kabel yang melewati batas toleransi yaitu pada *cable wire harness* jenis LAN.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan 2 metode yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan observasi, dokumentasi, wawancara. Namun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah data cacat pada mesin *extrusion* pada produk *cable wire harness* jenis LAN periode Desember 2024-Februari 2025.

Metode analisis data pada penelitian ini menggunakan metode sig sigma dengan langkah-langkah sebagai berikut: mengidentifikasi dan menganalisis penyebab cacat, membuat peta kendali P, membuat diagram Fishbone untuk mencari akar penyebab cacat, merancang tahapan cara mengurangi cacat dan tahap control untuk melihat tahapan setelah diimplementasikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Produksi dan Cacat sebelum Perbaikan (Tahap *Define*)

Pengumpulan data terdiri dari data produksi serta jenis *defect* pada *cable wire harness* jenis LAN berdasarkan periode produksi selama tiga bulan Desember 2024 – Februari 2025. Jenis-jenis cacat pada Cabel Wire Harness ada lima yaitu wire yang buruk, bobin rusak, gulungan jelek, kesalahan pada nozzle dan bintik-bintik pada kabel. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa jumlah cacat kumulatif dalam satu kali produksi adalah 8,23%. Hal ini melewati standar cacat perusahaan yaitu sekali proses order, cacat toleransi 5%.

**Tabel 1.** Data Produksi dan Cacat Pada *Cable Wire Harness* Jenis LAN

<i>Cable Wire Harness (LAN)</i>								
Tanggal	Jumlah Produksi	Wire Yang Buruk	Bobin Rusak	Gulungan Jelek	Kesalahan Pada Nozzle	Bintik-Bintik Pada Cable	Jumlah cacat	Persentase cacat
Desember	25.000	546	460	423	362	344	2.144	8,58%
Januari	25.000	570	439	421	352	303	2029	8,12%
Februari	25.000	510	432	391	320	296	1996	7,98%
Total	75.000	1.626	1331	1235	1034	943	6.169	8,23%
Rata-rata jumlah cacat		2,17%	1,77%	1,65%	1,38%	1,26%	8,23%	8,23%

(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 1 berikut ini dapat dilihat bahwa jenis cacat *wire* yang buruk total cacatnya 2,17%, bobin rusak total cacatnya 1,77%, gulungan jelek total

cacatnya 1,65%, kesalahan pada nozzle total cacatnya 1,38% dan bintik – bintik pada cable total cacatnya 1,26%.

#### 4.2 Menghitung DPMO dan Kapabilitas Sigma sebelum perbaikan (tahap Measure)

DPMO adalah ukuran dalam six sigma yang digunakan untuk menyatakan

jumlah cacat dalam satu juta kesempatan (*Opportunity*) untuk terjadi cacat. nilai DPMO dan Level Sigma pada bulan Desember 2024-Februari 2025 dapat di lihat pada tabel 2 berikut ini:

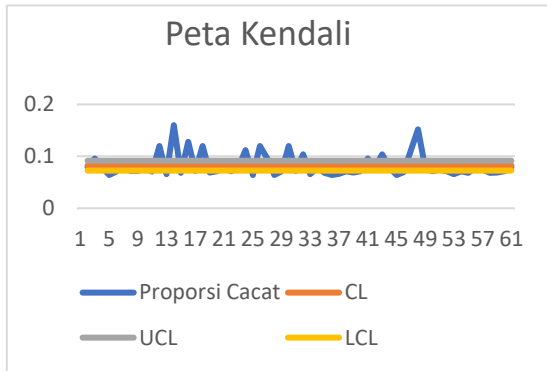
**Tabel 2.** DPMO dan Nilai Sigma Cacat *Cable Wire Harness* Jenis LAN

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	DPMO	Level Sigma
1	Wire Yang Buruk	1626	21.680	3,5
2	Bobin Rusak	1331	17.747	3,6
3	Gulungan Jelek	1235	16.466	3,6
4	Kesalahan Pada Nozzle	1034	13.786	3,7
5	Bintik-Bintik Pada Cable	943	12.573	3,7
6	<b>Total Keseluruhan Cacat</b>	<b>6.169</b>	<b>82.253</b>	<b>2,9</b>

(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Berdasarkan tabel 2. maka diketahui nilai DPMO dari keseluruhan jumlah jenis cacat pada *cable wire harness* jenis LAN adalah 82.253 atau dilevel 2,9 sigma. Pada peta kendali proporsi rata-rata kerusakan. Peta kendali p dapat dilihat hasil data cacat pada kabel LAN. Nilai dari *Center Line*

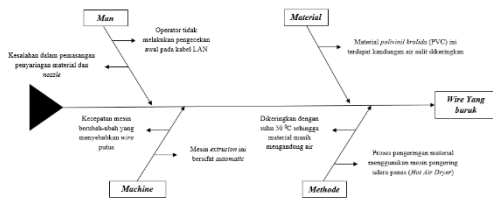
(CL) diperoleh dengan menggunakan rumus yang sama dengan proporsi rata-rata kerusakan yaitu 0,082, selanjutnya nilai dari *Upper Control Unit* (UCL) atau yang didapat dari sampel yang diukur yaitu 0,0915, dan nilai dari *Lower Control Limit* (LCL) yaitu 0,725.



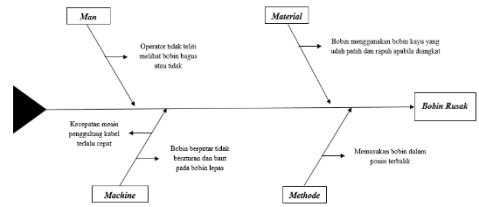
**Gambar 2.** Peta Kendali P (Sumber: Data Penelitian, 2025)

### 4.3 Diagram Fishbone

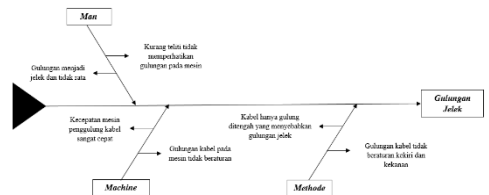
Diagram *fishbone* merupakan diagram pendukung yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara sistematis sumber utama suatu masalah. Pada saat melakukan observasi dengan supervisor di lapangan dilakukan pengamatan bagaimana cara proses *cable wire harness* jenis LAN mempengaruhi cacat terbesar yang akan di gambarkan dalam diagram fishbone. berdasarkan jenis *defect* terdapat lima jenis *defect* yang terjadi *cable wire harness* jenis LAN. Faktor penyebab terjadi munculnya *defect* yaitu faktor manusia, mesin, material, metode dan sebab akibat terjadinya cacat. Diagram fishbone berdasarkan jenis *Defect* akan digambarkan di bawah ini:



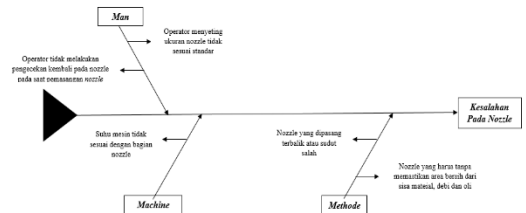
**Gambar 3.** Diagram Fishbone Wire yang Buruk



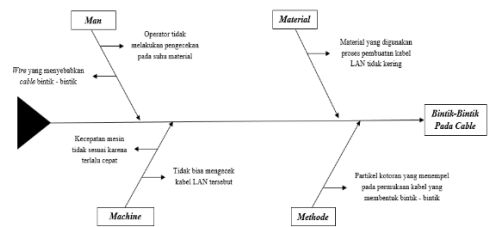
**Gambar 4.** Diagram Fishbone Bobin Rusak



**Gambar 5.** Diagram Fishbone Gulungan Jelek



**Gambar 6.** Diagram Fishbone kesalahan pada Nozzle



**Gambar 7.** Diagram Fishbone Bintik-Bintik pada Cable

#### 4.4 Analisis 5W1H (Tahap Analyze)

Tahap *Analyze* adalah untuk mengetahui lebih lanjut tentang sebab akibat dan tindakan yang harus dilakukan untuk perbaikan. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa tahapan pertanyaan langsung dari supervisor produksi menggunakan teknik *Analyze* 5W1H.

1. Apa masalah utama yang dihadapi selama proses produksi *cable wire harness* jenis LAN ?
2. Apa saja kategori dalam proses produksi yang mempengaruhi efisiensi?
3. Mengapa jumlah cacat pada *cable wire harness* jenis LAN masih tinggi?
4. Mengapa proses produksi belum mencapai target produksi bulanan sebesar 25.000 meter?
5. Kapan produk cacat biasanya paling banyak ditemukan?
6. Kapan aktivitas seperti transportasi sering terjadi?
7. Dimana aktivitas yang termasuk dalam katagori cacat biasanya terjadi?
8. Siapa yang bertanggung jawab dalam menangani produk cacat?
9. Siapa yang mengawasi proses produksi secara keseluruhan?
10. Bagaimana cara mengurangi jumlah produk cacat pada produk *cable wire harness* jenis LAN?

#### 4.5 Rencana perbaikan (Tahap Improve)

Tahap *improve* adalah setelah mengetahui faktor- faktor penyebab cacat pada *cable wire harness* jenis LAN yang terjadi, langkah selanjutnya adalah tahapan *improve* membuat rencana perbaikan dari rencana perbaikan yang sudah dibuat. Rencana perbaikan dan implementasi perbaikan yang harus dilakukan, tahapan ini bisa dilakuka

dengan mengajukan pertanyaan lansung kepada supervisor dengan teknik 5W1H.

1. Wire yang buruk dilakukan perbaikan pada lilitan *wire cable* pastikan sudah tegang dan berjalan mulus, penggunaan temperatur harus sesuai standart yaitu *polivinil krolida* (PVC) sesuai 80°C dan temperatur pada mesin *extrusion* 170°C - 178°C dan temperatur *nozzle* 141°C - 150°C.
2. Bobin yang rusak dilakukan perbaikan yaitu bobin menggunakan bobin plastik tebal dan tidak menggunakan bobin kayu, settingan yang tidak bisa terlalu kencang sehinga tidak merusak bobin lainnya.
3. Gulungan kabel jelek dilakukan perbaikan yaitu, gulungan pada mesin sangat kencang menggunakan *speed* tinggi mengakibatkan gulungan tidak beraturan dan membuat rusak bobin, disarankan menggunakan speed mesin standart agar *wire* putaran kekanan dan kekiri dan tidak berputar satu titik.
4. Kesalahan pada *nozzle* dilakukan perbaikan yaitu, *nozzle* sudah menggunakan kotak sesuai dengan ukuran pada *cable* dan diberikan list agar tidak melakukan kesalahan untuk mencocokkan dengan *drawing* pada *cable* yang ingin di produksi dan membuat tempat *nozzle* yang selesai di gunakan untuk dibersihkan dahulu sisa material lalu di tarok kembali di kotak tempat *nozzle*.
5. Bintik-bintik pada kabel dilakukan perbaikan yaitu, operator memastikan material sudah panas dengan suhu 80°C dan kering dari kendapan air agar meleleh dengan sempurna, material *polivinil krolida* (PVC) disarankan menggunakan material standar perusahaan agar hasil maksimal, memastikan *nozzle* dalam

keadaan bersih dan tidak ada material sisa sebelum di gunakan untuk menghindari bintik-bintik pada kabel.

#### 4.6 Tahap pengolahan data Hasil Implementasi (Tahap Control)

Tahap *Control* merupakan tahap akhir dimana pada tahapan ini dilakukan pengukuran DPMO kapabilitas sigma dan

perbandingan kembali cacat pada kabel LAN sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan implementasi perbaikan. Jika terjadi penurunan maka akan distandarisasi untuk digunakan oleh perusahaan untuk mencegah cacat pada *cable wire harness* jenis LAN terbesar yang muncul sebelumnya akan terulang lagi. Data produksi dan cacat pada *cable wire harness* jenis LAN setelah implementasi pada tabel dibawah ini :

**Tabel 3.** Data Produksi dan Cacat setelah Perbaikan

Cable Wire Harness (LAN)								
Tanggal	Jumlah Produksi	Wire Yang Buruk	Bobin Rusak	Gulungan Jelek	Kesalahan Pada Nozzle	Bintik-Bintik Pada Cable	Jumlah cacat	Persentase cacat
Juni	23.750	272	106	109	93	120	675	3%
Rata-rata jmlah cacat		40%	16%	16%	14%	18%	3%	3%

(Sumber: Data Penelitian, 2025)



**Gambar 8.** Evaluasi hasil Cacat Cable Wire Harness setelah Perbaikan(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Dari data produksi dan cacat setelah perbaikan serta hasil evaluasi cacat setelah perbaikan maka di peroleh : Wire yang buruk sebelumnya 2,17 % menjadi 1,14 %. bobin rusak sebelumnya 1,77% menjadi 0,44%, Gulungan jelek yang sebelumnya 1,65% turun menjadi 0,45%, kesalahan pada *nozzle* yang sebelumnya 1,38% menjadi 0,38% dan bintik – bintik pada kabel yang sebelumnya 1,26% menjadi 0,93%

Nilai DPMO dan kapabilitas sigma pada cacat *cable wire harness* jenis LAN setelah implementasi yaitu pada tabel 4 berikut:

**Tabel 4.** Nilai DPMO dan Level Sigma setelah Perbaikan

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	DPMO	Level Sigma
1	Wire Yang Buruk	272	11.453	3,8
2	Bobin Rusak	106	4.463	4,1
3	Gulungan Jelek	109	4.589	4,1
4	Kesalahan Pada Nozzle	93	3.916	4,2
5	Bintik-Bintik Pada Cable	120	50.53	4,1
<b>Jumlah</b>		<b>675</b>	<b>28.421</b>	<b>3,4</b>

(Sumber: Data Penelitian, 2025)

Hasil perhitungan menunjukkan level sigma tertinggi dan terendah. level sigma rendah disebabkan oleh jumlah defect yang tinggi, kemungkinan di sebabkan oleh produksi yang meningkat sehingga mengakibatkan peningkatan produksi.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Penyebab terjadinya cacat pada *Cable Wire Harness* jenis LAN adalah adanya wire yang buruk, bobin rusak, gulungan jelek, kesalahan pada nozzle, dan bintik bintik pada kabel.
2. Hasil sebelum dan setelah perbaikan adalah : 1. Persentase produk *defect* menurun setelah adanya perbaikan dibandingkan dengan sebelum dilakukannya perbaikan sebelum dilakukan implementasi adalah 8,23% dengan DPMO 82.253 dan level sigma berada pada 2,9 dengan perhitungan tiga periode yaitu desember 2024-februari 2025. Sedangkan setelah adanya perbaikan pada bulan Juni 2025 jumlah cacat dengan persentase 3% dengan nilai DPMO sebesar 28.421 dan nilai sigma menjadi 3,4.

### DAFTAR PUSTAKA

- Pragastio, Gigih Amayu, Annisa Kesy Garside, and Thomy Eko Saputro. 2023. "Six Sigma Approach with Integration of FMEA-Fuzzy SWARA-Fuzzy WASPAS to Minimize Bottled Water Defects." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 22(1): 113–23. doi:10.23917/jiti.v22i1.21370.
- Ulfah, Maria et al. 2023. "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Kabel Low Voltage Konduktor Tembaga Pada PT JCC Tbk." *Journal of Systems Engineering and Management* 2(1): 82. doi:10.36055/joseam.v2i1.19398.
- Saragih, Azrani, Wanda Burma Sari Harahap, and Diora Febe Gultom. 2023. "Analisis Peningkatan Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Kabel NYA Di PT XYZ Menggunakan Metode Six Sigma." *Jurnal TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)* 23(20): 6–1. doi:10.32734/ee.v6i1.1775.
- Ulfah, Maria et al. 2023. "Penerapan Metode Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Produk Kabel Low Voltage Konduktor



- Tembaga Pada PT JCC Tbk.” *Journal of Systems Engineering and Management* 2(1): 82. doi:10.36055/joseam.v2i1.19398.
- Hakim, Ide Muhammad, and Ari Zaqi Al-faritsy. 2024. “Pengendalian Kualitas Produk Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Dan Penyebab Pada Produk Kaos Menggunakan Metode Six Sigma Dan FMEA Di Konveksi XYZ.” *Jurnal Sains Student Research* 2(4): 95–107.
- Darwinsyah, and Iwan Krisnadi. 2017. “Analisa Performansi Redaman ( Attenuation ) Kabel Fiber Optic Menggunakan Metode Six Sigma DMAIC.” XX.
- Laia, Saferia Suiman, and Citra Indah Asmarawati. 2023. “Analisis Pengendalian Kualitas Printing Housing Top Melita Pada Pt Leon Teknologi Global.” *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)* 9(8): 40. doi:10.33884/comasiejournal.v9i8.7969.
- Ridho, Dharu Arhamar, and Suseno Suseno. 2023. “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Lean Six Slgma Pada PT. Djohartex.” *Jurnal Inovasi dan Kreativitas (JIKa)* 2(2): 64–82. doi:10.30656/jika.v2i2.6009.
- Bayu, Aditya. 2023. “Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Deffect Pada Produk Kabel N2X2Yb2Y Dengan Metode Dmaic Di Pt Kabelindo Murni Tbk.” *Industrikrisna* 12(1): 1–9. doi:10.61488/industrikrisna.v12i1.11.
- Saryanto, Saryanto, Humiras Hardi Purba, and Aris Trimarjoko. 2020. “Improve Quality Remanufacturing Welding and Machining Process in Indonesia Using Six Sigma Methods.” *Journal Europeen des Systemes Automatises* 53(3): 377–84. doi:10.18280/jesa.530308.
- Ibrahim, Ibrahim, Djauhar Arifin, and Anita Khairunnisa. 2020. “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan Dmaic Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di Pt. Sakai Indonesia.” *Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri* 3(1): 18–36. doi:10.37721/kal.v3i1.639.
- Fachrudin, Fahmi, Ari Zaqi, and Al Faritsy. 2025. “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENURUNKAN JUMLAH CACAT BENANG COTTON DENGAN METODE SIX SIGMA ( DMAIC ).” 3(1).
- Bayu De Wanda Pura, Elly Islamiyah, Universitas Muhammadiyah. 2024. “Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Drumming White Oil Pt. Abc Dengan Metode Six Sigma Dan Fmea Quality Control Analysis in White Oil Drumming Process Pt. Abc Using Six Sigma and Fmea Methods.” 7: 2117–28.
- Sutrisno, and Anggia Arista. 2021. “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan MetodeEOQ Di PT Polytech Jaya Industri.” *Jurnal Comasie* 5(3): 98–103.
- Ramadhan, Muhammad Rezky. 2022. “Analisis Cacat Produk Kaos Kaki Dengan Metode Seven Tools Pada Abstrak.” 4: 23–31.
- Wen Chuan, Mu et al. 2020. “Electronic Properties of Zigzag Silicene Nanoribbons with Single Vacancy Defect.” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and*

*Computer Science* 19(1): 77–84.  
doi:10.11591/ijeecs.v19.i1.pp77-84.

Ofosu, Robert Agyare, Erwin Normanyo, N-Yo Abdul-Aziz, and Stephen Smart Stickings. 2023. "Speed Control of an Electrical Cable Extrusion Process Using Artificial Intelligence-Based Technique." *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 1. doi:10.25077/jnte.v12n1.1045.2023



Muhammad Ramadhan  
Penulis pertama, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam



Anggia Arista, S.Si., M.Si.  
Penulis kedua, merupakan salah satu dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.