

Perbaikan Kualitas Produksi Roti Tawar Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dan *SQC* di Tefa Bakery Politeknik Negeri Jember

Corection the Quality of Bread Production with the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) and Seven Tools Methods at Tefa Bakery Politeknik Negeri Jember

Naufalidz Dzakin Najib^{1*}, Djaya Hadi Wibowo¹, Didiek Hermanuadi¹

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: naufalidz.najib@gmail.com

Received : 04-08-2022 | Accepted : 20-01-2023 | Published : 31-01-2023

Kata Kunci

Cacat Produk, FMEA, Produksi, Roti Tawar, dan SQC

Copyright (c) 2023

Naufalidz Dzakin Najib, Djaya Hadi Wibowo, Didiek Hermanuadi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstrak

Salah satu pasar industri pangan yang sedang bersaing ketat saat ini adalah industri roti tawar. *Teaching Factory (Tefa) Bakery* Politeknik Negeri Jember mengembangkan produk roti tawar dan selalu berupaya untuk menjaga kualitas produk, akan tetapi masih ada data dilapangan yang menunjukkan adanya cacat produk pada roti tawar yang menyebabkan produk tidak layak dipasarkan. Cacat produk yang terjadi selama proses produksi cukup besar yakni 27%. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan di *Teaching Factory (Tefa) Bakery* Politeknik Negeri Jember terutama pada proses produksi roti tawar. Metode penelitian diantaranya adalah persiapan penelitian (observasi, dan kajian pustaka) identifikasi masalah, pengambilan data dan analisis data, analisis data menggunakan metode *Failure Mode and effect Analysis (FMEA)*. Hasil analisis FMEA modus kegagalan “Terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing*” memilik nilai RPN tertinggi yakni 64, kemudian modus kegagalan “Peralatan kurang bersih” memiliki nilai RPN tertinggi kedua yakni 34. Rekomendasi perbaikan untuk modus kegagalan “Terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing*” adalah Mesin *Proofing* diberikan alarm sehingga pada saat adonan masuk kedalam mesin dan melakukan fermentasi pekerja langsung mengatur alarm dan menunggu alarm berbunyi dan rekomendasi perbaikan untuk modus kegagalan “Peralatan kurang bersih” adalah membuat jadwal pembersihan loyang yang lebih teratur.

Keywords

Defect product, FMEA, Production, Bread, and SQC

Abstract

One of the food industry markets that are currently in tight competition is the bread industry. Teaching Factory (Tefa) Bakery Politeknik Negeri Jember develops white bread products and always strives to maintain product quality, but

there is still data in the field that shows product defects in bread which cause the product to be unfit for sale. Product defects that occur during the production process are quite large, namely 27%. This study aims to Politeknik Negeri Jember, especially in the production process of bread. The research methods include research preparation (observation, and literature review), problem identification, data collection and data analysis, data analysis using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method. The results of the FMEA analysis of the failure mode "Too long during the fermentation process in the proofing machine" has the highest RPN value of 64, then the failure mode "Unclean equipment" has the second highest RPN value of 34. Recommendations for improvement for the failure mode "Too long during processing fermentation in the proofing machine" means that the proofing machine is given an alarm so that when the dough enters the machine and performs fermentation, the workers immediately set an alarm and wait for the alarm to sound and the recommendation for improvement for the failure mode "Unclean equipment" is to make a more regular schedule for cleaning the pan.

1. PENDAHULUAN

Salah satu pasar industri pangan yang sedang bersaing ketat saat ini adalah industri roti tawar. *Teaching Factory* (Tefa) *Bakery* Politeknik Negeri Jember mengembangkan produk roti tawar dan selalu berupaya untuk menjaga kualitas produk, akan tetapi masih ada data dilapangan yang menunjukkan adanya cacat produk pada roti tawar yang menyebabkan produk tidak layak dipasarkan. Menurut Kurnianto et al (2016) Perbaikan kualitas produk, termasuk roti tawar, dilakukan dengan mengetahui karakteristik produk yang diharapkan pelanggan kemudian menerjemahkan harapan tersebut sebagai dasar dalam merancang dan mengembangkan proses produksi sehingga dapat menghasilkan mutu yang sesuai.

Menekan tingkat kecacatan produk, *Teaching Factory* (Tefa) *Bakery* Politeknik Negeri Jember membutuhkan sebuah metode untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan dilakukan penelitian menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Statistical Quality Control*. Metode FMEA adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah produk dan tahapan proses sebelum terjadi suatu kegagalan (McDermott et al 2008). Sedangkan menurut Hairiyah et al (2019) *Statistical Quality Control* membantu untuk mengidentifikasi jenis cacat produk yang terjadi dan mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk.

Tahapan-tahapan setiap pembuatan roti tawar memegang peranan penting karena membuat roti yang berkualitas perlu proses yang panjang dalam pembuatannya. Menurut Faridah (2019) Tahapan proses seperti berikut, Penerimaan Bahan, Penimbangan Bahan, Pengadukan, Fermentasi Awal, Penimbangan, Pembulatan Adonan, Fermentasi Kedua, Pengempisan Adonan, Pembentukan, Pencetakan, Fermentasi Akhir, Pemanggangan, Mengeluarkan dari Cetakan, Pendinginan, Pengemasan, dan Penyimpanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis kecacatan dan penyebabnya selama proses produksi serta memberikan usulan pencegahan agar dapat meningkatkan kualitas produk roti tawar di Tefa Bakery Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini bermanfaat untuk menjaga kualitas produk dan menekan cacat produk yang dihasilkan oleh UPT Pengolahan dan Pengemasan Produk Pangan di Politeknik Negeri Jember yaitu salah satunya roti tawar. Penelitian ini juga bermanfaat untuk menjadi strategi efektif guna meningkatkan mutu produk roti tawar.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah persiapan penelitian (observasi, dan kajian pustaka) identifikasi masalah, pengumpulan data dan analisis data.

2.1 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan dengan mencari kajian pustaka yang sesuai dengan topik pembahasan, kemudian mengkajinya lebih dalam dan menerapkan pada penelitian saat ini.

2.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didapatkan dengan melihat data hasil produksi yang berfokus pada kecacatan produk yang sering terjadi.

2.3 Pengumpulan Data

Data yang ambil merupakan data dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif, pengambilan data kualitatif dilakukan dengan menggali informasi yang dibutuhkan dengan cara mewawancarai karyawan perusahaan yang memiliki keahlian dibidang yang sesuai dengan topik penelitian, data kuantitatif diambil dari data produksi perusahaan.

2.4 Analisis Data

Data yang didapat dianalisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Statistical Quality Control* (SQC). FMEA adalah metode untuk mencegah dan menganalisa dari kegagalan dan efek yang akan berpotensi terjadinya kesalahan pada proses produksi, tujuan dari FMEA adalah mencegah masalah yang akan terjadi pada saat proses produksi, SQC membantu untuk mengidentifikasi jenis cacat produk yang terjadi dan mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya cacat produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Statistical Quality Control*

Statistical quality control merupakan alat pengendalian kualitas yang menggunakan metode statistik, alat ini berguna untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki proses dan produk.

1. *Check Sheet*

Check Sheet digunakan untuk mengambil data pada proses produksi, kemudian diolah untuk dijadikan informasi yang berguna bagi perusahaan.

Tabel 1. *Check sheet*

Tanggal Produksi	Total Produksi	Jenis Kecacatan		Total kecacatan
		Over pengembangan	Kotor	
30 Mei 2022	87	7	8	15
31 Mei 2022	87	5	9	14
6 Juni 2022	67	15	10	25
9 Juni 2022	73	15	8	23
13 Juni 2022	87	30	10	40
21 Juni 2022	53	13	8	28
23 Juni 2022	85	10	9	29
27 Juni 2022	87	8	7	15
4 Juli 2022	72	5	9	13
12 Juli 2022	87	9	8	17
Jumlah	785	117	86	219

Berdasarkan tabel 1 *Check Sheet* observasi dilakukan dari tanggal 30 Mei 2022 hingga 12 Juli 2022 terhadap proses produksi roti tawar, selama proses tersebut memproduksi roti tawar di *Teaching Factory Bakery* sebanyak 785 buah dengan produk cacat sebanyak 219 roti tawar. Data tersebut diperoleh hasil kecacatan tertinggi terjadi pada tanggal 13 Juni dengan jumlah 40 buah, dan kecacatan terendah terjadi pada tanggal 04 Juli 2022 dengan jumlah 13 buah. Kegagalan produk yang terjadi pada saat produksi roti tawar di *Tefa Bakery* adalah roti yang tidak layak jual dan terdapat 2 jenis kegagalan produk yaitu over pengembangan dan roti kotor. Berikut gambar cacat over pengembangan dan roti kotor.

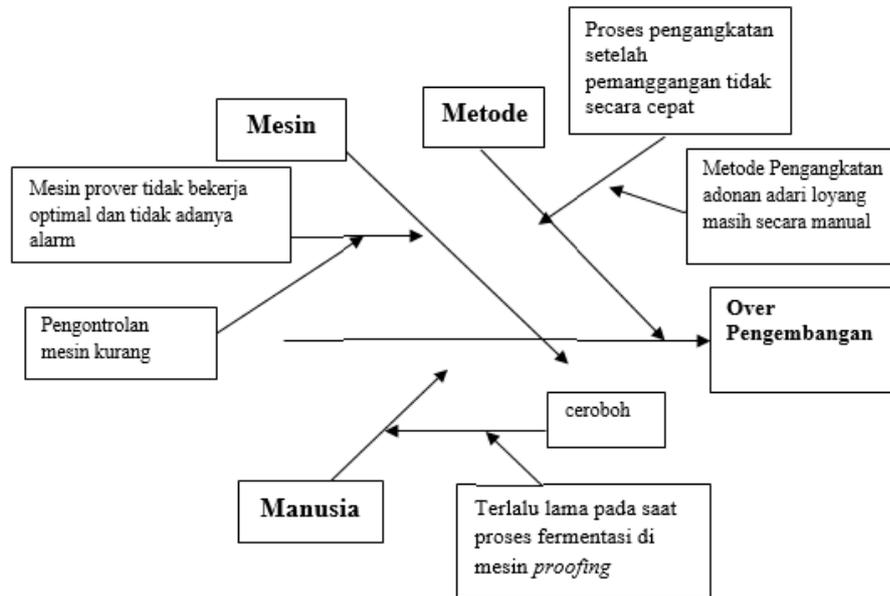


Gambar 2. Cacat over pengembangan

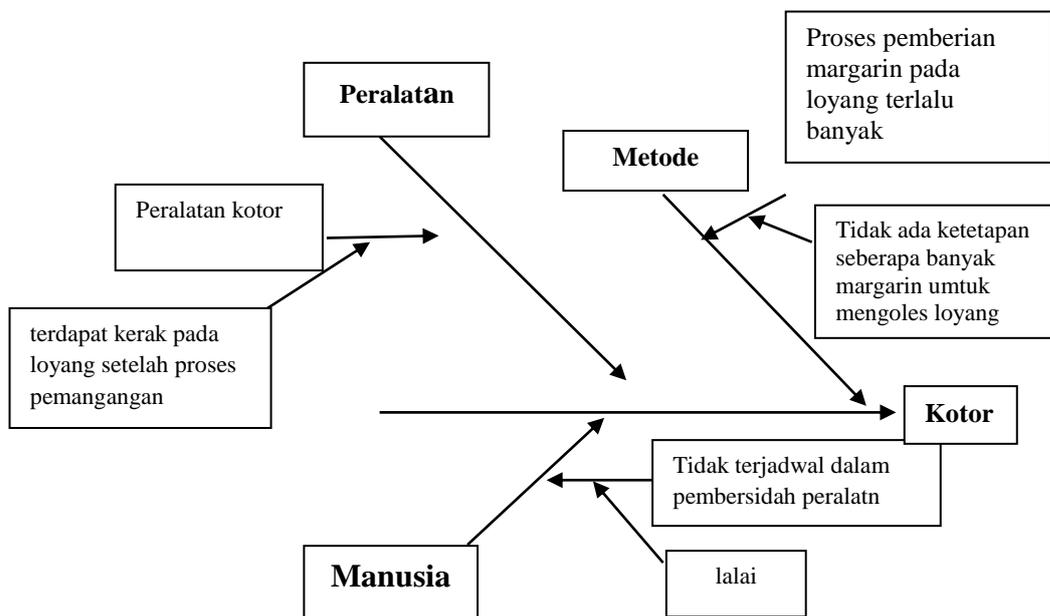


Gambar 1. Cacat kotor

2. Diagram Sebab Akibat



Gambar 3. Diagram sebab akibat over pengembangan



Gambar 4. Diagram sebab akibat over pengembangan

Hasil analisa diagram sebab akibat pada gambar 3 dan 4, cacat over pengembangan maupun cacat roti tawar yang kotor dapat diketahui faktor-faktor penyebabnya, cacat over pengembangan dan cacat roti tawar yang kotor disebabkan oleh 3 faktor yaitu manusia, mesin, dan metode. Cacat over pengembangan faktor

manusia disebabkan oleh pekerja yang menangani proses fermentasi di mesin *Proofing* lalai dan menjadi adonan terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing*. Faktor mesin disebabkan oleh tidak adanya alarm pada mesin *proofing* sehingga pengecekan adonan pada saat proses fermentasi harus dilakukan secara berkala dan dengan pengontrolan mesin yang baik. Faktor metode disebabkan oleh proses pengangkatan setelah proses pemanggangan atau pengovenan harus dilakukan secara cepat akan tetapi pekerja masih belum menemukan metode yang bisa melakukan pengangkatan roti setelah proses pemanggangan secara cepat sehingga roti ketika sedikit terlalu lama di oven roti akan memiliki bentuk yang tidak sesuai dengan standar.

Cacat roti yang kotor dengan faktor manusia disebabkan oleh petugas kebersihan untuk peralatan loyang yang tidak terjadwal dan disisi lain petugas kebersihan perlatan merangkap tugas dengan karyawan utama dan mengolah adonan sehingga sering lupa dalam kebersihan peralatan. Faktor metode disebabkan oleh tidak ada ketentuan seberapa banyak pemberian olesan margarin pada loyang sehingga terkadang pekerja memberikan terlalu banyak dan menyebabkan terdapat noda di roti. Masing-masing faktor penyebab tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mencegah dan menganalisa penyebab potensial yang akan terjadi pada setiap proses produksi.

3. Scatter Diagram

Scatter diagram merupakan tools yang digunakan untuk menentukan jenis hubungan antar 2 variabel (variable x dan y), hubungan antar variabel tersebut bisa berupa positif ataupun negatif, seberapa kuatnya hubungan antar 2 variabel tersebut dapat dilihat dari hasil yang ditunjukkan oleh perhitungan korelasi (r) tersebut.

Tabel 2. Perhitungan nilai korelasi cacat over pengembangan dan total produksi

No	Total Produksi (x)	Over Pengembangan (y)	x ²	y ²	xy
1	87	7	7569	49	609
2	87	5	7569	25	435
3	67	15	4489	225	1005
4	73	15	5329	225	1095
5	87	30	7569	900	2610
6	53	13	2809	169	689
7	85	10	7225	100	850
8	87	8	7569	64	696
9	72	5	5184	25	360
10	87	9	7569	81	783
Total	785	117	62881	1863	9132

Hasil perhitungan korelasi pada tabel 2, maka dapat dihitung nilai koefisien korelasi (r) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{10(9132) - (785)(117)}{\sqrt{[10(62881) - (785)^2][10(1863) - (117)^2]}}$$

$$r = -0.06658$$

Koefisien korelasi yang diperoleh sebesar -0.06658 menunjukkan tidak ada korelasi atau saling berbanding terbalik antara cacat produk over pengembangan dengan total produksi.

Tabel 3. Perhitungan nilai korelasi cacat over pengembangan dan total produksi

No	Total Produksi (x)	Kotor (y)	x ²	y ²	xy
1	87	8	7569	64	696
2	87	9	7569	81	783
3	67	10	4489	100	670
4	73	8	5329	64	584
5	87	10	7569	100	870
6	53	8	2809	64	424
7	85	9	7225	81	765
8	87	7	7569	49	609
9	72	9	5184	81	648
10	87	8	7569	64	696
Total	785	86	62881	748	6745

Hasil perhitungan korelasi pada tabel 3, maka dapat dihitung nilai koefisien korelasi (r) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{10(6745) - (785)(86)}{\sqrt{[10(62881) - (785)^2][10(748) - (86)^2]}}$$

$$r = -0.05836$$

Koefisien korelasi yang diperoleh sebesar -0.05836 menunjukkan tidak ada korelasi atau saling berbanding terbalik antara cacat produk kotor dengan total produksi.

3.2 Failure Mode and Effect Analysis

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah sebuah metode untuk menganalisa dari kegagalan dan efek yang akan berpotensi terjadinya kesalahan pada proses produksi, karena masalah yang berpotensi menyebabkan kegagalan muncul, maka dapat menentukan tindakan pencegahannya. Penelitian ini FMEA digunakan untuk mengetahui nilai RPN pada setiap penyebab kecacatan yang telah dianalisa menggunakan diagram sebab akibat.

Tabel 4. Risk priority number

Defect	Modus Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Potensial	RPN (S*O*D)
Over Pengembangan	Tutup loyang tidak rapat	Terdapat sebagian roti yang keluar dari loyang	Karyawan kurang teliti	27
	Terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin <i>proofing</i>	Loyang tidak bisa ditutup karena adonan melebihi loyang	Pengontrolan mesin kurang	64
	Timbangan bahan yang belum dikalibrasi	Pemberian bahan tidak akurat	Pengecekan timbangan kurang	18
	Proses pengangkatan setelah pemanggangan tidak secara cepat	Roti mempunyai kulit yang berwarna gelap dan keras	Karyawan kurang hati-hati	16
Kotor	Loyang terdapat banyak kerak yang tersisa setelah pemanggangan	Terdapat noda hitam disetiap sudut roti	Peralatan kurang bersih	24
	Pengolesan Margarin pada loyang yang terlalu banyak	Terdapat noda hitam pada setiap sisi roti	Pemberian margarin yang berlebih	12
	Peralatan kurang bersih	Terdapat noda hitam pada setiap sisi roti	Peralatan kurang bersih	32

Analisa perhitungan nilai Risk Priority Number pada tabel 4, nilai tertinggi pada modus kegagalan terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing* dengan nilai rpn sebesar 64, dan pada modus kegagalan peralatan kurang bersih dengan nilai rpn sebesar 32. Nilai rpn yang tinggi tentunya menjadi perhatian khusus bagi perusahaan untuk mencegah terjadinya gagal produk disetiap prosesnya. Tindakan perbaikan harus dilakukan agar cacat produk bisa dicegah. Mengatasi modus kegagalan terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing*, pekerja dituntut untuk lebih teliti ketika proses fermentasi dengan mesin *proofing* agar tidak lupa dan juga diharapkan adanya pemberian alarm pada mesin *proofing*. Kemudian modus kegagalan

peralatan kurang bersih hal ini terjadi karena tidak adanya jadwal khusus untuk pembersihan loyang dan juga dibutuhkan pekerja yang khusus membersihkan loyang sehingga kebersihan loyang dan kualitas roti tetap terjaga.

Setelah mendapatkan hasil dari analisis FMEA, kemudian memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengatasi dan mencegah masalah yang terjadi selama proses produksi yang berguna bagi perusahaan. Rekomendasi perbaikan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi perbaikan

Defect	Modus kegagalan	Rekomendasi Perbaikan
Over Pengembangan	Terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin <i>proofing</i>	Mesin <i>Proofing</i> diberikan alarm sehingga pada saat adonan masuk kedalam mesin dan melakukan fermentasi pekerja langsung mengatur alarm dan menunggu alarm berbunyi Pekerja lebih teliti dalam menutup loyang
Kotor	Peralatan kurang bersih	Membuat jadwal pembersihan loyang Ditunjuk karyawan khusus untuk pembersihan loyang Pekerja lebih teliti dalam pengolesan margarin pada loyang

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut cacat produk yang ditemukan pada saat proses produksi roti tawar di Tefa Bakery Politeknik Negeri Jember adalah cacat roti tawar yang memiliki noda kotor hitam pada kulit dan cacat roti tawar yang memiliki pengembangan yang berlebih atau over pengembangan. diagram sebab akibat kedua cacat memiliki faktor penyebab potensial yang sama, yaitu faktor manusia, mesin dan faktor metode. Hasil analisa scatter diagram menunjukkan bahwa hubungan antara cacat over pengembangan dengan total produksi adalah berbanding terbalik, hal ini sama dengan cacat roti tawar kotor yang mempunyai hasil korelasi yang berbanding terbalik. Maksud dari berbanding terbalik adalah total produksi tidak mempengaruhi cacat yang dihasilkan. Hasil analisa tabel FMEA nilai RPN tertinggi adalah 64 pada modus kegagalan “Terlalu lama pada saat proses fermentasi di mesin *proofing*” dan 32 pada modus kegagalan “Peralatan kurang bersih”.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dari penulis kepada bapak Ir. Didiek Hermanuadi, M.T. selaku dosen pembimbing dan Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan atas dukungan yang diberikan dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Faridah, Anni. 2019. *ROTI*. 1st ed. Indonesia: CV IRDH.

Hairiyah, Nina, Raden Rizki Amalia, dan Eva Luliyanti. 2019. “Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery Statistical Quality Control (SQC) Analysis of Bread Production at Aremania Bakery” 8: 41–48.

Kurnianto, M Fatoni, Soetri Ono, dan Bagus Putu Yudhia Kurniawan. 2016. “STRATEGI PENINGKATAN MUTU KECAP ASIN BERBASIS HARAPAN PELANGGAN (Studi Kasus Perusahaan Kecap Asin Cap Ikan Suramas, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember).” *Jurnal Ilmiah Inovasi* 13 (3): 1–13. <https://doi.org/10.25047/jii.v13i3.100>.

McDermott, Robin E., Raymond I. Mikulak, dan Michael R. Beauregard. 2013. *THE BASICS OF The Basics of FMEA*.

Supardi, and Agus Dharmanto. (2020). “Analisis Statistical Quality Control Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner Ayam Geprek Di Bfc Kota Bekasi.” *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)* 6(2):Inpress. doi: 10.34203/jimfe.v6i2.2622