



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PROSES PRODUKSI KERIPIK TEMPE
MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA
(Studi Kasus di UKM Putra Ridhlo Sanan, Malang)**

SKRIPSI

Oleh:

**MOHAMAD BAYU KHULWANI
135100300111009**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS
PROSES PRODUKSI KERIPIK TEMPE
MENGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
(Studi Kasus di UKM Putra Ridhlo Sanan, Malang)**

SKRIPSI

Oleh:

MOHAMAD BAYU KHULWANI

135100300111009

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Proses
 Produksi Keripik Tempe Menggunakan
 Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di UKM
 Putra Ridhlo Sanan, Malang)
 Nama Mahasiswa : Mohamad Bayu Khulwani
 NIM : 135100300111009
 Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
 Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr. Retno Astuti, STP, MT
NIP. 19700521 200212 2 001

Mas'ud Effendi, STP, MP
NIP. 19800823 200501 1 003

Tanggal Persetujuan:

Tanggal Persetujuan:

.....

.....



LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Proses
 Produksi Keripik Tempe Menggunakan
 Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di UKM
 Putra Ridhlo Sanan, Malang)

Nama Mahasiswa : Mohamad Bayu Khulwani
 NIM : 135100300111009
 Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
 Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Ir. Usman Effendi, MS
 NIP. 19610727 198701 1 001

Dosen Penguji II,

Dosen Penguji III,

Mas'ud Effendi, STP, MP
 NIP. 19800823 200501 1 003

Dr. Retno Astuti, STP, MT
 NIP. 19700521 200212 2 001

Ketua Jurusan,

Dr. Sucipto, STP, MP
 NIP. 19730602 199903 1 001

Tanggal Lulus TA:.....

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Mohamad Bayu Khulwani, lahir di Jember pada tanggal 27 Maret 1995 dari ayah yang bernama Sunhaji dan Ibu Mutik Atul Khasanah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Karanganyar 03 pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Ambulu lulus pada tahun 2010. Penulis melanjutkan studinya di SMAN Ambulu, Jember dan menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan tingginya di Universitas Brawijaya pada jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2017 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikannya di Universitas Brawijaya. Selama masa studinya, penulis aktif sebagai anggota HIMATITAN Muda 2014, Staf Muda HIMATITAN 2015 dan Staf Ahli HIMATITAN 2016. Penulis juga aktif dalam kepanitian PRAHA 2014 dan 2015, HI-GREAT 2014 dan Dies Natalies FTP UB Tahun 2014.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Bayu Khulwani
NIM : 135100300111009
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi
Keripik Tempe Menggunakan Metode *Six Sigma*
(Studi Kasus di UKM Putra Ridhlo Sanan, Malang)

Menyatakan bahwa,

Tugas Akhir dengan judul di atas merupakan karya asli penulis.
Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya
bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 01 Agustus 2017

Pembuat Pernyataan,

Mohamad Bayu Khulwani

NIM. 135100300111009

MOHAMAD BAYU KHULWANI. 135100300111009. Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Keripik Tempe Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di UKM Putra Ridhlo Sanan, Malang). Tugas Akhir. Dosen Pembimbing: Dr. Retno Astuti, STP, MT dan Mas'ud Effendi, STP, MP.

RINGKASAN

UKM Putra Ridhlo merupakan salah satu Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang terletak di Jalan Sanan No. 46 Kota Malang yang memproduksi keripik tempe dalam kemasan 100 gr. Produk keripik tempe yang dihasilkan UKM Putra Ridhlo pada saat ini masih mengalami permasalahan dalam hal kualitas, antara lain bentuk keripik tempe yang tidak bulat penuh, warna keripik tempe yang coklat kehitaman atau gosong, dan kerenyahannya berkurang disebabkan kemasan yang kurang tertutup rapat. Penelitian ini bertujuan mengetahui kapabilitas proses perajangan, penggorengan dan pengemasan pada produk keripik tempe serta menentukan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penyimpangan produk keripik tempe pada tahapan proses perajangan, penggorengan dan pengemasan.

Penelitian ini menggunakan metode *six sigma*. *Six sigma* merupakan pemecahan masalah yang menggunakan data, pengukuran dan statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor penting yang mengurangi limbah dan cacat produk. Penerapan *six sigma* dalam penelitian ini hanya melakukan empat langkah yang *Define, Measure, Analyze* dan *Improve*. Perencanaan pada tahap *improve* dilakukan dengan menggunakan perhitungan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*). Penilaian FMEA dilakukan oleh pemilik UKM selaku orang yang mengetahui penuh kondisi UKM Putra Ridhlo. Berdasarkan tabel perhitungan FMEA, kemudian disusun solusi atau saran perbaikan awal untuk mencegah masalah. Setelah diperoleh hasil perhitungan RPN, maka dilakukan usulan perbaikan. Rekomendasi tindakan untuk FMEA ini didapat 3 penyebab kegagalan tertinggi dari 14 jenis penyebab kegagalan yang ada. Kemudian 3 nilai RPN tertinggi



akan dilakukan desain solusi untuk mengurangi atau mencegah cacat pada proses yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan UKM Putra Ridhlo memiliki indeks kapabilitas sigma pada proses perajangan, penggorengan, pengemasan dan proses produksi mempunyai nilai *six sigma* masing-masing sebesar 3,04, 3,19, 3,11 dan 3,57. Sedangkan untuk kapabilitas proses berupa *final yield* pada proses perajangan, penggorengan, pengemasan dan proses produksi mempunyai nilai masing-masing sebesar 81,55%, 86,35%, 89,3% dan 85,02%. Faktor dominan yang menyebabkan kecacatan pada keripik tempe 100 g adalah pisau kurang perawatan disebabkan karena pekerja jarang melakukan pembersihan pisau sebelum atau sesudah digunakan. Kurangnya instruksi kerja disebabkan pekerja tidak memperhatikan adanya instruksi kerja pada proses produksi sehingga sering terjadi kesalahan saat bekerja. Tidak disiplin disebabkan karena pekerja tidak mentaati aturan-aturan yang berlaku di UKM tersebut. Pekerja yang tidak disiplin ini menyebabkan beberapa proses yang tidak sesuai standar.

Kata kunci : Keripik Tempe, UKM Putra Ridhlo, Six Sigma Pengendalian Kualitas,

MOHAMAD BAYU KHULWANI. 135100300111009. **Analysis Quality Control Of Tempeh Chips Production Process Using Six Sigma Method (Case Study at SME Putra Ridhlo Sanan, Malang), Undergraduate Thesis. Advisor: Dr. Astuti Retno, STP, MT and Mas'ud Effendi, STP, MP.**

SUMMARY

SME Putra Ridhlo is one of the Small and Medium Enterprises (SMES) which is located in the Way Sanan No. 46 Malang city that produce chips tempe in packaging 100 gr. Tempeh chips products produced by SME Putra Ridhlo at this time are still experiencing problems in quality, among others the form of tempeh chips not full round, tempeh chips color blackish brown or scorching, and crispness decreases because of the packaging that less closed the meeting. This research aims to know the capabilities of the chopping process, frying temperatures and on the product packaging tempeh chips and determine the factors that cause the deviation of cracker products tempe on the chopping process steps, frying and packaging.

This research uses the method six sigma. Six sigma is a problem solving using data, measurement and statistics to identify some important factors that reduce waste and product defects. The implementation of six sigma in this research only perform four steps that Define, Measure, Analyze and receiving complain. Planning on receiving complain stage is done by using the calculation of FMEA (Failure Modes lines and Effect Analysis). FMEA assessment conducted by the owner of SMBS as people who know the full SME Putra Ridhlo condition. Based on the calculation of the FMEA table, then arranged the solution or suggestions for improvements early to prevent the problem. After obtained the results of the calculation of the RPN, then done the proposed improvement. Recommended actions for this FMEA acquired 3 causes the highest failure from 14 types of the cause of the failure. Then 3 the value of the highest RPN will be done by the design solutions to reduce or prevent defects in the process that produced.



The results of the study showed SME Putra Ridhlo have sigma capability index on the chopping process, frying times, packaging and production process has a value of six sigma respectively 3.04, 3,19, 3,11 and 3.57. While for the capabilities of the process in the form of final yield on the chopping process, frying times, packaging and production process has value respectively 81,55%, 86,35%, 89,3% and 85,02%. The dominant factor that causes the defect on the chips tempe 100 g is the blade less maintenance due to the workers rarely do a cleaning blade before or after use. The lack of working instructions because the workers do not pay attention to the instructions work on the production process so that often an error occurred while working. Not discipline because the workers do not obey the rules that apply in the SMBS. Workers who do not have this discipline cause some process that is not according to the standard.

Key Words : Tempeh Chips, SME Putra Ridhlo, Six Sigma, Quality Control

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini. Dalam menyelesaikan TA penulis mendapat bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Retno Astuti, STP, MT., selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Mas'ud Effendi, STP, MP., selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran, masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Usman Effendi, MS., selaku Dosen Penguji atas saran dan masukannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Sucipto, STP, MP., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
5. UKM Putra Ridhlo atas segala bantuan dan kerjasamanya.
6. Keluarga Besar TIP FTP UB 2013 yang telah berjuang bersama melewati masa-masa kuliah dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman, sahabat, dan kerabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan yang sangat berarti ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, penulis mengharap saran dan masukan dari semua pihak untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Semoga TA ini bermanfaat untuk penulis dan bagi Indonesia.

Malang, 01 Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
HALAMAN PERUNTUKKAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Keripik Tempe.....	5
2.2 Pengendalian Kualitas.....	7
2.3 Kapabilitas Proses.....	8
2.4 <i>Six Sigma</i>	9
2.5 Alat Statistik Pengukuran Kualitas <i>Six Sigma</i>	12
2.5.1 <i>Check Sheet</i>	12
2.5.2 Diagram Pareto (<i>Pareto Chart</i>).....	13
2.5.3 Peta Kendali (<i>Control Chart</i>).....	14
2.5.4 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	15
2.5.5 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	16
2.6 Penelitian Terdahulu.....	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	21
3.2 Batasan Masalah.....	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	21



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	37
4.2 Proses Produksi	38
4.3 Pengendalian Kualitas Proses Produksi	41
4.3.1 Tahap <i>Define</i>	42
4.3.2 Tahap <i>Measure</i>	47
4.3.3 Tahap <i>Analyze</i>	59
4.3.4 Tahap <i>Improve</i>	65
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Contoh Inspeksi Normal ANSI/ASQCZ1.9-1993	26
Tabel 3.2 Tahap-tahap Penentuan Nilai DPMO	30
Tabel 3.3 Konversi Level Sigma Terhadap DPMO	30
Tabel 3.4 Penentuan FMEA	33
Tabel 3.5 Skala penilaian S, O dan D	33
Tabel 3.6 <i>Action Planning for Failures Mode</i>	34
Tabel 4.1 Data Cacat Proses Produksi Keripik Tempe	45
Tabel 4.2 Perhitungan Nilai DPMO Perajangan	55
Tabel 4.3 Perhitungan Nilai DPMO Penggorengan	55
Tabel 4.4 Perhitungan Nilai DPMO Pengemasan	56
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai DPMO Proses Produksi	57
Tabel 4.6 Hasil FMEA	67
Tabel 4.7 <i>Action Planning</i> FMEA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pembuatan Keripik Tempe.....	6
Gambar 2.2 <i>Check Sheet</i>	12
Gambar 2.3 Diagram Pareto.....	13
Gambar 2.4 Peta Kendali.....	15
Gambar 2.5 Diagram Sebab Akibat.....	16
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Diagram Sebab Akibat.....	32
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Produksi Keripik Tempe.....	38
Gambar 4.2 Diagram Pareto Cacat Keripik Tempe.....	46
Gambar 4.3 Peta Kendali P Proses Perajangan.....	48
Gambar 4.4 Peta Kendali P Proses Penggorengan.....	50
Gambar 4.5 Peta Kendali P Proses Pengemasan.....	51
Gambar 4.6 Peta Kendali P Proses Produksi.....	53
Gambar 4.7 Diagram Sebab Akibat Tidak Bulat Penuh.....	60
Gambar 4.8 Diagram Sebab Akibat Keripik Tempe Gosong ..	60
Gambar 4.9 Diagram Sebab Akibat Keripik Tempe Kurang Tertutup Rapat.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kecacatan Proses Produksi Keripik Tempe ..	86
Lampiran 2.	Lembar <i>Check Sheet</i>	87
Lampiran 3.	Lembar <i>Check Sheet</i> Proses Perajangan	88
Lampiran 4.	Lembar <i>Check Sheet</i> Proses Penggorengan	89
Lampiran 5.	Lembar <i>Check Sheet</i> Proses Pengemasan... ..	90
Lampiran 6.	Hasil Uji Normalitas	91
Lampiran 7.	Perhitungan Peta Kendali P Perajangan	93
Lampiran 8.	Perhitungan Peta Kendali P Penggorengan	95
Lampiran 9.	Perhitungan Peta Kendali P Pengemasan	97
Lampiran 10.	Perhitungan Peta Kendali P Produksi..... ..	99
Lampiran 11.	Perhitungan DPMO	101
Lampiran 12.	Konversi DPMO Ke Konsep Motorola	102
Lampiran 13.	Perhitungan Kapabilitas Proses (<i>Final Yield</i>) ..	107
Lampiran 14.	Gambar Faktor <i>Environment</i>	108
Lampiran 15.	Rekomendasi Mesin Untuk UKM Putra Ridhlo ..	109

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe merupakan makanan khas Indonesia yang sudah terkenal hingga ke Asia Tenggara. Tempe juga salah satu contoh produk hasil bioteknologi yang terbuat dari kacang kedelai. Karena terbuat dari kacang kedelai yang merupakan sumber protein, maka tempe merupakan makanan yang mempunyai nilai gizi tinggi. Tempe dibuat dengan kedelai yang difermentasikan dengan bantuan aktivitas jamur *Rhizopus oryzae*. Salah satu hasil olahan tempe adalah keripik tempe. Keripik tempe merupakan camilan yang sering dikonsumsi sebagai teman makan nasi atau sekedar menemani waktu lengang. Rasanya yang gurih dan bentuknya tipis berselimut tepung tidak memperlihatkan kalau camilan ini berbahan baku tempe (Dimas, 2014). Keripik tempe juga dijadikan sebagai oleh-oleh atau buah tangan khas Kota Malang. Hal ini juga ikut menunjang berkembangnya kegiatan di sektor industri dan pusat oleh-oleh di Kota Malang. Produk keripik tempe dihasilkan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM).

UKM Putra Ridhlo merupakan salah satu Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang terletak di Jalan Sanan No. 46 Kota Malang. UKM ini bergerak di bidang industri pangan dengan olahan produk keripik dan *snack* lainnya. Salah satu keripik yang diproduksi yaitu keripik tempe yang dikemas dalam ukuran 100 gr. Banyaknya kesamaan produk yang dihasilkan oleh pelaku UKM antara satu dengan yang lainnya di Kota Malang menimbulkan persaingan yang cukup kompetitif dalam penjualan keripik tempe. Hal ini membuat antara pelaku UKM harus mempunyai keunggulan masing-masing pada produknya. Kualitas merupakan keunggulan yang harus dimiliki oleh UKM Putra Ridhlo dalam menghadapi persaingan. Pada saat ini, produk keripik tempe yang dihasilkan UKM Putra Ridhlo masih mengalami permasalahan dalam hal kualitas antara lain bentuk keripik tempe yang tidak utuh, warna keripik tempe yang coklat kehitaman atau gosong dan kerenyahannya berkurang.



Kecacatan keripik tempe tersebut disebabkan karena proses perajangan tempe yang terlalu tipis sehingga membuat tempe mudah patah dan mengakibatkan bentuk keripik tempe tidak utuh, proses penggorengan yang terlalu lama sehingga mengakibatkan warna keripik tempe coklat kehitaman atau gosong dan pengemasan yang kurang tertutup rapat sehingga bisa mengakibatkan keripik tempe tidak renyah lagi. Pengendalian kualitas penting dilakukan agar produk keripik tempe yang dihasilkan bisa bersaing dengan UKM lain.

Pengendalian kualitas produk merupakan suatu sistem pengendalian yang dilakukan dari tahap awal suatu proses sampai produk jadi, bahkan sampai pada pendistribusian kepada konsumen. Perusahaan yang memiliki kemampuan proses pengendalian kualitas yang tinggi akan dapat menghasilkan produk cacat yang sedikit atau bahkan tidak ada. Kemampuan proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Dalam upaya peningkatan kualitas pada suatu perusahaan, perlu diketahui tingkat kemampuan proses yang telah dimiliki oleh perusahaan tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan pelanggan sehingga dapat dijadikan dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik *output* yang diukur. Pengendalian kualitas merupakan salah satu kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan proses produksi. Pada pengendalian kualitas perlu dilakukan pemeriksaan serta pengujian karakteristik kualitas yang dimiliki produk. Hal ini berguna untuk penilaian atas kemampuan proses produksinya yang dikaitkan dengan standar spesifikasi produk. Analisis lebih lanjut atas hasil pengujian serta pemeriksaan kemudian dilakukan evaluasi untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya penyimpangan serta untuk penentuan langkah-langkah pencegahan dan perbaikan (Hartanto, 2011). Salah satu metode alternatif yang digunakan untuk mengukur maupun mengendalikan kualitas produk yaitu metode *six sigma*.

Six sigma adalah suatu *framework* atau sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk melakukan proses perbaikan

yang berkesinambungan. *Six sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan (Singal, 2008). Menurut Brue (2006), *six sigma* merupakan pemecahan masalah yang menggunakan data, pengukuran dan statistik untuk mengidentifikasi beberapa faktor penting yang mengurangi limbah dan cacat sehingga dapat memberikan kepuasan bagi pelanggan serta keuntungan bagi pemilik perusahaan. *Six sigma* dapat dianggap proses lanjutan pengendalian kualitas produk sebagai aplikasi peningkatan kualitas agar memberikan keuntungan yang lebih baik. Di dalam penerapan *six sigma* ada lima langkah yang disebut DMAIC yang meliputi *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Sedangkan keunggulan metode *six sigma* dibandingkan metode lainnya adalah dapat meningkatkan produktivitas rata-rata, menurunkan biaya akibat banyaknya kegagalan mencapai kualitas dan penghematan biaya *manufacturing* (Gasprez, 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kapabilitas proses perajangan, penggorengan dan pengemasan pada produk keripik tempe?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya penyimpangan produk keripik tempe pada tahapan proses perajangan, penggorengan dan pengemasan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kapabilitas proses perajangan, penggorengan dan pengemasan pada produk keripik tempe.
2. Menentukan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penyimpangan produk keripik tempe pada tahapan proses perajangan, penggorengan dan pengemasan.



1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi dan masukan kepada UKM Keripik Tempe Putra Ridhlo Sanan Kota Malang yang diharapkan dapat memperbaiki pengendalian kualitas keripik tempe dengan metode *six sigma*.
2. Sebagai sarana pengembangan wawasan keilmuan dan penerapan ilmu pengetahuan bagi masyarakat. Serta mampu memberikan masukan sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan upaya pencapaian kualitas produksi keripik tempe.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

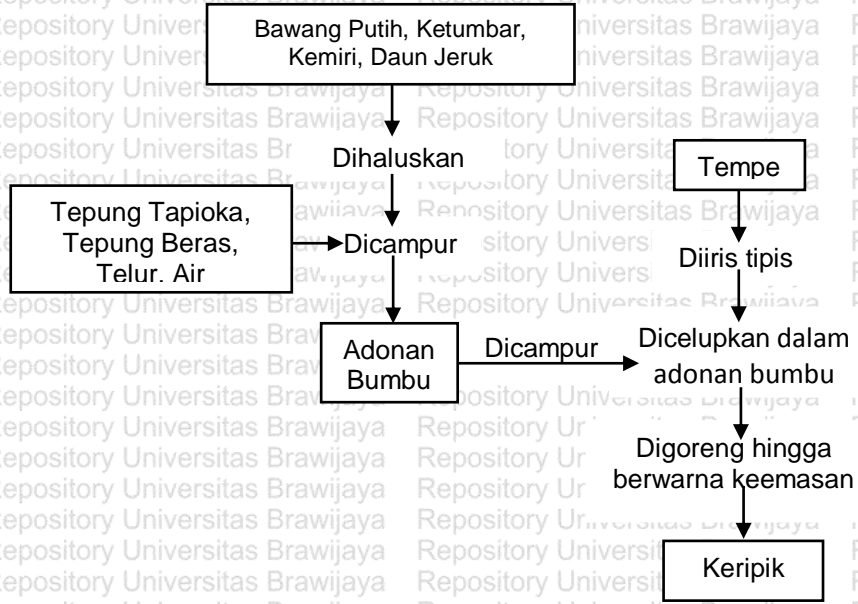
2.1 Keripik Tempe

Tempe merupakan produk asli Indonesia yang disukai semua kalangan masyarakat. Bahan baku tempe adalah kedelai yang kemudian difermentasikan dengan bantuan sejenis ragi. Kedelai juga salah satu bahan pangan sumber protein nabati, yang mengandung lebih banyak protein dibanding bahan makanan nabati lainnya. Selain mengandung protein nabati, tempe juga mengandung beberapa asam amino yang dibutuhkan manusia (Erwin, 2006). Dilihat dari nilai gizi dan ditunjang oleh harganya yang relatif murah, tempe sangat potensial untuk diolah menjadi produk yang tahan lama dan memiliki nilai ekonomis lebih tinggi. Salah satunya yaitu olahan seperti keripik. Usaha keripik termasuk industri camilan yang tidak berisiko besar, sebab produknya dapat bertahan lama. Biasanya produk ini dijadikan sebagai buah tangan khas Kota Malang. Proses pengolahan keripik tidak memerlukan keterampilan yang cukup tinggi dan pada prinsipnya semua orang dapat melakukannya (Yulianti, 2009).

Keripik adalah hasil yang dibuat dari bahan pangan dengan cara pengeringan atau penggorengan. Pada saat penggorengan, keripik mudah mengalami pencoklatan yang menyebabkan kenampakan dan rasanya kurang disukai. Oleh sebab itu pembalutan tepung menjadi faktor yang menentukan mutu keripik. Penggunaan tepung tanpa air dengan bahan baku telur memberikan kenampakan yang lebih disukai daripada penggunaan adonan tepung dicampur air (Kusumaningsih, 2007). Menurut Sukardi (2006), keripik adalah makanan ringan (*snack food*) yang tergolong jenis makanan *crackers* yang bersifat kering dan renyah (*crispy*). Keripik digoreng sampai kering dan garing. Keripik mempunyai kadar air rendah sehingga dapat disimpan lama.

Keripik tempe merupakan tempe yang diiris tipis kemudian dibaluti tepung dan kemudian digoreng kering seperti kerupuk. Teksturnya kering dan keras. Apabila disimpan ditempat kering

dan bersih, keripik tempe dapat bertahan sampai beberapa minggu bahkan beberapa bulan (Sarwono, 2007). Keripik tempe dibuat dari tempe kedelai. Tempe yang baik akan dimiliki sifat yang kompak dan padat (Suryaningrat dkk, 2010). Keripik tempe mungkin sudah banyak sekali yang memproduksi olahan keripik ini sebagai oleh-oleh biasa ditemukan ditempat wisata sampai toko oleh-oleh. Selain itu, keripik tempe juga dijual di warung sampai pasar traditional. Keripik tempe ini sangat merakyat dan disukai semua kalangan masyarakat. Keripik tempe tahan cukup lama serta cara pembuatan keripik tempe juga relatif mudah sehingga usaha keripik tempe ini pun berkembang menjadi lahan bisnis yang cukup menguntungkan. Keripik tempe banyak diproduksi oleh industri rumah tangga (Mariana, 2009). Menurut Yuyun (2010), pasar keripik tempe terbuka lebar karena disukai sebagian besar masyarakat. Faktor lain yang mendukung adalah kemudahan memperoleh bahan baku, peralatan yang dibutuhkan sederhana, proses pengolahan yang mudah, serta keripik tempe yang sudah sangat populer di masyarakat. Proses pembuatan keripik tempe dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Pembuatan Keripik Tempe (Yuyun, 2010)



2.2 Pengendalian Kualitas

Saat ini pelaku bisnis dalam industri di Indonesia menyadari akan semakin berubahnya orientasi pelanggan terhadap kualitas. Persaingan dalam dunia industri yang semakin ketat maka perusahaan harus bertahan dan bersaing dengan perusahaan sejenis. Perusahaan dituntut untuk dapat memenuhi keinginan pelanggan dan berusaha mempertahankan pelanggan (Dewi, 2012). Menurut Evans dan Lindsay (2007) mendefinisikan kualitas menjadi beberapa pengertian yaitu kesempurnaan, konsistensi pengurangan limbah, kecepatan pengiriman, ketaatan pada peraturan dan prosedur, penyediaan produk yang baik dan bermanfaat, melakukan hal yang benar sejak awal, memuaskan pelanggan, serta pelayanan pelanggan secara total dan memuaskan. Pengendalian kualitas adalah seluruh karakteristik atau spesifikasi (daya tahan, kemudahan pemakaian, desain yang baik, ekonomis) dalam perawatan dari suatu produk barang atau jasa yang dapat diterima konsumen. Kualitas dipengaruhi oleh faktor yang menentukan bahwa barang maupun jasa memenuhi tujuannya. Oleh karena itu, kualitas merupakan tingkat pemuasan suatu barang dan jasa (Kasim, 2012).

Pengendalian kualitas adalah salah satu teknik dan sarana yang digunakan untuk mengelola, memonitor dan mengatur seluruh tahapan yang diperlukan dalam menghasilkan produk dengan kualitas yang diinginkan. Pengendalian kualitas dilakukan untuk menjamin bahwa tujuan mutu yang ditetapkan dalam tahap perencanaan dapat dipenuhi selama produksi (Herjanto, 2007). Pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana telah direncanakan. (Hermawan, 2013).

Menurut Susetyo (2011), Pengendalian kualitas merupakan salah satu kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan proses produksi, dimana pada pengendalian kualitas ini dilakukan pemeriksaan serta pengujian karakteristik kualitas yang dimiliki produk. Karakteristik tersebut berguna untuk penilaian atas kemampuan proses produksinya yang dikaitkan dengan standar

spesifikasi produk. Pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu dapat diukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan persyaratan yang telah ditetapkan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan standar (Montgomery, 2009). Pada filosofi *six sigma* sistem kualitas dapat ditingkatkan melalui peningkatan kualitas dengan penentuan level sigma yang menandakan bahwa perusahaan tersebut semakin mendekati kepuasan konsumen (Rahardjo, 2003). *Six sigma* mengedepankan pelanggan dan menggunakan fakta dan data untuk pendekatan jaminan dan manajemen mutu yang baru muncul dengan penekanan pada peningkatan kualitas berkelanjutan. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk mencapai tingkat kualitas dan *reability* yang memenuhi dan bahkan melebihi tuntutan dan harapan pelanggan saat ini. Pendekatan *six sigma* berguna dalam perbaikan proses bisnis secara keseluruhan dan penciptaan kualitas khas suatu produk akhir (Klacmer, 2006).

2.3 Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. Analisis kapabilitas proses (*process capability analysis*) merupakan pemeriksaan *variability* dan distribusi dari suatu proses, sehubungan dengan kemampuan untuk memproduksi output yang sesuai dengan range variasi yang dispesifikasikan (Sugian, 2006). Kapabilitas proses merupakan determinasi dari apakah sebuah proses dengan variasi normal mampu memenuhi atau tidak memenuhi persyaratan pelanggan (Pande dkk, 2004).

Kapabilitas proses merupakan suatu analisis variabilitas relatif terhadap persyaratan atau spesifikasi produk serta untuk membantu pengembangan produksi dalam menghilangkan atau mengurangi banyak variabilitas yang terjadi. Kapabilitas proses juga menunjukkan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk





yang diterapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan (Novitasari, 2015). Hubungan antara variasi dan spesifikasi ini sering diukur dengan menggunakan tolak ukur yang disebut indeks kapabilitas proses. Untuk memahami kapabilitas suatu proses memungkinkan untuk memprediksi secara kuantitatif seberapa baik suatu produk dapat memenuhi spesifikasi serta untuk menentukan kebutuhan suatu peralatan serta pengendalian yang dibutuhkan (Evans dan Lindsay, 2007).

2.4 Six Sigma

Six sigma telah terbukti mengubah keberadaan banyak organisasi dari yang berkinerja rendah menjadi berkinerja sangat baik dan nyaris sempurna. Sigma menjadi istilah statistik untuk menyatakan seberapa besar penyimpangan proses terhadap standar mutu yang sempurna (Haming dan Nurjamuddin, 2007). Tujuan *six sigma* tidak hanya mengurangi produksi jumlah cacat barang tetapi juga menghilangkan cacat pada organisasi itu (Setiawan, 2008).

Menurut Gaspersz (2004), *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Menurut Pzydek (2004), *six sigma* adalah sebuah proses yang mengaplikasikan alat-alat statistik dan teknik reduksi cacat dengan tingkat kualitas *six sigma* menghasilkan 99,99966% baik atau 3,4 produk cacat dari sejuta produk untuk mencapai kepuasan pelanggan. Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan. Kepuasan pelanggan dan peningkatannya menjadi prioritas tertinggi, dan *six sigma* berusaha menghilangkan ketidakpastian pencapaian tujuan bisnis (Gaspersz, 2004). Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 produk cacat dari sejuta produk untuk mencapai kepuasan pelanggan. *Six sigma* diperlukan oleh setiap perusahaan karena mengandung unsur-unsur pemahaman, pengukuran dan penyempurnaan yang berkesinambungan terhadap proses kegiatan demi kepuasan pelanggan sehingga



terjadinya penyimpangan dapat ditekan sekecil-kecilnya (Sugiharto, 2004).

Peningkatan menuju target *six sigma* dapat dilakukan dengan menggunakan metodologi *six sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). *Six sigma* DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses bisnis yang sudah ada hingga tingkat *zero defect* (Gaspersz, 2007). Menurut Rava (2008), metodologi yang digunakan sebagai jalan untuk pemecahan masalah, serta perbaikan untuk produk, proses dan sistem bisnis adalah dengan menerapkan DMAIC.

1. Fase *Define*

Define merupakan suatu langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini perlu mendefinisikan beberapa hal terkait dengan kriteria pemilihan proyek *six sigma* yaitu peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*, kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya dan kebutuhan spesifik dari pelanggan, serta pernyataan tujuan proyek *six sigma* (Gaspersz, 2007).

2. Fase *Measure*

Tahap ini merupakan suatu tahap transisi kunci, tahap yang berfungsi untuk menyaring masalah dan memulai meneliti akar masalah, yang lebih memfokuskan pada luas masalah berdasarkan ukuran proses dan output (Pande dkk, 2004). Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure* yaitu menentukan karakteristik kualitas kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifikasi pelanggan, mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, *output*, *outcome* dan mengukur kinerja sekarang pada tingkat proses (Gaspersz, 2004).

3. Fase *Analyze*

Fase ini dilakukan analisa yang mendalam mengenai penyebab utama dari cacat terjadi. Tahap *analyze* kemudian dilakukan untuk menentukan target kinerja kapabilitas *sigma*.



Setelah tahap *analyze*, dilakukan perencanaan perbaikan pada masing-masing sub proses dan penentuan urutan prioritas perbaikan berdasarkan RPN (*Risk Priority Number*) kapabilitas *sigma* (Gaspersz, 2003). Menurut Nurulah (2014), pada tahap ini dilakukan analisis data dan dilakukan pengolahan data dengan berdasar pada akar permasalahan yang menyebabkan performansi *sigma* dalam proses menurun. Pada tahap ini semua faktor yang berpengaruh, kemudian dilakukan eksperimen terhadap faktor tersebut, seberapa besar pengaruhnya terhadap kualitas produk.

4. Fase *Improve*

Improve merupakan tahap ke empat dari peningkatan kualitas dengan *six sigma*. Akar penyebab masalah yang sudah teridentifikasi pada tahap *analyze* kemudian dilakukan penetapan rencana tindakan atau solusi perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas (Susetyo, 2011). Menurut pande (2004), pada fase *improve* untuk membantu mengatasi akar masalah akan dilakukan tindakan atau ide-ide yang mungkin akan menyelesaikan masalah tersebut. Kemudian menyeleksi ide mana yang dapat menjadi solusi-solusi potensial kemudian dari solusi tersebut dicari solusi yang kemungkinan besar mencapai tujuan yang diinginkan dengan paling sedikit biaya dan gangguan yang ditimbulkan.

5. Fase *Control*

Control merupakan tahapan terakhir dalam peningkatan kualitas dengan *six sigma*. Pada tahap ini akan dibuat lembar *control* yang digunakan untuk mengendalikan proses atau layanan pada saat implementasi sehingga dapat tercapai target *six sigma* (Khaedir, 2012). Menurut Gaspersz (2004), pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar. Tujuan dilakukannya standarisasi



untuk mencegah masalah yang sama atau proses terulang kembali setelah periode waktu tertentu.

2.5 Alat Statistik Pengukuran Kualitas *Six Sigma*

2.5.1 *Check Sheet*

Check sheet (lembar pemeriksaan) yaitu alat untuk mempermudah proses pengumpulan data bagi tujuan-tujuan tertentu dan menyajikan dalam bentuk yang komunikatif sehingga dapat dikonversikan menjadi informasi. Tujuan dari lembar pemeriksaan adalah untuk meyakinkan bahwa data dikumpulkan secara hati-hati dan akurat untuk kendali proses dan penyelesaian masalah (Marimin, 2004). Menurut Sugiarto (2004), lembar pemeriksaan didesain secara custom oleh pengguna dimana memungkinkan pengguna secara mudah menginterpretasikan hasil-hasilnya. Lembar pemeriksaan merupakan salah satu dari *seven tools of quality*. Salah satu contoh *check sheet* dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.

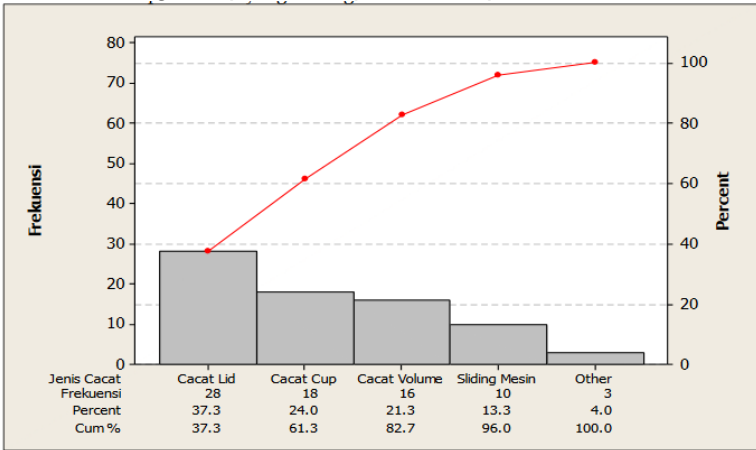
Nama :		Catatan Khusus :		
Item :				
Tanggal	Cacat A	Cacat B	Cacat C	Total
1/3/2012				
2/3/2012				
3/3/2012				
4/3/2012				
5/3/2012				
6/3/2012				

Gambar 2.2. *Check Sheet* (Tanjong, 2013)



2.5.2 Diagram Pareto (Pareto Chart)

Pareto Chart adalah grafik yang mengurutkan data dari yang terbesar sampai yang terkecil dengan data yang terbesar ada di paling kiri, kemudian berurutan sampai data terkecil terus ke kanan. Sumbu X berupa variabel yang akan diteliti (penyebab kegagalan kualitas atau hal lain). Sedangkan variabel Y berupa frekuensi kejadian (Santoso, 2007). Diagram pareto merupakan metode pengorganisasian kesalahan, *problem* atau cacat untuk membantu memfokuskan pada usaha-usaha pemecahan masalah. Diagram pareto berupa histogram dari frekuensi faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap masalah mutu, disusun mulai frekuensi terbesar hingga terkecil. Diagram pareto juga menggambarkan kurva kumulatif yang menunjukkan pengaruh kumulatif masalah mutu (Blocher, 2005). Menurut Herjanto (2007), diagram pareto digunakan untuk menggambarkan tingkat kepentingan relatif antar berbagai faktor. Pada diagram ini dapat diketahui faktor yang dominan maupun tidak. Faktor dominan ialah faktor-faktor yang secara bersama-sama menguasai sekitar 70% sampai 80% dari nilai akumulasi tetapi biasanya hanya terdiri dari sedikit faktor (*critical*). Salah satu contoh diagram pareto dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



Gambar 2.3. Diagram Pareto (Hartanto, 2013)



2.5.3 Peta Kendali (*Control Chart*)

Gaspersz (2005) peta kendali adalah peta yang digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali, yaitu ketika semua nilai rata-rata dan kisaran sub kelompok berada dalam batas-batas pengendalian. Pada dasarnya peta-peta kendali digunakan untuk:

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian atau variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi dalam proses.
2. Memantau proses terus menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (proses *capability*). Setelah proses berada dalam pengendalian, batas-batas variasi proses dapat ditentukan.
4. Pada siklus DMAIC, peta kendali digunakan untuk pada tahap *analyze* sebab peta ini berguna untuk memperjelas data cacat produk yang telah diperoleh melalui kegiatan sampling. Sehingga akan semakin memperkuat analisis terhadap produk yang berada di luar batas kontrol.

Menurut Park (2005), secara umum dikenal empat macam peta kontrol yaitu peta p, peta np, peta x-bar R dan peta x-bar S. Masing-masing mempunyai kegunaan sebagai berikut:

- 1) Peta p digunakan untuk proporsi unit cacat
- 2) Peta np digunakan untuk proporsi unit cacat dengan jumlah sampel sama
- 3) Peta x-bar R digunakan untuk rata-rata sub grup dan range grup
- 4) Peta x-bar S digunakan untuk rata-rata sub grup dan standar deviasi sub grup

Menurut Pyzdek (2004), setiap peta kontrol pada dasarnya memiliki kelengkapan sebagai berikut:

- a. Garis tengah (*central line*) yang biasa dinotasikan sebagai CL.
- b. Sepasang batas kontrol (*control limits*) yaitu:
 - 1) Batas kontrol ditempatkan di atas garis tengah yang dikenal sebagai batas kontrol atas (*upper specification limits*) dan dinotasikan sebagai USL.

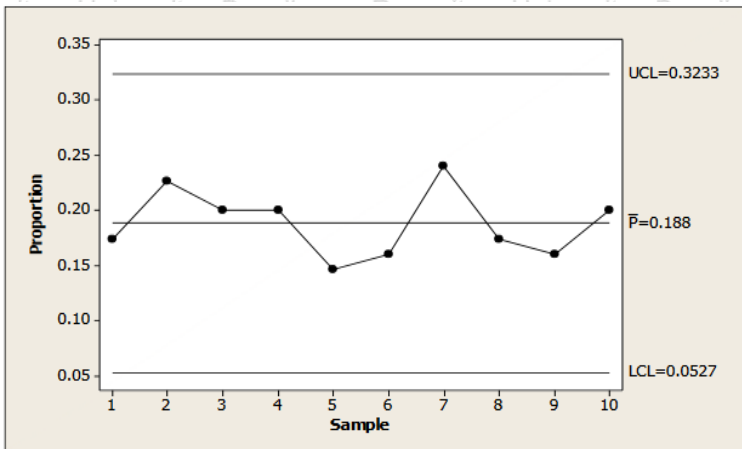
2) Batas kontrol yang ditempatkan di bawah garis tengah yang dikenal sebagai batas kontrol bawah (*lower specification limit*) dan dinotasikan sebagai LSL.

c. Tebaran nilai-nilai karakteristik kualitas yang menggambarkan keadaan proses.

Menurut Besterfield (2005), setiap peta kontrol dikatakan pada kondisi *out of control* apabila memiliki kondisi sebagai berikut:

- 1 atau beberapa titik berada di luar garis batas kendali
- 2 dari 3 titik berurutan di luar garis batas kendali
- 4 dari 5 titik berurutan jauh dari garis tengah
- 8 dari titik berurutan di satu sisi garis tengah
- e) Pola data tidak random

Salah satu contoh peta kendali dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.

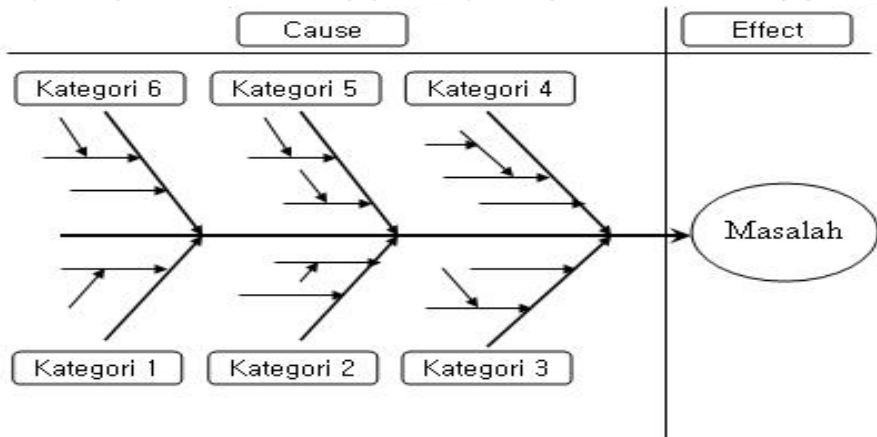


Gambar 2.4. Peta Kendali (Hartanto, 2013)

2.5.4 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram sebab akibat adalah alat untuk mengidentifikasi dan mengorganisir penyebab yang mungkin timbul dari suatu masalah. Suatu variasi dalam proses output proses dapat terjadi karena berbagai penyebab yang telah dicatat sebelumnya. Diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) merupakan metode grafis sederhana untuk membuat hipotesis mengenai

rantai penyebab dan akibat serta untuk menyaring potensi penyebab dan mengorganisasikan hubungan antar variabel (Evans dan Lindsay, 2007). Menurut Ariani (2005) menambahkan penyebab atau *cause* dibedakan menjadi mayor atau utama dalam sebuah industri yaitu manusia (*man*), mesin (*machine*), bahan baku (*matrial*), metode kerja (*method*), lingkungan kerja (*environment*) serta penyebab minor yang berupa uraian penyebab dari penyebab utama. Contoh diagram sebab akibat dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.



Gambar 2.5. Diagram Sebab Akibat (Sukardi, 2006)

Menurut Brue (2004), diagram sebab akibat dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara suatu masalah dan kemungkinan penyebabnya. Struktur diagram ini menyerupai kerangka ikan yang disederhanakan. Cabang utama (tulang punggung) mempresentasikan efek-efek yang terjadi. Setiap tulang besar yang bercabang dari tulang punggung berhubungan dengan suatu penyebab pokok atau kelompok penyebab. Tulang kecil yang bercabang dari tulang tulang besar berhubungan dengan faktor-faktor kausal yang lebih mendetail.



2.5.5 Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)

FMEA merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat permasalahan dan melakukan pengukuran berupa nilai-nilai yang berdasarkan pada *Saverity*, *Occurance*, dan *Detection*. Tabel FMEA disusun berdasarkan diagram sebab akibat dan kemudian akan ditentukan masalah mana yang akan dijadikan sebagai prioritas untuk ditangani terlebih dahulu (Tanjong, 2013). Pendekatan FMEA yang dilakukan mampu memberi rekomendasi perbaikan kualitas. Rekomendasi perbaikan kualitas tersebut untuk menganalisa potensi kegagalan dari produk maupun proses (Dewi, 2012).

FMEA adalah sebuah prosedur terstruktur yang mengidentifikasi dan mencegah kemungkinan terbanyak mode kegagalan (*failure models*). Suatu mode kegagalan yaitu semua yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi produk itu. Melalui mode kegagalan, maka FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan yang menggunakan pelayanan tersebut (Gaspersz, 2007). Penentuan prioritas rencana perbaikan tindakan dilakukan dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Unsur-unsur risiko adalah penyebab yang berasal dari sebab dan akibat diagram. Setiap elemen risiko terkena skala 1 sampai 10 rating pada kemungkinan kejadian, kemungkinan keparahan dan kemungkinan deteksi dengan angka tinggi menjadi lebih problematik. *Risk Priority Number* (RPN) dihitung sebagai produk dari tiga sisi (Johnson, 2006).

2.6 Penelitian Pendahulu

Penelitian mengenai analisis pengendalian kualitas dilakukan oleh Dewi (2012) di PT. X yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pembuatan benang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui tahap DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) menggunakan metode *six sigma*.



Berdasarkan penelitian pada tahap *measure* dengan diagram pareto diketahui bahwa *defect cone polyester 30* adalah *lapping, swelled, silang, patern*, berkerut, *ribbon* dan diketahui bahwa nilai sigma sebesar 3,05. Pada tahap *analyze* digunakan diagram sebab akibat untuk menganalisa sebab-sebab suatu masalah. Pada tahap *improve* ini digunakan *Potential Failure Mode Effect and Analysis*. Pada tahap *control*, pengendalian yang digunakan adalah *statistical process control (SPC)* untuk data atribut menggunakan grafik pengendali np. Secara keseluruhan didapatkan penurunan DPM sebesar 29,87% dan terjadi peningkatan nilai sigma menjadi 3,8 setelah aplikasi konsep six sigma.

Hartanto dkk (2013) melakukan penelitian dengan judul Analisis Pengendalian Kualitas Proses Sealing dengan Pendekatan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di KSU Brosem Malang). Pada penelitian ini pengendalian proses produksi yang dilakukan sebagai salah satu strategi pengendalian mutu untuk meningkatkan mutu produk sari apel pada KSU Brosem. Sehingga mampu bersaing dengan produsen lain yang memproduksi sari apel. Masalah pada proses pengemasan yang rusak selama ini sering terjadi sehingga menyebabkan tutup gelas kemasan tidak dapat merekat sempurna. Informasi mengenai seberapa besar proses tersebut telah bekerja dengan baik bagi perusahaan, dapat diperoleh dengan mengukur besarnya nilai sigma dan % *final yield* proses pengemasan dengan menggunakan metode *six sigma*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengemasan masih bekerja dengan baik dan berada di atas rata-rata industri Indonesia. Hal ini dilihat dari nilai sigma yang didapat yaitu sebesar 2.39, serta nilai *final yield* sebesar 81,2 %. Sehingga masih perlu dilakukan perbaikan proses untuk menuju target 6 sigma. Berdasarkan diagram sebab akibat, faktor yang mempengaruhi tutup gelas rusak adalah faktor manusia, mesin dan metode. Permasalahan kelalaian pekerja, pemasangan bahan *sealer* kurang tepat dan kurangnya pengawasan menjdai prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan.

Ditahardiyan (2008) melakukan penelitian yang berjudul *The Quality Improvement of Primer Packaging Process Using Six*



Sigma Methodology menjelaskan tentang peningkatan kualitas primer proses pengemasan pada industri minuman cranberry dengan menggunakan metode *six sigma*. Dari hasil penelitian dengan menggunakan DPMO diketahui cacat utama terdapat di berat kemasan, yaitu sebesar 3011 yang berarti ada kesempatan 3011 produk cacat dalam satu juta peluang. Di dalam perhitungan ditemukan tingkat sigma diatas 4. Tingkat sigma 4 adalah tidak baik karena kesempatan kesalahan cukup besar yaitu 6210 kesalahan dalam satu juta produk. Untuk menganalisa permasalahan ini ditentukan dengan 3 tahap, yaitu tahap *brainstorming*, *finest* dan *closing*. Setelah itu dilakukan tahap perbaikan, ditahap perbaikan ini dihasilkan bahwa tingkat sigma berat yang tidak sesuai meningkat 4,2-5,1. Namun hasil implementasi di bawah standar karena waktu yang tersedia untuk implementasi relatif singkat.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di UKM Putra Ridhlo Sanan Malang, pada bulan April sampai Mei 2017. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Komputasi dan Analisis Sistem, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

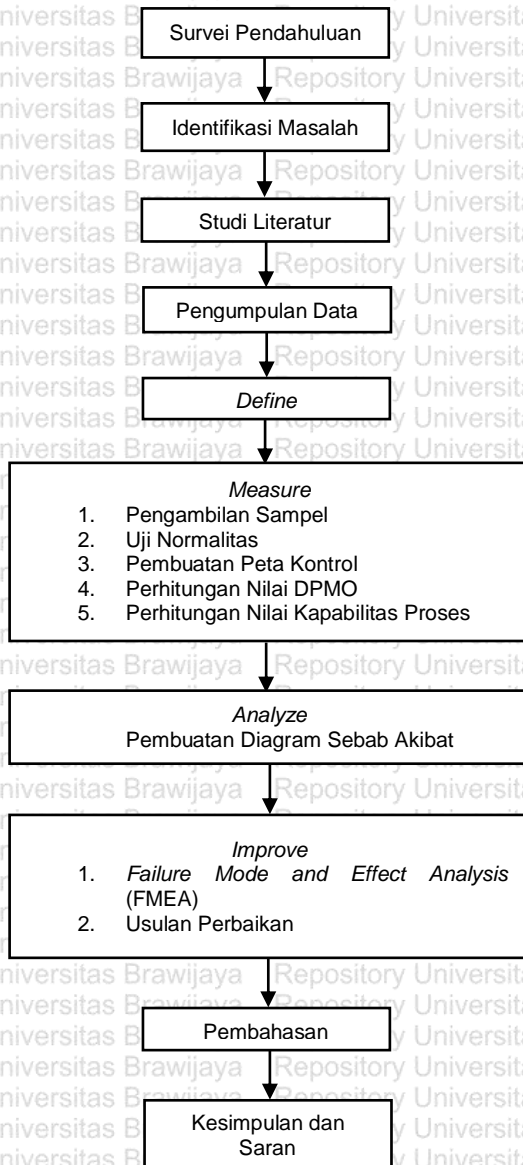
3.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam sebuah penelitian dibutuhkan agar permasalahan yang diteliti dapat lebih fokus dan tidak melebar. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang diamati adalah keripik tempe kemasan 100 gr, karena produk ini merupakan produk yang paling banyak diminati oleh konsumen.
2. Pengendalian kualitas yang dilakukan meliputi bentuk keripik tempe yang tidak utuh, warna keripik tempe yang coklat kehitaman atau gosong dan kemasan yang kurang tertutup rapat.
3. Analisis pengendalian kualitas hanya dilakukan pada tahap *define, measure, analyze* dan *improve*.
4. Tahap *improve* hanya dibatasi sebagai usulan perbaikan.
5. Penelitian ini tidak melakukan pembahasan mengenai perhitungan biaya.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang ditempuh untuk mengungkapkan data dan fakta yang berkaitan dengan penelitian. Langkah-langkah dalam penelitian ini secara singkat disajikan pada **Gambar 3.1**. Uraian tahapan pelaksanaan penelitian secara lebih terperinci adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian



1. Survei Pendahuluan

Penelitian ini diawali dengan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan di tempat penelitian yaitu di UKM Putra Ridhlo Sanan Malang. Survei ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari obyek penelitian secara langsung. Survei pendahuluan dilakukan melalui wawancara dan pengambilan data pendukung untuk mengetahui kondisi umum UKM tentang penerapan pengendalian kualitas proses produksi keripik tempe. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui jenis penyimpangan yang terjadi, dan faktor apa saja yang menyebabkan tingginya penyimpangan pada produk tersebut.

2. Identifikasi Masalah dan Perumusan Masalah

Berdasarkan dari hasil survei pendahuluan berupa wawancara dapat diidentifikasi adanya kendala pada proses perajangan tempe, penggorengan dan pengemasan pada keripik tempe sehingga terdapat ketidaksesuaian spesifikasi produk keripik tempe yang dapat mempengaruhi mutu dari kualitas keripik tempe tersebut. Berdasarkan identifikasi masalah dapat dirumuskan permasalahannya adalah bagaimana cara menurunkan *defect product* pada proses tersebut hingga mencapai *zero defect* dalam melakukan pengendalian kualitas dengan metode *Six Sigma*.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari informasi dari berbagai sumber yang digunakan sebagai acuan untuk mendukung pelaksanaan penelitian. Tujuan dari studi literatur adalah untuk memperjelas permasalahan yang dipilih, menjajaki kemungkinan dilanjutnya penelitian dan mengetahui hasil penelitian lain yang serupa. Sumber literatur yang digunakan diantaranya adalah buku (*text book*), jurnal, laporan penelitian dan informasi dari internet yang bisa menunjang dan mendukung pelaksanaan penelitian.



4. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung kepada pihak-pihak yang terkait di dalam UKM Putra Ridhlo untuk membantu memberikan penjelasan tentang masalah yang diteliti dalam hal ini yaitu proses produksi. Teknik ini dilakukan untuk mengumpulkan data pelengkap seperti produksi per hari dan jumlah kegagalan yang sering terjadi selama produksi.

b. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung ke lokasi perusahaan khususnya proses produksi.

c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan proses pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari catatan dan dokumen terkait penelitian yang dimiliki perusahaan.

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini berupa data atribut yaitu banyaknya jenis cacat pada produk dan ketidaksempurnaan keripik tempe setelah melewati proses produksi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan berdasarkan data dari UKM. Pada penelitian juga perlu dilakukan pengumpulan data pelengkap untuk melengkapi data antara lain, yaitu kapasitas produksi per hari, jumlah kegagalan produk (*defect product*) setiap produksi dan beberapa data pelengkap lain yang dapat mendukung penelitian ini.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Metode yang digunakan untuk pengolahan dan analisis data dengan pendekatan *Six Sigma*. Tahapan penerapan *Six Sigma* adalah sebagai berikut:

a. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pertama yang dilakukan dalam *Six Sigma* adalah tahap pendefinisian (*Define*). Pada tahap *define* ini dilakukan pengumpulan informasi terkait permasalahan yang sering terjadi atau sering dialami oleh perusahaan baik berupa catatan

perusahaan maupun hasil wawancara dengan pihak terkait. Dari informasi ini, dapat diketahui standar hasil dari setiap proses sehingga dapat diketahui juga proses mana yang membutuhkan perbaikan karena hasil dari proses tersebut yang tidak sesuai dengan standar UKM Putra Ridhlo.

Dari hasil wawancara dengan karyawan dan pemilik UKM Putra Ridhlo mengenai proses produksi, masalah yang sering terjadi yaitu proses perajangan tempe yang terlalu tipis sehingga membuat tempe mudah patah dan mengakibatkan bentuk keripik tempe tidak utuh, proses penggorengan yang terlalu lama sehingga mengakibatkan warna keripik tempe coklat kehitaman atau gosong dan pengemasan yang kurang tertutup rapat sehingga bisa mengakibatkan keripik tempe tidak renyah lagi, sehingga diperlukan suatu perbaikan proses karena output dari proses tersebut tidak sesuai dengan standar perusahaan. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ) dan jenis *defect* terbesar yang ada dalam proses produksi keripik tempe kemudian dari hasil CTQ dapat diketahui proses mana yang menghasilkan kecacatan terbesar dan dapat segera ditangani dalam upaya perbaikan proses tersebut.

b. Pengukuran (*Measure*)

Tahap pengukuran dilakukan dengan tujuan untuk menghitung data yang telah didapatkan dari tahap *define*. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kinerja proses produksi dan jumlah produk cacat yang terjadi. Tahap pengukuran ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

1) Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil berupa tempe setelah proses perajangan, proses penggorengan dan proses pengemasan keripik tempe dan diambil secara acak (*sample random sampling*). Proses produksi per hari di UKM Putra Ridhlo dapat menghasilkan 2000 kemasan keripik tempe dengan berat setiap kemasan yaitu 100 gr, sehingga menghasilkan ± 200 Kg keripik tempe setiap hari. Isi tiap kemasan terdapat ± 15 rajangan keripik tempe. Jadi total keseluruhan menghasilkan ± 30000 rajangan keripik tempe per hari. Menurut Ariani (2004), berdasarkan inspeksi normal ANSI/ASQCZ1.9-19993 pada **Tabel 3.1** pengambilan sampel sebagai berikut:



- a) Pada proses perajangan jika banyak produk yang dihasilkan 10001-35000 maka jumlah sampel yang diambil sebanyak 100. Sampel bahan diambil dengan 20 kali pengambilan, 1 kali pengambilan diambil sebanyak 100 sampel sehingga secara keseluruhan diperoleh sebanyak 2000 sampel.
- b) Pada proses penggorengan jika banyak produk yang dihasilkan 10001-35000 maka jumlah sampel yang diambil sebanyak 100. Sampel bahan diambil dengan 20 kali pengambilan, 1 kali pengambilan diambil sebanyak 100 sampel sehingga secara keseluruhan diperoleh sebanyak 2000 sampel.
- c) Pengambilan sampel pada proses pengemasan dengan 2000 kemasan per hari. Jika banyak produk yang dihasilkan 1201-3200 maka jumlah sampel sebanyak 50. Sampel bahan diambil dengan 20 kali pengambilan dengan 1 kali pengambilan diambil sebanyak 50 sampel sehingga secara keseluruhan diperoleh sebanyak 1000 sampel.

Untuk pengukuran nilai *six sigma* proses produksi keripik tempe dilakukan pengambilan sampel \pm 30000 rajangan atau 2000 kemasan dengan proporsi kecacatan mulai dari proses perajangan, penggorengan dan pengemasan. Sampel diambil 20 kali dengan 1 kali pengambilan sebanyak 250 sampel per hari dengan menjumlahkan 3 proses produksi yaitu proses perajangan 100 sampel, penggorengan 100 sampel dan pengemasan 50 sampel.

Tabel 3.1 Contoh Inspeksi Normal ANSI/ASQCZ1.9-1993

Banyak Produk yang Dihasilkan (Unit)	Ukuran Sampel
91-150	10
151-280	15
281-400	20
401-500	25
501-1200	35
1201-3200	50
3201-10000	75
10001-35000	100
35001-150000	150

Sumber: Gasperz (2004)



2) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data yang akan digunakan dalam penelitian sudah terpenuhi atau terdistribusi secara normal. Data yang sudah terpenuhi atau sudah terdistribusi normal merupakan data yang baik dan sudah layak untuk digunakan. Uji normalitas data ini dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan *software* SPSS 17.

Konsep dasar uji normalitas Kolmogorov Smirnov adalah dengan membandingkan distribusi data (yang akan diuji normalitasnya) dengan distribusi normal baku. Seperti pada beda biasa, jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan dengan data normal baku sehingga data tersebut tidak normal. Jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara data yang akan diuji dengan normal baku sehingga data tersebut dapat dikatakan normal. Uji Kolmogorov Smirnov adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2007):

a) Hipotesis:

Angka signifikan (SIG) > 0,05 data terdistribusi normal (1)

Angka signifikan (SIG) < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal (2)

b) Statistik Uji yang Digunakan

$$D = \max |f_0(x_i) - S_n(x_i)| ; i = 1, 2, 3, \dots \quad (3)$$

Keterangan:

$f_0(x_i)$ = Fungsi distribusi frekuensi kumulatif relatif dari distribusi teoritis dalam kondisi H_0

$S_n(x_i)$ = Distribusi frekuensi kumulatif pengamatan banyak n

c) Aturan Pengambilan Keputusan:

Dengan cara membandingkan nilai D terhadap nilai D pada Tabel Kolmogorov Smirnov dengan taraf nyata α maka aturan pengambilan keputusan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

Jika $D \leq D$ Tabel, maka Terima H_0 (4)

Jika $D > D$ Tabel, maka Tolak H_0 (5)



Keputusan juga dapat diambil dengan berdasarkan nilai Kolmogrov Smirnov Z. Dalam perhitungan menggunakan *software* komputer keputusan atas hipotesis yang diajukan dapat menggunakan nilai signifikansi (*Asymp.significance*). Jika nilai signifikansi lebih kecil dari α , maka Tolak H_0 dan sebaliknya.

3) Pembuatan Peta Kontrol

Dalam penelitian ini digunakan peta kendali atribut, karena peta kendali p. Peta kendali p merupakan peta kontrol atribut yang digunakan untuk mengamati proporsi atau perbandingan antara produk yang cacat dengan total produksi. Langkah-langkah dalam pembuatan peta kontrol dengan rumus sebagai berikut:

- Melakukan pengambilan sampel
- Mengelompokkan data sampel yang telah diperoleh
- Menghitung proporsi cacat (P) sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum p}{\sum n} \quad (6)$$

Keterangan:

$\sum p$ = total cacat yang ditemukan

$\sum n$ = total inspeksi yang dilakukan

- Menghitung Batas Kendali Atas (UCL) dan batas Kendali Bawah (LCL) sebagai berikut:

$$UCL = P + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (7)$$

$$LCL = P - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad (8)$$

Menggambarakan titik p serta batas-batas kendalinya kemudian dibuat setelah dilakukan perhitungan. Apabila ada titik *out of statistical control*, maka data tersebut harus direvisi dengan menghilangkan data tersebut atau menggantinya dengan data yang baru. Pembuatan peta kendali kemudian dilakukan sampai diperoleh proses dalam keadaan *in statistical control*. Menurut Sugian (2006), ada 8 kategori pola *out of control* pada *special cause* yang menunjukkan bahwa proses belum stabil secara statistik (*uncontrolled*) adalah sebagai berikut:



1. Dua titik berada lebih dari 3 sigma dari garis tengah.
2. Sembilan titik berada pada lajur baris yang sama dari *center line*.
3. Enam titik pada gambar kecenderungannya semuanya naik atau turun.
4. Keempat belas titik yang terdapat pada gambar naik dan turun.
5. Titik-titik berada lebih dari 2 sigma pada *center line*.
6. Titik-titik berada lebih dari 1 sigma dari *center line*.
7. Kelima belas titik berada pada batas 1 sigma dari *center line*.
8. Kedelapan titik yang dilingkari melebihi 1 sigma dari *center line*.

4) Perhitungan Nilai DPMO (*Defect Per Million Oppurtunities*) dan Level Sigma

Dalam menentukan nilai sigma dilakukan dengan beberapa perhitungan yang sudah baku. Perhitungan tersebut adalah sebagai berikut (Putri, 2010):

a) *Defect Per Oppurtunities* (DPO)

DPO merupakan suatu ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan yang dihitung dengan rumus:

$$DPO = \frac{\text{cacat}}{\text{peluang/opportunities}} \quad (9)$$

b) *Defect Per Million Oppurtunities* (DPMO)

Penentuan nilai DPMO pada proses bertujuan untuk mengetahui nilai cacat per satu juta produk yang dihasilkan dengan rumus:

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \quad (10)$$

Penentuan nilai DPMO dapat dilihat pada **Tabel 3.2**



Tabel 3.2 Tahap-tahap penentuan nilai DPMO

Kode	Tindakan	Persamaan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-
2	Berapa banyak unit yang diperiksa	-
3	Berapa banya unit yang cacat	-
4	Tingkat Cacat	-
5	Perhitungan CTQ	Banyak Karakteristik Kecacatan
6	Hitung peluang tingkat cacat/kesalahan (<i>Defect per Total Opportunity</i> atau DPO)	-
7	Hitung peluang cacat per satu juta kesempatan (<i>Defect per Million Opportunities</i> atau DPMO)	Ur Kode 6*1.000.000
8	Konversi nilai DPMO ke dalam nilai sigma	-

Sumber: Gaspersz, (2012)

c) Level Sigma

Perhitungan level sigma dapat dilakukan dengan bantuan konsep Motorola. Untuk mendapatkan skor sigma, nilai DPMO harus diketahui kemudian dikonversikan menjadi skor sigma melalui tabel konversi sigma. Parameter pencapaian sigma dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Konversi Level Sigma Terhadap DPMO

Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31 %	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20 %	308.538	2-sigma	Rata-rata industri Indonesia
93,32 %	66.807	3-sigma	-
99,379 %	6.210	4-sigma	Rata-rata industri USA
99,977 %	233	5-sigma	Rata-rata industri Jepang
99,9997%	3,4	6-sigma	Rata-rata industri kelas dunia

Sumber: Gaspersz, (2002)



5) Perhitungan Nilai Kapabilitas Proses Untuk Data Atribut

Data atribut merupakan data kualitatif yang dihitung menggunakan daftar pencacahan untuk keperluan pencacatan dan analisis. Penentuan kapabilitas berfungsi untuk mengukur kinerja dari suatu proses produksi. Penentuan nilai kapabilitas proses untuk sampel data atribut dapat dilihat dari persentase *final yield* yang dihasilkan pada suatu proses tersebut. Suatu proses dapat dikatakan sudah baik apabila nilai persentase *final yield* tersebut $\geq 99,73 \%$ (Muis, 2011), Menurut Pande (2002), perhitungan *final yield* adalah:

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}} \times 100\% \right) \quad (11)$$

Perhitungan kapabilitas proses untuk data atribut dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$Cp = \frac{\text{Level Sigma}}{3} \quad (12)$$

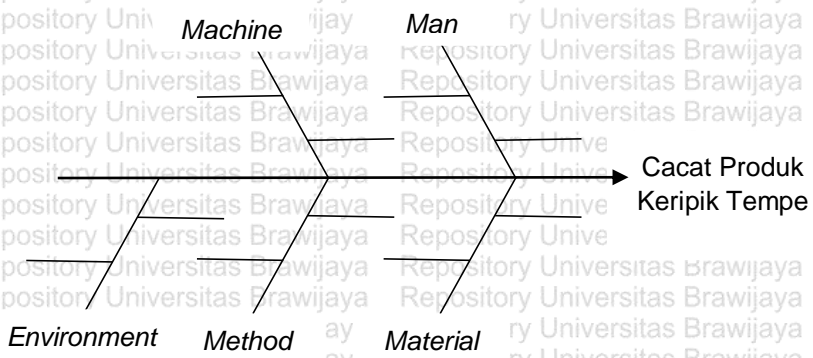
Menurut Santoso (2007) kriteria penilaian kapabilitas proses:

1. Jika $Cp > 1.33$ maka kapabilitas proses sangat baik
2. Jika $1.00 \leq Cp \leq 1.33$ maka kapabilitas proses baik
3. Jika $Cp < 1.00$ maka kapabilitas proses rendah

c. Analisis (Analyze)

Tahap selanjutnya dari metode *six sigma* adalah analisis (*Analyze*). Pada tahap ini dilakukan analisis serta identifikasi faktor-faktor yang menyebabkan ketidaksesuaian produk atau cacat produk pada proses perajangan, penggorengan dan pengemasan menggunakan diagram sebab akibat. Analisis dilakukan dengan beberapa faktor antara lain faktor manusia, material atau bahan, mesin atau alat, metode dan lingkungan.

Pembuatan diagram sebab akibat dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.2 Diagram Sebab Akibat

d. Perbaikan (Improve)

Tahap perbaikan (*improve*) merupakan tahap ke empat dalam metode *six sigma*. Setelah permasalahan diketahui pada tahap ini, perbaikan dilakukan dengan mengidentifikasi akar permasalahan dari diagram sebab akibat dengan menggunakan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dan selanjutnya adalah pemberian usulan perbaikan terhadap masalah-masalah yang dihadapi.

1) Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)

Tabel FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat permasalahan serta melakukan pengukuran berupa nilai-nilai yang berdasarkan pada *Saverity*, *Occurance* dan *Detection*. Tabel FMEA dapat dilihat pada **Tabel 3.4** yang disusun berdasarkan diagram sebab akibat dan kemudian akan ditentukan masalah yang akan dijadikan sebagai prioritas untuk ditangani terlebih dahulu, Langkah-langkah penerapan FMEA menurut Tanjong (2013), adalah sebagai berikut:

- a) Mengidentifikasi proses produksi.
- b) Mencatat permasalahan-permasalahan yang dapat timbul pada proses produksi.
- c) Memberikan penilaian pada permasalahan-permasalahan tersebut berdasarkan *saverity*, *occurance* dan *detection* dengan skala 1-10 yang ditunjukkan pada **Tabel 3.5**.

- d) Menghitung RPN untuk mencari permasalahan mana yang akan jadi prioritas untuk dilakukan perbaikan terlebih dahulu.
- e) Melakukan *problem solving* berdasarkan prioritas dari nilai RPN.

Untuk penentuan nilai *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dengan mengidentifikasi akar permasalahan dari diagram sebab akibat. Setelah diketahui permasalahan yang terjadi di perusahaan kemudian dilakukan penilaian rating keparahan (S), rating kejadian (O) dan rating deteksi (D). Penilaian ini dilakukan oleh pemilik perusahaan atau orang yang ahli dan mengetahui kondisi proses produksi sehingga bisa menentukan nilai FMEA berdasarkan tabel skala penilaian *saverity, occurance* dan *detection*. Hasil akhir dari FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN) atau angka risiko prioritas. RPN dihitung berdasarkan perkalian antara tiga peringkat kuantitatif yaitu efek atau pengaruh, penyebab dan deteksi pada setiap proses atau dikenal dengan perkalian *saverity, occurance* dan *detection* (S, O, D). RPN kemudian diurutkan mulai rating tertinggi kemudian disarankan untuk perbaikan.

Tabel 3.4 Penentuan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

No	Faktor	Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan	Rating Keparahan (S)	Rating Kejadian (O)	Rating Deteksi (D)	RPN S*O*D	Rank
----	--------	--------------------	------------------	----------------------	---------------------	--------------------	-----------	------

Tabel 3.5 Skala Penilaian *Saverity, Occurance* dan *Detection*

Column Value	Frequency of Occurance	Saverity for Quality	Probability of Detection
1	Hampir tidak pernah terjadi (<i>remote</i>)	Tidak berpengaruh (<i>minor</i>)	Pasti terdeteksi (<i>very high</i>)
2	Hampir tidak pernah terjadi (<i>remote</i>)	Sedikit berpengaruh, tidak terlalu kritis (<i>low</i>)	Pasti terdeteksi (<i>very high</i>)
3	Sangat jarang, relatif (<i>low</i>)	Sedikit berpengaruh, tidak terlalu kritis (<i>low</i>)	Kemungkinan besar terdeteksi (<i>high</i>)
4	Sangat Jarang, relatif (<i>low</i>)	Cukup berpengaruh, cukup kritis (<i>moderate</i>)	Kemungkinan besar terdeteksi (<i>high</i>)
5	Sangat Jarang, relatif (<i>low</i>)	Cukup berpengaruh, cukup kritis (<i>moderate</i>)	Mungkin terdeteksi (<i>moderate</i>)



Column Value	Frequency of Occurance	Saverity for Quality	Probability of Detection
6	Kadang-kadang terjadi (moderate)	Cukup berpengaruh, cukup kritis (moderate)	Mungkin terdeteksi (moderate)
7	Kadang-kadang terjadi (moderate)	Sangat berpengaruh, kritis (high)	Kemungkinan kecil terdeteksi (low)
8	Sering terjadi (high)	Sangat berpengaruh, kritis (high)	Kemungkinan kecil terdeteksi (low)
9	Sulit untuk dihindari (very high)	Pasti berpengaruh, sangat merugikan, sangat kritis (very high)	Kemungkinan tidak terdeteksi (very low)
10	Sulit untuk dihindari (very high)	Pasti berpengaruh, sangat merugikan, sangat kritis (very high)	tidak terdeteksi (none)

Sumber: Gaspersz, (2004)

2) Rekomendasi Perbaikan

Merekomendasikan usulan perbaikan kepada UKM Putra Ridhlo sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan usaha perbaikan pada proses perajangan, penggorengan dan pengemasan setelah dilakukan analisis FMEA. Selanjutnya menentukan tindakan yang sesuai untuk mengatasi masalah-masalah yang ada. Terutama masalah-masalah yang memiliki nilai risiko tertinggi. Untuk itu digunakan **Tabel 3.6** yaitu *action planning for failures mode*.

Tabel 3.6 *Action Planning for Failures Mode*

No.	Faktor Penyebab Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan	Desain Solusi	Menjaga Kualitas	Rank
1						
N						

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan bagian terakhir dari laporan yang berisi hasil dan pembahasan yang menjawab permasalahan atau tujuan penelitian yang diajukan. Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi besarnya cacat yang dihasilkan, evaluasi pada proses produksi, faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyimpangan produk dan rencana usulan perbaikan



untuk peningkatan mutu produk. Saran merupakan pemberian masukan untuk penelitian selanjutnya dan juga untuk perusahaan yang terkait dengan hasil penelitian atau kajian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

UKM Putra Ridhlo merupakan salah satu usaha yang bergerak dalam bidang makanan ringan berupa keripik dan *snack*. UKM Putra Ridhlo berlokasi di jalan Sanan No. 46, Kota Malang, Jawa Timur. Produk yang dihasilkan oleh UKM Putra Ridhlo antara lain kerupuk kentang, kerupuk udang, kerupuk tahu, keripik ubi, keripik singkong, keripik apel, keripik nangka, keripik buah naga dan keripik tempe dengan aneka rasa. Produk tersebut di distribusikan ke berbagai daerah terutama yang berada di Kota Batu, Kota Malang, Lawang, Pandaan, Pasuruan dan Surabaya. Produk ini juga di distribusikan di luar Jawa Timur, seperti Solo, Yogyakarta dan Pulau Bali apabila ada pesanan lebih.

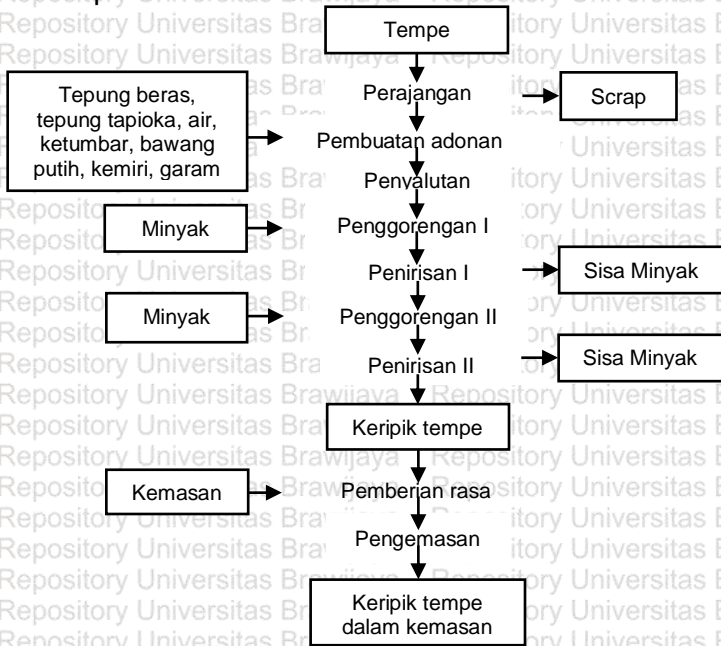
UKM Putra Ridhlo berdiri pada tahun 2000. Pemilik UKM Putra Ridhlo adalah sepasang suami istri yang bernama H. Khosim dan Hj. Frimiyanti yang mengawali perjalanan bisnis UKM ini yaitu sebagai distributor keripik dan *snack*. Dengan terus bertambahnya pelanggan dan permintaan pasar terhadap keripik tempe maka H. Khosim dan Hj. Frimiyanti berani mengambil keputusan yaitu memproduksi keripik tempe sendiri. Modal awal yang dikeluarkan untuk memproduksi keripik tempe yaitu sekitar Rp 1.000.000 dengan modal yang sangat minim tersebut hanya dapat membeli 2 alir tempe (tempe dengan panjang ± 1 meter dan berdiameter ± 6 cm) dan menghasilkan kurang lebih 250 kemasan keripik tempe. Produk yang dihasilkan berupa keripik tempe rasa *original* dan jeruk purut. Tujuan pemasarannya tidak terlalu jauh yaitu hanya sekitar Kota Batu dan Kota Malang saja. Target pasar hanya di pusat oleh-oleh sebagai buah tangan khas Kota Malang.

Usaha keripik tempe ini semakin berkembang. UKM Putra Ridhlo sampai saat ini mempunyai 10 pegawai, 4 orang sebagai perajang keripik tempe, 3 orang sebagai penggoreng keripik tempe dan 3 orang sebagai pengemas keripik tempe. Keripik tempe yang diproduksi sekarang sudah berkembang pesat

dengan bentuk keripik tempe persegi panjang dan bulat, serta terdapat 17 varian rasa keripik tempe. Keripik tempe dijual Rp. 3.000 dengan berat setiap kemasan 100 gr. Kapasitas produksi UKM Putra Ridhlo saat ini telah mencapai 21 alir tempe yang menghasilkan kurang lebih 2500 kemasan keripik tempe setiap hari. Kapasitas produksi semakin meningkat apabila mendekati hari raya Idul Fitri, bahkan kapasitasnya bisa melonjak pesat hingga 37 alir tempe yang menghasilkan kurang lebih 4500 kemasan keripik tempe. Pemasaran UKM Putra Ridhlo sekarang semakin meluas, selain dijual di *outlet* sendiri keripik tempe juga dipasarkan di sekitar Kota Batu, Kota Malang, Lawang, Pandaan, Pasuruan dan Surabaya.

4.2 Proses Produksi

Proses produksi keripik tempe UKM Putra Ridhlo dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Produksi Keripik Tempe UKM Putra Ridhlo



Proses pembuatan keripik tempe secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Perajangan Tempe

Proses perajangan tempe merupakan pemotongan tempe menjadi lembaran bulat tipis yang memiliki tebal kurang lebih 1-1,5 mm. Perajangan dilakukan menggunakan pisau yang tajam agar perajangan mudah menjangkau semua tempe yang akan dipotong. Proses pemotongan dilakukan di atas meja kemudian hasil potongan tempe akan ditampung pada wadah. Hasil perajangan harus sesuai standar UKM agar kualitas keripik tempe yang dihasilkan sesuai. Menurut Rismawati (2010), tahap perajangan merupakan hal yang paling penting pada proses produksi keripik tempe. Proses perajangan harus menghasilkan potongan yang tipis dan sesuai dengan standar yang diharapkan agar keripik yang dihasilkan berkualitas. Potongan yang tipis dan merata akan memudahkan saat proses penggorengan karena akan cepat mudah matang merata dan memudahkan keripik saat dikonsumsi.

b. Pembuatan Adonan

Adonan digunakan untuk membalut irisan tempe agar saat proses penggorengan tempe terselubungi oleh adonan sehingga menghasilkan keripik tempe yang bertekstur renyah. Pembuatan adonan dibuat dengan bahan campuran tepung beras, tepung tapioka, ketumbar, bawang putih dan air. Menurut Rismawati (2010), pembuatan adonan keripik tempe dimaksudkan untuk membaluti tempe dengan tepung dan bumbu-bumbu yang sudah dicampur agar menghasilkan keripik tempe yang renyah dan gurih. Pembuatan adonan juga bisa dimodifikasi sesuai selera untuk menghasilkan cita rasa keripik tempe yang diinginkan seperti rasa jeruk purut dan daun salam.

c. Penyalutan Tempe

Proses ini merupakan penyalutan irisan tempe dengan adonan yang telah dibuat. Penyalutan tempe bertujuan untuk menghasilkan tempe yang bertekstur renyah dan gurih. Serta proses ini juga untuk mencegah keripik tempe mudah gosong saat proses penggorengan dan memperpanjang umur simpan keripik tempe. Menurut Sinaga dan Hartuti (2012), proses penyalutan penting dilakukan untuk menghasilkan keripik tempe



memiliki tekstur *crunchy* dan renyah. Semakin renyah keripik tempe, maka umur simpan keripik tempe juga akan semakin lama sehingga penyalutan juga mempengaruhi kualitas keripik tempe saat dijual di pasaran.

d. Penggorengan

Proses penggorengan dilakukan setelah keripik tempe selesai dilakukan proses penyalutan. Penggorengan keripik tempe dilakukan dalam kualiti besar. Penggorengan keripik tempe dilakukan dua kali. Penggorengan yang pertama dimaksudkan agar keripik tempe menjadi setengah matang. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penggorengan yang pertama yaitu sekitar 2,5-3 menit sedangkan penggorengan kedua dimaksudkan agar keripik tempe matang merata dan lebih renyah. Waktu yang dibutuhkan untuk penggorengan yang kedua yaitu sekitar 1,5-2 menit sehingga total keseluruhan waktu yang dibutuhkan untuk penggorengan keripik tempe sekitar 5 menit. Menurut Rismawati (2010), keripik tempe perlu diperhatikan kualitas minyak dan kadar lemak pada proses penggorengan sehingga dapat menghasilkan keripik tempe yang renyah dan matang sempurna. Penggorengan yang baik yaitu menggunakan suhu goreng $\pm 175^{\circ}\text{C}$ dengan waktu goreng yang lebih singkat.

e. Penirisan

Penirisan keripik tempe dilakukan setelah proses penggorengan. Keripik tempe yang sudah benar-benar matang kemudian diangkat lalu ditiriskan di atas drum penirisan. Hal ini bertujuan agar keripik tempe tidak banyak mengandung minyak. Setelah dilakukan penirisan, keripik tempe akan sedikit diangin-anginkan agar keripik tempe agak dingin karena masih terlalu panas setelah proses penggorengan dan tidak baik saat dikemas. Menurut Hambali (2002), penirisan keripik tempe maupun keripik buah dapat juga dilakukan dengan menggunakan *sentrifuse* dengan tujuan keripik menjadi kering. Alternatif lain dalam penirisan minyak yaitu dapat juga menggunakan alas kertas yang mudah menyerap minyak.

f. Pemberian Rasa

Pemberian rasa dimaksudkan agar keripik memiliki aneka varian rasa sehingga konsumen bebas memilih varian rasa apa yang diinginkan. Pemberian rasa dilakukan dengan menaburkan



bumbu yang sudah disiapkan kemudian dicampur sampai rata dalam wadah tertutup hingga bumbu tercampur dengan keripik tempe. Menurut Rismawati (2010), keripik tempe akan masuk pada proses selanjutnya yaitu *flavoring* atau pemberian rasa untuk menambah kelezatan keripik setelah diangin-anginkan sebentar. Biasanya *flavoring* diaplikasikan dalam *rotary drum*. Keripik tempe yang sudah dibumbui kemudian akan dikemas menggunakan *metalized foil* untuk mempertahankan umur simpan produk.

g. Pengemasan

Proses pengemasan dilakukan setelah produk melalui proses penirisan dan pemberian rasa. Keripik tempe dikemas dalam kemasan plastik yang berbahan dasar *polipropilene* dengan ketebalan $\pm 0,1$ mm. Isi setiap kemasan berisi 15-16 rajang keripik tempe dengan berat kurang lebih 100 g kemudian dimasukkan label kemasan sebagai identitas produk. Menurut Rahmawati (2010), pengemasan merupakan salah satu cara untuk melindungi atau mengawetkan produk pangan maupun non-pangan. Kemasan adalah suatu wadah atau tempat yang digunakan untuk mengemas suatu produk yang dilengkapi dengan label atau keterangan-keterangan termasuk beberapa manfaat dari isi kemasan. Pengemasan mempunyai peranan dan fungsi yang penting dalam menunjang distribusi produk terutama produk yang mudah mengalami kerusakan.

4.3 Pengendalian Kualitas Proses Produksi dengan Metode Six Sigma

Metode *six sigma* merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi cacat produk atau jasa yang diluar standard yang diharapkan perusahaan dengan menggunakan alat statistik (Klacmer, 2006). Pada pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* akan dilakukan 4 tahap perbaikan yaitu *define* (pendefinisian), *measure* (pengukuran), *analyze* (penganalisaan) dan *improve* (perbaikan). Tahap-tahap tersebut bertujuan untuk memperbaiki produk yang cacat, karena produk cacat merupakan salah satu bentuk yang merugikan perusahaan.



4.3.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap langkah operasional dalam peningkatan kualitas six sigma. Tahap ini awal dari siklus DMAIC yang berkaitan dengan penentuan permasalahan yang terjadi pada perusahaan dan fase identifikasi proses kecacatan (Gasperz, 2007). Tahap *define* mempunyai peranan penting untuk mencari proses yang memiliki pemborosan atau kecacatan produk pada keripik tempe kemasan 100 gr. Tujuan dari tahap *define* adalah mengidentifikasi proses produksi untuk mengurangi penyebab cacat pada produk keripik tempe. Berdasarkan pengamatan pada proses produksi keripik tempe kecacatan yang terjadi pada tahap produksi keripik tempe yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Karakteristik Kualitas Keripik Tempe

Proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk bebas dari kecacatan. Hal ini dapat menghindari pemborosan dan *inefisiensi* sehingga biaya produksi per unit dapat ditekan dan harga produk dapat menjadi lebih kompetitif. Karakteristik kualitas keripik tempe perlu diperhatikan agar proses produksi berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sehingga tingkat produktivitas proses produksi dapat meningkat. Menurut Sukardi (2011), perbaikan kualitas terhadap proses produksi harus dilakukan terus-menerus agar meminimalkan kecacatan produk. Hal ini berdampak dengan biaya dan *profit* yang dihasilkan apabila kecacatan produk yang dihasilkan sehingga identifikasi karakteristik proses produksi perlu diperhatikan untuk mengetahui kelayakan proses produksi.

Tujuan dari identifikasi karakteristik proses produksi yaitu untuk mengetahui bagian proses yang sering mengalami kecacatan pada proses produksi keripik tempe kemasan 100 g di UKM Putra Ridhlo. Hasil identifikasi proses produksi menunjukkan bahwa pada proses perajangan, penggorengan dan pengemasan merupakan proses yang paling banyak mengalami kecacatan. Proses kecacatan proses produksi keripik tempe dapat dilihat pada **Lampiran 1**.



2. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) merupakan suatu pengukuran produk atau proses produksi, yaitu standar kinerja dan spesifikasi *output* yang dihasilkan harus sesuai dengan kepuasan pelanggan. CTQ mencakup batas spesifikasi faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produk dapat diproduksi sesuai kebutuhan pelanggan dan dapat diterima konsumen. CTQ dijadikan sebagai standar untuk menentukan kecacatan suatu produk (Susetyo, 2011).

Tujuan identifikasi CTQ adalah untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi dalam proses produksi keripik tempe pada bulan April sampai Mei 2017. Jumlah cacat dihitung berdasarkan aktivitas setiap masing-masing proses produksi. Kecacatan didapat dari awal proses hingga akhir proses produksi dan dari kecacatan ini nantinya akan diketahui tingkat *Critical to Quality* (CTQ) tiap proses. Cacat yang terjadi berdasarkan hasil pengambilan data yang diperoleh dari bagian produksi UKM Putra Ridhlo adalah sebagai berikut:

a. Perajangan

Masalah yang terjadi pada tahap perajangan adalah sebagai berikut:

- 1) Perajangan tempe tidak bulat utuh sehingga menyebabkan irisan tempe menjadi tidak utuh. Hal ini membuat rajangan tempe mengalami kecacatan.
- 2) Perajangan tempe yang terlalu tipis juga terjadi pada proses ini. Rajangan yang terlalu tipis akan membuat irisan tempe mudah sobek atau patah saat diangkat pada proses perajangan, saat masuk proses penyalutan, dan proses penggorengan keripik tempe.
- 3) Kecacatan juga terjadi karena perajangan tempe terlalu tebal. Hal ini membuat irisan tempe pada saat masuk di penggorengan akan membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga mengakibatkan penggorengan keripik tempe menjadi tidak merata. Ketebalan yang sesuai untuk perajangan keripik tempe yaitu sekitar 1-1,5 mm.



b. Penggorengan

Masalah yang terjadi pada tahap penggorengan adalah sebagai berikut:

- 1) Penggorengan keripik tempe yang terlalu lama sehingga membuat keripik tempe menjadi berwarna coklat kehitaman atau gosong.
- 2) Proses penyalutan yang tidak merata juga menyebabkan kematangan tempe juga berbeda-beda. Keripik tempe yang diselimuti tepung merata tingkat kematangannya agak lama sedangkan keripik tempe yang tidak diselimuti tepung secara merata membuat keripik tempe cepat mudah matang atau gosong.
- 3) Keripik tempe yang terlipat saat proses penggorengan juga termasuk kategori keripik tempe yang mengalami kecacatan. Keripik tempe yang terlipat saat proses penggorengan dikarenakan pada saat proses perajangan tempe terlalu tipis sehingga membuat keripik tempe terlipat saat proses penggorengan.

c. Pengemasan

Masalah yang terjadi pada pengemasan adalah sebagai berikut:

- 1) Kemasan keripik tempe tidak tertutup dengan rapat. Hal ini disebabkan karena saat proses pengemasan masih dilakukan dengan tradisional atau dengan merekatkan kemasan dengan menggunakan lilin.
- 2) Api lilin yang digunakan untuk merekatkan kemasan keripik tempe tidak stabil, apabila api lilin terlalu besar maka akan membakar plastik berlebih sehingga bisa menyebabkan kemasan berlubang. Apabila api lilin terlalu kecil maka saat merekatkan kemasan keripik tempe tidak akan rekat dengan sempurna sehingga bisa membuat kemasan keripik tempe terbuka dan menyebabkan keripik tempe tidak renyah lagi.

Identifikasi jenis cacat pada proses produksi keripik tempe 100 g dilakukan dengan pembuatan lembar pemeriksaan (*check sheet*) yang dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Cacat utama pada proses produksi keripik tempe yaitu pada proses perajangan keripik tempe, kemudian proses penggorengan keripik tempe dan cacat yang tidak terlalu banyak yaitu pada proses pengemasan



keripik tempe. Data pada lembar pemeriksaan (*check sheet*) kemudian diringkas untuk digunakan sebagai analisis dan pembuatan diagram pareto. Data cacat pada proses produksi keripik tempe berdasarkan jenis cacat yang sering terjadi terdapat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Data Cacat Proses Produksi Keripik Tempe

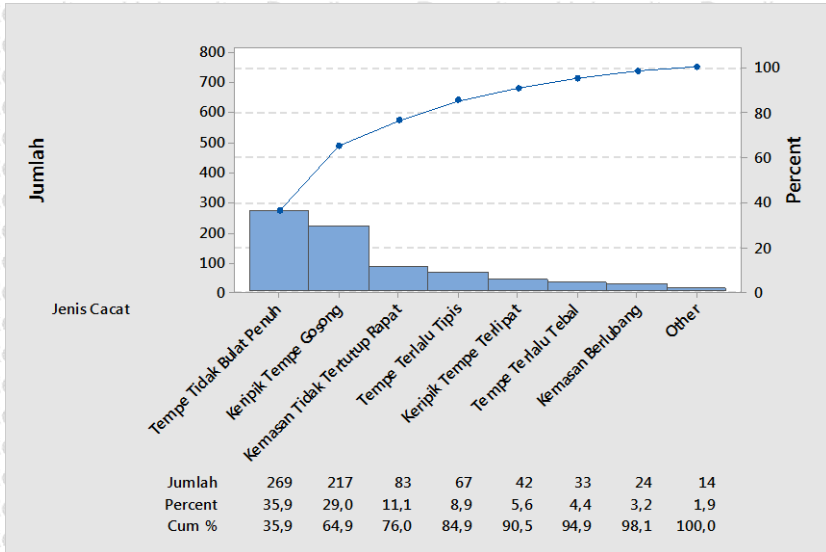
No.	Jenis Cacat	Frekuensi Cacat	Frekuensi Cacat Kumulatif	Persentase Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1.	Perajangan: Tempe tidak bulat penuh, tempe terlalu tipis dan tempe terlalu tebal	369	369	49,26	49,26
2.	Penggorengan: Tempe gosong, penyalutan tidak merata dan tempe terlipat	273	642	36,45	85,71
3.	Pengemasan: Kemasan tidak tertutup rapat dan kemasan berlubang	107	749	14,29	100

Sumber: Data Primer (2017)

Dari data cacat pada proses produksi keripik tempe yang telah dibuat pada Tabel 4.1 didapatkan hasil frekuensi cacat, frekuensi cacat kumulatif, persentase cacat dan persentase kumulatif. Data tersebut diperoleh dari hasil pengamatan hasil proses produksi selama 20 hari kerja, kemudian data dapat dibuat diagram pareto yang bertujuan untuk menganalisis jenis cacat ke dalam bentuk diagram. Menurut Herjanto (2007), diagram pareto merupakan sebuah diagram batang yang mempresentasikan kesalahan atau cacat yang bisa diukur berupa frekuensi kejadian atau nilai tertentu sehingga dapat diketahui parameter dominan. Diagram pareto membantu memfokuskan pada usaha-usaha pemecahan masalah dan



digunakan untuk menyelesaikan masalah menurut sebab dan gejala yang paling banyak. Rincian diagram pareto cacat proses produksi keripik tempe UKM Putra Ridhlo dapat dilihat pada pada **Lampiran 3, 4, 5 dan Gambar 4.2.**



Gambar 4.2 Diagram Pareto Rincian Jenis Cacat Kripik Tempe

Dari Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa jenis cacat pada proses produksi keripik tempe dengan rincian bentuk tempe tidak bulat penuh jumlah cacat 269 dengan persentase 35,9%, keripik tempe gosong jumlah cacat 217 dengan persentase 29%, kemasan tidak tertutup rapat jumlah cacat 83 dengan persentase 11,1%, tempe terlalu tipis jumlah cacat 67 dengan persentase 8,9%, tempe terlipat jumlah cacat 42 dengan persentase 5,6%, keripik tempe gosong jumlah cacat 33 dengan persentase 4,4%, kemasan berlubang jumlah cacat 24 dengan persentase 3,2% dan penyalutan tidak merata jumlah cacat 14 dengan persentase 1,9%.



4.3.2 Tahap *Measure*

Tahap *measure* (pengukuran) adalah tindakan lanjut dari proses *define* dan dapat juga diartikan sebagai tahap pengukuran level sigma (Pande dan Holpp, 2003). Pada tahap *measure* dilakukan uji kenormalan data untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 17. Langkah-langkah tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Sebelum melakukan pengukuran level sigma, sampel yang diambil diuji terlebih dahulu kenormalan datanya dengan menggunakan uji normalitas Kolmogrov-Smirnov. Data cacat didapatkan melalui pengambilan sampel pada bulan April hingga bulan Mei 2017 dengan 20 hari pengamatan. Uji kenormalan data cacat produk dilakukan pada proses perajangan, penggorengan dan pengemasan dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Uji normalitas data ini perlu dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menentukan kapabilitas proses pada tahap lanjut yang datanya harus terdistribusi normal (Ariestiana, 2010).

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa data sampel yang diambil berdistribusi normal. Hal tersebut diketahui dari nilai *Asymptotic significance 2-tailed (Asymp Sig 2-tailed)* dari sampel perajangan, penggorengan dan pengemasan data yang diperoleh lebih besar dari 0,05. Menurut Herjanto (2007), angka Z yang dihasilkan dari teknik Kolmogrov-Smirnov untuk menguji kesesuaian distribusi data dengan distribusi normal. *Asymp Sig (2-tailed)* merupakan pengujian nilai *probability* atau *p-value*. Hal ini untuk memastikan bahwa distribusi yang diamati tidak akan menyimpang secara signifikan dari distribusi yang diharapkan di kedua ujung *two-tailed distribution*.

2. Pembuatan Peta Kendali P

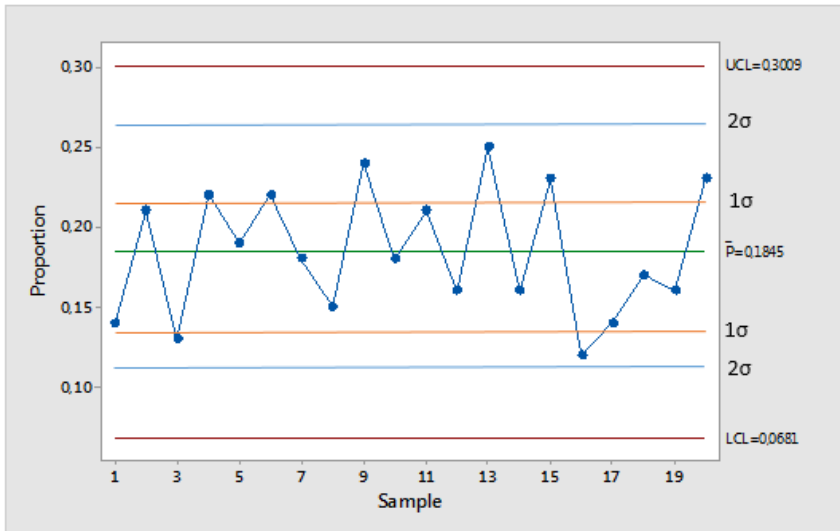
Peta kendali digunakan untuk menggambarkan proporsi cacat dari hari ke hari. Data *defect* diplotkan pada peta kendali untuk mengetahui bahwa tidak ada data yang keluar dari batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) serta data tidak menunjukkan gejala penyimpangan maka dapat dikatakan proses produksi sudah terkendali. Jika ada data yang keluar dari



batas kendali maka dapat dikatakan proses belum stabil. Tujuan utama pembuatan peta kendali untuk mendeteksi adanya penyebab khusus (*special cause*) dengan cepat dari data yang keluar dari batas kendali sehingga dapat segera diambil tindakan perbaikan dengan cepat dengan berdasarkan sumber penyebabnya. Data yang berada di luar batas pengendalian merupakan jenis data yang tidak normal yang disebabkan oleh variasi penyebab khusus (Santoso, 2007). Pembuatan peta kendali p proses produksi keripik tempe adalah sebagai berikut:

a. Perajangan

Perbaikan kualitas terhadap proses produksi keripik tempe diawali dengan proses perajangan dikarenakan pada proses perajangan merupakan proses yang menyebabkan kecacatan terbesar yang dihasilkan saat proses produksi keripik tempe. Data untuk mengetahui perhitungan peta kendali P terdapat pada **Lampiran 7**, sedangkan tingkat proses perajangan apakah sudah terkendali atau tidak dapat dilihat pada **Gambar 4.3**. Perhitungan batas-batas peta kendali P pada proses perajangan adalah sebagai berikut:



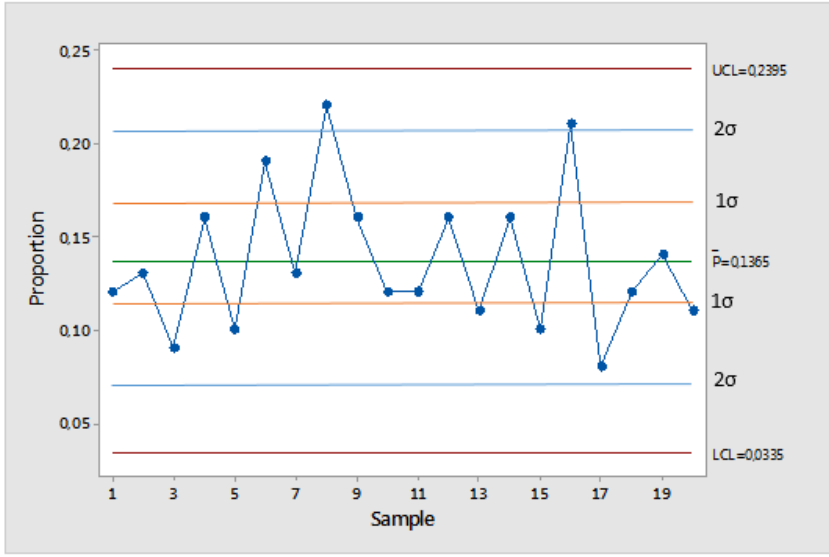
Gambar 4.3 Peta Kendali P Proses Perajangan Keripik Tempe



Berdasarkan Gambar 4.3 terdapat data cacat proses perajangan keripik tempe dengan nilai tertinggi dan terendah. Nilai batas kendali pada peta tersebut adalah $UCL = 0,301$; $P = 0,184$ dan $LCL = 0,068$. Peta kendali P menjelaskan bahwa semua sampel sudah berada diantara batas kendali sehingga proses perajangan dapat dikatakan terkendali. Pada ketentuan 8 kriteria *statistical out of control* pada peta kendali P proses perajangan terdapat 6 garis berada diluar garis 1 sigma pada sampel ke 3, 4, 6, 9, 13, 15, 16 dan 20. Hal ini menunjukkan bahwa hasil cacat pada perajangan sangat bervariasi sehingga perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut. Garis naik turun (*fluktuatif*) pada peta kendali P menunjukkan frekuensi cacat pada proses perajangan dengan 20 kali pengambilan sampel. Pengambilan setiap 1 kali sampel sebanyak 100 sehingga total sampel yang dibutuhkan yaitu 2000. Apabila ada data berada di luar batas kendali maka akan dilakukan revisi terhadap garis pusat dan batas kendali. Pembuatan peta kendali ini akan memudahkan dalam memonitor kinerja proses serta mendeteksi secara cepat kondisi yang menyebabkan cacat produk.

b. Penggorengan

Perbaikan kualitas terhadap proses produksi keripik tempe selanjutnya pada proses penggorengan dikarenakan pada proses penggorengan merupakan salah satu proses yang menyebabkan kecacatan terbesar yang dihasilkan saat proses produksi keripik tempe. Data untuk mengetahui perhitungan peta kendali P terdapat pada **Lampiran 8**, sedangkan tingkat proses penggorengan apakah sudah terkendali atau tidak dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Perhitungan batas-batas peta kendali P pada proses penggorengan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4 Peta Kendali P Proses Penggorengan Keripik Tempe

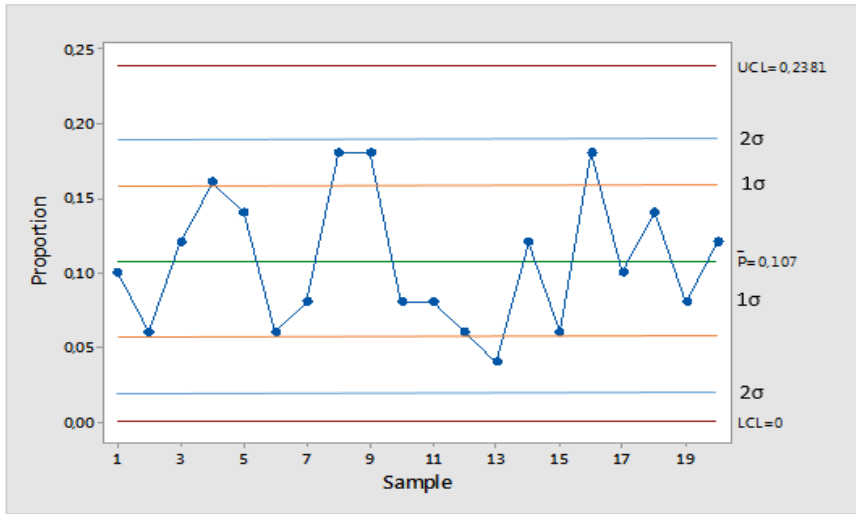
Berdasarkan Gambar 4.4 terdapat data cacat proses penggorengan keripik tempe dengan nilai tertinggi dan terendah. Nilai batas kendali pada peta tersebut adalah $UCL = 0,239$; $P = 0,136$ dan $LCL = 0,033$. Peta kendali P menjelaskan bahwa semua sampel sudah berada diantara batas kendali sehingga proses penggorengan dapat dikatakan terkendali. Pada ketentuan 8 kriteria *statistical out of control* pada peta kendali P proses perajangan terdapat 2 garis berada diluar garis 2 sigma pada sampel ke 8 dan 16. Kemudian terdapat sampel yang berada diluar garis 1 sigma yaitu pada sampel 3, 5, 13, 15, 17 dan 20. Hal ini menunjukkan bahwa hasil cacat pada penggorengan sangat bervariasi sehingga perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut. Garis naik turun (*fluktuatif*) pada peta kendali P menunjukkan frekuensi cacat pada proses penggorengan dengan 20 kali pengambilan sampel. Pengambilan setiap 1 kali sampel sebanyak 100 sehingga total sampel yang dibutuhkan yaitu 2000. Terdapat dua garis yang menjadi titik tertinggi dan titik terendah pada peta



kendali artinya titik tersebut menunjukkan jumlah banyaknya cacat pada proses penggorengan. Apabila ada data berada di luar batas kendali maka akan dilakukan revisi terhadap garis pusat dan batas kendali. Pembuatan peta kendali ini akan memudahkan dalam memonitor kinerja proses serta mendeteksi secara cepat kondisi yang menyebabkan cacat produk.

c. Pengemasan

Perbaikan kualitas terhadap proses produksi keripik tempe selanjutnya pada proses pengemasan dikarenakan pada proses pengemasan merupakan salah satu proses yang menyebabkan kecacatan terbesar setelah proses perajangan dan proses penggorengan keripik tempe. Data untuk mengetahui perhitungan peta kendali P terdapat pada **Lampiran 9**, sedangkan tingkat proses pengemasan apakah sudah terkendali atau tidak dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Perhitungan batas-batas peta kendali P pada proses pengemasan adalah sebagai berikut:



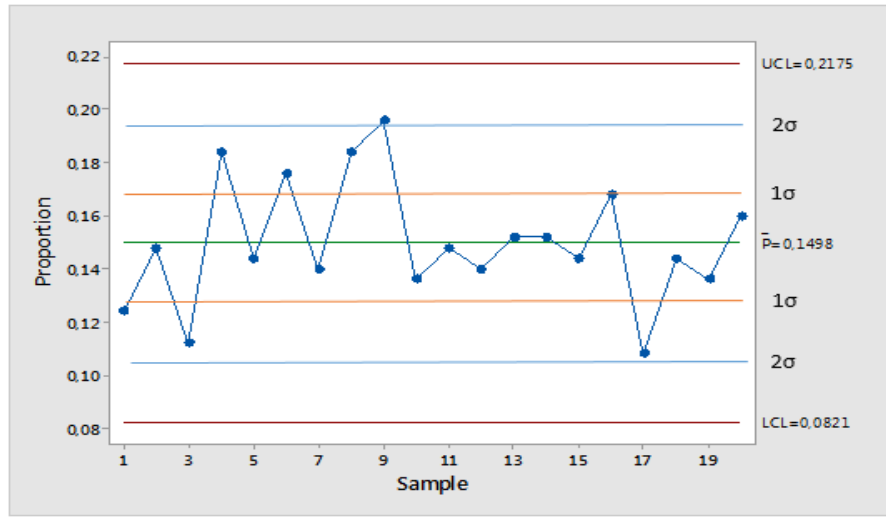
Gambar 4.5 Peta Kendali P Proses Pengemasan Keripik Tempe



Berdasarkan Gambar 4.5 terdapat data cacat proses pengemasan keripik tempe dengan nilai tertinggi dan terendah. Nilai batas kendali pada peta tersebut adalah $UCL = 0,238$; $P = 0,107$ dan $LCL = 0$. Peta kendali P menjelaskan bahwa semua sampel sudah berada diantara batas kendali sehingga proses pengemasan dapat dikatakan terkendali. Pada ketentuan 8 kriteria *statistical out of control* pada peta kendali P proses perajangan terdapat 5 garis berada diluar garis 1 sigma pada sampel ke 4, 8, 9, 13 dan 16. Hal ini menunjukkan bahwa hasil cacat pada pengemasan sangat bervariasi sehingga perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut. Garis naik turun (*fluktuatif*) pada peta kendali P menunjukkan frekuensi cacat pada proses pengemasan dengan 20 kali pengambilan sampel. Pengambilan setiap 1 kali sampel sebanyak 50 sehingga total sampel yang dibutuhkan yaitu 1000. Apabila ada data berada di luar batas kendali maka akan dilakukan revisi terhadap garis pusat dan batas kendali. Pembuatan peta kendali ini akan memudahkan dalam memonitor kinerja proses serta mendeteksi secara cepat kondisi yang menyebabkan cacat produk.

d. Proses Produksi

Perbaikan kualitas terhadap keripik tempe selanjutnya yaitu pada ketiga proses produksi yaitu proses perajangan, penggorengan dan pengemasan. Hal ini dilakukan karena pada ketiga proses tersebut menyumbang kecacatan terbesar dalam produksi keripik tempe. Penentuan stabilitas proses produksi dilakukan dengan membuat peta kendali P dengan menjumlahkan cacat pada ketiga proses produksi sebanyak 20 kali pengambilan sampel. Data untuk mengetahui perhitungan peta kendali P terdapat pada **Lampiran 10**, sedangkan tingkat proses produksi apakah sudah terkendali atau tidak dapat dilihat pada **Gambar 4.6**. Perhitungan batas-batas peta kendali P pada proses produksi adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 Peta Kendali P Proses Produksi Keripik Tempe

Berdasarkan Gambar 4.6 terdapat data cacat proses produksi keripik tempe dengan nilai tertinggi dan terendah. Nilai batas kendali pada peta tersebut adalah $UCL = 0,217$, $P = 0,15$ dan $LCL = 0,082$. Peta kendali P menjelaskan bahwa semua sampel sudah berada diantara batas kendali sehingga proses produksi dapat dikatakan terkendali. Peta kendali P menjelaskan bahwa semua sampel sudah berada diantara batas kendali sehingga proses pengemasan dapat dikatakan terkendali. Pada ketentuan 8 kriteria *statistical out of control* pada peta kendali P proses perajangan terdapat 1 garis berada diluar garis 2 sigma pada sampel ke 9. Kemudian terdapat sampel yang berada diluar garis 1 sigma yaitu pada sampel 3, 4, 6, 8, dan 17. Hal ini menunjukkan bahwa hasil cacat pada proses produksi sangat bervariasi sehingga perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut. Garis naik turun (*fluktuatif*) pada peta kendali P menunjukkan frekuensi cacat pada proses produksi dengan 20 kali pengambilan sampel dengan pengambilan 1 kali sampel sebanyak 250 proses perajangan 100, penggorengan 100 dan pengemasan 50 sehingga total sampel yang dibutuhkan yaitu 5000. Terdapat dua garis yang menjadi titik



tertinggi dan titik terendah pada peta kendali artinya titik tersebut menunjukkan jumlah banyaknya cacat pada proses produksi. Apabila ada data berada di luar batas kendali maka akan dilakukan revisi terhadap garis pusat dan batas kendali. Pembuatan peta kendali ini akan memudahkan dalam memonitor kinerja proses serta mendeteksi secara cepat kondisi yang menyebabkan cacat produk.

3. Perhitungan Nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan Level Sigma

Perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) bertujuan untuk mengetahui jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengukuran level sigma pada suatu proses. Hasil dari pengukuran tingkat kemampuan proses dapat dijadikan dasar melakukan tindakan perbaikan kualitas terhadap karakteristik *output* yang dihasilkan. Level sigma dapat dijadikan sebagai parameter keberhasilan dalam pencapaian target kualitas atau mutu. Semakin tinggi level sigma yang dihasilkan maka tingkat kecacatan yang diproduksi per satu juta kesempatan akan semakin rendah. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah level sigma yang dihasilkan maka tingkat kecacatan yang diproduksi per satu juta kesempatan akan semakin tinggi. Kemampuan mencapai proses yang sudah mencapai standar menunjukkan ukuran kinerja proses mampu menghasilkan spesifikasi produk sesuai dengan target atau keinginan manajemen perusahaan berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan (Syukron, 2013). Pengukuran DPMO pada proses produksi keripik tempe adalah sebagai berikut:

a. Perajangan

Perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) bertujuan untuk mengetahui jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengukuran level sigma pada suatu proses perajangan keripik tempe. Pengukuran nilai DPMO ditunjukkan pada **Tabel 4.2**, sedangkan perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada **Lampiran 11**.

**Tabel 4.2** Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Perajangan

No.	Tindakan	Hasil
1	Proses yang diketahui	Perajangan Keripik Tempe
2	Banyak unit yang diperiksa	2000
3	Banyak unit yang cacat	369
4	Tingkat Cacat	0,184
5	Perhitungan CTQ	3
6	DPO	0,061
7	DPMO	61.000
8	Konversi nilai DPMO ke nilai sigma	3,04

Sumber: Data Primer (2017)

Hasil perhitungan nilai DPMO proses produksi keripik tempe pada proses perajangan yaitu sebesar 61.000. Jumlah nilai DPMO dikonversikan kedalam nilai sigma berdasarkan pada tabel pada **Lampiran 12**, sehingga diperoleh nilai sigma sebesar 3,04 sigma.

b. Penggorengan

Perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) bertujuan untuk mengetahui jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengukuran level sigma pada suatu proses penggorengan keripik tempe. Pengukuran nilai DPMO ditunjukkan pada **Tabel 4.3**, sedangkan perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada **Lampiran 11**.

Tabel 4.3 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Penggorengan

No.	Tindakan	Hasil
1	Proses yang diketahui	Penggorengan Keripik Tempe
2	Banyak unit yang diperiksa	2000
3	Banyak unit yang cacat	273
4	Tingkat Cacat	0,136
5	Perhitungan CTQ	3
6	DPO	0,045
7	DPMO	45.000
8	Konversi nilai DPMO ke nilai sigma	3,19

Sumber: Data Primer (2017)



Hasil perhitungan nilai DPMO proses produksi keripik tempe pada proses penggorengan yaitu sebesar 45.000. Jumlah nilai DPMO dikonversikan kedalam nilai sigma berdasarkan pada tabel pada **Lampiran 12**, sehingga diperoleh nilai sigma sebesar 3,19 sigma.

c. Pengemasan

Perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) bertujuan untuk mengetahui jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengukuran level sigma pada suatu proses pengemasan keripik tempe. Pengukuran nilai DPMO ditunjukkan pada **Tabel 4.4**, sedangkan perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada **Lampiran 11**.

Tabel 4.4 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Pengemasan

No.	Tindakan	Hasil
1	Proses yang diketahui	Pengemasan Keripik Tempe
2	Banyak unit yang diperiksa	1000
3	Banyak unit yang cacat	107
4	Tingkat Cacat	0,107
5	Perhitungan CTQ	2
6	DPO	0,053
7	DPMO	53.000
8	Konversi nilai DPMO ke nilai sigma	3,11

Sumber: Data Primer (2017)

Hasil perhitungan nilai DPMO proses produksi keripik tempe pada proses pengemasan yaitu sebesar 53.000. Jumlah nilai DPMO dikonversikan kedalam nilai sigma berdasarkan pada tabel pada **Lampiran 12**, sehingga diperoleh nilai sigma sebesar 3,11 sigma.

d. Proses Produksi Keripik Tempe

Perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) bertujuan untuk mengetahui jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengukuran level sigma pada suatu proses produksi keripik tempe. Kecacatan produk diambil dengan menjumlahkan 3 proses produksi keripik tempe yaitu perajangan, penggorengan dan pengemasan dengan 20

kali pengambilan sampel. Pengukuran nilai DPMO ditunjukkan pada **Tabel 4.5**, sedangkan perhitungan secara lengkap ditunjukkan pada **Lampiran 11**.

Tabel 4.5 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai Sigma Proses Produksi

No.	Tindakan	Hasil
1	Proses yang diketahui	Produksi Keripik Tempe
2	Banyak unit yang diperiksa	5000
3	Banyak unit yang cacat	749
4	Tingkat Cacat	0,150
5	Perhitungan CTQ	8
6	DPO	0,019
7	DPMO	19.000
8	Konversi nilai DPMO ke nilai sigma	3,57

Sumber: Data Primer (2017)

Dari hasil pengukuran nilai DPMO tersebut menunjukkan bahwa proses perajangan sebesar 3,04 sigma, level sigma pada proses penggorengan sebesar 3,19 dan pada proses pengemasan sebesar 3,11 sudah di atas standar level sigma Indonesia. Secara keseluruhan nilai sigma proses produksi keripik tempe pada UKM Putra Ridhlo sudah di atas standar *six sigma* Indonesia yaitu sebesar 3,57 sigma sehingga proses produksi sudah dapat dikatakan cukup baik. Semakin tinggi nilai sigma yang dihasilkan maka proses produksi dapat dikatakan semakin baik. Tingkat mutu kelas dunia menyebutkan pencapaian level 6 sigma hanya menghasilkan nilai DPMO 3,4 unit produk yang cacat dari 1.000.000 kesempatan. Proses produksi dikatakan cukup kompetitif apabila nilai sigma sudah berada di atas rata-rata standar Indonesia dengan nilai sigma ≥ 2.00 , namun untuk mendapatkan nilai sigma kelas dunia dibutuhkan waktu yang tidak sedikit dan perlu usaha perbaikan proses terus-menerus agar kualitas yang dihasilkan standar dunia dengan kecacatan yang dihasilkan hampir *zero defect* (Sukardi, 2011).

4. Pengukuran Kapabilitas Proses Keripik Tempe

Kapabilitas proses ditujukan untuk menganalisis variabilitas relatif terhadap persyaratan atau spesifikasi produk serta



membantu pengembangan produksi dalam menghilangkan atau mengurangi banyak variabilitas yang terjadi. Kapabilitas proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh perusahaan (Gaspersz, 2007). Pengukuran kapabilitas proses dilakukan untuk mengetahui nilai indeks kapabilitas dari UKM. Perhitungan kapabilitas proses keripik tempe dapat dilihat pada **Lampiran 13**. Penentuan nilai kapabilitas proses dilihat dari % *Final Yield* adalah sebagai berikut:

a. Perajangan

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Inspeksi}} \times 100\% \right)$$

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{369}{2000} \times 100\% \right)$$

$$= 81,55\%$$

$$Cp = \frac{\text{Level Sigma}}{3}$$

$$= \frac{3,04}{3}$$

$$= 1.013$$

b. Penggorengan

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Inspeksi}} \times 100\% \right)$$

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{273}{2000} \times 100\% \right)$$

$$= 86,35\%$$

$$Cp = \frac{\text{Level Sigma}}{3}$$

$$= \frac{3,19}{3}$$

$$= 1.063$$

c. Pengemasan

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Inspeksi}} \times 100\% \right)$$

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{107}{1000} \times 100\% \right)$$

$$= 89,3\%$$

$$Cp = \frac{\text{Level Sigma}}{3}$$

$$= \frac{3,11}{3}$$

$$= 1.036$$

d. Proses Produksi

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{Jumlah Cacat}{Jumlah Inspeksi} \times 100\% \right)$$

$$Final Yield = 100\% - \left(\frac{749}{5000} \times 100\% \right)$$

$$= 85,02\%$$

$$Cp = \frac{Level Sigma}{3}$$

$$= \frac{3,57}{3}$$

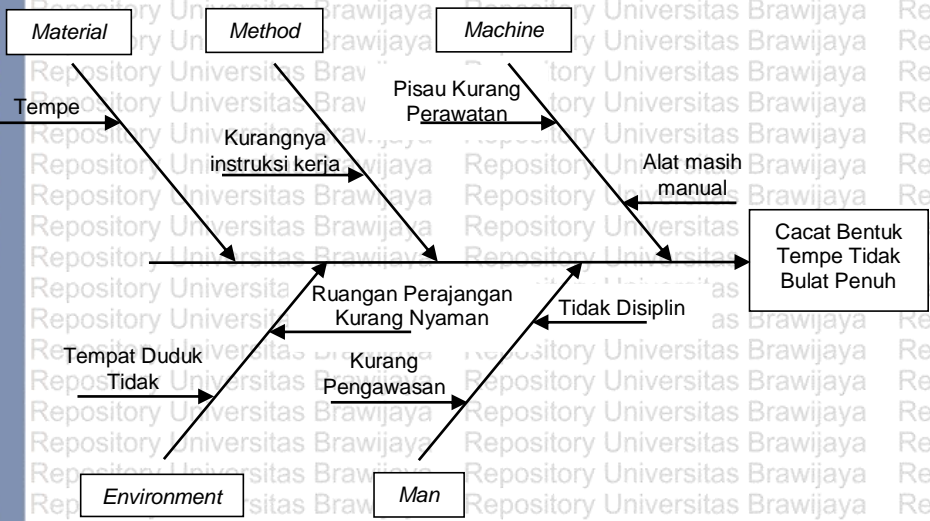
$$= 1.19$$

Hasil perhitungan kapabilitas proses keripik tempe UKM Putra Ridhlo menunjukkan bahwa *final yield* proses perajangan, penggorengan dan pengemasan secara berturut-turut adalah 81,55%, 86,35% dan 89,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses produksi UKM Putra Ridhlo sudah baik dan memenuhi standar *Final Yield* Indonesia yaitu sebesar 85,02%. Suatu proses dapat dikatakan baik apabila nilai % *Final Yield* $\geq 69,20\%$ untuk standar Indonesia dan $\geq 99,73\%$ untuk standar Internasional (Muis, 2011). Sedangkan untuk nilai Cp proses perajangan, penggorengan dan pengemasan secara berturut-turut adalah 1,013, 1.063 dan 1.036. Hasil menunjukkan kapabilitas proses produksi UKM Putra Ridhlo baik dengan nilai 1.19. Kapabilitas proses dapat dikatakan baik apabila $1.00 \leq Cp \leq 1.33$ (Santoso, 2007).

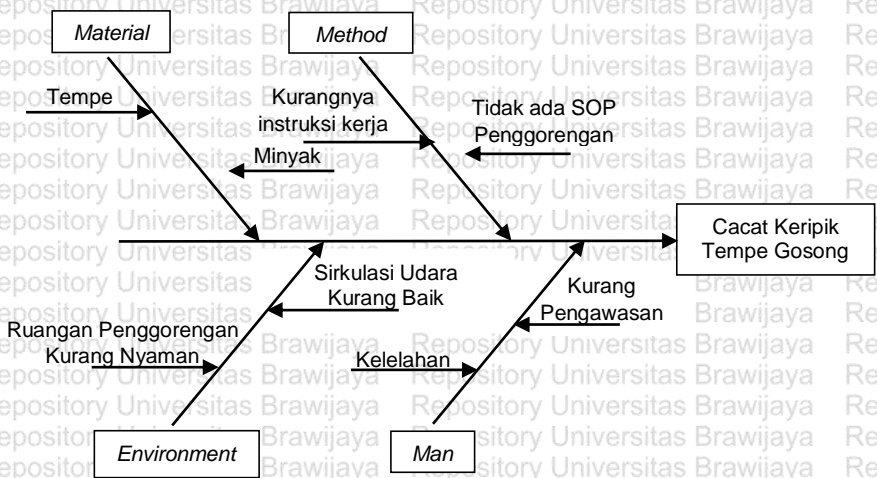
4.3.3 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan penentuan stabilitas dan kapabilitas terhadap proses produksi keripik tempe yang dapat menyebabkan kecacatan seperti bentuk tempe tidak bulat penuh, keripik tempe berwarna coklat kehitaman (gosong) dan kemasan keripik tempe tidak tertutup dengan rapat. Data yang didapatkan pada tahap *measure* dianalisis sehingga diketahui akar permasalahannya dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) serta *brainstorming* dengan pihak UKM untuk menentukan sebab akibat yang ditimbulkan dari proses kecacatan produk tersebut. Menurut Untung (2006), pihak perusahaan dapat mengendalikan suatu proses produksi dengan cara menghilangkan penyebab khusus yang menyebabkan produk

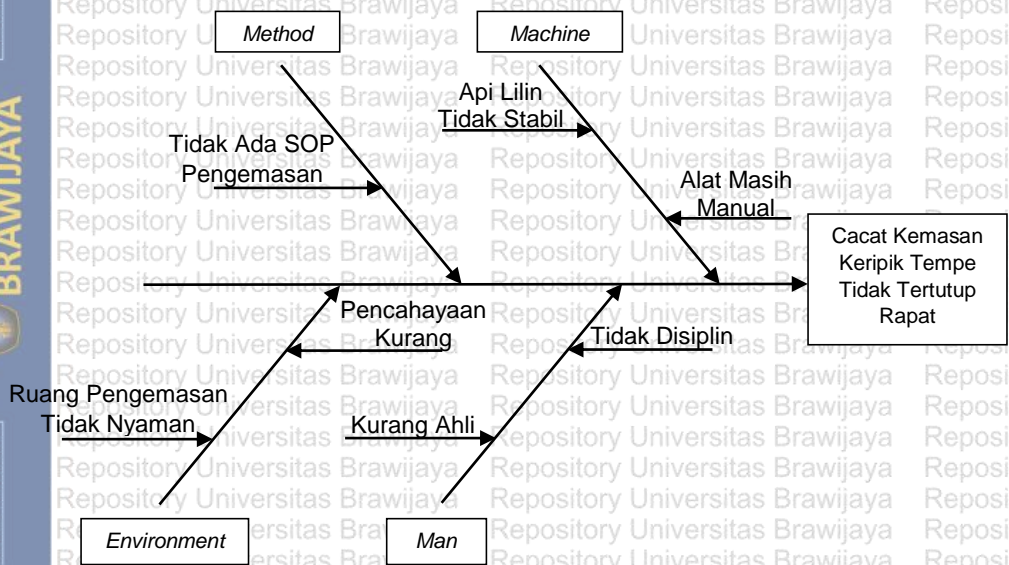
mengalami kecacatan atau kerusakan. Analisis penyebab kecacatan produk keripik tempe berdasarkan diagram sebab akibat dapat dilihat pada **Gambar 4.7, 4.8 dan 4.9.**



Gambar 4.7 Diagram Sebab Akibat Cacat Bentuk Tempe Tidak Bulat Penuh



Gambar 4.8 Diagram Sebab Akibat Cacat Keripik Tempe Gosong



Gambar 4.9 Diagram Sebab Akibat Cacat Kemasan Keripik Tempe Tidak Tertutup Rapat

Berdasarkan diagram sebab akibat, ada beberapa faktor timbulnya cacat pada proses produksi keripik tempe yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Faktor *Machine*
 - a. Pada proses perajangan mesin yang digunakan yaitu masih manual dengan menggunakan pisau. Untuk merajang tempe pekerja menggunakan pisau dengan mengiris secara horizontal. Penggunaan alat yang masih manual menyebabkan banyak kecacatan rajangan keripik tempe yang tidak bulat penuh dikarenakan pekerja mengiris tempe dengan tidak rata. Pisau yang kurang terawat menyebabkan pisau kurang tajam dalam memotong tempe dan mengakibatkan potongan tempe tidak sesuai yang diinginkan. Menurut Assauri (2008), hal yang penting berkaitan dengan faktor alat atau mesin adalah memperbaiki kinerja (*maintenance*). Perawatan dilakukan dengan rutin dan maksimal agar kerusakan preventif dapat dicegah. Dari perawatan mesin dan



peralatan bisa menghasilkan umur yang panjang sehingga bisa digunakan dengan maksimal.

b. Pada proses pengemasan mesin yang digunakan untuk mengemas keripik tempe juga masih manual yaitu menggunakan lilin dengan sumbu dan sisa minyak goreng sebagai bahan pemantik api. Pekerja merekatkan kemasan keripik dengan menggunakan lilin untuk mengemas keripik tempe. Hal ini menyebabkan kecacatan pada pengemasan berupa kemasan yang tidak melekat sempurna, terdapat lubang pada kemasan dan bekas rekatan pada kemasan berwarna hitam sehingga kurang pantas untuk dilihat. Api lilin harus stabil pada saat proses pengemasan karena tidak akan rekat dengan sempurna apabila api lilin tidak stabil. Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2007), salah satu hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan peralatan dan mesin untuk proses produksi sebuah industri yaitu harus upgrade mesin-mesin yang sudah usang atau lama demi perbaikan kualitas dan mempercepat waktu produksi sehingga proses produksi bisa efektif dan efisien. Hal ini bisa menjadi investasi jangka panjang bagi perusahaan karena akan mendatangkan profit yang besar.

2. Faktor *Man*

a. Pada proses perajangan kecacatan produk dapat dihasilkan karena pekerja kurang disiplin saat bekerja. Seringkali pekerja sambil berbincang-bincang bahkan merokok saat merajang tempe. Hal ini membuat pekerja tidak fokus terhadap pekerjaannya. Kurangnya pengawasan pada saat proses perajangan juga menyebabkan kecacatan semakin tinggi.

b. Pada proses penggorengan faktor *man* yang berpengaruh yaitu kelelahan saat bekerja. Kelelahan terjadi akibat pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus dari shift pagi jam 07.00-13.00 dan *shift* siang jam 13.00-19.00. Tenaga kerja membutuhkan istirahat yang cukup karena selama ini UKM Putra Ridhlo tidak memberikan jam khusus untuk istirahat sehingga pekerja tidak optimal dalam bekerja. Jika kelelahan terjadi pekerja sering kurang fokus terhadap pekerjaannya dan



menyebabkan keripik menjadi gosong karena terlalu lama digoreng.

c. Pada proses pengemasan faktor *man* yang sangat berpengaruh yaitu pekerja kurang ahli dalam proses pengemasan. Terdapat beberapa kemasan yang tidak terlipat dan rekat dengan sempurna sehingga bisa menyebabkan keripik tempe bisa tidak renyah lagi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kemampuan atau skill dari pekerja dapat ditentukan dari lama bekerja (*experience*), latihan yang diberikan (*training*) dan tingkat kemampuan (*skill*). Semakin lama masa kerja seorang karyawan, akan semakin banyak pengalamannya dan semakin terampil dalam pekerjaannya.

Menurut Yossa (2013), kemampuan seseorang akan turut serta menentukan kinerja dan hasilnya. Sumber daya manusia yang memiliki kemampuan tinggi sangat menunjang tercapainya visi dan misi organisasi untuk segera maju dan berkembang pesat guna mengantisipasi kompetisi global. Kinerja manusia berbeda-beda tergantung kemampuan (*ability*), pengalaman, pelatihan dan potensi kreativitas yang beragam (Prawirosentono, 2007).

3. Faktor *Method*

a. Pada proses perajangan penerapan metode berupa instruksi kerja sangatlah kurang. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya rajangan tempe yang bentuknya tidak bulat utuh. Instruksi kerja perlu agar para pekerja tetap fokus saat bekerja dan hasil rajangan tempe sesuai dengan apa yang diharapkan.

b. Pada proses penggorengan faktor metode yang sangat mempengaruhi yaitu instruksi kerja. Penggorengan keripik tempe harus sering diaduk dengan merata agar keripik tidak gosong. Banyak tenaga kerja yang mengabaikan instruksi tersebut, sehingga hasil penggorengan banyak yang gosong atau berwarna coklat kehitaman.

c. Pada proses pengemasan faktor yang menentukan metode yaitu tidak adanya SOP (*Standard Operating Procedure*) pada proses pengemasan. SOP pengemasan perlu dilakukan agar saat pengemasan keripik tempe bisa terlihat rapi dan bisa tahan lama. Dari UKM Putra Ridhlo banyak pekerja

mengabaikan kemasan yang tidak terlipat rapi dan perekatan yang kurang saat direkatkan dengan api lilin.

Salah satu cara dalam meningkatkan pelayanan dan kinerja di suatu perusahaan adalah dengan menetapkan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada setiap unit kerja dalam rangka mencapai tingkat efisiensi dan efektifitas yang maksimal untuk menunaikan tugas dalam organisasi sebuah perusahaan (Sayuti, 2011).

4. Faktor *Environment*

a. Pada proses perajangan, faktor lingkungan yang sangat berpengaruh yaitu tempat duduk tidak ergonomi yang dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Pada UKM Putra Ridho tidak menyediakan meja dan tempat duduk untuk merajang tempe. Padahal saat proses perajangan pekerja membutuhkan konsentrasi tinggi dan ketelitian untuk menghasilkan potongan tempe yang diharapkan. Akibat dari tempat duduk yang tidak ergonomi pekerja cepat mengalami kelelahan dan penurunan skill sehingga banyak rajangan tempe yang dihasilkan tidak bulat penuh.

b. Pada proses penggorengan, faktor lingkungan yang sangat berpengaruh yaitu sirkulasi udara yang kurang baik yang dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Hal ini menyebabkan lingkungan kurang nyaman bagi para tenaga kerja. Akibat sirkulasi udara yang kurang baik membuat ruangan penggorengan menjadi panas dan membuat pekerja mudah lelah sehingga mengurangi tingkat konsentrasi saat menggoreng keripik tempe.

c. Pada proses pengemasan, faktor lingkungan yang sangat dominan yaitu ruangan kerja kurang nyaman (sempit) dan pencahayaan kurang yang dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Ruangan pengemasan kurang nyaman (sempit) dan pencahayaan kurang membuat pekerja kesulitan dalam proses pengemasan sehingga terdapat beberapa kemasan yang tidak merekat sempurna dan berlubang pada kemasan keripik tempe.

Lingkungan kerja mempunyai peranan besar dalam menciptakan produk yang baik. Apabila suatu lingkungan





dalam industri konduktif dan baik maka akan memperlancar proses produksi dan apabila suatu industri lingkungannya kurang nyaman maka akan menghambat proses produksi. Semakin baik lingkungan kerja maka produktifitas produksi suatu industri juga akan semakin meningkat (Hartanto, 2010).

5. Faktor *Material*

a. Pada proses perajangan faktor yang mempengaruhi tingkat cacat pada perajangan yaitu adalah bahan baku yaitu tempe. Karena pada ujung alir tempe tidak digunakan saat merajang maka terdapat cacat tempe yang dibuang saat proses perajangan. Kemudian tekstur tempe yang kurang *solid* juga menyebabkan tempe tidak bulat penuh saat dirajang.

b. Pada proses penggorengan faktor yang mempengaruhi tingkat cacat pada penggorengan yaitu karena faktor dari tempe saat masuk pada proses penggorengan sudah dalam keadaan cacat berupa tempe tidak bulat penuh, atau tempe terlalu tipis. Faktor *material* lain yang mempengaruhi cacat pada proses penggorengan adalah minyak. Karena minyak bisa mempengaruhi keripik tempe menjadi gosong apabila minyak yang sudah sering kali dipakai tetap digunakan untuk menggoreng maka rajangan tempe mudah gosong saat digoreng.

Bahan baku merupakan faktor mutlak pada pada proses produksi untuk mengetahui *output* yang dihasilkan. Suatu produk akan menghasikan *output* bagus dikarenakan input dan prosesnya baik. Sehingga faktor *input* merupakan faktor mutlak bagi sebuah industri untuk menghasilkan output yang standar (Kholik,2008).

5.3.4 Tahap *Improve*

Pada tahap *improve*, sebab-sebab masalah yang ditimbulkan dari cacat bentuk tempe tidak bulat utuh, keripik tempe berwarna coklat kehitaman (gosong) dan kemasan keripik tempe tidak tertutup rapat akan dilakukan perbaikan. Pada tahap ini dianalisis prioritas risiko untuk dijadikan penentuan tindakan

yang sesuai pada tahap perbaikan. Langkah yang dilakukan pada tahap *improve* adalah sebagai berikut:

1. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Dengan adanya pengendalian kualitas secara baik dan benar, maka akan diperoleh produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Salah satu *tool* yang digunakan untuk membantu pengendalian kualitas adalah menggunakan metode FMEA. Penggunaan FMEA mampu mengidentifikasi risiko kegagalan yang terjadi selama proses produksi. Metode FMEA menganalisis jenis kegagalan yang menyebabkan cacat produk dengan mendapatkan risiko kegagalan proses produksi terbesar dalam nilai RPN (*Risk Priority Number*) serta memberikan usulan perbaikan untuk produksi selanjutnya (Martanto,2014). Menurut Ditahardiyani (2008), penilaian setiap resiko adalah subjektif dengan skala 1 sampai dengan 10 pada kemungkinan kejadian, keseriusan dan kemungkinan terdeteksi. Semakin tinggi angka maka semakin bermasalah proses tersebut.

Setelah diketahui penyebab dari masalah terjadinya cacat pada UKM Putra Ridhlo, analisis menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dilakukan untuk mencari penyebab yang paling utama dari masalah tersebut dengan memberikan penilaian terhadap dampak kemungkinan kejadian, keseriusan dan kemungkinan terdeteksi terhadap penyebab masalah. Penilaian FMEA ini diisikan pada kolom *Degree of Saverity* (seberapa besar kemungkinan kegagalan pada terjadinya cacat, *Frequency of Occurancee* (frekuensi kejadian) dan *Chance of Detection* (seberapa besar kemungkinan kegagalan terdeteksi dan dapat diantisipasi dengan proses pengawasan yang ada). Nilai ketiga kategori tersebut akan dikalikan untuk mendapatkan nilai RPN. Setiap penyebab dari masalah perusahaan dicari nilai RPN-nya. Nilai RPN tersebut disusun dari nilai yang paling besar hingga terkecil yang selanjutnya dibuat *Recommended Table Action For Failure Mode* untuk menentukan tindakan yang sesuai untuk mengatasi masalah-masalah yang ada. Metode FMEA dapat membantu dalam merencanakan perbaikan kualitas melalui identifikasi faktor-faktor kritis jenis kesalahan yang terjadi, kemudian menentukan tindakan koreksi yang terjadi (Kholik, 2008). Hasil perhitungan FMEA dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Hasil *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

No.	Faktor	Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan	Rating Keparahan (S)	Rating Kejadian (O)	Rating Deteksi (D)	RPN S*O*D	Rank
1.	<i>Machine</i>	- Alat masih manual	- Banyak menghasilkan proses yang tidak sesuai	6	4	4	96	4
		- Pisau kurang perawatan	- Rajangan tidak merata dan tempe tidak bulat penuh	7	5	6	210	1
		- Api lilin tidak stabil	- Kemasan tidak merekat sempurna	4	3	3	36	11
2.	<i>Method</i>	- Kurangnya instruksi kerja	- Sering terjadi kesalahan dalam bekerja	7	5	4	140	2
		- Tidak ada <i>Standard Operating Procedure (SOP)</i>	- Keripik gosong, kemasan tidak rapi dan kemasan tidak rekat dengan sempurna	5	4	3	60	5
		-	-					
3.	<i>Man</i>	- Tidak disiplin	- Pekerja tidak teliti dalam bekerja	6	5	4	120	3
		- Kurang Pengawasan	- Produk tidak sesuai standar					
		- Kelelahan	- Kualitas produk menurun	4	4	3	48	6
		- Kurang Ahli	- Sering melakukan kesalahan dan <i>wasting time</i>	4	3	3	36	9
4.	<i>Environment</i>	-	-	5	3	3	45	8
		- Ruangan kurang nyaman	- Pekerja tidak nyaman	3	3	3	27	13
		- Tempat duduk tidak ergonomi	- Pekerja mudah lelah					
		- Sirkulasi udara kurang baik	- Pekerja tidak fokus	4	3	4	48	7
		- Pencahayaan kurang	- Menghambat proses produksi	3	4	3	36	11
5.	<i>Material</i>	-	-	5	3	2	30	12
		- Tempe	- Terdapat sisa rajangan	4	3	3	36	10
		- Minyak	- Menyebabkan gosong	2	3	2	12	14

Sumber : Hasil Analisis Data (2017)

Berdasarkan Tabel 4.6 terdapat beberapa faktor berupa *machine*, *method*, *man* dan *environment* yg menghasilkan 14 jenis penyebab kegagalan beserta akibat kegagalannya. Dari penilain FMEA dari Bapak Khosim selaku pemilik UKM Putra Ridhlo yang sudah tahu dan mengerti kondisi proses produksi maka dihasilkan penyebab kegagalan tertinggi yaitu pada faktor *machine* dengan penyebab kegagalan berupa pisau kurang perawatan dan akibat kegagalan rajangan tempe tidak merata dengan nilai RPN sebesar 210. Menurut Higgins (2008), setiap mesin akan membutuhkan perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada saat tidak digunakan atau dengan pertimbangan bahwa pelaksanaan perbaikan tidak mengganggu keseluruhan aktifitas produksi. Perawatan mesin kurang baik seperti pengecekan komponen mesin dan dilakukan pemeliharaan secara rutin dan periodik. Nilai RPN tertinggi yang kedua yaitu faktor *method* dengan penyebab kegagalan berupa kurangnya instruksi kerja dan akibat kegagalan sering terjadi kesalahan dalam bekerja dengan nilai RPN sebesar 140. Menurut Van (2009), instruksi kerja adalah dokumen mekanisme kerja yang mengatur secara rinci dan jelas urutan suatu aktifitas yang hanya melibatkan satu fungsi saja sebagai pendukung prosedur mutu atau prosedur kerja sehingga bisa menghasilkan *output* yang sesuai dan diharapkan. Kemudian nilai RPN tertinggi ketiga yaitu faktor *man* dengan penyebab kegagalan berupa tidak disiplin dan akibat kegagalan pekerja tidak teliti dalam bekerja dengan nilai RPN sebesar 120. Menurut Hasibuan (2007), disiplin kerja merupakan satu dari beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk karena tanpa adanya disiplin segala kegiatan yang dilakukan dalam perusahaan akan mendatangkan hasil yang tidak memuaskan dan tidak sesuai dengan harapan. Berdasarkan akibat kegagalan yang telah terdaftar pada tabel FMEA dan diketahui nilai RPN masing-masing, maka dapat ditentukan titik mana yang paling kritis. Titik kritis tertinggi tersebut yang akan dianalisis lebih lanjut sebagai langkah awal dari tindakan penanganan penyebab kegagalan untuk mempertahankan kinerja proses produksi UKM Putra Ridhlo.



2. Action Planning For Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Berdasarkan tabel perhitungan FMEA, kemudian disusun solusi atau saran perbaikan awal untuk mencegah masalah. Setelah diperoleh hasil perhitungan RPN, maka dilakukan usulan perbaikan. Rekomendasi tindakan untuk FMEA ini didapat 3 penyebab kegagalan tertinggi dari 14 jenis penyebab kegagalan yang ada. Tiga jenis kegagalan tertinggi tersebut didapat dari prinsip 80:20 lanjutan dari diagram sebab akibat (Nugroho, 2013). Pada prinsip 80:20 artinya 20% penyebab yang dihasilkan diambil dari perhitungan 14 penyebab kegagalan yang ada sehingga 20% dikali 14 menghasilkan 2,8 (dibulatkan menjadi 3). Dari prinsip tersebut maka bisa ditarik hasil penyebab kegagalan dari peringkat 1 sampai 3 yaitu faktor *machine* dengan penyebab kegagalan berupa pisau kurang perawatan yang mengakibatkan kegagalan rajangan tempe tidak merata dan bentuk tempe tidak bulat penuh dengan nilai RPN sebesar 210. Nilai RPN tertinggi yang kedua yaitu faktor *method* dengan penyebab kegagalan berupa kurangnya instruksi kerja yang mengakibatkan sering terjadi kesalahan dalam bekerja dengan nilai RPN sebesar 140. Kemudian nilai RPN tertinggi ketiga yaitu faktor *man* dengan penyebab kegagalan berupa tidak disiplin yang mengakibatkan pekerja tidak teliti dalam bekerja dengan nilai RPN sebesar 120. Hasil *Action Planning for FMEA* dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 *Action Planning For Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)*

No.	Faktor	Penyebab Kegagalan	Akibat Kegagalan	Desain Solusi	Menjaga Kualitas	Rank	
1.	Machine	- Pisau kurang perawatan	- Rajangan tidak merata dan tempe tidak bulat penuh	- Pisau dilakukan perawatan secara rutin dan berkala berupa diasah sebelum atau sesudah digunakan dan selalu dibersihkan dari sisa rajangan tempe yang melekat pada pisau. Serta apabila memungkinkan membeli mesin perajang keripik tempe	- Agar rajangan tempe yang dihasilkan bisa merata dan rajangan tempe yang dihasilkan bisa bulat penuh	1	
2.	Method	- Kurangnya instruksi kerja	- Sering kesalahan bekerja	- Terjadi dalam	- Perlu adanya instruksi kerja yang ditempel di setiap stasiun kerja dan melakukan <i>monitoring</i> bisa berupa sidak mendadak oleh pemilik UKM	- Menjaga pekerja agar tidak melakukan kesalahan dalam bekerja	2
3.	Man	- Tidak Disiplin	- Pekerja tidak teliti dalam bekerja	- Pengadaan evaluasi kerja berupa penilaian kinerja karyawan dan menerapkan sanksi yang tegas berupa pengurangan gaji 5% hingga pemecatan kepada pekerja	- Menjaga pekerja tetap disiplin dan teliti saat bekerja	3	

Sumber: Hasil Analisis Data (2017)



Uraian yang direkomendasikan untuk memperbaiki masalah pada UKM Putra Ridhlo adalah sebagai berikut:

a. Pisau kurang perawatan disebabkan karena pekerja jarang melakukan pembersihan pisau sebelum atau sesudah menggunakan pisau untuk merajang tempe sehingga sisa potongan tempe bisa melekat pada pisau dan mempengaruhi tingkat ketajaman pisau saat merajang tempe. Ketajaman pisau merupakan hal mutlak dan wajib saat merajang tempe karena pada proses perajangan cacat keripik tempe banyak ditemukan yaitu berupa bentuk rajangan tempe tidak bulat penuh. Oleh karena itu, solusi yang dapat diberikan untuk UKM Putra Ridhlo adalah perawatan pisau dilakukan secara rutin berupa diasah sebelum digunakan dan selalu dibersihkan dari sisa rajangan tempe yang melekat pada pisau setelah digunakan untuk merajang tempe. Pembersihan pisau dari sisa rajangan tempe bisa dilakukan dengan cara menggunakan pimes kecil ke pisau agar sisa rajangan tempe yang menempel bisa hilang. Apabila memungkinkan pemilik UKM Putra Ridhlo membeli mesin perajang keripik tempe otomatis dapat di lihat pada **Lampiran 15**. Hal ini bertujuan agar rajangan yang dihasilkan lebih bagus dan kecacatan pada proses perajangan bisa berkurang. Mesin pengiris tempe merupakan mesin yang digunakan untuk mengiris atau merajang tempe. Dengan menggunakan mesin ini, proses perajangan atau proses pengirisan tempe akan lebih mudah dan cepat. Mesin perajang atau pengiris tempe ini sangat membantu bagi pengusaha keripik tempe dalam proses pengirisan tempe menjadi bentuk lembaran-lembaran atau *chips*. Tanpa menggunakan mesin pengiris tempe ini, maka dalam proses pengirisan atau perajangan tempe akan membutuhkan waktu yang sangat lama. Perajangan kripik tempe dengan cara manual dapat digantikan menggunakan perajang mekanik yang prinsip kerjanya berdasarkan mekanisme gerak engkol peluncur dengan *circle cutter* (Luthfi dkk, 2016).



b. Kurangnya instruksi kerja disebabkan pekerja tidak memperhatikan adanya instruksi kerja pada proses produksi sehingga sering terjadi kesalahan saat bekerja dan banyak proses atau produk yang tidak sesuai dengan standar yang diharapkan. Oleh karena itu, solusi yang dapat diberikan kepada UKM Putra Ridhlo yaitu berupa perlu adanya intruksi yang ditempel di dinding dekat stasiun kerja masing-masing agar pekerja mengetahui apa saja yang dilakukan saat proses produksi berlangsung, kemudian dilakukan *monitoring* (pengawasan) berupa sidak mendadak oleh pemilik UKM untuk melihat kinerja para karyawan apakah sesuai standar atau tidak. Hal ini bertujuan agar pekerja paham dengan instruksi kerja yang ada dan mengerti apa saja yang perlu dilakukan setiap proses pada proses produksi agar *output* yang dihasilkan oleh pekerja bisa sesuai standar yang diharapkan. Menurut Sugiyono (2004), sistem *monitoring* akan memberikan dampak yang baik bila dirancang dan dilakukan secara efektif. *Monitoring* harus dirancang dengan sederhana namun tepat sasaran serta fokus pada beberapa indikator utama titik kritis dari suatu proses tertentu. Perencanaan yang matang terhadap aspek-aspek teknis dan prosedural dalam proses *monitoring* akan memberikan dampak yang bagus pada pekerja untuk bekerja lebih baik lagi.

c. Tidak disiplin disebabkan karena pekerja tidak mentaati aturan-aturan yang berlaku di UKM tersebut. Hal ini mengakibatkan banyak pekerja yang tidak disiplin dalam bekerja seperti terlambat masuk kerja, berbincang-bincang saat proses produksi dan mengabaikan instruksi kerja yang telah diberikan. Pekerja yang tidak disiplin ini menyebabkan beberapa proses yang tidak sesuai standar dan harus mengulang untuk proses yang lebih baik seperti rajangan tempe yang tidak bulat penuh karena pekerja merajang tempe dengan asik mengobrol dan tempe gosong (berwarna kecoklatan) karena pekerja tidak fokus dalam bekerja. Oleh karena itu, solusi dapat diberikan kepada UKM Putra Ridhlo yaitu pengadaan evaluasi kerja berupa penilaian kinerja karyawan dengan aspek-aspek tertentu sesuai kapabilitas



yang ada. Penilaian kinerja dilakukan oleh pemilik UKM selaku orang yang sangat mengetahui kondisi proses produksi. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pekerja layak atau tidak untuk bekerja di UKM Putra Ridhlo serta menerapkan sanksi yang tegas berupa pengurangan gaji sebesar 5% setiap bulan apabila pekerja masih tidak disiplin hingga sanksi pemecatan. Hal ini dilakukan agar pekerja disiplin dan teliti saat bekerja sehingga bisa mengurangi kesalahan atau kecacatan dalam proses produksi. Menurut Wahyuningsih (2016), penilaian kinerja karyawan yang bagus tidak hanya dilihat dari hasil yang dikerjakannya, namun juga dilihat dari proses karyawan tersebut dalam menyelesaikan pekerjaan atau hasil kinerja. Penilaian kinerja bisa dilakukan setahun sekali untuk melihat kualitas karyawan demi membangun perusahaan yang lebih baik lagi.

Penelitian ini dilakukan hingga tahap *improve* yang sebatas memberikan usulan perbaikan sehingga belum dapat diketahui perbaikan kualitas produk keripik tempe pada UKM Putra Rihlo Sanan, Malang setelah dilakukan analisis *six sigma*. Selain itu, *six sigma* merupakan metode perbaikan yang bersifat literatif yang harus dilakukan secara berulang-ulang dan bertahap hingga mencapai level perbaikan 6 sigma dengan cacat yang dihasilkan 3,4 dari 1.000.000 kesempatan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pengendalian kualitas keripik tempe 100 g pada UKM Putra Ridho Sanan, Kota Malang pada proses perajangan, penggorengan, pengemasan dan proses produksi memiliki nilai *six sigma* masing-masing sebesar 3,04, 3,19, 3,11 dan 3,57. Sedangkan untuk kapabilitas proses berupa *final yield* pada proses perajangan, penggorengan, pengemasan dan proses produksi mempunyai nilai masing-masing sebesar 81,55%, 86,35%, 89,3% dan 85,02%.
2. Faktor dominan yang menyebabkan kecacatan pada keripik tempe 100 g adalah pisau kurang perawatan disebabkan karena pekerja jarang melakukan pembersihan pisau sebelum atau sesudah digunakan. Kurangnya instruksi kerja disebabkan pekerja tidak memperhatikan adanya instruksi kerja pada proses produksi sehingga sering terjadi kesalahan saat bekerja. Tidak disiplin disebabkan karena pekerja tidak mentaati aturan-aturan yang berlaku di UKM tersebut. Pekerja yang tidak disiplin ini menyebabkan beberapa proses yang tidak sesuai standar.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. UKM Putra Ridhlo Sanan, Kota Malang perlu melakukan perawatan terhadap pisau dan bila memungkinkan membeli alat perajang otomatis. Perlu adanya instruksi kerja dan *monitoring* terhadap pekerja. Perlunya evaluasi kinerja serta menerapkan sanksi yang tegas kepada pekerja.
2. Penilitan selanjutnya dapat diterapkan dan diteruskan sampai ke tahapan *control*, sehingga dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan proses agar menghasilkan produk sesuai standar dan spesifikasi yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D. W. 2005. **Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kualitatif dalam Manajemen Kualitas)**. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Ariestiana, A., R. 2010. **Pendekatan Six Sigma untuk Mengukur Kemampuan Proses Pada Produksi Biskuit Chocolate Cream (Studi Kasus PT. Untied Waru Biskuit Manufactory)**. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Assauti, S. 2008. **Manajemen Produksi dan Operasi**. LP FE UI. Jakarta
- Besterfield, D. H. 2005. **Total Quality Management**. Prentice Hall. New Jersey.
- Blocher, E. J., Chen, K. H., Cokins, G. Dan lin, T. W. 2005. **Cost Management**. Salemba Empat. Jakarta.
- Brue, G. 2004. **Six Sigma for Managers**. Mc Graw Hill. New York.
- Dewi, K. S. 2012. **Minimasi Defect Produk dengan Konsep Six Sigma**. Jurnal Teknik Industri 13(1): 43-50.
- Dimas. 2014. **180 Sumber Penghasil Uang**. Cetak Buku Publisher. Jakarta.
- Ditahardiyani, P. 2008. **The Quality Improvement of Primer Packaging Process Using Six Sigma Methodology**. Jurnal Teknik Industri. Universitas Petra.
- Erwin, Lilly T. 2006. **Masakan Tempe dan Tahu Lezat dan Sehat Alami**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Evans, J. R and Lindsay, W. M. 2007. **An Intoduction to Six Sigma & Process Improvement**. South-Western. Singapore, P. 236-240.



- Gaspersz, V. 2003. **Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas Edisi 2**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 101-120.
- Gaspersz, V. 2004. **Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2005. **Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2007. **Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 231.
- Gaspersz, V., dan Fontana, A. 2011. **All in One Management Toolbook**. Trial Bros Publishing. Bogor.
- Haming, M, dan Nurjamuddin, M. 2007. **Manajemen Produksi Modern**. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Hambali, E., A., S dan Purnama, W. 2002. **Membuat Keripik Aneka Rasa**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hartanto, C, Suset, J dan Winarni. 2011. **Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian Kualitas dan Perbaikan Kualitas Produk**. Jurnal Teknik Industri Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Vol. 4 No. (1).
- Hartanto, D. 2010. **Tugas Akhir: Analisis Pengendalian Kualitas Kain Selimut dengan Metode Cause Effect dan Diagram Pareto pada Departemen Weaving di Perusahaan Kapas Putih Klaten**. Manajemen Industri Fakultas Ekonomi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hartanto, D.P.O., Usman E., dan Shyntia, A. P. 2013. **Analisis Pengendalian Kualitas Proses Sealing dengan Pendekatan Metode Six Sigma (Studi Kasus di KSU Broseum Malang)**. Teknologi Industri Peratnian-



- Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Hartdjojo, W. 2015. **Macam-macam Mesin Otomatis Untuk Olahan Keripik**. Diakses pada 20 Juni 2017. <http://hargamesinlengkap.blogspot.co.id/2015/11/25/harga-mesin-press-plastik.html>
- Hasibuhan, M.S.P. 2009. **Manajemen Sumber Daya Manusia: Cetakan Keduabelas**. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Herjanto, E. 2007. **Manajemen Operasi Edisi 3**. Grasindo. Jakarta. Hal. 426-428.
- Hermawan, S. 2013. **Implementasi Metode Six Sigma pada PT Surya Milinia Abadi (SMA) di Ngoro Industri Mojokerto**. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. 2 (2).
- Higgins, L.R. 2008. **Maintenance Engineering Hand Book, Seventh Edition**. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York.
- Johnson, J. A., Widener, S., Gitlow, H., and Popovich, E. 2006. **A Six Sigma Case Study : G.E.P Box's Paper Helicopter Experiment Part B**. Journal of Quality Engineering 18 (4): 431-442.
- Kasim, N. 2012. **Penerapan metode Six Sigma Untuk Menurunkan Kecacatan Produk PT. Inhil Sarimas Kelapa**. Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Khaedir, dan Wawan, Kurniawan. 2012. **Usulan Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Tingkat Kecacatan Pada Proses Produksi Pipa Api 14 Inch di PT Bkarie Pipe Industries**. Jurnal Teknik Industri ISSN:1411-6340.
- Khoik, J. 2008. **Teknologi FMEA Terhadap Produk Biskuit**. Ebook Pangan. Yogyakarta.



Klacmer, M., Cingula, M., dan Hutinski, Z. 2006. ***Six Sigma New Strategic Quality In Croatian Companies***. Journal of International Research Publication ISSN 1311-8978: 40-54.

Kusumaningsih, E. 2007. **Studi Pengolahan Tempe Gembus Menjadi Keripik dengan Kajian Proporsi Tepung Pelapis**. Jurnal Teknologi Pertanian Unibraw 3(2): 78-84.

Luthfi, F., Achwil, P.M dan Sulastri, P. 2016. **Rancang Bangun Alat Pengiris Tempe**. Jurnal Rekayasa Pangan Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara No. 4 Hal. 546.

Mariana, R. R. 2009. **Pengaruh Diferensiasi Produk Keripik Tempe Terhadap Loyalitas Konsumen**. Media Pendidikan Gizi dan Kuliner Vol. 1 No. 1.

Marimin. 2004. **Teknik Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk**. Grasindo. Jakarta.

Martanto, A dan Puspitasari, N.B. 2014. **Penggunaan FMEA dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Proses Produksi Srung ATM (Alat Tenun Mesin) Studi Kasus PT. Asaputex Jaya Tegal**. Jurnal Teknik Industri. No. 9 (2) Hal. 93-98.

Montgomery, D.C. 2009. **Intoduction to Statistical Quality Control Sixth Edition**. John Willey and Sons. New Jersey. Hal 303-304.

Muis, S. 2011. **Metodologi Six Sigma**. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Novitasari, D. A. 2015. **Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Produk Pembatas Buku Industri Rumahan**. Jurnal EKBIS Vol. XIV No. 2. Hal. 724.

Nugroho, A. 2013. **Apa itu Pareto Chart?**. Dilihat tanggal 14 Mei 2017. <https://sonoftito.wordpress.com/2013/11/25/ap-a-itu-pareto-chart/>.



Nurulah, A. L. F., dan Adianto, R. H. 2014. **Perbaikan Kualitas Benang 20S dengan Menggunakan Penerapan Metode Six Sigma DMAIC di PT Supratex**. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. 01 (02) : 2338-5081.

Pande, P. S., Neuman, R. P. dan Cavanagh, R. R. 2004. **The Six Sigma Way: Bagaimana GE, Motorola dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka**. Andi. Yogyakarta.

Park, S. H. 2005. **Six Sigma For Quality Productivity Promotion**. The Asian Productivity Organization. Tokyo.

Prawirosentono, S. 2007. **Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21**. Bumi Aksara. Jakarta.

Pzydek, T. 2004. **The Six Sigma Handbook**. Salemba Empat. Jakarta.

Rahardjo, J., dan Aysia, D. A. Y. 2003. **Peningkatan Kualitas Melalui Implementasi Filosofi Six Sigma**. Jurnal Teknik Industri 5 (2) : 101-110.

Rava, E., Al Qutaish dan Khalid, T. 2008. **Applying Six Sigma Concept to the Software Engineering: Myths and Facts**. Faculty of information Technology. Applied Science University. Jordan.

Rismawati, L. 2010. **Penanganan Pasca Panen Kentang (*Solanum tuberosum* L.)**. Departemen Agronomi dan Holtikultura Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

Santoso, S. 2007. **Total Quality Management (TQM) dan Six Sigma**. Gramedia. Jakarta. Hal. 13-14.

Sarwono, B. 2007. **Membuat Tempe dan Oncom**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sayuti, J. 2011. **Pentingnya Standar Operasional Prosedur Kerja untuk Meningkatkan Kinerja Karyawan dalam Perusahaan**. Jurnal Ilmiah. No. 4 (3): 1-5.



Setiawan, H. 2008. **Metode Six Sigma dan Kepuasan Pelanggan**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sinagas, S dan Hartuti, K. 2012. **Analisis Ekonomi UKM Keripik Tempe di Indonesia**. Bumi Aksara. Jakarta.

Singal, Y.M.I, Samadhi, T.M.A.A dan Opit, P.F. 2008. **Penerapan Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Bimoli Classic (Studi Kasus : PT. Salim Ivomas Pratama, Bitung)**. Jurnal Teknik Industri UNDIP Vol. III No. (1).

Sugian, S. 2006. **Kamus Manajemen (Mutu)**. Gramedia. Jakarta. Hal 172.

Sugiarto, S. 2004. **Six Sigma, Perangkat Manajerial Perusahaan pada Era Ekonomi Baru**. Jurnal Manajemen Kewirausahaan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sugiyono. 2004. **Statistik untuk Penelitian**. Alfabeta. Bandung.

Sukardi, Effendi, U dan Astuti D, F. 2011. **Aplikasi Six Sigma pada Pengujian Kualitas Produk di UKM Keripik Apel Tinjauan dari Aspek Proses**. Jurnal Teknologi Pertanian 12(1):1-7.

Sukardi, K. A, dan Pranowo, D. 2006. **Olahan Apel**. Trubus Agrisana. Surabaya.

Suryaningrat, I.B, Ruriani, E., dan Kurniawati, I. 2010. **Aplikasi Metode Quality Function Deployment (QFD) untuk Peningkatan Kualitas Produk Mie Jagung**. Jurnal Agrotek 4(1):8-17.

Susetyo, J., Winarni dan Hartanto, C. 2011. **Aplikasi Six Sigma DMAIC dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk**. Jurnal Teknologi (4) : 53-61.

Syukron, A. Dan Kholil, M. 2013. **Six Sigma Quality for Business Improvement**. Graha Ilmu. Jakarta.



Tajong, S. D. 2013. **Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistik Pada Pabrik Spareparts CV. Victory Metallurgy Sidoarjo.** 2 (1).

Untung. 2006. **Penentuan Indeks Kapabilitas Proses Sebagai Dasar dalam Analisis Biaya Kualitas: Studi Kasus di Industri Sepatu Olah Raga.** Jurnal Teknik Industri Vol. 6 No.1.

Van, H., G. 2009. **ISO 9001:2000.** Information Management Corp. New Jersey.

Wayuningsih, C.D. 2016. **Studi Evaluasi Kinerja Sumber Daya Manusia (SDM) dalam Mengelola Obyek Wisata Taman Margasatwa Mangkang Kota Semarang.** Jurnal Ilmiah UNTAG. Semarang.

Yossa, S. 2013. **Analisis Pengaruh Kemampuan Karyawan Pembagian Tugas dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Cabang Palembang.** Jurnal Manajemen dan Bisnis Sriwijaya Volume II No.

Yulianti, N. 2009. **Pembuatan Keripik Kimpul Bumbu balado dengan Tingkat Pedas yang Berbeda.** Jurnal Teknologi Boga dan Produksi. Universitas Semarang.

Yuyun, A. 2010. **38 Inspirasi Usaha Makanan & Minuman Untuk Home Industry.** PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 24.

