



Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya

Danu Miftah Siraj¹, Endang Suhendar²

Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

Email : miftahdanu12@gmail.com¹, bimtaendangunindra@gmail.com²

Artikel info

Artikel history

Diterima : 07-12-2022

Direvisi : 20-12-2022

Disetujui : 29-12-2022

Kata

Defuzzification, Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis, Prioritas Rencana Perbaikan, Statistical Process Control, Taguchi.

Kunci:

Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis, Prioritas Rencana Perbaikan, Statistical Process Control, Taguchi.

Keywords: Defuzzification, Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis, Priority of Improvement Plans, Statistical Process Control, Taguchi.

Abstrak

PT Raharjo Perkasa Multikarya pertama kali berdiri pada tahun 2015, dengan nama PT. Benua Multiguna atau Benua Beton. Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa kualitas manajemen dari perusahaan tersebut ditemukan faktor kecacatan berasal dari keterlambatan bahan baku datang, kesalahan operator dan pengadukan yang tidak tepat waktu. Hal itu diketahui dari perhitungan dengan metode FuzzyFMEA dengan nilai FRPN. Adapun kegagalan yang ada, terjadi pada Rank 1 sebesar 72900 dengan kegagalan terjadi karna kesalahan operator, Rank 2 sebesar 57600 dengan kegagalan terjadi karena proses pengadukan dilakukan tidak tepat waktu, dan Rank 3 sebesar 51200 dengan kegagalan terjadi karena keterlambatan datangnya bahan baku. Perhitungan pada penelitian kedua dilakukan dengan menggunakan metode Taguchi dari nilai yang dihitung dengan bantuan software Qualitek-4 dan FMEA. Tujuan Penelitian di lakukan untuk optimum untuk meningkatkan kualitas produk, dan juga dapat memberikan masukan guna perbaikan pada proses adonan beton cor. Berdasarkan dari hasil FRPN sebesar sebagai berikut yaitu (Rank 1) yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh kesalahan operator yaitu sebesar 72900. Dan Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Taguchi adonan beton cor yaitu dengan panduan berat pasir 980 (kg), berat semen 30 (kg), lama pengadukan 450 (detik), volume pada air 40 (liter) dan berat krikil 5 (kg). Dengan tujuan untuk meminimalisir kategori cacat. Dengan kata lain penetapan karakteristik kualitas yang diinginkan pada adonan beton cor semakin rendah jumlah kategori kecacatan yang dihasilkan pada proses produksinya maka akan semakin berkurang sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi.

Abstract

PT Raharjo Perkasa Multikarya was first established in 2015, under the name PT. Multipurpose Continent or Concrete Continent. Based on the results of observations, it was found that the quality of management of the company was found to be a factor of disability originating from delays in arriving raw materials, operator errors and untimely mixing. It is known from calculations using the FuzzyFMEA method with FRPN values. As for the existing failures, it occurred in Rank 1 of 72900 with failures occurring due to operator error, Rank 2 of 57600 with failures occurring because the mixing process was not carried out on time, and Rank 3 of 51200 with failures occurring due to delays in the arrival of raw materials. Calculations in the second study were carried out using the Taguchi method from values calculated with the help of Qualitek-4 and FMEA software. The research objective was carried out to optimize product quality, and also to provide input for improvement in the cast concrete mix process. Based on the results of the FRPN the following are (Rank 1), namely the results obtained on the identification of the risk of failure carried out by operator error, namely

72900. And based on calculations using the Taguchi method of cast concrete mix, namely with a guide weight of sand 980 (kg), weight of cement 30 (kg), stirring time 450 (seconds), volume in water 40 (liters) and gravel weight 5 (kg). With the aim to minimize the category of defects. In other words, the determination of the desired quality characteristics in the cast concrete mix the lower the number of defects categories produced in the production process, the less so that customer demands can be fulfilled.

Koresponden author: Danu Miftah Siraj
Email: miftahdanu12@gmail.com
artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi
CC BY SA
2022



Pendahuluan

Kualitas merupakan gambaran dari bentuk karakteristik suatu produk yang atributnya mampu menunjukkan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan, Oleh karena itu perlu adanya kesesuaian antara perusahaan dengan keinginan konsumen didalam menciptakan sebuah produk agar dapat memberikan kesan tersendiri bagi konsumen ([Subakti, Tenironama, & Yuniarso, 2018](#)). Pengendalian kualitas merupakan aktivitas pengendalian proses untuk ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaaan antara penampilan yang sebenarnya dengan penampilan yang standar. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mengendalikan kualitas produk atau jasa yang dapat memberikan kepuasan kepada konsumen ([Zulaikha, 2021](#)). Kualitas merupakan upaya dalam menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan perusahaan. Secara teknis, pengendalian kualitas bertujuan untuk mengetahui apakah berjalan sesuai dengan rencana, telah dijalankan secara efisien atau belum serta memungkinkan atau tidaknya dilakukan perbaikan ([Siahaan & Muhidin, 2020](#)).

Kualitas merupakan hal yang sangat penting dalam memproduksi suatu produk dalam dunia industri. Hampir seluruh industri sekarang sudah menjadikan kualitas sebagai hal utama dalam hasil produk yang mereka produksi, terlebih lagi jika produk yang di produksi adalah beton cor ([Djodikusumo, Wirjomartono, Abdulkadir, Iskandar, & Wibowo, 2017](#))

PT Raharjo Perkasa Multikarya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang kontruksi yang memproduksi cor basah yang menggunakan bahan baku utamanya adalah pasir, semen, batu split, air, dan cairan obat cor yang berkualitas tinggi. Dalam proses produksi tentunya ada faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya kegagalan atau masalah. Baik dari faktor teknis, ataupun dari faktor kelalaian manusia. Perlunya menganalisis masalah ini adalah untuk mengetahui penyebab dari kegagalan atau masalah yang terjadi, agar dalam proses produksi selanjutnya tidak ditemui kembali masalah yang sama ([Pardede & Sinaga, 2020](#)). Permasalahan kualitas telah mengarah pada strategi perusahaan secara menyeluruh dalam rangka untuk memiliki daya saing dan bertahan terhadap persaingan global dengan produk perusahaan lainnya. Kualitas suatu produk bukan suatu yang serba kebetulan (occur by accident) ([Rachmawati, Hurriyati, & Dirgantari, 2020](#)). Permasalahan yang sering terjadi

terhadap kualitas produk yang dihasilkan, masih ditemukan produk defect dari proses produksi bangunan yang mengakibatkan adanya material beton yang cacat pada proses produksinya yang akan menghambat pada pembangunan ([Rachmawati et al.](#), 2020). Faktor lain yang menghambat pembangunan produksi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang sering dikenal dengan 6M (Machine, Material, Manpower, Method, Money, Motivation), Sehingga akan berdampak langsung kepada perusahaan. Konstruksi pada bahan cor yang akan mengakibatkan ke tidak sesuaian prosedur produksi bangunan secara tidak mempertahankan dari kualitas mutu produknya secara konsisten dengan menggunakan standard ISO 9001-2008. formulasi khusus dilakukan di Batching Plant hingga menjadi adonan beton cor siap pakai dan jadilah beton bermutu siap “disajikan” pada area proyek yang diinginkan.

Metode Penelitian

Metode Taguchi digunakan untuk prosedur percobaan perancangan parameter yang menyatakan nilai-nilai atau setting dari variabel yang dapat dikendalikan dan ditetapkan agar variasi yang disebabkan oleh beberapa faktor gangguan dapat diminimalkan. Metode taguchi sangat cocok digunakan untuk mengoptimalkan karakteristik kualitas dan dapat diterapkan dengan baik untuk mengoptimalkan interaksi dari proses pemesinan misalnya kekasaran permukaan, dan sebagainya. Metode Taguchi juga dapat diterapkan untuk mengoptimalkan beberapa faktor eksperimen di industri ([Miftah, Atmaja, & Oktafiani](#), 2022).

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan proses pada departemen produksi. Dibandingkan dengan metode pengukuran risiko lainnya, teknik FMEA dapat mengidentifikasi nilai tertinggi dari bahaya. Teknik FMEA juga telah banyak digunakan pada manufaktur sebagai alat pengukuran risiko dan peningkatan kualitas ([Anthony](#), 2021).

FMEA adalah satu dari sekian banyak alat untuk mengukur risiko yang telah banyak digunakan dalam berbagai industri dan organisasi (Reza & Mohammad, 2018). FMEA adalah metode terstruktur digunakan pada salah satu tingkat dari siklus hidup sistem untuk memahami semua kemungkinan mode kegagalan dan dampak dari terjadinya mode kegagalan tersebut. Untuk mengurangi kelemahan dari metode FMEA maka dalam penelitian ini menggunakan pendekatan fuzzy. Pendekatan fuzzy digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari parameter input severity, occurrence, dan detection pada metode FMEA ([Nasution, Arkeman, Soewardi, & Djatna](#), 2014)

Persaingan di dunia industri baik sektor industri manufaktur maupun jasa semakin kompetitif. Dalam kompetisi ini, perusahaan harus mampu bersaing agar tetap bertahan dengan menunjukkan keunggulan dari setiap produk yang dihasilkan. Salah satu cara untuk menunjukkan keunggulannya yaitu peningkatan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan keinginan konsumen ([Asti & Ayuningtyas](#), 2020), ([Pancawati](#), 2022).

Persaingan dalam bidang pemasaran produk menyebabkan perusahaan perlu meningkatkan kualitas produk. Perusahaan dapat dikatakan berhasil dalam persaingan apabila perusahaan tersebut berhasil mempertahankan eksistensi di pasar yang penuh persaingan. Pihak konsumen akan dirugikan karena telah membeli produk yang mempunyai mutu atau kualitas kurang baik ([Murdani](#), 2022). Banyaknya pesaing lokal maupun internasional

membuat perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur dituntut mampu bertahan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Oleh karena itu, sudah selayaknya perusahaan mencari banyak alternatif untuk meningkatkan revenue perusahaan dengan menambah kapasitas produksi, efisiensi terhadap kegiatan logistik, dan meningkatkan pelayanan kepada konsumen (Bantacut, 2018). Peningkatan kebutuhan beton siap pakai (Readymix concrete) membuat setiap perusahaan melakukan pengembangan produk dan inovasi dalam menciptakan produk baru, pengembangan produk dan inovasi dalam menciptakan produk baru merupakan hal yang sangat penting untuk perusahaan, hal itu pun sangat mempengaruhi suatu perusahaan dalam menjual produknya dan mencapai hasil yang ditargetkan, sehingga dapat dikatakan bahwa hampir setiap perusahaan yang bergerak dibidang apapun pasti akan selalu melakukan pengembangan dan inovasi-inovasi baru untuk nantinya menjadikan produknya unggul dalam hal penjualan.

Berdasarkan pengamatan dari data kecacatan tabel memproduksi adonan beton cor. Pada Produksi adonan beton cor bisa dikatakan berkualitas pada adonan beton cor yang diproduksi sesuai kriteria standar kualitas yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Suatu produksi akan dikatakan optimal apabila adonan beton cor yang di produksi mencapai target atau sesuai sasaran perusahaan dan setiap produksi yang dihasilkan perusahaan menetapkan barang produksi. Untuk menekan tingkat kerusakan dan kecacatan produk dan mempertahankan kualitas perlu pengendalian secara terlapis.

Dalam melakukan pengendalian kualitas pada penelitian ini dilakukan identifikasi masalah yang terjadi pada proses produksi. Penelitian juga turut melakukan pengumpulan data defect dari setiap masing-masing kecacatan pada saat memproduksi adonan beton cor di PT Raharjo Perkasa Multikarya sehingga, dapat memberikan gambaran sistem produksi yang optimal dan dapat berjalan lebih baik pada saat memproduksi adonan beton cor.

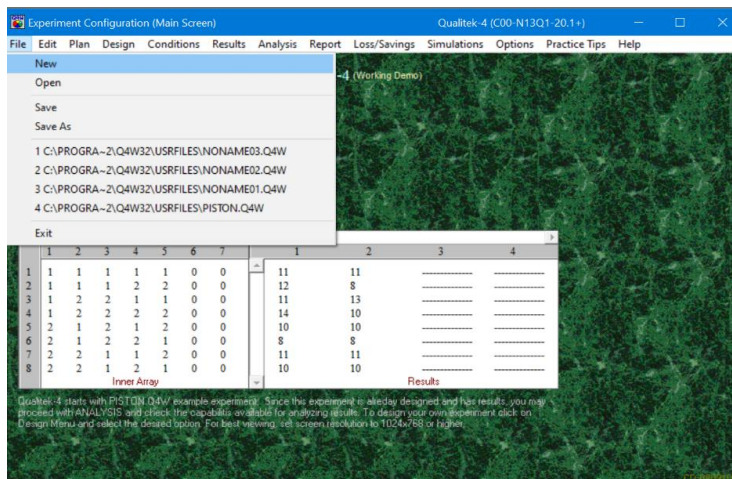
Hasil dan Pembahasan

1. Metode Taguchi

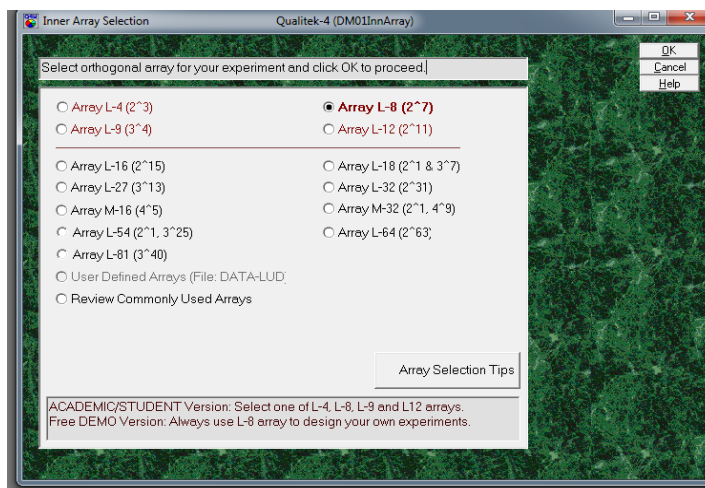
Pada tahapan menggunakan aplikasi qualitek 4.0. *Qualitek – 4* merupakan *software* yang digunakan dalam mengelolah data hasil eksperimen kedalam suatu bentuk *statistic . metode taguchi* menggunakan *Qualitek – 4* untuk menganalisis hasil eksperimen. Berikut cara menunjukkan desain eksperimen paramenter menggunakan *software qualitek – 4* .

- a. Membuat dokumen baru untuk L-8 (2^7), dengan cara klik File> New, kemudian pilih Ortogonal Aray L-8 (2^7) kemudian tekan OK. Gambardibawah ini menunjukkan pemilihan Ortogonal Array L-8 (2^7) pada software Qualitek-4.

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya

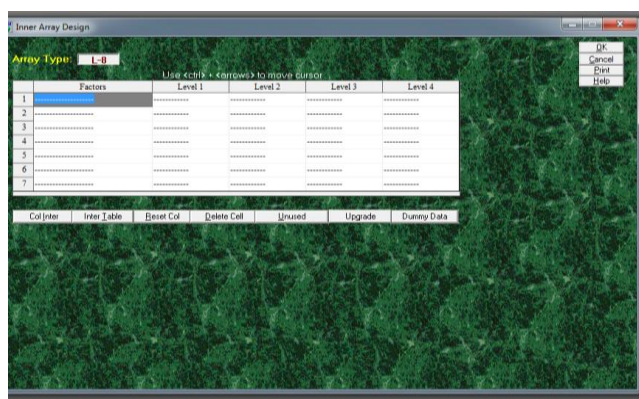


Gambar 1. Hasil software *Qualitek – 4* (1)
Sumber : software *Qualitek – 4*



Gambar 2. Hasil software *Qualitek – 4* (2)
Sumber : software *Qualitek – 4*

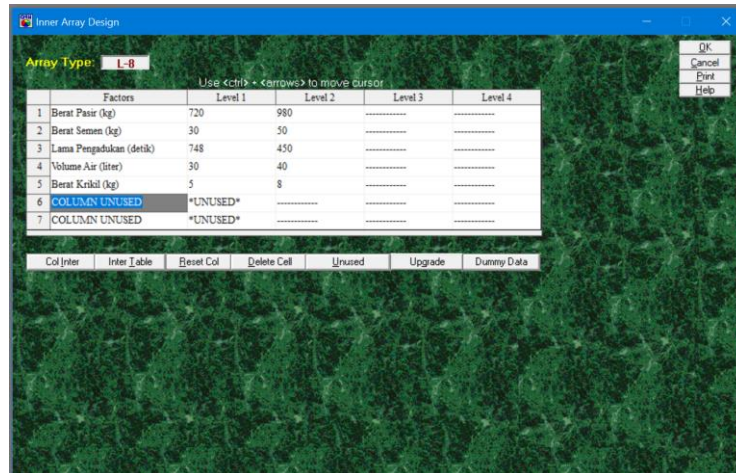
- a. Mengisi data *inner array* dan *result* dengan cara mengklik *edit* > faktor dan level. Gambar dibawah ini menunjukkan pengisian data *inner array* dan *result* pada software *Qualitek – 4*.



Gambar 3. Hasil software *Qualitek – 4* (3)
Sumber : software *Qualitek – 4*

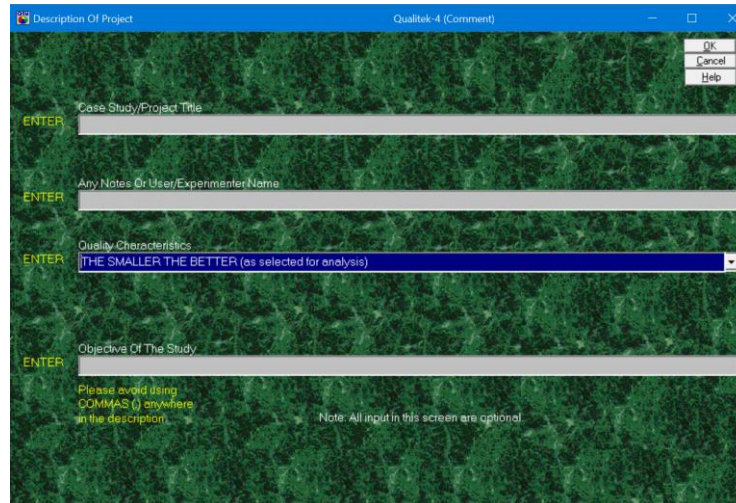
Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya

Mengisi data faktor dan level seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini tutup kolom atau klik *unused* untuk kolom yang tidak terpakai kemudian tekan perintah OK.



Gambar 4. Hasil software *Qualitek – 4* (4)
Sumber : *software Qualitek – 4*

- a. Menekan perintah OK pada layar maka akan keluar perintah berikutnya untuk memilih karakteristik kualitas, pilihlah “*Smaller the better*”

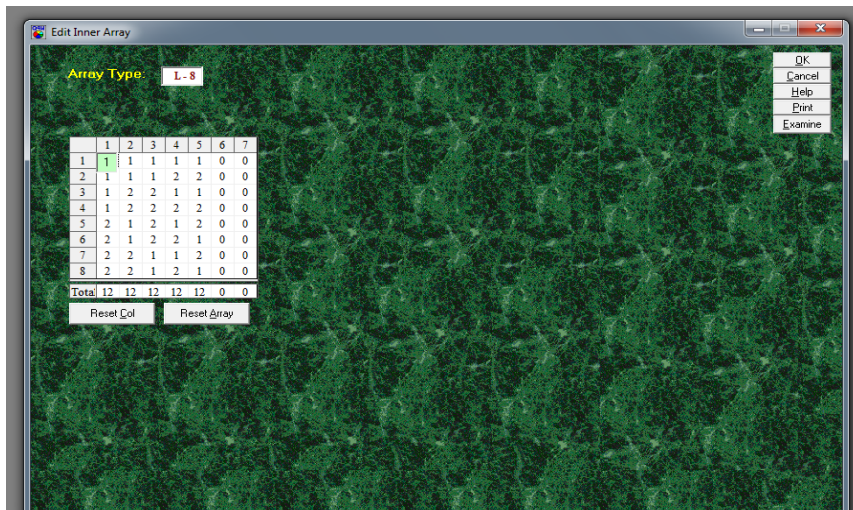


Gambar 5. Hasil software *Qualitek – 4* (5)

Sumber : *software Qualitek – 4*

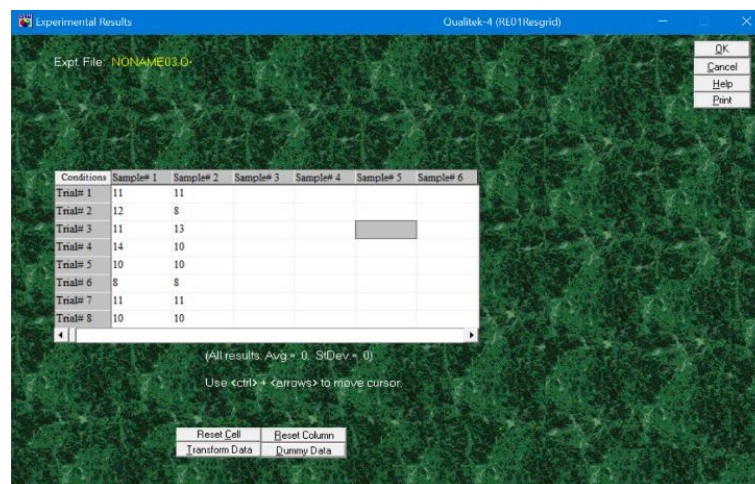
Menekan perintah OK pada layar kemudian hasil dari *orthogonal array* akan muncul setelah itu dapat dilihat hasil dari *orthogonal array* kemudian lanjut menekan perintah OK.

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya



Gambar 6. Hasil software *Qualitek – 4* (6)
Sumber : *software Qualitek – 4*

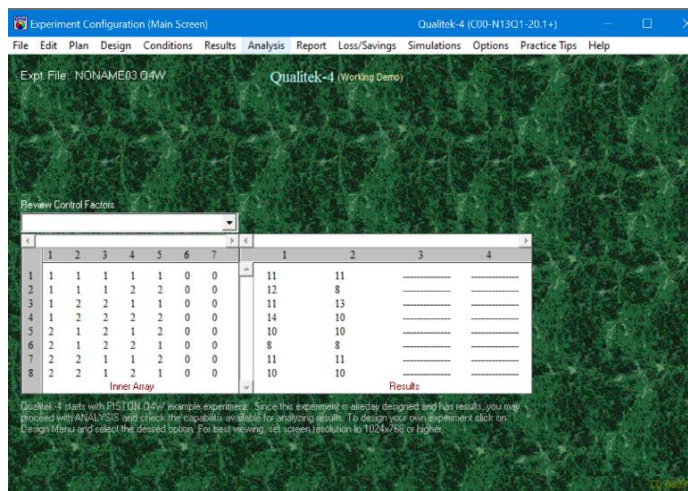
- a. Mengisi data dari hasil pengamatan yang dilakukan pada proses cetak yang mengalami kecacatan dengan cara klik *edit > result*. Gambar dibawah ini menunjukkan hasil pengamatan proses cetak yang mengalami kecacatan pada *software Qualitek – 4*.



Gambar 7. Hasil software *Qualitek – 4* (7)
Sumber : *software Qualitek – 4*

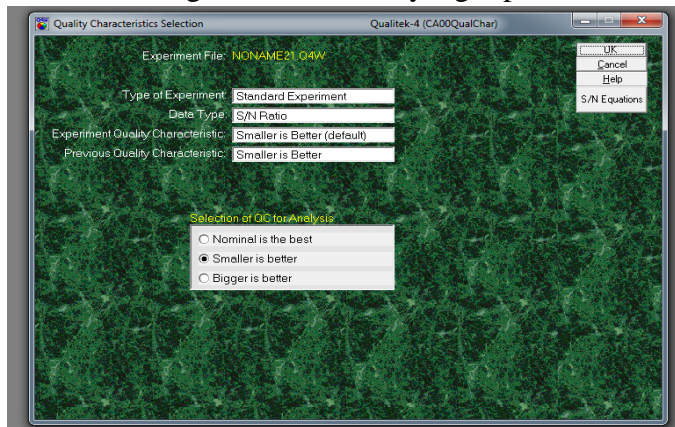
- b. Menekan perintah OK untuk melanjutkan perintah analisis untuk memulai perhitungan data, dengan cara klik analisis > S/N analisis, seperti pada gambar berikut.

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya



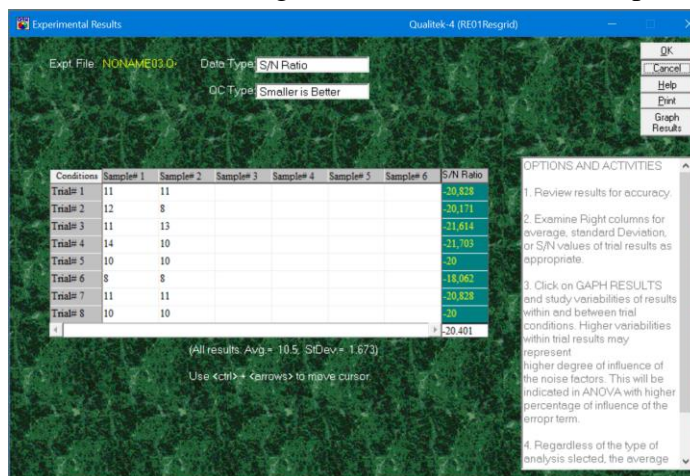
Gambar 8. Hasil software Qualitek – 4 (8)
Sumber : software Qualitek – 4

Sesuaikan dengan karakteristik yang dipilih



Gambar 9. Hasil software Qualitek – 4 (9)
Sumber : software Qualitek – 4

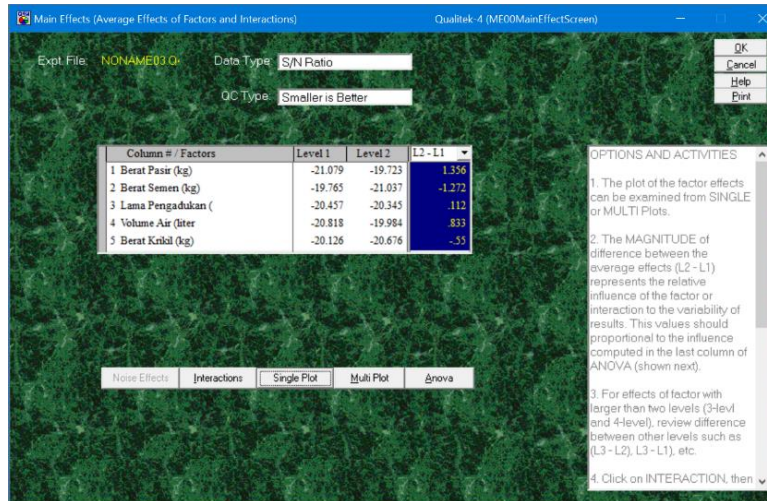
a. Analisis tersebut akan menghasilkan data Rasio S/N seperti pada gambar berikut :



Gambar 10. Hasil software Qualitek – 4 (10)
Sumber : software Qualitek – 4

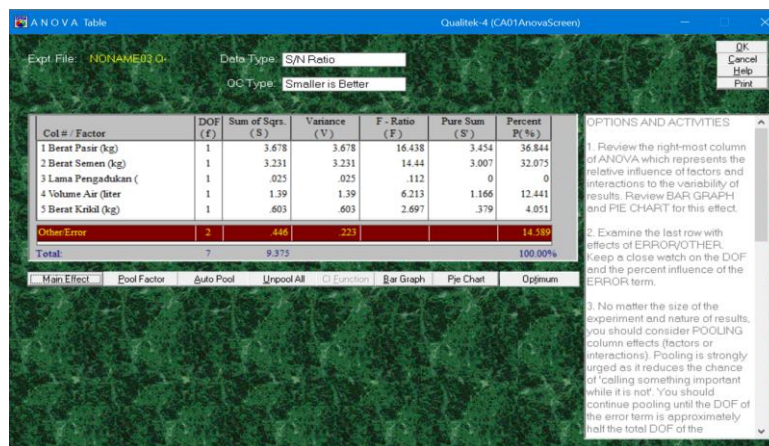
Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya

- a. Menekan perintah OK untuk melanjutkan analisis respon rata – rata kecacatan yang ada pada proses adonan beton cor. Gambar berikut menunjukkan analisis respon rata – rata pada proses cetak yang mengalami kecacatan pada *software Qualitek – 4*.



Gambar 11. Hasil *software Qualitek – 4* (11)
Sumber : *software Qualitek – 4*

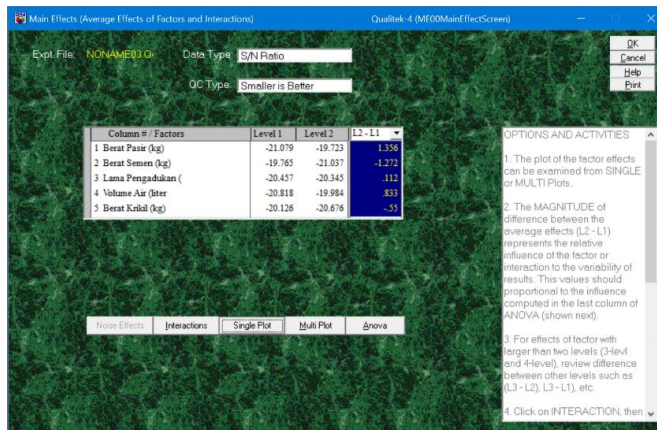
- b. Menekan perintah OK untuk melanjutkan analisis Rasio S/N. Gambar berikut menunjukkan Rasio S/N menggunakan *software Qualitek – 4*.



Gambar 12. Hasil *software Qualitek – 4* (12)
Sumber : *software Qualitek – 4*

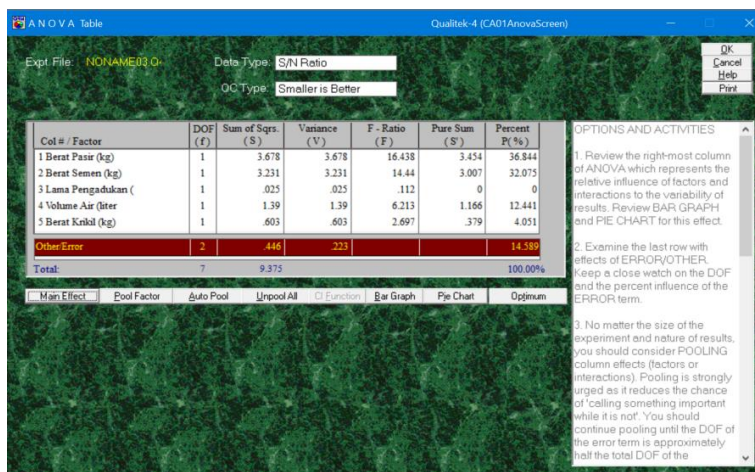
- a. Menekan perintah OK untuk melanjutkan analisis respon rata – rata kecacatan yang ada pada proses adonan beton cor. Gambar berikut menunjukkan analisis respon rata – rata pada proses cetak yang mengalami kecacatan pada *software Qualitek – 4*.

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya



Gambar 13. Hasil software *Qualitek – 4* (11)
Sumber : software *Qualitek – 4*

- b. Menekan perintah OK untuk melanjutkan analisis Rasio S/N. Gambar berikut menunjukkan Rasio S/N menggunakan software *Qualitek – 4*.



Gambar 14. Hasil software *Qualitek – 4* (12)
Sumber : software *Qualitek – 4*

Bedasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan software *Qualitek -4* maka dapat disimpulkan untuk mendapatkan kondisi optimum dalam proses cetak untuk mengurangi tingkat kecacatan yaitu dengan berat pasir (kg) 980, berat semen (kg) 30, lama pengadukan (detik) 450, volume air (liter) 40, dan berat krikil(kg) 5.

Metode Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis

Fuzzy FMEA adalah metode yang dapat digunakan untuk mengurangi dan mencegah risikonya kegagalan pengertian dari *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (Fuzzy FMEA)*. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah suatu prosedur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*) (Barends et al., 2012). FMEA dilakukan dengan

menganalisis mode kegagalan dari setiap kegagalan. Setelah itu dilakukan identifikasi titik kegagalan tunggal, hal tersebut penting dikarenakan dapat menilai setiap kegagalan sesuai dengan kekritisannya suatu efek kegagalan dan kemungkinan terjadinya kegagalan. Untuk mempermudah identifikasi dari banyaknya mode kegagalan, bisa dilakukan pengkategorian mode kegagalan (Lipol dan Jahirul, 2011), (Septifani et al., 2018). Pada pengolahan data ini menggunakan hasil wawancara oleh salah satu pekerja yang sudah lama. Berikut adalah hasil wawancara mengenai identifikasi resiko yang terjadi pada pembuatan cor sebagai berikut :

Tabel 1. Identifikasi Resiko

<i>Finishing Process Flowchart</i>	Modus Kegagalan	Penyebab	Dampak
COR	Keterlambatan kedatangan bahan baku	Tidak ada data stock bahan baku yang tersedia	Saat permintaan banyak terjadinya kurang bahan baku sehingga tidak terpenuhinya jumlah permintaan
	Kualitas air tidak sesuai standar	Menggunakan air sumur tanpa penyaringan sehingga masih ada kotoran batu atau tanah	Kualitas <i>cor</i> tidak sesuai dengan standar/tekstur kasar
	Kesalahan operator	Tidak teliti	Sering terjadi kelebihannya pemberian air sehingga bahan campuran cair/kurang padat
	Kerusakan mesin mixer	Usia mesin yang tua	Memperlambat proses produksi
	Kualitas bahan tidak sesuai standar	Tidak ada pengecekan bahan baku datang	Hasil <i>cor</i> bergumpal-gumpal
	Pengadukan dilakukan tidak tepat waktu	Pengadukan hanya berdasarkan sudah terlihat campur tidak ada SOP lama pengadukan	Masih ada bahan yang belum tercampur rata

Sumber : Penelitian

Penilaian Risiko Produksi dengan Fuzzy FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

Pengukuran risiko produksi pada penelitian ini menggunakan metode fuzzy FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), lalu didapatkan tingkat prioritas dari risiko. Metode fuzzy FMEA menggambarkan proses penilaian risiko dengan pertimbangan skala S (*Severity*), O (*Occurance*) dan D (*Detection*). Untuk skala severity dinilai dari 1 hingga 10, semakin besar nilai severity menunjukkan nilai keparahan yang semakin besar. Skala occurance dinilai dari angka 1 hingga angka 10, skala ini menunjukkan seberapa sering kegagalan terjadi. Semakin besar nilai occurance maka semakin tinggi kemungkinan kegagalan terjadi/sulit dihindari. Berikut adalah penilaian risiko dengan pertimbangan skala S (*Severity*), O (*Occurance*) dan D (*Detection*) sebagai berikut :

Tabel 4.16
Penilaian Berdasarkan *Severity*

Peringkat	Dampak <i>Severity</i>	<i>Fuzzy Number</i>
Bahaya tanpa peringatan	Tingkat keparahan sangat tinggi tanpa peringatan	(9, 10, 10)
Bahaya dengan peringatan	Tingkat keparahan sangat tinggi dengan peringatan	(8, 9, 10)
Sangat tinggi	Kehilangan fungsi utama (sarana tidak beroperasi, tidak mempengaruhi keselamatan sarana)	(7, 8, 9)
Tinggi	Penurunan fungsi utama (sarana beroperasi, tapi mengurangi level performansi)	(6, 7, 8)
Sedang	Kehilangan fungsi utama (sarana beroperasi, kenyamanan fasilitas tidak berfungsi)	(5, 6, 7)
Rendah	Penurunan fungsi sekunder (sarana beroperasi, tapi mengurangi kenyamanan level performansi fungsi fasilitas)	(4, 5, 6)
Sangat rendah	Tampilan atau terdengar suara, sarana beroperasi, barang tidak sesuai, dan diketahui hampir semua pelanggan (>75%)	(3, 4, 5)
Kecil	Tampilan atau terdengar suara, sarana beroperasi, barang tidak sesuai, dan diketahui hampir semua pelanggan (>50%)	(2, 3, 4)
Sangat Kecil	Tampilan atau terdengar suara,	(1, 2, 3)

Tidak ada	sarana beroperasi, barang tidak sesuai, dan diketahui hampir semua pelanggan (>25%) Tidak ada pengaruh	(1, 1, 2)
-----------	---	-----------

Sumber : Sulistyarini,2018.

Tabel 4.17 Penilaian Berdasarkan *Occurance*

Peringkat	Kriteria	Fuzzy Number
Sangat tinggi (VH)	Kesalahan tidak dapat dihindari	(8, 9, 10, 10)
Tinggi (H)	Kesalahan yang terjadi berulang	(6, 7, 8, 9)
Sedang (M)	Kesalahan kadang terjadi	(3, 4, 6, 7)
Rendah (L)	Kesalahan relatif sedikit	(1, 2, 3, 4)
Kecil (R)	Kesalahan tidak mungkin terjadi	(1, 1, 2)

Sumber : Sulistyarini,2018.

Tabel 4.18
Penilaian Berdasarkan *Detection*

Kemungkinan Deteksi	Kriteria	Fuzzy Number
Hampir tidak mungkin (AU)	Tidak dapat dideteksi/ dianalisis	(9, 10, 10)
Sangat kecil (VR)	Sangat kecil kesempatan untuk mendeteksi kesalahann	(8, 9, 10)

Kecil (R)	Kecil kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(7, 8, 9)
Sangat rendah (VL)	Sangat rendah kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(6, 7, 8)
Kemungkinan Deteksi	Kriteria	Fuzzy Number
Rendah (L)	Rendah kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(5, 6, 7)
Sedang (M)	Sedang kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(4, 5, 6)
Cukup tinggi (MH)	Cukup tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(3, 4, 5)
Tinggi (H)	Tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(2, 3, 4)
Sangat tinggi (VH)	Sangat tinggi kesempatan untuk mendeteksi kesalahan	(1, 2, 3)
Hampir pasti (AC)	Dapat mendeteksi kesalahan	(1, 1, 2)

Sumber : Sulistyarini,2018.

Berdasarkan tabel 4.16 sampai dengan tabel 4.18 merupakan pemaparan mengenai penilaian masing-masing kategori pada FuzzyFmea. Pada pengolahan data selanjutnya dengan menghitung FRPN atau dapat disebut defuzzification dari hasil wawancara kepada salah satu pekerja. Berikut adalah hasil yang telah didapatkan sebagai berikut :

Tabel 4.19 Hasil Fuzzy Fmea

<i>Finishing Process Flowchart</i>	Modus Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab	<i>Occurrence</i>	Dampak	<i>Detection</i>	RPN	XI			FRPN × 100	<i>Rank</i>
								S	O	D		
COR	Keterlambatan kedatangan bahan baku	9	Tidak ada data stock bahan baku yang tersedia	6	Saat permintaan banyak terjadinya kurang bahan baku sehingga tidak terpenuhinya jumlah permintaan	8	432	8	8	8	51200	3
	Kualitas air tidak sesuai standar	8	Menggunakan air sumur tanpa penyaringan sehingga masih ada kotoran batu atau tanah	8	Kualitas <i>cor</i> tidak sesuai dengan standar/tekstur kasar	9	576	7	8	8	44800	5
	Kesalahan operator	8	Tidak teliti	8	Sering terjadi kelebihannya pemberian air sehingga bahan campuran cair/kurang padat	3	192	9	9	9	72900	1

Sumber: Penelitian

Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Taguchi dan FMEA di PT Raharjo Perkasa Multikarya

<i>Finishing Process Flowchart</i>	Modus Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab	<i>Occurrence</i>	Dampak	<i>Detection</i>	RPN	XI			FRPN × 100	Rank
								S	O	D		
	Kerusakan mesin mixer	6	Usia mesin yang tua	8	Memperlambat proses produksi	8	384	6	8	9	43200	6
<i>COR</i>	Kualitas bahan tidak sesuai standar	5	Tidak ada pengecekan bahan baku datang	8	Hasil <i>cor</i> bergumpal-gumpal	9	360	5	9	10	45000	4
	Pengadukan dilakukan tidak tepat waktu	8	Pengadukan hanya berdasarkan sudah terlihat campur tidak ada SOP lama pengadukan	8	Masih ada bahan yang belum tercampur rata	9	576	8	9	8	57600	2

Berdasarkan hasil pada tabel 4.19 hasil defuzzyfication yaitu pada hasil FRPN. Berikut adalah penjabaran perhitungan yang telah dilakukan sebagai berikut :

$$FRPN = (\times D)*100$$

$$= (8 \times 8 \times 8)*100 = 51200$$

Dilakukan perhitungan yang sama keseluruhnya. Pada tabel 4.19 mendapatkan hasil rank, hasil rank dilakukan untuk mengetahui fokus utama yang dilakukan untuk perbaikan. Hal utama (*Rank 1*) yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh kesalahan operator. Kemudian yang kedua yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh pengadukan dilakukan tidak tepat waktu dan lalu yang ketiga yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh keterlambatan datang bahan baku. Rank 1 hingga 3 menjadi fokus utama dalam perbaikan, berikut adalah tabel penerapan strategi terhadap resiko produksi cor sebagai berikut :

Table 4.20 Penerapan Strategi Terhadap Resiko Produksi Cor

Rangking	Risiko	Strategi	Aksi
1	Kesalahan operator	Diberikan pelatihan mengenai kualitas bahan cor pada pelatihan pendidikan kontruksi dan dilakukan pengecekan oleh bagian kepala produksi	Pengawasan kinerja karyawan dari bagian kepala produksi
2	Pengadukan tidak tepat waktu	Pembuatan SOP waktu pengadukkan	Pengawasan kinerja karyawan dari bagian kapala produksi
3	Keterlambatan datang bahan baku	Pembuatan pembukuan mengenai stock bahan baku yang dicek berkala perhari.	Pengecekan bahan baku berkala dari bagian <i>warehouse</i>

Sumber : Penelitian

Kesimpulan

Pada penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy Fmea ditemukan faktor kecacatan berasal dari keterlambatan bahan baku datang, kesalahan operator dan pengadukan yang tidak tepat waktu hal itu diketahui dari hasil FRPN sebesar sebagai berikut yaitu (*Rank 1*) yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh kesalahan operator yaitu sebesar 72900. Kemudian yang kedua yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh pengadukan dilakukan tidak tepat waktu sebesar 57600 dan lalu yang ketiga yaitu didapatkan hasil pada identifikasi risiko kegagalan yang dilakukan oleh keterlambatan datang bahan baku sebesar 51200. Dan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode Taguchi dengan bantuan software *Qualitek-4* yang telah dilakukan sehingga dapat menemukan hasil yang optimum untuk meningkatkan kualitas produk dengan perbaikan proses menggunakan metode Taguchi, juga dapat memberikan masukan guna perbaikan pada proses adonan beton cor maka dalam penelitian ini telah menghasilkan *setting level optimal* yang perlu di terapkan pada kecacatan adonan beton cor yaitu dengan panduan berat pasir 980 (kg), berat semen 30 (kg), lama pengadukan 450 (detik), volume pada air 40 (liter) dan berat krikil 5 (kg). Dengan tujuan untuk meminimalisirkan kategori cacat. Dengan kata lain penetapan karakteristik kualitas yang diinginkan pada adonan beton cor semakin rendah jumlah kategori kecacatan yang dihasilkan pada proses produksinya maka akan semakin berkurang sehingga permintaan pelanggan dapat terpenuhi.

Bibliografi

- Anthony, Muhammad Bob. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin Ac Dan Kompresor Menggunakan Metode Fmea. *Jurnal Teknologi*, 11(1), 5–13. Retrieved From Teknik Fmea Dapat Mengidentifikasi Nilai Tertinggi Dari Bahaya. Teknik Fmea Juga Telah Banyak Digunakan Pada Manufaktur Sebagai Alat Pengukuran Risiko Dan Peningkatan Kualitas
- Asti, Eka, & Ayuningtyas, Eka. (2020). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Kepuasan Konsumen. *Ekomabis: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(01), 1–14. <https://doi.org/10.37366/ekomabis.V1i01.2>
- Bantacut, Tadjuddin. (2018). Logistik 4.0 Dalam Manajemen Rantai Pasok Beras Perum Bulog. *Jurnal Pangan*, 27(2), 141–154. <https://doi.org/10.33964/jp.V27i2.371>
- Djodikusumo, Indra, Wirjomartono, Sri Hardjoko, Abdulkadir, M., Iskandar, Agus Dwi, & Wibowo, Agung. (2017). *Teaching Materials Development Of The Geometric Specification And Verification For Mechanical Components*. Retrieved From <http://prosiding.bkstm.org/prosiding/2017/ptm-02.pdf>
- Miftah, Nadila Attin, Atmaja, Denny Sukma Eka, & Oktafiani, Ayudita. (2022). Optimasi Multi-Objektif Proses Pemesinan Milling Dengan Metode Taguchi Kolaborasi Grey Relational Analysis. *Jurnal Sistem Cerdas*, 5(2), 117–127. Retrieved From <https://apic.id/jurnal/index.php/jsc/article/view/212>
- Murdani, Aditya. (2022). Proses Pengembalian Barang Yang Tidak Sesuai Dalam Jual Beli Online Untuk Melindungi Konsumen. *Court Review: Jurnal Penelitian Hukum (E-ISSN: 2776-1916)*, 2(02), 35–40. Retrieved From <https://aksiologi.org/index.php/courtreview/article/view/72>
- Nasution, Syarifuddin, Arkeman, Yandra, Soewardi, Kadarwan, & Djatna, Taufik. (2014). Identifikasi Dan Evaluasi Risiko Menggunakan Fuzzy Fmea Pada Rantai Pasok Agroindustri Udang. *Journal Of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*, 8(2). Retrieved From <http://litbang.kemenperin.go.id/jrixx/article/view/148>
- Pancawati, Ni Luh Putu Anom. (2022). Total Quality Management Dan Biaya Mutu: Meningkatkan Daya Saing Melalui Kualitas Produk. *Ganaya: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 5(2), 185–194. <https://doi.org/10.37329/ganaya.V5i2.1674>
- Pardede, Petrus Septo, & Sinaga, Christoper Janwar Saputra. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Kopi Pada Produksi Ksu Pom Humbang Cooperative Dengan Metode Statistic Quality Control. *Jurnal Industri Kreatif (Jik)*, 4(01), 79–88. <https://doi.org/10.36352/jik.V4i01.24>
- Rachmawati, Eva, Hurriyati, Ratih, & Dirgantari, Puspo Dewi. (2020). E-Promosi Untuk Komunikasi Pelanggan Di Sektor Minuman: Studi Kopi Kenangan. *Jurnal Manajemen Dan Keuangan*, 9(2), 238–247. <https://doi.org/10.33059/jmk.V9i2.2360>
- Siahaan, Matdio, & Muhidin, Ahmad Torikul. (2020). Evaluasi Sistem Pengendalian Internal Persediaan Barang Jadi Pada Pt. Denso Manufacturing Indonesia. *Inobis: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 3(4), 558–568. <https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.V3i4.159>

Subakti, Agung Gita, Tenironama, Darwin, & Yuniarso, Ari. (2018). Analisis Persepsi Konsumen. *The Journal: Tourism And Hospitality Essentials Journal*, 8(1), 31–38. <https://doi.org/10.17509/Thej.V8i1.11687>

Zulaikha, Siti. (2021). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Quality Control Pada Ramadhani Bakery And Cake. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 5(1), 100–113. <https://doi.org/10.33059/Jse.V5i1.3449>