



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kediri



Analisis *Rejected* Produk Dalam Proses *Return* Di PT. Gunawan Fajar Menggunakan Metode FMEA

Dyan Putra Pradana¹, Sri Rahayuningsih², Heribertus Budi Santoso³

dyanputra_p@gmail.com*¹, nuning@unik-kediri.ac.id², heribertus@unik-kediri.ac.id³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Kediri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 12 – Desember – 2019

Revised : 28 – Desember – 2019

Accepted : 25 – Januari – 2020

Kata kunci :

FMEA

Detection

Occurrence

RPN

Severity

Abstract

Business is an activity carried out by individuals or organizations that involve production, marketing, or service activities intending to make a profit or profit. In business-related activities, product defects will also occur due to human error and faulty production equipment used. Product defects that occur at PT. Gunawan Fajar has product defect codes determined by the company with RPN assumptions from the FMEA method, which is used to find out product defects by identifying and carrying out preventive activities against production failures to errors in raw materials and equipment, including machines used. From the research using this method, the results showed that on average, there were 14.3742 pieces of defects during the study with a total production per month of 44,943,473 sheets, while for RPN 294 ≥ 200 in number one printing block while for RPN 150 < 200 at number one that is, the Weight does not match. From the Pareto diagram that occurs at the highest defect according to the measurement of the Severity, Occurrence and Detection values for PN (Printing Block), BU (Under Weight), KKC (Defective Sack Condition), KR (Renggang Sack) reaches the Risk Number Priority (RPN).

Abstrak

Bisnis merupakan kegiatan yang dilakukan individu maupun organisasi yang melibatkan aktivitas produksi, *marketing*, atau jasa dengan tujuan mendapat keuntungan atau laba. Dalam kegiatan terkait bisnis, juga akan terjadi kecacatan produk dikarenakan kesalahan faktor manusia, maupun faktor kesalahan peralatan produksi yang digunakan. Kecacatan produk yang terjadi pada PT. Gunawan fajar, memiliki kode- kode cacat produk yang sudah ditentukan oleh perusahaan dengan asumsi- asumsi RPN dari penggunaan metode FMEA, yang digunakan untuk mengetahui kecacatan produk dengan cara mengidentifikasi dan melakukan aktivitas pencegahan terhadap kegagalan produksi dikarenakan kesalahan bahan baku maupun peralatan termasuk mesin yang digunakan. Dari penelitian menggunakan metode tersebut didapat hasil bahwa dimana rata- rata terjadi cacat 14.3742 lembar selama penelitian berlangsung dengan total produksi tiap bulan sebesar 44.943.473 lembar, sedangkan untuk RPN 294 ≥ 200 pada nomor satu printing ngeblock sedangkan untuk RPN 150 < 200 pada nomor satu yaitu berat tidak sesuai. Dari diagram pareto yang terjadi pada cacat

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :

Eris Kusnadi. (2014). Eris Fishbone Diagram dan Langkah- Langkah Pembuatannya. *Teknik Industri Nasional Bandung*, 1–10

tertinggi sesuai dengan pengukuran pada nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk PN (*Printing ngeblock*), BU (Berat *Under*), KKC (Kondisi Karung Cacat), KR (Karung Renggang) mencapai *Risk Number Priority* (RPN).

1. Pendahuluan

Bisnis merupakan usaha komersial di dunia perdagangan. Bisnis berupa kegiatan yang dilakukan individu maupun organisasi yang melibatkan aktivitas produksi, *marketing*, atau jasa dengan tujuan mendapat keuntungan atau laba. Selain itu, bisnis dilakukan untuk mencapai kesejahteraan dan prestasi. PT. Gunawan Fajar adalah perusahaan pada bidang industri pengolahan sekaligus menjadi *supplier* karung plastik. Permasalahan yang umum terjadi di PT. Gunawan Fajar adalah kegagalan produk yang terjadi dikarenakan keadaan fisik karung cacat dengan deteksi dari perusahaan dengan beberapa kode cacat produk, di PT. Gunawan Fajar dilakukan pendekatan *Failure Mode and Effective Analysis* untuk mengetahui area yang menyebabkan kegagalan produk atau sarana dan prasarana yang tidak mendukung dari acuan tersebut dilakukan pendasaran nilai sigma untuk mengetahui jika terjadi kegagalan dalam produksi serta dengan mudah di evaluasi dari segi peralatan maupun manusianya yang dalam hal ini digunakan fase penentuan masalah, pengukuran kecacatan, analisa faktor kecacatan dan cara meningkatkan proses dan menghilangkan kecacatan produk dengan aktivitas pengontrolan (Giannakis & Papadopoulos, 2016). Untuk mempermudah pemahaman masalah dalam perusahaan digunakan alat pengendalian kualitas yang berfungsi menganalisa permasalahan dalam bentuk tujuh alat ukur kualitas ishikawa, 1968 (dalam (Dickson, 2015)). Maka, perumusan masalah dan tujuan yang akan dilakukan adalah bagaimana dan seberapa besar tingkat kejadian, keparahan dan deteksi *rejected* produk dalam proses *return* di PT. Gunawan Fajar dengan batasan masalah tidak membahas aspek jenis dan waktu perawatan, keandalan permesinan, anggaran biaya kehilangan produksi ketika ada *reject*. Perhitungan hasil RPN dengan nilai ≥ 200 menjadi permasalahan utama dikarenakan dalam melakukan perbaikan juga memerlukan pengecekan kondisi peralatan produksi serta dengan penanganan yang lebih serius pada PT. Gunawan Fajar dan < 200 masih dalam tahap wajar sesuai aturan perusahaan.

Ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, yang saling bersentuhan dari segi fokus penelitian maupun kajiannya yang secara singkat akan dipaparkan guna mendapatkan perbedaan karakteristik penelitian ini dengan penelitian sebelumnya. Pertama penelitian berisi tindakan korektif terhadap kegagalan produk, serta memperhatikan faktor penyebab kegagalan produk. Dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Moh. Hartono (2012) (dalam (Iswanto, M.Rambe, &

Ginting, 2013), penelitian tersebut mengevaluasi kegagalan produk. Produksi yaitu kegiatan yang menciptakan barang dan jasa melalui beberapa faktor. Assauri (2013) berpendapat produksi adalah tindakan dalam menciptakan dan menambah kegunaan barang atau jasa. Hal tersebut diwujudkan dengan kegiatan dimana dibutuhkan faktor-faktor produksi berupa tenaga kerja, dan keahlian. Penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis*, memiliki istilah yang harus diketahui yaitu (Mayangsari, Hari Adiarto, & Yoanita Yuniati, 2015) sebagai berikut :

- a. *Failure*, dalam artian yaitu terjadinya kegagalan operasi pada proses produksi, dalam kegiatan mencegah failure yaitu melakukan perawatan secara *preventive maintenance* dilakukan perawatan mesin sudah sesuai penjadwalan yang sudah ditentukan oleh perusahaan atau secara *corrective maintenance* yang dimaksudkan perawatan secara besar- besaran setiap satu tahun sekali yang menggunakan aktivitas perawatan total dikarenakan proses produksi memang sudah di hentikan saat melakukan perawatan (Putri, 1997).
- b. *Function*, dalam artian sebagai melakukan perhatian dan memberi perawatan pada fasilitas yang digunakan sesuai kegunaannya, dengan harapan agar tidak terjadi kesalahan operasi pada fasilitas tersebut (DocPlayer, 2015).
- c. *Risk*, merupakan aktivitas yang menimbulkan resiko dalam skala kecil maupun besar saat proses produksi berlangsung, resiko yang terjadi bisa terpengaruh karena kesalahan setting mesin maupun kesalahan komposisi saat ingin melakukan proses produksi produk (Hong, Yang, Young, Hong, & Hak, 2007).
- d. *Effect*, merupakan dampak yang ditimbulkan pada proses produksi terhadap dampak dari alat yang digunakan maupun hasil produk yang keluar dari proses produksi, dampak yang ditimbulkan dapat bagus maupun dampak yang diluar pengetahuan perusahaan (Sajaradji, Huda, & Sinulingga, 2019).

Dalam pemenuhan menurut (Windarti, 2014) kendali pada mutu sebuah produk, diperlukan alat- alat yang berfungsi untuk mengendalikan suatu kualitas untuk memberi keamanan terhadap produk yang akan digunakan oleh konsumen. Dalam aktivitas pengendalian yang akan dilakukan menggunakan salah satu dari tujuh alat kualitas, yaitu salah satunya yaitu diagram pareto (Blasco, Herrero, Sanchis, & Martínez, 2008). *Fishbone diagram* dipergunaan untuk identifikasi kemungkinan terjadinya penyebab masalah cacat produk maupun masalah yang timbul pada perusahaan (Eris Kusnadi, 2014) Dalam diagram pareto bentuknya yaitu berupa grafik batang yang menunjukkan permasalahan dengan acuan

dasar yaitu urutan jumlah kejadian dari permasalahan terbesar sampai permasalahan yang paling sedikit terjadi (Sitesgoogle, 2016)

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kegagalan Produk

Dalam (Sitesgoogle, 2016) disebutkan: Organisasi harus memastikan bahwa produk yang tidak sesuai dengan persyaratan produk diidentifikasi dan dikendalikan untuk mencegah penggunaan atau penyerahan yang tidak dikehendaki. Prosedur terdokumentasi harus ditetapkan untuk mendefinisikan pengendalian dan tanggung jawab terkait kewenangan untuk menangani produk yang tidak sesuai. Pengendalian produk tidak sesuai termasuk salah satu dari enam kegiatan yang harus dibuatkan prosedur kerjanya atau lebih sering dikenal sebagai 6 prosedur wajib yaitu :

1. Pengiriman barang yang tidak sesuai dari supplier baik berupa kualitas maupun kuantitas. Misalnya, barang yang dikirim lebih ataupun kurang; barang yang dikirim tidak sesuai dengan pesanan baik dari sisi jenis (beda jenis) maupun kualitas (rusak, cacat); atau pengiriman barang melewati waktu pengiriman yang diminta.
2. Pemberian jasa dari *supplier* jasa yang tidak sesuai dengan pesanan. Misalnya, jasa yang diberikan tidak sesuai dengan penawaran yang diajukan atau lewat dari waktu yang telah disepakati.
3. Kesalahan penyimpanan. Barang rusak yang disebabkan karena kesalahan dalam proses penyimpanan di gudang (jatuh, tertiban, kadaluarsa).
4. Kesalahan produksi. Misalnya, barang *reject* yang disebabkan karena kelalaian staf produksi maupun karena kualitas bahan yang buruk.
5. Hasil pengujian yang tidak sesuai standar. Misalnya, produk yang tidak lulus uji karena tidak terpenuhinya standar kualitas produk baik yang sifatnya fisik (bentuk, warna) maupun mekanik (kekuatan, kelenturan).
6. Kesalahan saat pengiriman. Misalnya, barang rusak selama proses pengiriman atau pengiriman tidak tepat waktu.
7. Kesalahan saat penjualan. Misalnya, kesalahan memberi “*tag*” harga untuk perusahaan *retail*, menampilkan produk yang sudah kadaluarsa, atau menjanjikan sesuatu yang tidak sesuai dengan barang/jasa yang diberikan

2.2. Failure Mode and Effect Analysis

Dalam melakukan aktivitas peningkatan mutu dapat dilakukan dengan kombinasi antara material dengan cara produksi dengan proses tekanan dan temperatur yang sesuai,

jika terjadi kesalahan pada hasil produk maka dapat diketahui faktor utamanya, pada Moh. Hartono (2012) (dalam (Iswanto et al., 2013). Dalam (Anugrah, Fitria, & Desrianty, n.d.) metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan metode yang bertugas untuk mengidentifikasi dan melakukan aktivitas pencegahan terhadap kegagalan produksi dikarenakan kesalahan bahan baku maupun peralatan termasuk mesin yang digunakan.

3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Gunawan Fajar yang beralamat di Desa Jegrek, Kecamatan Lengong, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. PT. Gunawan Fajar bergerak di bidang industri kemasan karung terlengkap. Sumber data dalam penelitian ini adalah laporan *rejected* produk dalam proses *return* (Rinaldi, Utomo, & Nauli, 2015). Sedangkan data dalam penelitian ini adalah isi laporan *rejected* produk dalam proses *return* yang mengandung unsur-unsur tingkat kejadian dan tingkat keparahan. Unsur-unsur tersebut meliputi waktu *return*, *customer*, *speck*, kode print, jumlah produk (Anugrah et al., n.d.), serta alasan *return* dengan prosedur pengumpulan data sebagai berikut :

1. Pengajuan surat izin melakukan penelitian di PT. Gunawan Fajar
2. Diskusi dengan pimpinan PT. Gunawan Fajar untuk menjelaskan tujuan penelitian
3. Peneliti meminta laporan *rejected* produk dalam proses *return* (sumber data) kepada bagian perusahaan dengan seizin pimpinan PT. Gunawan Fajar.
4. Peneliti melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap isi laporan untuk menentukan data penelitian.
5. Data dari perusahaan yang didapat diolah untuk menentukan prosentase kegagalan tertinggi.
6. Melakukan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui tingkat keterjadian, keparahan dan deteksi untuk mencapai *Risk Number Priority* (RPN).
7. Penggunaan diagram Fishbone dan Diagram Pareto untuk memudahkan pembacaan kecacatan produk.
8. Selesai.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan proses produksi ada data- data yang dapat digunakan untuk menganalisa jumlah produk setiap bulan yang berhasil terjual dan produk cacat.

Tabel 1 Data produksi (September 2018 – Juni 2019)

No.	Bulan	Tahun	<i>Amount Process</i> (Lembar)	<i>Defect Amount</i> (Lembar)	Prosentase Cacat Produk (%)	Akumulatif Cacat Produk (%)	Total produksi (lembar)
-----	-------	-------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------

1	September	2018	2890048	57409	4.0%	4.0%	2947457
2	Oktober	2018	3786440	53000	3.7%	7.7%	3839440
3	Nopember	2018	4999028	109250	7.6%	15.3%	5108278
4	Desember	2018	4447800	183000	12.7%	28.0%	4630800
5	Januari	2019	4044355	150250	10.5%	38.5%	4194605
6	Februari	2019	4370355	252750	17.6%	56.0%	4623105
7	Maret	2019	4014023	256750	17.9%	73.9%	4270773
8	April	2019	4256754	160284	11.2%	85.1%	4417038
9	Mei	2019	5257259	117500	8.2%	93.2%	5374759
10	Juni	2019	5439995	97222	6.8%	100.0%	5537217
Total			43506057	1437415	100%		44943472
Rata- rata tiap bulan			4350605.7	143741.5	10%		4494347.2

(Sumber : Olah data, 2019)

Tabel 2 Perhitungan *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk mencapai *Risk Priority Number*

No.	Mode Kegagalan	Potensi Penyebab Kegagalan	Proses Kontrol	S	O	D	RPN
1	Berat tidak sesuai	Komposisi bahan baku saat produksi tidak sesuai	cek bahan baku setiap memulai proses produksi karung	4	5	5	100
		Bahan baku yang terlalu berlebih/ berkurang	Melakukan komposisi bahan baku yang tepat	6	5	5	150
2	Lebar Kurang	Komposisi bahan baku saat produksi tidak sesuai	cek bahan baku setiap memulai proses produksi karung	5	5	4	100
3	Printing Ngeblock	cartridge mesin printer sudah aus	Melakukan maintenance dan repair pada mesin yang digunakan	6	6	7	252
		Kesalahan Setting pada mesin printing	Melakukan set up setiap memulai proses produksi karung	7	6	7	294
4	Berat under	Komposisi bahan baku yang kurang	Harus dilakukan pengecekan bahan baku setiap memulai proses produksi karung	6	6	6	216
		Kesalahan bahan baku dalam produksi	Melakukan pengendalian terhadap penggunaan bahan baku ketika proses produksi karung untuk tiap jenis- jenis karung	7	6	5	210
5	Karung renggang	Tidak ada pengawasan	Melakukan pengawasan terhadap semua perangkat fasilitas produksi	5	8	5	200
		Setting pada mesin produksi kurang tepat	Melakukan evaluasi setiap melakukan setting pada mesin produksi	7	5	8	280
6	Kondisi Karung Cacat	Melakukan perbaikan pada komponen mesin- mesin produksi karung	Melakukan maintenance dan repair pada mesin yang digunakan	7	5	6	210

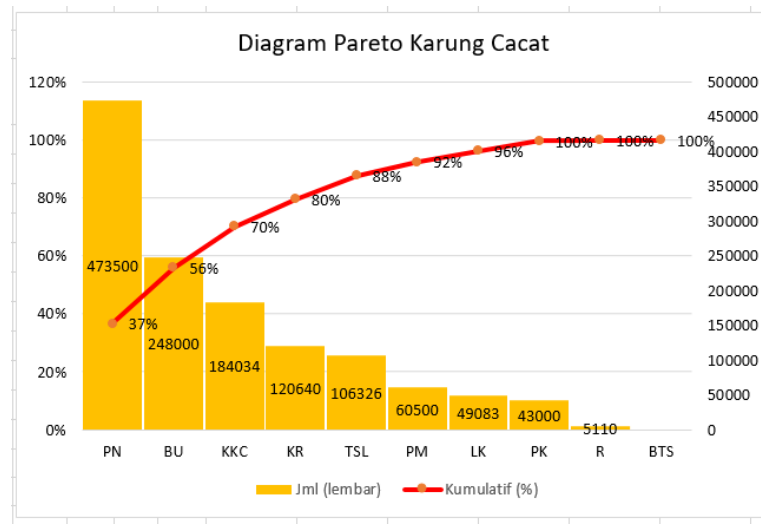
		Mesin produksi perlu di cek keandalannya	Melakukan maintenance dan repair pada mesin yang digunakan	5	8	7	280
7	Printing Miring	Kesalahan posisi karung saat di printing	Melakukan pengaturan posisi karung maupun mesin ketika akan digunakan	4	5	5	100
8	Tercampur dengan jenis lain	Saat packing tidak di cek di tiap pengemasan	Melakukan pengecekan dan pengawasan saat proses pengemasan karung	6	5	5	150
9	Panjang Kurang	Komposisi bahan baku saat produksi tidak sesuai aturan perusahaan	cek bahan baku setiap memulai proses produksi	6	4	6	144
		Pengabaikan kualitas	pemilahan kualitas tiap produk	6	4	4	96
10	Reject	Kurangnya komunikasi dengan pelanggan saat pengiriman jenis karung	Perlunya divisi customer service	4	4	7	112

(Sumber : Olah data, 2019)

Kondisi yang terjadi pada PT. Gunawan Fajar, yaitu terjadi kecacatan produk karung dikarenakan ada kesalahan pada proses produksi yang disebabkan pada prasarana dan sarana yang berkaitan dengan proses produksi, pengambilan data selama 10 bulan dapat dilihat pada tabel 4.1, dimana rata-rata terjadi cacat sebesar 143741,5 lembar dibulatkan 143742 lembar selama penelitian berlangsung dengan total produksi tiap bulan sebesar 4494347,2 lembar dibulatkan 44943473 lembar. Dari tabel yang telah dikaji pada tabel 4.1, maka dilakukan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengetahui tingkat keparahan, keterjadian dan deteksi dalam mencapai nilai prioritas untuk mengetahui seberapa tinggi permasalahan yang terjadi pada PT. Gunawan Fajar terkait proses produksi, peneliti memberi asumsi diatas 200 pada nilai RPN. Yaitu pada :

1. *Printing Ngeblock* (PN) dikarenakan kesalahan setting pada mesin printing dengan skor RPN sebesar 294 dan terjadi keausan pada cartridge, penyebab aus karena pemakaian tanpa dilakukan perawatan dengan nilai RPN sebesar 252.
2. Karung Renggang (KR) dikarenakan ada ketidak tepatan setting pada mesin produksi dengan RPN sebesar 280 dan dalam proses produksi saat pencampuran bahan- bahan penyusun tidak ada pengawasan, pada akhirnya operator lalai dalam melakukan takaran produksi karung.
3. Kondisi Karung Cacat (KKC) dikarenakan pada mesin produksi tidak dilakukan pengecekan keandalan dan perawatan yang terjadwal akibatnya keandalan berkurang, dengan permasalahan itu mendapat RPN sebesar 280.

4. Beras *Under* (BU) yaitu berat pada karung dibawah standar perusahaan, hal ini penyebabnya yaitu ketika melakukan proses produksi, bahan – bahan yang digunakan sudah sesuai komposisi tetapi belum sesuai takaran dan terjadi kesalahan bahan baku pada saat proses produksi dengan nilai RPN sebesar 216 dan 210.



Gambar 1 Diagram Pareto Produk Cacat (September 2018 – Juni 2019)

(Sumber : Olah data, 2019)

Keterangan :

1. PN (*Printing Ngeblock*) : dalam penyebab *printing ngeblock* yaitu dalam mesin printer perlu dilakukan pengecekan terhadap alat yang bernama *cartridge*, karena dalam alat tersebut jika kondisi sudah tidak layak pakai akan menyebabkan selain *printing ngeblock* juga dapat menyebabkan warna tidak tajam dan berkesan tidak layak dijual jika karung sudah dalam siap pemasaran. Sedangkan penyebab kedua yaitu akibat *setting* pada mesin printing tidak sesuai outputnya. Jika memang disetting untuk *printing condition full* maka perlu disetting ulang agar hasil cetak sesuai dengan kondisi produksi.
2. BU (Berat *Under*) : aktivitas yang terjadi karena Berat *Under* yaitu Kesalahan penggunaan bahan baku terhadap jenis karung yang akan diproduksi. Kesalahan bahan baku yaitu dilakukan oleh divisi komposisi yang bertugas melakukan pengambilan, peracikan bahan baku yang akan digunakan serta jika bahan baku tidak sesuai, maka produk karung yang selesai produksi juga tidak akan sesuai harapan ketika sebelum diproduksi.
3. KKC (Kondisi Karung Cacat) :Kecacatan dari peroduk karung dikarenakan kurangnya pengetahuan tentang kendalan mesin dan penjadwalan perawatan dan perbaikan pada mesin produksi. Dikarenakan dalam mesin tersebut perlu dilakukan inspeksi dan

perbaikan-perbaikan, jika tidak dilakukan maka ketika digunakan untuk melakukan proses produksi, hasil karung akan cacat yang berdampak pada kurangnya hasil produk sesuai standart dari perusahaan.

4. KR (Karung Renggang) : Pentingnya setting dalam mesin ketika akan digunakan untuk aktivitas produksi memang hal yang terlihat kecil, tapi akan berpengaruh negatif jika setting yang dilakukan tidak sesuai, dalam hal ini seorang operator bertanggung jawab atas mesin yang di awasinya.

5. Kesimpulan dan Saran

Dalam kecacatan produk karung yang dianalisa menggunakan metode FMEA yaitu dengan diketahui tingkat kejadian, keparahan dan deteksi *rejected* produk dalam proses *return* di PT. Gunawan Fajar maka didapatkan hasil kecacatan produk dengan nilai RPN tertinggi berada pada kode cacat produk yaitu : *Printing* Ngeblock, Karung Renggang, Kondisi Karung Cacat dan Berat *Under*. Dalam metode FMEA besar tingkat keparahan hasil RPN yang terjadi pada produk cacat di PT. Gunawan Fajar pada *Printing* Ngeblock RPN sebesar 294 dan 252, Karung Renggang RPN sebesar 280, Kondisi Karung Cacat RPN sebesar 280 dan Berat *Under* sebesar 216 dan 210.

Daftar Pustaka

- Anugrah, N. R., Fitria, L., & Desrianty, A. (n.d.). *Usulan Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Dan Failure Mode and Effect*. 146–157.
- Blasco, X., Herrero, J. M., Sanchis, J., & Martínez, M. (2008). A new graphical visualization of n-dimensional Pareto front for decision-making in multiobjective optimization. *Information Sciences*, 178(20), 3908–3924. <https://doi.org/10.1016/J.INS.2008.06.010>
- Dickson. (2015). Quality Control Seven Tools. Retrieved July 31, 2019, from blogger.com website: <https://www.produksielektronik.com/pengertian-qc-7-tools-tujuh-alat-pengendalian-kualitas/>
- DocPlayer. (2015). Delapan Dimesi Kualitas Produk. Retrieved July 5, 2019, from DocPlayer website: <https://docplayer.info/36058205-Menurut-garvin-dalam-tjiptono-mengungkapkan-ada-delapan-dimensi-kualitas-produk-yaitu-a-kinerja-performance.html>
- Eris Kusnadi. (2014). Eris Fishbone Diagram dan Langkah- Langkah Pembuatannya. *Teknik Industri Nasional Bandung*, 1–10.
- Giannakis, M., & Papadopoulos, T. (2016). Supply chain sustainability: A risk management approach. *International Journal of Production Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.032>
- Hong, S. K., Yang, H. J., Young, J. C., Hong, J. K., & Hak, S. L. (2007). Development of a power facility management system using reliability-centered maintenance. *Proceedings of 2008 International Conference on Condition Monitoring and*

Diagnosis, CMD 2008. <https://doi.org/10.1109/CMD.2008.4580362>

- Iswanto, A., M.Rambe, A. J., & Ginting, E. (2013). Aplikasi Metode Taguchi Analysis Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Untuk Perbaikan Kualitas Produk Di PT . XYZ. *Departemen Teknik Industri*, 2(2), 13–18.
- MAYANGSARI, D. F., HARI ADIANTO, & YOANITA YUNIATI. (2015). Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta). *Teknik Industri Nasional Bandung*, 3(2), 81–91.
- Putri, C. F. (1997). Upaya Menurunkan Jumlah Cacat Produk Shuttlecock Dengan Metode Six Sigma. *Widya Teknika*, 18(2), 14–23. Retrieved from <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/widyateknika/article/view/47>
- Rinaldi, E., Utomo, W., & Nauli, F. A. (2015). Hubungan Posisi Kerja Pada Pekerja Industri Batu Bata Dengan Kejadian Low Back Pain. *Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Riau*, 22(1), 9–18.
- Sajaradji, Z., Huda, L. N., & Sinulingga, S. (2019). The Application of Reliability Centered Maintenance (RCM) Methods to Design Maintenance System in Manufacturing (Journal Review). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 505(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/505/1/012058>
- Sitesgoogle. (2016). Kelola Kualitas. Retrieved from sites.google website: <https://sites.google.com/site/kelolakualitas/Diagram-Pareto>
- Windarti, T. (2014). Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Produk Cacat Pada Proses Produksi Besi Beton. *J@Ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 9(3), 173–180. <https://doi.org/10.12777/jati.9.3.173-180>