



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN
METODE *SEVEN TOOLS* DAN *FAILURE MODE
EFFECT ANALYSIS* (FMEA)
(Studi Kasus PT. WIKA BETON PASURUAN)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin
Universitas Islam Malang*



Disusun oleh :
KRESNA AGUNG YUDHISTIRA
22001052003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2024**

ABSTRAK

PT XY merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi beton pracetak. Salah satu yang dihasilkan PT XY adalah berupa tiang listrik, namun sering kali produk yang dihasilkan memiliki cacat. Hal tersebut dapat merugikan pihak perusahaan karena mempengaruhi kualitas produk, sistem manajemen, dan biaya produksi. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan analisa menggunakan metode *Seven tools* untuk mengetahui akar penyebab permasalahan terhadap produk yang cacat, kemudian metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi kegagalan potensial pada produk, mempertimbangkan resiko kegagalan, mengidentifikasi kegagalan, serta menyarankan tindakan perbaikan untuk mengatasi masalah prioritas. Setelah dilakukan penelitian diperoleh kecacatan tertinggi yaitu sirip keropos sebanyak 387 unit dengan persentase 53,53% ,lengket kulit sebanyak 286 unit dengan persentase 39,56%, dan burik sebanyak 50 unit dengan presentase 6,92%. Penyebab kecacatan disebabkan oleh faktor metode, material, manusia, dan mesin/alat. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada kecacatan sirip keropos sebesar 192 dengan penyebab cetakan tidak presisi dari faktor mesin atau alat. Pengendalian permasalahan tersebut adalah melakukan pemeriksaan dan perbaikan secara berkala terhadap cetakan. Pada kecacatan lengket kulit nilai RPN sebesar 210 dengan penyebab kualitas minyak kurang bagus dari faktor material. Pengendalian permasalahan tersebut yaitu dengan mengganti minyak dengan tipe *oil base*. Pada kecacatan burik didapatkan nilai RPN sebesar 144 dengan penyebab adukan cor slump rendah. Pengendalian permasalahan tersebut adalah memberi panduan pencampuran bahan baku sesuai standar yang ditentukan.

Kata kunci: Tiang listrik, *Seventools*, FMEA, RPN

ABSTRACT

PT XY is a manufacturing company engaged in the production of precast concrete. One of the products produced by PT XY is in the form of electric poles, but often the products produced have defects. This can be detrimental to the company because it affects product quality, management systems, and production costs. To overcome this problem, an analysis is carried out using the Seven tools method to find out the root causes of problems with defective products, then the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method to identify potential failures in products, consider the risk of failure, identify failures, and suggest corrective actions to overcome priority problems. After the research was conducted, the highest defects were obtained, namely porous fins as many as 387 units with a percentage of 53.53%, sticky skin as many as 286 units with a percentage of 39.56%, and burik as many as 50 units with a percentage of 6.92%. The causes of defects are caused by method, material, human, and machine/tool factors. Based on the research results, the highest Risk Priority Number (RPN) value is obtained in the porous fin defect of 192 with the cause of imprecise molds from machine or tool factors. Controlling the problem is to carry out regular checks and repairs to the mold. In the sticky skin defect, the RPN value is 210 with the cause of poor oil quality from material factors. Controlling the problem is by replacing oil with an oil base type. In the burik defect, the RPN value is 144 with the cause of low slump cast mortar. Controlling the problem is to provide guidance on mixing raw materials according to the specified standards.

Keywords: Electric Poles, Seventools, FMEA, RPN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang semakin pesat mewajibkan perusahaan harus bisa bersaing di era global. Salah satu cara bersaing adalah dengan pengendalian kualitas (Nugraha & Nafis, 2022). Industri selalu berkembang dan beradaptasi dengan berbagai faktor, termasuk tuntutan pasar, kebutuhan konsumen, dan kemajuan teknologi. Salah satu fokus utama dalam perkembangan industri adalah peningkatan kualitas produk. pengendalian kualitas adalah suatu sistem yang terdiri dari pengujian, analisis, dan tindakan yang harus diambil dengan menggunakan kombinasi seluruh peralatan dan teknik-teknik yang berguna untuk mengendalikan kualitas suatu produk dengan ongkos seminimal mungkin, sesuai dengan keinginan konsumen (Radianza & Mashabai, 2020).

Kemajuan teknologi membuka peluang bagi industri untuk meningkatkan kualitas produk. Penggunaan teknologi canggih dapat membantu industri dalam meningkatkan efisiensi produksi, meningkatkan kontrol kualitas, dan menghasilkan produk berkualitas tinggi. Oleh karena itu perusahaan berkewajiban menjaga kualitas produk yang dihasilkan untuk menjaga kepuasan pelanggan, selain meningkatkan produktivitas yang dihasilkan, agar dapat bersaing dengan pesaingnya, karena jika kualitas diperhatikan, produktivitas yang tinggi akan tercapai, dampak produksi biaya akan berkurang, dan harga jual ke konsumen dapat dikendalikan (Heriyanto et al., 2020).

Tingkat kualitas produk barang hasil produksi terdiri dari beberapa karakteristik tersebut perlu dijaga dalam batas-batas tertentu. Untuk menjaga kualitas produk hasil produksi supaya berada dalam batas-batas tertentu, maka harus diusahakan agar mesin, material, manusia, dan metode (4-M) yang digunakan dalam proses produksi hasil produk tidak mengalami perubahan yang cukup berarti. Inti dari pengendalian kualitas ialah mengendalikan kualitas produk selama dalam proses pembuatan sampai produk jadi untuk mencegah adanya produk yang tidak memenuhi kualitas setelah produksi selesai (Nurkholiq et al., 2019).

PT. Wijaya Karya Beton Tbk (WIKABETON) yang ada di wilayah Pasuruan, Jawa Timur adalah anak perusahaan dari PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk, perusahaan konstruksi BUMN terkemuka di Indonesia yang bergerak khusus dalam produksi macam-macam beton seperti tiang pancang (TP), tiang listrik (TL), bantalan jalur rel

kereta api (BJR), dan lainnya. Pada proses pembuatannya ada beberapa tahapan produksi, mulai dari menyiapkan cetakan, pembesian, pencampuran dan pengecoran, pemadatan dan perawatan. Dari beberapa proses produksi pembuatan tiang listrik, sering terjadi kecacatan produk yang terkadang tidak terkontrol dengan baik, adapun jenis kecacatan yang paling sering pada proses produksi yaitu lengket kulit, sirip keropos, dan burik. Oleh karena itu masalah yang dihadapi perusahaan ialah masih banyaknya kecacatan pada proses produksi yang terjadi. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di PT. Wijaya Karya Beton Tbk. Dengan ini metode *Seven Tools* dan FMEA cocok digunakan pada penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang diatas maka bisa dijabarkan permasalahan yang terjadi di PT. Wijaya Karya Beton Tbk yaitu untuk meningkatkan kualitas produk dan meminimalisir terjadinya produk cacat, perbaikan yang dapat dilakukan dengan cara menganalisis pengendalian kualitas sebagai upaya dalam meminimalisir jumlah produk cacat yang dihasilkan. Oleh karena itu penulis meneliti dengan judul "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode *Seven Tools* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)"

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode *Seven Tools* dapat mengidentifikasi penyebab dari kecacatan produk beton tiang listrik di PT. Wijaya Karya Beton ?
2. Bagaimana metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) mengatasi permasalahan kecacatan pada produk beton tiang listrik di PT. Wijaya Karya Beton?

1.3 Batasan masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti agar penelitian menjadi lebih terarah dan dapat menjawab permasalahan penelitian dengan lebih efektif dan efisien, maka permasalahan dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penelitian pada PT. Wijaya Karya Beton hanya pada produk jenis beton tiang listrik.
2. Data historis yang diteliti yaitu pada bulan Januari 2023 sampai Juni 2023.
3. Hanya meneliti kecacatan dengan jenis lengket kulit, sirip keropos, dan burik.

4. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode *Seven Tools* berupa Diagram pareto (*pareto chart*), Peta kendali (*control chart*), dan Diagram sebab akibat (*fishbone diagram*).

1.4 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan dan ingin dicapai yaitu :

1. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk beton tiang listrik di PT Wijaya Karya Beton.
2. Mengetahui urutan-urutan prioritas perbaikan kerusakan pada produk beton tiang listrik di PT Wijaya Karya Beton.

1.5 Manfaat penelitian

Ada beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Meningkatkan pengetahuan mengenai penggunaan metode *Seven Tools* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dalam upaya peningkatan kualitas produk.
2. Hasil analisa dan penelitian yang telah dilakukan dapat menjadi referensi, rekomendasi, atau pertimbangan bagi pihak industri untuk menentukan kebijakan industri dimasa yang akan datang.
3. Mahasiswa mendapatkan pengalaman di lingkungan kerja selama proses penelitian dilakukan dan mahasiswa dapat menyelesaikan tugas akhir.

1.6 Sistematika Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan bagian yang berisi konsep dasar pemikiran, penelitian terdahulu dan kerangka pemikiran sebagai pendukung dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan tahap-tahap penelitian mulai dari jenis penelitian, jenis data & informasi, metode pengumpulan data, metode pengolahan dan analisa data dan langkah- langkah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menguraikan hasil pengolahan data dan dilakukan analisa serta usulan perbaikan pada proses produksi untuk memperbaiki kualitas produk.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini merupakan bab rangkuman dari hasil penelitian yang diperoleh dan merupakan gambaran secara keseluruhan mengenai data yang ada.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan dari hasil pengolahan data dan analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan di PT. Wijaya Karya Beton Tbk. Yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya kecacatan produk pada beton tiang listrik jenis cacat lengket kulit dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama yaitu dari faktor metode yaitu pada proses peminyakan kurang merata, mngejar target produksi, dan adukan cor dari batching plan bermasalah. Faktor yang kedua dari faktor manusia yaitu karyawan kurang teliti pada proses produksi. Faktor yang ketiga dari faktor mesin atau alat yaitu kurangnya perawatan pada mesin atau alat produksi seperti cetakan. Faktor yang keempat dari faktor material yaitu kadar lumpur pada split/pasir tinggi, pemakaian minyak tipe cetak *water base*. Terjadinya kecacatan produk pada beton tiang listrik jenis cacat burik dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama dari faktor metode yaitu keterlambatan penuangan cor pada cetakan, kurangnya air pada pengadukan cor, mengejar target produksi, dan keterlambatan pada proses spinning. Faktor yang kedua dari faktor manusia yaitu karyawan kurang teliti pada proses produksi. Terjadinya kecacatan produk beton tiang listrik jenis cacat sirip keropos dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama dari faktor metode yaitu penguncian baut kurang maksimal, dan mengejar target produksi. Faktor kedua dari faktor manusia yaitu karyawan kurang teliti pada proses produksi. Faktor ketiga dari faktor mesin/alat yaitu kurangnya perawatan mesin, bibir cetakan kotor, dan cetakan tidak presisi. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan terhadap kapabilitas proses pada produksi beton tiang listrik pada PT. Wijaya Karya Beton Tbk, selama periode bulan januari 2023 sampai dengan Juni 2023 didapatkan kesimpulan yaitu, analisis kemampuan proses pada produksi beton tiang listrik didapatkan nilai $C_p = 0,04$ dimana nilai tersebut masih kurang dari 1 yang artinya bahwa maka proses produksi tersebut tidak capable dan dipatkan nilai C_{pk} kurang dari 1 yaitu $C_{pk} = - 0,18$ maka hal ini menunjukkan bahwa proses belum mampu untuk menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi dan kapabilitas proses pada produksi beton tiang listrik belum *capable* atau belum memenuhi spesifikasi.

2. Berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada penyebab kecacatan lengket kulit yaitu sebesar 210 dari faktor material yaitu kualitas minyak kurang bagus. Adapun untuk pengendalian dari penyebab permasalahan kecacatan lengket kulit tersebut adalah meningkatkan kualitas minyak dengan menggunakan minyak tipe oil based. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada penyebab kecacatan burik yaitu sebesar 144 dari faktor metode yaitu adukan pada cor rendah. Adapun untuk pengendalian dari penyebab permasalahan kecacatan burik tersebut adalah memberikan panduan pencampuran bahan baku sesuai standar yang ditentukan. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi pada penyebab kecacatan sirip keropos yaitu sebesar 192 dari faktor mesin/alat yaitu cetakan cor tidak presisi. Adapun untuk pengendalian dari penyebab permasalahan kecacatan sirip keropos adalah melakukan pemeriksaan dan perbaikan secara berkala terhadap cetakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggi Riska Devi, & Widya Setiafindari. (2023). UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK ENGINE PULLEY YST PRO MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS DAN KAIZEN FIVE M CHECKLIST DI PT MITRA REKATAMA MANDIRI. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 3(2), 192–204. <https://doi.org/10.51903/juritek.v3i2.1743>
- Ansori, F. A., & Nugraha Gusniar, I. (2023). *Penerapan Metode Seven Tools pada Pengendalian Kualitas Produk Cacat di PT. XYZ. VIII(2)*.
- Basjir Mochammad et al. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Plastik Menggunakan Six Sigma Guna Meningkatkan Daya Saing. *Journal of Research and Technology*, 9.
- Damaindra, C. (2017). PENINGKATAN KUALITAS PRODUK PADA MESIN PRODUKSI NONWOVEN SPUNBOND DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS DAN FMEA. *SPEKTRUM INDUSTRI*, 15.
- Darsini & Novita Wahyuningsih. (n.d.). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PROSES EXTRUDER BENANG PLASTIK*. <https://publikasi.kocenin.com/index.php/huma>
- Drasini & Triwardana Ekopramuda. (2021). PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI BETON BANTALAN JALAN REL DI PT. ABC. *METRIK SERIAL TEKNOLOGI DAN SAINS*, 2.
- Fahrul Rozi & Andung Jati N. (2022). UPAYA PERBAIKAN KUALITAS PRODUK BATIK DI BATIK ALLUSSAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN NEW SEVEN TOOLS. *Jurnal Cakrawala Ilmiah, Vol.1, No.11*.
- Falah Nurul, A. R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2.
- Firmansyah, N. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Pada PT.XYZ Menggunakan Metode Seven Tools Dan FMEA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20.
- Gaspersz, V. (2003). *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas*. Gramedia Pustaka Utama.
- Gazperz., V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Idris, I., & Aditya Sari, R. (2016). PENGENDALIAN KUALITAS TEMPE DENGAN METODE SEVEN TOOLS. In *Jurnal Teknovasi* (Vol. 03, Issue 1).
- Ivanto, M. (n.d.). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI KORAN MENGGUNAKAN SEVEN TOOLS PADA PT. AKCAYA PARIWARA KABUPATEN KUBU RAYA*.

- Jurnal, H., Zaqi, A., Faritsy, A., & Syaifuddin, I. (n.d.). *JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN, ELEKTRO DAN KOMPUTER Pengendalian Kualitas Produk Plastik Jenis Polypropylene Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT.Kusuma Mulia Plasindo Infitex.*
- Kaiser B. (2023). *ANALISIS KEHILANGAN AIR PADA SALURAN IRIGASI TERSIER KEDUNG MONGGO DAERAH IRIGASI SUMBER GONG KECAMATAN PAKISAJI KABUPATEN MALANG.* repository.unisma.ac.id.
- Kastalani, M. (2023). *ANALYSIS KEANDALAN UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN FORKLIFT DENGAN METODE RELIABILITY ANALYSIS DAN MACHINE'S EFFECTIVENESS.* repository.unisma.ac.id.
- Lestari, A., & Mahbubah, N. A. (2021). Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA dan FTA di Home-Industri Songkok GSA Lamongan. *Serambi Engineering, VI(3).*
- Ma'arij, M. (2019). *Strategi Mitigasi Risiko Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Proses Assembly Produk Operating Table Manual 52501 M (Studi Kasus Unit Hospital Equipment PT. Mega Andalan Kalasan).*
- Mayangsari et al. (2015). USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK ISOLATOR DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, 03.*
- Montgomery, D. C. (1990). *pengantar pengendalian kualitas statistik.* Gadjah Mada University Press.
- Mulia Cahaya. (2022). *PENGENDALIAN KUALITAS PENGELASAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. PAL INDONESIA.* Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.
- Nugraha Gusniar, I., & Nafis Ramadhan, D. (2022). Pengendalian Kualitas Menggunakan Seven Tools dan Kaizen pada Part PLG di PT Naratama Sayagai Indonesia. *Serambi Engineering, VII(4).*
- Nurkholiq, O. A., Saryono, O., Setiawan, I., Fungsional, J., Kepala, L., & Ahli, A. (n.d.). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS (QUALITY CONTROL) DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK.*
<https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi>
- Perusahaan Keramik -Heriyanto, D., Pahmi, A., Perusahaan, D., & Heriyanto, K. (2020). *Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode SIX SIGMA DMAIC. 1(1), 47–57.* <https://doi.org/10.37373/http>
- Prasetyo, F. (2021). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT GULA KRISTAL PUTIH MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA).*

- R. Elyas dan W. Handayani. (2020). STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) UNTUK PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MEBEL DI UD. IHTIAR JAYA. *Bisma: Jurnal Manajemen*, 6.
- Radianza, J., & Mashabai, I. (2020). *JITSA Jurnal Industri & Teknologi Samawa ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS QUALITY DI PT. BORSYA CIPTA COMMUNICA* (Vol. 1, Issue 1).
- Rahayu, P., & Supono, J. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) PADA DIVISI CURING PLANT D PT. GAJAH TUNGGAL, Tbk. *Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1).
- Rizaldy, A., Putra, S., Jufriyanto, M., & Priyana, E. D. (2023). ANALISIS KUALITAS KEMASAN MINYAK GORENG DENGAN METODE SEVEN TOOLS GUNA MENGURANGI KEGIATAN REPACK DI PT.WINA GRESIK. *Radial*.
<https://doi.org/10.37971/radial.v11i1.367>
- Saffana, M. M., & Mundari, S. (n.d.). MEMINIMALKAN KECECACATAN HAK SEPATU PADA PROSES PRODUKSI GUNA MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK di PT. ANGKADA RAYA. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 2023–2268. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1>
- Sanusi, Abdurahman, N. C., & Arifin, A. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI KANTONG SEMEN DENGAN SEVEN TOOLS. *Jurnal Industri Kreatif (JIK)*, 4(01), 97–108. <https://doi.org/10.36352/jik.v4i01.51>
- Siregar Ardiansyah. (2023). *ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PRODUKSI DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI (PT “X,Y”)* (A. Siregar, Ed.). repository.unisma.ac.id.
- Somadi, S., Priambodo, B. S., & Okarini, P. R. (2020). Evaluasi Kerusakan Barang dalam Proses Pengiriman dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 1–11.
<https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2008>
- Suhartini et al. (2020). Pengendalian Kualitas dengan Pendekatan Six Sigma dan New Seventools sebagai Upaya Perbaikan Produk . *Journal of Research and Technology* , 6.
- Suharyanto et al. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING DENGAN METODE SEVEN TOOLS DI CV. KAS SUMEDANG. In *Adi Mulyana TEDC* (Vol. 16, Issue 1). www.wikipedia.com
- Suharyanto, R. L. H. A. M. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING DENGAN METODE SEVEN TOOLS DI CV. KAS SUMEDANG. *TEDC*, 16.

Suprianto, E. (2016). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN ALAT BANTU STATISTIK (SEVEN TOOLS) DALAM UPAYA MENEKAN TINGKAT KERUSAKAN PRODUK* (Vol. 6, Issue 2).

Umam, K. (2023). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN METODE SEVEN TOOLS*. Universitas Islam Sultan Agung.

Wahyu Hadi Sutiyono, Annisa Fitria, Hilman Adiatma, & Widya Setiafindari. (2023). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Untuk Meningkatkan Produktivitas Di PT Jogjatex. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(2), 45–57. <https://doi.org/10.58169/saintek.v2i2.222>

