

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK

Oleh:

Muhammad Sultan Hafiz Badrudin¹

Osama van sarwanto²

Bagas eka firmansyah³

Muhammad Nur Hadi⁴

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: JL. Ciwaru Raya No.25, Cipare, kec. Serang, Kota Serang, Banten
(42117).

Korespondensi Penulis: muhammadsultanhb@gmail.com, vansarwanto@gmail.com,
ekabagas238gmail.com, mn.hadi@untirta.ac.id

Abstract. *Probability theory plays a very important role in data analysis, especially in evaluating product quality during the production process. In practice, probability theory is applied to identify defect patterns, estimate the likelihood of defects occurring, and ensure that the production process remains stable. In the referenced study, quality control was carried out using the Statistical Quality Control (SQC) and Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) methods to determine the most frequent types of defects and their main causes. The results showed that the most critical defects included non-functioning signal lights, cracked lenses, and defective cable heads. Among these, defects in the cable head had the highest risk value. Therefore, immediate corrective actions are required, such as improving work methods, increasing operator accuracy, and performing more routine machine maintenance. Overall, the study demonstrates that probability theory is highly effective in understanding defect patterns, predicting the likelihood of failures, and developing quality improvement strategies to ensure more consistent products with minimal defects.*

Keywords: *Probability Theory, quality control, product defects, Statistical Quality Control (SQC), Statistical Quality Control (SQC)*

Received November 28, 2025; Revised December 07, 2025; December 19, 2025

*Corresponding author: muhammadsultanhb@gmail.com

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK

Abstrak. Teori peluang memiliki peranan yang sangat penting dalam analisis data, khususnya dalam upaya pengendalian kualitas produk pada proses produksi. Penerapan teori ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pola terjadinya cacat, memperkirakan besarnya kemungkinan kerusakan, serta menjaga kestabilan proses produksi agar tetap sesuai standar. Dalam penelitian yang dijadikan rujukan, pengendalian kualitas dilakukan dengan mengombinasikan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Kedua metode tersebut digunakan untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi beserta faktor penyebabnya. Hasil analisis menunjukkan bahwa cacat yang paling krusial meliputi lampu sen yang tidak menyala, kaca yang mengalami retak, serta kepala kabel yang mengalami cacat. Di antara ketiganya, cacat pada kepala kabel memiliki nilai risiko paling tinggi. Oleh karena itu, diperlukan langkah perbaikan segera, seperti penyempurnaan metode kerja, peningkatan ketelitian operator, serta pelaksanaan perawatan mesin secara berkala. Secara umum, penelitian ini membuktikan bahwa teori peluang sangat efektif dalam memahami kecenderungan kecacatan, memprediksi potensi kerusakan, dan merancang strategi peningkatan kualitas produk agar lebih konsisten dan minim cacat.

Kata Kunci: Teori peluang, Pengendalian kualitas, Statistical Quality Control (SQC), Failure Mode and Effects Analysis (FMEA).

LATAR BELAKANG

Perkembangan industri dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan pertumbuhan yang sangat pesat. Kondisi ini dipengaruhi oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin modern dan inovatif. Perubahan tersebut mendorong perusahaan untuk terus beradaptasi agar mampu bertahan dan berkembang di tengah dinamika industri yang terus berubah.

Kemajuan sektor industri, baik pada industri manufaktur maupun industri jasa, menyebabkan jumlah perusahaan semakin meningkat. Hal ini secara langsung memicu persaingan yang semakin ketat antarperusahaan. Setiap perusahaan dituntut untuk memiliki keunggulan kompetitif agar dapat menarik dan mempertahankan kepercayaan konsumen.

Dalam dunia industri, kualitas atau mutu produk menjadi salah satu faktor utama yang dipertimbangkan konsumen dalam menentukan keputusan pembelian. Produk dengan kualitas yang baik akan memberikan kepuasan kepada pelanggan serta meningkatkan citra dan kepercayaan terhadap perusahaan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas merupakan aspek penting dalam proses produksi.

Salah satu permasalahan kualitas yang dihadapi adalah ditemukannya cacat produk pada Mirror Vario 125 selama proses produksi. Permasalahan ini menjadi bahan evaluasi berkelanjutan bagi PT Protera Protection Indonesia guna meningkatkan mutu produk yang dihasilkan agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Kesadaran akan pentingnya pemeliharaan dan pengendalian terhadap kerusakan produk mendorong perusahaan untuk terus melakukan perbaikan kualitas. Mirror Vario 125 merupakan salah satu produk dengan jumlah produksi tertinggi, sehingga pengendalian kualitas menjadi sangat krusial untuk menjamin kepuasan konsumen melalui produk yang berkualitas.

Berdasarkan data produksi pada periode Juni 2024 hingga Februari 2025, masih ditemukan produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau mengalami cacat. Kondisi ini menunjukkan perlunya penerapan metode analisis dan pengendalian kualitas yang lebih efektif untuk mengurangi tingkat kecacatan produk.

Beberapa metode yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas antara lain Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). SQC merupakan teknik pengendalian kualitas yang memanfaatkan metode statistik untuk memantau dan menganalisis proses produksi, sedangkan FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan serta dampak yang mungkin terjadi pada produk atau proses. Penerapan teori peluang dalam kedua metode tersebut diharapkan mampu membantu perusahaan dalam meningkatkan kualitas produk secara berkelanjutan.

KAJIAN TEORITIS

Perkembangan industri menjadi semakin pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini dikarenakan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin canggih. Dengan adanya kemajuan di bidang industri serta semakin banyak berdirinya industri manufaktur maupun industri jasa maka menimbulkan persaingan yang semakin ketat diantara perusahaan-perusahaan tersebut. Dalam dunia perindustrian, kualitas atau mutu

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK

produk adalah salah satu faktor yang dipertimbangkan oleh konsumen untuk membeli produk.

Pada produk Mirror Vario 125 suka mengalami cacat produk saat produksi. Permasalahan ini yang selalu menjadi evaluasi di PT PROTERA PROTECTION INDONESIA untuk memaksimalkan kualitas mutu dari produk yang dihasilkan. Menyadari akan pentingnya maintenance kerusakan produk untuk meningkatkan kualitas mutu produk dan memberikan pelayanan kepuasan terhadap konsumen dengan kualitas produk yang diberikan, produk Mirror Vario 125 adalah salah satu produk dengan tingkat produksi terbanyak. Pada bulan Juni 2025 sampai Februari 2025 masih ditemukan produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau cacat. Ada berbagai macam cara pengendalian kualitas produk salah satunya adalah Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA). Statistical Quality Control (SQC) yaitu alat pengendalian kualitas.

dengan menggunakan metode-metode statistik untuk menyelesaikan masalah yang ada di perusahaan. Sedangkan Failure Mode Effect Analysis (FMEA), yang adalah suatu analisis yang dilakukan untuk bisa menemukan efek atau dampak yang kemungkinan akan membuat kesalahan pada suatu produk ataupun pada proses produksi. Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk dan proses menggunakan metode-metode statistik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yg kita gunakan deskriptif yaitu menjelaskan bagaimana penerapan metode quality kontrol untuk pengendalian kualitas produk. Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu menjelaskan bagaimana penerapan metode Quality Control (SQC), Seven tools dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) untuk pengendalian kualitas pada produk EQ Spacing. dengan pendekatan kuantitatif yaitu suatu jenis penelitian dengan mengumpulkan, menyusun, mengolah dan menganalisis data angka agar dapat memberikan gambaran mengenai suatu keadaan tertentu sehingga dapat diambil kesimpulan dari penelitian tersebut

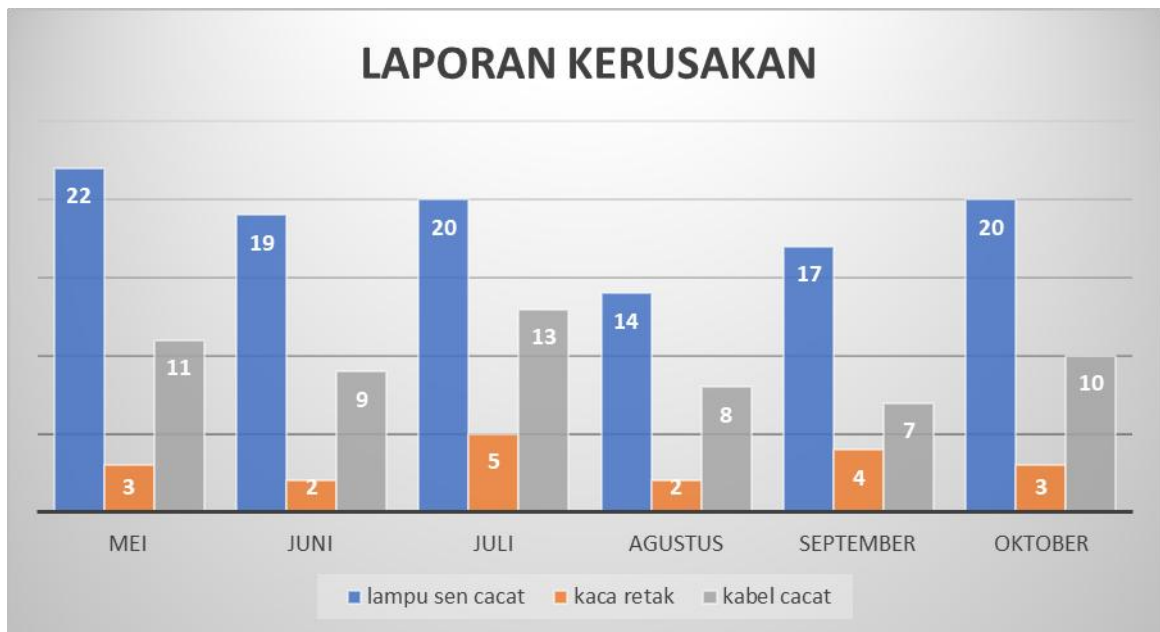
HASIL DAN PEMBAHASAN

PT Protera Protection Indonesia merupakan perusahaan Industri yang bergerak di Perusahaan komponen atau aksesoris otomotif dan anti karat, salah satu produk yang diproduksi yaitu Mirror Vario 125. Mirror Vario 125 adalah kaca spion beserta lampu sen motor Vario 125, Dalam proses produksi PT. Protera Protection Indonesia memiliki tiga jenis cacat yaitu lampu sen cacat, kaca retak, dan ujung kabel cacat. Untuk mengetahui faktor penyebab dan menjaga kualitas produk, maka dilakukan beberapa analisis agar dapat diketahui apakah proses produksi di PT. Protera Protection Indonesia tersebut sudah memenuhi standar kualitasnya. Analisis yang dilakukan dengan metode *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

BULAN	Jumlah Produk	Jenis tidak sesuai dan kecacatan			Jumlah cacat
		Lampu sen cacat	Kaca retak	Kabel cacat	
Mei	41.600	22	3	11	36
Juni	38.900	19	2	9	30
Juli	43.700	20	5	13	38
Agustus	39.800	14	2	8	24
september	45.200	17	4	7	28
oktober	37.900	20	3	10	33

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan total jumlah produksi PT. Protera Protection Indonesia pada bulan Mei 2025 – Oktober 2025 adalah 247.100 maka dapat diketahui bahwa jumlah produk cacat paling banyak ada di bulan Juli dengan jumlah produk cacat 38 unit Mirror Vario 125. dan nilai total kecacatan produk terbanyak yaitu pada jenis cacat lamp usen cacat dengan nilai 22 unit Mirror Vario 125.

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK



Sebab-Akibat

sebab-akibat digunakan untuk menganalisis faktor-faktor apa sajakah yang menjadi penyebab kerusakan produk. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjad ipenyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:

Material

Faktor material pada kecacatan produk Mirror Vario 125 meliputi barang tidak sesuai SOP dan barang yang digunakan Adalah barang yang sudah lama digudang. Solusi yang dapat dilakukan Adalah melakukan Briefing tentang SOP dan jangan menggunakan barang yang sudah lama digudang.

Manusia

faktor manusia yang menyebabkan kecacatan retakan pada produk karena kurang telitinya pegawai saat proses dan kurang memperhatikan proses mengeluarkan barang dari kardus. Solusi yang dapat dilakukan dengan cara operator melakukan *briefing* sebelum proses produksi dan melakukan pengawasan yang lebih ketat sewaktu proses produksi berlangsung terutama pada proses terutama pada proses mengeluarkan barang pada kardus.

Metode

Faktor metode menjadi salah satu faktor yang cukup signifikan terhadap kualitas produk, kesalahan dalam kecacatan Lamp usen cacat dan Kaca retak terjadi karena tidak menggunakan metode yang sesuai SOP. Solusi yang dapat dilakukan dengan melakukan pengawasan yang lebih ketat sewaktu proses produksi dan melakukan briefing sebelum proses produksi dimulai.

Jenis cacat	Efek cacat	faktor	Penyebab cacat	Metode deteksi
Lampu Sen Cacat	Bagian belakang mirror yaitu bagian lamp usen tidak menyala sehingga produk tidak layak dijual.	Manusia	Tidak memenuhi prosedur	Melakukan <i>briefing</i> sebelum bekerja
		Bahan	Barang tidak sesuai SOP	Melakukan <i>briefing</i> mengenai SOP
		Metode	Metode yang digunakan tidak sesuai SOP dan kurang teliti	Melakukan <i>briefing</i> mengenai SOP dan menambah jam istirahat
Kaca Retak	Bagian depan mirror retak karena saat proses packing terjatuh atau terbanting	Manusia	Karena tidak sesuai SOP	Melakukan <i>briefing</i> mengenai SOP
		Bahan	Bahan yang digunakan Adalah barang yang sudah lama digudang	Melakukan pengecekan saat mengambil barang
		Metode	Metode yang digunakan tidak sesuai prosedur	Melakukan <i>briefing</i> mengenai SOP dan menambah jam istirahat
Kabel Cacat	Ujung kabel bagian penghubung terlepas karena kelalaian pekerja	Manusia	Saat produk dikeluarkan dari kardusnya, mengeluarkannya terlalu buru-buru	Mengeluarkan barangnya tidak usah terburu-buru dan lebih teliti
		bahan	Bahan yang digunakan Adalah barang yang sudah lama digudang	Lebih teliti saat mengambil barang dari gudang

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dan pembahasan di atas mengenai penelitian Kerja Praktik di PT PROTERA PROTECTION INDONESIA, maka dapat disimpulkan bahwa pada produksi bulan Mei 2025 – Oktober 2025 PT. PROTERA PROTECTION INDONESIA melakukan produksi sebanyak unit 247.100 produk Mirror Vario 125. Ada tiga jenis kecacatan yang diteliti yaitu Lampu Sen Cacat dengan jumlah cacat 112 unit, cacat Kaca Retak 19 unit, dan Kabel cacat 58 unit, maka dapat diketahui bahwa jumlah produk cacat paling banyak ada di bulan Juli dengan jumlah produk cacat 38 unit Mirror Vario 125. dan nilai total kecacatan produk terbanyak yaitu pada jenis cacat lamp usen cacat dengan nilai 22 unit Mirror Vario 125.

Berdasarkan evaluasi melalui metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), dapat diketahui bahwa proses produksi Mirror Vario 125 di PT Protera Protection Indonesia masih menunjukkan adanya ketidaksesuaian kualitas selama beberapa bulan pengamatan. Tiga jenis cacat yang paling sering muncul adalah lampu sen yang gagal berfungsi, kaca spion yang retak, dan ujung kabel yang mengalami kerusakan. Dari ketiganya, kerusakan pada kabel diidentifikasi sebagai masalah paling serius karena memberikan nilai risiko tertinggi sehingga memerlukan penanganan prioritas.

Faktor penyebab kerusakan tersebut dapat ditelusuri dari tiga sumber utama, yaitu bahan baku, tenaga kerja, dan metode yang digunakan. Dalam aspek bahan, beberapa material tidak sesuai standar atau dalam kondisi tidak layak karena sudah terlalu lama disimpan. Pada aspek tenaga kerja, kurangnya ketelitian dan ketidakpatuhan terhadap SOP menyebabkan cacat produk saat proses operasional dan penanganan barang. Sementara itu, dari sisi metode, beberapa proses tidak mengikuti prosedur yang ditetapkan, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya cacat.

Melalui pemanfaatan teori peluang, perusahaan dapat memahami kecenderungan terjadinya cacat, menghitung probabilitas kerusakan pada jenis tertentu, dan mengambil keputusan berbasis data untuk merancang strategi perbaikan. Pendekatan ini membantu perusahaan memfokuskan perbaikan pada titik paling kritis, meningkatkan efisiensi pengendalian kualitas, dan mengurangi variasi proses. Secara keseluruhan, integrasi teori peluang dengan SQC dan FMEA memungkinkan perusahaan untuk memperkuat sistem

kendali mutu, memperbaiki proses produksi, dan menghasilkan produk yang lebih unggul, konsisten, serta minim cacat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan kami mengucapkan terimakasih sebesar besar kepada ALLAH subhanahu wataala serta dosen pemngampu mata kuliah kami yang telah membimbing kami dalam pembuatan artikel ini sehingga artikel ini dapat di terbitkan.

DAFTAR REFERENSI

- Absa, A. S. M., & Suseno, S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 183-201.
- A. Suherman and B. J. Cahyana, "Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya," *Pros. Semnastek*, 2019.
- J. I. Sembiring, H. Suliantoro, and A. Bakhtiar, "Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt. Alam Daya Sakti Semarang," *Ind. Eng. Online J.*, Vol. 7, No. 1, 2018.
- Setiafindari, Widya. "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Seven Tools Dan Kaizen Pada PT Sinar Semesta." *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)* 18.1 (2023): 29-38.
- Nurkholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). Analisis pengendalian kualitas (quality control) dalam meningkatkan kualitas produk. *Jurnal Ekonologi Ilmu Manajemen*, 6(2), 393-399.
- Oktavia, A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC) di PT. Samcon. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 106-113.
- Pramesti, Bella Tika, and Helti Lygia Mampouw. "Analisis pemahaman konsep peluang siswa smp ditinjau dari teori apos." *Jurnal Cendekia* 4.2 (2020): 1054-1063.

APLIKASI TEORI PELUANG DALAM ANALISIS DATA DAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK

- Anggrayni, Dina, Haryanto Haryanto, and Syaiful Syaiful. "Analisis Epistemic cognition siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif materi teori peluang." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 5.1 (2021): 829-841.
- Yusa, Ahmad Tarmizi, Hendry Andry, and Andri Kurniawan. "Restorasi Paradigma KUD:" Pendekatan Teori Organisasi Dalam Merebut Peluang MEA"." (2016): 847-856.
- Akbar, Firman Muhammad Abdurrohman. "Analisis Tantangan Dan Peluang Pengembangan Umkm Halal Dalam Era Pasar Nasional." *Zhafir: Journal of Islamic Economics, Finance, and Banking* 2.2 (2020): 105-130.
- Febriana, Anandita Eka, and Heni Pujiastuti. "Analisis 21st Century-Learning Design: kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah teori peluang." *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)* 5.3 (2022): 649-658.