

UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
SIDOARJO



# Analisa Pengendalian Kualitas Atap Galvalum Untuk Meminimalisir Kecatatan Dengan Menggunakan Metode FMECA (*Failure Mode Effect And Criticality Analysis*) dan RCA (*Root Cause Analysis*) Pada PT Trisakti Jaya

Oleh:

Rangga Bustanul Firdaus,

Wiwik Sulistiyowati ST., MT.

Program Studi Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024



[www.umsida.ac.id](http://www.umsida.ac.id)



[umsida1912](#)



[umsida1912](#)



[universitas  
muhammadiyah  
sidoarjo](#)



[umsida1912](#)

# Pendahuluan

PT. Trisakti Jaya adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi galvalume. Terletak pada pergudangan Margo Mulyo Permai blok C-6 Surabaya. Memiliki 6 kendaraan long vehicle dan memiliki karyawan kurang lebih 200 orang. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2005. Permasalahan yang terjadi adalah adanya kecacatan produk yang terjadi, sehingga kepuasan pelanggan berkurang dan bisa merugikan perusahaan. Disini dijelaskan bagaimana cara mengatasi dan menemukan jalan keluar serta mencari solusi dari permasalahan ini. Pada penelitian ini menggunakan metode FMECA (Failure Mode Effect And Criticality Analysis) dan RCA (Root Cause Analysis). Pada metode FMECA (Failure Mode Effect And Criticality Analysis) menjelaskan bagaimana presentase kecacatan produk bisa terjadi, dan berapa presentase yang timbul setelah menggunakan metode ini. Sedangkan pada metode RCA (Root Cause Analysis) adalah metode yang menentukan bagaimana solusi dari sebuah permasalahan bisa didapat agar menemukan jalan keluar yang terbaik bagi perusahaan.

# Tujuan Penelitian

1. Mengukur kecacatan produk dari masing masing proses produksi dengan menggunakan metode FMECA (*Failure Mode Effect and Critical Analysis*).
2. Meminimalisir kecacatan produk dengan menggunakan RCA (*Root Cause Anaylsis*)

# Metode

Menurut Indrajaya (2020), metode FMECA (*Failure Mode Effects And Criticality Analysis*) merupakan metode yang dirancang untuk mengenali model kegagalan dari suatu produk maupun suatu proses, dengan tujuan memperhitungkan resiko yang terikat dengan sumber energi manusia yang menjadi mode kegagalan serta mengabaikan peringkat permasalahan yang bernilai dan juga dengan mengenali serta melaksanakan kegiatan korektif buat menangani permasalahan yang sungguh- sungguh.

Menurut Idad (2020), menyatakan bahwa ketika sebuah sistem atau mesin gagal, salah satu cara untuk mencari tahu mengapa adalah melakukan *Root Cause Analysis*. dapat menggunakan metode ini untuk meninjau penyebab kegagalan mulai dari hal-hal yang paling mendasar dan kemudian mengumpulkan masing-masing penyebab untuk membantu mengidentifikasi penyebab akar dari kegagalannya.

# Metode Penelitian

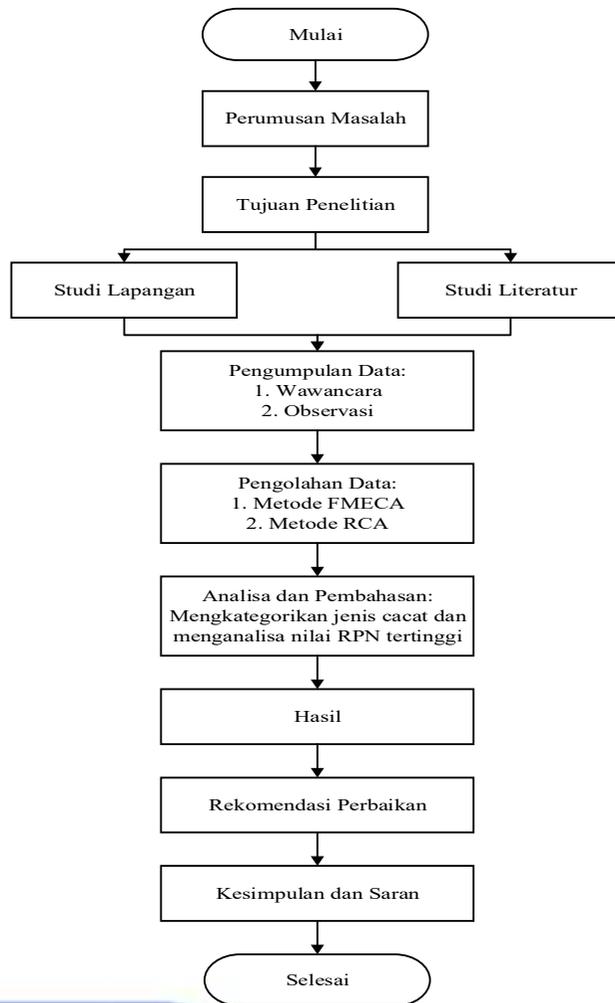


Diagram alir penelitian menjelaskan proses berlangsungnya penelitian yaitu dilakukan studi lapangan dan studi literatur, kemudian merumuskan masalah dan tujuan penelitian, setelah itu mengumpulkan data dengan wawancara, observasi dan meminta data perusahaan atas izin supervisor, tahap berikutnya pengolahan data yang pertama yaitu peta kendali untuk perhitungan batas kendali atas dan batas kendali bawah, yang kedua FMECA untuk menentukan tingkat kegagalan dinilai dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). Dari hasil perhitungan dapat dianalisa tingkat resiko kecacatan. Sedangkan untuk menentukan penyebab kegagalan adalah dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Sehingga didapatkan usulan perbaikan yang bisa dijadikan pertimbangan secara terus menerus untuk meningkatkan kualitas produk.

# Pengumpulan Data

Pada tahun 2022, menurut data perusahaan, ada variasi signifikan dalam jumlah cacat produk galvalum yang diterima dari pemasok yang berbeda. Berikut adalah data kecacatan galvalum pada penelitian ini

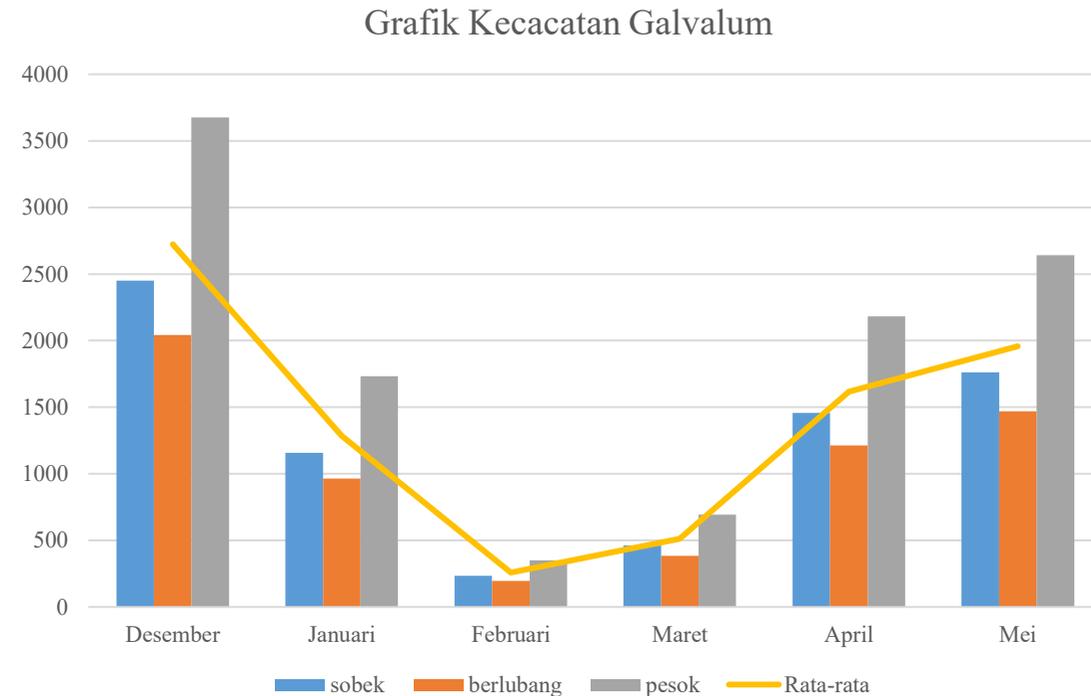
Dapat diketahui kecacatan tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 33% dari total kecacatan pada data tersebut dengan 8170 unit. Sedangkan terbesar kedua kecacatan terjadi pada bulai Mei sebesar 23% atau sebesar 5870 unit. Kemudian terbesar ketiga terjadi pada bulan April sebesar 19% atau 4852 unit.

Bulan	Total Produksi	Reject Produksi	Prosentase Cacat (%)	Jenis Kecacatan		
				Sobek	Berlubang	Pesok
Desember	44.745	8.170	33%	2451	2042	3677
Januari	39.052	3.852	15%	1156	963	1733
Februari	16.653	778	3%	233	195	350
Maret	20.207	1.537	6%	461	384	692
April	30.232	4.852	19%	1456	1213	2183
Mei	36.590	5.870	23%	1761	1468	2641
Jumlah	187.479	25.059	100%	7518	6265	11276

# Histogram

Diagram berikut adalah salah satu alat yang digunakan untuk membantu dalam melihat grafik dari data kecacatan yang terdapat pada tabel 1. Data yang dimasukkan pada diagram adalah data kecacatan dan rata-rata dari tiap kecacatan yang terjadi pada tiap bulan. Berikut adalah diagram data kecacatan galvalume

Dapat dilihat bulan Desember memiliki rata-rata kecacatan galvalum tertinggi dibanding bulan lainnya. Sedangkan bulan yang memiliki rata-rata kecacatan terendah adalah pada bulan Februari. Hal tersebut menjadi tolak ukur bahwa produksi pada bulan Desember perlu mendapatkan pengawasan berlebih agar tidak terjadi terus menerus.

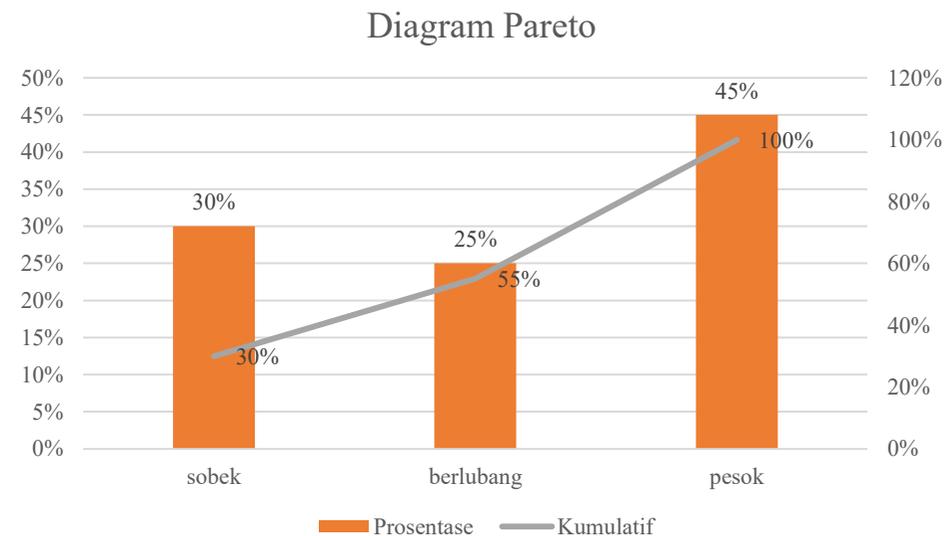


# Diagram Pareto

Diagram pareto adalah alat kualitas yang digunakan untuk menentukan kumulatif data kecacatan yang dapat mengetahui jenis kecacatan tertinggi. Sebelum membuat diagram pareto terlebih dahulu membuat tabel kumulatif. Berikut adalah tabel kumulatif

Pertama, cacat jenis pesok menjadi prioritas utama dengan persentase sebesar 45%. Kedua, cacat jenis sobek menjadi prioritas kedua dengan persentase sebesar 30%. Sementara itu, cacat jenis gagang menjadi prioritas ketiga dengan persentase sebesar 25%. Analisis tabel tersebut menunjukkan bahwa cacat paling dominan adalah jenis pesok. Data ini dapat direpresentasikan dalam diagram pareto

Jenis Kecacatan	Jumlah	Prosentase	Kumulatif
Sobek	7518	30%	30%
Berlubang	6265	25%	55%
Pesok	11276	45%	100%



# Peta Kendali Jenis Cacat Sobek Galvalum

Berikut ini adalah pengolahan data jenis cacat sobek untuk mencari CL, UCL dan LCL pada produksi tahun 2022 sebagai berikut.

Menghitung Proporsi kesalahan:

$$p = \frac{np}{n}$$

$$= \frac{2451}{44745} = 0,055$$

Menghitung rata rata atau CL:

$$CL = p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$= \frac{7518}{6} = 1257$$

Menghitung UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = p + 2 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$= 1257 + 1053$$

$$= 2470$$

Menghitung LCL (*Lower Control Limit*)

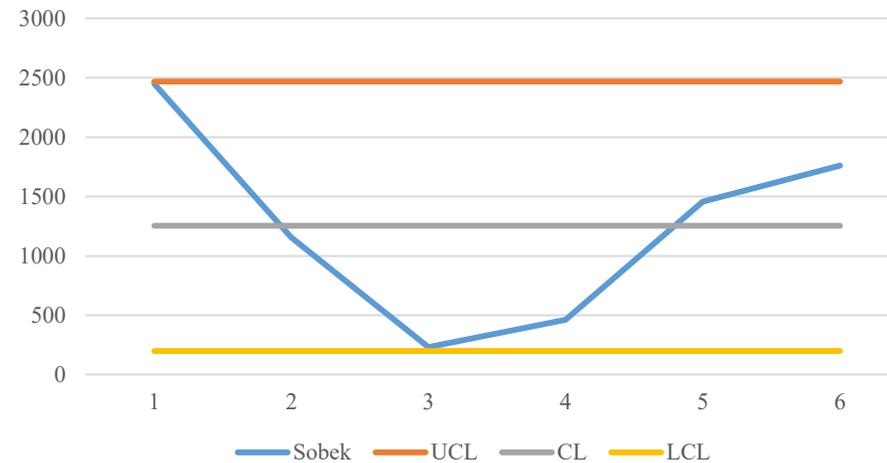
$$LCL = p - 2 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$= 1257 - 1053$$

$$= 200$$

Bulan	Total Produksi	Sobek	Proporsi	UCL	CL	LCL
Desember	44.745	2451	0,055	2470	1257	200
Januari	39.052	1156	0,030	2470	1257	200
Februari	16.653	233	0,014	2470	1257	200
Maret	20.207	461	0,023	2470	1257	200
April	30.232	1456	0,048	2470	1257	200
Mei	36.590	1761	0,048	2470	1257	200
Jumlah	187.479	7518	0,040			

Peta Kendali Jenis Cacat Sobek Galvalum



# Peta Kendali Jenis Cacat Pesok Galvalum

Berikut ini adalah pengolahan data jenis cacat pesok untuk mencari CL, UCL dan LCL pada produksi tahun 2022 sebagai berikut.

Menghitung Proporsi kesalahan:

$$p = \frac{np}{n}$$

$$= \frac{3677}{44745} = 0,082$$

Menghitung rata rata atau CL:

$$CL = p = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$= \frac{11276}{6} = 1881$$

Menghitung UCL (*Upper Control Limit*)

$$UCL = p + 2 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$= 1881 + 1579$$

$$= 3700$$

Menghitung LCL (*Lower Control Limit*)

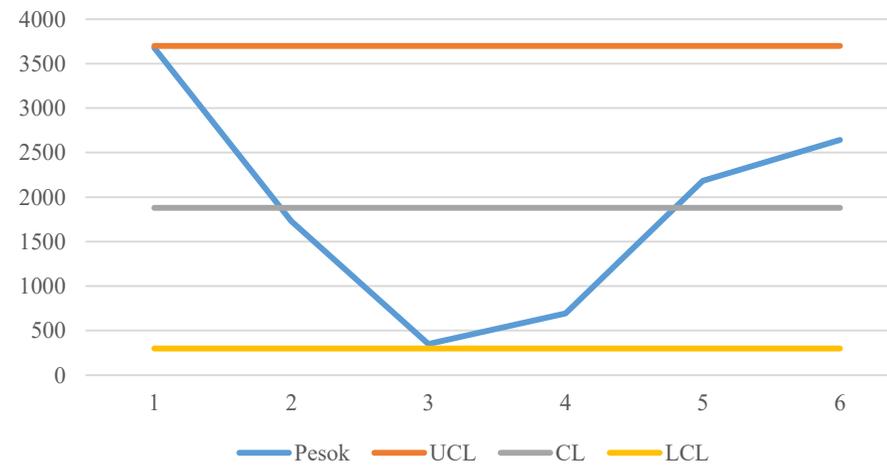
$$LCL = p - 2 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$= 1881 - 1579$$

$$= 300$$

Bulan	Total Produksi	Pesok	Proporsi	UCL	CL	LCL
Desember	44.745	3677	0,082	3700	1881	300
Januari	39.052	1733	0,044	3700	1881	300
Februari	16.653	350	0,021	3700	1881	300
Maret	20.207	692	0,034	3700	1881	300
April	30.232	2183	0,072	3700	1881	300
Mei	36.590	2641	0,072	3700	1881	300
Jumlah	187.479	11276	0,060			

Peta Kendali Jenis Cacat Pesok Galvalum



# FMECA

*Critical Analysis* yaitu proses penilaian dan pengklasifikasi resiko kegagalan. Pada tahap ini akan mengklasifikasikan penyebab kecacatan yang terjadi akibat kegagalan yang berada pada bulan desember.

Berdasarkan pada tabel terdapat 5 penilaian untuk mengevaluasi skor kegagalan dengan menggunakan *Risk Priority Number* (RPN). Penentuan nilai RPN dilakukan dengan mengalikan antara nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dimana nilai tersebut hasil dari identifikasi setelah melakukan observasi dan wawancara dengan supervisor produksi. Adapun perhitungan dari *Risk Priority Number* (RPN)

Derajat Kritis	Nilai	Risiko
Minor	0-30	Acceptable
Medium	31-100	Tolerable
High	101-180	Unacceptable
Very High	181-252	Unacceptable
Critical	>252	Unacceptable

Jenis cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	S	O	D	RPN
Sobek	Pemasangan di mesin pemotongan tidak presisi	Sobek saat selesai pemotongan	5	4	7	140
Pesok	Proses penyimpanan yang terlalu kasar	Pesok pada satu rak galvalum	5	6	7	210

# FMECA

Diketahui resiko tertinggi pertama yaitu jenis cacat pesok dengan kegagalan pada proses penyimpanan yang terlalu kasar dan efeknya pesok pada satu rak galvalum dengan nilai RPN 210. Setelah itu, resiko tertinggi kedua yaitu jenis cacat sobek dengan kegagalan pemasangan di mesin pemotongan tidak presisi dan efeknya sobek saat selesai pemotongan dengan nilai RPN 140. Kemudian pada tahap berikutnya didapatkan nilai RPN dari perhitungan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA), maka dilakukan analisis lebih lanjut berdasarkan tabel *Critically*, apakah masuk dalam kategori (*acceptable*) tidak adanya kendala, (*Tolerable*) tidak dijadikan prioritas perbaikan serta (*Unacceptable*) perlu dilakukan perbaikan, berikut adalah contoh perhitungan RPN:

$$\begin{aligned} \text{RPN Sobek} &= S \times O \times D \\ &= 5 \times 4 \times 7 = 140 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 7 diatas menjelaskan bahwa perhitungan nilai RPN terdapat dua nilai termasuk dalam kategori *very high* dan *high*, yang pertama diperoleh nilai tertinggi pada cacat pesok dengan efek kegagalan yaitu pesok pada satu rak galvalum dengan nilai RPN 210, termasuk dalam derajat keritis *very high*, sehingga perlu dilakukan perbaikan (*unacceptable*). Untuk yang kedua pada cacat sobek dengan penyebab kegagalan yaitu sobek saat selesai pemotongan dengan nilai RPN 140 termasuk dalam derajat keritis *high*, sehingga perlu dilakukan perbaikan (*unacceptable*).

Jenis Cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	RPN	Derajat Kritis	Risiko
Sobek	Pemasangan yang tidak presisi	Sobek saat selesai pemotongan	140	High	Unacceptable
Pesok	Proses penyimpanan yang terlalu kasar	Pesok pada satu rak galvalum	210	Very High	Unacceptable

# RCA

Analisa penyebab *waste* yang berpengaruh dengan menggunakan *root cause analysis*. Analisa tersebut untuk menentukan penyebab kegagalan yang terjadi pada kecacatan sobek dan pesok pada bulan desember yang menyebabkan jumlah produk cacat yang diluar kendali. Menemukan lternatif eliminasi *waste* tersebut maka dilakukan analisa terhadap penyebab terjadinya. Berikut adalah akar penyebab kecacatan.

Rekomendasi perbaikan pada penyebab terjadinya kecacatan sobek galvalum pada bulan desember di PT Trisakti Jaya adalah mengingatkan metode penggunaan mesin pemotongan pada operator. Sedangkan perbaikan pada penyebab terjadinya kecacatan pesok galvalum pada bulan desember di PT Trisakti Jaya adalah memperbaiki penerangan di sudut gudang yang kurang terang.

Jenis cacat	Deskripsi kecacatan	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Sobek	Sobek saat selesai pemotongan	Karyawan kurang teliti	Pemotongan tidak sesuai ukuran	Tidak mengecek mesin	Kurang teliti saat menggunakan mesin	
Pesok	Pesok pada satu rak galvalum	Karyawan kurang teliti dan fokus	Peletakan di area sedikit cahaya	Beberapa sudut gudang minim penerangan		

Waste	Deskripsi Kecacatan	Akar Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
Sobek	Sobek saat selesai pemotongan	Kurang teliti saat menggunakan mesin	Mengingatkan metode penggunaan mesin pemotongan pada operator
Pesok	Pesok pada satu rak galvalum	Beberapa sudut gudang minim penerangan	Memperbaiki penerangan di sudut gudang yang kurang terang

# Kesimpulan Penelitian

- Kesimpulan yang didapatkan pada penelitian tentang pengendalian kualitas produk galvalum pada PT Trisakti Jaya adalah jenis kecacatan sobek dan pesok. Sobek dan pesok adalah kecacatan tertinggi dan kecacatan tersebut tertinggi terjadi pada bulan desember. Hal tersebut dikarenakan data kecacatan tersebut telah mendekati batas atas peta kendali. Dimana UCL (*Upper Control Limit*) sobek adalah 2470 sementara data kecacatan sebesar 2451. Sedangkan UCL (*Upper Control Limit*) pesok adalah 3700 sementara data kecacatan sebesar 3677. Sehingga pembahasan untuk mencari penyebab kegagalan dan rekomendasi perbaikan pada sobek dan pesok di bulan desember.
- Hasil FMECA adalah jenis cacat sobek dengan RPN 140 dan cacat pesok RPN 210 yang keduanya *unacceptable*. Penyebab kegagalan sobek adalah pemasangan yang tidak presisi dan pesok adalah proses penyimpanan yang terlalu kasar. Hal tersebut di akibatkan kecacatan sobek adalah kurang teliti saat menggunakan mesin dan pesok adalah beberapa sudut gudang minim penerangan. Rekomendasi perbaikan pada kecacatan sobek adalah mengingatkan metode penggunaan mesin pemotongan pada operator dan pesok adalah memperbaiki penerangan di sudut gudang yang kurang terang.

# Referensi

- [1] W. H. Absor Tb, “Analisis Kualitas Pelayanan Dengan Metode Service Quality (SERVQUAL) Dan Importance Performance Analysis (IPA) Pada PT. Media Purna Engineering,” *J. Manaj. indutri dan logistik*, vol. 1, no. 2, 2018.
- [2] S. Andayani, “Metode Importance Performance Analysis (IPA) Untuk Menentukan Harapan Konsumen Toko Online Terhadap Kualitas Layanan Website,” *Univ. Khatolik Musi Charitas. Fak. Sains Dan Teknol. Progr. Stud. Sist. Inf.*, pp. 13–18, 2018.
- [3] N. Q. dan B. S. Anggriana Rina, “Pengaruh Harga, Promosi, Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Pelanggan Jasa Ojek Online ‘Om-Jek’ Jember,” *Fak. Ekon. Uiversitas Muhammadiyah Jember*, vol. 7, no. 2, pp. 137–156, 2017.
- [4] R. A. Apriyanto, “Analisis Kualitas Pelayanan Parkir Dengan Metode Servqual, Ipa Dan Qfd Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan Di Pt. Securindo Packatama Indonesia,” *Dosen Tek. Ind. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [5] U. B. W. Bahiyyah Fina Durriyatun, “Analisis Kualitas Layanan Akademik Madrasah Dengan Metode Servqual Pada Pendidik Dan Tenaga Kependidikan,” *Univ. Negeri Yogyakarta*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [6] L. Deo Pondaag G. E, Regi Sanjaya, “Analisis Kualitas Layanan Lazada Dengan Menggunakan Metode E-Servqual Dan IPA,” *Progr. Stud. Manaj. Sekol. Tinggi Ilmu Ekon. Harapan Bangsa*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [7] S. P. Ekawaningsih Prihastuti, kokom komariyah, *Restoran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, 2008.

# Referensi

- [8] T. Y. B. Ginting Rosnani, “Desain Ulang Produk Tempat Tissue Multifungsi Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment,” *Dep. Tek. Ind. Fak. Tek. Univ. Sumatera Utara*, vol. 19, no. 2, 2017.
- [9] A. H. P. K. P. Hasan Sabri, “Loyalitas Pasien Rumah Sakit Pemerintah: Ditinjau Dari Perspektif Kualitas Layanan, Citra, Nilai Dan Kepuasan,” *Fak. Ekon. Univ. Muslim Indones.*, vol. 18, no. 3, pp. 184–196, 2018.
- [10] A. Y. K. Horax Michelle, Lucy Sanjaya, Jessica Pratiwi, “Analisis Kepuasan Konsumen terhadap Pelayanan Restoran Cepat Saji (Restoran X) dengan Metode Service Quality (Servqual),” *Progr. Stud. Tek. Ind. Univ. Kristen Petra Surabaya, Indones.*, vol. 18, pp. 65–74, 2017.
- [11] D. Indrajaya, “Analisis Kualitas Pelayanan Terhadap Tingkat Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Import Performance Analysis Dan Customer Satisfaction Index Pada UKM Gallery,” *Univ. Indraprasta PGRI*, vol. 2, no. 3, pp. 1–6, 2018.
- [12] P. D. D. Kusumah Echo Perdana, Ratih Hurriyati, “Atribut Pemilihan Kualitas Restoran: Citra Merek dan Harga,” *Univ. Pendidik. Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 117–126, 2019.
- [13] N. H. Musqari Nurul, “Pengaruh Kualitas Layanan terhadap Loyalitas Melalui Variabel Kepuasan pada Lembaga Amil Zakat (Studi pada Baituzzakah Pertamina Kantor Pusat),” *Univ. Yars. Jakarta*, vol. 2, no. 1, pp. 34–53, 2018.

# Referensi

- [14] L. C. Novita, “Kualitas Layanan Pada Galeri Investasi Universitas Bunda Mulia Dengan Menggunakan Metode Servqual,” *Fak. Ilmu Sos. dan Humaniora, Univ. Bunda Mulia*, vol. 12, no. 1, 2016.
- [15] H. S. Prima Nikita Irani, Sujiono, “Pentingnya Penerapan Model Service Quality (Servqual) Dalam Perbaikan Kualitas Layanan Jasa Pengiriman Barang Pada Kantor Pos Ponorogo,” *Fak. Ekon. Univ. Muhammadiyah Ponorogo*, vol. 2, no. 1, pp. 50–55, 2018.
- [16] H. Al Rasyid, “Pengaruh Kualitas Layanan Dan Pemanfaatan Teknologi Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas Pelanggan Go-Jek,” *Jakarta AMIK BSI Jakarta*, vol. 1, no. 2, pp. 210–223, 2019.
- [17] R. Alfatiyah, “Analisis Kualitas Jasa Periklanan Dengan Kombinasi Metode Servqual Dan Quality Function Deployment (Qfd) Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan,” *Dosen Tek. Ind. Univ. Pamulang*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [18] E. S. Sigit Kharisma Nawang, “Kualitas Produk Dan Kualitas Layanan Terhadap Kepuasan Dan Loyalitas Nasabah,” *Dep. Magister Manaj. Progr. Pascasarj.*, vol. 21, no. 1, pp. 157–168, 2017.
- [19] M. Y. A. Verriana Rusdyana Intan, “Pengaruh Kualitas Layanan (Service Quality) Terhadap Loyalitas Melalui Kepuasan Pada Mahasiswa Universitas Nu Surabaya,” *Fak. Ekon. dan Bisnis, Univ. Nahdlatul Ulama Surabaya*, vol. 1, no. 1, 2017.

# Referensi

- [20] W. Dkk, “Desain Ulang Produk Temoat Tissue Multifungsi Dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment,” *Univ. Sumatera Utara. Fak. Tek. Dep. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [21] E. P. A. Zakiy Muhammad, “Pengaruh Kualitas Layanan Terhadap Loyalitas Nasabah Bank Syariah Dengan Kepuasan Nasabah Sebagai Variabel Intervening,” *Progr. Stud. Ekon. dan Perbank. Perbank. Islam. Fak. Agama Islam. Univ. Muhammadiyah Yogyakarta*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [22] E. Zuraidah, “Analisis Kualitas Pelayanan Restoran Cepat Saji dengan Metode Servqual (Service Quality),” *Prosisko*, vol. Vol.5, no. No. 2, pp. 137–139, 2018, [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/726/756>

