



PAPER – OPEN ACCESS

Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi Mangosteen Puree dengan Diagram Fishbone dan Failure Mode Effects and Analysis

Author : Avna Rayana, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1598
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Usulan Perbaikan Kualitas Proses Produksi *Mangosteen Puree* dengan Diagram *Fishbone* dan *Failure Mode Effects and Analysis*

Avna Rayana, Chintya P. Febrina, Tabhita Cassia Putri Aulia

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan 20222, Indonesia

avnarayana0@gmail.com, chintyapaula53@gmail.com, tabhithacassiaputriaulia@gmail.com

Abstrak

PT. XYZ merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan buah. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini salah satunya adalah *mangosteen puree*. Pada stasiun pembongkaran, stasiun pengupasan, stasiun penyortiran, dan stasiun penggilingan hingga sterilisasi sering ditemukan beberapa kesalahan di stasiun ini yang menyebabkan proses produksi tidak maksimal. Kesalahan tersebut memberikan dampak pada kegagalan produk *mangosteen puree*. Kegagalan produk *mangosteen puree* akan membuat kerugian bagi perusahaan karena produk *mangosteen puree* yang gagal tidak bisa diekspor. Oleh itu perlu dilakukan identifikasi penyebab terjadinya produk *mangosteen puree* yang gagal dan bagaimana usulan perbaikannya. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone*, dan *Failure Mode Effects and Analysis* (FMEA). *Fishbone* digunakan untuk mengetahui penyebab terjadi sebuah permasalahan dengan cara permasalahan tersebut dibagi ke dalam beberapa faktor seperti manusia, mesin, lingkungan, dan sebagainya, kemudian secara sistematis mencatat penyebab-penyebab yang mempengaruhi masalah tersebut. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan mencegah jenis dan mode kegagalan sebanyak mungkin. Diagram *fishbone* menghasilkan faktor *man*, *machine*, *material*, dan *method* sebagai penyebab kegagalan produk *mangosteen puree*. FMEA dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap penyebab kegagalan produk. Kemudian penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah buah manggis yang keras dan busuk sebesar 240, kesalahan dalam pemasakan *mangosteen puree* sebesar 224, dan daging manggis yang tercampur serabut merah sebesar 168.

Kata kunci: *Mangosteen puree*; *Fishbone*; FMEA

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in fruit processing. One of the products produced by this company is *mangosteen puree*. At unloading stations, stripping stations, sorting stations, and milling stations to sterilization, several errors are often found at these stations which cause the production process to be not optimal. These errors have an impact on the failure of *mangosteen puree* products. The failure of the *mangosteen puree* product will cause a loss for the company because the failed *mangosteen puree* product cannot be exported. Therefore, it is necessary to identify the causes of *mangosteen puree* products that fail and how to propose improvements. Problem solving is done using *fishbone* diagrams, and *Failure Mode Effects and Analysis* (FMEA). *Fishbone* is used to find out the cause of a problem by dividing the problem into several factors such as humans, machines, the environment, and so on, then systematically recording the causes that affect the problem. FMEA is used to identify and prevent as many types and modes of failure as possible. *Fishbone* diagram produces *man*, *machine*, *material*, and *method* factors as the cause of *mangosteen puree* product failure. FMEA is conducted to provide an assessment of the causes of product failure. Then the cause that has the highest RPN value is the hard and rotten *mangosteen* fruit of 240, the error in ripening *mangosteen puree* of 224, and the *mangosteen* flesh mixed with red fibers of 168.

Keywords: *Mangosteen puree*; *Fishbone*; FMEA

1. Pendahuluan

PT. XYZ adalah bisnis yang mengolah buah. Haluskan manggis merupakan salah satu barang yang dibuat oleh usaha PT. XYZ ini. Bahan-bahan, tenaga kerja, cara kerja, peralatan, dan proses yang digunakan semuanya dapat digunakan untuk menentukan berhasil tidaknya proses produksi pure manggis. Proses produksi sering ditemukan memiliki berbagai kesalahan di stasiun bongkar, stasiun pengupasan, stasiun sortasi, dan stasiun penggilingan sebelum sterilisasi. Kegagalan produk menggunakan pure manggis adalah akibat dari kesalahan ini. Hal ini jelas sangat berdampak negatif bagi bisnis. Produk yang terbuat dari pure manggis dapat gagal dalam salah satu dari dua cara berikut:

- *Reworked* atau pengerjaan ulang, kesalahan semacam ini adalah salah satu yang dapat ditambahkan ke proses manufaktur untuk pemrosesan tambahan, memungkinkan produksi pure manggis yang bebas cacat.
- Jenis kesalahan yang paling parah disebut skrap atau pembuangan langsung, dan itu terjadi ketika produk yang dihasilkan tidak dapat dijual dan tidak lagi memiliki tujuan apa pun. Kegagalan semacam ini adalah ikhtiar yang tidak bisa dilakukan dengan apapun.

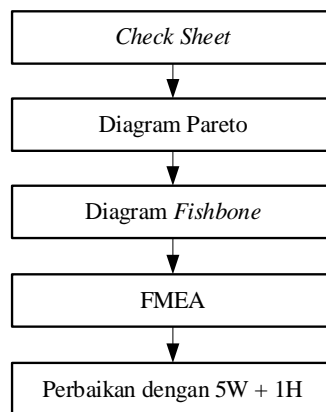
Sehubungan dengan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab mengapa puree manggis membusuk dan bagaimana cara pengobatannya. Karena tidak bisa diekspor, pure manggis yang rusak akan merugikan usaha.

Atas dasar itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab dari pembusukan pure manggis dan bagaimana mengusulkan tindakan perbaikan. Puree manggis yang rusak akan merugikan perusahaan karena puree manggis yang rusak tidak dapat diekspor. Pemecahan masalah yang disarankan untuk masalah yang diangkat menggunakan Fishbone Diagram dan Mode of Effect and Failure Analysis (FMEA). Diagram Tulang Ikan, Mode Efek, dan Pemecahan Masalah yang disarankan berdasarkan Analisis Kegagalan untuk masalah yang diangkat. Diagram tulang ikan digunakan untuk menemukan inti masalah dengan memecahnya menjadi banyak komponen kunci dan secara metodis membuat katalog semua faktor yang berkontribusi padanya. [1]. Untuk menghilangkan atau secara signifikan mengurangi risiko kegagalan manufaktur, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis untuk mendeteksi potensi masalah yang akan terjadi dalam proses. [2].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penyebab kegagalan barang menggunakan pure manggis dan untuk mengategorikan masalah yang terlibat. Setelah itu, merekomendasikan modifikasi tergantung pada apa yang membuat produk dengan peringkat tertinggi.

2. Metode Penelitian

Diagram Tulang Ikan dan Mode Kegagalan, Efek, dan Analisis adalah metode yang diusulkan untuk memecahkan masalah yang disebutkan. Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang telah diselesaikan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Check Sheet

Lembar periksa, juga dikenal sebagai lembar periksa, adalah tabel yang digunakan untuk mengumpulkan data dan memudahkan pencatatan data. [3]. *Check sheet* digunakan untuk memudahkan proses pengumpulan data [4].

2.2. Diagram Pareto

Bagan Pareto adalah representasi visual dari data yang disusun dari peringkat tertinggi ke peringkat terendah, dari kiri ke kanan. Agar organisasi dapat mengambil tindakan korektif untuk menangani jenis kesalahan dalam pure manggis, analisis diagram Pareto sangat penting untuk mengidentifikasi jenis kesalahan yang sering ditemukan selama produksi pure manggis. [5]. Diagram pareto digunakan untuk menilai kekurangan atau penolakan sehingga sumber masalah dapat diidentifikasi dan diperbaiki dengan lebih jelas. [6]

2.3. Diagram Fishbone

Hubungan antara masalah yang diidentifikasi, akar penyebabnya, dan variabel yang mempengaruhinya digambarkan dalam diagram tulang ikan. Biasanya, faktor penyebab termasuk orang, mesin, proses kerja, lingkungan, dan bahan. [7]. Diagram ini menggambarkan dampak atau akibat suatu masalah, dengan berbagai penyebabnya. Cacat disebut sebagai kepala moncong secara tertulis. Diagram tulang ikan dikenal sebagai diagram sebab-akibat karena menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat meskipun penuh dengan metode kausal. [8].

2.4. FMEA

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) digunakan untuk memutuskan masalah mana yang perlu diperbaiki terlebih dahulu. Ketika analisis selesai dengan menetapkan peringkat untuk tingkat keparahan (severity), kemungkinan (kejadian), dan kompleksitas deteksi (deteksi). Untuk setiap skenario kegagalan ini, juga dimungkinkan untuk menentukan nilai Risk Priority Numbers (RPN) masing-masing.

Tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi dikalikan bersama untuk menghasilkan nilai ini. Prioritas kesalahan ditentukan oleh RPN. RPN tidak memiliki arti atau nilai. Klasifikasi kemungkinan kegagalan proses didasarkan pada nilai ini.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \quad (1)$$

- Tingkat Keparahahan (*Severity*), Evaluasi tingkat keparahan efek disebut tingkat keparahannya. Ini menyiratkan bahwa tingkat keparahan setiap kesalahan akan ditentukan. Dua konsep, kemanjuran dan keparahan, terkait erat.
- Tingkat Kejadian (*Occurrence*), kemungkinan alasan tersebut akan muncul dengan sendirinya dan menyebabkan kegagalan saat produk sedang digunakan. Kejadian adalah skor yang telah dimodifikasi untuk frekuensi potensial dan/atau jumlah total insiden.
- Metode *Deteksi (Detection)*, Nilai deteksi relatif mengukur kapasitas untuk mengawasi atau mencegah potensi kegagalan. [9]

2.5. Analisis 5W + 1H

Analisis 5W+1H merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis masalah dan melakukan perbaikan terhadap setiap sumber permasalahan. 5W+1H adalah singkatan dari *what, why, who, when, where, dan how*. [10]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Check Sheet

Langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan membuat tabel jumlah produksi, jenis kegagalan, total kegagalan dan persentase kegagalan dari *mangosteen puree*. Data ini diperoleh dari data yang telah dikumpulkan perusahaan pada rentang waktu bulan Maret-Desember 2020. *Check sheet* kegagalan produk *mangosteen puree* dapat dilihat seperti sebagai berikut.

Tabel 1. *Check Sheet* Kegagalan *Mangosteen Puree* Tahun 2020

Bulan	Jumlah Produksi (Kaleng)	Jenis Kegagalan Produk			Total Kegagalan (Kaleng)	Persentase Kegagalan (%)
		Basi (Kaleng)	Gosong (Kaleng)	Perubahan Warna (Kaleng)		
Maret	2260	-	17	28	45	0,0199
April	2306	-	24	25	49	0,0212
Mei	2210	60	18	20	98	0,0443
Agustus	2274	-	23	22	45	0,0198
September	2230	46	16	26	88	0,0395
Oktober	2296	-	19	23	42	0,0183
November	2240	41	18	21	80	0,0357
Desember	2284	-	23	25	48	0,0210
Total	18100	147	158	190	495	0,0273

Berdasarkan data yang terdapat di *check sheet* diketahui bahwa jumlah kegagalan terbesar terjadi pada bulan Mei sebanyak 98 kaleng dan jumlah kegagalan paling kecil terjadi pada bulan Oktober sebanyak 42 kaleng.

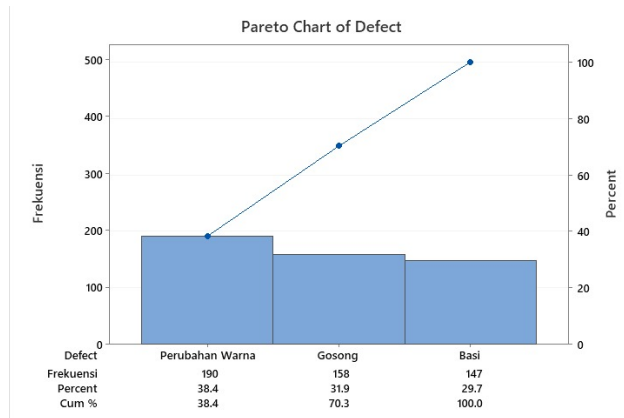
3.2. Diagram Pareto

Rekapitulasi dan persentase tiap jenis kegagalan *mangosteen puree* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi dan Persentase Jenis Kegagalan *Mangosteen Puree*

No	Jenis Kegagalan	Jumlah Gagal (Kaleng)	Persentase
1.	Basi	147	29,7%
2.	Gosong	158	31,9%
3.	Perubahan Warna	190	38,4%
	Total	495	100%

Berdasarkan data diatas, selanjutnya dapat dibuat diagram pareto untuk mengetahui jenis kegagalan terbesar yang dapat mempengaruhi *mangosteen puree*. Diagram pareto jenis kegagalan *mangosteen puree* dapat dilihat pada Gambar 2.

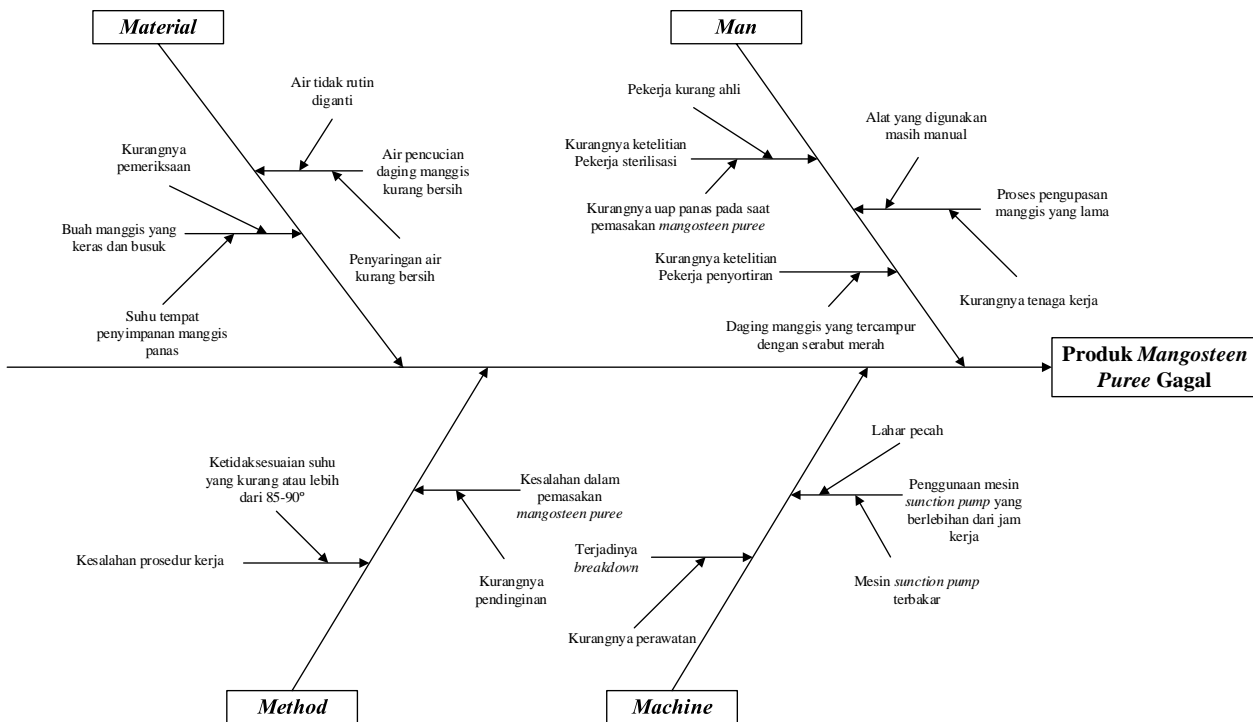


Gambar 2. Pareto Chart of Defect

Kegagalan pada *mangosteen puree* terjadi karena adanya perubahan warna dan hangus, yang kurang dari 80%, yaitu 70,3%. Prinsip diagram pareto memiliki aturan 80/20, yaitu 80% kejadian (ketidaksesuaian) disebabkan oleh 20% penyebab. Bagan Pareto di atas dapat diartikan sebagai 80% konsekuensi kegagalan yang berasal dari 20% penyebab kegagalan yang ada.

3.3. Diagram Sebab dan Akibat (Cause and Effect Diagram)

Diagram *fishbone* ini dirancang untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya produk *mangosteen puree* gagal. Diagram ini dirancang berdasarkan observasi dan wawancara dengan bagian kepala produksi yang terlibat dalam stasiun pembongkaran, stasiun pengupasan, stasiun penyortiran, dan stasiun penggilingan hingga masuk ke sterilisasi. *Diagram fishbone* penyebab terjadinya *mangosteen puree* gagal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Fishbone Penyebab Produk Mangosteen Puree Gagal

Berdasarkan diagram *fishbone* diatas, dapat dilihat bahwa penyebab kegagalan produk *mangosteen puree* disebabkan oleh 4 faktor yaitu *material*, *man*, *method*, dan *machine*. Setelah mendapatkan poin-poin penyebab kegagalan produk *mangosteen puree*, selanjutnya dilakukan analisis *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*.

3.4. Penilaian Penyebab dengan *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*

FMEA adalah peningkatan suatu kegiatan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi sejauh mana potensi kerusakan terjadi pada suatu produk atau proses pembuatan suatu produk *mangosteen puree* [11]. Penilaian terhadap faktor penyebab kegagalan *mangosteen puree* dilakukan pada stasiun pembongkaran, stasiun pengupasan, stasiun penyortiran, dan stasiun sterilisasi. Hasil penilaian faktor penyebab *mangosteen puree* gagal pada stasiun pembongkaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk Stasiun Pembongkaran

Kategori	Mode Kegagalan	Akibat dari potensi Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab potensi kegagalan	<i>Occurrence</i>	Kontrol yang Dilakukan	<i>Detection</i>	RPN
<i>Material</i>	Buah manggis yang keras dan busuk	Kualitas <i>mangosteen puree</i> yang buruk	8	Kurangnya pemeriksaan buah manggis dan suhu tempat penyimpanan buah manggis yang panas	6	Disediakan kipas angin di tempat penyimpanan buah manggis	5	240

Hasil penilaian faktor penyebab *mangosteen puree* gagal pada stasiun pengupasan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk Stasiun Pengupasan

Kategori	Mode Kegagalan	Akibat dari potensi Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab potensi kegagalan	<i>Occurrence</i>	Kontrol yang Dilakukan	<i>Detection</i>	RPN
<i>Material</i>	Air pencucian daging manggis kurang bersih	Daging manggis yang masih tercampur dengan serabut merah	7	Penyaringan air kurang bersih dan air pencucian tidak rutin diganti	5	Menggunakan saringan plastik dalam pencucian daging manggis	4	140
<i>Man</i>	Proses pengupasan manggis yang lama	<i>Mangosteen puree</i> yang dihasilkan tergantung pada tenaga kerja dan keterlambatan pada proses berikutnya	6	Alat yang digunakan masih manual dan kurangnya tenaga kerja	5	Menyediakan alat kupas manual pada setiap meja pengupasan	5	150

Hasil penilaian faktor penyebab *mangosteen puree* gagal pada stasiun penyortiran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk Stasiun Penyortiran

Kategori	Mode Kegagalan	Akibat dari potensi Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab potensi kegagalan	<i>Occurrence</i>	Kontrol yang Dilakukan	<i>Detection</i>	RPN
<i>Man</i>	Daging manggis yang tercampur dengan serabut merah	Perubahan warna pada <i>mangosteen puree</i>	7	Kurangnya ketelitian pekerja bagian penyortiran dikarenakan jumlah pekerja hanya 2 orang	6	Mencuci kembali daging manggis dengan air	4	168

Hasil penilaian faktor penyebab *mangosteen puree* gagal pada stasiun sterilisasi dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* untuk Stasiun Sterilisasi

Kategori	Mode Kegagalan	Akibat dari potensi Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab potensi kegagalan	<i>Occurrence</i>	Kontrol yang Dilakukan	<i>Detection</i>	RPN
Man	Kurangnya uap panas pada saat pemasakan mangosteen puree	Kualitas mangosteen puree tidak sesuai standart	7	Kurangnya ketelitian dan keahlian tenaga kerja	5	Mencampur mangosteen puree secara bertahap dengan yang baru	4	140
Method	Ketidaksuaian suhu yang kurang atau lebih dari 85-900	Mangosteen puree menjadi gosong	7	Kesalahan tenaga kerja melaksanakan prosedur dalam mengontrol mesin	6	Tenaga kerja yang dikhususkan untuk mengontrol mesin	3	126
	Kesalahan dalam pemasakan mangosteen puree	Mangosteen puree menjadi basi	8	Kurangnya pendinginan yang disebabkan kurangnya es batu batang	7	Meletakkan es batu batang disamping tabung essenger sebanyak 8 batang/perhari	4	224
Machine	Penggunaan mesin sunction pump yang berlebihan dari jam kerja	Tidak dapat melakukan proses produksi mangosteen puree	6	Mesin sunction pump terbakar dan lahar pecah	4	Membatasi penggunaan mesin sunction pump	5	120
	Terjadinya breakdown	Membutuhkan waktu yang lama pada proses produksi mangosteen puree	5	Kurangnya perawatan mesin	3	Pengecekan mesin dilakukan setiap memulai proses produksi	4	60

3.5. Usulan Perbaikan Berdasarkan RPN

Setelah mendapatkan peringkat RPN untuk setiap mode kegagalan, 3 peringkat dengan nilai RPN tertinggi akan diberikan untuk mencari saran perbaikan. Berdasarkan tabel di atas, terdapat 3 peringkat dengan nilai RPN tertinggi, yaitu:

- Buah manggis yang keras dan busuk dengan nilai RPN 240.
- Kesalahan dalam pemasakan *mangosteen puree* dengan nilai RPN 224.
- Daging manggis yang tercampur dengan serabut merah dengan nilai RPN 168.

Berikut ini adalah usulan perbaikan berdasarkan 3 peringkat dengan nilai RPN terbesar dengan metode 5W + 1H yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Usulan Perbaikan Berdasarkan RPN dengan Metode 5W + 1H

No	<i>What</i> (Permasalahan)	<i>Where</i> (Sumber Terjadi)	<i>Why</i> (Akar Permasalahan)		<i>Who</i> (Siapa yang bertanggung jawab)	<i>When</i> (Kapan Terjadi)	<i>How</i> (Usulan Perbaikan)
			Faktor Penyebab	Penyebab Terjadinya			
1.	Buah manggis yang keras dan busuk	Stasiun Pembongkaran	<i>Material</i>	Kurangnya pemeriksaan buah manggis dan suhu tempat penyimpanan buah manggis yang panas	Mandor	Saat proses pembongkaran buah manggis	Dilakukan penambahan tenaga kerja untuk menyortir buah manggis pada stasiun pembongkaran Dilakukan penambahan fasilitas seperti <i>air cooler</i> di tempat penyimpanan buah manggis

2.	Kesalahan dalam pemasakan <i>mangosteen puree</i>	Stasiun Sterilisasi	<i>Method</i>	Kurangnya pendinginan yang disebabkan kurangnya es batu batang	Mandor dan Kepala Produksi	Saat proses produksi <i>mangosteen puree</i>	Ditambahkan mesin otomatis agar semua proses produksi dapat terkontrol dengan maksimal sehingga kecil kemungkinan kegagalan
3.	Daging manggis yang tercampur dengan serabut merah	Stasiun Penyortiran	<i>Man</i>	Kurangnya ketelitian pekerja bagian penyortiran dikarenakan jumlah pekerja hanya 2 orang	Mandor dan Kepala Produksi	Saat proses penyortiran daging manggis	Dilakukan penambahan tenaga kerja dan wadah yang lebih besar untuk memisahkan serabut merah dengan daging manggis Disediakan alir yang mengalir di meja penyortiran

4. Kesimpulan

Berdasarkan diagram *fishbone* dihasilkan penyebab kegagalan produk *mangosteen puree* disebabkan oleh 4 faktor yaitu *material*, *man*, *method*, dan *machine*. Kemudian penilaian terhadap faktor penyebab kegagalan *mangosteen puree* dilakukan pada stasiun pembongkaran, stasiun pengupasan, stasiun penyortiran, dan stasiun sterilisasi dilakukan dengan menggunakan metode FMEA. Setelah mendapatkan peringkat RPN untuk setiap mode kegagalan, 3 peringkat dengan nilai RPN tertinggi akan diberikan untuk mencari saran perbaikan. Berdasarkan tabel di atas, terdapat 3 peringkat dengan nilai RPN tertinggi, yaitu: buah manggis yang keras dan busuk dengan nilai RPN 240, kesalahan dalam pemasakan *mangosteen puree* dengan nilai RPN 224, daging manggis yang tercampur dengan serabut merah dengan nilai RPN 168. Kemudian usulan perbaikan dilakukan terhadap 3 peringkat dengan nilai RPN terbesar dengan metode 5W + 1H

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu dosen Ir. Rosnani Ginting, MT, Ph,D IPU, ASEAN, Eng selaku dosen pembimbing dan atas bimbingannya dan arahnya kepada penulis selama proses pembuatan artikel ini sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada Rinaldi Silalahi selaku rekan seperjuangan dalam penyelesaian penelitian ini.

Referensi

- [1] Thariq, M Faisal, Fakhri Fahma. (2020) "Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagal Pada *Spunpile* di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA." *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*
- [2] Hasbullah, dkk. (2017) "Analisis Kegagalan Proses Insulasi Pada Produksi *Automotive Wires* (Aw) Dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) Pada PT JLC." *Sinergi* **21** (3): 193-203
- [3] Suparjo dan E. F. (2019) "Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Polyurethane Sandwich Panel* Dengan Metode *Old Seven Tools* di PT. ABC." *Jurnal Hasil Penelitian* **4** (2): 114-119
- [4] Aryanto, Andi Trias. (2015) "Analisis Kecacatan Produk *Fillet Skin On Red Mullet* dengan *The Basic Seventools Of Quality* dan Usulan Perbaikannya Menggunakan Metode FMEA pada PT. Holi Mina Jaya." *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan* **8** (1): 9-23
- [5] Ariyadi, Wenny Christina. (2016) "Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistik pada UD. Mentari Print." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* **5** (2): 722
- [6] Putro, W. D, dkk. (2017) "Pengendalian Kualitas Produksi *Rear Caliper Breake System Type 2 PV* Untuk Sepeda Motor Menggunakan Metode *Seven Tools*." *Jurnal Rekayasa Mesin* **12** (1): 23-30
- [7] Saputra, Andrianto, Nina A Mahbubah. (2021) "Analisis *Seven Tools* Pada Pengendalian Kualitas Proses Vulkanisir Ban 1000 Ring 20 Di CV Citra Buana Mandiri Surabaya." *Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi (STRING)* **5** (3): 252-261
- [8] Murnawan, Heri, Mustofa. (2014) "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode *Fishbone* di Perusahaan Percetakan Kemasan PT.X." *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC* **11** (1): 27-40
- [9] Imam, Saeful, Desy MN Pakpahan. (2020) "Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Risiko Kegagalan pada Proses Produksi Kemasan Karton Lipat." *Journal Printing and Packaging Technology* **1** (51): 49-55
- [10] Fatah, Abdul, Ari Zaqi Al-Faritsy. (2021) "Peningkatan dan Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Metode PDCA (Studi Kasus pada PT. "X")." *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)* **3** (1): 21-30
- [11] Nasution, Syarifuddin, Renny D Sodikin. (2018) "Perbaikan Kualitas Proses Produksi Karton Box Dengan Menggunakan Metode DMAIC dan Fuzzy FMEA." *Jurnal Sistem Teknik Industri* **20** (2): 36-46