



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GENTENG DENGAN  
MENGUNAKAN *FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS*  
(FMEA) PADA UD. BARU MUNCUL JEMBER**

*THE ANALYSIS OF QUALITY CONTROL PRODUCT OF ROOF TILE USING  
FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS AT UD. BARU MUNCUL JEMBER*

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk  
menyelesaikan Program Studi Manajemen (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Ekonomi

Oleh

Ricky Yunior Telew

110810201160

**UNIVERSITAS JEMBER**  
**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**  
**2016**

**KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI RI**  
**UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

**SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Yunion Telew

NIM : 110810201160

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Judul : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GENTENG  
DENGAN MENGGUNAKAN *Failure Modes and Effect Analysis*  
(FMEA) PADA UD. BARU MUNCUL JEMBER

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar- benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, November 2016

Yang menyatakan,

Ricky Yunion Telew

NIM. 110810201160

**TANDA PERSETUJUAN**

Judul Skripsi: ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GENTENG  
DENGAN MENGGUNAKAN *Failure Modes and Effect Analysis*  
(FMEA) PADA UD. BARU MUNCUL JEMBER

Nama Mahasiswa : Ricky Yuniur Telew  
NIM : 110810201160  
Jurusan : S-1 Manajemen  
Konsentrasi : Manajemen Operasional  
Tanggal Persetujuan :

Dosen Pembimbing I  
Dosen Pembimbing II  
Jember, 15 November 2016

**Drs. Didik Pudjo Musmedi M.S**

NIP.19610209 198603 1 001

**Dr. Handriyono M.Si.**

NIP.196208021990021001

Menyetujui,  
Ketua Program Studi S1 Manajemen

**Dr. Ika Barokah Suryaningsih S.E, M.M**

NIP 19780525 200312 2 002

**PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK GENTENG DENGAN  
MENGUNAKAN *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)  
PADA UD. BARU MUNCUL JEMBER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama : Ricky Yunion Telew**

**NIM : 110810201160**

**Jurusan : Manajemen**

Telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

**SUSUNAN TIM PENGUJI**

**Ketua : Drs. Hadi Wahyono M.M : (.....)**

**NIP. 195401091982031003**

**Sekretaris : Drs. I Ketut Mawi Dwi Payana M.S : (.....)**

**NIP. 195112311979031017**

**Anggota : Drs. Agus Priyono M.M : (.....)**

**NIP. 1960101161987021001**



Mengesahkan  
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Jember

**Dr. M. Miqdad, MM., Ak**

**NIP. 19710727 1995121001**

## PERSEMBAHAN

Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat dirampungkan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khaturkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Yth. Julius Arnold Carel Telew dan Susanti Widyaastuti selaku orang tua penulis yang mendukung dan memberi motivasi yang tiada henti.
2. Yth. Drs. Didik Pudjo Musmedi M.S dan Dr. Handriyono M.Si selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar
3. Almamater yang kubanggakan.

**MOTTO**

*"I can do all things through Christ who gives me strength."*

*(Philippians 4:13)*

**"Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku."**

**(Filipi 4:13)**

*Tak seorang pun mendapat penghargaan karena telah menerima sesuatu. Penghargaan diberikan ketika seseorang memberikan sesuatu.*

*(Coolidge)*

*Sukses adalah menghasilkan buah sebanyak mungkin sesuai dengan karunia, kesempatan, dan potensi Anda.*

*(Warren)*

## RINGKASAN

**“Analisis Pengendalian Kualitas Produk Genteng Dengan Menggunakan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)* pada UD. Baru Muncul Jember”**; Ricky Yuniar Telew; NIM. 110810201160; 2016; 57 halaman; Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis; Universitas Jember.

Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. UD. Baru Muncul yang dipimpin oleh Bapak H. Sero Yusuf ini merupakan salah satu usaha dagang yang bergerak dalam proses manufaktur fabrikasi (*make to order*). UD. Baru Muncul saat ini mempunyai komitmen untuk memberikan pelayanan yang efektif, kualitas terjamin, dan pengiriman yang tepat waktu, tetapi pada kenyataannya masih ada produk yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kecacatan pada produk genteng dalam batas kendali atau toleransi serta memberikan rekomendasi perbaikan proses produksi genteng yang dihasilkan UD. Baru Muncul.

Metode penelitian dalam penyusunan skripsi ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang lebih menekankan pada analisis data yang berupa angka-angka. Sumber data pada penelitian ini diambil dari data jumlah produksi genteng dan jumlah produk cacat/ rusak pada setiap bulannya, terhitung mulai bulan Juli sampai dengan bulan Desember tahun 2015. Dalam penelitian ini, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu yang terdapat pada *Statistical Process Control (SPC)* menggunakan *Control Chart* (peta kendali) dan metode *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*.

Berdasarkan hasil dari *Control Chart* (peta kendali) dapat dilihat bahwa kualitas produk genteng tidak seluruhnya berada dalam batas kendali. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi yang ada masih mengalami penyimpangan. Jenis kerusakan/ cacat yang sering terjadi adalah genteng kecoklatan (6450 genteng) selama 6 bulan, terhitung mulai bulan Juli- Desember 2015. Dari hasil observasi lapangan dan wawancara, ditemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan genteng pada UD. Baru Muncul adalah faktor manusia, faktor mesin, faktor material, faktor metode dan faktor lingkungan. *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)* menunjukkan faktor penyebab kerusakan paling dominan dengan nilai *Risk Priority Number (RPN)* tertinggi guna dapat menentukan rekomendasi yang tepat.

**Kata kunci:** Pengendalian Kualitas, *Control Chart*, *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*.

## SUMMARY

*"The Analysis of Quality Control Product of Roof Tile Using Failure Modes and Effect Analysis at UD. Baru Muncul Jember "*; Ricky Yuniar Telew; 110810201160; 2016; 57 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business; University of Jember.

Quality is a dynamic condition associated with products, services, people, processes and environments that meet or exceed expectations. UD. Baru Muncul is lead by H. Sero Yusuf is a one commercial enterprise engaged in the manufacturing process fabrication (make to order). UD. Baru Muncul currently has a commitment to provide effective services, guaranteed quality, and on time delivery, but in reality there are products that do not meet the standards set by the company. This study aimed to analyze the level of defects in the product or the tile under control and provide recommendations for improvements tolerancy tile production process resulting UD. Baru Muncul.

The method of this thesis breastfeeding using quantitative descriptive method is more emphasis on the analysis of database in the form of numbers. Sources of data in this study were taken from data on the number tile production and the number of defective products / damaged in any given month, starting from July to December 2015. In this study, the data processing is done by using the tools contained in Statistical Process Control (SPC) using the Control Chart and methods of Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).

Based on the results of Control Chart can be seen that the quality of the tile products are not entirely within the control limits. This shows that the existing production processes are still experiencing irregularities. This type of damage / defects that often occur are brownish tile (6450 tile) for 6 months, starting in July-December 2015. The results of field observations and interviews, found the factors that cause damage to tiles on UD. Baru Muncul is the human factor, the factor of the machine, the material factors, factors methods and environmental factors. Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) shows the most dominant factors causing damage to the value of the Risk Priority Number (RPN) is the highest in order to assign the proper recommendation.

**Keywords: Quality Control, Control Chart, Failure Modes and Effect Analysis (FMEA).**

## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Genteng Dengan Menggunakan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) pada UD. Baru Muncul Jember”. Skripsi yang penulis ajukan merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan Pendidikan Program Studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik karena keterbatasan ilmu yang dimiliki maupun kesalahan dari pihak pribadi. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Dr. M. Miqdad, MM., Ak., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
2. Yth. Dr. Handriyono, M.Si., selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
3. Yth. Dr. Ika Barokah Suryaningsih S.E., M.M., selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember;
4. Yth. Bapak Drs. Didik Pudjo Musmedi M.S. dan Dr. Handriyono, M.Si , selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan waktu, pemikiran, bimbingan, semangat, serta nasihat yang bermanfaat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini;
5. Yth. Dra. Diah Yulisetiari M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan selama penulis berada di bangku kuliah;
6. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang telah membimbing sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan studi;
7. Ytc. Julius Arnold Carel Telew dan Susanti Widyaastuti serta adik-adikku tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya selama ini;

8. Pimpinan dan seluruh karyawan UD. Baru Muncul yang telah memberikan ijin penelitian dan bantuan informasi pada penulis dalam menyusun skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan Manajemen 2011 Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember khususnya konsentrasi Manajemen Operasional 2011 yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Di akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bagi semua pihak.

Jember, November 2016

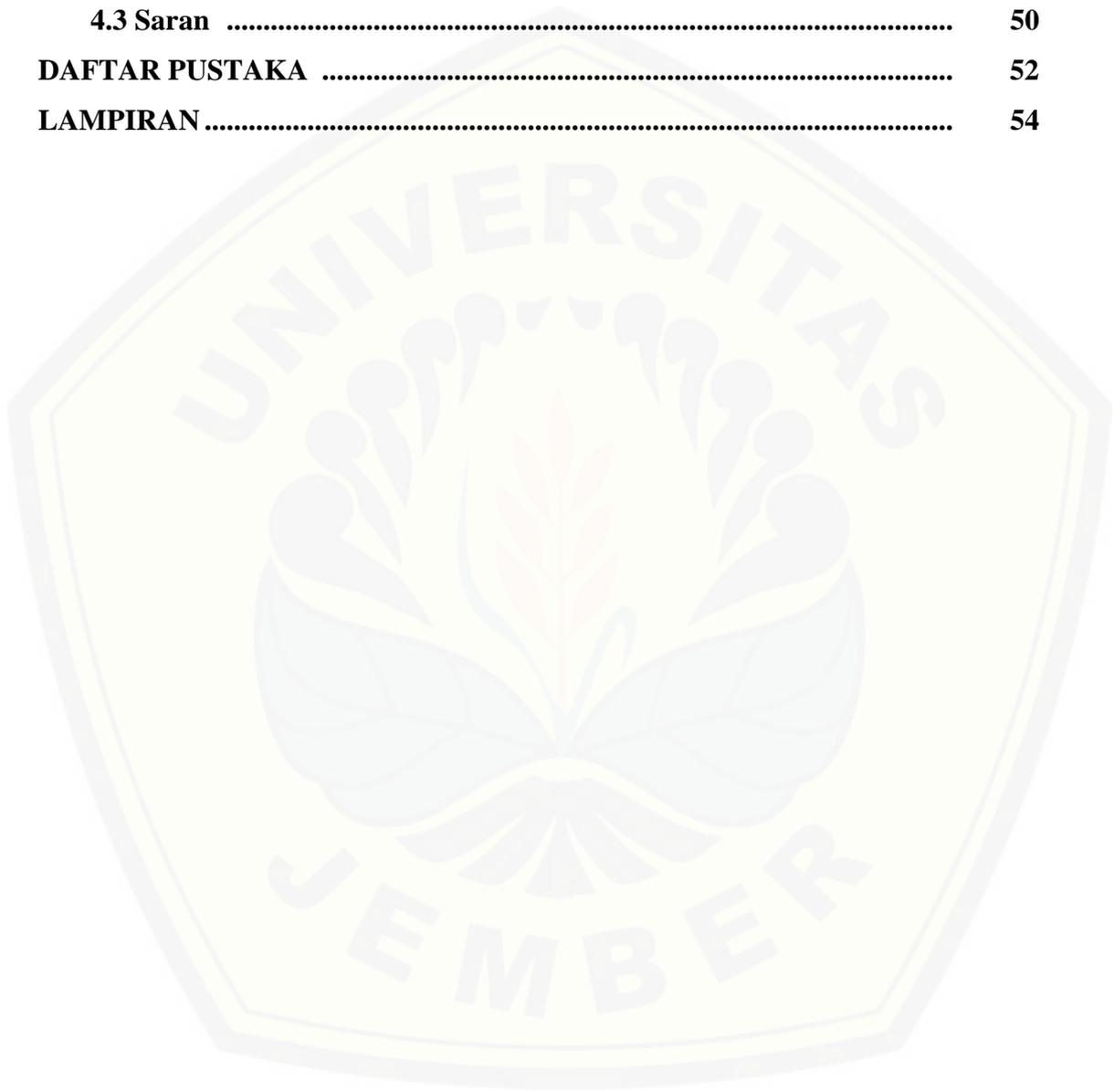
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	viii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKAN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Landasam Teori .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Pengertian Manajemen .....	6
2.1.2 Pengertian Manajemen Operasional .....	7
2.1.3 Pengertian Produksi .....	7
2.1.4 Kualitas .....	9
2.1.5 Dimensi Kualitas .....	9
2.1.6 Pengendalian Kualitas .....	10
2.1.7 Tujuan Pengendalian Kualitas .....	11

2.1.8 Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	11
2.1.9 Grafik Kendali ( <i>Control Chart</i> ) .....	14
2.1.10 <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	15
2.1.11 Pengukuran Terhadap Besarnya <i>Severity, Occurance,</i> dan <i>Detection</i> .....	16
<b>2.2 Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Kerangka Konseptual .....</b>	<b>20</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Rancangan Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Populasi dan Sampel .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Jenis dan Sumber Data .....</b>	<b>23</b>
3.3.1 Jenis Data .....	23
3.3.2 Sumber Data .....	23
<b>3.4 Metode Analisis Data .....</b>	<b>24</b>
3.4.1 <i>Check Sheet</i> .....	24
3.4.2 <i>Control Chart</i> .....	24
3.4.3 Diagram Sebab Akibat .....	25
3.4.4 <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA).....	25
<b>3.5 Kerangka Pemecahan Masalah.....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....</b>	<b>29</b>
4.1.1 Sejarah Perusahaan .....	29
4.1.2 Ketenagakerjaan .....	29
4.1.3 Proses Produksi Genteng .....	30
<b>4.2 Analisis Data .....</b>	<b>32</b>
4.2.1 <i>Check Sheet</i> .....	32
4.2.2 <i>Control Chart</i> .....	33
4.2.3 Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone Diagram</i> ) .....	36
4.2.4 <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	40

4.3 Pembahasan .....	45
4.4 Keterbatasan Penelitian .....	48
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
4.2 Kesimpulan .....	49
4.3 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>54</b>



**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
2.1 Tabel Contoh Perkiraan Nilai <i>Severity</i> .....	16
2.2 Tabel Contoh Perkiraan Nilai <i>Occurance</i> .....	17
2.3 Tabel Contoh Perkiraan Nilai <i>Detection</i> .....	18
3.1 Tabel Contoh Data Produksi dan Produk Rusak .....	24
3.2 Tabel Contoh Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	26
3.3 Tabel Contoh Prioritas Perbaikan Proses Produksi .....	26
4.1 Tabel <i>Check Sheet</i> Produk Rusak/Cacat Pada UD. Baru Muncul.....	33
4.2 Tabel Presentase Produk Rusak/Cacat Selama 6 Bulan.....	34
.....	34
4.3 Tabel FMEA Produk Genteng Kecoklatan.....	41
4.4 Tabel FMEA Produk Genteng Cuil atau Retak .....	42
4.5 Tabel FMEA Produk Genteng Pecah atau Patah.....	43
4.6 Tabel Rekomendasi Perbaikan Produk Genteng Warna Kecolaktan .....	43
4.7 Tabel Rekomendasi Perbaikan Produk Genteng Cuil atau Retak.....	44
4.8 Tabel Rekomendasi Perbaikan Produk Genteng Pecah atau Patah.....	45

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
2.1 Gambar Alat Bantu Pengendalian Kualitas .....	12
2.2 Gambar Kerangka Konseptual.....	21
3.1 Gambar Contoh Diagram Sebab Akibat.....	25
3.2 Gambar Kerangka Pemecahan Masalah.....	27
4.1 Gambar Skema Proses Pembuatan Genteng.....	30
4.2 Gambar Grafik Kendali Produk Cacat UD. Baru Muncul Tahun 2015 .....	36
4.3 Gambar Diagram Sebab Akibat ( <i>Fishbone</i> ) Genteng Kecoklatan .....	38
4.4 Gambar Diagram Sebab Akibat ( <i>Fish Bone</i> ) Genteng Cuil atau Retak .....	39
4.5 Gambar Diagram Sebab Akibat ( <i>Fish Bone</i> ) Genteng Pecah atau Patah .....	40

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Dokumentasi .....	54
Lampiran 2 Produk Rusak atau Cacat Selama 6 Bulan Tahun 2015.....	57



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara berkembang yang semakin hari semakin dituntut untuk mampu bersaing dengan negara lain, agar negara Indonesia dapat tetap *survive* (bertahan) dalam menghadapi era globalisasi. Perluasan ilmu pengetahuan, teknologi (IPTEK), dan peningkatan kualitas mutu sumber daya manusia sangat berpengaruh dalam perkembangan pembangunan nasional.

Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Davis dan Yamit, 2004:8). Pendekatan yang dikemukakan Davis menegaskan bahwa kualitas bukan hanya menekankan pada aspek akhir, yaitu produk dan jasa tetapi juga menyangkut kualitas manusia, kualitas proses dan kualitas lingkungan. Sangatlah mustahil menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas tanpa melalui manusia dan produk yang berkualitas. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan perusahaan untuk dapat memperbaiki proses produksi serta kualitas produknya adalah melakukan pengendalian kualitas.

Proses diartikan sebagai tuntutan perubahan dalam perkembangan sesuatu yang dilakukan secara terus-menerus (KBBI). Produksi berasal dari bahasa Inggris *to produce* yang artinya menghasilkan atau menciptakan barang dan jasa. Pengertian produksi sendiri adalah kegiatan yang dilakukan oleh orang atau badan (produsen) untuk menghasilkan atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa (Alam Situmorang, 2008). Kegiatan menambah daya guna suatu benda tanpa mengubah bentuknya dinamakan produksi jasa. Sedangkan kegiatan menambah daya guna suatu benda dengan mengubah sifat dan bentuknya dinamakan produksi barang. Produksi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia untuk mencapai kemakmuran. Kemakmuran dapat tercapai jika tersedia barang dan jasa dalam jumlah yang mencukupi.

Proses produksi adalah suatu cara, metode, ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada (Ahyari, 2002). Melihat kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia. Individu atau kelompok yang melakukan proses produksi disebut produsen. Sedangkan, barang atau jasa yang dihasilkan dari produksi disebut produk.

Manajemen operasional adalah suatu aktivitas yang menghasilkan barang jasa dengan mengubah *input* menjadi *output* yang berlangsung di semua organisasi (Heizer dan Render, 2009). Menurut Mahmud (2011), bahwa manajemen operasional memiliki beberapa penanaman seperti; manajemen pabrik, manajemen produksi dan manajemen operasional. Menurut Prasetya (2009), manajemen operasional merupakan serangkaian aktivitas yang telah menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Kegiatan ini menghasilkan barang dan jasa berlangsung semua orang, baik perusahaan manufaktur maupun jasa. Jadi dapat disimpulkan bahwa manajemen operasional adalah penciptaan (*inovasi*) dan menambah nilai (*value added*) dengan cara yang efektif dan efisien pada produk (barang atau jasa) yang dihasilkan oleh organisasi.

UD. Baru Muncul yang dipimpin oleh Bapak H. Sero Yusuf ini merupakan salah satu usaha dagang yang bergerak dalam proses manufaktur fabrikasi (*make to order*) yaitu berupa kualitas genteng baik yang belum dioven maupun sudah dioven sesuai dengan permintaan pelanggan. UD. Baru Muncul saat ini mempunyai komitmen untuk memberikan pelayanan yang efektif, kualitas terjamin, dan pengiriman yang tepat waktu. Akan tetapi, pada kenyataannya komitmen usaha dagang yang belum tercapai adalah terjadinya keterlambatan waktu penyelesaian pembuatan produk yang tidak sesuai dengan tanggal jatuh tempo (*due date*) pesanan pelanggan dan masih ada produk genteng yang cacat, tidak sesuai dengan standar yang diharapkan oleh perusahaan. Pada UD. Baru Muncul terdapat

produk cacat yang dikelompokkan menjadi tiga kriteria cacat, yaitu: genteng kecoklatan sebanyak 6.450 genteng, genteng cuil/retak sebanyak 2.150 genteng, dan genteng pecah/patah sebanyak 730 genteng. Data tersebut diambil selama 6 bulan terakhir terhitung mulai bulan Juli hingga Desember tahun 2016 dengan memiliki rata-rata produk cacat setiap bulannya sebanyak 10,07%, dan ini mengakibatkan adanya keterlambatan dalam penyelesaian produk genteng. Adanya keterlambatan dan kecacatan ini disebabkan adanya beberapa kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk atau yang biasa disebut dengan pemborosan (*waste*) sehingga perlu diterapkan suatu metode pengendalian kualitas untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan proses produksi kemudian memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi jumlah produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan.

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dan bahan pemikiran dilakukan oleh Rahmad Hidayat, Ishardita Pambudi Tama, Remba Yanuar Efranto (2014) PT. Kutai Timber Indonesia. Dari hasil analisis menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Berdasarkan penggambaran *current state map* diketahui bahwa pengendalian kualitas produk ini masih berada dalam batas kendali. 2) Hasil diagram sebab-akibat diketahui ada 4 faktor penyebab kecacatan produk. Faktor-faktor tersebut adalah manusia, mesin, lingkungan dan metode. 3) Langkah terakhir dengan menggunakan analisis *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengetahui nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi yang selanjutnya akan menjadi prioritas pemberian usulan perbaikan yang tepat dan sesuai dengan masalah dan kondisi di PT Kutai Timber Indonesia. Rekomendasi perbaikan yang diberikan terkait dengan nilai RPN tertinggi pada *waste* yang teridentifikasi adalah memberikan desain alat material *handling* yang lebih tepat dan ergonomis, melakukan kegiatan *maintenance*, serta melakukan penambahan jumlah mesin *dryer*.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Abdul Wahid Nuruddin, Surachman, Nasir Widha Setyanto, dan Rudy Soenoko (2013) pada PT. TSW (*Tuban Steel Work*). Dari hasil

analisis menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Dengan menggunakan konsep borda dan perhitungan skor pada *Value Stream Mapping Tools* (VALSAT), terlihat bahwa pengendalian kualitas produk masih berada dalam batas kendali yang ditetapkan. 2) Hasil analisis *Process Activity Mapping* (PAM) dan *Supply Chain Response Matrix* (SCRM), untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total. 3) Hasil diagram sebab-akibat diketahui ada 4 faktor penyebab kecacatan produk. Faktor-faktor tersebut adalah manusia, mesin, lingkungan dan metode. 4) Langkah terakhir adalah dengan menggunakan analisis *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang terjadi di lini produksi dan memberikan rekomendasi terkait hasil dari analisa FMEA. Dengan demikian, diharapkan dapat melakukan rekomendasi perbaikan sebagai berikut; proses perbaikan pengadaan material dari supplier yang dapat menggunakan konsep *Vendor Managed Inventory* (VMI), perbaikan pada *proses fit-up* dan *welding* yang dapat dilakukan dengan penggunaan konsep *kanban pull*, perbaikan pada proses *marking-up* dan *cutting*. Diharapkan dapat terjadi keteraturan dalam proses.

Berdasarkan latar belakang dan sumber referensi tersebut maka, pada penelitian kali ini diterapkan suatu pengendalian kualitas dengan menggunakan alat bantu *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) untuk meminimalisir penyimpangan-penyimpangan dari serangkaian proses produksi dan meminimalkan produk cacat yang ada selama proses produksi, sehingga diharapkan mampu memberikan perbaikan pada proses produksi guna meningkatkan produktifitas dan kualitas produk genteng. Menurut Mayangsari (2015), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik sistematis untuk mengidentifikasi dan meminimalisir terjadinya kegagalan proses produksi yang dapat menyebabkan kerusakan atau cacat produk. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) mengidentifikasi beberapa kesalahan potensial yang terjadi selama proses produksi yang dapat disebabkan oleh mesin, manusia, material, metode, maupun lingkungan kerja.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan bagian beberapa penelitian empiris, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah tingkat kerusakan produk genteng pada UD. Baru Muncul masih dalam batas kendali?
2. Apa saja faktor-faktor penyebab kerusakan produk genteng pada UD. Baru Muncul?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang dapat diberikan guna meminimalkan kecacatan produk genteng pada UD. Baru Muncul berdasarkan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis apakah tingkat kerusakan produk genteng pada UD. Baru Muncul masih dalam batas kendali.
2. Untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan produk genteng pada UD. Baru Muncul.
3. Untuk memberikan usulan perbaikan yang tepat guna meminimalkan kecacatan produk genteng pada UD. Baru Muncul berdasarkan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi Perusahaan  
Memberikan sejumlah informasi atau masukan bagi pihak manajemen UD. Baru Muncul tentang pengendalian kualitas produk, agar dapat menjadi bahan

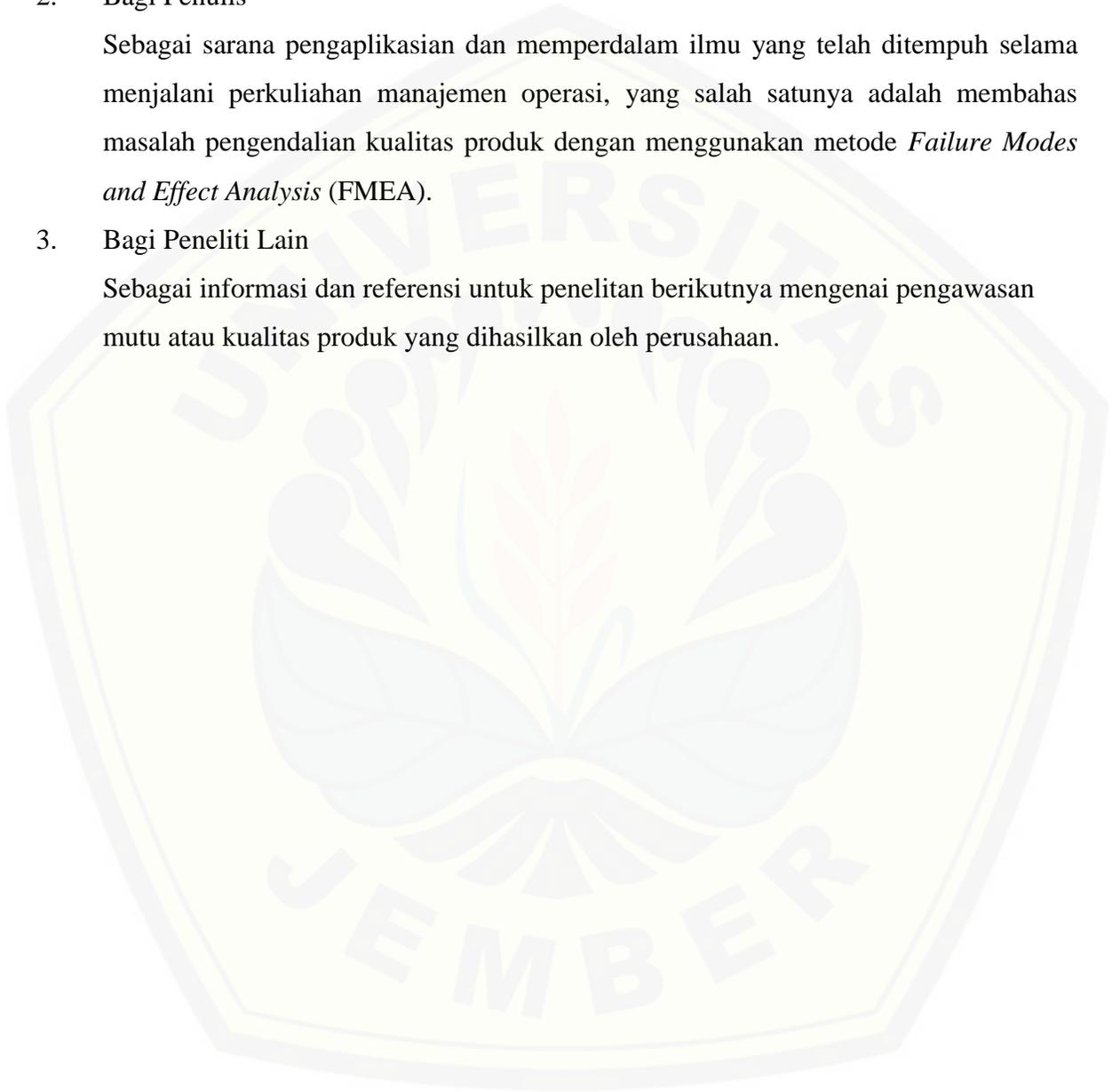
pertimbangan dalam meminimalisir pemborosan (*waste*) pembuatan produk genteng agar menjadi lebih efektif dan efisien dikemudian hari.

2. Bagi Penulis

Sebagai sarana pengaplikasian dan memperdalam ilmu yang telah ditempuh selama menjalani perkuliahan manajemen operasi, yang salah satunya adalah membahas masalah pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA).

3. Bagi Peneliti Lain

Sebagai informasi dan referensi untuk penelitian berikutnya mengenai pengawasan mutu atau kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Pengertian Manajemen

Ada beberapa pengertian manajemen yang dikemukakan oleh para ahli sebagai berikut : Pengertian manajemen menurut Pamela S. Lewis, Stephen H. Googman, dan Patricia M. Fondt (2004;5), yaitu :

*“Management is the process of administering and coordinating resource effectively and efficiency in a effort to achieve the goals of organization.”*

Penulis mengartikan: Manajemen merupakan suatu proses kegiatan yang dilakukan oleh suatu perusahaan dalam mengatur sumber daya yang dimilikinya agar dapat dikelola secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan perusahaan tersebut. Pengertian manajemen menurut Sofjan Assauri (2004;12), yaitu:

“Manajemen adalah kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain.” Pengertian manajemen menurut George R. Terry (2003;9), didefinisikan sebagai berikut:

“Manajemen merupakan sebuah kegiatan pelaksanaannya disebut manajer. Manajemen mencakup kegiatan untuk mencapai tujuan, dilakukan oleh individu-individu yang menyumbangkan upayanya yang terbaik melalui tindakan-tindakan yang telah ditetapkan sebelumnya.” Pengertian manajemen oleh Malayu S. P. Hasibuan (2003;2):

“Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan ilmu sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu.”

Berdasarkan beberapa definisi diatas, maka dapat disimpulkan yang dimaksud dengan manajemen adalah suatu ilmu, seni, kegiatan atau usaha dalam mengatur proses pemanfaatan segala sumber daya yang ada secara efektif dan mengkoordinasikannya dengan kegiatan-kegiatan yang lain agar dapat mencapai tujuan organisasi secara efisien.

### 2.1.2 Pengertian Manajemen Operasional

Pengertian Manajemen Operasi Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2009:4), yang dimaksud dengan manajemen operasional adalah

“Serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.” Menurut William J. Stevenson (2009:4), manajemen operasional adalah:

“Sistem Manajemen atau serangkaian proses dalam pembuatan produk atau penyediaan jasa.” Menurut James Evans dan David Collier (2007:5), manajemen operasional adalah:

“Ilmu dan seni untuk memastikan bahwa barang dan jasa diciptakan dan berhasil dikirim ke pelanggan”

Jadi dapat disimpulkan dari beberapa penjelasan dari para ahli diatas, Manajemen Operasional adalah ilmu yang mempelajari serangkaian proses perubahan input menjadi output yang bernilai untuk memenuhi kebutuhan konsumen.

### 2.1.3 Pengertian Produksi

Adapun kegiatan produksi merupakan yang paling penting dalam sebuah organisasi industri. Produksi memiliki beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli sebagai berikut: Menurut Sofjan Assauri (2004;11):

“Produksi adalah kegiatan yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*), tercakup semua aktifitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut.” Menurut Vincent Gaspersz (2004;13):

“Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industri itu.”

Dari definisi yang dikemukakan oleh Vincent Gaspersz dan Sofjan Assauri di atas, maka dapat disimpulkan produksi adalah kegiatan yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*), tercakup semua aktifitas atau kegiatan yang menghasilkan barang atau jasa untuk menciptakan nilai tambah produk.

Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadanya, yaitu menghasilkan produk (barang/jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input dan output secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Adapun fungsi produksi menurut Sofjan Assauri (2004;23) terdiri dari 4 hal utama, yaitu:

- a. proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk pengolahan masukan (*input*).
- b. jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
- c. perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan dalam satu dasar waktu atau periode tertentu.
- d. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk

penggunaan dan pengolahan masukan (input) pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Kegiatan atau usaha tersebut dilakukan seoptimal mungkin untuk mengelola sumber daya dalam mengubah input menjadi output yang mempunyai nilai tambah untuk mencapai tujuan dan sasaran organisasi, agar output barang atau jasa yang dihasilkan tersebut mempunyai kualitas yang mampu bersaing dengan baik, oleh karena itu perlu dilaksanakan kegiatan pengendalian kualitas.

#### 2.1.4 Kualitas

*American Society For Quality* (dalam Heizer & Render, 2015:244) menyatakan bahwa kualitas merupakan keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Menurut Crosby (dalam Nasution, 2005:2) menyatakan, bahwa kualitas adalah “*conformance to requirement*”, yaitu sesuatu yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kualitas tidak dapat dipandang sebagai suatu ukuran yang sempit atau yang hanya pada kualitas produk semata, tetapi dipandang sangat kompleks karena melibatkan seluruh aspek dalam organisasi serta di luar organisasi.

Namun dari beberapa definisi kualitas menurut para ahli terdapat beberapa persamaan dalam elemen-elemen sebagai berikut (Nasution, 2005:3)

- a. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
- b. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses dan lingkungan.
- c. Kualitas merupakan kondisi yang selalau berubah sesuai perkembangan jaman dan teknologi.

### 2.1.5 Dimensi Kualitas

Menurut Garvin (dalam Nasution (2005: 4-5) mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang. Delapan dimensi kualitas tersebut sebagai berikut:

a. Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

b. Keistimewaan (*features*)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.

c. Keandalan (*reliability*)

Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.

d. Konformasi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan konsumen.

e. Daya tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

f. Kemampuan pelayanan (*service ability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

g. Estetika (*esthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

h. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk

tersebut.

#### 2.1.6 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem kendali yang efektif untuk mengkoordinasikan usaha-usaha penjagaan kualitas dan perbaikan kualitas dari kelompok-kelompok dalam organisasi produksi sehingga diperoleh suatu produksi yang sangat efisien serta dapat memuaskan kebutuhan dan keinginan konsumen. (Rudy, 2012:6).

Pengendalian kualitas adalah usaha untuk mempertahankan kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan. (Sofjan, 2008:210).

Dari pengertian di atas, maka disimpulkan bahwa pengendalian kualitas merupakan suatu teknik serta aktivitas atau tindakan yang terencana dan dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi harapan konsumen.

#### 2.1.7 Tujuan Pengendalian Kualitas

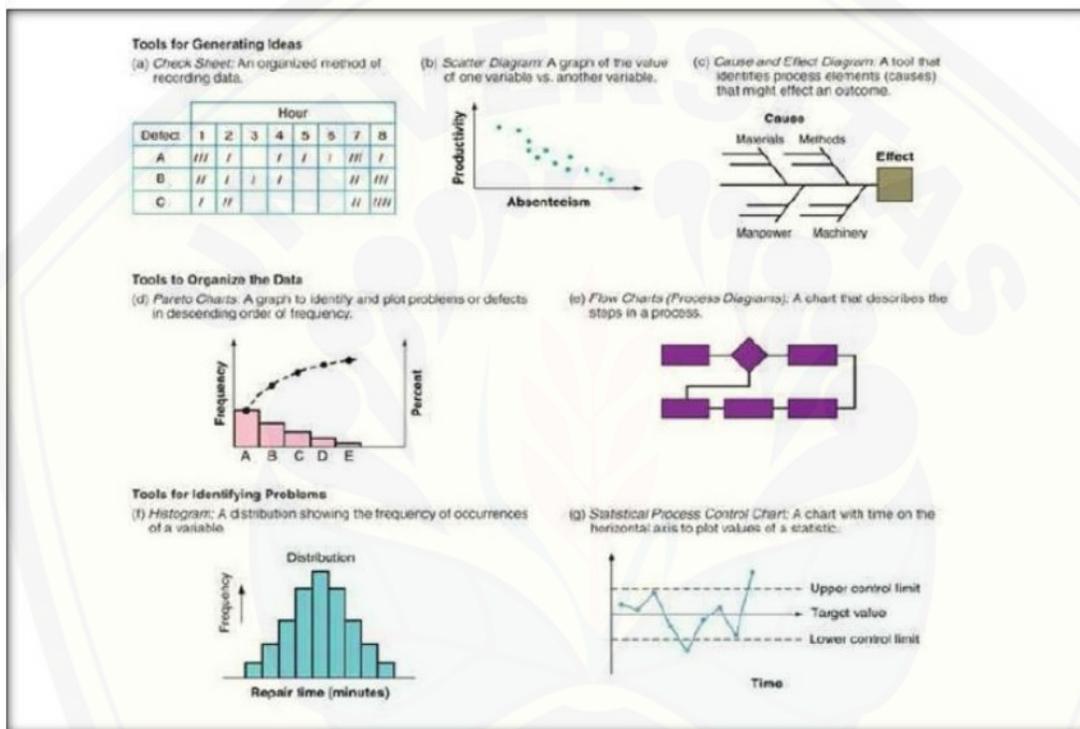
Menurut Sofjan (2008:210), tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

- a. Agar barang hasil produksi dapat mencapaistandar kualitas yang telah ditetapkan.
- b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi seminimum mungkin.
- c. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produk tertentu dapat menjadi seminimum mungkin.
- d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Jadi tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk menjamin kualitas suatu produk yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, sehingga biaya yang dikeluarkan menjadi lebih efisien.

### 2.1.8 Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas dengan metode statistik memiliki tujuh alat analisis utama yang digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas. Tujuh alat statistik tersebut antara lain yaitu: *Check sheet*, *Histogram*, *Control Chart*, *Diagram Pareto*, *Diagram sebab akibat*, *Diagram Pencar* dan *Diagram proses*.



Gambar 2.1 Alat bantu pengendalian kualitas

Sumber: Heizer dan Render (2015:254)

Menurut (Heizer dan Render, 2015:255-258) dipaparkan mengenai tujuh alat pengendalian kualitas tersebut, yaitu:

#### a. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

*Check sheet* adalah suatu formulir yang didesain untuk mencatat data. Pencatatan dilakukan sehingga pada saat data diambil, pola dapat dilihat dengan mudah. Lembar

periksa membantu analisis menentukan fakta atau pola yang mungkin dapat membantu analisis selanjutnya.

Tujuan digunakannya *check sheet* ini adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak pelaksanaannya dilakukan dengan cara mencatat frekuensi munculnya karakteristik suatu produk yang berhubungan dengan kualitasnya. Data tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis masalah kualitas.

b. Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)

Scatter Diagram menunjukkan hubungan antara dua pengukuran. Jika dua hal tersebut berhubungan dekat, titik-titik data akan membentuk suatu pita yang ketat. Jika hasilnya adalah sebuah pola acak, maka dua perhitungan tersebut tidak berhubungan

c. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan.

d. Diagram Pareto (*Pareto Chart*)

Diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram *pareto* merupakan sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau cacat untuk membantu memusatkan perhatian pada usaha penyelesaian masalah. Dengan memakai diagram *pareto*, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesain masalah. Fungsi Diagram *pareto* adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

e. Diagram Alur (*Flow Chart*)

Diagram alur secara grafis menunjukkan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

f. Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk “normal” atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukkan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data yang tidak berada pada nilai rata-ratanya tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah.

g. *Statistical Process Control (SPC)* atau *Control Chart* (Grafik Kendali)

*Statistical Process Control* merupakan pengawasan standar, membuat pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan selama produk sedang diproduksi. Di dalam *SPC* terdapat *control chart* (grafik kendali), yaitu gambaran grafis data yang menunjukkan batas atas dan batas bawah proses yang ingin dikendalikan.

### 2.1.9 Grafik Kendali (*Control Chart*)

Menurut Heizer dan Render (2015:278) grafik kendali adalah gambaran grafis data yang menunjukkan batas atas dan batas bawah proses produksi yang ingin dikendalikan. Grafik kendali dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

a. Grafik kendali untuk variable-variabel (Heizer dan Render, 2015:278)

*variable* adalah karakteristik yang memiliki dimensi yang berkelanjutan dan memiliki

sejumlah kemungkinan yang tidak terbatas. Misalnya berat, kecepatan, panjang, atau kekuatan. Bagan kendali rata-rata ( $\bar{p}$  dan  $\bar{R}$ ) dan  $R$  digunakan untuk mengawasi proses yang memiliki dimensi tersebut.

1) Grafik *p-chart*)

Merupakan suatu grafik kendali kualitas untuk variable yang memberikan indikasi di saat terjadinya perubahan kecenderungan terpusat (rata-rata) dari sebuah proses produksi.

2) Grafik-R (*R-chart*)

Merupakan suatu grafik kendali yang menelusuri rentangan sampel, mengidentifikasi bahwa telah terjadi kelebihan atau kekurangan keseragaman penyebaran pada suatu proses produksi.

b. Grafik kendali untuk atribut

Ada dua jenis grafik kendali atribut, yaitu yang mengukur presentase penolakan dalam suatu sampel disebut grafik-p (*p-chart*) dan yang menghitung jumlah penolakan disebut grafik-c (*c-chart*).

1) Grafik-p (Heizer dan Render, 2015:286)

Grafik-p (*p-chart*) merupakan grafik kendali kualitas yang digunakan untuk mengendalikan kecacatan secara atribut. Grafik-p (*p-chart*) ini mengukur persentase kecacatan dalam suatu sampel. *p-chart* ini biasanya digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami kerusakan dan tidak dapat diperbaiki lagi.

2) Grafik-c (Heizer dan Render, 2015:288)

Grafik-c (*c-chart*) merupakan grafik kendali kualitas yang digunakan untuk mengendalikan jumlah kecacatan per unit produk. *c-chart* ini biasanya digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami kerusakan dan dapat diperbaiki lagi.

#### 2.1.10 *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*

Menurut Mayangsari (2015) *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* adalah

teknik sistematis untuk mengidentifikasi dan meminimalisir terjadinya kegagalan proses produksi yang dapat menyebabkan kerusakan atau cacat produk. FMEA mengidentifikasi beberapa kesalahan potensial yang terjadi selama proses produksi yang dapat disebabkan oleh mesin, manusia, material, metode, maupun lingkungan kerja.

Menurut Kosasih (2015) beberapa langkah dalam melakukan FMEA proses antara lain:

- a. Menentukan label pada masing-masing proses atau system
- b. Membuat penjelasan mengenai fungsi proses
- c. Mengidentifikasi jenis cacat yang terjadi
- d. Mengidentifikasi akibat dari cacat yang terjadi
- e. Menentukan nilai severity
- f. Nilai tingkat keparahan terdiri dari rating 1-10, semakin parah akibat yang ditimbulkan, maka semakin tinggi nilai rating yang diberikan
- g. Mengidentifikasi penyebab cacat
- h. Menentukan nilai occurrence
- i. Nilai tingkat kemungkinan diberikan untuk setiap penyebab cacat dan juga memiliki nilai rating dari 1-10. Semakin sering terjadi cacat, maka semakin tinggi nilai rating yang diberikan.
- j. Mengidentifikasi kontrol yang dilakukan
- k. Menentukan nilai detection
- l. Nilai detection terdiri dari rating 1-10. Semakin sulit penyebab cacat dideteksi, maka semakin tinggi nilai rating yang diberikan.
- m. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) yang dinyatakan dengan persamaan:  
$$RPN = severity \times occurrence \times detection.$$

#### 2.1.11 Pengukuran Terhadap Besarnya *Severity*, *Occurance* dan *Detection*

Berikut pengertian serta pengukuran nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection*

(Gasperz, 2002):

a. *Severity*

*Severity* merupakan langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian yang mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 bagian dampak buruk dan penentuan terhadap rating, rating tersebut terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.1 Contoh perkiraan nilai *Severity*

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan tersebut.
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
3	
4	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
5	
6	
7	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
8	
9	<i>Potential severity</i> (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.
10	

Sumber: Gasperz (2002)

b. *Occurance*

Apabila sudah ditentukan pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap *occurance*. *Occurance* adalah kemungkinan bahwa

penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk keagalanselama masa produksi produk. Penentuan nilai dilihat berdasarakan tabel berikut ini.

Tabel 2.2 Contoh perkiraan nilai *occurance*

Degree	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	Rating
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 per item 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

Sumber: Gasperz (2002)

c. *Detection*

Setelah nilai *occurance* diperoleh maka selanjutnya menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *detection* dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2.3 Contoh perkiraan nilai *Detection*

Rating	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab kemungkinan	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadinya bersifat moderat. Metode pencegahan kadang mungkin penyebab itu terjadi.	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadinya masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif.	10 per 1000 item
8	Masih berulang kembali.	20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadinya masih sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab masih berulang	50 per item 1000 item
10		100 per 1000 item

Sumber: Gasperz (2002)

## 2.2 Penelitian Terdahulu

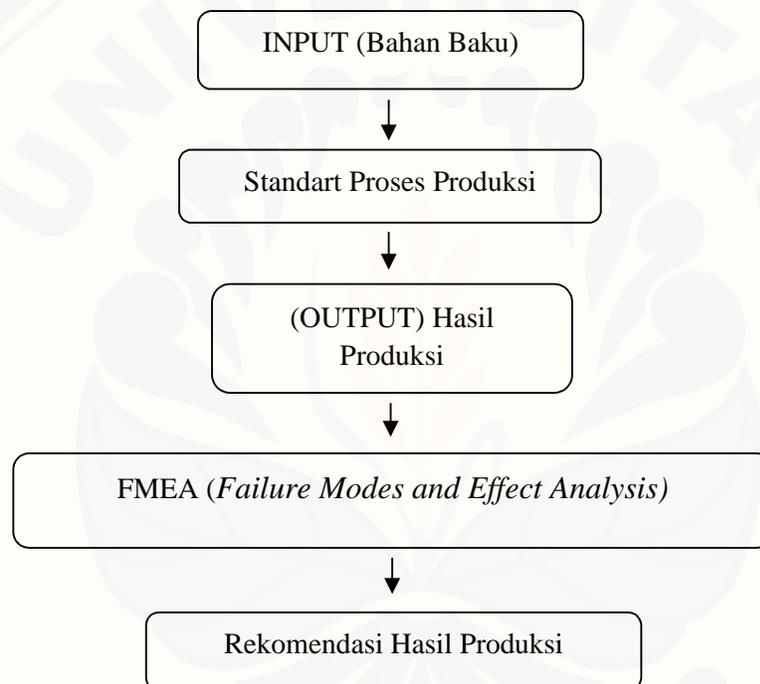
Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dan bahan pemikiran dilakukan oleh Rahmad Hidayat, Ishardita Pambudi Tama, Remba Yanuar Efranto (2014) PT. Kutai Timber Indonesia. Variabel Penelitian adalah adanya penyimpangan standar mutu yang dihasilkan perusahaan karena terjadi ketidaksesuaian dengan spesifikasi yang diharapkan perusahaan. Metode yang digunakan adalah pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping (VSM)* untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total, serta analisis *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang terjadi di

lini produksi.. Hasil penelitian diketahui bahwa hasil analisis data dan kondisi yang digambarkan dalam *future state map*, maka diharapkan dapat dilakukan rekomendasi perbaikan sebagai berikut; Proses perbaikan pengadaan material dari *supplier* yang dapat menggunakan konsep *Vendor Managed Inventory* (VMI), perbaikan pada proses *fit-up* dan *welding* yang dapat dilakukan dengan penggunaan konsep *kanban pull*, perbaikan pada proses *marking-up* dan *cutting*. Diharapkan akan terjadi keteraturan dalam proses.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Abdul Wahid Nuruddin, Surachman, Nasir Widha Setyanto, dan Rudy Soenoko (2013) pada PT. TSW (*Tuban Steel Work*). Variabel penelitian adalah adanya penyimpangan yang diketahui bahwa *waste waiting* yang diantaranya terjadi pada pengadaan material dari *supplier*. Metode yang digunakan adalah pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *value stream mapping* (VSM), menggunakan konsep borda dan perhitungan skor pada *value stream mapping tools* (VALSAT), *tools* yang tepat dalam menganalisa *waste* pada operasi *system* produksi adalah proses *actifity mapping* (PAM) dan *supply chain response matrix* (SCRM), untuk pemetaan aliran produksi dan aliran informasi terhadap suatu produk pada tingkat produksi total, serta analisis *failure mode and effects analysis* (FMEA) untuk mengetahui penyebab kegagalan proses yang terjadi di lini produksi. Hasil penelitian diketahui bahwa hasil analisis data dan kondisi yang digambarkan dalam *fishbone* diagram, *risk priority number* (RPN), maka diharapkan dapat dilakukan rekomendasi perbaikan sebagai berikut; proses perbaikan pengadaan material dari *supplier* yang dapat menggunakan konsep *vendor managed inventory* (VMI), perbaikan pada *proses fit-up* dan *welding* yang dapat dilakukan dengan penggunaan konsep *kanban pull*, perbaikan pada proses *marking-up* dan *cutting*. Diharapkan dapat terjadi keteraturan dalam proses.

### 2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian ini menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan secara statistik dapat bermanfaat dalam rekomendasi perbaikan dari aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap *value* pelanggan serta sebagai dasar pengembangan dari penerapan pengendalian kualitas pada aktivitas-aktivitas proyek selanjutnya. Berdasarkan landasan teori maka dapat disusun kerangka dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini nantinya untuk menggambarkan bagaimana perbaikan dari aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap *value* pelanggan serta sebagai dasar pengembangan dari penerapan pengendalian kualitas pada aktivitas-aktivitas proyek selanjutnya.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu usulan untuk memecahkan masalah dan merupakan rencana kegiatan yang dibuat oleh peneliti untuk memecahkan masalah, sehingga akan diperoleh data yang *valid* sesuai dengan tujuan penelitian (Arikunto, 2006:12).

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, jenis penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Menurut Faisal (Bima, 2014:16) jenis penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang berupa angka-angka, yang selanjutnya dari hasil analisa tersebut akan diperoleh gambaran dari suatu kondisi yang ada sebagai dasar pemecahan persoalan yang telah dirumuskan. Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada judul penelitian yang mengarah pada studi kasus. Tujuan penelitian ini untuk membuat gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena.

Pemilihan jenis penelitian ini didasarkan pada judul penelitian yang mengarah pada studi kasus, sehingga tepat bila peneliti menggunakan jenis deskriptif kuantitatif. Dalam penelitian ini menganalisa tingkat produk genteng yang melebihi batas toleransi atau *range* yang diijinkan oleh perusahaan yang diproduksi oleh UD. Baru Muncul dengan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) serta mengidentifikasi penyebab kecacatan produk genteng itu sendiri.

### 3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian studi kasus yang memerlukan data dari hasil produksi pada periode mendatang, sehingga pada penelitian ini tidak diketahui populasi dan sampel penelitian.

### 3.3 Jenis dan Sumber Data

#### 3.3.1 Jenis Data

Ada dua jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu:

##### a. Data Kuantitatif

Data Kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung atau diukur secara matematis. Data kuantitatif dalam penulisan ini terdiri dari:

- 1) Data jumlah total produksi bulan Juli hingga Desember 2015.
- 2) Data jumlah produksi rusak/ cacat bulan Juli hingga Desember 2015.

##### b. Data Kualitatif

Data kualitatif yaitu data yang tidak dapat dihitung atau diukur secara sistematis. Data kualitatif dalam penulisan ini terdiri dari:

- 1) Sejarah perusahaan
- 2) Kriteria produk rusak/cacat
- 3) Urutan proses produksi

#### 3.3.2 Sumber Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung di perusahaan yang menjadi objek penelitian.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah:

##### a. Wawancara

Merupakan suatu cara untuk dapat mendapatkan data atau informasi dengan melakukan tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang objek yang diteliti. Dalam hal ini pihak manajemen/ karyawan UD. Genteng Baru Muncul.

##### b. Observasi

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan melakukan pengamatan langsung di tempat penelitian dengan mengamati sistem atau cara kerja, proses produksi dari awal sampai akhir, dan kegiatan pengendalian kualitas.

### 3.4 Metode Analisis Data

Tahapan implementasi memberikan gambaran tentang bagaimana metode-metode pengolahan data yang akan digunakan.

#### 3.4.1 Check Sheet

Data yang diperoleh dari perusahaan yaitu data produksi dan data produk cacat akan diolah menjadi tabel yang rapi dan terstruktur. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data tersebut.

Tabel 3.1 Contoh data produksi dan produk rusak

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Rusak/Cacat			Jumlah Produk Rusak
		Genteng Kecoklatan	Genteng Cuil/retak	Genteng Pecah/patah	

#### 3.4.2 Control Chart

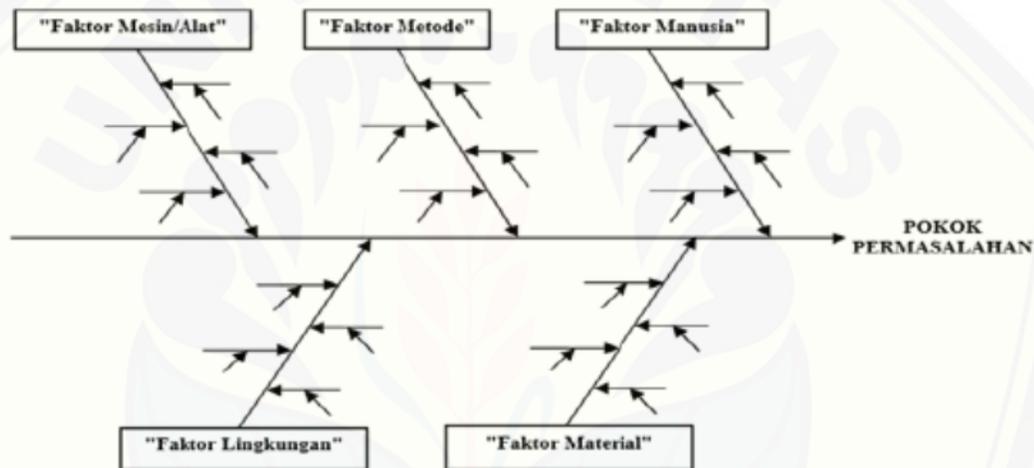
Menurut Jay Heizer & Barry Render (2005:268), peta kendali (*control chart*) didefinisikan sebagai bagan kendali adalah gambaran grafik data sejalan dengan waktu yang menunjukkan batas atas dan bawah proses yang ingin kita kendalikan. Sedangkan pengertian peta kendali (*control chart*) menurut menurut Lalu Sumayang (2003:273), adalah Peta kendali adalah sarana yang utama untuk melaksanakan metode pengendalian kualitas statistik. Peta kendali merupakan kumpulan data yang ditulis dalam bentuk grafik dan digunakan untuk membuat penilaian status pengendalian kualitas pada sebuah proses produksi.

Dari kedua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa peta kendali adalah informasi yang menunjukkan proses produksi ada dalam batas kendali atau tidak dalam batas kendali yang berbentuk grafik. Peta kontrol digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut cacat) dari item-item dalam kelompok yang sedang diinspeksi. Dengan demikian peta kontrol p digunakan

untuk mengendalikan proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses.

### 3.4.3 Diagram Sebab Akibat

Setelah diketahui masalah utama yang paling dominan dengan menggunakan sistem *visual*, langkah selanjutnya adalah menganalisa faktor kerusakan produk dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*), sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab penumpukan persediaan barang.



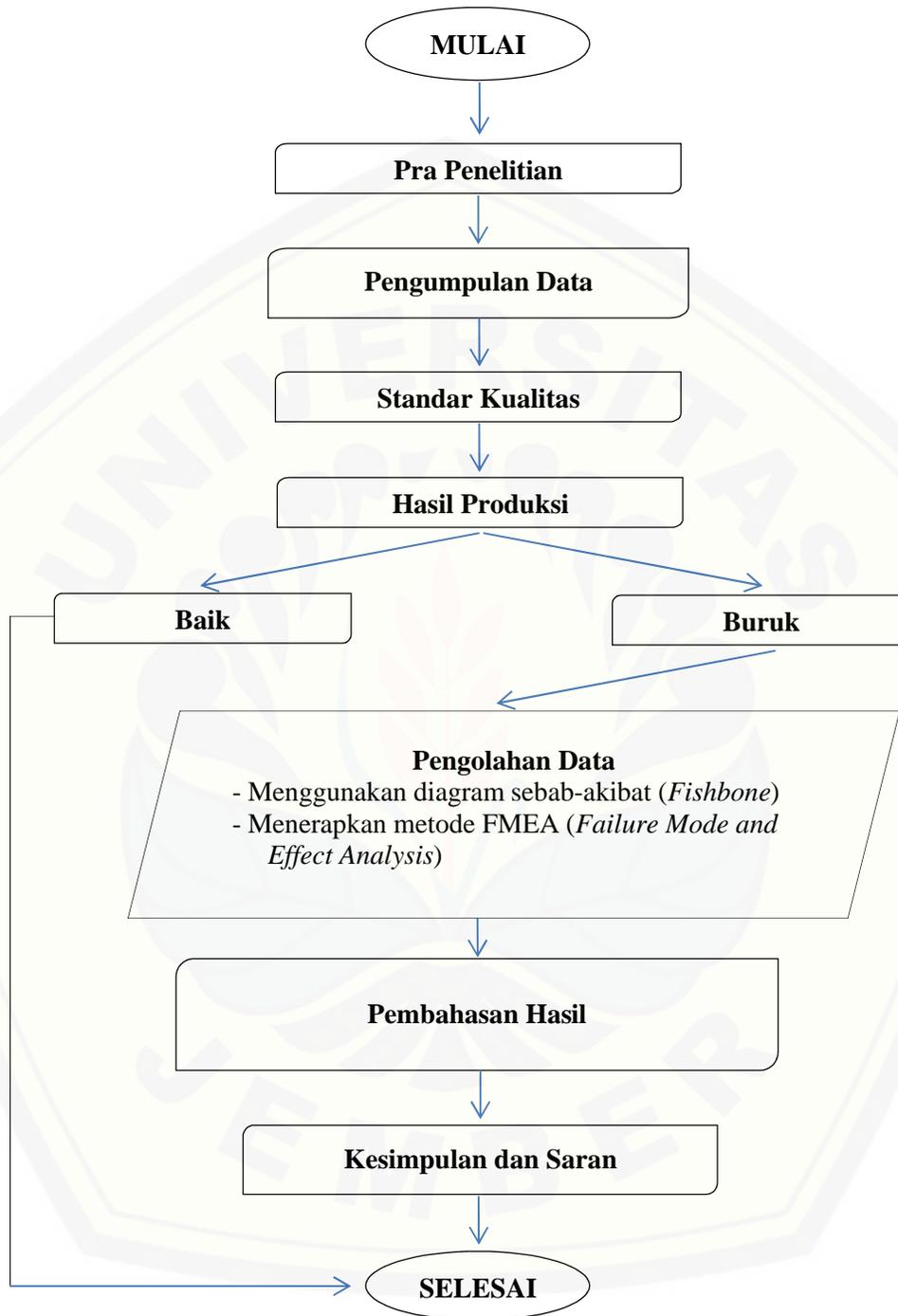
Gambar 3.1 Contoh diagram sebab akibat

### 3.4.4 FMEA (*Failure Mode dan Effect Analysis*)

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sebab dan akibat permasalahan utama yang diketahui dari diagram *fishbone* dan melakukan pengukuran dalam beberapa kriteria standar yang telah ditetapkan sehingga nilai yang didapatkan akan berguna untuk tindakan perbaikan. Setelah diketahui penyebab terjadinya masalah produksi yang mengacu pada diagram *fishbone*, selanjutnya menentukan faktor-faktor utama permasalahan produksi dengan menggunakan tabel FMEA.



### 3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.2 Kerangka pemecahan masalah

Keterangan kerangka pemecahan masalah:

1. *Mulai*, adalah langkah awal dalam mempersiapkan pencarian data.
2. Pra penelitian (Studi lapang dan studi pustaka) melakukan observasi untuk mengetahui gambaran umum mengenai objek penelitian.
3. Pengumpulan data, yaitu tahap pengumpulan data dengan mencari data-data yang diperlukan untuk dilakukanya suatu penelitian.
4. Standar kualitas produk yang telah diterapkan oleh perusahaan.
5. Hasil produksi perusahaan.
6. Melakukan analisis dengan *Check Sheet*, *Control Chart*, *Fishbone* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada produk yang cacat.
7. Melakukan pembahasan hasil analisis.
8. Kesimpulan dan saran, pada tahap ini ditarik kesimpulan serta saran dari pembahasan atas hasil analisis.
9. *Selesai*, berakhirnya penelitian.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan presentase kecacatan dan penyebab kecacatan pada produksi genteng di UD. Baru Muncul pada 6 bulan terakhir terhitung dari bulan Juli hingga Desember maka, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah produksi genteng sejumlah 94.000 buah genteng. Dari *check sheet* pada hasil analisis data diketahui tingkat kerusakan produk secara berturut-turut adalah genteng kecoklatan (6.450 genteng), genteng cuil atau retak (2.150 genteng) dan genteng pecah atau patah (730 genteng).

Grafik kendali dengan menggunakan *control chart* diketahui bahwa data yang diperoleh tidak semuanya ada dalam batas kendali. Masih terdapat beberapa titik yang tidak beraturan dan berada di luar batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL), hal ini menunjukkan bahwa proses produksi genteng pada UD. Baru Muncul masih mengalami penyimpangan sehingga perlu untuk dilakukan perbaikan pada proses produksinya.

2. Hasil analisis menggunakan *fishbone diagram* menunjukkan beberapa faktor penyebab kerusakan produk seperti faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan. Penyebab dari kecacatan genteng kecoklatan, genteng cuil atau retak, dan genteng pecah atau patah.
3. *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) diketahui bahwa penyebab kerusakan dominan dengan nilai RPN tertinggi yang menyebabkan genteng kecoklatan adalah dinding tembok tumang mulai retak-retak berdasarkan RPN 294, genteng cuil atau retak adalah masih menggunakan tatakan dan rak lama yang mulai rusak pada proses pengeringan berdasarkan RPN 240, serta genteng pecah atau patah adalah karyawan yang kurang teliti, tidak hati-hati saat menggunakan mesin pres berdasarkan RPN 192.

## 5.2 Saran

### a. Bagi Perusahaan

- 1) Perusahaan sebaiknya menggunakan konsep *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam proses produksinya untuk mengetahui jenis dan penyebab kerusakan produk lebih lanjut kemudian mengevaluasi pelaksanaan proses produksi untuk dilakukan tindakan pencegahan ataupun perbaikan proses produksi demi mengurangi jumlah produk rusak agar pelaksanaan proses produksi selalu berada dalam batas kendali seminimum mungkin (mendekati *zero defect*).
- 2) Berdasarkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diketahui bahwa penyebab kerusakan dominan dengan nilai RPN tertinggi yang menyebabkan genteng kecoklatan adalah dinding tembok tumang mulai retak-retak, genteng cuil atau retak adalah masih menggunakan tatakan dan rak lama yang mulai rusak pada proses pengeringan, serta genteng pecah atau patah adalah karyawan yang kurang teliti, tidak hati-hati saat menggunakan mesin pres. Dengan demikian perusahaan sebaiknya perlu menerapkan usulan-usulan tindakan perbaikan pada proses produksi dengan memprioritaskan pada faktor penyebab kerusakan dengan nilai RPN tertinggi sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan.

### b. Bagi Akademisi

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai tambahan informasi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang manajemen operasional, khususnya tentang pengendalian kualitas. Untuk penelitian selanjutnya apabila melakukan penelitian dengan topik yang sama sebaiknya dilakukan analisis pengendalian kualitas terhadap efisiensi waktu produksi pada pembuatan genteng untuk kemudian dilakukan rekomendasi perbaikan guna mengurangi produk cacat baik dalam segi waktu dan biaya.

## DAFTAR PUSTAKA

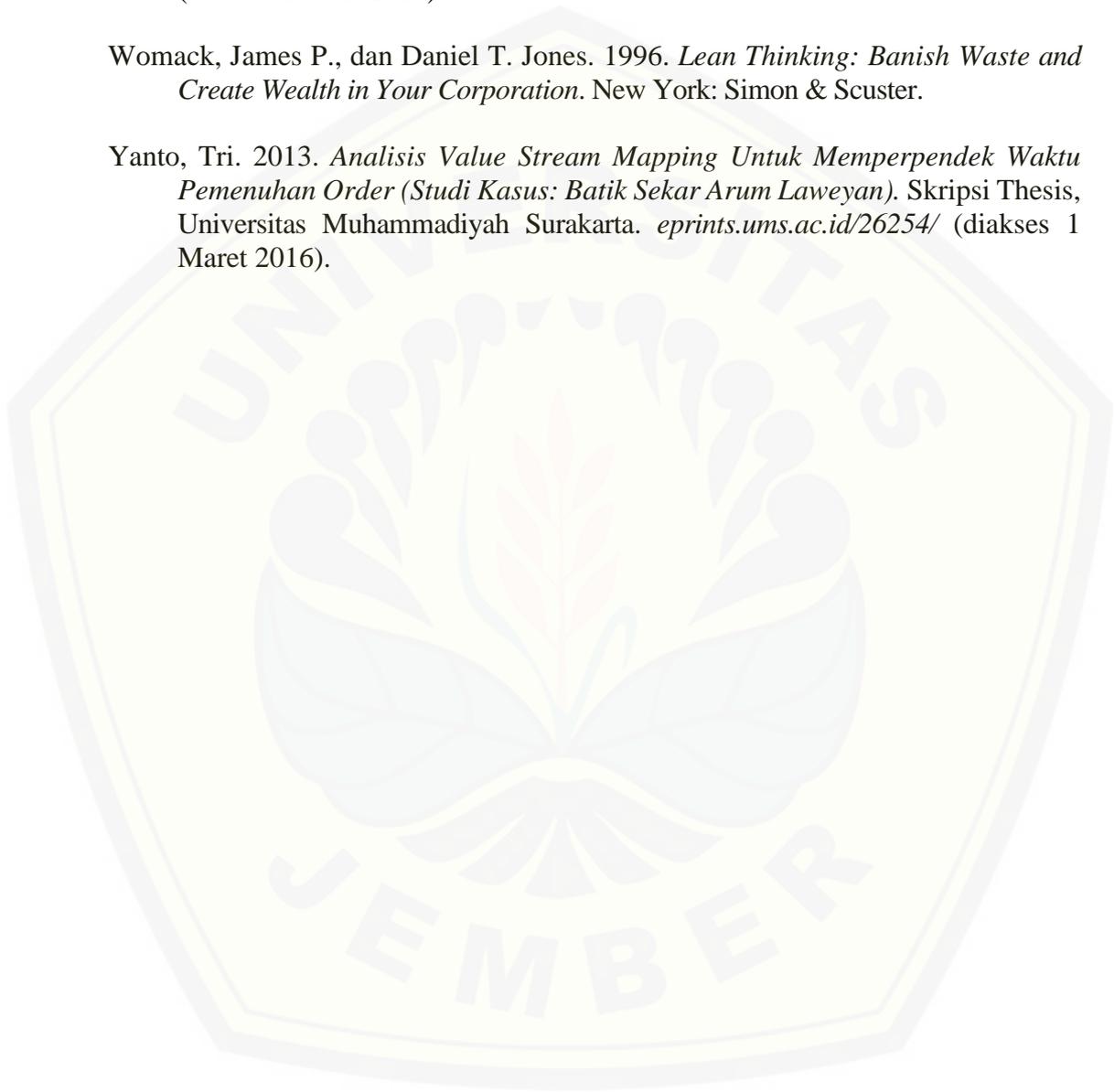
- Ahyari, Agus. 2002. *Manajemen Produksi; Pengendalian Produksi. edisi empat buku dua*. BPFE: Yogyakarta.
- Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta: PT Rineka Cipta.
- Bima Segara S. 2014. *Analisis Pengendalian Kualitas Cerutu dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) pada PT Mangli Djaya Raya*. Skripsi Fakultas Ekonomi: Universitas Jember.
- C Rudy Prihantoro. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Daonil. 2012. *Implementasi Lean Manufacturing untuk Eliminasi Waste pada Lini Produksi Maching CastWheel dengan Menggunakan Metode WAM dan Valsat*. Skripsi Thesis, Universitas Indonesia, [lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314567-T%2031216-Implementasi%20lean-full%20text.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314567-T%2031216-Implementasi%20lean-full%20text.pdf) (diakses 1 Maret 2016).
- Faruq Akurat. 2014. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) pada Perusahaan Batik Rolla Jember*. Skripsi Fakultas Ekonomi: Universitas Jember.
- Gasperz, Vincent. 2002. *Total Quality Manajemen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2015. *Manajemen Operasi, Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan Edisi 11*. Jakarta: Salemba Empat.
- Kosasih, Adianto, dan Erickson. 2015. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bucket Tipe Zx 200 GP dengan Metode Statistical Process Control dan Failure Mode And Effect Analysis (Studi Kasus: PT. CDE)*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 3 (2): 1 - 9. [Journal.tarumanagara.ac.id/index.php/jidtind/article/view/2321](http://Journal.tarumanagara.ac.id/index.php/jidtind/article/view/2321) (diakses 27 Pebruari 2016).
- Mayangsari, Adianto, dan Yuniati. 2015. *Usulan Pengendalian Kualitas Produk Isolator dengan Metode Filure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Vol 3(2). [ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/751](http://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/751) (diakses 27 Pebruari 2016).
- Montgomery, Douglas C. 2001. *Introduction to Statistical Quality Control. 4<sup>th</sup> Edition*. New York : John Wiley & Sons, Inc.
- MN Nasution. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Robbins, Stephen P. 2002. *Perilaku Organisasi*. Jakarta: Erlangga.

Santoni Darmawan T.2013. *Implementasi Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistik pada Pabrik Spareparts CV Victory Metallurgy Sidoarjo*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol 2(1) 1-13. [journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/download/174/153](http://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/download/174/153). (diakses 15 Juli 2016).

Womack, James P., dan Daniel T. Jones. 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Simon & Scuster.

Yanto, Tri. 2013. *Analisis Value Stream Mapping Untuk Memperpendek Waktu Penuhan Order (Studi Kasus: Batik Sekar Arum Laweyan)*. Skripsi Thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta. [eprints.ums.ac.id/26254/](http://eprints.ums.ac.id/26254/) (diakses 1 Maret 2016).



**LAMPIRAN DOKUMENTASI  
(OBSERVASI DAN WAWANCARA)**







## LAMPIRAN

## Produk Rusak atau Cacat Selama 6 Bulan

Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Rusak/Cacat			Jumlah Produk Rusak/Cacat	Presentase Produk Rusak/Cacat (%)
		Genteng Kecoklatan	Genteng Cuil/Retak	Genteng Pecah/Patah		
Juli	15.000	1.000	500	100	1.600	10,67
Agustus	18.000	1.500	100	150	1.750	9,72
September	16.000	1.200	400	120	1.720	10,75
Oktober	14.000	500	300	130	930	6,64
November	15.000	1.050	450	110	1.610	10,73
Desember	16.000	1.200	400	120	1.720	10,75
$\Sigma$	94.000	6.450	2.150	730	9.330	10,07

Sumber: UD. Baru Muncul 2015