

ANALISIS PRODUK CACAT PADA *BLOCK* BETON MENGUNAKAN METODE *SEVEN TOOLS* DAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DI PERUSAHAAN PRECAST XYZ

**Hady Sofyan¹, Regyawan Maydi Syafei Putra², Indra Gumelar³,
Tarman⁴, Farliana Sutartiah⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi
Wastukencana, Indonesia

Email: hadysofyan@wastukencana.ac.id

Abstract

XYZ Company is a company in the manufacturing sector of precast concrete production, ready-to-use concrete products to meet the needs of the construction industry. The problem in this company is that there are still many defects that occur in the concrete produced. The purpose of this study is to find out what defects occur in concrete blocks, analyze the causes of their occurrence and make repair suggestions. This study uses the seven basic tools method to analyze the types of defects and the causes of defects in concrete blocks, and the FMEA method to make repair recommendations with the cause of defects from the highest RPN value. Based on the results of data processing, there are several defects that occur in concrete blocks, namely: porous, small cracks, non-angled products, non-uniform colors, bubbles, dimensions, gripes, and hairline cracks. From the Fishbone results, there are 18 indicators of the causes of the three defects, from the 18 causes of defects, the RPN value is then determined with the highest RPN value of 168, namely dirty, leaking, and less tight mold indicators..

Keywords: *Seven Tools, FMEA, Quality, Defect, Fishbone*

Abstrak

Perusahaan XYZ adalah perusahaan dibidang manufaktur produksi beton pracetak, produk beton siap pakai untuk memenuhi kebutuhan industri konstruksi. Permasalahan pada perusahaan ini masih terdapat banyak defect yang terjadi pada beton yang di produksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apa saja defect yang terjadi pada blok beton, menganalisis penyebab terjadinya dan membuat usulan perbaikan.. Penelitian ini menggunakan metode seven tools basic untuk menganalisis jenis defect serta penyebab terjadinya defect pada blok beton, dan metode FMEA untuk membuat rekomendasi perbaikan dengan penyebab defect dari nilai RPN tertinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data terdapat beberapa defect yang terjadi pada blok beton yaitu : keropos, pecah kecil, produk tidak siku, warna tak seragam, buble, dimensi, gripis, dan retak rambut. Dari hasil Fishbone terdapat 18 indikator penyebab dari ketiga defact, dari ke 18 penyebab defect tersebut kemudian menentukan nilai RPN dengan hasil nilai RPN tertinggi sebesar 168 yaitu indikator cetakan kotor, bocor, dan kurang rapat.

Kata Kunci: *Seven Tools, FMEA, Kualitas, Cacat, Fishbone*

**Analisis Produk Cacat
pada Block Beton
Menggunakan Metode
Seven Tools dan Failure
Mode Effect Analysis di
Perusahaan Precast XYZ**

Jurnal Teknosains
Kodepena
pp. 10-18



1. PENDAHULUAN

Semua perusahaan di Indonesia harus mampu bersaing dengan perusahaan lain karena banyak perusahaan berkembang di zaman sekarang. Oleh karena itu, manajemen perusahaan harus memperhatikan kualitas produk yang dibuat agar sesuai dengan standar atau memenuhi keinginan pelanggan. Kualitas merujuk pada kualitas, mutu, taraf, atau derajat sesuatu. Menurut Adwianoor *et al.* (2023), faktor-faktor yang menyebabkan produk cacat perusahaan berdampak pada biaya produksi, citra perusahaan, dan kepuasan konsumen. Semakin banyak produk cacat yang dihasilkan, semakin mahal biaya produksinya.

Peningkatan produk dan proses yang berkelanjutan sangat penting saat ini untuk memiliki keunggulan dibandingkan yang lain di pasar manufaktur yang kompetitif dan hal itu menjadi lebih penting dalam industri yang sangat kompetitif seperti industri *precast*. Perusahaan XYZ bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi dan mengembangkan produk beton pracetak serta beton siap pakai untuk memenuhi kebutuhan industri konstruksi perumahan dan konstruksi lainnya. Masalah yang dihadapi perusahaan ini adalah tingginya jumlah cacat pada beton yang diproduksi, terutama pada produksi blok beton. Selama penelitian yang berlangsung dari Februari hingga Mei 2023, ditemukan sebanyak 452 produk cacat dari total 1302 produk yang dihasilkan.

Terdapat banyak alat kualitas yang tersedia, sehingga memilih alat yang tepat untuk mencapai perbaikan menjadi lebih sulit. Memilih alat yang salah dapat menyebabkan kegagalan proyek perbaikan atau tidak menghasilkan hasil yang diharapkan. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui cara, waktu, dan alat mana yang harus digunakan dalam pemecahan masalah atau peningkatan proses. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah analisis terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan efeknya, selain itu FMEA digunakan untuk memperbaiki mode atau jenis kegagalan (Doshi & Desai, 2016). Untuk mengatasi masalah yang terjadi pada Perusahaan XYZ, penelitian ini menggunakan metode pengendalian kualitas (*seven tools*) dan FMEA. Menurut Mizuno dalam Aziza (2020), metode pengendalian kualitas ini terdiri dari tujuh alat bantu yang memungkinkan pengendalian kualitas berhasil untuk bisnis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan studi deskriptif, yaitu studi yang bertujuan untuk memperbaiki keadaan sebelumnya dengan mengumpulkan dan mengumpulkan sejumlah data untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang berbagai fakta dan situasi yang ada di perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah dengan tujuan mencapai hasil yang lebih baik dari sebelumnya.

Penelitian ini menggunakan metode seperti QC *seven tools* (tujuh Alat Pengendalian Kualitas). Alat QC ini adalah 7 (tujuh) alat dasar yang digunakan untuk memecahkan masalah produksi. Kaoru Ishikawa pertama kali memperkenalkan alat QC ini pada tahun 1968. Ketujuh alat tersebut adalah *Check Sheet*, *Control Chart*, *Cause and Effect Diagram*, *Pareto Diagram*, *Histogram*, *Scatter Diagram* dan *Stratification*. Metode berikutnya, yaitu FMEA, adalah cara untuk mengidentifikasi bagian atau proses yang berpotensi gagal memenuhi spesifikasi, menghasilkan cacat atau ketidaksesuaian, serta dampaknya pada pelanggan jika mode kegagalan tersebut tidak dicegah atau diperbaiki (Basori, 2017).

Selain itu, FMEA membantu dalam mengidentifikasi langkah-langkah preventif untuk meningkatkan keandalan produk dan kepuasan pelanggan., selain itu Analisis FMEA merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengidentifikasi atau mengurangi dampak negatif dari potensi cacat pada suatu proses produksi (Kania *et al*, 2018)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Check sheet

Check sheet berguna untuk memudahkan pencatatan data.

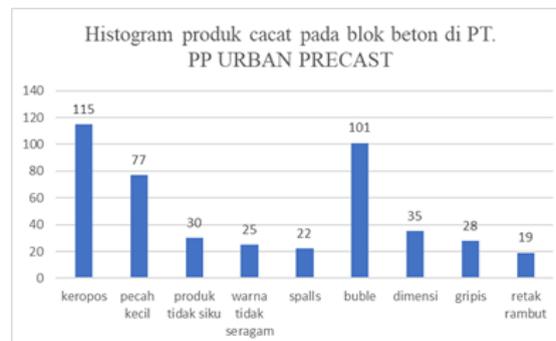
Tabel 1. Data *checksheet* jumlah produksi dan defect blok beton

No	Bulan	Produksi	Defect	% Defect	Keropos	Pecah	Produk Tidak Siku	Warna Tak Seragam	Spalls	Buble	Dimensi	Gripis	Retak Rambut
1	februari	355	95	26,8	23	15	7		4	31	8	5	2
2	maret	395	174	44,1	44	33	14	7	8	36	14	12	6
3	april	102	37	36,3	11	7	1	3	1	9	2	1	2
4	mei	450	146	32,4	37	22	8	15	9	25	11	10	9
		1302	452										

Dari pengumpulan data tabel 1. Dapat diketahui total jumlah produksi blok beton adalah 1302 pcs dan total defect 452 pcs dengan rincian keropos 115, pecah 77, produk tidak siku 30, warna tak seragam 25, spalls 22, buble 101, dimensi 35, gripis 28, dan retak rambut 19.

Histogram

Histogram adalah alat yang digunakan untuk menyajikan data secara grafis sehingga dapat melihat kecenderungan pada setiap elemen data.



Gambar 2. Histogram defect blok beton

Dapat dilihat dari gambar 2. Defect Keropos sebanyak 115, pecah kecil 77 produk tidak siku 30, warna tak seragam 25, spalls 22, buble 101, dimensi 35, gripis 28, retak rambut 19.

Diagram Pareto

Diagram pareto berfungsi untuk mengidentifikasi berbagai penyimpangan yang terjadi. Selain itu, diagram ini membantu dalam menentukan prioritas masalah yang perlu diperbaiki terlebih dahulu.



Gambar 3. Diagram Pareto defect blok beton

Dilihat dari diagram pareto di atas terdapat 3 jenis cacat yang paling sering terjadi pada blok beton yaitu : keropos, *buble* , dan pecah kecil. Maka perlu di analisis penyebabnya.

Control chart

Pada penelitian ini, inspeksi dilakukan secara menyeluruh pada proses produksi, sehingga penggunaan peta kendali p-chart merupakan pilihan yang tepat karena data yang digunakan bervariasi. Selain itu, p-chart memungkinkan pemantauan proporsi cacat secara efektif dalam berbagai kondisi produksi.

$$P = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Diperiksa}}$$

$$P = \frac{18}{86} = 0,209$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^n D}{\sum_{i=1}^n n}$$

$$\bar{p} = \frac{452}{1303} = 0,347$$

Keterangan :

\bar{p} = Rata-rata kecacatan

$\sum_{i=1}^n D$ = jumlah produk defect

$\sum_{i=1}^n n$ = jumlah sampel atau produk

UCL = Batas kendali atas

\bar{p} = Rata-rata kecacatan

n_i = Besarnya ukuran sampel atau jumlah produksi

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_i}}$$

$$LCL_p = 0,347 - 3 \sqrt{\frac{0,347(1 - 0,347)}{86}} = 0,193$$

UCL = Batas kendali atas

\bar{p} = Rata-rata kecacatan

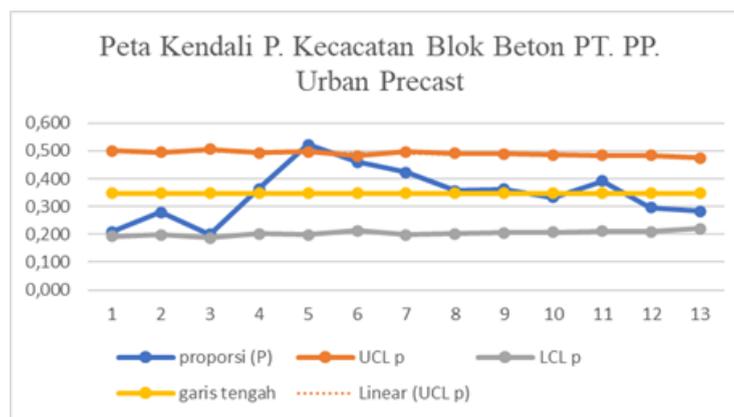
n_i = Besarnya ukuran sampel atau jumlah produksi

kemudian perhitungan minggu kedua, ketiga dan seterusnya perhitungan UCL dan LCL p-Chart dengan sampel bervariasi dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut :

Tabel 2. Perhitungan control chart p-chart

No	Minggu	Produksi	Defect	Proporsi (P)	Ucl P	Lcl P	Garis Tengah
1	Minggu 1	86	18	0,209	0,501	0,193	0,347
2	Minggu 2	93	26	0,280	0,495	0,199	0,347
3	Minggu 3	80	16	0,200	0,507	0,187	0,347
4	Minggu 4	96	35	0,365	0,493	0,201	0,347
5	Minggu 5	92	48	0,522	0,496	0,198	0,347
6	Minggu 6	113	52	0,460	0,482	0,213	0,347
7	Minggu 7	92	39	0,424	0,496	0,198	0,347
8	Minggu 8	98	35	0,357	0,491	0,203	0,347
9	Minggu 9	102	37	0,363	0,489	0,206	0,347
10	Minggu 10	105	35	0,333	0,487	0,208	0,347
11	Minggu 11	110	43	0,391	0,483	0,211	0,347
12	Minggu 12	108	32	0,296	0,485	0,210	0,347
13	Minggu 13	127	36	0,283	0,474	0,220	0,347
		1302	452				

Setelah dilakukan CL (garis tengah), LCL, UCL dan proporsi *defect*, tahap selanjutnya pembuatan peta kendali p-chart, peta kendali p-chart dapat dilihat pada gambar 4.

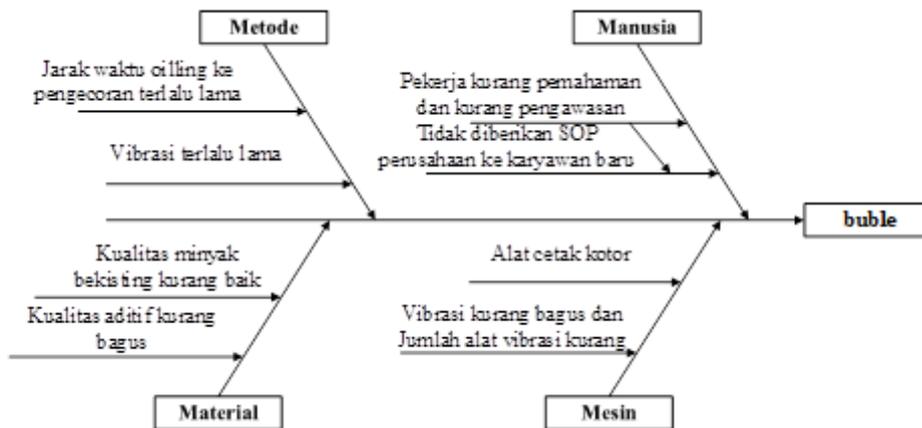


Gambar 4. Peta kendali p-chart

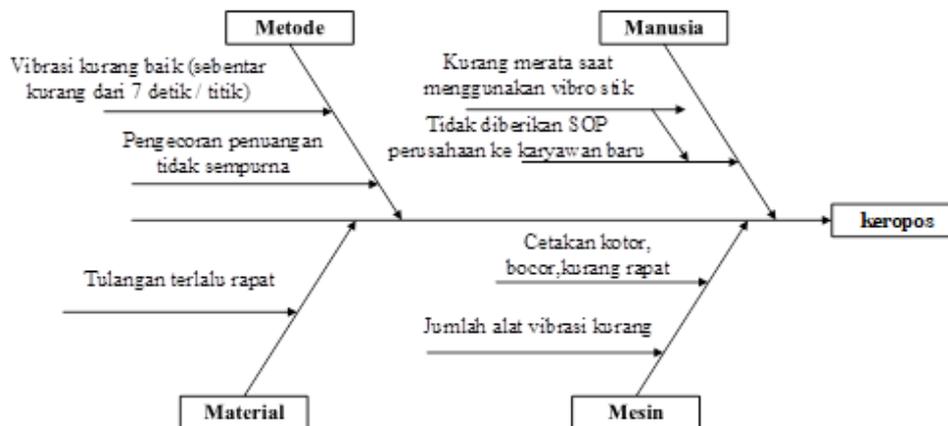
Dari gambar 4, pada peta kendali dapat dilihat bahwa masih ada data yang melebihi batas UCL

Fishbone diagram

Diagram Fishbone digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat. Faktor-faktor penyebab cacat tersebut dapat dilihat pada gambar 5, 6, dan 7. Selain itu, diagram ini membantu dalam memahami hubungan sebab-akibat yang mempengaruhi kualitas produk.



Gambar 5. Fishbone diagram keropos



Gambar 6. Fishbone diagram buble



Gambar 7. Fishbone diagram pecah kecil

Hasil analisis diagram sebab akibat dari produk cacat dapat dijelaskan bahwa sejumlah factor seperti lingkungan, manusia, metode, material dan mesin semuanya merupakan faktor yang cenderung berubah seiring dengan kualitas produk yang

dihasilkan (Akbar *et al*, 2021). Hasil analisis data menggunakan diagram fishbone mengungkapkan 18 faktor penyebab terjadinya cacat. Langkah selanjutnya adalah melakukan upaya perbaikan dengan metode FMEA. Selain itu, metode FMEA akan membantu dalam menentukan prioritas perbaikan untuk mengatasi cacat yang teridentifikasi.

Failure Mode and Effect Analisis (FMEA)

Analisis untuk perbaikan tambahan menggunakan FMEA dengan mengalikan nilai tingkat keparahan penemuan X untuk deteksi X. Tabel 3 menunjukkan hasil penetapan S.O., D., dan nilai RPN, yang merupakan dasar penilaian ini.

Tabel 3. Perhitungan nilai RPN

Metode kegagalan (Failure mode)	Effect of failure	Potensi penyebab kegagalan (Cause of failure)	5M	S	O	D	RPN		
Keropos	Produk mengalami keropos	(tidak merata saat menggunakan vibro stik) tidak adanya pemaparan SOP	<i>man</i>	5	5	6	150		
		Tulangan terlalu rapat	<i>material</i>	2	1	1	2		
		Vibrasi kurang baik (sebentar kurang dari 7 detik/ titik)	<i>method</i>	5	7	3	105		
		Pengecoran penuangan tidak sempurna	<i>method</i>	1	1	5	5		
		Cetakan kotor, bocor, kurang rapat	<i>machine</i>	6	7	4	168		
buble	Produk mengalami bercak lubang kecil	Jumlah alat vibrasi kurang	<i>machine</i>	6	2	1	12		
		Pekerja kurang pemahaman dan kurang pengawasan	<i>man</i>	2	2	2	8		
		Kualitas aditif kurang bagus	<i>material</i>	4	9	2	72		
		Kualitas minyak bekisting kurang baik	<i>material</i>	4	9	2	72		
		Cetakan kotor	<i>machine</i>	6	6	1	36		
		Vibrasi kurang bagus dan jumlah alat vibrasi kurang	<i>machine</i>	6	2	1	12		
		Jarak waktu <i>Oilling</i> ke pengecoran terlalu lama	<i>method</i>	6	5	2	60		
		Pecah kecil	Produk tidak sesuai standar	Kurang pengawasan produksi dan buka cetakan	<i>man</i>	5	8	2	80
				Alas penyimpanan kayu lapuk	<i>environment</i>	3	5	3	45
				Rilis cetakan di pukul dan di congkel	<i>method</i>	5	9	2	90
Terlalu cepat cetakan di buka	<i>method</i>			5	3	3	45		
<i>Oilling</i> pada cetakan kurang merata	<i>method</i>			5	4	2	40		

Tabel 3 menunjukkan nilai untuk masing-masing indikator penyebab cacat produk. Nilai RPN dihitung dan indikator diurutkan berdasarkan peringkat dengan nilai RPN tertinggi terlebih dahulu. Ini dilakukan sehingga usulan atau upaya perbaikan dapat dilakukan secara tepat untuk meminimalkan risiko terjadinya cacat. Usulan perbaikan berdasarkan nilai RPN tertinggi ditunjukkan dalam tabel 4. Pengurutan ini juga memungkinkan penekanan pada masalah yang paling penting terlebih dahulu, yang meningkatkan efektivitas perbaikan.

Tabel 4. Usulan perbaikan

<i>Failure mode</i>	<i>Cause</i> nilai RPN tertinggi	Usulan perbaikan	Nilai RPN
keropos	Cetakan kotor, bocor, kurang rapat	Membersihkan cetakan dengan metode <i>brushing</i> cetakan agar kotoran atau sisa beton tidak menempel pada cetakan. Menambahkan busa setebal 1 cm setiap sisi sambungan cetakan. Mengecek tiap sambungan sebelum pengecoran	168
	Kurang teliti (tidak merata saat menggunakan vibro stik)	Memberikan pengarahan sebelum dilakukan produksi pada tiap pekerja cara penggunaan vibro sesuai dengan SOP yang berlaku	150
	Vibrasi kurang baik (sebentar kurang dari 7 detik/ titik)	Memberikan pengarahan sebelum dilakukan produksi pada tiap pekerja cara penggunaan vibro sesuai dengan SOP yang berlaku	105
Pecah kecil	Rilis cetakan di pukul dan di congkel	Menambahkan balok kayu setiap pelepasan cetakan dengan cara dipukul atau dicongkel agar produk tidak pecah	90
	Kurang pengawasan produksi dan buka cetakan	Melakukan pengawasan secara rutin setiap item pekerjaan	80
buble	Kualitas aditif kurang bagus	Mengganti obat aditif beton dengan spesifikasi yang lebih baik (sika)	72
	Kualitas minyak bekisting kurang baik	Mengganti minyak bekisting dengan spesifikasi yang lebih baik	72
	Jarak waktu Oiling ke pengecoran terlalu lama	<i>Oiling</i> 30 menit sebelum pemasangan cetakan agar minyak tidak cepat mengering	60
Pecah kecil	Alas penyimpanan kayu sudah lapuk	Mengganti balok kayu yang sudah lapuk dengan yang baru	45
	Terlalu cepat cetakan di buka	Dilakukan pengetesan benda uji sebelum cetakan dibuka	45
	Oiling pada cetakan kurang merata	Pengecekan secara rutin dan memberikan arahan metode terhadap pekerja	40
buble	Cetakan kotor	Membersihkan cetakan dengan metode <i>brushing</i> cetakan agar kotoran atau sisa beton tidak menempel pada cetakan.	36
	Vibrasi terlalu lama	Memberikan pengarahan sebelum dilakukan produksi pada tiap pekerja cara penggunaan vibro sesuai dengan SOP yang berlaku	30
keropos	Jumlah alat vibrasi kurang	Dilakukan ceklis pengecekan kelengkapan alat produksi	12
buble	Vibrasi kurang bagus dan jumlah alat vibrasi kurang	Dilakukan ceklis pengecekan kelengkapan alat produksi	12
	Pekerja kurang pemahaman	Memberikan pengarahan dari setiap pekerja baru	8
keropos	Pengecoran penuangan tidak sempurna	Memberikan pengarahan sebelum dilakukan produksi pada tiap pekerja cara pengecoran sesuai dengan SOP yang berlaku	5
	Tulangan terlalu rapat	Dilakukan ceklis pembesian atau tulangan	2

4. PENUTUP

Dari data yang diperoleh, diketahui jenis cacat yang terjadi pada beton blok di Perusahaan XYZ dari bulan Februari hingga Mei 2023 meliputi: keropos, pecah kecil, produk tidak siku, warna tidak seragam, *spalls* (terkelupas), *buble*, dimensi,

gripis, dan retak rambut. Hasil diagram pareto mengidentifikasi tiga jenis cacat terbanyak, yaitu keropos, buble, dan pecah kecil. *Control chart* mengungkapkan bahwa masih ada data yang melebihi batas kendali. Analisis *fishbone* menemukan 18 indikator penyebab terjadinya cacat. Metode FMEA menunjukkan prioritas utama perbaikan dengan nilai tertinggi adalah cetakan kotor, bocor, dan kurang rapat untuk cacat keropos. Untuk cacat pecah kecil, prioritas perbaikan adalah pelepasan cetakan yang dipukul dan dicongkel terlalu keras. Sedangkan untuk cacat buble, prioritasnya adalah kualitas obat aditif yang kurang baik. Maka untuk menilai perbaikan, pelatihan operator selama satu tahun penuh dan perawatan rutin merupakan cara untuk mengevaluasi kembali prosedur kerja..

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. N., Saleh, A., Daud, A., Basri, M., & Nusran, M. (2022). Analisis Produk Cacat Menggunakan Metode Seven Tools Dalam Memberikan Layanan Berkualitas Berbasis Jaminan Halal Pada Perusahaan Beton Tiang Pancang. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 2(1), 13–21. <https://doi.org/10.30653/ijma.202221.44>
- Adwianoor, H. (2023). *ANALISIS PERBAIKAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BESI AS ULIR DENGAN METODE SEVEN TOOL DAN FMEA (Studi Kasus: CV. Logam Karya)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB). Assauri, Sofyan. 2004. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: LPFE UI.
- Aziza, N., & Setiaji, F. B. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Mebel Dengan Pendekatan Metode New Seven Tools. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 27. <https://doi.org/10.51804/tesj.v4i1.791.27-34>
- Basori, M. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Cetakan Packaging Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. 158–163.
- Diniaty, D. (2016). Analisis Kecacatan Produk Tiang Listrik Beton Menggunakan Metode Seven Tools dan New Seven Tools (Studi Kasus: PT. Kunango Jantan). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 2(2), 157. <https://doi.org/10.24014/jti.v2i2.5102>
- Duffy, G. L. (2013). The ASQ Quality Improvement Pocket Guide. In *The ASQ Quality Improvement Pocket Guide*.
- Doshi, J., & Desai, D. (2017). Application of failure mode & effect analysis (FMEA) for continuous quality improvement-multiple case studies in automobile SMEs. *International Journal for Quality Research*, 11(2), 345.
- Firmansyah, M. J., Nuruddin, M., Sumatra, J., 101 Randuagung, N., Kebomas, K., Gresik, K., & Timur, J. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT.XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA*. 20(1), 231–238.
- Kania, A., Cesarz-Andraczke, K., & Odrobiński, J. (2018). Application of FMEA method for an analysis of selected production process. *Journal of Achievements in materials and manufacturing Engineering*, 91(1), 34-40.