

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS JAGUNG PIPIL PAKAN
TERNAK MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
(Studi Kasus pada PT. Seger Agro Nusantara)**

Oleh:
FILDZAH SHABRINA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS JAGUNG PIPIL PAKAN
TERNAK MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA*
(Studi Kasus pada PT. Seger Agro Nusantara)**

Oleh:

FILDZAH SHABRINA

145040101111049

PROGRAM STUDI AGRIBISNIS

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
MALANG
2018**



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Malang, April 2018

Fildzah Shabrina

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL:

Judul : Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil Pakan Ternak
Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus pada PT.
Seger Agro Nusantara)
Nama : Fildzah Shabrina
NIM : 145040101111049
Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian
Program Studi : Agribisnis

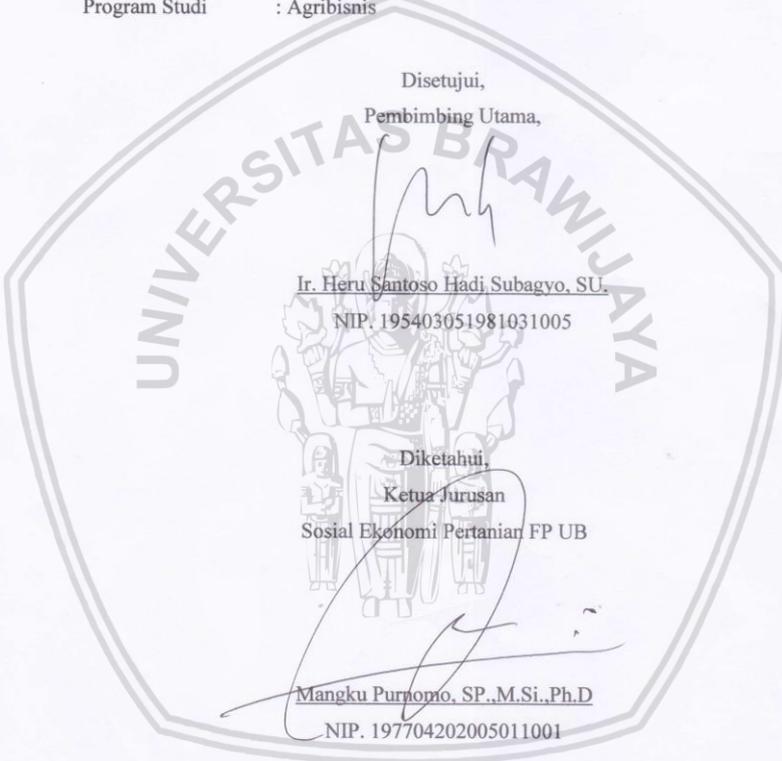
Disetujui,
Pembimbing Utama,

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.
NIP. 195403051981031005

Diketahui,
Ketua Jurusan
Sosial Ekonomi Pertanian FP UB

Mangku Purnomo, SP.,M.Si.,Ph.D
NIP. 197704202005011001

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II


Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, MS.
NIP. 195503271981031003


Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS.
NIP. 195611111986011002

Penguji III


Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.
NIP. 195403051981031005

Tanggal Lulus:



UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji syukur bagi Allah SWT karena hanya dengan limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil Pakan Ternak Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus pada PT. Seger Agro Nusantara)”. Pada kesempatan ini penulis akan mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah bersangkutan dalam proses penyelesaian skripsi ini:

1. Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Mama, Papa, Alin dan Raniah yang senantiasa memberikan semangat, dukungan serta do'a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Sahabat saya tercinta Erma, Dewi, Lia, Bella, dan Tika yang selalu mendengarkan keluh kesah saya serta senantiasa memberikan do'a dan dukungannya.
4. Sahabat seperantauan saya Noeng yang senantiasa mendengarkan keluh kesah saya serta senantiasa memberikan semangat dan dukungannya.
5. Teman seperbendungan sejak jaman maba Mega, Delinda dan Ghilban yang selalu membantu serta memberikan semangat dan dukungannya.
6. Teman sepermalangan Sulay, Piun, Citra, Chyka, Mamlita, Candra, Mbul, Alizha, Ihsan, Aji, Devico, Anton, Yoga, Baba yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta telah membantu dari jaman perkuliahan sampai dengan pengerjaan skripsi ini.
7. Candra Kusuma Putra yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya, serta senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis selama pengerjaan skripsi ini.
8. Arinda Keke yang telah membantu saya saat mengalami kesulitan dalam mengerjakan skripsi ini, serta senantiasa memberikan semangat dan dukungan.

9. Teman-teman sepelembing dan sepelejuangan dalam menyelesaikan skripsi, yang tak hentinya untuk saling membantu serta memberikan semangat.
10. Segenap pihak pengelola FPUB, yang telah membantu melancarkan urusan administrasi, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.



Malang, April 2018

Penulis

RINGKASAN

FILDZAH SHABRINA. 145040101111049. Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil Pakan Ternak Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus pada PT. Seger Agro Nusantara). Di bawah bimbingan Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman musiman yang dimanfaatkan bijinya. Jagung digunakan untuk bahan baku industri makanan, konsumsi langsung manusia dan terbesar untuk bahan baku industri pakan ternak. Untuk menghasilkan jagung pipil yang memiliki tingkat kecacatan yang rendah maka harus memperhatikan proses pasca panennya. Proses pengeringan merupakan salah satu proses yang dapat menyebabkan cacat fisik pada jagung. Jika proses pengeringan dilakukan kurang maksimal akan menyebabkan kandungan kadar air masih tinggi sehingga akan menurunkan kualitas biji jagung serta akan mengakibatkan pipilan jagung berwarna kuning pucat, masih terdapat tumpi dan janggal serta biji mati dan jamur. Penelitian mengenai Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* di PT. Seger Agro Nusantara dilakukan agar dapat menganalisis kecacatan produk dan memperbaiki kualitas jagung pipil. Dengan cara meningkatkan kualitas *grade* b dan mengurangi kuantitas *grade* b- dan c. Karena menurut data produksi yang didapatkan kualitas jagung *grade* b- dan c masih cukup banyak persentasenya tiap tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengeringan jagung pipil, menganalisis faktor penyebab kecacatan pada jagung pipil serta merumuskan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.

Penentuan lokasi penelitian di PT. Seger Agro Nusantara Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat dilakukan secara *purposive*. Pengambilan data dilakukan mulai dari 8 Januari - 22 Januari 2018. Penentuan responden sebagai *key informant* dilakukan secara *purposive sampling*. *Key informant* pada penelitian ini adalah pimpinan perusahaan, *supervisor quality control & warehouse*, serta staf *quality control* lapangan. Metode analisis data adalah analisis deskriptif untuk menjelaskan sistem pengendalian kualitas yang diterapkan serta metode *Six Sigma* yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu *Define, Measure, Analyze, dan Improve* untuk mengetahui level *sigma* dan usulan perbaikan untuk perusahaan. Alat analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Peta Proses Operasi, diagram *Input Process Output* (IPO), diagram pareto dan diagram *fishbone* (tulang ikan).

Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui proses pengeringan yang dilakukan oleh PT. Seger Agro Nusantara telah sesuai dengan prosedur perusahaan atau tidak. Data hasil produksi jagung pipil tahun 2017 sebanyak 83.750 ton, yang mengalami kecacatan sebanyak 19.679 ton. Jumlah cacat yang paling banyak dari tiga jenis kecacatan yaitu warna jagung kuning pucat sedangkan jumlah kecacatan yang paling sedikit terdapat tumpi dan janggal. Nilai DPMO yang cukup tinggi sebesar 105000, yang berarti bahwa dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 105000 kemungkinan mengalami kecacatan. Setelah mendapatkan nilai DPMO dan nilai level sigma, maka dapat diketahui nilai



final yield. Perhitungan *final yield* untuk proses pengeringan jagung pipil pakan ternak di PT. SAN adalah 79%. Hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas *sigma* dari proses pengeringan jagung pipil tersebut telah memenuhi standar *final yield* Indonesia. Level *sigma* proses pengeringan jagung pipil untuk jenis kecacatannya mempunyai kapabilitas level *sigma* yang masih rendah yaitu sebesar 2,76667 atau dapat dikategorikan rata-rata industri Indonesia. Level *sigma* tersebut mengindikasikan bahwa perlunya perbaikan secara berlanjut untuk mencapai 6-Sigma. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi jumlah kecacatan, antara lain adalah melakukan pengeringan yang maksimal (menggunakan lantai jemur) terhadap jagung pipil yang masih basah, melakukan perawatan dan perbaikan pada *chain* serta *blower* dan *aspirator*, melakukan evaluasi untuk karyawan untuk mengurangi kelalaian dan membuat (*Standar Operating Procedures*) SOP yang lebih terperinci.



SUMMARY

FILDZAH SHABRINA. 145040101111049. Quality Control Analysis of Corn Kernels as an Animal Feed Using The Six Sigma Method (Case Study at PT Seger Agro Nusantara) Supervised by Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU.

Corn (*Zea mays* L.) is a seasonal plant used by seeds. Corn is used for food industry raw materials, direct human consumption and largest for raw materials for animal feed industry. To produce corn kernels which has a low level of defects then must pay attention to post-harvest process. The drying process is one of the processes that can cause physical defects in corn. If the drying process is done less than the maximum will cause the moisture content is still high so it will decrease the quality of corn kernels and will result in corn pale yellow corn, still there are tumpi and corncob and dead kernels and moldy seeds. Research on Corn Kernels Quality Control Analysis Using Six Sigma Method at PT. Seger Agro Nusantara is done in order to analyze the product defect and improve the quality of corn kernels. By improving grade b quality and reducing the grade quantity b- and c. Because according to production data obtained quality of corn grade b- and c still pretty much the percentage each year. The purpose of this research is to know the process of drying corn kernels, analyze the factors causing defect in corn kernels and formulate proposed improvement to reduce the amount of corn flaw in PT. Seger Agro Nusantara.

Determination of research location at PT. Seger Agro Nusantara Manggelewa District, Dompu Regency, West Nusa Tenggara was conducted purposive. The data were collected from January 8 to January 22, 2018. Determination of respondents as key informant is done by purposive sampling. Key informant in this research are company leader, supervisor quality control & warehouse, and field quality control staff. Data analysis method is descriptive analysis to explain the quality control system applied and Six Sigma method consist of 4 steps, that is Define, Measure, Analyze, and Improve to know sigma level and suggestion of improvement for company. Analyzer used in this research is Operation Process Map, Input Process Output (IPO) diagram, pareto diagram and fishbone diagram.

The result of this research is to know the drying process done by PT. Seger Agro Nusantara has been in accordance with company procedures or not. Data of corn production in 2017 reached 83,750 tons, which experienced defects of 19,679 tons. The largest number of defects of the three types of defects is the color of pale yellow corn while the least number of defects contain the tumpi and janggal. The DPMO value is quite high at 105000, which means that out of a million opportunities there will be 105,000 possibilities of defects. After getting the DPMO value and the sigma level value, it can be seen the final value of yield. The final calculation of yield for drying process of corn kernels in PT. SAN is 79%. This shows that the sigma capability of the drying process of corn kernels has met the final Indonesian yield standard. Sigma level of corn kernels drying process for this type of caches has low sigma level capability that is equal to 2,76667 or can be categorized as industry average of Indonesia. The sigma level indicates that there is a need for continuous improvement to achieve 6-Sigma.



Proposed improvements to reduce the number of defects include the maximum drying (using drying floors) on wet corn kernels, maintenance and repair of chains and blowers and aspirators, evaluating for employees to reduce negligence and make (Standard Operating Procedures) More detailed SOP.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil Pakan Ternak Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus pada PT. Seger Agro Nusantara)” dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian strata satu (S-1) Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Brawijaya.

Skripsi ini berisi tentang tahapan proses pengeringan jagung pipil yang dilakukan, mengetahui jumlah kecacatan produk jagung pipil yang masuk pada kualitas *grade* b- dan c. Serta faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecacatan. Penelitian ini menggunakan metode *six sigma* yaitu mulai dari tahapan *Define, Measure, Analyze* dan *Improve*. Dimana pada tahapan *Improve*, penulis memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo, SU selaku dosen pembimbing atas segala kesabaran, nasihat, arahan serta bimbingan kepada penulis. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Mangku Purnomo, SP.,M.Si.,Ph.D atas segala nasihat dan bimbingan kepada penulis.

Malang, April 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Mataram pada tanggal 9 Maret 1996 sebagai putri kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Ir. Ruslan dan Ir. Rusmiati. Penulis menempuh pendidikan dari SDN No. 1 Dompu (Nusa Tenggara Barat) pada tahun 2002 sampai 2008. Pada tahun 2008 sampai 2011 penulis melanjutkan ke SMPN No. 1 Dompu. Kemudian tahun 2011 sampai 2014 penulis melanjutkan ke SMA Khadijah Surabaya dan masuk Jurusan IPA. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang kuliah. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S-1 Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Lab Manajemen Produksi dan Operasi melalui jalur masuk SNMPTN.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SKEMA	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Kegunaan Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu	6
2.2 Tinjauan Tentang Jagung	9
2.2.1 Jagung	9
2.2.2 Jenis-jenis Jagung	9
2.3 Proses Pengolahan Jagung Tongkol Menjadi Jagung Pipil	10
2.4 Sifat Mutu Fisik Jagung	12
2.5 Teori Kualitas	13
2.5.1 Kualitas	13
2.5.2 Pengendalian Kualitas	13
2.6 Teori <i>Six Sigma</i>	14
2.6.1 <i>Six Sigma</i>	14
2.6.2 Tahapan Metode <i>Six Sigma</i>	15
2.7 Alat dan Metode Statistik	19
2.7.1 Peta Proses Operasi (<i>Operation Process Chart</i>)	19

2.7.2 Diagram <i>Input Process Output</i> (IPO)	19
2.7.3 Diagram Pareto.....	19
2.7.4 Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone</i>)	20
III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN	21
3.1 Kerangka Pemikiran.....	21
3.2 Hipotesis Penelitian.....	24
3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	24
IV. METODE PENELITIAN	26
4.1 Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	26
4.2 Metode Penentuan Responden	26
4.3 Metode Pengumpulan Data	26
4.4 Metode Analisis Data	27
4.4.1 Analisis Deskriptif	27
4.4.2 Analisa <i>Six Sigma</i>	28
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	30
5.1.1 Visi	30
5.1.2 Misi	31
5.1.3 Lokasi PT. Seger Agro Nusantara.....	31
5.1.4 Struktur Organisasi	31
5.1.5 Produksi Jagung Pipil.....	34
5.2 Hasil dan Pembahasan.....	36
5.2.1 Proses Pengeringan Jagung Pipil	36
5.2.2 Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan.....	39
5.2.3 Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan....	48
VI. PENUTUP	50
6.1 Kesimpulan	50
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Jagung SNI	13
2.	Nilai Konversi Level <i>Sigma</i> yang disederhanakan	15
3.	ANSI/ASQCZ1.9-1993, Inspeksi Normal	17
4.	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel	24
5.	Jumlah Produksi dan Tiap Jenis Kecacatan Jagung Pipil	42
6.	Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai <i>Six Sigma</i>	44
7.	Uraian Permasalahan yang dihadapi oleh PT. SAN	47



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Data Produksi Jagung Pipil Tahun 2017	35
2.	Diagram Pareto Jumlah Kecacatan	43
3.	Pos penerimaan jagung	56
4.	Lantai jemur	56
5.	Mesin intik	56
6.	<i>Drum griner</i>	56
7.	Wet silo 1 dan 2.....	56
8.	Mesin pengering.....	56
9.	Mesin ayakan	57
10.	Wet silo pendingin	57
11.	Wet silo penyimpanan.....	57
12.	Mesin pembersih akhir	57
13.	Mesin penimbang jagung.....	57
14.	<i>Chain</i>	57
15.	Jagung <i>grade b</i>	58
16.	Jagung <i>grade b-</i>	58
17.	Jagung <i>grade c</i>	58
18.	Loket dan ketentuan pada saat penimbangan jagung.....	58
19.	Foto bersama pimpinan perusahaan	58
20.	Foto bersama karyawan perusahaan.....	58



DAFTAR SKEMA

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram Alir Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil	23
2.	Peta Proses Operasi Pengeringan Jagung Pipil	38
3.	Diagram IPO pada proses pengeringan jagung pipil	40
4.	Diagram <i>Fishbone</i> Produk Cacat Pada Jagung Pipil	45



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Dokumentasi Kegiatan	56
2.	Data Realisasi Luas Panen, Provitas dan Produksi Jagung	59
3.	Bagan Struktur Organisasi PT. Seger Agro Nusantara	60
4.	SOP Penentuan Kualitas Komoditas	61
5.	Hasil Perhitungan <i>Final Yield</i> Tiap Bulan	63



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman musiman yang dimanfaatkan bijinya. Jagung digunakan untuk bahan baku industri makanan, konsumsi langsung manusia dan terbesar untuk bahan baku industri pakan ternak. Kebutuhan jagung untuk industri pakan ternak mencapai 5 juta ton/tahun dengan laju kenaikan sekitar 10 – 15 % setiap tahunnya (Ditjen P2HP, 2008). Distribusi penanaman jagung terus meluas di berbagai negara di dunia karena tanaman jagung mempunyai daya adaptasi yang luas di daerah sub tropis ataupun tropis. Kebutuhan jagung dunia mencapai 770 juta ton/tahun, 42% diantaranya kebutuhan masyarakat di benua Amerika (Sugiharto, 2008). Indonesia merupakan negara penghasil jagung terbesar di kawasan Asia Tenggara, maka tidak berlebihan bila Indonesia mengancam swasembada jagung (Rukmana, 1997). Daerah sentra produksi jagung di Indonesia terbanyak pada tahun 2015 ada di wilayah Jawa Timur sebanyak 6.131.163 ton, Jawa Tengah 3.212.391 ton, Sulawesi Selatan 1.528.414 ton, Sumatera Utara 1.519.407 ton, Lampung 1.502.800 ton, Jawa Barat 959.933 ton dan Nusa Tenggara Barat 959.973 ton (Badan Pusat Statistik, 2015).

Namun peningkatan produksi ini belum diiringi oleh peningkatan kualitasnya, sehingga produksi jagung dari petani sering ditolak oleh pabrik pakan. Hasil akhir yang diharapkan pada proses pasca panen adalah pipilan jagung memiliki kualitas yang baik. Kualitas yang baik bisa dilihat dari kadar air yang rendah karena telah dilakukan proses pengeringan yang maksimal, dan menghasilkan pipilan jagung yang berwarna kuning tidak terlalu cerah, masih terdapat tumpi dan janggal tapi tidak dominan serta sudah tidak ada biji mati dan jamur. PT. Seger Agro Nusantara adalah industri yang menghasilkan jagung pipil yang nantinya akan dilakukan pengapalan lagi ke PT. Seger Agro Nusantara di Surabaya dan Kalimantan. Hasil produksi jagung pipil pada tahun 2014 sebanyak 22.500 ton, dimana 60% *grade* b, 30% *grade* b- dan 10% *grade* c. Untuk tahun 2015 sebanyak 30.500 ton, dimana 70% dari hasil jagung pipil memiliki kualitas *grade* b-, 20% *grade* c dan 10% *grade* b. Sedangkan untuk tahun 2016 sebanyak

65.000 ton, kualitas yang dihasilkan lebih banyak *grade b* yaitu sebesar 75%, untuk *grade b-* yang dihasilkan sebesar 20% dan *grade c* sebesar 5%. Pada tahun 2017 produktivitas jagungnya sebanyak 83.750 ton. (PT. Seger Agro Nusantara, 2018).

Meskipun proses produksi telah dilakukan dengan baik, pada kenyataannya seringkali masih ditemukan ketidaksesuaian antara produk yang dihasilkan dengan yang diharapkan. Kualitas produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yaitu mengalami kecacatan. Jika ingin menghasilkan jagung pipil yang memiliki tingkat kecacatan yang rendah maka harus memperhatikan proses pasca panennya. Proses pengeringan merupakan salah satu proses yang dapat menyebabkan cacat fisik pada jagung. Jika proses pengeringan dilakukan kurang maksimal akan menyebabkan kandungan kadar air masih tinggi sehingga akan menurunkan kualitas biji jagung serta akan mengakibatkan pipilan jagung berwarna kuning pucat, masih terdapat tumpi dan janggal serta biji mati dan jamur.

Hal tersebut disebabkan adanya penyimpangan-penyimpangan dari berbagai faktor, baik yang berasal dari bahan baku, tenaga kerja, metode yang digunakan serta mesin-mesin penunjang proses produksi. Menurut Gasperz (2003), langkah terbaik adalah memperhatikan kualitas bukan pada produk akhir, melainkan proses produksinya atau produk yang masih dalam proses (*work in process*). Fokus dalam memperhatikan proses produksi maka produk akhir diharapkan bebas dari cacat dan tidak ada lagi pemborosan yang harus dibayar mahal karena produk tersebut harus dibuang atau dilakukan pengerjaan ulang. Salah satu alternatif yang digunakan untuk mengukur maupun mengendalikan kualitas produk yaitu metode *six sigma*.

Permasalahan yang terdapat di PT. Seger Agro Nusantara yaitu pada saat pemanenan seharusnya dilakukan pemangkasan daun terlebih dahulu sehingga kering diatas batang oleh sinar matahari secara langsung. Tetapi karena cuaca dan iklim yang tidak menentu proses pemangkasan daun kadang tidak dilakukan. Selain itu petani juga melakukan pemanenan jagung pada saat umurnya belum mencukupi. Hal ini dikarenakan petani mengikuti mekanisme harga yang tinggi. Adapun masalah teknis yang dihadapi oleh perusahaan juga terkait dengan

kebocoran atau macet pada mesin *chain* serta mesin hisapan (*blower*) dan *aspirator*. Kemudian pemadaman listrik yang dilakukan tanpa pemberitahuan terlebih dahulu oleh pihak PLN, dimana akan menyebabkan terjadinya pengulangan proses *drying* yang terhenti. Saat menghadapi panen raya pada bulan Maret 2017 adalah tiang listriknya roboh dikarenakan pihak perusahaan menebang pohon kapuk yang berada disekitarnya. Sesuai dengan uraian data produktivitas diatas maka permasalahan yang terkait dengan banyaknya kualitas *grade* b- dan c menjadi penting untuk diteliti. Sehingga nantinya akan dianalisis faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada produk jagung sehingga kualitas dengan *grade* b- dan c lebih banyak daripada *grade* b dengan menggunakan metode *six sigma*.

Penelitian mengenai Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* DMAI di PT. Seger Agro Nusantara menjadi penting dilakukan agar dapat menganalisis kecacatan produk dan memperbaiki kualitas jagung pipil. PT. SAN yang merupakan pabrik jagung pipil pertama dan terbesar yang ada di Nusa Tenggara Barat. Selain itu PT. SAN juga lagi berkembang dan memiliki prospek yang bagus kedepannya dikarenakan jagung pipil merupakan komoditas pertanian yang sedang diperhatikan dan menjadi komoditas unggulan di daerah tersebut. Menurut data produksi yang didapatkan kualitas jagung *grade* b- dan c masih cukup banyak persentasenya tiap tahun, karena sangat disayangkan apabila selama ini kualitas *grade* b- dan c masih banyak. Maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis permasalahan dan faktor penyebabnya serta merumuskan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah cacat.

1.2 Rumusan Masalah

PT. SAN merupakan ekspansi dari PT. Seger Agro Nusantara Gresik, dimana pipilan jagung yang telah terkumpul di pabrik akan dilakukan pengapalan ke Surabaya dan Kalimantan. Saat di Surabaya dan Kalimantan akan dilakukan proses pengolahan ke berbagai jenis olahan jagung pakan ternak. Kapasitas produksi jagung setiap harinya selalu ada yang masuk ke pabrik, walaupun kuantitasnya tidak sebanyak musim panen. Hal ini di karenakan pemerintah telah

membuat mekanisme penanaman dan pemanenan secara simultan, sehingga pabrik akan terus memproduksi jagung setiap bulan Maret hingga November.

Namun terdapat beberapa kendala pada saat proses pengeringan jagung pipil sehingga hasilnya tidak optimal. Hal ini dikarenakan kandungan kadar air yang masih tinggi sehingga pada proses pemipilan mengakibatkan terjadinya pipilan jagung berwarna kuning pucat, masih terdapat tumpi dan janggal serta biji mati dan jamur. Selain itu jagung yang memiliki kadar air yang tinggi akan mempengaruhi kenaikan alfatoksin pada jagung yang berbahaya untuk pakan ternak. Permasalahan mengenai kadar air yang masih tinggi disebabkan oleh curah hujan yang tidak menentu sehingga tidak bisa dilakukannya pemangkasan daun sehingga kering diatas batangnya oleh sinar matahari secara langsung. Selain itu penjemuran yang dilakukan belum optimal karena tidak menggunakan lantai jemur. Hal ini akan membuat kualitas dan harga jagung pipil rendah.

Berdasarkan uraian diatas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengeringan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara?
2. Apa faktor penyebab timbulnya kecacatan pada jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara?
3. Apa usulan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi jumlah kecacatan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya pokok bahasan dalam penelitian ini agar tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya fokus membahas tentang kecacatan produk yang dihasilkan pada saat proses pengeringan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.
2. Penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan *Define, Measure, Analyze* dan *Improve*.
3. Penelitian ini tidak melakukan pembahasan mengenai perhitungan biaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses pengeringan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.
2. Menganalisis faktor penyebab cacatnya jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.
3. Merumuskan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara.

1.5 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai masukan dan informasi kepada :

1. PT. Seger Agro Nusantara serta pihak-pihak terkait, penelitian ini diharapkan mampu memberikan saran dan usulan dalam perbaikan kualitas produk jagung pipil.
2. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu saran dan rekomendasi, serta sebagai rujukan dalam penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan *six sigma*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan sarana rujukan yang dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam proses menyelesaikan tugas akhir yang akan dilakukan. Hal ini berguna untuk mengetahui sejauh mana penelitian terdahulu sudah dilakukan yang terkait dengan topik yang diambil oleh penulis. Ada beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian dengan menggunakan metode *Six Sigma* serta produk jagung pada PT. Seger Agro Nusantara, antara lain:

Januar (2013) dalam penelitiannya tentang “Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Pengeringan Teh Hitam dengan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di PTPN XII Wonosari Lawang)”. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai sigma pada proses pengeringan teh hitam dan faktor penyebab penyimpangannya serta memberikan usulan mengenai perbaikan yang diprioritaskan untuk mengurangi *defect* pada proses pengeringan teh. Dalam penelitian tersebut ditemukan beberapa kendala pada proses pengeringan teh. Kendala tersebut antara lain adalah kadar air yang tidak sesuai dengan standar, warna ampas merah, rasa pahit pada seduhan teh dan kenampakan tidak hitam. Hasil yang didapatkan menunjukkan proses pengeringan teh hitam memiliki tingkat *six sigma* kapabilitas jangka pendek sebesar 2,28 dan kapabilitas jangka panjang sebesar 2,41. Perolehan nilai sigma tersebut sudah mencukupi standar perusahaan di Indonesia, karena nilai sigma minimal di Indonesia adalah 2. Faktor penyebab kecacatan produk dikarenakan metode, mesin dan lingkungan.

Shobba (2015) dalam penelitiannya berjudul “Pengaruh Lama Pengeringan Jagung Tongkol (*Zea Mays L.*) Terhadap Mutu Fisik Butir Jagung Hasil Pemipilan (*Shelling*) Dengan Mesin Pipil Tipe Roda Tiga. Metode penelitian ini menggunakan eksperimental dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri dari satu faktor”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa mutu fisik butir jagung berdasar presentase butir pecah dan jumlah kotoran yang tercampur biji hasil proses pemipilan dengan berbagai perlakuan pengeringan sebelum pemipilan. Serta mengukur lama pengeringan jagung yang optimum berdasar mutu dan rendemen terbaik biji jagung hasil pemipilan. Hasil

dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lama pengeringan jagung tongkol yang paling optimum pada suhu 40°C adalah ketika jagung dikeringkan selama 32 jam (kadar air biji 13,220%, kadar air janggal 13,006 %), karena memiliki mutu biji jagung hasil pipilan terbaik berdasarkan biji pecah dan kotoran yang tercampur sesuai ketentuan SNI.

Noor (2015) dalam penelitiannya mengenai “Analisis Pengendalian Mutu Untuk Mencapai Standar Kualitas Produk *Corn Chips* di PT. Anugrah Cita Era Food”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses produksi *corn chips*, menganalisa pengendalian mutu pada proses produksi, mengidentifikasi sebab-sebab potensial yang mempengaruhi mutu, membuktikan apakah pengendalian mutu pada proses produksi tersebut terkendali ataupun tidak terkendali. Dalam penelitian tersebut setiap tahapan pengendalian mutu yang dilakukan oleh *Quality Control*. Pengendalian mutu produk *corn chips* dilakukan dari mulai tahap penerimaan bahan baku berupa jagung pipil, proses produksi serta pengemasan. Tujuan pokok dari pengendalian mutu adalah untuk mengetahui sampai sejauh mana proses dan hasil produksi *corn chips* yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Adapun ketidaksesuaian yang menjadi prioritas permasalahan menyebabkan produk *corn chips* tidak sesuai dengan standar adalah butiran jagung pecah yang tinggi pada proses penerimaan bahan baku jagung pipil, kadar minyak yang tinggi pada proses produksi serta berat produk setelah dikemas yang *over under* pada proses pengemasan. Hal ini dapat diketahui dengan menggunakan diagram pareto dan diagram sebab akibat atau *fishbone*. Pada analisis pengendalian mutu dengan menggunakan bagan kendali didapatkan hasil yang berbeda-beda yaitu pada penerimaan bahan baku tidak terkendali pada bulan April dan Desember, pada proses produksi tidak terkendali pada bulan Mei dan Agustus.

Syafril (2015) melakukan penelitian yang berjudul “Penerapan Metode *Six Sigma* dalam Meningkatkan Mutu Gula pada Proses Kristalisasi (Studi Kasus di Pabrik Gula Kebon Agung Kabupaten Malang)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapabilitas proses produksi gula dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar spesifikasi. Kemudian faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya penyimpangan produk pada proses produksi gula. Hasil yang

didapatkan adalah indeks kapabilitas *sigma* sebesar 2,21 sebatas proses kristalisasi. Sedangkan untuk *final yield* sebesar 76,2 %. Untuk faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan adalah keahlian karyawan masih dikatakan kurang serta kurangnya kedisiplinan ketika bekerja, kurangnya ketegasan dalam penerapan SOP, setingan mesin sering tidak sesuai disertai perawatan mesin yang kurang dan umur beberapa mesin sudah tua, bahan baku yang bervariasi sehingga sering ditemukan beberapa yang belum memenuhi standar. Yang menjadi prioritas utama untuk segera dilakukan perbaikan adalah jenis penyimpangan (cacat) gula yang menggumpal akibat stasiun puteran tidak mampu mengeringkan gula secara maksimal.

Penelitian Prayuda (2016) tentang “Analisis Pengendalian Kualitas Proses Penggerbusan (*Hulling*) pada Kopi Pasar (*Greenbean*) Menggunakan Pendekatan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Malangsari Banyuwangi)”. Hasil nilai *sigma* yang didapatkan pada proses penggerbusan kopi pasar berada di atas rata-rata industri di Indonesia yaitu sebesar 3,63. Nilai *final yield* sebesar 95% dan kapabilitas prosesnya adalah 1,21 sehingga masih diperlukan lagi upaya-upaya untuk meningkatkan kemampuan proses penggerbusan agar tercapainya perbaikan kualitas pada biji kopi pasar hasil penggerbusan menuju *zero defect*. Faktor penyebab kecacatan ada pada mesin, kapasitas mesin *huller* kurang diperhatikan dan daya hisap pada alat penghisap kulit ari yang terdapat pada *huller* tidak maksimal.

Persamaan penelitian dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian Januar (2013), Syafril (2015), dan Prayuda (2016) di atas dengan penelitian penulis adalah sama-sama menerapkan metode *Six Sigma* dengan tahapan *Define, Measure, Analyze* dan *Improve*. Untuk perbedaannya ada pada alat analisisnya, dimana ketiga penelitian di atas hanya menggunakan metode *Six Sigma* saja, sedangkan untuk penelitian penulis menggunakan alat analisis diagram *Input, Process, Output* (IPO) dan Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*). Kemudian persamaan penelitian dengan penelitian terdahulu Shobba (2015) dan Noor (2015) adalah menganalisis pengendalian mutu jagungnya. Tetapi perbedaan antara peneliti terdahulu dengan penelitian penulis adalah pada metode yang digunakan.

2.2 Tinjauan Tentang Jagung

2.2.1 Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi. Kebutuhan jagung saat ini mengalami peningkatan dapat dilihat dari segi produksi yang dimana permintaan pasar domestik ataupun internasional yang sangat besar untuk kebutuhan pangan dan pakan (Purwono, 2004).

2.2.2 Jenis-jenis Jagung

Menurut Purwono (2004), berdasarkan penampilan dan tekstur biji (kernel), jagung diklasifikasikan ke dalam 7 tipe yaitu:

1. Jagung mutiara (*flint corn*) – *Zea mays indurata*

Biji jagung tipe mutiara berbentuk bulat, licin, mengkilap dan keras karena bagian pati yang keras terdapat di bagian atas dari biji. Pada waktu masak, bagian atas dari biji mengkerut bersama-sama, sehingga menyebabkan permukaan biji bagian atas licin dan bulat. Pada umumnya varietas lokal di Indonesia tergolong ke dalam tipe biji mutiara. Sekitar 75% dari areal pertanaman jagung di Pulau Jawa bertipe biji mutiara. Tipe biji ini disukai oleh petani karena tahan hama gudang.

2. Jagung gigi kuda (*dent corn*) – *Zea mays indentata*

Bagian pati keras pada tipe biji *dent* berada di bagian sisi biji, sedangkan pati lunaknya di tengah sampai ke ujung biji. Pada waktu biji mengering, pati lunak kehilangan air lebih cepat dan lebih mengkerut dari pada pati keras, sehingga terjadi lekukan (*dent*) pada bagian atas biji. Tipe biji *dent* ini bentuknya besar, pipih dan berlekuk. Jagung hibrida tipe *dent* adalah tipe jagung yang populer di Amerika dan Eropa. Di Indonesia, terutama di Jawa, kira-kira 25% dari jagung yang ditanam bertipe biji semi *dent* (setengah gigi kuda).

3. Jagung manis (*sweet corn*) – *Zea mays saccharata*

Bentuk biji jagung manis pada waktu masak keriput dan transparan. Biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dari pada pati. Sifat ini ditentukan oleh satu gen *sugary* (*su*) yang resesif. Jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda pada saat masak susu (*milking stage*).

4. Jagung berondong (*pop corn*) – *Zea mays everta*

Pada tipe jagung *pop*, proporsi pati lunak dibandingkan dengan pati keras jauh lebih kecil dari pada jagung tipe *flint*. Biji jagung akan meletus kalau dipanaskan karena mengembangnya uap air dalam biji. Volume pengembangannya bervariasi (tergantung pada varietasnya), dapat mencapai 15-30 kali dari besar semula. Hasil biji jagung tipe *pop* pada umumnya lebih rendah daripada jagung *flint* atau *dent*.

5. Jagung tepung (*floury corn*) -*Zea mays amylacea*

Zat pati yang terdapat dalam endosperma jagung tepung semuanya pati lunak, kecuali di bagian sisi biji yang tipis adalah pati keras. Pada umumnya tipe jagung *floury* ini berumur dalam (panjang) dan khususnya ditanam di dataran tinggi Amerika Selatan (Peru dan Bolivia).

6. Jagung ketan (*waxy corn*) – *Zea mays ceratina*

Endosperma pada tipe jagung *waxy* seluruhnya terdiri dari amylopectine, sedangkan jagung biasa mengandung \pm 70% amylopectine dan 30% amylose. Jagung *waxy* digunakan sebagai bahan perekat, selain sebagai bahan makanan.

7. Jagung pod (*pod corn*) – *Zea mays tunicata*

Setiap biji jagung pod terbungkus dalam kelobot, dan seluruh tongkolnya juga terbungkus dalam kelobot. Endosperma bijinya mungkin *flint*, *dent*, *pop*, *sweet* atau *waxy*.

2.3 Proses Pengolahan Jagung Tongkol Menjadi Jagung Pipil

Penanganan panen dan pascapanen jagung akan berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas hasil panen. Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam proses pemanenan, yaitu ketepatan umur pemanenan dan cara pemanenan. Pemanenan pada umur yang terlalu awal akan memberikan hasil panen dengan presentase butir muda yang tinggi sehingga kualitas biji dan daya simpannya

rendah sedangkan pemanenan yang terlambat akan menyebabkan banyak biji yang rusak. Waktu pemanenan yang baik adalah ketika biji dalam jagung tongkol sudah masak fisiologis. Pada keadaan ini berat kering sudah dalam keadaan maksimum. Tanda yang praktis bahwa jagung tongkol sudah masak untuk dipanen adalah kelobotnya sudah mengering, bijinya bewarna kuning dan keras bila ditekan dengan ibu jari. Cara pemanenan jagung ada dua macam yaitu manual (dipetik dengan tangan) dan menggunakan mesin pemanenan (*combine*). Di Indonesia jagung dipanen masih secara manual (dipetik dengan tangan). Cara ini baik untuk menjaga kualitas jagung tongkol (Suciyanto, 2011). Tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat pemipilan jagung :

1. Pengeringan Jagung Tongkol (*Drayer* Tongkol)

Jagung tongkol setelah dipanen dan dibersihkan rambutnya lalu dikeringkan di dalam rumah pengeringan. Pengeringan dilakukan agar jagung mudah dipipil, terhindar dari kerusakan akibat kadar air yang tinggi, dan agar jagung pipil yang dihasilkan dapat disimpan untuk jangka waktu relatif panjang. Cara manual dilakukan dengan menggunakan rumah penjemuran yang beralaskan anyaman bambu (*gribing*), berukuran 8 x 12 m. Pengeringan secara manual ini dalam era agroindustri tidak dapat diandalkan karena sangat tergantung pada sinar matahari. Selain itu kapasitas yang dihasilkan pun sangat rendah dan resiko kehilangan pada saat pengeringan sangat tinggi sekitar kurang lebih 40%.

2. Pemipilan

Jika kadar air yang terkandung didalam jagung tongkol yang dikeringkan sudah berkurang, maka proses pemipilan dapat dilakukan. Proses pemipilan dilakukan dengan menggunakan esin pipil multifungsi. Mesin pipil multifungsi maksudnya mesin pipil yang tidak hanya berfungsi sebagai perontok biji saja, melainkan juga berfungsi sebagai penghancur tongkol dan pengupas kulit ari. Mesin pipil berfungsi sebagai alat perontok biji jagung dari tongkol jagung. *chruser* tongkol berfungsi sebagai penghancur tongkol jagung menjadi dedak tongkol kasar. Penangkap kulit ari berfungsi sebagai tempat penampungan sisa-sisa kulit ari biji jagung. *Drayer* biji berfungsi sebagai tempat pengeringan biji jagung yang udah dipipil. Proses pemipilan dimulai dengan jagung tongkol yang telah mengalami proses pengeringan dimasukkan ke dalam *conveyor*. Kemudian

dengan bantuan *belt conveyor* jagung tongkol masuk kedalam mesin pipil untuk dipipil. Di mesin pemipil, biji jagung dirontokkan dari tongkolnya dan dipisahkan dari kulit arinya. Setelah itu biji jagung yang telah dipipil masuk kedalam bak penampungan biji untuk dilakukan proses selanjutnya yaitu pengeringan biji. Sedangkan tongkol jagung masuk kedalam mesin *chruser* tongkol dan sisa-sisa kulit ari serta kotoran lain masuk kedalam mesin penangkap dadak kulit ari. Kapasitas mesin pemipil maksimal 20 ton per jam.

3. Pengeringan Biji (*Dryer* Biji)

Biji jagung yang berada dalam bak penampungan, kemudian masuk kedalam *dryer* biji (pengering biji). *Dryer* biji berfungsi untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam biji jagung. Rata-rata kadar air biji jagung sebelum dilakukan pengeringan berkisar antara 17% - 20%. Setelah dilakukan proses pengeringan biji, maka jumlah kadar air yang terkandung dalam biji turun menjadi antara 11% - 13%. Apabila kadar air biji mencapai nilai tersebut, akan memudahkan proses pengolahan selanjutnya. Proses pengeringan biji kurang lebih memakan waktu antara 1-3 hari, tergantung kadar air yang terkandung dalam biji jagung yang dikeringkan. Suhu yang digunakan untuk proses pengeringan ini adalah 60°C untuk menghasilkan benih jagung dan lebih besar dari 60°C untuk menghasilkan biji jagung yang digunakan sebagai bahan baku industri (Suciyanto, 2011).

2.4 Sifat Mutu Fisik Jagung

Standar mutu jagung ada dua macam, yaitu standar mutu yang dikeluarkan oleh pemerintah dan standar mutu yang berlaku dipasaran. Standar mutu yang dikeluarkan pemerintah umumnya berdasarkan tingkat kadar air biji, presentase biji rusak dan presentase kotoran. Peraturan mutu jagung dipasaran umumnya lebih ditentukan oleh kelompok pedagang, mulai dari pedagang besa, pengepul tingkat kabupaten sampai di pedesaan. Harga jagung dipasaran umumnya berkaitan dengan mutu jagung. Cara penanganan panen dan pasca panen ya kasar akan memberikan dampak yang buruk terhadap mutu jagung. Apabila mutu jagung menurun, maka harga jual jagung akan menurun pula dan pendapatan petani akan lebih rendah pula (Purwadaria, 1994).

Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu jagung SNI

NO.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan mutu			
			I	II	III	IV
1.	Kadar air maksimum	%	14	14	15	17
2.	Butir rusak maksimum	%	2	4	6	8
3.	Butir warna lain maksimum	%	1	3	7	10
4.	Butir pecah maksimum	%	1	2	3	3
5.	Kotoran maksimum	%	1	1	2	2

Sumber : Warintek (2007)

2.5 Teori Kualitas

2.5.1 Kualitas

Kualitas merupakan suatu nilai tambah dari sebuah produk atau jasa. Definisi kualitas sangat beragam dan bersifat relatif sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan bergantung pada konteksnya jika dilihat dari sisi konsumen, para ahli dan dari sisi produsen. Menurut pandangan dari sisi konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas merupakan sesuatu yang cocok dengan selera (*fitness for use*) dan dapat memberikan manfaat pada pemakai (*measure of utility and usefulness*). Selain itu kualitas suatu produk dapat terkait dengan keandalan, daya tahan, kemurnian, waktu yang tepat, penampilan, integritasnya dan individualitasnya (Juran, 1999).

Menurut Kotler (2005), kualitas produk merupakan keseluruhan ciri dari suatu produk atau pelayanan pada kemampuan untuk memuaskan kebutuhan yang tersirat. Sedangkan menurut Kotler dan Armstrong (2001), mengatakan bahwa kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk melaksanakan fungsinya meliputi daya tahan, keandalan, ketepatan, kemudahan operasi dan perbaikan, serta atribut bernilai lainnya.

2.5.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu kegiatan yang 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 (Susetyo, 2011). Sedangkan menurut Assauri (1998), pengendalian kualitas adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Menurut Haryono (2010), pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas atau manajemen dari perusahaan untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk atau jasa dapat dipertahankan sebagai mana yang telah direncanakan. Dalam menjaga kualitas dari produk atau jasa perusahaan melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Jika produk atau jasa memiliki kualitas yang baik, maka akan memberikan nilai yang sesuai dengan standar yang dimiliki oleh produk atau jasa tersebut. Selain itu juga akan memberikan kepuasan terhadap konsumen. Namun jika perusahaan tidak melakukan pengendalian kualitas terhadap produk atau jasanya maka akan dapat merugikan pihak perusahaan sendiri. Kerugian yang akan didapatkan adalah produk atau jasa tidak diminati oleh konsumen.

Adapun tujuan dari pengendalian kualitas menurut Assauri (1998) adalah sebagai berikut :

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produk tertentu menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi sekecil mungkin.

2.6 Teori Six Sigma

2.6.1 Six Sigma

Six sigma adalah sebuah metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan

lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan asset yang lebih tinggi serta mendapat imbalan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Hidayat, 2007). Menurut Brue (2005), *six sigma* merupakan penerapan metode dari alat penyelesaian masalah statistik untuk mengidentifikasi dan mengukur pemborosan dan menunjukkan langkah-langkah perbaikan. *Six sigma* bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik. Standar *six sigma* dalam proses produksi dikenal dengan istilah *defectively rate of process* dengan nilai sebesar 3,4 defektif di setiap juta unit/proses. Artinya, dalam satu juta unit/proses hanya diperkenankan mengalami kegagalan atau cacat produk sebanyak 3,4 unit/proses. Dengan demikian, derajat konsistensi *six sigma* adalah sangat tinggi dengan simpangan baku yang sangat rendah.

Tabel 2. Nilai konversi level *sigma* yang disederhanakan.

Yield (probabilitas tanpa cacat)	DPMO (<i>Defect per million oppurtunity</i>)	Level Sigma	Keterangan
30,9%	690.000	1	Sangat tidak kompetitif
69,2%	308.000	2	Rata-rata industri Indonesia
93,3%	66.800	3	Rata-rata industri USA
99,4%	6.210	4	Industri kelas dunia
99,98%	320	5	
99,9997%	3,40	6	

Sumber :Syukron dan Kholil (2013).

2.6.2 Tahapan Metode *Six Sigma*

1. Tahap *Define*

Define merupakan suatu langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan penentuan sasaran dan tujuan perbaikan serta identifikasi cacat produk (Gaspersz, 2007). Adapun langkah yang dilakukan pada proses *define* adalah menggambarkan peta produksi agar dapat lebih mengetahui konsep pada aktifitas produksi. Kemudian

menentukan apa saja yang menjadi *Critical To Quality* (CTQ) dan jenis *defect* yang ada dalam proses produksi, selanjutnya data tersebut digunakan untuk membuat diagram pareto.

Critical To Quality (CTQ) memiliki pengaruh terbesar pada kinerja produk atau jasa, menggambarkan tingkat kinerja saat itu atau sifat kesalahan atau keluhan pelanggan, mengidentifikasi matrik kinerja yang bersangkutan, menentukan tolak ukur standar kualitas terbaik, menghitung implikasi biaya atau pendapatan proyek tersebut, serta mengukur tingkat kinerja yang diharapkan dari usaha *Six Sigma* yang berhasil. Selanjutnya diagram pareto adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensinya yang terbesar hingga terkecil. Bentuk diagram pareto tidak berbeda jauh dengan histogram. Pada sumbu horizontal adalah variabel bersifat kualitas yang menunjukkan jenis cacat dan presentase cacat (Syukron, 2013).

2. Tahap *Measure*

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Menurut Pande dan Holpp (2003), langkah *measure* mempunyai dua sasaran utama yaitu mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah dan peluang. Hal ini merupakan informasi kritis untuk memperbaiki dan melengkapi anggaran dasar proyek pertama. Tahap ini mulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah. Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *six sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim peningkatan kualitas *six sigma* harus memutuskan apa yang dicapai. *Tools* yang digunakan pada proses ini adalah *Process Mapping*, *Sampling Techniques*, *Sigma Level* dan *Process Capability* (Gaspersz, 2007).

a. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada tahap awal *measure*. Jumlah sampel dapat diketahui apabila telah mengetahui jumlah kapasitas produksi setiap harinya dari perusahaan. Setelah mengetahui jumlah kapasitas produksi setiap arinya, maka dilanjutkan dengan tahap penentuan jumlah sampel dengan cara melihat kedalam tabel ANSI/ASQC Z1.9-1993, Inspeksi Normal Level 3 pada tabel

dibawah ini. Setelah melihat kedalam tabel tersebut, maka nantinya akan diperoleh berapa banyak sampel yang akan kita ambil.

Tabel 3. ANSI/ASQCZ1.9-1993, Inspeksi Normal

Banyaknya Produk yang dihasilkan	Ukuran Sampel Produk
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: Ariani (2004)

b. Menghitung DPMO dan tingkat sigma

DPMO (*defect per million opportunities*) merupakan suatu ukuran kegagalan dalam Six Sigma yang menunjukkan kerusakan suatu produk dalam satu juta barang yang diproduksi. Sedangkan tingkat *sigma* (k) merupakan ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan dalam mengurangi produk yang cacat (Gaspersz, 2002). Persamaan dari DPMO untuk seluruh produksi adalah :

$$\text{DPMO} = \frac{\text{total cacat keseluruhan}}{\text{total produksi keseluruhan} \times \text{CTQ}} \times 1000000$$

Untuk mengetahui besarnya tingkat *sigma* (k) dengan mengkonversi nilai DPMO ke tingkat sigma menggunakan Tabel Konversi *Sigma*.

c. Analisis Kemampuan Proses (*Process Capability Analyze*)

Kemampuan proses merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan output sesuai dengan spesifikasi produk yang ditetapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Batas spesifikasi ditentukan berdasarkan kebutuhan pelanggan, disebut juga batas toleransi (Gaspersz, 2002).

3. Tahap Analyze

Dilakukan analisa yang mendalam mengenai penyebab utama dari cacat

yang terjadi. Tim *Six Sigma* perlu menemukan mengapa cacat terjadi dari hasil identifikasi variabel kunci yang menyadi penyebab timbulnya variasi pada proses. Pada tahap ini dilakukan analisa stabilitas proses, serta sumber-sumber dan akar penyebab masalah yang menghambat peningkatan kinerja organisasi (Gaspersz, 2008). *Tools* yang digunakan adalah Diagram Pareto, Diagram Sebab Akibat (Phenter, 2004).

a. Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengurutkan data dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram pareto membantu untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Untuk menggunakan diagram pareto, perlu dipastikan bahwa harus memiliki data diskrti atau kategori. Angkanya tidak selalu tepat 80% dan 20%, tetapi efeknya seringkali sama (Pande, 2003).

b. Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram ini digunakan untuk menganalisis persoalan dan faktor yang menimbulkan persoalan tersebut (Syukron, 2013).

4. Tahap *Improve*

Akan melakukan upaya perbaikan agar penyebab dari cacat tidak terjadi atau semakin tereduksi. *Six sigma* perlu mengkonfirmasi variabel kunci. Mengkuantifikasi efek dari *Critical To Quality (CTQ)* ini, dan menjalankan proyek perbaikan. *Improve* adalah pengembangan dengan uji coba dan penerapan solusi yang telah direkomendasikan sehingga tercipta kemampuan proses optimal untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan panduan mutu, persyaratan, pelanggan dan target produksi (Sukmoro, 2010). Menurut Phanter dan Safa (2004).

5. Tahap *Control*

Dilakukan agar operator dapat memelihara peningkatan kualitas menuju kualitas level 6 (*six*). *Control* dapat dilakukan dengan mendokumentasikan hasil-hasil peningkatan kinerja organisasi dan menstandarisasikan praktik-praktik kerja terbaik dari proyek *six sigma* kedalam prosedur-prosedur kerja agar dijadikan

sebagai pedoman kerja standar (Gaspersz, 2008). *Tools* yang digunakan pada tahap *Control* adalah *Time Series Chart*, *Control Chart* dan *Poka Yoke* (Gaspersz, 2007).

2.7 Alat dan Metode Statistik

2.7.1 Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*)

Menurut Wignjosebroto (1995), peta proses operasi adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut menjadi elemen-elemen operasi secara detail. Elemen-elemen ini harus mudah didefinisikan saat mulai dan berakhir. Tahapan proses kerja harus diuraikan secara logis dan sistematis. Peta proses operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses (operasi dan pemeriksaan) yang akan dialami bahan baku. Dalam peta proses operasi yang dicatat hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksaan saja, biasanya pada akhir proses terdapat penyimpanan (*storage*).

2.7.2 Diagram *Input Process Output* (IPO)

Diagram IPO merupakan suatu representasi visual dari sebuah proses atau kegiatan. Diagram ini memuat semua daftar karakteristik input dan output. Menurut Schmidh (1999) diagram ini sangat bermanfaat dalam mendefinisi suatu proses hubungan antara variabel input (faktor) dan output (respon). Dalam membuat suatu diagram IPO, pertama-tama pilih suatu proses lalu tentukan outputnya. Output biasanya disebut sebagai karakteristik kualitas suatu proses. Setelah memasukan faktor-faktor yang diinginkan dari proses (output) baru dapat ditentukan faktor inputnya. Biasanya jumlah faktor input lebih banyak dari outputnya.

2.7.3 Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengurutkan data dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram pareto membantu untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Untuk menggunakan diagram pareto, perlu dipastikan bahwa harus memiliki data diskrit atau kategori. Angkanya tidak selalu tepat 80% dan 20%, tetapi efeknya seringkali sama (Pande, 2003).

2.7.4 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Menurut Syukron (2013) diagram sebab akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Diagram sebab akibat dipergunakan untuk menunjukan faktor-faktor penyebab dan karakteristik. Pada dasarnya diagram sebab akibat dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut:

- a. Membantu mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah.
- b. Mencari sebab-sebabnya dan mengambil tindakan korektif.
- c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian faktor lebih lanjut.
- d. Menyeleksi metode analisis untuk penyelesaian masalah.



III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

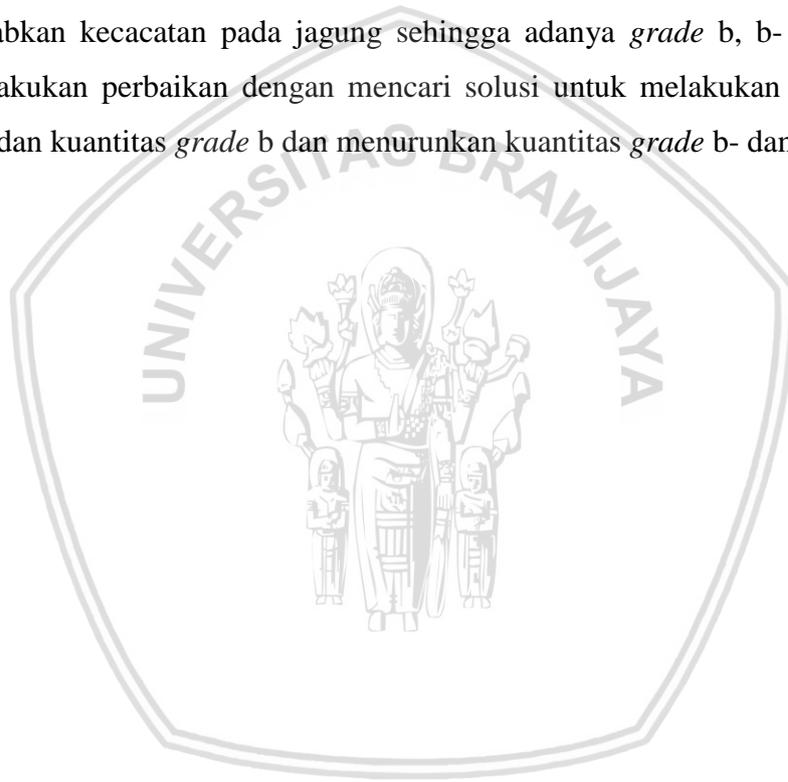
3.1 Kerangka Pemikiran

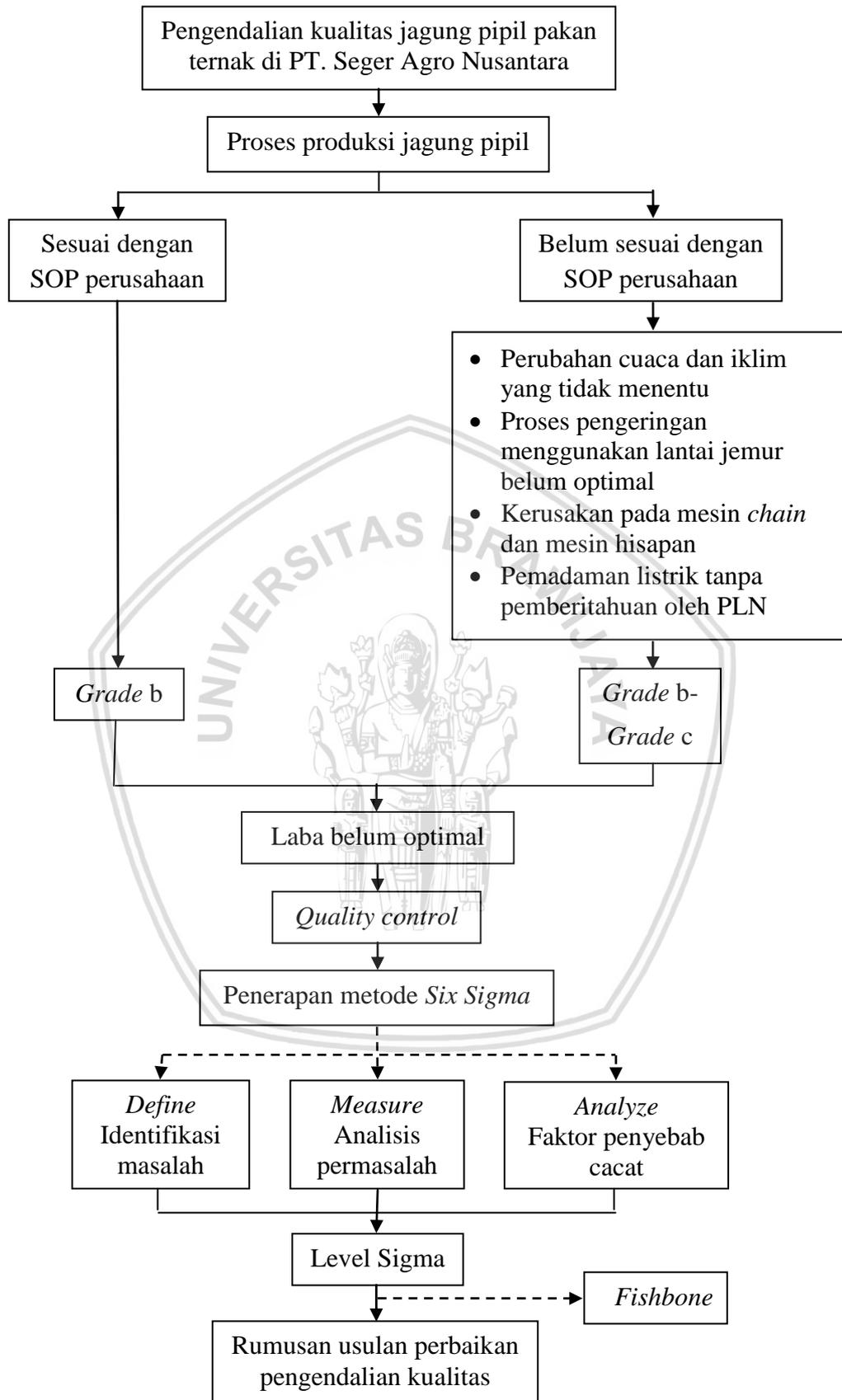
Jagung yang di produksi oleh PT. Seger Agro Nusantara terdapat tiga kualitas *grade* yaitu *grade* b, b-, dan c. Kualitas *grade* dibedakan berdasarkan pipilan jagung warna jagung, jumlah tumpi dan janggal, serta jumlah biji mati dan jamur. *Grade* b merupakan kualitas yang paling bagus karena sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Dimana pipilan jagungnya utuh, warna jagung kuning tidak terlalu cerah, masih terdapat tumpi dan janggal tapi tidak dominan, dan sudah tidak ada biji mati dan jamur. Sedangkan untuk kualitas *grade* b- masih terdapat pipilan jagung tidak utuh (pecah), warna jagungnya kuning pucat, masih terdapat tumpi dan janggal cukup banyak, dan terdapat biji mati dan jamur. Untuk kualitas *grade* c hampir sama dengan *grade* b, hanya saja presentase jumlah masih tumpi dan janggal serta biji mati dan jamur dimiliki oleh *grade* c cukup tinggi.

Kualitas jagung berbeda-beda disebabkan oleh proses pengeringan yang telah dilakukan. Proses pengeringan pastinya sudah dilakukan dengan baik, namun pada kenyataannya seringkali masih ditemukan beberapa kendala yang menyebabkan terjadi kerusakan pada jagung. Adapun masalah teknis yang dihadapi oleh perusahaan juga terkait dengan kerusakan pada mesin *chain* dan mesin hisapan (*blower*) dan *aspirator*, pemadaman listrik yang dilakukan tanpa pemberitahuan terlebih dahulu oleh pihak PLN. Dimana ini akan menyebabkan terjadinya pengulangan proses *drying* yang terhenti. Pada saat menghadapi panen raya pada bulan Maret 2017 adalah tiang listriknya roboh dikarenakan menebang pohon kapuk yang berada disekitarnya. Selain itu terjadi perubahan cuaca dan iklim yang tidak menentu. Sehingga mengakibatkan petani tidak bisa melakukan pemangkasan daun ketika umur jagung sudah bisa dipanen serta penjemuran yang dilakukan tidak optimal. Dimana kualitas produk yang akan dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan yaitu mengalami kecacatan serta penurunan kualitas. Seperti halnya kuantitas yang dihasilkan dari jagung kualitas *grade* b- dan c yang cukup banyak. Sehingga pihak PT. Seger Agro Nusantara tidak mendapatkan laba yang optimal.

Penelitian mengenai pengendalian kualitas jagung pipil pakan ternak yang

dilakukan PT. Seger Agro Nusantara dengan menggunakan metode *six sigma* akan membutuhkan gambaran mengenai produk yang dihasilkan, jenis cacat produk serta penyebab terjadinya cacat. Dimana pada penelitian ini akan dilakukan pengidentifikasian kegiatan pengendalian kualitas yang diterapkan pada PT. Seger Agro Nusantara. Karena penerapan kegiatan pengendalian kualitas yang baik akan menghasilkan produk yang berkualitas sehingga dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan. Setelah itu melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi di PT. Seger Agro Nusantara. Selanjutnya adalah setelah menganalisis permasalahan yang ada akan ditemukan faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan pada jagung sehingga adanya *grade b*, *b-* dan *c*. Lalu akan dilakukan perbaikan dengan mencari solusi untuk melakukan peningkatan kualitas dan kuantitas *grade b* dan menurunkan kuantitas *grade b-* dan *c*.





Skema 1. Diagram Alir Analisis Pengendalian Kualitas Jagung Pipil

Keterangan: Alur Pemikiran \longrightarrow Alur Analisis $-----\blacktriangleright$

3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas, maka dapat disusun suatu hipotesis penelitian, yaitu:

1. Diduga kondisi lantai jemur kurang memadai sehingga proses pengeringan jagung pipil tidak optimal.
2. Diduga penyebab kecacatan jagung pipil di karenakan proses pengeringan yang belum optimal.
3. Diduga langkah yang perlu dilakukan oleh perusahaan untuk meningkatkan kualitas jagung pipil adalah memperbaiki SOP khususnya untuk pengadaan bahan baku dan kinerja karyawan.

3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Definisi operasional dan pengukuran variabel dalam penelitian analisis pengendalian kualitas jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara menggunakan metode *six sigma*, sebagai berikut:

Tabel 4. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.

No.	Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
1.	Produksi	Supplier	Orang-orang yang berusahatani jagung dan mendapatkan pendapatan dari usahanya dengan cara memasok jagung ke PT. SAN	Orang
2.		Input	Bahan baku yang digunakan dalam memproduksi jagung pipil	Unit/ Kilogram
3.		Output	Hasil akhir dari proses produksi yang dijalankan oleh PT. SAN untuk menghasilkan jagung pipil	Ton/ Produksi
4.	Penyebab Kecacatan	Bahan baku	Jagung pipil yang akan digunakan dalam proses pengeringan	Ton/ Produksi

Tabel 4. Lanjutan

No.	Konsep	Variabel	Definisi Operasional	Pengukuran Variabel
5.	Penyebab Kecacatan	Mesin	Alat-alat yang dimiliki oleh PT. SAN untuk menunjang proses pengeringan jagung pipil	Unit
6.		Karyawan	Sumber Daya Manusia yang bekerja di PT. SAN yang memiliki tugas dan tanggung jawabnya masing-masing	Orang
7.	Target Kinerja	Data produksi	Data yang berisikan jumlah jagung pipil yang dihasilkan selama proses produksi	Unit/ Tahun
8.		Produk cacat	Produk yang memiliki ketidaksempurnaan karena proses produksinya	Unit/ Produksi
9.		Kapabilitas proses	Digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk yang dihasilkan sesuai dengan batas-batas spesifikasi yang telah ditentukan atau tidak	%
10.		<i>Defect Per Million Oppurtuni-ties</i> (DPMO)	Ketidaksesuaian dari kualitas yang menunjukkan banyaknya cacat atau nilai cacat per satu juta produk yang dihasilkan	Ton/ Million
11.		Titik kritis	Suatu titik pada proses yang merupakan penyebab produk mengalami kecacatan yang harus segera diatasi	Unit/ Produksi
12.		Level sigma	Merupakan tingkatan sigma yang dimiliki oleh suatu perusahaan	Sigma

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Penentuan Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Penentuan lokasi penelitian di PT. Seger Kecamatan Manggelewa, Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat dilakukan secara *purposive*. Pemilihan lokasi tersebut dikarenakan pertimbangan bahwa PT. Seger merupakan pabrik jagung pipil pakan ternak pertama dan terbesar yang ada di Nusa Tenggara Barat. Selain itu lokasi tersebut lagi berkembang dan memiliki prospek yang bagus kedepannya dikarenakan jagung pipil merupakan komoditas pertanian yang sedang diperhatikan dan menjadi komoditas unggulan di daerah tersebut. Waktu pengambilan data dilakukan mulai dari 8 Januari - 22 Januari 2018.

4.2 Metode Penentuan Responden

Penentuan responden dalam penelitian ini mempertimbangkan bahwa responden mengetahui proses yang berkaitan dengan pengeringan jagung pipil. Responden yang dipilih adalah sebanyak 3 orang, yaitu pimpinan perusahaan, *supervisor quality control & warehouse*, serta *staff quality control* lapangan. Disamping responden kunci, penulis juga memilih secara sengaja para pekerja yang secara langsung melakukan aktivitas yang berkaitan dengan proses pengeringan jagung pipil. Penulis memilih masing-masing 2 pekerja pada tiap proses pengeringan, yaitu pada proses penerimaan bahan baku, teknisi yang bagian mengoperasikan semua mesin proses pengeringan mulai dari mesin intik hingga proses pembersihan tahap akhir, serta pekerja yang bertugas untuk mengecek kadar air pada mesin *drying*.

4.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Dimana data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dalam kegiatan wawancara dengan informan maupun dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan di perusahaan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang telah diolah seperti dokumen-dokumen dari perusahaan, literatur dan lembaga pemerintah yang berkaitan dengan topik penelitian.

1. Wawancara

Metode wawancara digunakan untuk mengumpulkan data primer dengan cara tanya jawab secara langsung pada pihak-pihak yang berhubungan dengan topik mengenai pengendalian kualitas jagung pipil pakan ternak menggunakan metode *six sigma*. Wawancara akan dilakukan ke pimpinan perusahaan, *supervisor quality control & warehouse*, serta *staff quality control* lapangan.

2. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung di lokasi PT. Seger Agro Nusantara untuk mendapatkan data atau informasi. Pengamatan dilakukan dengan mengamati sistem kerja dari awal hingga akhir dari kegiatan pengendalian kualitas jagung pipil yang ada di perusahaan. Kegiatan kerja yang diobservasi dalam penelitian ini adalah mulai dari penerimaan jagung di pabrik hingga proses pengeringan. Karena kegiatan tersebut dianggap penting dalam menunjang data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Observasi dilakukan 2 kali selama penelitian berlangsung.

3. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dilapang pada kegiatan produksi berupa mencari informasi atau data yang ada di perusahaan baik data mengenai kecacatan produk maupun data mengenai gambaran umum perusahaan. Selain itu dokumentasi juga dilakukan dengan cara mengabadikan kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama penelitian sehingga dapat menyempurnakan data yang telah didapatkan yang akan disertakan di lampiran yang berupa foto-foto.

4.4 Metode Analisis Data

4.4.1 Analisis Deskriptif

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif untuk mendeskripsikan perbedaan dari jagung pipil *grade b*, *b-* dan *c*. Dimana *grade* yang sesuai dengan SOP perusahaan adalah *grade b*, sedangkan *grade b-* dan *c* belum sesuai dengan SOP perusahaan dikarenakan faktor perubahan cuaca dan iklim yang tidak menentu dan proses pengeringan dilakukan belum optimal sehingga kadar airnya masih tinggi dan menyebabkan kecacatan produk.

4.4.2 Analisis Six Sigma

Metode untuk pengolahan dan analisis data dengan menggunakan metode *six sigma*. Dimana tahapan *six sigma* yang dilaksanakan meliputi tahapan *Define*, pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi atau pengidentifikasian terhadap proses atau produk yang akan diamati. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada proses pengeringan. Karena pada proses pengeringan masih terdapat warna jagungnya kuning pucat, jumlah tumpi dan janggol cenderung dominan, serta jumlah biji mati dan jamur cukup banyak. Tahap pendefinisian dilakukan dengan menggunakan diagram pareto. Penggunaan diagram pareto ini untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi dan menentukan *Critical To Quality* (CTQ).

Tahapan selanjutnya adalah *Measure* (pengukuran) yang dilakukan pada tahap ini bertujuan untuk menyelidiki dan menentukan variabel kritis dari beberapa variabel yang telah didefinisikan pada tahap *Define*. Pengukuran dilakukan perhitungan nilai *Deffect Per Million Oppurtunity* (DPMO) dan kapabilitas proses.

a. Perhitungan nilai DPMO

Perhitungan nilai *sigma* dilakukan dengan rumus perhitungan yang sudah baku dan menggunakan tabel nilai *sigma* yang telah disediakan. Sebelum melakukan perhitungan nilai *sigma* maka perlu diketahui terlebih dahulu nilai DPMO. Penentuan nilai *Deffect Per Million Oppurtunity* (DPMO) bertujuan untuk mengetahui nilai cacat per satu juta produk yang dihasilkan.

Rumus perhitungan nilai *Deffect Per Million Oppurtunity* (DPMO) menurut Pande (2002), adalah sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \frac{\text{total cacat keseluruhan}}{\text{total produksi keseluruhan} \times \text{CTQ}} \times 1000000$$

b. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses berfungsi untuk mengukur kinerja terbaik suatu proses produksi. Penentuan kapabilitas suatu proses memungkinkan untuk dapat memprediksi secara kuantitatif berapa baik suatu produk dapat memenuhi spesifikasi serta untuk menentukan kebutuhan suatu peralatan serta pengendalian

yang dibutuhkan. Penentuan nilai kapabilitas proses untuk sampel dengan data atribut dapat dilihat dari % *final yield* (hasil akhir) yang dihasilkan dari proses tersebut. Suatu proses dapat dikatakan sudah baik apabila nilai % *final yield* tersebut > 99,73 %. Menurut Pande (2002), rumus perhitungan *final yield* adalah:

$$\text{FINAL YIELD} = 100\% - \frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}} \quad 6)$$

Tahap selanjutnya adalah *Analyze* ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai penyebab timbulnya permasalahan, sehingga dapat diketahui penanggulangan yang tepat untuk dilakukan. Adapun beberapa hal yang akan dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis hasil pengukuran kapabilitas proses, nilai hasil perhitungan DPMO, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas jagung pipil menggunakan diagram sebab akibat atau *fishbone*. Diagram sebab akibat dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk memberi usulan perbaikan kepada perusahaan, namun tidak dapat digunakan untuk menentukan ranking prioritas perbaikan.

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah *Improve*, tahap ini akan dilakukan tindakan yang mungkin akan membantu mengatasi permasalahan untuk memperbaiki kualitas jagung pipil. Pada tahapan ini dilakukan pencarian solusi yang potensial kemudian memilih dan menyusun prioritas terhadap solusi.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Seger Agro Nusantara merupakan cabang dari perusahaan Seger Agro Nusantara yang ada di Gresik. Dimana PT. SAN ini merupakan pengumpulan aneka komoditas agrikultural, seperti jagung, beras, dan kedelai. Perusahaan ini menyediakan solusi yang terintegrasi kepada para perusahaan atau rekan usaha. PT. SAN terlahir dari sejarah yang panjang dalam dunia pengumpulan dan perdagangan di Jawa Timur sejak tahun 1955 dan kini perusahaan telah dikelola oleh generasi ke-dua dan ke-tiga termasuk juga para profesional. PT. Seger Agro Nusantara tersebar di berbagai Kota antara lain di Gresik, Cepu, Sumbawa, Dompu dan Makasar. PT. SAN Cabang Dompu mulai berdiri sejak Mei 2012 hingga sekarang.

Perusahaan ini melakukan produksi sesuai dengan bahan baku jagung yang telah di pasok oleh para petani. Produktivitas jagung yang dihasilkan oleh petani sangat banyak dan terus meningkat tiap tahunnya, dapat di lihat pada lampiran 2. Pada tahun 2017 total produksi jagung yang telah dilakukan pengapalan dari bulan Maret hingga November sejumlah 83.750 ton. Produk akhir yang dihasilkan dari pengolahan berupa jagung pipil yang selanjutnya akan dikirim ke perusahaan-perusahaan yang ada di Surabaya ataupun Kalimantan. Kemudian akan diproses lebih lanjut lagi untuk dijadikan pakan ternak yang sudah dalam bentuk kemasan oleh perusahaan-perusahaan tersebut.

Tenaga kerja PT. Seger Agro Nusantara dibagi menjadi dua yaitu ada karyawan tetap dan karyawan harian lepas (buruh). Karyawan tetap terdiri dari 34 orang, dimana terbagi kedalam 14 divisi yang ada di PT. SAN. Sedangkan untuk karyawan harian lepas jumlahnya tidak menentu, dikarenakan jumlahnya berbeda-beda pada saat panen raya dengan hari biasa. Proses pengeringan yang dilakukan pada saat panen raya lebih banyak membutuhkan karyawan harian lepas.

5.1.1 Visi

Visi PT. Seger Agro Nusantara adalah menjadi salah satu penyedia pertanian terbaik di dunia, untuk melayani dan membantu orang lain untuk mencapai kesuksesan.

5.1.2 Misi

1. Untuk tumbuh dan mendukung semua rekan, staf dan relasi dalam bisnis yang dilakukan.
2. Untuk menciptakan sinergi dan pertumbuhan yang menguntungkan.
3. Untuk membawa petani dekat dengan pasar dan membawa nilai lebih tinggi bagi masyarakat sekitar.

5.1.3 Lokasi PT. Seger Agro Nusantara

PT. Seger Agro Nusantara berlokasi di Jl. Lintas Sumbawa – Tekasire, Dusun Madalambi, Desa Tekasire, Kec. Manggelewa Kab. Dompu – NTB. Pemilihan lokasi PT. SAN dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Lokasi pabrik dekat dengan kawasan lahan jagung yang merupakan sumber bahan baku jagung pipil, karena dalam melaksanakan strategi PT. SAN membangun pabrik didaerah sekitar lahan jagung. Sehingga memperoleh efektivitas terbaik dalam pengumpulan panen serta kemudahan logistik.
2. Iklim dan tanah yang sesuai untuk pengembangan jagung sangat luas (marginal, tegalan, tadah hujan dan lahan bekas perladangan)
3. Tenaga kerja PT. SAN berasal dari penduduk sekitar lokasi pabrik serta penduduk dari luar pulau.

5.1.4 Struktur Organisasi

PT. Seger Agro Nusantara memiliki struktur organisasi yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Struktur organisasi perusahaan disusun sebagai pelimpahan tugas dan tanggung jawab kepada masing-masing karyawan dengan batasan yang jelas untuk menjalankan usaha. Struktur organisasi tersebut tertera pada Lampiran 3. Berikut penjelasan dari masing-masing *job descriptions* yang ada pada bagan struktur organisasi:

1. Kepala Cabang

Kepala cabang mempunyai wewenang tertinggi di perusahaan, yaitu bertanggung jawab atas berlangsungnya segala kegiatan perusahaan, meliputi memimpin, mengatur dan mengarahkan organisasi perusahaan. Dimana kegiatan tersebut untuk mencapai tujuan dalam menghasilkan produk berkualitas dengan jaminan mutu yang selalu terjaga.

2. *Supervisor Technic*

Supervisor technic bertugas untuk merencanakan, mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan teknik sehingga dapat menjamin kelancaran operasional mesin produksi dan sarana penunjang. Membuat perencanaan kerja yang diselaraskan dengan tujuan manajemen khususnya dalam kegiatan yang menyangkut teknik serta menjaga pelaksanaan perawatan dan perbaikan mesin.

3. *Supervisor Quality Control & Warehouse*

Supervisor quality control bertugas untuk memantau dan mengendalikan kualitas proses produksi dan produk jadi sesuai standar kualitas yang telah ditetapkan. Serta memantau *pekerjaan quality control* lapangan (krani) dalam melakukan perbaikan mutu. Sedangkan untuk *supervisor warehouse* bertugas untuk merencanakan dan mengendalikan kegiatan pergudangan, sehingga tercapainya keamanan, keakuratan jumlah produk dan kebutuhan barang yang dikelola, dengan melaksanakan sistem dan prosedur yang telah ditetapkan manajemen.

4. *Supervisor Finance & Accounting*

Supervisor finance & accounting bertugas dan bertanggung jawab merencanakan, menyiapkan *budget* dan *planning* untuk menentukan tujuan yang harus dicapai. Serta mengawasi dan berkoordinasi langsung dengan admin komoditi, kas kecil maupun kas besar setiap adanya pengeluaran biaya ataupun pembelian aset dan penggunaan dana lainnya sesuai dengan batasan yang ditetapkan oleh perusahaan.

5. *Supervisor Human Capital*

Supervisor human capital bertugas untuk merekrut dan mengelola karyawan serta mengawasi kinerja karyawan dengan berkoordinasi dengan admin *human capital*.

6. Admin Komoditi

Admin komoditi bertugas untuk membuat laporan komoditi yang masuk ke perusahaan maupun yang akan dilakukan pengapalan dan bertanggung jawab langsung ke bagian *supervisor finance & accounting*.

7. Teknisi

Teknisi bertugas untuk selalu menjaga agar fasilitas produksi berfungsi sebagaimana mestinya dan bertanggung jawab atas pengendalian mesin dan peralatan yang ada di perusahaan.

8. *Quality Control* Lapangan

Quality control lapangan bertugas dan bertanggung jawab dalam mengatur dan mengawasi kegiatan yang berhubungan dengan proses pengeringan jagung dan mengambil tindakan untuk kelancaran jalannya proses produksi sesuai dengan standar yang ditentukan.

9. Operator *Forklift*

Operator *forklift* adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab untuk mengendarai mobil tersebut dan mengoperasikan garpu yang digunakan untuk mengangkat *pallet* yang nantinya berisikan jagung untuk dipindahkan atau diangkat ke tempat produksi.

10. *Front Office*

Front office bertanggung jawab untuk membantu dan memberikan informasi kepada para pengunjung, konsumen, panggilan telepon, dan pesan serta berbagai tugas-tugas administrasi yang mendukung layanan konsumen, informasi dan rujukan dari perusahaan pusat.

11. Admin *Human Capital*

Admin *human capital* bertugas dan bertanggung jawab untuk mengawasi secara langsung kerja para karyawannya.

12. Bagian Kebersihan

Bagian kebersihan bertugas untuk membersihkan dan memelihara kebersihan kantor, pabrik serta lingkungan perusahaan.

13. *Driver*

Driver bertanggung jawab untuk mengantarkan karyawan ataupun produk sesuai dengan perintah atasan yang berada di perusahaan.

14. *Security*

Security bertugas untuk mengawasi, mengontrol dan mengamankan segala

asset yang dimiliki oleh perusahaan. Selain itu *security* juga wajib memeriksa setiap pengunjung yang datang ke perusahaan dan memberikan nomor antrian serta surat ijin pembongkaran muatan pada sopir truk yang membawa jagung.

5.1.5 Produksi Jagung Pipil

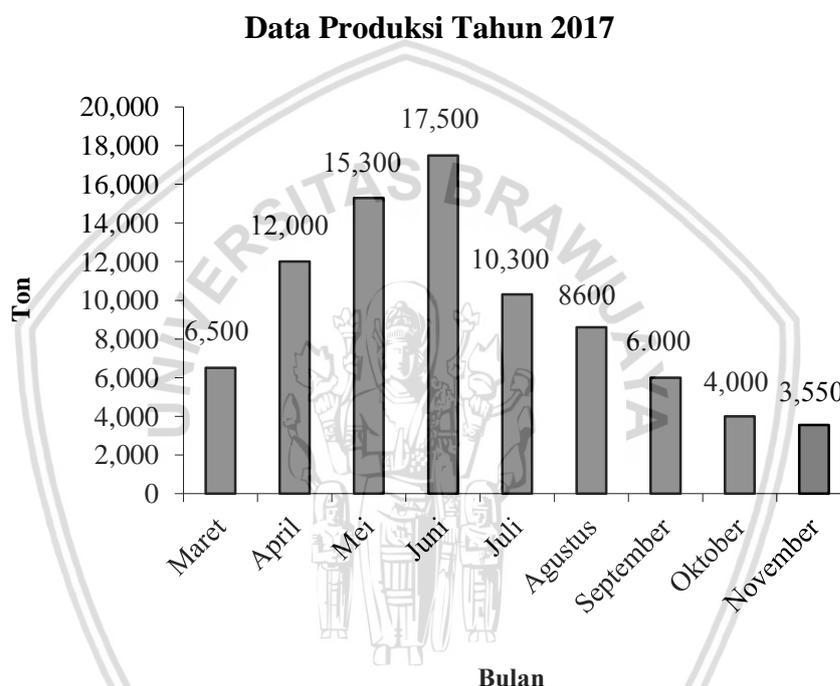
Jagung yang digunakan dalam proses pengeringan lanjutan di PT. Seger Agro Nusantara adalah jagung yang di pasok oleh petani di daerah tersebut, dimana jagung sudah dalam bentuk pipilan. Jagung pipil yang sudah diterima oleh PT. SAN akan segera dilakukan berbagai proses hingga pada akhirnya dilakukan pengapalan ke Surabaya ataupun Kalimantan. Berikut merupakan uraian hasil produksi PT. Seger Agro Nusantara:

1. Jagung pipil *grade b*, merupakan jagung dengan kualitas yang paling bagus, dengan kriteria warna kuning namun tidak terlalu cerah/ agak pudar, masih ada tumpi dan janggal namun tidak dominan, dan sudah tidak ada biji mati dan jamur.
2. Jagung pipil *grade b-*, merupakan jagung kualitas jelek, dengan kriteria warna cenderung kuning pucat, jumlah tumpi dan janggal cukup banyak, dan terdapat biji mati dan jamur (2% - 3%).
3. Jagung pipil *grade c*, merupakan jagung kualitas jelek, dengan kriteria warna kuning pucat, cenderung kotor dengan tumpi dan janggal yang banyak, dan terdapat biji mati dan jamur (3% - 6%).

Selain bahan baku yang berupa jagung pipil, dalam melakukan proses pengeringan dibutuhkan bahan pelengkap. Bahan pelengkap berfungsi untuk mengoptimalkan kualitas jagung pipil yang akan dihasilkan. Bahan pelengkapnya adalah sekam padi, yang berguna sebagai bahan bakar untuk menghasilkan uap panas yang akan disalurkan ke tabung mesin *dryer* untuk membantu mempercepat proses pengeringan jagung pipil, yang akan disalurkan ke tabung mesin *dryer*. PT. Seger Agro Nusantara pernah mencoba menggunakan bahan bakar berupa serbuk gergaji kayu untuk mengganti sekam padi. Hal ini di karenakan di sekitar daerah pabrik merupakan daerah pembuatan *furniture*, sehingga banyak menghasilkan serbuk gergaji kayu. Tetapi uap panas yang dihasilkan oleh serbuk gergaji kayu tidak sepanas uap yang dihasilkan oleh sekam padi. Sehingga PT. SAN tetap menggunakan sekam padi yang diproduksi sendiri untuk mendapatkan uap panas

untuk membantu proses *dryer*. PT. Seger Agro Nusantara selain memproduksi jagung pipil, memproduksi padi juga dengan bekerja sama dengan BULOG, maka dari itu PT. SAN juga bisa langsung menggunakan sekam padi yang dihasilkan, sehingga lebih menghemat biaya untuk bahan pelengkap.

PT. Seger Agro Nusantara merupakan pabrik jagung pertama dan terbesar yang ada di Kota Dompu yang memiliki kapasitas 600 ton setiap proses pengeringan/harinya. Berikut merupakan data produksi jagung pipil pakan ternak tahun 2017:



Gambar 1. Grafik Data Produksi Jagung Pipil Tahun 2017.

Berdasarkan grafik data produksi jagung pipil, dapat diketahui bahwa pada bulan Maret produksi jagung pipil sebesar 6.500 ton. Hal ini dikarenakan adanya permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan yaitu terjadinya kerusakan pada tiang listrik yang sempat tumbang sehingga menghambat proses produksi. Produksi untuk bulan April, Mei dan Juni semakin meningkat tiap bulannya, hal ini dikarenakan pasokan jagung yang masuk ke perusahaan semakin banyak karena sedang musim panen jagung. Sedangkan untuk bulan Juli, Agustus,

September, Oktober dan November produksi jagung semakin menurun karena produktivitas jagung yang dihasilkan oleh petani semakin sedikit.

5.2 Hasil dan Pembahasan

5.2.1 Proses Pengeringan Jagung Pipil

Proses pengeringan jagung pipil yang dilakukan di PT. Seger Agro Nusantara terdapat beberapa proses, yaitu sebagai berikut :

1. Penerimaan jagung pipil dari petani

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) pada proses penerimaan jagung pipil hasil panen, terlebih dulu petani lapor ke kantor satpam. Kemudian menerima nomor antrian, surat timbang berat, surat pembongkaran dan surat jalan yang berisikan nama pemilik, nomor rekening, nomor *handphone*, nama supir serta berat barang. Selanjutnya admin komoditi mengecek sampel jagung basah atau kering terlebih dulu, kemudian jika jagung sesuai dengan standar yang ada di perusahaan maka truk tersebut ditimbang terlebih dahulu di mesin penimbang untuk mengetahui berat jagung.

2. Mesin intik

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) truk yang berisikan jagung pipil yang telah dilakukan pengecekan dan penimbangan oleh admin komoditi, selanjutnya jagung akan di pindahkan ke mesin intik. Lalu jagung dialirkan ke *drum griner* melalui *elevator*.

3. *Drum griner*

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) jagung yang telah dimasukkan ke *drum griner* akan dibersihkan tahap pertama dari kotoran-kotoran yang terdapat di jagung pada saat dilakukan proses pemipilan pasca panen. Di dalam mesin *drum griner* ini terdapat alat penghisap (*blower*) dan *aspirator* yang akan menghisap lalu memisahkan antara jagung pipil dan kotoran. Setelah itu jagung yang telah dibersihkan di *drum griner* akan dialirkan melalui *chain* dan ke *elevator* menuju ke wet silo 1 dan 2.

4. Wet silo 1 dan 2

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) wet silo 1 dan 2 berfungsi

sebagai tempat penyimpanan sementara jagung pipil, sambil menunggu proses pengeringan yang dilakukan di mesin *dryer*. Kapasitas dari wet silo adalah 300 ton, PT. SAN memiliki 2 wet silo.

5. Proses pengeringan (*dryer*)

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) pada proses pengeringan jagung pipil di mesin *dryer* dilakukan selama 24 jam. Di dalam mesin *dryer* terdapat proses sirkulasi udara yang berfungsi untuk mengurangi kadar air jagungnya dengan cara memutar-mutar jagung pipil di dalam mesin *dryer* tersebut, sehingga kadar air yang dihasilkan jagung pipil semuanya sama rata. Selama proses pengeringan yang dilakukan selama 24 jam, setiap 15 menit sekali karyawan mengecek kadar air jagung. Karyawan yang bertugas untuk proses pengeringan sebanyak 3 orang dan terdapat 2 *shift*, yaitu pagi dan malam hari.

6. Mesin ayakan

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) jagung pipil yang dialirkan dari mesin *dryer* setelah mendapatkan tingkat kadar air yang diinginkan jagung dikeluarkan melalui *chain* menuju *elevator* (yang tujuannya untuk dibersihkan lagi setelah dari *dryer*) kemudian turun ke mesin ayakan 1 atau 2 melewati *chain 4* yang fungsinya untuk membersihkan tumpi atau janggol yang masih tersisa. Tumpi dan janggol yang masih tersisa langsung keluar melalui tabung yang telah tersedia di mesin ayakan. Sedangkan untuk jagung pipil yang telah bersih langsung ke *elevator* dan masuk ke wet silo 3.

7. Wet silo 3 (proses pendinginan)

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) jagung yang dimasukkan ke wet silo 3 bertujuan untuk proses pendinginan. Setelah jagung dilakukan proses pengeringan akan menghasilkan suhu panas pada jagung. Maka pada wet silo 3 ini dilakukan proses pendinginan yang gunanya untuk menstabilkan suhu jagung seperti semula, karena terdapat sistem aerasi Proses pendinginan hanya membutuhkan waktu 30-60 menit saja. Untuk kapasitas dari wet silo 3 adalah 300 ton.

8. Wet silo besar

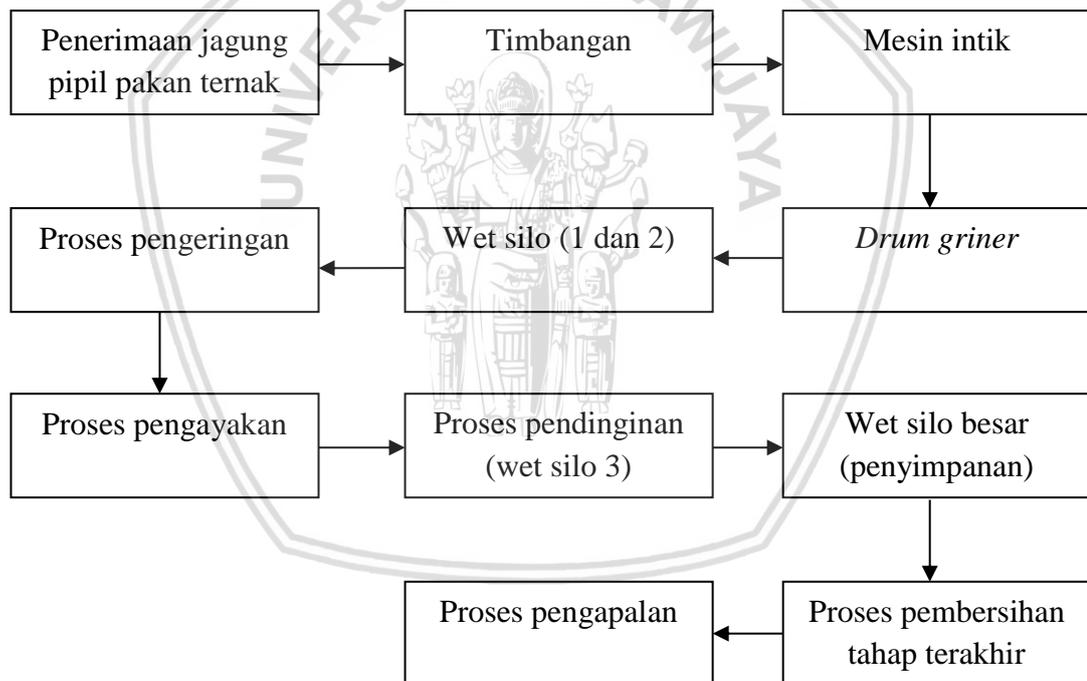
Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) wet silo besar berfungsi untuk

menyimpan jagung pipil yang telah melalui semua proses sampai pada proses pendinginan. Di dalam wet silo besar terdapat proses aerasi yang berguna untuk mengatur kondisi *temperature* yang memenuhi syarat untuk penyimpanan jagung pipil. Sehingga jagung bisa tahan hingga waktu 3 bulan. Kapasitas dari wet silo besar adalah sebanyak 3.000 ton jagung pipil.

9. Proses pembersihan tahap akhir

Menurut PT. Seger Agro Nusantara (2018) proses yang terakhir dilakukan sebelum proses pengapalan adalah melakukan proses pembersihan tahap terakhir untuk memastikan jagung benar-benar bersih dan steril dari debu atau kotoran.

Dari proses pengeringan jagung pipil yang telah diuraikan diatas dapat dibuat diagram peta proses operasi pada skema 2. sebagai berikut untuk mengetahui tahapan-tahapannya



Skema 2. Peta Proses Operasi Pengeringan Jagung Pipil PT. SAN.

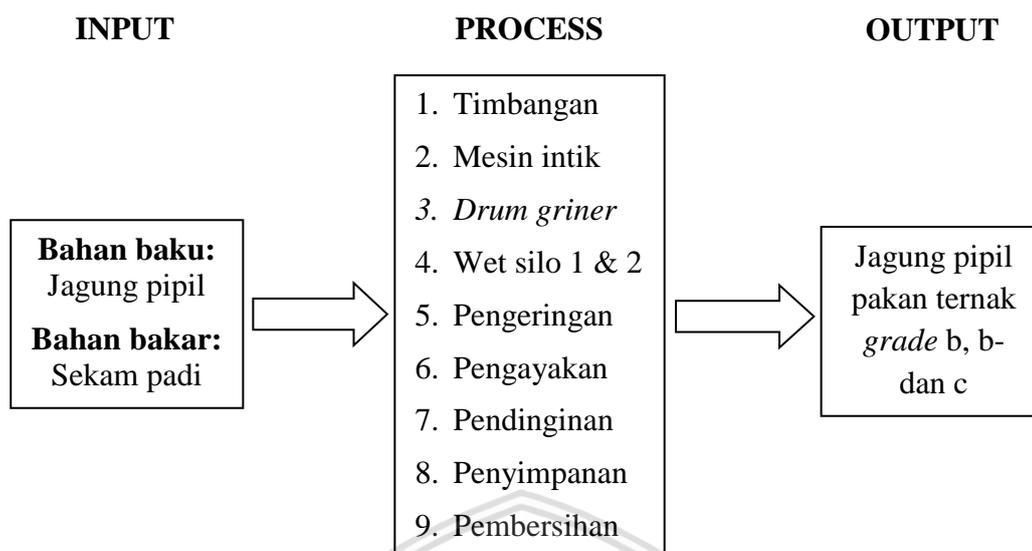
Berdasarkan diagram peta proses operasi diatas dapat diketahui bahwa proses pengeringan yang dilakukan PT. SAN berawal dari penerimaan jagung. Selanjutnya karyawan mengecek sampel jagung basah atau kering terlebih dulu, kemudian jika jagung sesuai dengan standar yang ada di perusahaan maka truk tersebut ditimbang terlebih dahulu di mesin penimbang untuk mengetahui berat

jagung. Jika jagung pipil tersebut masih dalam keadaan basah maka di bawa ke lantai jemur, untuk di jemur terlebih dahulu. Sedangkan untuk jagung pipil kering langsung dipindahkan ke mesin intik, kemudian ke *drum griner* melalui *chain* dan *elevator*.

Mesin *drum griner* melakukan pembersihan tahapan pertama dari kotoran-kotoran yang terdapat pada jagung. Di dalam mesin *drum griner* ini terdapat alat penghisap (*blower*) dan *aspirator* yang akan memisahkan jagung pipil dari kotoran-kotoran. Jagung pipil selanjutnya dipindahkan ke wet silo 1 dan 2 yaitu untuk proses penyimpanan sementara saja, karena menunggu jagung pipil lainnya yang sedang dilakukan proses pengeringan pada mesin *dryer*. Proses selanjutnya adalah proses pengeringan yang dilakukan selama 24 jam untuk menghasilkan kadar air sesuai standar perusahaan. Setelah itu jagung pipil dimasukan ke mesin ayakan melalui *chain* dan *elevator*. Proses ayakan ini jagung akan dilakukan proses pembersihan tahap kedua. Kemudian proses selanjutnya adalah proses pendinginan, yang bertujuan untuk menstabilkan suhu jagung setelah dilakukan pengeringan. Setelah semua proses dilewati, jagung akan dialirkan melalui *chain* untuk disimpan di wet silo besar hingga waktu pengapalan dilakukan. Proses yang terakhir dilakukan sebelum proses pengapalan adalah melakukan proses pembersihan tahap terakhir untuk memastikan jagung benar-benar bersih dan steril dari debu atau kotoran.

5.2.2 Identifikasi Faktor Penyebab Kecacatan

Proses pengeringan jagung pipil yang dilakukan di PT. Seger Agro Nusantara melalui beberapa tahapan pengeringan untuk menghasilkan jagung yang kualitasnya sesuai standar perusahaan. Pada tahap pertama yaitu *define* dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi mulai dari penerimaan bahan baku dari petani hingga proses pengeringan. Pada tahapan *define* untuk mempermudah mengidentifikasi permasalahan serta faktor yang menyebabkan kecacatan maka digunakan alat analisis diagram *Input Process Output* (IPO). Berikut skema 3 yang merupakan penggambaran diagram *Input Process Output* IPO pada proses pengeringan jagung disertai uraian penjelasan mengenai aktivitas pada setiap prosesnya.



Skema 3. Diagram IPO pada proses pengeringan jagung pipil pakan ternak.

Diagram IPO menjelaskan bahwa proses pengeringan jagung pipil dimulai dari penerimaan bahan baku yaitu jagung sebagai input. Jagung pipil sebagai bahan baku biasanya memiliki kadar air yang cukup tinggi dan dalam keadaan basah sehingga kualitas jagung pipil yang dihasilkan nantinya akan rendah. PT. SAN sudah pernah melakukan penyuluhan kepada para petani mengenai cara budidaya jagung pipil agar menghasilkan kualitas yang bagus sehingga mendapatkan harga jual yang tinggi. Dimana perusahaan memberikan penjelasan mulai dari pemilihan bibit jagung yang cocok serta tahan pada cuaca dan iklim pada daerah tersebut, cara merawat serta penanganan jagung pasca panen yang tepat untuk mengurangi kadar air jagung. Hal ini dikarenakan permasalahan utama yang sering dihadapi oleh petani jagung. Input yang kedua adalah sekam padi yang berfungsi sebagai bahan bakar untuk menghasilkan uap panas pada saat proses pengeringan di mesin *drying*. Sekam padi yang digunakan sebagai bahan bakar merupakan hasil produksi PT. Seger Agro Nusantara.

Dalam proses pengeringan jagung pipil melalui sembilan tahapan *process* yang dimulai dari admin komoditi mengecek sampel jagung basah atau kering terlebih dulu. Kemudian jika jagung sesuai dengan standar yang ada di perusahaan maka truk yang mengangkut jagung pipil tersebut ditimbang terlebih dahulu di mesin penimbang untuk mengetahui berat jagung. Untuk jagung pipil yang masih basah akan dilakukan pengeringan pada lantai jemur terlebih dulu, sedangkan

untuk jagung pipil yang kering langsung dipindahkan ke mesin intik. Dari mesin intik jagung pipil dialirkan ke *drum griner* yang akan membersihkan jagung dari kotoran- kotoran pada saat proses pemipilan berlangsung. Biasanya pada mesin *drum griner* sering terjadi hambatan yaitu kerusakan pada *chain* serta mesin hisapan (*blower*) dan *aspirator*, sehingga sedikit menghambat jalannya proses pengeringan.

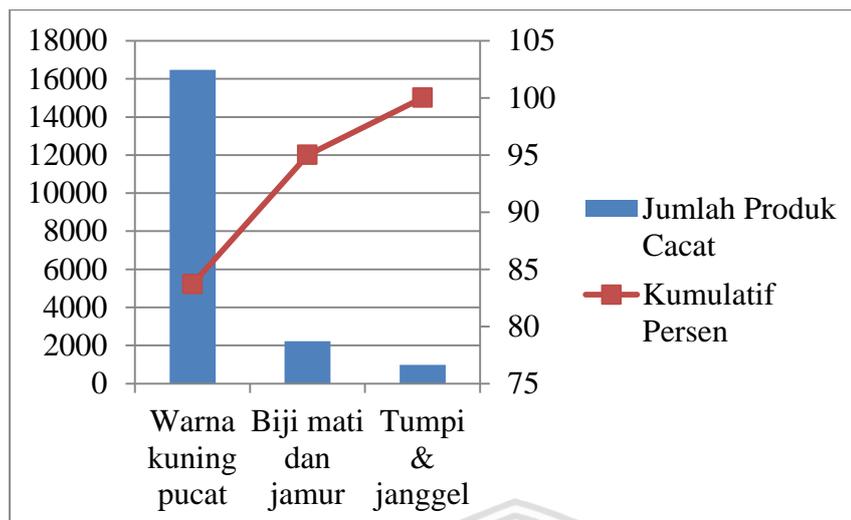
Setelah itu jagung dipindahkan ke wet silo yaitu tempat penyimpanan sementara sebelum melakukan proses pengeringan selama 24 jam. Pada proses pengeringan juga biasanya terdapat hambatan karena pada saat melakukan pengeringan selama 24 jam biasanya sering terjadi pemadaman listrik oleh pihak PLN tanpa pemberitahuan terlebih dahulu. Sehingga menyebabkan proses pengeringan terhenti dan proses dilakukan mulai dari awal lagi. Selanjutnya jagung dimasukkan ke mesin ayakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang belum dibersihkan secara maksimal oleh mesin *drum griner*. Proses selanjutnya adalah proses pendinginan yaitu untuk menstabilkan suhu jagung yang telah dilakukan proses pengeringan. Kemudian jagung langsung dialirkan ke mesin penyimpanan yaitu wet silo besar. Setelah ada jadwal untuk melakukan pengapalan jagung ke pabrik-pabrik pakan ternak yang berada di Kalimantan dan Surabaya maka jagung akan dilakukan proses pembersihan tahap akhir untuk memastikan jagung tersebut bersih dan steril dari kotoran.

Pada tahap *measure* (pengukuran) dilakukan untuk mengetahui data-data apa sajakah yang dibutuhkan untuk dianalisa yaitu dengan menggunakan diagram pareto. Diagram pareto pada dasarnya digunakan untuk menentukan frekuensi relatif urutan masalah atau penyebab masalah mulai dari yang terbesar hingga terkecil yang terjadi pada PT. Seger Agro Nusantara. Diagram pareto dianalisa menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010* yang menggunakan data produksi, jumlah masing-masing tiap kecacatan serta presentase dari tiap jenis kecacatan jagung pipil pakan ternak. Data yang diambil adalah data produksi jagung pipil selama tahun 2017 mulai dari bulan Maret hingga November, seperti yang tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Produksi dan Tiap Jenis Kecacatan Jagung Pipil di Tahun 2017.

No	Bulan	Data Produksi (ton)	Jumlah Tiap Kecacatan			Total produk cacat (ton)	Persen- tase (%)
			Warna kuning pucat (ton)	Terdapat biji mati dan jamur (ton)	Terdapat tumpi dan janggel (ton)		
1	Maret	6.500	975	130	65	1170	18
2	April	12.000	4200	360	120	4680	39
3	Mei	15.300	4.590	306	153	5049	33
4	Juni	17.500	1575	350	175	2100	12
5	Juli	10.300	2781	206	103	3090	30
6	Agustus	8.600	1290	344	172	1806	21
7	September	6.000	720	300	120	1140	19
8	Oktober	4.000	200	120	40	360	9
9	November	3.550	142	106,5	35,5	284	8
Total		83.750	16473	2222,5	983,5	19679	21

Dari tabel 5 Jumlah Produksi dan Tiap Jenis Kecacatan Jagung Pipil di Tahun 2017 dapat dilihat bahwa total produksi jagung pipil tahun 2017 sebesar 83.750 ton, total jagung yang mengalami kecacatan sebesar 19.679 ton. Dari ketiga jenis kecacatan, warna jagung kuning pucat, terdapat biji mati dan jamur, terdapat tumpi dan janggel. Kecacatan dengan warna kuning pucat memiliki jumlah yang paling banyak yaitu sebesar 16473 ton, sedangkan terdapat tumpi dan janggel yang jumlahnya paling sedikit yaitu sebesar 983,5. Kemudian untuk total persentase kecacatan yang didapatkan pada proses pengeringan jagung pipil sebesar 21%, yaitu termasuk pada kualitas jagung pipil *grade b-* dan *grade c*. Dari Tabel 5 tersebut dapat dibuat diagram pareto untuk menggambarkan jenis kecacatan jagung pipil dari presentase yang paling tinggi hingga yang paling rendah. Menurut Syukron dan Kholil (2013), diagram pareto adalah histogram data yang mengurutkan data dari yang frekuensinya paling besar hingga terkecil. Gambar diagram pareto untuk jenis cacat yang terjadi pada proses pengeringan jagung pipil dapat dilihat pada Gambar 2 diagram pareto jumlah kecacatan dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Pareto Jumlah Kecacatan.

Pada metode *six sigma*, dilakukan identifikasi permasalahan kualitas jagung pipil. Oleh karena itu, perlu diketahui penyebab kecacatan yang sering terjadi (*Critical to Quality*) dan spesifikasi produk agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dan memenuhi semua standar yang ditentukan oleh perusahaan. Faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan atau *Critical to Quality (CTQ)* pada proses pengeringan jagung pipil adalah sebagai berikut:

1. Tidak melakukan pengeringan yang maksimal (menggunakan lantai jemur) terhadap jagung pipil yang masih basah.
2. Sering terjadinya kerusakan pada *chain* serta mesin hisapan (*blower*) dan *aspirator*.

Salah satu parameter dalam pencapaian target kualitas dengan menggunakan metode *six sigma* adalah dengan mengetahui nilai level *sigma*. Level *sigma* tersebut didapatkan dari data cacat jagung pipil yang kemudian di konversikan kedalam nilai *Defect per Million Opportunity (DPMO)*. Setelah mengetahui nilai level *sigma*, maka dapat diketahui juga apakah PT. SAN merupakan industri yang sangat tidak kompetitif, rata-rata industri Indonesia, rata-rata industri USA atau bahkan industri kelas dunia. Hasil dari perhitungan *Defect per Million Opportunity (DPMO)* dan nilai level *sigma* selama proses pengeringan jagung pipil selama tahun 2017, dapat dilihat pada Tabel 6.

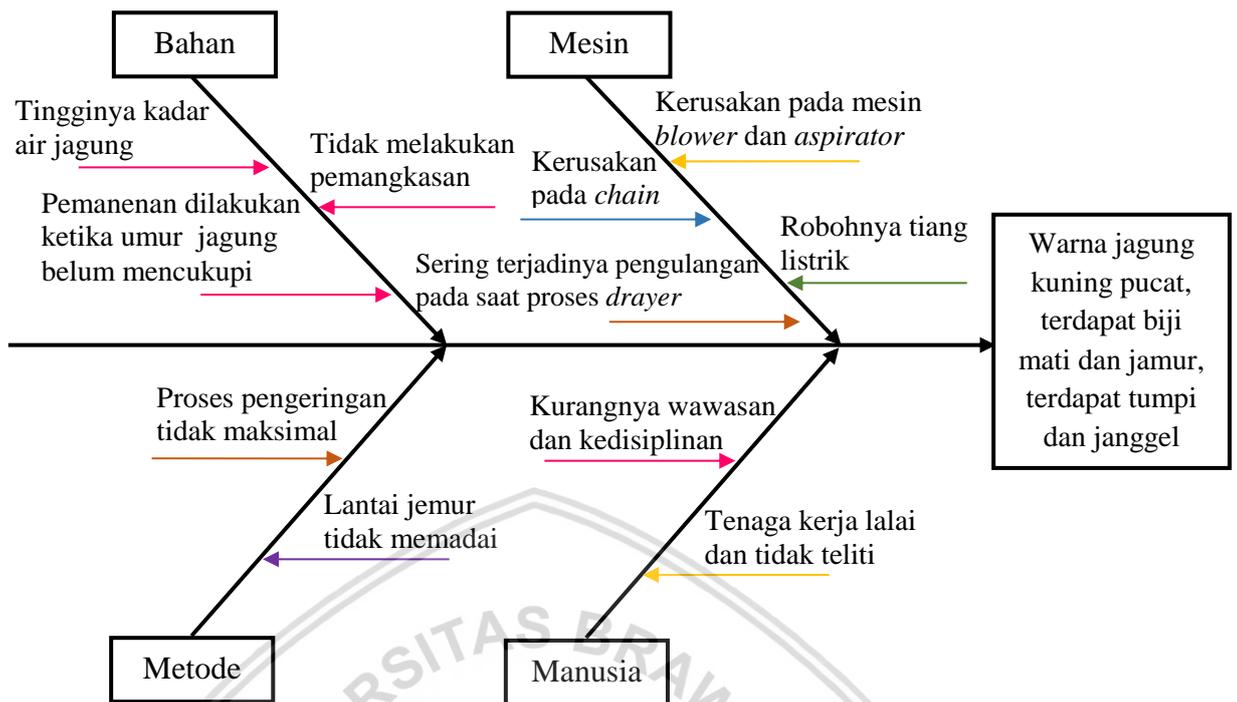
Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Six Sigma*

No.	Bulan	Data Produksi	Jumlah Cacat	Jumlah CTQ	DPMO	Level <i>Sigma</i>
1	Maret	6.500	1170	2	90000	2,8
2	April	12.000	4.680	2	195000	2,4
3	Mei	15.300	5.049	2	165000	2,5
4	Juni	17.500	2100	2	60000	3
5	Juli	10.300	3090	2	150000	2,5
6	Agustus	8.600	1806	2	105000	2,7
7	September	6.000	1140	2	95000	2,8
8	Oktober	4.000	360	2	45000	3,1
9	November	3.550	284	2	40000	3,1
Rata-rata					105000	2,76667

Sumber : Data Primer yang diolah 2018

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO diatas dapat diketahui bahwa proses pengeringan jagung pipil masih rendah yaitu dapat dilihat dari nilai DPMO yang cukup tinggi sebesar 105000, yang berarti bahwa dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 105000 kemungkinan mengalami kecacatan. Sedangkan untuk level *sigma* proses pengeringan jagung pipil untuk jenis kecacatannya mempunyai kapabilitas level *sigma* yang masih rendah yaitu sebesar 2,76667 atau dapat dikategorikan rata-rata industri Indonesia. Level *sigma* tersebut mengindikasikan bahwa perlunya perbaikan secara berlanjut untuk mencapai 6-Sigma. Langkah selanjutnya setelah mendapatkan nilai DPMO dan nilai level *sigma*, maka dapat diketahui nilai *final yield*. Dalam perhitungan *final yield* untuk proses pengeringan jagung pipil di PT. SAN adalah 79%, dapat dilihat pada lampiran 5. Hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas *sigma* dari proses pengeringan jagung pipil tersebut telah memenuhi standar *final yield* Indonesia. Menurut Muis (2011) suatu proses dikatakan sudah baik apabila nilai % *final yield* > 69,15% untuk standar Indonesia dan > 99,73% untuk standar internasional.

Tahap selanjutnya adalah *Analyze* (analisis) merupakan tahap yang digunakan untuk memverifikasi penyebab yang mempengaruhi input dan output. Pada tahap ini alat yang digunakan adalah diagram tulang ikan (*fishbone*) untuk menggambarkan penyebab terjadinya kecacatan pada produk yang dianalisis berdasarkan beberapa faktor. Faktor yang digunakan meliputi, bahan baku, mesin, metode dan manusia.



Skema 4. Diagram *Fishbone* Produk Cacat Pada Jagung Pipil

Keterangan warna :

- Penerimaan bahan baku
- Proses perpindahan jagung ke mesin selanjutnya
- Mesin *Drum griner*
- Diluar tahapan proses pengeringan
- Proses pengeringan
- Sebelum dimasukkan ke mesin intik

Keterangan Skema 4.

Faktor yang menyebabkan terjadinya cacat berupa warna jagung kuning pucat, terdapat biji mati dan jamur, terdapat tumpi dan janggal, dikarenakan:

1. Bahan baku yang akan dilakukan proses pengeringan adalah jagung yang sudah dipipil. Tidak semuanya jagung pipil memiliki kadar air yang sesuai standar, setelah dilakukan pemipilan masih ada saja jagung pipil yang memiliki kadar air yang tinggi. Pada saat mendekati masa panen jagung, petani tidak melakukan pemangkasan daun sehingga jagung tidak kering maksimal. Hal ini dikarenakan curah hujan yang turun yang tidak menentu.

Serta petani sering kali melakukan pemanenan ketika umur jagung belum mencukupi, hal ini dikarenakan petani tidak sabaran untuk mengikuti mekanisme harga yang tinggi. Penanganan proses pasca panen harus memperhatikan prinsip-prinsip cara budidaya yang baik dan benar (Peraturan Menteri Pertanian, 2012).

2. Mesin, dalam melakukan proses pengeringan terdapat ketidaksesuaian terhadap mesin *aspirator* dan *chain* karena sering mengalami kerusakan pada saat proses pengeringan. Salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan pada *chain* serta mesin hisapan (*blower*) dan *aspirator* adalah karena perawatannya tidak rutin. Mesin yang tidak terawat dengan baik akan memperpendek umur ekonomis mesin tersebut. Kemudian sempat terjadinya permasalahan sebelum melakukan proses pengeringan di awal-awal proses panen yang menghambat proses pengeringan yaitu robohnya tiang listrik perusahaan. Serta sering terjadinya pemadaman listrik oleh PLN setempat tanpa pemberitahuan terlebih dahulu, sehingga menyebabkan proses *dryer* terhenti dan dilakukan pengulangan lagi pada saat listrik sudah menyala. Menurut Tarigan (2013), perawatan mesin dilakukan untuk menjamin pengoperasian mesin yang optimal. Sistem perawatan mesin yang tepat dapat meminimumkan total biaya perawatan yang minimum juga.
3. Metode pengeringan yang dilakukan belum maksimal terhadap jagung pipil yang basah, karena lantai jemur yang tidak memadai sehingga tidak melakukan pengeringan menggunakan lantai jemur terlebih dahulu baru di *dryer*. Hal ini dikarenakan cuaca yang tidak menentu. Metode yang digunakan dalam proses pengeringan adalah *semi continue* yaitu mulai dari jagung pipil yang telah di terima dari petani hingga menghasilkan jagung pipil yang sudah bersih dari kotoran dan steril tidak berlangsung secara terus menerus. Melainkan terdapat beberapa tahapan pengeringan yang menghentikan proses, seperti pada wet silo 1 & 2 serta wet silo besar. Menurut Zahara (2014), metode juga dipengaruhi oleh manusia. Pelaksanaan yang menjalankan metode tersebut adalah manusia sehingga apabila metode yang digunakan kurang efektif maka akan berdampak pada output dari proses yang sedang berjalan.

4. Manusia merupakan elemen yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk. Hal ini dikarenakan manusia sebagai pengatur dan pengontrol serta penentu apakah produk yang diproduksi sudah sesuai dengan standar perusahaan. Faktor manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kecacatan antara lain adalah kurangnya wawasan dan kedisiplinan serta tenaga kerja yang lalai dan tidak teliti pada saat proses pengeringan berlangsung. Menurut Setiadi (2013), kurangnya kedisiplinan tenaga kerja disebabkan karena kurangnya kesadaran dari para pekerja yang tidak fokus dengan tugas pekerjaannya dengan melakukan aktivitas yang lain. Hal ini dapat menyebabkan hasil dari proses tidak maksimal.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan menurut para pekerja di PT. Seger Agro Nusantara (2018), dapat di lihat pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Uraian Permasalahan yang dihadapi oleh PT. Seger Agro Nusantara.

No.	Divisi	Uraian permasalahan yang dihadapi
1.	Penerimaan bahan baku	Pada saat menerima jagung pipil dari petani, karyawan yang bertugas pada divisi ini hanya mengecek konsistensi basah atau kering dari sampel jagung pipil saja. Tetapi masih belum ada SOP yang lebih detail dan jelas untuk kadar air jagungnya.
2.	Teknisi	Mesin <i>chain</i> serta mesin hisapan (<i>blower</i>) dan <i>aspirator</i> sering mengalami kerusakan. Serta saat robohnya tiang listrik perusahaan teknisi membutuhkan waktu 5 hari untuk memperbaiki tiang listrik serta aliran listrik, sehingga menghambat proses pengeringan jagung pipil.
3.	Pekerja yang bertugas untuk mengecek kadar air pada mesin <i>drying</i>	Permasalahan yang dihadapi pada divisi ini adalah keteledoran dari karyawannya sendiri, dikarenakan pengecekan kadar air ini dilakukan setiap 15 menit sekali selama 24jam proses pengeringan. Selain itu proses pengeringan sering terhenti dan melakukan pengulangan dari awal dikarenakan pemadaman listrik oleh PLN.

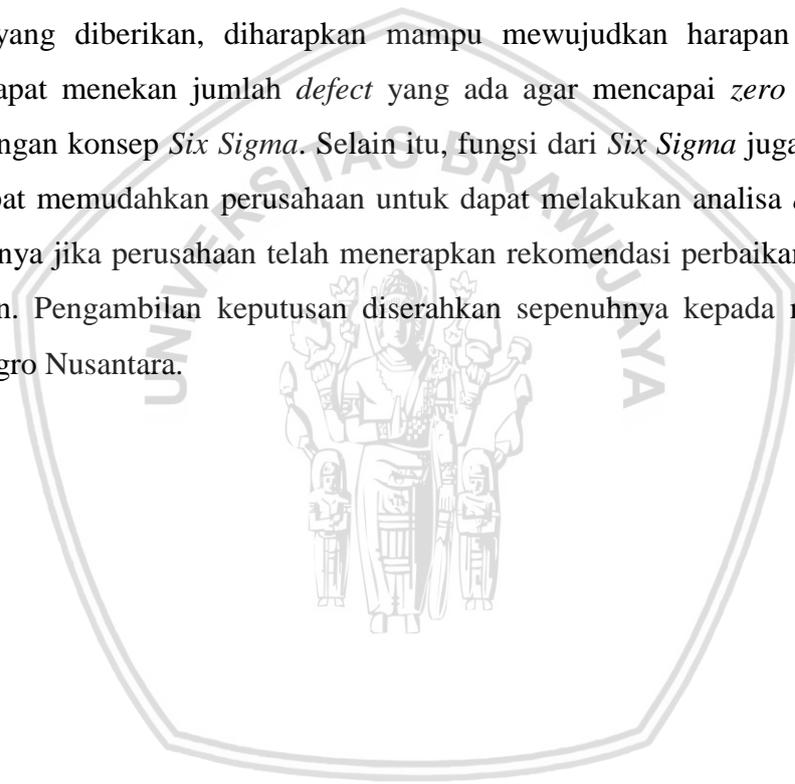
5.2.3 Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan

Berdasarkan skema 4, diagram tulang ikan (*fishbone*) dapat diketahui faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan pada jagung pipil. Maka tahapan selanjutnya adalah memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi jumlah kecacatan. Pada tahap *improve* (perbaikan) merupakan tahapan akhir pengendalian kualitas dengan menggunakan metode DMAI pada penelitian ini. Pada tahap ini peneliti akan memberikan usulan perbaikan kepada prioritas masalah yang menyebabkan terjadinya cacat pada proses pengeringan jagung pipil, yang berdasarkan acuan dari Critical to Quality (CTQ) dan diagram *fishbone* pada skema 4. Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk perusahaan yang dapat dilakukan untuk mencapai target adalah :

1. Melakukan pengeringan yang maksimal (menggunakan lantai jemur) terhadap jagung pipil yang masih basah.
Pengeringan yang maksimal dilakukan untuk mengurangi permasalahan pada produk cacat jagung pipil sebaiknya pihak perusahaan harus lebih memperhatikan lagi kualitas jagung yang masuk dari petani. Karena faktor yang menyebabkan kecacatan produk yang paling besar adalah pada kadar air jagung yang masih tinggi (jagung pipil basah). Serta perusahaan bisa menjadikan gudang serba guna untuk dijadikan lantai jemur pada saat cuaca sedang tidak menentu.
2. Melakukan perawatan dan perbaikan pada *chain* serta *blower* dan *aspirator*
Perawatan dan perbaikan pada *chain* serta *blower aspirator* dan perlu dilakukan secara berkala serta lebih diperhatikan lagi penggunaannya mengingat kedua mesin ini sering mengalami kerusakan, sehingga menghambat jalannya proses pengeringan jagung pipil.
3. Melakukan evaluasi untuk karyawan untuk mengurangi kelalaian
Evaluasi dilakukan untuk mengurangi ketidakteelitian karyawan, perlu adanya pengawasan untuk menindaklanjuti ketidakteelitian dan kedisiplinan karyawan. Dengan membuat SOP untuk karyawan serta membentuk tim *monitoring*, untuk memantau pekerjaan para karyawan di perusahaan.
4. Membuat (*Standar Operating Procedures*) SOP yang lebih terperinci

Penyusunan SOP yang lebih terperinci perlu dibuat untuk karyawan dan standar bahan baku yang masuk ke perusahaan untuk mengurangi jumlah kecacatan pada produk yang dihasilkan. Hal ini bertujuan agar karyawan lebih disiplin dan bisa menjadi SOP sebagai parameter dalam bekerja. Sedangkan untuk SOP bahan baku bertujuan agar petani lebih memperhatikan lagi umur panen dan perlakuan pasca panen untuk jagung pipil, sehingga nantinya jagung pipil yang dihasilkan memiliki kualitas b.

Rekomendasi perbaikan yang diusulkan oleh penulis berdasarkan dari Critical to Quality (CTQ) dan diagram *fishbone* pada skema 4. Berdasarkan usulan yang diberikan, diharapkan mampu mewujudkan harapan perusahaan untuk dapat menekan jumlah *defect* yang ada agar mencapai *zero defect* yang sama dengan konsep *Six Sigma*. Selain itu, fungsi dari *Six Sigma* juga diharapkan agar dapat memudahkan perusahaan untuk dapat melakukan analisa *defect* untuk kedepannya jika perusahaan telah menerapkan rekomendasi perbaikan yang telah diberikan. Pengambilan keputusan diserahkan sepenuhnya kepada manajer PT. Seger Agro Nusantara.



VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

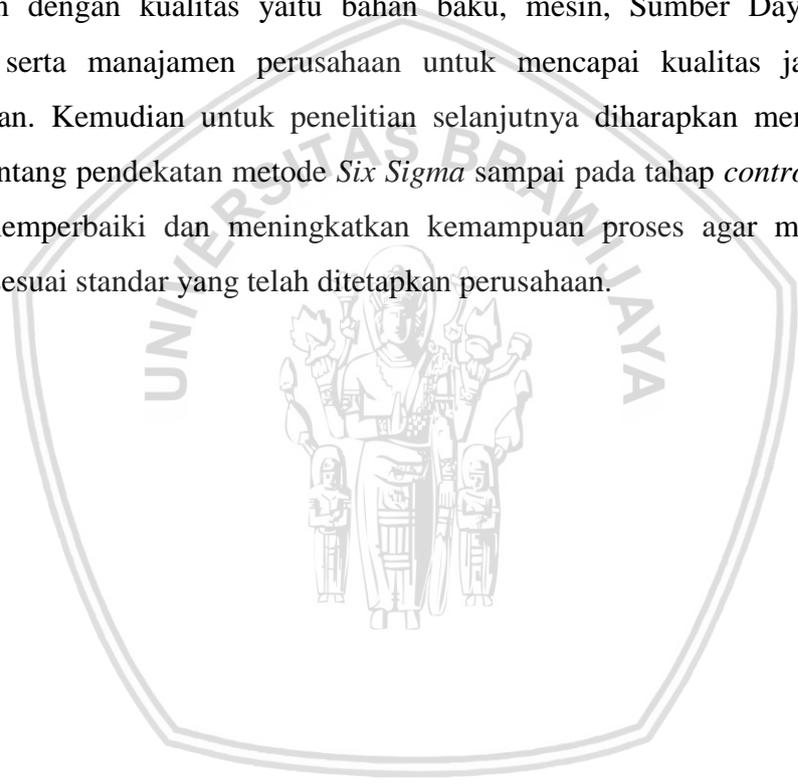
Berdasarkan dari hasil analisa dan pembahasan yang dilakukan untuk produk jagung pipil di PT. Seger Agro Nusantara, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengeringan yang dilakukan pada PT. Seger Agro Nusantara melalui sembilan tahapan yaitu penerimaan jagung pipil dari petani, kemudian dilakukan pengecekan dan ditimbang, jagung dimasukan ke mesin intik. Lalu dilakukan pembersihan di *drum griner*, selanjutnya di simpan sementara di wet silo 1 dan 2, proses pengeringan selama 24 jam, proses pengayakan, proses pendinginan di wet silo 3, setelah semua proses selesai maka jagung disimpan di wet silo besar. Sebelum jagung dilakukan pengapalan, maka jagung melewati proses pembersihan tahap terakhir dari kotoran yang masih tersisa pada jagung untuk memastikan jagung benar-benar sudah bersih saat dikirim ke perusahaan pakan ternak yang ada di Surabaya dan Kalimantan.
2. Hasil produksi jagung pipil tahun 2017 sebanyak 83.750 ton, jumlah yang mengalami kecacatan sebesar 19.679 ton. Jenis kecacatan yang jumlahnya paling banyak adalah warna jagung kuning pucat dan yang paling rendah adalah terdapat tumpi dan janggal pada jagung pipil. Rata-rata nilai DPMO sebesar 105000, yang berarti bahwa dari satu juta kesempatan yang ada akan terdapat 105000 kemungkinan mengalami kecacatan. Rata-rata final yield untuk proses pengeringan jagung pipil adalah 79%, hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas sigma dari proses pengeringan jagung pipil tersebut telah memenuhi standar *final yield* Indonesia. Dari nilai DPMO dan *final yield* yang sudah didapatkan maka dapat diketahui level sigma yaitu 2,76667 atau dapat dikategorikan rata-rata industri Indonesia. Level *sigma* tersebut mengindikasikan bahwa perlunya perbaikan secara berlanjut untuk mencapai 6-Sigma. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan pada jagung pipil adalah bahan baku, mesin, metode dan manusia.
3. Usulan perbaikan yang diberikan untu mengurangi *defect* pada jagung pipil adalah melakukan pengeringan yang maksimal (menggunakan lantai jemur) terhadap jagung pipil yang masih basah, perawatan dan perbaikan pada *chain*

serta *blower* dan *aspirator*, evaluasi untuk karyawan untuk mengurangi kelalaian dan membuat (*Standar Operating Procedures*) SOP yang lebih terperinci.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada PT. Seger Agro Nusantara yaitu diharapkan dapat mencoba menerapkan usulan perbaikan pengendalian kualitas dari hasil penelitian secara bertahap dan terus menerus, sehingga mampu mencapai *zero defect*. Selain itu perusahaan harus memperbaiki aspek-aspek yang berkaitan dengan kualitas yaitu bahan baku, mesin, Sumber Daya Manusia, metode serta manajemen perusahaan untuk mencapai kualitas jagung yang diinginkan. Kemudian untuk penelitian selanjutnya diharapkan mengkaji lebih lanjut tentang pendekatan metode *Six Sigma* sampai pada tahap *control*. Sehingga dapat memperbaiki dan meningkatkan kemampuan proses agar menghasilkan produk sesuai standar yang telah ditetapkan perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Mutu Statistik (Pendekatan Kuantitatif dalam Manajemen Mutu)*. ANDI. Yogyakarta.
- Assauri S. 1998. *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta (ID) : LP FE UI.
- BPS dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2015. *Statistik Indonesia*
- Brue G. 2005. *Six Sigma for Managers*. Jakarta (ID). PT. Media Global Edukasi.
- Ditjen P2HP. 2008. *Pedoman Teknis Manajemen Silo Jagung*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001: 2000 MBNQA dan HCCP*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2003. *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas Edisi 2*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal 101-120.
- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 231.
- Gaspersz, V. 2008. *The Executive Guide to Implementing Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 6, 9-12, 30, 50.
- Haryono, D. 2010. *Analisis Pengendalian Kualitas. Produk Cup 240 MI dengan Metode C-Chart pada PT. Dzakya Tirta Utama Karangpadan*. Tugas Akhir Fakultas Ekonomi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hidayat, A. 2007. *Strategi Six Sigma. Peta Pengembangan Kualitas dan Kinerja Bisnis*. PT. Elex Media Komputindu. Jakarta.
- Januar, M. 2013. *Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Pengeringan Teh Hitam dengan Metode Six Sigma di PTPN XII Wonosari Malang*. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol 15 No 1.
- Juran JM. 1999. *Juran's Quality Handbook 5th edition*. New York (USA). The McGraw-Hill companies, Inc.
- Kotler, Philip. 2005. *Manajemen Pemasaran*. Jilid II. Edisi Kesebelas. Alih Bahasa Benyamin Molan. Jakarta : Indeks.
- Kotler, Philip dan Gary, Amstrong. 2001. *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Alih Bahasa Imam Nurmawan. Jakarta : Erlangga.
- Noor, Zulfani. 2015. *Analisis Pengendalian Mutu Untuk Mencapai Standar Kualitas Produk Corn Chips di PT. Anugrah Cita Era Food [skripsi]*. Bogor: Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Pande, P dan L. Holpp. 2003. *Six Sigma Way*. Mc. Graw Hill Company. New York. P. 155.
- Pande, S. Peter, Robert P. Neuman, dan Roland R. Cavanagh. 2003. *The Six Sigma Way*. Terjemahan Dwi Prabantini. Andi, Yogyakarta.

- Peraturan Menteri Pertanian. 2012. *Pedoman Penanganan Pasca Panen*. Nomor 52/ Permentan/ OT.140/9/2012.
- Prayuda, Tomy. 2016. *Analisis Pengendalian Kualitas Proses Penggerbusan (Hulling) pada Kopi Pasar (Greenbean) menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma (Studi Kasus di PT. Perkebunan Nusantara XII Malang Sari Banyuwangi)* [skripsi]. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Purwadaria, H.K. 1994. *Teknologi Penanganan Pascapanen Jagung Edisi Kedua. Dinas Pertanian Tanaman Pangan*. Provinsi DATI-I Sumatera Utara Medan. In.
- Purwono, R dan Hartono. 2004. *Produktivitas Jagung Unggul*. Bayumedia. Publishing. Malang.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tanaman Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setiadi. 2013. *Analisis Produktivitas Sektor Kebun PT. Perkebunan Nusantara XII Wonosari Lawang Malang Menggunakan Craig-Harris Productivity Model*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shobba, Jefry Zahru. 2015. *Pengaruh Lama Pengeringan Jagung Tongkol (Zea Mays L.) Terhadap Mutu Fisik Butir Jagung Hasil Pemipilan (Shelling) dengan Mesin Pipil Tipe Roda Tiga* [skripsi]. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Suciyanto, 2011. *Pengolahan Jagung Tongkol Menjadi Pipil*. FMA. Universitas Mercubuana. Bekasi.
- Sugiharto, 2008. *Peningkatan produksi dan mutu jagung. Makalah Seminar Mekanisasi Pertanian: Peran Strategis Mekanisasi Pertanian dalam Pengembangan Agroindustri Jagung*. Jakarta.
- Sukmoro, W. 2010. *Turning Loss Into Profit : Terobosan Untuk Mendongkrak Produktivitas*. Gramedia Jakarta Utama. Hal 100-102. Jakarta.
- Susetyo, Joko. 2011. *Aplikasi Six Sigma DMAIC dan KAIZEN Sebagai Metode Pengendalian dan Perbaikan Kualitas Produk pada PT. Mondrian*. Jurnal Teknologi. 6 (1) : 53-61.
- Syafril, Achmad Firza. 2015. *Penerapan Metode Six Sigma dalam Meningkatkan Mutu Gula pada Proses Kristalisasi (Studi Kasus di Pabrik Gula Kebon Agung Kabupaten Malang)* [skripsi]. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Syukron, Amin. dan Kholil, Muhammad. 2013. *Six Sigma Quality for Business Improvement*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Tarigan, P. 2013. *Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance dengan Modularity Design pada PT. RXZ*. Vol 3, No. 3.
- Warintek. 2007. *Jagung (zea mays) Klasifikasi dan Standar Mutu*. www.warintek.progressio.or.id. page 1-3. Diakses pada tanggal 30 November 2017.

Wignjosoebroto, Sritomo (1995). Peta Proses Operasi. Penerbit Guna Widya. Jakarta

Zahara, F. 2014. *Pengendalian Kualitas Part Trim Rear Quarter Right APV Arena dengan Menggunakan Metode Six Sigma di PT. Suzuki Indomobil Motor*. Vol. 13 No. 1.

