

Metodologi DMAIC untuk Meminimumkan Penolakan Produk Tahu Kuning oleh Agen Distributor

Lolyka Dewi Indrasari^{1*}, Ana Komari², Afiff Yudha Tripariyanto³, Krishna Tri Sanjaya⁴, dan Saufik Lutfianto⁵
Teknik Industri Universitas Kadiri, Kediri, Indonesia^{1,2,3}
Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Tuban, Indonesia⁴
Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, Indonesia⁵
lolyka@unik-kediri.ac.id

OPEN ACCESS

Citation: Lolyka Dewi Indrasari, Ana Komari, Afiff Yudha Tripariyanto, Krishna Tri Sanjaya, dan Saufik Lutfianto. 2021. Metodologi DMAIC untuk Meminimumkan Penolakan Produk Tahu Kuning oleh Agen Distributor. *Journal of Research and Technology* Vol. 7 No. 2 Desember 2021: Page 123–138.

Abstract

This research aims to 1) find out the cause of yellow tofu quality rejection by distributor agents in the supply chain, 2) know the comparison of rejection by the distributor agent pre-implementation and post-implementation of DMAIC methodology, 3) know the decrease in rejection by distributor agents in the supply chain. Research methods use the DMAIC methodology. The DMAIC method as the basis for determining the percentage value decreased rejection of yellow tofu products carried out by the distributor agent. The implementation of this research as an effort to provide the value of minimization of the type of rejection that occurs. This research resulted in 1) the cause of yellow tofu quality rejection by distributor agents in the supply chain is the presence of faded, watery, easily destroyed, bantat, torn 10%, torn 25%, smells sour and less chewy, 2) the comparison of rejection by the distributor agent pre-implementation and post-implementation of DMAIC methodology is 34% compared to 18%, 3) decreased rejection by distributor agents in the supply chain post DMAIC methodology by 16%. The three conclusions of this study are in accordance with the goals achieved. Consistent application of DMAIC methodology may provide more significant declines. The implications of this study compare the pre and post DMAIC methodology in the first, second, and third.

Keywords: DMAIC, Comparison, Decline, Supply Chain, Yellow Tofu.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui penyebab mutu tahu kuning terjadi penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok, 2) mengetahui perbandingan penolakan oleh agen distributor pra-implementasi dan pasca implementasi metodologi DMAIC, 3) mengetahui penurunan penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok. Metode penelitian menggunakan metodologi DMAIC. Metode DMAIC sebagai dasar penetapan nilai persentase penurunan penolakan

produk tahu kuning yang dilakukan oleh agen distributor. Implementasi penelitian ini sebagai upaya dalam memberikan nilai minimasi jenis penolakan yang terjadi. Penelitian ini menghasilkan 1) penyebab mutu tahu kuning terjadi penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok adalah yaitu adanya warna pudar, berair, mudah hancur, bantat, terkoyak 10%, terkoyak 25%, berbau asam dan kurang kenyal, 2) perbandingan penolakan oleh agen distributor pra-implementasi dan pasca implementasi metodologi DMAIC yaitu 34% dibanding 18%, 3) penurunan penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok pasca metodologi DMAIC sebesar 16%. Ketiga kesimpulan penelitian ini sesuai tujuan yang dicapai. Penerapan metodologi DMAIC yang konsisten dapat memberikan penurunan lebih signifikan. Implikasi penelitian ini membandingkan penolakan pra dan pasca metodologi DMAIC pada bulan pertama, kedua, dan ketiga.

Kata Kunci: DMAIC, Perbandingan, Penurunan, Rantai Pasok, Tahu Kuning.

1. Pendahuluan

Agen distributor sebagai penyalur produk kepada konsumen memiliki tugas untuk melakukan proses sortir pada produk yang akan dipasarkan. Pemodelan dalam rantai pasokan adalah produk yang berasal dari produsen harus sampai pada konsumen dengan kondisi yang sesuai (Seuring, 2013). Sortirisasi produk sebagai langkah menjaga mutu yang diberikan kepada konsumen (Schoenherr & Speier-Pero, 2015; Hall & Saygin, 2012; Trivellas et al., 2020).

Mutu produk memiliki cakupan relatif dan tentunya memiliki kriteria yang berbeda-beda. Kesesuaian mutu, memberikan peran penting dalam rantai pasokan (Sharma et al., 2012). Mutu produk sebagai penentu kesesuaian spesifikasi yang dihasilkan oleh produsen. Spesifikasi produk tidak lepas dari peran produsen dan konsumen. Peran produsen dapat menentukan spesifikasi produk yang diharapkan konsumen (Pournader et al., 2020). Sebagai penghematan biaya, dapat melakukan peningkatan mutu secara bertahap (Gutierrez-Gutierrez et al., 2016).

Penelitian membahas mengenai metodologi DMAIC (Mustaniroh et al., 2021). Metodologi DMAIC memiliki kunci utama pada *Six Sigma* (Zahrati & Aridinanti, 2013). Secara rinci penelitian memiliki arah pada proses, manajemen dan perbaikan (Lima-Junior & Carpinetti, 2017). Arah penelitian ini memulai tindakan dengan pengoalahan data primer. Data primer mengacu pada data produksi tahu dan jenis-jenis penolakan yang dilakukan oleh agen distributor. Minimasi penolakan dapat memberikan peran rantai pasokan yang lebih baik dan berkelanjutan (Indrasari et al., 2014; Prokop, 2011).

Penelitian belum pernah dipublikasikan sebelumnya. Penelitian ini menerapkan hasil metodologi DMAIC secara bertahap. Proses implementasi dalam naskah ini selama 3 bulan, sedangkan data lampau yang diolah menggunakan data selama 12 bulan. Penelitian ini membandingkan nilai penolakan pra perbaikan dengan pasca perbaikan menggunakan metode DMAIC.

Poncotoyo et al., (2019) menyatakan bahwa dampak positif terhadap biaya rantai pasok menurun sebesar 7,6% menggunakan metodologi DMAIC. Klassen & Vereecke, (2012) menyatakan bahwa proses mengendalikan faktor dalam menekan kegagalan sangat beragam. Keutamaan yang dilakukan adalah mengetahui identifikasi masalah kegagalan, nilai kegagalan yang terjadi dan usulan dalam proses perbaikan (Siregar & Mutiara, 2019). Proses perbaikan juga akan menimbulkan nilai laba yang tinggi, tetapi dalam penelitian ini tidak membahas nilai laba (Pettersson & Segerstedt, 2013). Senthilkumar et al., (2012) menyatakan bahwa dalam proses rantai pasokan memerlukan mutu produk yang unggul. Produk yang unggul lebih dari mutu yang diterima oleh konsumen (Firmansyah & Yulianty, 2020). Oleh sebab itu, langkah perbaikan dengan metode DMAIC adalah solusi alternatif.

UMKM Tahu X adalah usaha yang memproduksi tahu dengan berbagai jenis. Jenis tahu yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah tahu kuning. Produk tahu kuning dominan sebagai oleh-oleh khas Kediri. Oleh sebab itu, menjaga mutu yang tinggi adalah harapan pemilik UMKM Tahu X. Permasalahan selama beberapa tahun ini adalah menurunnya mutu produk tahu kuning sehingga timbul penolakan-penolakan oleh agen distributor sebagai pihak pemasar. Penolakan yang terjadi setiap bulan dapat mencapai 30% produk tahu ditolak dengan kapasitas produksi 25.000 unit per bulan. Produk tahu kuning sebesar 30% tidak mampu dipasarkan kepada agen distributor. Pemilik UMKM Tahu X berusaha meningkatkan mutu produk tahu kuning. Topik masalah yang telah ditemukan disolusikan dengan metodologi DMAIC. Metodologi DMAIC sebagai tahapan dalam meningkatkan mutu. Sehingga, dengan metodologi DMAIC diharapkan persentase penolakan agen distributor menurun.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk 1) mengetahui penyebab mutu tahu kuning terjadi penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok, 2) mengetahui perbandingan penolakan oleh agen distributor pra-implementasi dan pasca implementasi metodologi DMAIC, 3) mengetahui penurunan penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok. Lingkup penelitian ini tidak melakukan peningkatan nilai *Six Sigma*. Penelitian ini memberikan usulan pengendalian dan diimplementasikan sesuai dengan hasil usulan pengendalian. Tidak ada perubahan data yang dilakukan. Penelitian ini bersifat terapan yang mampu memberikan manfaat bagi UMKM Tahu X mengenai produk tahu kuning.

Manajemen rantai pasokan sebagai efisiensi nilai pasokan (Mitchell & Kovach, 2016). Manajemen rantai pasok dalam penelitian ini memiliki lingkup pada perbaikan mutu produk (Frazzon et al., 2019). Manajemen rantai pasok mengarah pada faktor *measurement, material, method, machine, man power* dan *environment* (Wieland, 2021). DMAIC merupakan akronim dari kata *Define-Measure-Analyze-Improve-Control*. Metode ini didasarkan pada perbaikan proses dari hasil peningkatan proses berbeda dalam sebuah perusahaan (Smętkowska & Mrugalska, 2018).

2. Metode Penelitian

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat terapan (*applied research*). Penelitian ini menggunakan metode analisis DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) untuk memberikan solusi

dalam permasalahan kegagalan produk tahu kuning di UMKM Tahu X (Ridwan et al., 2017). Penelitian ini memiliki manfaat besar bagi UMKM Tahu X yaitu untuk menjaga mutu tahu kuning agar tidak ada penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah jumlah general dari produk tahu di UMKM Tahu X. Populasi produk tahu yaitu jenis tahu stik, tahu putih, tahu kuning, dan tahu cokelat. Penelitian ini difokuskan pada satu produk tahu yang dijadikan sampel penelitian. Sampel penelitian ini menggunakan produk tahu putih. Produk tahu kuning dominan menjadi oleh-oleh khas Kediri. Oleh sebab itu, mutu yang baik diharapkan dapat mengurangi penolakan pada agen distributor.

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini menggunakan metode wawancara. Metode wawancara untuk mengetahui seberapa besar permasalahan penolakan produk oleh agen distributor. Metode wawancara dilakukan pada saat observasi. Observasi penelitian sejak 20-30 Juli 2021. Tujuan ini sebagai tanggapan pemilik UMKM Tahu X terhadap masalah penolakan tahu kuning. Penolakan yang dilakukan oleh agen distributor karena tidak sesuai mutu yang diharapkan.

2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dengan merancang topik masalah kajian, studi pendahuluan, ide masalah, tujuan, manfaat, referensi teoritis dan empiris, metodologi analisis penelitian, dan sumber penelitian untuk menghasilkan jawaban dari tujuan penelitian. Prosedur dalam mendapatkan hasil tujuan penelitian, menggunakan metode analisis DMAIC (Feher, 2018). Tahapan metode analisis DMAIC sebagai berikut:

2.4.1 Define

Define sebagai identifikasi permasalahan adanya penolakan produk tahu yang dilakukan oleh agen distributor (Mitchell & Kovach, 2016). Identifikasi jenis penolakan produk berdasarkan data selama 12 bulan.

2.4.2 Measure

Measure sebagai penilaian *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dalam mencapai *Six Sigma* (Gholami et al., 2020). Langkah selanjutnya adalah membuat peta kendali untuk menentukan nilai proporsi, batas kendali atas dan batas kendali bawah (Willison & Buisman-Pijlman, 2016).

2.4.3 Analyze

Analyze sebagai identifikasi penolakan tingkat paling tinggi pada jenis yang dilakukan oleh agen distributor (Abbes et al., 2018). Langkah selanjutnya adalah mengurutkan nilai penolakan menggunakan diagram pareto (Erbiyik & Saru, 2015). Capaian dari *analyze* yaitu membuat diagram *cause and effect* untuk mengetahui akar masalah yang akan diperbaiki secara detail (Rehman et al., 2018).

2.4.4 Improve

Improve sebagai hasil perbaikan dari akar masalah (Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour et al., 2018). *Improve* akan digunakan sebagai kriteria dalam usulan pengembangan untuk

meminimasi penolakan produk tahu yang dilakukan oleh agen distributor (Senthilkumar et al., 2012).

2.4.5 Control

Control sebagai upaya mengimplementasikan hasil pengembangan secara berkelanjutan (Beske et al., 2014). *Control* dengan pola yang bertahap. Penelitian ini fokus pada tahap *control* implementasi selama 3 bulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Define

Penilaian *define*, untuk mengidentifikasi jumlah produksi, data yang digunakan dan jenis-jenis penolakan terhadap produk tahu kuning UMKM Tahu X.

Tabel 1. Jumlah Jenis Penolakan Agen Distributor pada Tahu Kuning (Unit)

Bulan ke-	Produksi (unit)	Jenis Penolakan Agen Distributor (unit)								Jumlah Penolakan (unit)
		Warna Pudar	Berair	Mudah Hancur	Bantat	Terkoyak 10%	Terkoyak 25%	Berbau Asam	Kurang Kenyal	
1	25.000	970	1.001	1.698	1.022	1.013	983	1.013	1.050	8.750
2	25.000	1.049	1.080	1.085	1.073	991	957	1.188	1.077	8.500
3	25.000	918	910	995	997	1.016	1.049	1.064	1.051	8.000
4	25.000	968	995	985	901	918	976	963	1.044	7.750
5	25.000	1.019	1.096	1.078	1.092	975	992	1.008	990	8.250
6	25.000	984	984	1.007	1.023	1.079	1.055	1.042	1.576	8.750
7	25.000	908	962	987	902	1.298	1.420	1.032	991	8.500
8	25.000	989	996	1.074	979	1.008	953	902	1.099	8.000
9	25.000	991	908	897	1.087	1.049	936	901	981	7.750
10	25.000	1.035	1.055	1.092	1.057	1.068	1.031	961	951	8.250
11	25.000	973	1.100	1.721	981	976	1.029	988	982	8.750
12	25.000	1.233	1.023	1.321	1.026	1.200	1.022	1.092	1.083	9.000
Jumlah	300.000	12.037	12.110	13.940	12.140	12.591	12.403	12.154	12.875	100.250
Rata - rata	25.000	1.003	1.009	1.162	1.012	1.049	1.034	1.013	1.073	8.354

Tabel 1 menunjukkan produksi tahu kuning yang konstan yaitu 25.000 unit setiap bulan. Jenis penolakan agen distributor adalah tahu kuning yang memiliki warna pudar, berair, mudah hancur, bantat, terkoyak 10%, terkoyak 25%, berbau asam, dan kurang kenyal. Secara keseluruhan, produk tahu kuning yang ditolak menjadi permasalahan bagi UMKM Tahu X. Permasalahan yang timbul adalah produk yang tidak menghasilkan rantai pasokan yang baik bagi agen distributor. Rantai pasokan terhambat oleh jenis penolakan yang terjadi. Penolakan rata-rata sebesar 8.350 unit dari rata total produksi selama 12 bulan mencapai 25.000 unit.

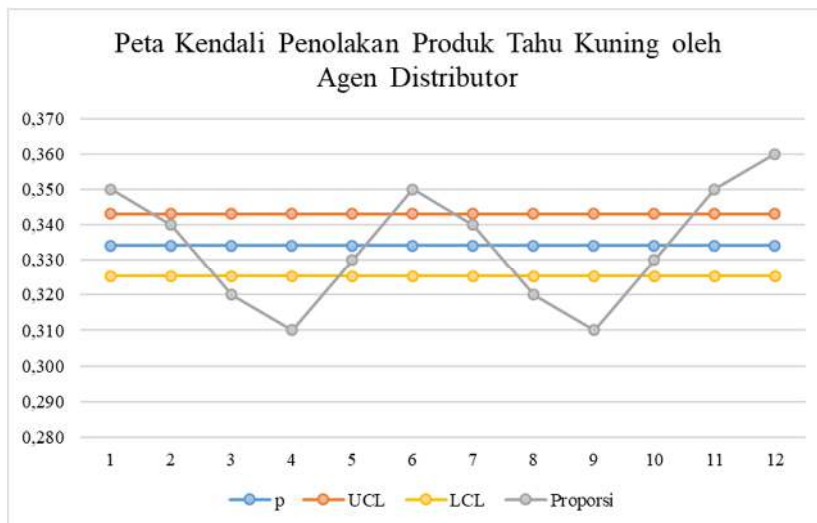
3.2 Measure

Penilaian *Measure* menunjukkan nilai *sigma* yang didapatkan dengan indikator *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai *Sigma* Tahu Kuning Penolakan Agen Distributor

Bulan	Produksi (unit)	%Proporsi Penolakan	SD	p	UCL	LCL	DPU	DPMO	<i>Sigma</i>
1	25.000	0,350	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,350	350.000	1,89
2	25.000	0,340	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,340	340.000	1,91
3	25.000	0,320	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,320	320.000	1,97
4	25.000	0,310	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,310	310.000	2,00
5	25.000	0,330	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,330	330.000	1,94
6	25.000	0,350	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,350	350.000	1,89
7	25.000	0,340	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,340	340.000	1,91
8	25.000	0,320	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,320	320.000	1,97
9	25.000	0,310	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,310	310.000	2,00
10	25.000	0,330	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,330	330.000	1,94
11	25.000	0,350	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,350	350.000	1,89
12	25.000	0,360	0,0015	0,334	0,343	0,325	0,360	360.000	1,86
Jumlah	300.000	4,01	0,01788	4,01	4,1174	3,902602	4,01	4.010.000	23,1
Rata - rata	25.000	0,334	0,001	0,334	0,343	0,325	0,334	334.167	1,93

Tabel 2 menunjukkan nilai *sigma level*. *Sigma level* rata-rata yang didapatkan sebesar 1,93. Nilai *sigma* sebesar 1,93 memerlukan peningkatan secara dinamis untuk mencapai *sigma* yang lebih besar. Penelitian ini fokus pada *sigma* mengenai proses, manajemen, dan perbaikan.



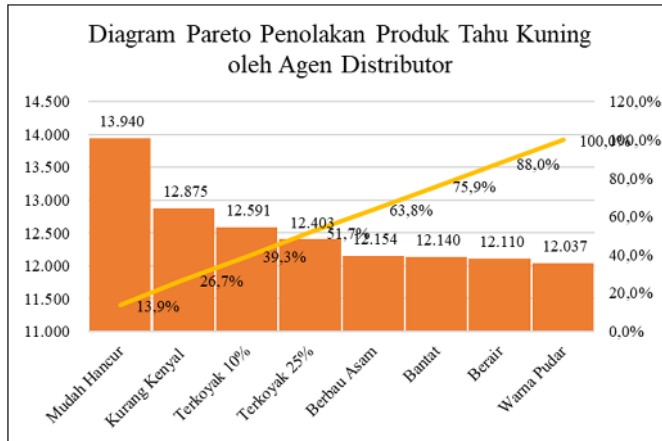
Gambar 1. Peta Kendali Penolakan Produk Tahu Kuning oleh Agen Distributor

Gambar 1 sebagai peta kendali selama 12 bulan. Nilai proporsi (p) sebesar 0,334. Nilai batas kendali atas (UCL) sebesar 0,343. Nilai batas kendali bawah (LCL) sebesar 0,325. Nilai proporsi penolakan yang melebihi batas kendali atas terjadi pada bulan ke-1, ke-6, ke-11, dan

ke-12. Nilai proporsi penolakan yang kurang dari batas kendali bawah terjadi pada bulan ke-3, ke-4, ke-8, dan ke-12, sedangkan proporsi yang masuk dalam batas UCL dan LCL adalah bulan ke-2, ke-5, ke-7, dan ke-10.

3.3 Analyze

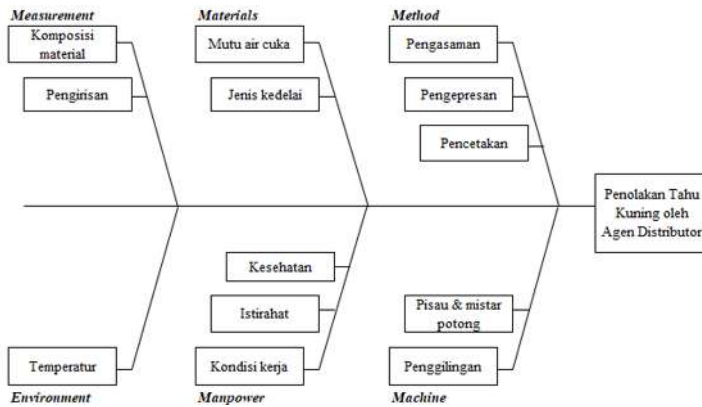
Penilaian *Analyze*, menunjukkan penolakan produk tahu kuning mulai dari paling tinggi ke paling rendah. Penilaian penolakan menggunakan diagram pareto pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pareto Penolakan Produk Tahu Kuning oleh Agen Distributor

Gambar 2 menunjukkan jumlah penolakan memiliki jenis mudah hancur sebesar 13.940 unit, kurang kenyal sebesar 12.875 unit, terkoyak 10% sebesar 12.591 unit, terkoyak 25% sebesar 12.403 unit, berbau asam sebesar 12.154 unit, bantat sebesar 12.140 unit, berair sebesar 12.110 unit, dan warna pudar sebesar 12.037 unit. Sehingga secara umum, jumlah penolakan paling tinggi terjadi pada produk tahu kuning yang mudah hancur. Selama 12 bulan terjadi penolakan agen distributor sebesar 13.940 unit tahu kuning yang mudah hancur, sedangkan tahu kuning yang memiliki jumlah penolakan paling rendah terjadi pada warna pudar.

Faktor klarifikasi penyebab jenis penolakan tahu kuning oleh agen distributor ditunjukkan pada Gambar 3. Faktor klarifikasi penyebab masalah diuraikan dengan 5M+1E. *Measurement* memiliki penyebab komposisi bahan baku tahu kuning dan proses pengirisan. *Materials* memiliki penyebab mutu air cuka dan jenis kedelai yang digunakan. *Method* memiliki penyebab proses pengasaman, pengepresan dan pencetakan. *Machine* memiliki penyebab mengenai penggilingan dan pisau, mistar potong. *Man power* memiliki penyebab kondisi pekerja, waktu istirahat dan kesehatan. *Environment* memiliki penyebab musim dan temperatur. Faktor penyebab masalah telah diketahui. Proses penentuan faktor-faktor yang menjadi masalah dilakukan diskusi dengan pemilik UMKM Tahu X.



Gambar 3. Cause and Effect Diagram Penolakan Tahu Kuning oleh Agen Distributor

Hasil diskusi secara *brainstorming* dengan menjelaskan penyebab masalah dan meninjau hasil diskusi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Brainstorming Penolakan Tahu Kuning oleh Agen Distributor

5M+1E	Kemungkinan Penyebab Masalah	Diskusi	Apakah ini menjadi akar masalah?	
			Ya	Tidak
Measurement	Komposisi material tidak pernah berubah. Baik dari kedelai, air cuka dan pewarna alami.	UMKM Tahu X selalu menjaga kondisi rasio komposisi dari turun-temurun		Tidak
	Proses Pengirisan menggunakan pisau dan mistar potong konvensional. Proses pengirisan menimbulkan ketidak presisian dimensi tahu kuning	UMKM Tahu X selalu menjaga kondisi peralatan konvensional yang masih layak pakai.		Tidak
Material	Air cuka dalam proses pengasaman menggunakan jenis penggunaan ulang. Tujuannya untuk penghematan biaya tenaga dan biaya dalam memproduksi air cuka alami.	Air cuka dapat dipakai sampai 6 kali proses pemasakan. Pekerja sering lupa dengan pemakaian air cuka. Sehingga, air cuka yang telah melebihi penggunaan 6 kali terkadang masih digunakan.	Ya	
	Jenis kedelai dalam proses produksi tahu kuning beragam.	Selama proses <i>mixing</i> jenis kedelai sesuai komposisi. Tidak akan terjadi penurunan mutu dan ditolak oleh agen distributor.		Tidak
Method	Proses pengasaman harus telaten. Proses pengasaman berfungsi untuk proses produksi tahu kuning dapat menggumpal.	Gumpalan proses produksi tahu kuning juga dipengaruhi oleh proses pengasaman. Asam cuka yang digunakan juga menentukan mutu produk tahu kuning.	Ya	

5M+1E	Kemungkinan Penyebab Masalah	Diskusi	Apakah ini menjadi akar masalah?	
			Ya	Tidak
	Proses pengepresan dilakukan untuk memadatkan gumpalan-gumpalan tahu yang akan terbentuk.	Proses pengepresan untuk mengurangi kadar air pada tahu yang akan dibentuk.		Tidak
	Proses pencetakan dilakukan dengan pemotongan menggunakan pisau dan mistar.	Proses pemotongan difokuskan dengan pisau yang tajam dan mistar yang berdimensi sesuai kotak pengepresan.		Tidak
	Proses pewarnaan tahu putih menjadi tahu kuning	Proses pewarnaan menggunakan bahan alami yang dimasukkan dalam panci besar. Tahu putih direbus untuk memberikan warna kuning yang sesuai harapan agen distributor.		Tidak
	Pisau dan mistar potong untuk memotong tahu yang telah melalui proses pengepresan.	Proses pemotongan dengan pisau dan mistar konvensional sebagai mempertahankan tradisi.		Tidak
<i>Machine</i>	Penggilingan menggunakan mesin dengan kapasitas 5 kg.	Proses penggilingan dilakukan sesuai standar operasional prosedur UMKM Tahu X.		Tidak
	Kesehatan pekerja memberikan peran penting dalam proses produksi tahu kuning.	Kesehatan pekerja yang terganggu, seperti sakit ringan tidak diharapkan bekerja. Hal ini membuat proses produksi tahu kuning tidak sesuai harapan.	Ya	
	Durasi istirahat dalam proses produksi tahu kuning sangat penting.	Pasca proses pengepresan dan pendinginan, tahu putih dapat direbus dengan pewarna alami untuk dijadikan produk tahu kuning. Oleh sebab itu, antara pendinginan dan proses pewarnaan ada jeda istirahat, dapat dimanfaatkan sebaik mungkin.	Ya	
<i>Man Power</i>	Kondisi pekerja yang tidak mood dalam bekerja dapat mengajukan cuti.	Tujuan cuti untuk menghindari proses produksi yang tergesa-gesa. Selama pekerja tidak mood bekerja dan penuh tekanan, akan memberikan mutu tahu kuning yang selalu ditolak oleh agen distributor.	Ya	

5M+1E	Kemungkinan Penyebab Masalah	Diskusi	Apakah ini menjadi akar masalah?	
			Ya	Tidak
<i>Environment</i>	Pisau dan mistar potong menjadi bagian presisi yang diharapkan.	Penolakan ini karena tahu kuning diluar kondisi standar mutu. Proses pemotongan dilakukan dengan hati-hati. Proses pemotongan diharapkan dapat terhindar dari koyakan.	Ya	
	Penggilingan tahu menggunakan mesin kapasitas 5 kg kedelai. Kapasitas ini pada umumnya telah menjadi standar untuk UMKM.	Tujuan penggilingan menggunakan kapasitas 5 kg kedelai untuk mempercepat estimasi proses produksi tahu kuning.		Tidak
	Pudarnya warna kuning pada tahu	Terjadinya pudar warna, karena penyimpanan yang terpapar sinar matahari. Oleh sebab itu, pemilik UMKM Tahu X berusaha mencari solusi terhadap ini.	Ya	

3.4 Improve

Tahap *improve* pada pengembangan penyebab masalah yang telah ditemukan. Usulan pengembangan pada air cuka, proses pengasaman, kesehatan pekerja, kondisi pekerja, istirahat pekerja, pisau dan mistar potong serta warna pudar pada tahu kuning (Tabel 4).

Tabel 4. Usulan Pengembangan

Penyebab Masalah	Usulan Pengembangan
Air cuka dalam proses pengasaman menggunakan jenis penggunaan ulang. Tujuannya untuk penghematan biaya tenaga dan biaya dalam memproduksi air cuka alami.	<i>Labelling</i> air cuka
Proses pengasaman harus telaten. Proses pengasaman berfungsi untuk proses produksi tahu kuning dapat menggumpal. Kesehatan pekerja memberikan peran penting dalam proses produksi tahu kuning. Kondisi pekerja yang tidak mood dalam bekerja dapat mengajukan cuti.	Monitoring, ijin menggunakan surat keterangan dokter.
Durasi istirahat dalam proses produksi tahu kuning sangat penting.	Durasi istirahat 2 jam
Pisau dan mistar potong menjadi bagian presisi yang diharapkan.	<i>Monitoring</i>
Pudarnya warna kuning pada tahu	Kesigapan <i>packing</i>

Tabel 4 menunjukkan usulan perbaikan dalam meminimasi penolakan produk tahu kuning oleh agen distributor. Pertama yaitu air cuka lebih baik diberikan keterangan penggunaan, yang dapat ditempel pada jerigen air cuka. Kebutuhan komponen adalah *labelling* penggunaan air cuka. Kedua, Pemilik UMKM Tahu X memberikan *monitoring* pada proses pengemasan. Pemilik UMKM Tahu X memberikan kelonggaran pekerja untuk cuti. Ijin cuti dengan keterangan bahwa pekerja memang tidak fit dalam bekerja. Kebutuhan cuti kerja diperbolehkan bagi pekerja yang merasa terganggu kesehatannya. Proses produksi tahu membutuhkan kondisi kesehatan yang prima dan psikologis pekerja harus tanpa tekanan. Jika tidak dapat terwujud, hasil produk tahu tidak akan sesuai dengan harapan agen distributor. Ketiga, Durasi istirahat dalam proses produksi tahu diberikan oleh pemilik UMKM Tahu X. Durasi istirahat yang disarankan adalah 2 jam per hari. Keempat, *monitoring* peralatan pisau dan mistar potong untuk menunjang kepresisian pemotongan tahu. Kelima, pasca pendinginan tahu kuning, lebih baik langsung melakukan *packing* menggunakan besek.

3.5 Control

Tahap *control* guna mengendalikan hasil usulan pengembangan dari metodologi DMAIC. Pengendalian usulan pengembangan sebanyak 5 (lima) usulan yang bertujuan untuk meminimasi penolakan produk tahu kuning oleh agen distributor. Pengendalian usulan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengendalian Usulan Pengembangan

Usulan Pengembangan	Pengendalian
<i>Labelling</i> air cuka	Pemasangan label penggunaan setiap jerigen air cuka.
<i>Monitoring</i> , ijin menggunakan surat keterangan dokter.	Memastikan kondisi kesehatan pekerja. Pekerja jika tidak mood, merasakan tidak enak badan maupun kondisi kesehatan yang bersifat tidak mendukung selama bekerja dapat melakukan ijin cuti dengan surat keterangan dokter.
Durasi istirahat dalam proses produksi tahu diberikan oleh pemilik UMKM Tahu X. Durasi istirahat yang disarankan adalah 2 jam per hari.	Mengupayakan durasi istirahat selalu konsisten dan memberikan konsumsi pendukung selama istirahat.
Monitoring peralatan pisau dan mistar potong untuk menunjang kepresisian pemotongan tahu.	Pengecekan kondisi peralatan pisau dan mistar potong
Durasi istirahat 2 jam	Proses <i>packing</i> pasca tahu kuning diproses pendinginan. Kegiatan sortir dengan ciri-ciri tahu kuning yaitu warna pudar, berair, mudah hancur, bantat, terkoyak 10%, terkoyak 25%, berbau asam, dan kurang kenyal.

3.6 Implementation

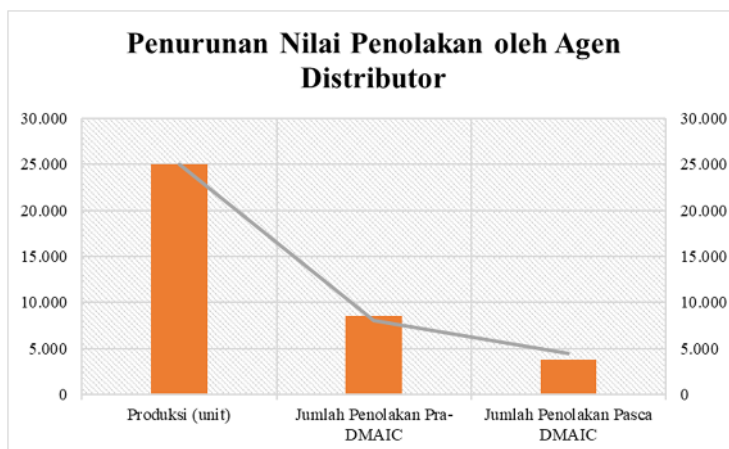
Monitoring yang telah dilakukan memberikan peran yang besar bagi UMKM Tahu X dalam memproduksi tahu kuning.

Penolakan produk tahu kuning kepada agen distributor menurun dalam bulan pertama, kedua dan ketiga pasca implementasi metodologi DMAIC. Perbandingan penolakan oleh agen distributor sebelum dan pasca implementasi metodologi DMAIC disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penurunan Penolakan Produk Tahu Kuning oleh Agen Distributor

Bulan	Pra Metodologi DMAIC			Pasca Metodologi DMAIC		
	Produksi (unit)	%Penolakan Agen Distributor	Jumlah Penolakan	Produksi (unit)	%Penolakan Agen Distributor	Jumlah Penolakan
1	25.000	35%	8.750	25.000	20%	5.000
2	25.000	34%	8.500	25.000	15%	3.750
3	25.000	32%	8.000	25.000	18%	4.500
Jumlah	75.000		25.250	75.000		13.250
Rata-Rata	25.000	34%	8.417	25.000	18%	4.417
Penurunan Penolakan = (Pra Metodologi DMAIC - Pasca Metodologi DMAIC)						16%

Tabel 6, menunjukkan penurunan penolakan produk tahu kuning oleh agen distributor. Pengambilan data yang dibandingkan dengan implementasi metodologi DMAIC adalah 3 bulan.



Gambar 4. Penurunan Nilai Penolakan oleh Agen Distributor

Gambar 4 menunjukkan nilai pra-perbaikan mutu mendapatkan nilai 8.417 unit atau prosentase sebesar 34% terjadinya penolakan oleh agen distributor. Pasca perbaikan mutu mendapatkan nilai 18% terjadinya penolakan oleh agen distributor. Proses meminimasi penolakan produk tahu kuning, telah mencapai penurunan sebesar 4.417 unit atau persentase sebesar 16%. Implementasi metodologi DMAIC telah memberikan peran penting dalam proses penolakan produk tahu kuning yang dilakukan oleh agen distributor. Sehingga, implementasi secara berkelanjutan dapat dipastikan memberikan dampak positif yang besar bagi UMKM Tahu X.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1) penyebab mutu tahu kuning terjadi penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok adalah yaitu adanya warna pudar, berair, mudah hancur, bantat, terkoyak 10%, terkoyak 25%, berbau asam, dan kurang kenyal, 2) perbandingan penolakan oleh agen distributor pra-implementasi dan pasca implementasi metodologi DMAIC yaitu 34% dibanding 18%, 3) penurunan penolakan oleh agen distributor pada rantai pasok pasca metodologi DMAIC sebesar 16%. Ketiga kesimpulan penelitian ini sesuai tujuan yang dicapai. Penerapan metodologi DMAIC yang konsisten dapat memberikan penurunan lebih signifikan. Implikasi penelitian ini membandingkan penolakan pra dan pasca metodologi DMAIC pada bulan pertama, kedua, dan ketiga. Tetapi, secara keseluruhan data selama 12 bulan pra-metodologi DMAIC digunakan untuk mengetahui *monitoring*. *Monitoring* yang tepat demi mencapai rantai pasok dalam lingkup penurunan penolakan produk tahu kuning. Penelitian selanjutnya dapat meninjau secara mendalam mengenai perbandingan penolakan pra dan pasca implementasi dengan data lebih banyak. Tidak hanya itu, integrasi DMAIC dengan *Green Supply Chain Management* berpotensi menciptakan konstruksi yang kuat dalam lingkup rantai pasokan.

Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terimakasih kepada pihak Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri yang telah memberikan dukungan secara penuh. Kami ucapkan terimakasih kepada UMKM Tahu yang terlibat dalam pengambilan data penelitian. Terima kasih kepada seluruh pihak yang berkesempatan ikut partisipasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbes, N., Sejri, N., Chaabouni, Y., & Cheikhrouhou, M. (2018). Application of Six Sigma in Clothing SMEs: A case study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 460(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/460/1/012009>.
- Ana Beatriz Lopes de Sousa Jabbour, Junior, J. C. O., & Jabbour, C. J. C. (2018). Extending lean manufacturing in supply chains: A successful case in Brazil. *Benchmarking: An International Journal*, 34(1), 1–5.
- Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2014). Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. *International Journal of Production Economics*, 152, 131–143. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.026>.
- Erbiyik, H., & Saru, M. (2015). Six Sigma Implementations in Supply Chain: An Application for an Automotive Subsidiary Industry in Bursa in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 2556–2565. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.447>.
- Feher, N. (2018). Lean Six Sigma esettanulmány Webshop logisztika. *RESEARCH GATE*, June.
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas Sole Plate di PT Kencana Gemilang. *Jurnal PASTI*, 14(2), 167. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i2.007>.

- Frazzon, E. M., Rodriguez, C. M. T., Pereira, M. M., Pires, M. C., & Uhlmann, I. (2019). Towards Supply Chain Management 4.0. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 180–191. <https://doi.org/10.14488/bjopm.2019.v16.n2.a2>.
- Gholami, H., Jamil, N., Saman, M. Z. M., Streimikiene, D., Sharif, S., & Zakuan, N. (2020). The Application of Green Lean Six Sigma. *Business Strategy and the Environment*, 1913–1928.
- Gutierrez-Gutierrez, L., de Leeuw, S., & Dubbers, R. (2016). Logistics services and Lean Six Sigma implementation: a case study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(3), 324–342. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2015-0019>.
- Hall, D. C., & Saygin, C. (2012). Impact of information sharing on supply chain performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58(1–4), 397–409. <https://doi.org/10.1007/s00170-011-3389-0>.
- Indrasari, L. D., Nursanti, E., & Vitasari, P. (2014). Model Strategi Green Logistic (Penyimpanan) pada Perusahaan Modal Asing PT. XYZ. 9(2), 39–44.
- Klassen, R. D., & Vereecke, A. (2012). Social issues in supply chains: Capabilities link responsibility, risk (opportunity), and performance. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.01.021>.
- Lima-Junior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2017). Quantitative models for supply chain performance evaluation: A literature review. *Computers and Industrial Engineering*, 113, 333–346. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.022>.
- Mitchell, E. M., & Kovach, J. V. (2016). Improving supply chain information sharing using Design for Six Sigma. *European Research on Management and Business Economics*, 22(3), 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2015.02.002>.
- Mustaniroh, S. A., Widyanantyas, B. A., & Kamal, M. A. (2021). Quality control analysis for minimize of defect in potato chips production using six sigma DMAIC. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/733/1/012053>.
- Pettersson, A. I., & Segerstedt, A. (2013). Measuring supply chain cost. *International Journal of Production Economics*, 143(2), 357–363. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.03.012>.
- Poncotoyo, W., Rachma, S. M., & Pratiwi, S. W. (2019). Penerapan Six Sigma pada Proses Fabrikasi untuk Menurunkan Biaya Rantai Pasok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 6(3), 215–230.
- Pournader, M., Shi, Y., Seuring, S., & Koh, S. C. L. (2020). Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: A systematic review of the literature. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2063–2081. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1650976>.
- Prokop, D. (2011). Green logistics and supply chain management. In *Green Finance and Sustainability: Environmentally-Aware Business Models and Technologies*. <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-531-5.ch020>.
- Rehman, S. T., Khan, S. A., Kusi-Sarpong, S., & Hassan, S. M. (2018). Supply chain performance measurement and improvement system: A MCDA-DMAIC methodology. *Journal of Modelling in Management*, 13(3), 522–549. <https://doi.org/10.1108/JM2-02-2018-0012>.
- Ridwan, A., Kulsum, & Murni, S. (2017). Pengukuran Kinerja Supply Chain dengan Pendekatan Lean Six Sigma Supply Chain Management (Studi kasus di PT ALX Logistics). *Journal Industrial Servicess*, 3(1), 59–67.
- Schoenherr, T., & Speier-Pero, C. (2015). Data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: Current state and future potential. *Journal of Business*

- Logistics*, 36(1), 120–132. <https://doi.org/10.1111/jbl.12082>.
- Senthilkumar, T., Karthi, S., Devadasan, S. R., Sivaram, N. M., Sreenivasa, C. G., & Muruges, R. (2012). Implementation of DMAIC methodology in supply chains to reduce customer end-rejections: A case study in an Indian SME. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 10(3), 388–409. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2012.048755>.
- Seuring, S. (2013). A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. *Decision Support Systems*, 54(4), 1513–1520. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.05.053>.
- Sharma, A., Revankar, A. M., & Sathvik, R. S. (2012). Risk Management in Reverse Supply Chain. *International Conference on Challenges and Opportunities in Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Management Studies (ICCOMIM, December)*, 11–13.
- Siregar, M. T., & Mutiara, T. (2019). Perbaikan Proses di dalam Gudang Menggunakan Metode DMAIC pada PT. Dakota Logistik Indonesia. *Praxis*, 1(2), 139. <https://doi.org/10.24167/praxis.v1i2.1795>.
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>.
- Trivellas, P., Malindretos, G., & Reklitis, P. (2020). Implications of green logistics management on sustainable business and supply chain performance: evidence from a survey in the greek agri-food sector. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–29. <https://doi.org/10.3390/su122410515>.
- Wieland, A. (2021). Dancing the Supply Chain: Toward Transformative Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 57(1), 58–73. <https://doi.org/10.1111/jscm.12248>.
- Willison, J., & Buisman-Pijlman, F. (2016). A hybrid framework based on SIPOC and Six Sigma DMAIC for improving process dimensions in supply chain network. *International Journal for Researcher Development*, 7(1), 63–83.
- Zahrati, Z., & Aridinanti, L. (2013). Penerapan Metode DMAIC di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia Jawa Timur. *Jurusan Statistika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)*, 1–6.