



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA
RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA
CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER**

*ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF LIGHT WEIGHT BRICK PRODUCTS
BASED ON SPC AND FMEA AT CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER*

SKRIPSI

Oleh

I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG MAHENDRA

NIM 150810201292

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
2019**



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA
RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA
CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER**

*ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF LIGHT WEIGHT BRICK PRODUCTS
BASED ON SPC AND FMEA AT CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER*

SKRIPSI

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

Oleh

I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG MAHENDRA

NIM 150810201292

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
2019**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER – FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Nama : I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG MAHENDRA
NIM : 150810201292
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasi
Judul Skripsi : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA
RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA CV.
HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya unsur paksa maupun tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika suatu saat pernyataan saya tidak benar adanya.

Jember, 24 Mei 2019
yang menyatakan

I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG M.
NIM 150810201291

TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK
BATA RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA
PADA CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER

Nama Mahasiswa : I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG MAHENDRA
NIM : 150810201292
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasi
Disetujui Tanggal : 24 Mei 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Handriyono, M.Si
NIP 196208021990021001

Drs. Marmono Singgih, M.Si
NIP 196609041990021001

Mengetahui
Koordinator Program Studi S-1
Manajemen

Hadi Paramu, S.E., MBA., Ph.D.
NIP 196901201993031002

JUDUL SKRIPSI

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA RINGAN
BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA
JEMBER

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : I GUSTI PUTU YUDHA AGUNG MAHENDRA

NIM : 150810201292

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasi

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal:

04 Juni 2019

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. Eka Bambang Gusminto M.M.
NIP 196702191992031001 : (.....)

Sekretaris : Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si.
NIP 196610201990022001 : (.....)

Anggota : Drs. Nyoman Gede Krishnabudi M.Agb.
NIP 196304021988021001 : (.....)



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., CA
NIP. 197107271995121001

PERSEMBAHAN

Astungkara, asung kerta wara nugraha Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang Maha Agung, atas segala limpahan rahmat, anugerah dan karunia yang tak terhingga sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk tanggung jawab, bakti, dan ungkapan terimakasih yang tidak terkira kepada:

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan asung kerta waranugraha-Nya kepada hamba-Nya untuk kemudahan penyusunan skripsi ini.
2. Keluargaku tercinta, Ayah I Gusti Gede Nerana Utama, Ibu Sumaiyah serta Adik I Gusti Kadek Sandy Premayoga yang sangat saya cintai dan sayangi, yang selalu memberikan doa terbaik serta dukungan dan motivasi.
3. Saudara-saudaraku Andri Plotot, Herman Badranaya, Wigo Ardi, Riyan Ardana dan Widyana Ristining yang terus menyemangati serta memberikat nasihat-nasihat baik kepada saya.
4. Seluruh keluarga besar dari Ayah dan Ibu.
5. Guru-guru dari Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi.
6. Almamater yang saya banggakan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

MOTO

“Tuhan tak akan mengubah nasibmu, jika kamu sendiri tak mau mengubahnya”

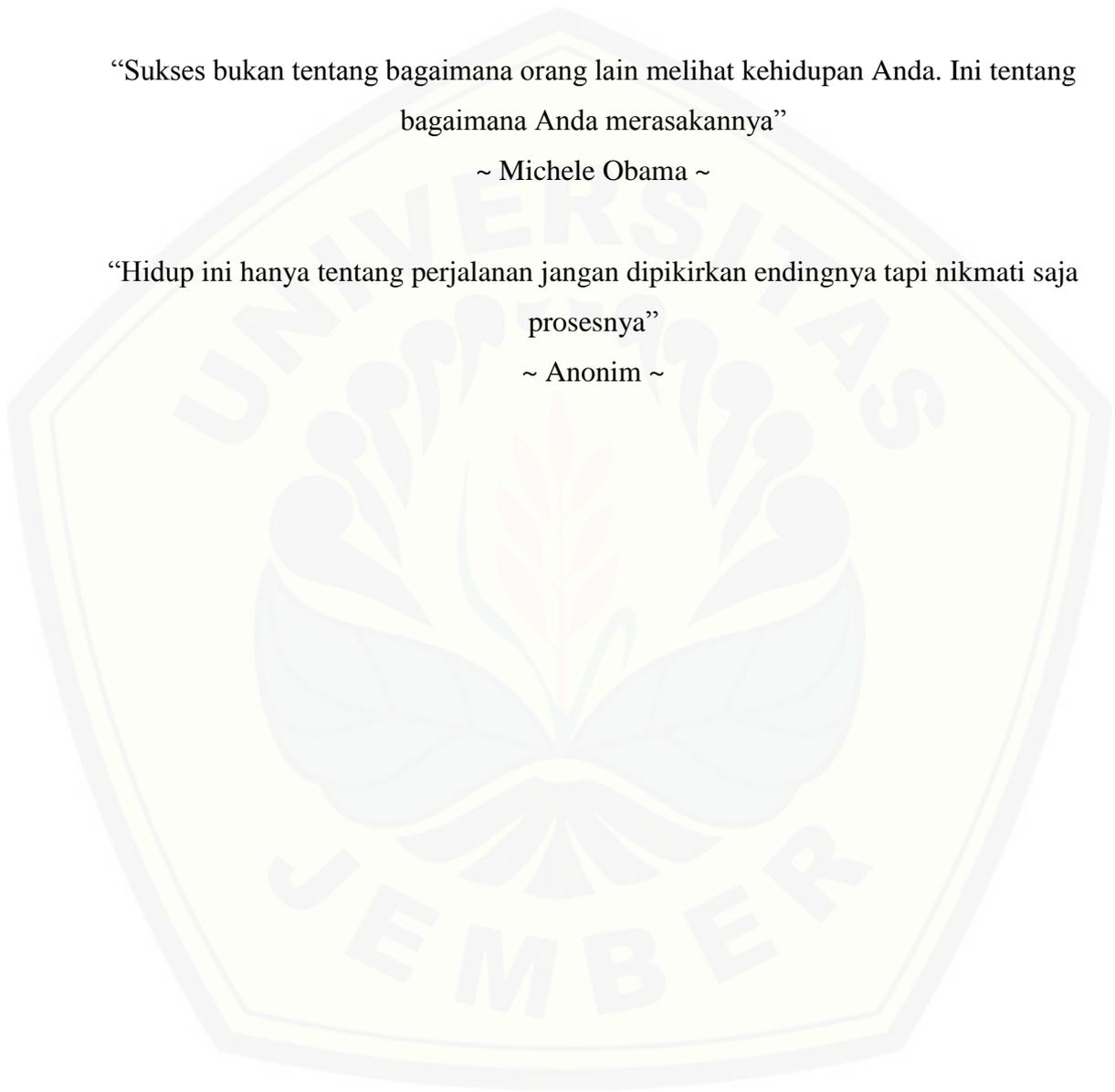
~ Bhagavad-gītā sloka 3 ~

“Sukses bukan tentang bagaimana orang lain melihat kehidupan Anda. Ini tentang bagaimana Anda merasakannya”

~ Michele Obama ~

“Hidup ini hanya tentang perjalanan jangan dipikirkan endingnya tapi nikmati saja prosesnya”

~ Anonim ~



RINGKASAN

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER; I Gusti Putu Yudha Agung Mahendra; 150810201292; 75 Halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Jember.

Persaingan dunia usaha terutama di bidang konstruksi sangat ketat dan kompetitif, berbagai bentuk usaha yang berkaitan dengan bidang konstruksi terutama dalam hal material konstruksi bangunan, oleh karena itu perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan juga harus terus berinovasi untuk mempertahankan kualitas produknya agar mampu bersaing dalam persaingan bisnis. Suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mampu menjalankan fungsinya yaitu untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen. Pengendalian kualitas dilakukan untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas dari suatu produk agar dapat bersaing dengan produk dari perusahaan lainnya. CV Husein Muhdar Putra merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang industri manufaktur yang menghasilkan produk bata ringan jenis CLC. Kebutuhan akan bata ringan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan di Indonesia khususnya wilayah Jember. CV Husein Muhdar Putra dalam mempertahankan kualitas produknya menerapkan standar kualitas yang memenuhi spesifikasi pelanggan, namun dalam pelaksanaannya masih sering ditemukan produk yang tidak sesuai dengan ketentuan atau cacat. Jumlah produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau dikatakan cacat setiap harinya bervariasi antara 2% sampai dengan 10% setiap harinya. Pengendalian kualitas harus dilakukan oleh CV Husein Muhdar Putra untuk meminimalkan kerusakan produk menjadi seminimal mungkin.

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerusakan produk dalam mengendalikan kualitas produk bata ringan. Metode analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode *Statistical process control (SPC)* dan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan. Sumber data primer dalam penelitian ini mengambil data secara langsung melalui observasi dan wawancara langsung dengan pihak perusahaan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kecacatan produk masih sangat tinggi yaitu sebanyak 579 unit dalam satu bulan produksi. Kecacatan yang terjadi pada bata ringan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah manusia, metode, mesin, dan lingkungan.

SUMMARY

ANALYSIS OF QUALITY CONTROL OF LIGHT BRICK PRODUCTS BASED ON SPC AND FMEA ON CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER; I Gusti Putu Yudha Agung Mahendra; 150810201292; 75 pages; Departement of Management Economics and Business Faculty of Jember University.

Competition in the business world, especially in the field of construction is very strict and competitive, various forms of business related to the field of construction, especially in terms of building materials, therefore the company is required to reduce products Quality and must also continuously innovate to maintain the quality of its products in order to be able to compete in business competition. A product is said to be quality if the product is able to carry out its function is to fulfill customer needs and satisfaction. Quality control is done to improve and maintain the quality of a product in order to compete with products from other companies. CV Husein Muhdar Putra is one of the enterprises engaged in manufacturing industry that produces light brick products CLC type. The need for lighter brick is increasing in line with increasing development in Indonesia, especially Jember area. CV Husein Muhdar Putra in maintaining the quality of its products apply quality standards that meet the customer's specifications, but in the implementation is still often found products that do not comply with provisions or defects. The number of products that do not meet the specifications or said defects per day vary between 2% to 10% per day. Quality control must be done by CV Husein Muhdar Putra to minimize product damage to the minimum possible.

Based on the phenomenon, this study aims to analyze the level of damage to products in controlling the quality of light brick products. The analytical methods in this study are the methods of Statistical Process Control (SPC) and Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). This research is a research action. The primary data source in this study takes data directly through observation and direct interviews with the company. Results of this study showed that the level of defects of the product is still very high, which is 579 units in one month of production. Defects occurring in mild brick are caused by several factors such as human, method, machine, and environment.

PRAKATA

Asung kerta wara nugraha Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang Maha Agung, atas segala limpahan rahmat, anugerah dan karunia yang tak terhingga sehinggampu menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BATA RINGAN BERDASARKAN SPC DAN FMEA PADA CV. HUSEIN MUHDAR PUTRA JEMBER”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang S-1 Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan dan jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini kedepannya. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak sehingga penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Miqdad S.E., M.M., Ak., CA., selaku dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Handriyono, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang memberikan masukan, arahan, serta dukungan kepada penulis.
3. Bapak Drs. Marmono Singgih, M.Si, selaku dosen pembimbing II serta dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu dalam membimbing proses belajar dan memberikan motivasi, saran, serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Drs. Markus Apriono, M.M., selaku dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing selama perkuliahan.
5. Bapak Drs. Eka Bambang Gusminto M.M., Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si., dan Drs. Nyoman Gede Krishnabudi M.Agb. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang berguna untuk perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Hadi Paramu, S.E., MBA., Ph.D., selaku Koordinator program studi S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
7. Seluruh dosen dan staf administrasi jurusan manajemen maupun staf akademik Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis dalam proses menyelesaikan studi ini.

8. Pihak CV. Husein Muhdar Putra Jember, Bapak Ali al Hasyimi S.Sos, selaku pemilik perusahaan, dan Santi Dewi selaku *admin* serta beberapa pihak yang telah membantu dan memberikan izin kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat baik yang selalu memberikan tawa dalam hari-hari yang saya jalani selama duduk di bangku kuliah, (Hadi, Kathong, Nara, Galang)
10. Teman-teman seperjuangan Manajemen Operasional 2015.
11. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Semoga Ida Sang Hyang Widhi selalu memberikan anugerah dan karunia kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jember, 24 Mei 2019

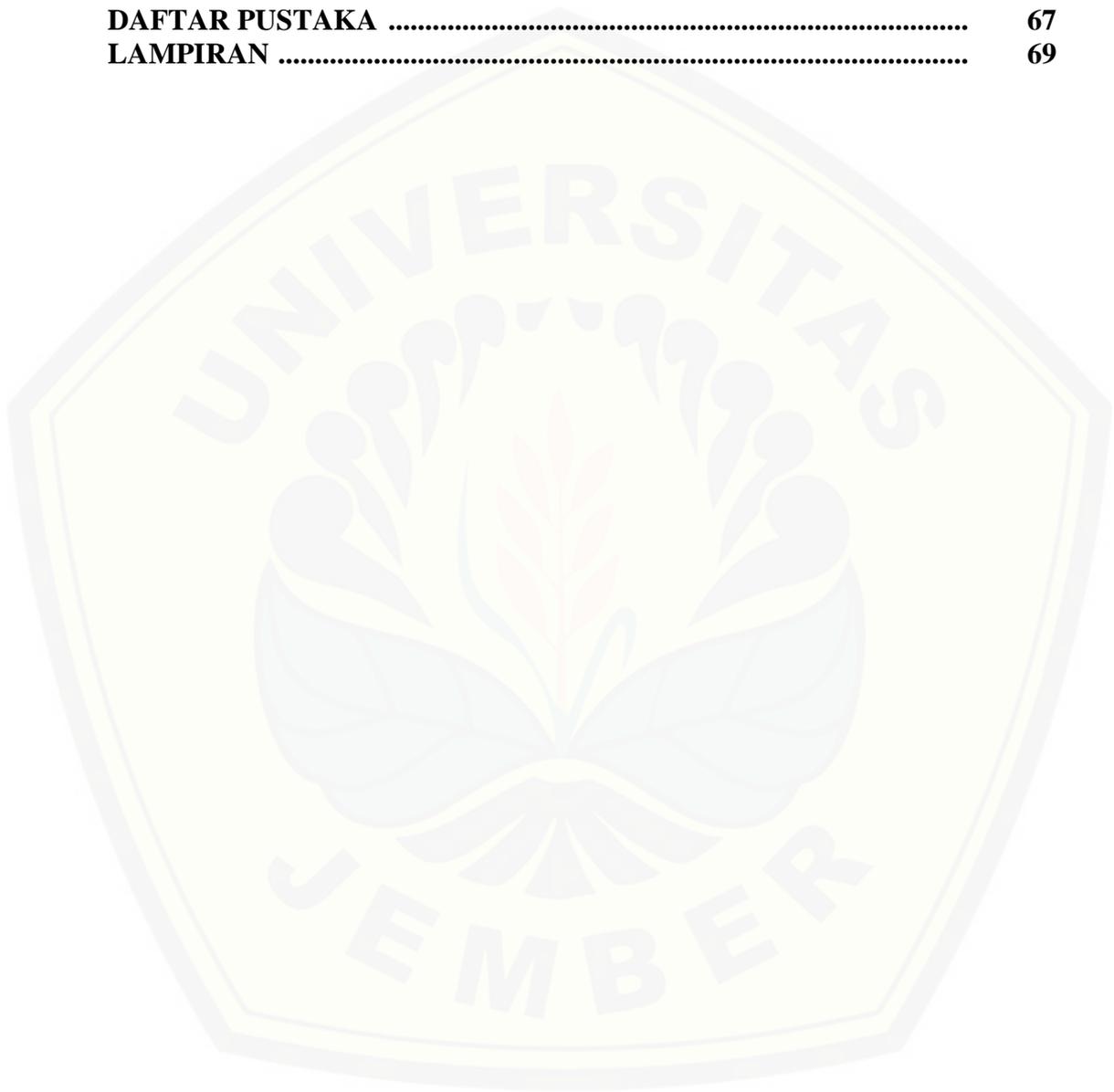
Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN SAMPUL | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| HALAMAN MOTO | vii |
| RINGKASAN | viii |
| SUMMARY | xi |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| | |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Kajian Teori | 5 |
| 2.1.1 Kualitas | 5 |
| 2.1.2 Dimensi Kualitas | 6 |
| 2.1.3 Pengendalian Kualitas | 7 |
| 2.1.4 Tujuan Pengendalian Kualitas | 7 |
| 2.1.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas | 7 |
| 2.1.6 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas | 9 |
| 2.1.7 Tujuh Alatt Bantu Pengendalian Kualitas | 10 |
| 2.1.8 <i>Statistical Process Control</i> | 14 |
| 2.1.9 Diagram Kendali | 14 |
| 2.1.10 <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA)..... | 15 |
| 2.1.11 Tujuan <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> | 16 |
| 2.1.12 Identifikasi Elemen-elemen <i>Failure Modes and Effect</i> <i>Analysis</i> | 16 |
| 2.1.13 Langkah-langkah <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> | 17 |
| 2.1.14 Pengukuran terhadap besarnya nilai <i>Severity</i> , <i>Occurance</i> , <i>Detection</i> , dan <i>Risk Priority Number</i> | 18 |
| 2.2 Penelitian Terdahulu | 21 |
| 2.3 Kerangka Konseptual | 23 |

| | |
|---|---------------|
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | 24 |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 24 |
| 3.2 Jenis dan Sumber Data | 24 |
| 3.4.1 Jenis Data | 24 |
| 3.4.2 Sumber Data | 24 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data | 25 |
| 3.4 Metode Analisis Data | 26 |
| 3.4.1 Lembar Periksa | 26 |
| 3.4.2 Histogram | 26 |
| 3.4.3 Metode <i>Statistical process control</i> menggunakan diagram P (<i>p-chart</i>) | 27 |
| 3.4.4 Diagram Sebab-Akibat | 28 |
| 3.4.5 Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> (FMEA) .. | 29 |
| 3.5 Kerangka Pemecahan Masalah | 31 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian | 33 |
| 4.1.1 Profil CV Husein Muhdar Putra | 33 |
| 4.1.2 Visi dan Misi CV. Husein Muhdar Putra Jember..... | 33 |
| 4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan | 34 |
| 4.2 Aspek Ketenagakerjaan CV. Husein Muhdar Putra Jember | 36 |
| 4.2.1. Kepegawaian CV. Husein Muhdar Putra Jember..... | 36 |
| 4.2.2. Sistem Kerja CV. Husein Muhdar Putra Jember..... | 37 |
| 4.3 Aspek Produksi CV. Husein Muhdar Putra Jember | 37 |
| 4.3.1 Jenis Produk | 37 |
| 4.3.2 Peralatan dan Mesin | 38 |
| 4.3.3 Proses Produksi | 39 |
| 4.3.4 Hasil Produksi | 40 |
| 4.3.5 Pengendalian Kualitas Perusahaan | 40 |
| 4.4 Analisis Data | 43 |
| 3.4.1 Lembar Periksa | 43 |
| 3.4.2 Histogram | 44 |
| 3.4.3 Metode <i>Statistical process control</i> menggunakan diagram P (<i>p-chart</i>) | 45 |
| 3.4.4 Diagram Sebab-Akibat | 49 |
| 3.4.5 Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> sebagai prioritas perbaikan | 55 |
| 4.5 Pembahasan | 60 |
| 4.5.1 Lembar Periksa | 62 |
| 4.5.2 Histogram | 62 |
| 4.5.3 Metode <i>Statistical process control</i> menggunakan diagram P (<i>p-chart</i>) | 62 |
| 4.5.4 Diagram Sebab-Akibat | 63 |
| 4.5.5 Metode <i>Failure Modes and Effect Analysis</i> sebagai prioritas perbaikan | 63 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 4.6 Keterbatasan penelitian | 64 |
| BAB 5. PENUTUP | 65 |
| 5.1 Kesimpulan | 65 |
| 5.2 Saran | 66 |
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
| LAMPIRAN | 69 |



DAFTAR TABEL

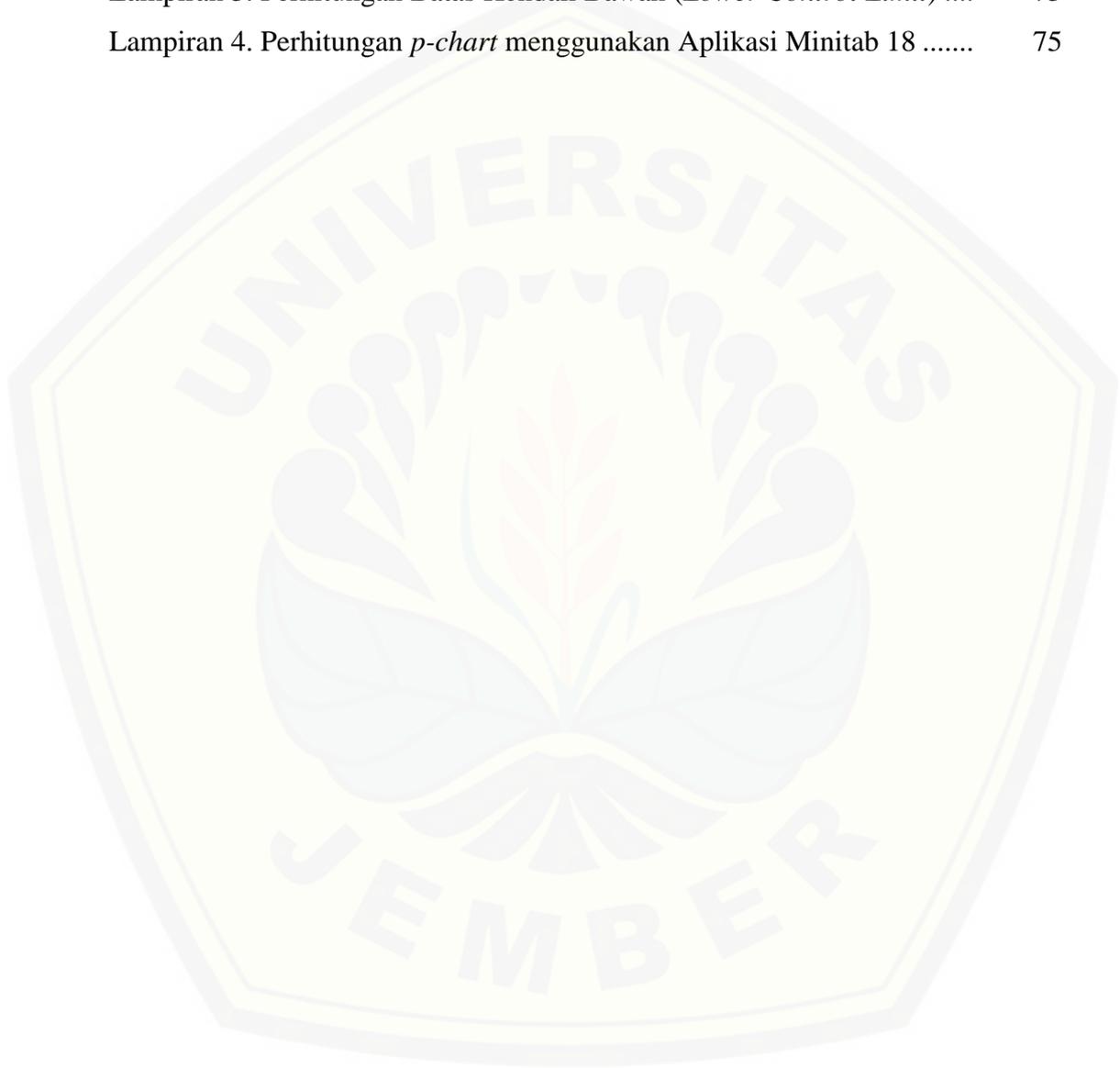
| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Nilai <i>Severity</i> | 18 |
| Tabel 2.2 Nilai <i>Occurance</i> | 19 |
| Tabel 2.3 Nilai <i>Detection</i> | 19 |
| Tabel 2.4 Ringkasan Penelitian Terdahulu | 22 |
| Tabel 3.1 Contoh data produksi dan Produk Cacat | 26 |
| Tabel 3.2 Contoh Tabel <i>Failure Modes And Effect Analysis</i> | 29 |
| Tabel 3.3 Contoh Prioritas Perbaikan Proes Produksi | 30 |
| Tabel 4.1 Rincian Tenaga Kerja CV. Husein Muhdar Putra Jember | 37 |
| Tabel 4.2 Data Produk Cacat Bulan April 2019 | 44 |
| Tabel 4.3 Analisa Berdasarkan <i>Failure Modes And Effect Analysis</i> pada CV. Husein Muhdar Putra Jember..... | 56 |
| Tabel 4.4 Rekomendasi Perbaikan | 60 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Siklus PDCA | 9 |
| Gambar 2.2 Diagram Alir | 10 |
| Gambar 2.3 Lembar Periksa | 11 |
| Gambar 2.4 Diagram Pareto | 11 |
| Gambar 2.5 Diagram Sebab-Akibat | 12 |
| Gambar 2.6 Histogram | 12 |
| Gambar 2.7 Diagram Pencar | 13 |
| Gambar 2.8 Diagram Kendali | 13 |
| Gambar 2.9 Kerangka Konseptual Penelitian | 23 |
| Gambar 3.1 Contoh Histogram Kerusakan Produk | 27 |
| Gambar 3.2 Contoh <i>P-chart</i> | 28 |
| Gambar 3.2 Diagram Sebab-Akibat | 29 |
| Gambar 3.3 Kerangka Pemecahan Masalah | 31 |
| Gambar 4.1 Struktur Organisasi CV. Husein Muhdar Putra Jember | 34 |
| Gambar 4.2 Alur Proses Produksi Bata Ringan | 39 |
| Gambar 4.3 Bata Ringan Patah | 41 |
| Gambar 4.4 Bata Ringan Pecah | 42 |
| Gambar 4.5 Bata Ringan Cuil | 42 |
| Gambar 4.6 Histogram Kerusakan Produk Bata Ringan | 45 |
| Gambar 4.7 Diagram Kendali P | 49 |
| Gambar 4.8 Diagram Sebab-Akibat (Patah) | 51 |
| Gambar 4.9 Diagram Sebab-Akibat (Pecah)..... | 52 |
| Gambar 4.10 Diagram Sebab-Akibat (Cuil) | 54 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Perhitungan Proporsi Kecacatan (p) | 69 |
| Lampiran 2. Perhitungan Batas Kendali Atas (<i>Upper Control Limit</i>) | 71 |
| Lampiran 3. Perhitungan Batas Kendali Bawah (<i>Lower Control Limit</i>) | 73 |
| Lampiran 4. Perhitungan p -chart menggunakan Aplikasi Minitab 18 | 75 |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi ini, persaingan dunia usaha terutama di bidang konstruksi sangat ketat dan kompetitif. Setiap perusahaan berlomba-lomba melakukan perbaikan kualitas untuk menghasilkan produk yang terbaik bagi pelanggannya. Perusahaan yang konsisten mempertahankan kualitas yang baik tentunya akan berdampak terhadap loyalitas pelanggan. Selera konsumen dalam memilih produk juga semakin bervariasi seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi yang semakin pesat juga mengharuskan perusahaan terus berinovasi untuk mempertahankan konsumennya. Perusahaan harus mampu menciptakan produk yang sesuai dengan permintaan dan kebutuhan konsumen saat ini.

Produk merupakan barang atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dan memiliki ukuran atau dimensi tertentu sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Produk menjadi hal yang sangat penting bagi suatu perusahaan karena dapat mencapai tujuan perusahaan yaitu laba atau keuntungan. Perusahaan perlu untuk menghasilkan produk yang berkualitas agar produknya dapat diterima oleh masyarakat luas. Salah satu cara untuk menghasilkan produk yang berkualitas adalah dengan melakukan pengendalian kualitas dalam proses produksinya. Proses produksi dapat menggunakan alat, mesin, dan juga tenaga manusia. Pemilihan bahan baku yang baik, penggunaan teknologi yang baik, dan juga sumber daya manusia yang baik akan memengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

Kualitas merupakan salah satu istilah relatif yang sangat bergantung terhadap situasi (Yamit, 2011;347). Suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mampu menjalankan fungsinya yaitu untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan konsumen (*fitness for use*). Kualitas barang atau jasa meliputi keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilan, kemurnian, individualitas, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut.

Setiap perusahaan memiliki standar kualitas tersendiri untuk diterapkan pada usahanya. Nasution (2005) menyatakan bahwa standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi. Setiap proses produksi mempunyai peluang untuk menghasilkan produk yang tidak sesuai/cacat (*defect*) dengan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan.

Produk yang cacat (*defect*) merupakan sumber utama dari pemborosan. Banyak perusahaan menghadapi masalah serius dikarenakan produk cacat yang menimbulkan klaim dari konsumen. Produk cacat yang lolos dijual ke konsumen akan menimbulkan kerugian, dan perusahaan harus mengganti kerugian yang dialami konsumen. Salah satu dampak negatif yang diakibatkan adalah hancurnya reputasi perusahaan di mata konsumen. Bila situasi demikian tidak diatasi dengan segera, maka perusahaan akan kehilangan konsumen potensialnya.

Pengendalian kualitas digunakan untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas dari suatu produk agar dapat bersaing dengan produk dari perusahaan lainnya. Kualitas produk sangat mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan. Kualitas selalu identik dengan sifat-sifat produk seperti daya tahan, kenyamanan pemakaian, daya guna dan kegunaan produk sesuai dengan karakteristik yang diinginkan konsumen (Ahyari, 2008;299).

Bata merupakan suatu produk yang sangat dibutuhkan dalam bidang industri khususnya di bidang konstruksi. CV Husein Muhdar Putra merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang industri manufaktur yang menghasilkan produk bata ringan jenis CLC. Bata ringan adalah beton ringan dan kuat pengganti batu bata konvensional yang dibuat dengan teknologi CLC yang mengutamakan keakuratan dimensi, kekuatan dan lebih ekonomis, serta dapat diaplikasikan untuk segala jenis bangunan. CV Husein Muhdar Putra berlokasi di Jl. Basuki Rahmat No.246, Tegal Besar, Kaliwates, Kabupaten Jember.

Kebutuhan akan bata ringan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan di Indonesia khususnya wilayah Jember. Perusahaan ini telah memiliki berbagai pelanggan di berbagai wilayah Jember termasuk Universitas Jember dan beberapa kota di sekitarnya seperti Banyuwangi, Lumajang ,dan Bondowoso. CV Husein Muhdar Putra dalam sehari mampu

menghasilkan bata ringan sebanyak kurang lebih 300-600 unit. CV Husein Muhdar Putra dalam mempertahankan kualitas produknya menerapkan standar kualitas yang memenuhi spesifikasi pelanggan, namun dalam pelaksanaannya masih sering ditemukan produk yang tidak sesuai dengan ketentuan atau cacat. Jumlah produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau dikatakan cacat setiap harinya bervariasi antara 2% sampai dengan 10% setiap harinya. Apabila terjadinya produk cacat ini dibiarkan, maka perusahaan akan kesulitan dalam memenuhi kebutuhan konsumen baik dari segi kualitas maupun harga. Oleh karena itu kualitas produk sangat diperlukan bagi perusahaan untuk memenangkan persaingan pasar. Pengendalian kualitas harus dilakukan setiap hari oleh CV Husein Muhdar Putra dengan melakukan pengawasan produksi. Pengawasan produksi dilakukan guna mengetahui banyaknya produk yang cacat setiap harinya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka pada penelitian kali ini diterapkan suatu pengendalian kualitas dengan menggunakan alat bantu *Statistical process control (SPC)* untuk mengetahui penyimpangan-penyimpangan dari serangkaian proses produksi dan produk cacat yang ada selama proses produksi, serta mengidentifikasi penyebab kecacatan/kerusakan produk bata ringan berdasarkan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)* untuk selanjutnya dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam usaha perbaikan pada proses produksi guna meningkatkan produktivitas dan kualitas pada batu bata ringan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah tingkat kerusakan produk bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra masih dalam batas kendali ?;
2. Apa saja faktor-faktor penyebab kerusakan bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra ? ; dan

3. Bagaimana usulan perbaikan yang tepat guna meminimalkan kecacatan produk bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra berdasarkan SPC dan FMEA ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. untuk mengetahui dan menganalisis apakah tingkat kerusakan produk bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra masih dalam batas kendali;
2. untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra; dan
3. untuk memberikan usulan perbaikan yang tepat guna meminimalkan kecacatan produk bata ringan pada CV Husein Muhdar Putra berdasarkan SPC dan FMEA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi CV husein Muhdar Putra Jember dan akademisi.

1. Bagi CV Husein Muhdar Putra Jember

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan mengenai pengendalian kualitas berdasarkan *Statistical process control* (SPC) dan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) pada produk bata ringan yang diproduksi oleh CV Husein Muhdar Putra Jember dan menjadi bahan pertimbangan dalam hal pengendalian kualitas produk pada masa mendatang sebagai upaya peningkatan kualitas produksi.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan acuan atau bahan pertimbangan dan referensi bagi peneliti selanjutnya jika meneliti topik dibidang ilmu manajemen operasional khususnya teori dan teknis mengenai pengendalian kualitas berdasarkan *Statistical process control* (SPC) dan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kualitas

Kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi produsen dan sisi konsumen. Produsen menganggap bahwa suatu produk dapat dikatakan berkualitas apabila telah memenuhi kriteria-kriteria tertentu yang telah ditentukan. Tetapi konsumen menganggap kualitas suatu produk ditentukan dari kemampuan produk tersebut untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Heizer dan Render, 2006:253). Menurut *American Society For Quality* yang " dikutip oleh Heizer dan Render (2006:253) Kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik suatu produk atau jasa yang mampu untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersirat. Tjiptono (2004:11) mengungkapkan bahwa kualitas didefinisikan sebagai kecocokan pemakaian produk (*fitness for use*). Definisi lain yang lebih berorientasi pada pemenuhan kepuasan pelanggan. Kualitas adalah perbaikan secara terus-menerus

Kualitas desain dan kualitas kesesuaian dianggap sebagai ukuran relatif kebaikan suatu produk atau jasa. Hal tersebut dikarenakan industri manufaktur lebih berorientasi pada fungsi dan spesifikasi produk beserta seberapa jauh suatu produk memenuhi persyaratan atau spesifikasi kualitas yang telah ditetapkan. (Yuri dan Nurcahyo, 2013:11)

Berikut ini adalah definisi kualitas yang dikemukakan oleh para ahli, antara lain :

- a. Menurut Crosby (dalam Nasution, 2005:2) kualitas adalah "*conformance to requirement*", yaitu sesuai dengan yang telah ditetapkan. Suatu produk dikatakan berkualitas apabila telah memiliki standar kualitas seperti yang telah ditetapkan.
- b. Garvin dan Davis menyatakan bahwa kualitas diartikan sebagai suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan faktor-faktor produksi untuk memenuhi harapan pelanggan. (Nasution, 2005:3)

- c. Suyadi Prawirosentono (2007:5), pengertian kualitas suatu produk adalah kemampuan suatu produk memenuhi keinginan konsumen sesuai dengan nilai mata uang yang dikeluarkan.

2.1.2 Dimensi Kualitas

Dimensi kualitas menurut Garvin (dalam Nasution, 2005:4) terdapat delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis kualitas barang, yaitu :

- a. Performa (*performance*), berkenaan dengan fungsi dari sebuah produk dan merupakan ciri khas utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika membeli suatu produk.
- b. Keistimewaan (*features*), merupakan aspek yang sebagai penambah dari performa suatu produk. *Features* adalah ciri-ciri atau atribut tambahan/pelengkap.
- c. Keandalan (*reliability*), merupakan kriteria yang menganggap kemungkinan tingkat keberhasilan dalam suatu produk.
- d. Konformasi (*conformance*), kriteria ini mengukur tingkat kesesuaian produk terhadap standar spesifikasi dan permintaan pelanggan.
- e. Daya tahan (*durability*), merupakan perkiraan masa pakai suatu produk.
- f. Kemampuan pelayanan (*service ability*), merupakan karakteristik yang berkenaan dengan kecepatan, keramahan, kemampuan, kemudahan, serta keakuratan dalam perbaikan.
- g. Estetika (*aesthetics*), merupakan karakteristik tertentu yang bersifat pribadi, seperti keindahan, keelokan, kemulusan, selera, dan lain-lain.
- h. Kualitas yang di persepsikan (*perceived quality*), bersifat subjektif, berkaitan dengan reputasi, seperti meningkatkan harga diri dalam mengonsumsi suatu produk.

2.1.3 Pengendalian Kualitas

Menurut Ahyari (dalam Rudy 2012;4) pengendalian adalah semua aktivitas untuk menjaga dan mengontrol mutu/kualitas agar dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan.

Menurut Gasperz (2005:480), pengendalian kualitas adalah suatu teknik atau aktivitas operasional yang dilakukan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Pengendalian kualitas adalah suatu kegiatan untuk mempertahankan kualitas/mutu dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Assauri 2008;299).

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik atau aktivitas operasional terencana yang dilakukan untuk mengendalikan, mempertahankan, meningkatkan, dan mencapai kualitas suatu produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

2.1.4 Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut Assauri, (2008:299) tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut :

- a. Agar hasil produksi mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan .
- b. Meminimalkan biaya inspeksi.
- c. Meminimalkan biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas tertentu.
- d. Meminimalkan biaya produksi.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk menjamin bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dan meminimalisir biaya-biaya yang ada.

2.1.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas

Menurut Feigenbaum (2001:28) faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas adalah :

- a. Pasar (*market*)

Keinginan dan kebutuhan konsumen merupakan suatu dasar untuk mengembangkan produk-produk baru. Pasar yang semakin luas mengharuskan perusahaan lebih fleksibel dan beradaptasi dengan cepat.
- b. Uang (*money*)

Meningkatnya persaingan di berbagai bidang bisnis bersamaan dengan fluktuasi ekonomi global menyebabkan penurunan laba. Pada saat yang bersamaan pembaharuan perlengkapan (mesin) mengakibatkan pembengkakan biaya.
- c. Manajemen (*management*)

Tanggung jawab kualitas telah dibagikan kedalam beberapa kelompok-kelompok tertentu, seperti bagian pemasaran, bagian pembelian dan lain-lain.
- d. Manusia (*man*)

Pekembang teknologi yang semakin pesat menimbulkan permintaan yang besar akan sumber daya manusia dengan pengetahuan yang tinggi.
- e. Motivasi (*motivation*)

Para pekerja membutuhkan dorongan dari dalam untuk memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka dan juga pengakuan pengakuan yang positif atas kinerja yang telah dilakukan.
- f. Bahan baku (*maerials*)

Biaya produksi dan standar kualitas menjadi acuan untuk memilih bahan dengan batasan yang lebih baik dari sebelumnya.
- g. Mesin dan mekanik (*machine and mechanication*)

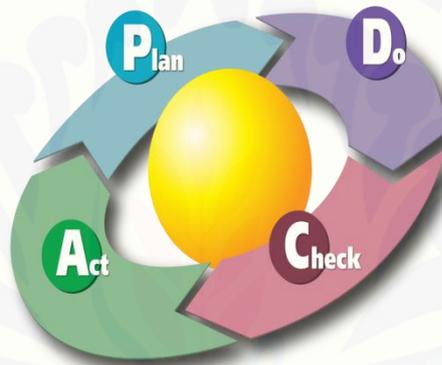
Pemeliharaan dan pembaharuan mesin menjadi faktor penting untuk meningkatkan kinerja dan pemakaian mesin hingga ke nilai yang memuaskan.
- h. Metode informasi modern (*modern information method*)

Penggunaan sistem informasi dapat meningkatkan kemampuan manajemen informasi menjadi lebih akurat.
- i. Persyaratan proses produksi (*mounting product requirement*)

Kemajuan yang pesat di dalam percobaan perancangan produk memerlukan kendali yang jauh lebih ketat dan syarat-syarat untuk pengerjaannya.

2.1.6 Langkah-langkah Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas harus dilakukan secara berkesinambungan. Dalam proses pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan cara menerapkan PDCA. PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) merupakan empat langkah literatif sebagai pemecahan masalah yang sering digunakan dalam pengendalian kualitas. Metode ini dikemukakan oleh W. Edward Deming sehingga banyak yang menyebutnya dengan siklus Deming. Siklus PDCA ini umumnya digunakan untuk meramalkan dan menerapkan perubahan-perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses dan suatu sistem pada periode yang akan datang.



Gambar 2.1 Siklus PDAC

Sumber : Nasution, 2005

Penjelasan dari siklus PDCA tersebut adalah sebagai berikut (Nasution 2005:32).

a. Mengembangkan rencana perbaikan (*plan*)

Tahap ini adalah tahap perencanaan, penyusunan, penetapan sasaran dan target yang harus dicapai. Prinsip SMART (*specific, measurable, attainable, reason dan time*) harus diperhatikan dalam menetapkan sasaran dan target.

b. Melaksanakan (*do*)

Pengimplementasian rencana dilakukan secara bertahap, mulai dari skala kecil dan pembagian tugas secara merata sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dari setiap personil. Dalam pelaksanaannya harus diupayakan seluruh rencana harus dilakukan sebaik mungkin.

c. Memeriksa (*check*)

Memeriksa atau meneliti menjurus pada penetapan apakah pelaksanaanya berada dalam kendali dan mengawasi kemajuan perbaikan yang direncanakan.

d. Melakukan tindakan (*action*)

Tahap ini adalah tahap untuk mengambil tindakan yang seperlunya yang didasarkan atas hasil analisis dari *check*. Tindakan yang harus dilakukan berkaitan dengan standisasi prosedur baru guna menghindari timbulnya masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

2.1.7 Tujuh Alat Bantu Pengendalian Kualitas

Menurut Yuri dan Nurcahyo (2013;61-69), terdapat alat atau metode yang digunakan untuk mengendalikan kualitas. Metode tersebut biasa dikenal sebagai tujuh alat TQM antara lain : *flow chart*, *check sheet*, *paretto chart*, *fishbone*, *histogram*, *control chart*, dan *scatter diagram*.

a. Diagram Alir (*flow chart*)

Adalah alat bantu yang menggambarkan visual dari urutan operasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas. Diagram alir merupakan langkah pertama dalam memahami suatu proses, baik administrasi maupun manufaktur. Unsur-unsur pekerjaan dan urutan sebuah proses dapat dilihat dari diagram alir. Input pastinya diperlukan dalam melakukan sebuah proses dan output akan dihasilkan apabila tugas sudah selesai.



Gambar 2.2 Diagram Alir

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;62)

d. Diagram Sebab-Akibat (*cause and effect diagram*)

Adalah alat yang memungkinkan meletakkan secara terstruktur penerapan grafis jalur terkecil (penyebab-penyebab) yang pada akhirnya mengarah pada akar penyebab suatu masalah kualitas. Diagram ini sering disebut dengan diagram tulang ikan (*fish bone diagram*)

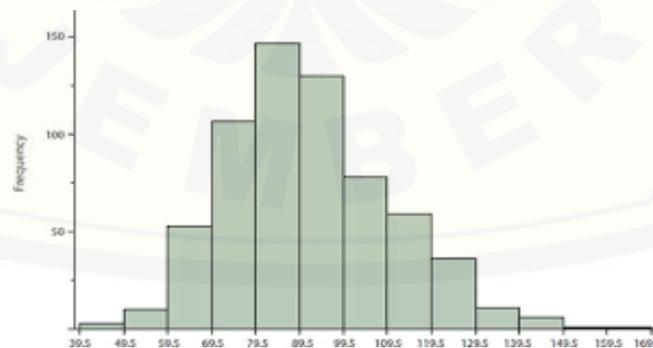


Gambar 2.5 Diagram Sebab-Akibat

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;63).

e. *Histogram*

Adalah alat bantu statistik yang menggambarkan tentang suatu proses operasi pada satu periode waktu. Tujuan dari histogram adalah menentukan penyebaran variasi suatu himpunan titik data dalam bentuk grafis. Dengan alat ini dapat memperkirakan kapasitas suatu proses, beserta hubungannya terhadap spesifikasi dan target. Alat ini juga dapat mengidentifikasi bentuk populasi dan dapat melihat jarak (*gap*) antar data.

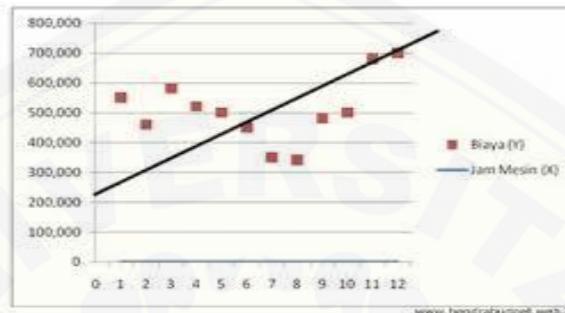


Gambar 2.6 Histogram

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;65).

f. Diagram Pencar (*scatter diagram*)

Alat ini digunakan untuk menganalisis hubungan yang mungkin terjadi antara variabel bebas (x) dengan variabel terikat (y). diagram ini juga digunakan untuk mengkaji korelasi yang kemungkinan ada antara karakteristik kualitas dan factor yang mungkin mempengaruhinya.

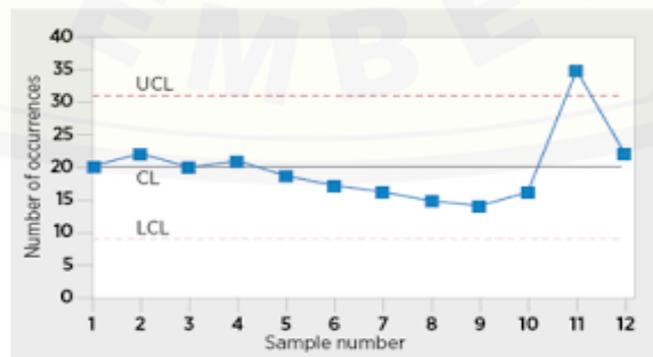


Gambar 2.7 Diagram Pencar (*scatter diagram*)

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;67).

g. Diagram Kendali (*Control chart*)

Diagram ini digunakan untuk mencari pola data dan bersifat siklis. Tujuan dari diagram ini adalah untuk memastikan bahwa suatu proses dalam kendali dan memonitor variasi proses secara terus menerus. Diagram ini melakukan pengawasan standar, membuat pengukuran, dan mengambil tindakan perbaikan selagi selagi produk diproduksi. Pengujian dilakukan saat dari output proses, jika masih dalam kendali maka proses boleh dilanjutkan, apabila tidak dalam kendali maka proses dapat dihentikan dan dilakukan pengujian untuk nantinya dilakukan perbaikan.



Gambar 2.8 Diagram Kendali (*Control chart*)

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;68).

2.1.8 *Statistical Process Control*

Statistical Process Control merupakan metode pengambilan keputusan secara analitis yang memperlihatkan suatu proses berjalan dengan baik atau tidak. Tujuan utama pengendalian kualitas bukan hanya berfokus pada menyediakan produk yang berkualitas tetapi juga meningkatkan produktivitas dan juga kepuasan pelanggan. *Statistical Process Control* merupakan kumpulan dari metode-metode produksi dan konsep manajemen sebagai pengendali kualitas untuk memonitor, menganalisis, memprediksi, mengontrol, dan meningkatkan proses produksi melalui *control chart*. *Control chart* merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis variasi dari proses produksi, biasanya *control chart* ini terdiri dari garis-garis yang menunjukkan *upper control limit* (UCL), *center line* (CL), *lower control limit* (LCL), serta *Mean sample* (Yuri dan Nurcahyo 2013;43).

2.1.9 Diagram kendali

Diagram kendali merupakan suatu alat penting yang digunakan dalam *statistical process control*. Diagram kendali adalah diagram yang menjelaskan proses yang terjadi di dalam hasil observasi data yang diteliti. Diagram kendali dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

a. Diagram Kendali Atribut

Atribut diartikan sebagai persyaratan yang diberikan kepada barang, yang hanya menunjukkan apakah barang tersebut layak atau tidak. Peta kendali variabel dibagi menjadi empat, yaitu :

1) Diagram P

Digunakan untuk menganalisis banyaknya persentase item yang tidak diterima dalam suatu pemeriksaan atau sederetan pemeriksaan terhadap total barang yang diperiksa. Diagram P dapat disusun dengan sampel yang bervariasi.

2) Diagram C

Digunakan untuk menganalisis banyaknya produk yang mengalami ketidaksesuaian suatu unit, seperti kursi, mobil, dll. Diagram C bertujuan untuk jumlah ketidaksesuaian/kecacatan yang bersifat tetap atau konstan.

b. Diagram Kendali Variabel

Variabel adalah karakteristik kualitas seperti berat, panjang, lebar, atau karakteristik lain yang dapat diukur. Diagram kendali variabel digunakan untuk mengendalikan kualitas produk yang bersifat variabel dan terukur. Peta kendali variabel dibagi menjadi peta kendali rata-rata dan peta kendali rentang.

1) Diagram X

Diagram X digunakan untuk menganalisis nilai rata-rata sub kelompok data. Nilai rata-rata tersebut akan menunjukkan penyimpangan dari rata-rata sampel dari rata-ratanya.

2) Diagram R

R adalah *range*, yaitu nilai untuk mengukur nilai beda antar kelompok. Diagram R digunakan untuk mengetahui besarnya selisih antara nilai pengukuran yang tertinggi dengan nilai pengukuran yang terendah dalam sub kelompok data.

2.1.10 Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)

Failure Modes and Effect Analysis adalah suatu proses terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah mode kegagalan paling potensial. Menurut Stamatis (dalam Amorda, 2014) FMEA adalah tata cara sistematis yang digunakan untuk menganalisa dan menghilangkan potensi kegagalan, kesalahan, masalah, dan lain sebagainya dari suatu system, proses, desain untuk pelayanan sebelum sampai ke tangan konsumen. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi akar dari suatu masalah yang sering dialami di dalam aspek kualitas. Menurut Chrysler (1995), FMEA dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Mengenali dan mengevaluasi kegagalan potensial suatu produk beserta efeknya.
- b. Pencatatan proses.

- c. Mengidentifikasi tindakan yang mungkin menjadi penyebab kegagalan tersebut.

Kegunaan FMEA yaitu :

- a. Pemakaian proses baru.
- b. Dapat melakukan pencegahan sebelum masalah terjadi.
- c. Dapat mendeteksi kecfagalan sebelum terjadi.
- d. Perubahan komponen peralatan.
- e. Pemindahan komponen atau proses kearah yang baru.

Manfaat FMEA yaitu :

- a. Hemat biaya, karena langsung ke akar permasalahan dari pnyebab kegagalan.
- b. Hemat waktu, karena lebih tepat pada proses yang sedang berjalan.

2.1.11 Tujuan *Failure Modes and Effect Analysis*

Tujuan yang akan dicapai oleh perusahaan apabila menerapkan FMEA adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengidentifikasi karakteristik kritis dan tingkat karakteristik signifikan
- b. Untuk mengurtnkan pesanan desain potensial dan defisiensi proses
- c. Untuk mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahannya.
- d. Untuk membantu membantu mengurangi masalah yang akan timbul.

2.1.12 Identifikasi elemen-elemen *Failure Modes and Effect Analysis*

Elemen FMEA dibangun berdasarkan informasi yang mengandung analisis. Elemen-elemen FMEA terdiri dari :

- a. Fungsi proses
Deskripsi singkat mengenai proses pembuatan item dimana system akan dianalisa.
- b. Mode kegagalan
Suatu kemungkinan cacat dalam setiap proses.
- c. Efek potensial dari kegagalan
Suatu akibat dari bentuk kegagalan terhadap pelanggan.

- d. Tingkat keparahan (*severity*)
Penilaian suatu keseriusan akibat dari kegagalan yang terjadi.
- e. Penyebab potensial (*potential cause*)
Bagaimana kegagalan dapat terjadi (sesuatu yang dapat diperbaiki)
- f. Keterjadian (*occurrence*)
Penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek yang terjadi.
- g. Deteksi (*detection*)
Penilaian dari alat untuk mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan.
- h. Nomor prioritas resiko (*risk priority number*)
Angka prioritas resiko yang didapatkan dari perkalian tingkat keparahan, keterjadian, dan deteksi.
- i. Tindakan yang direkomendasikan (*recommended action*)
Setelah ditemukan tingkat RPN, maka tindakan perbaikan yang dimulai dari tingkat RPN yang paling tinggi.

2.1.13 Langkah-langkah *Failure Modes and Effect Analysis*

Terdapat beberapa langkah dalam proses *Failure Modes and Effect Analysis* yaitu :

- a. Mengidentifikasi potensi mode kesalahan proses produksi.
- b. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
- c. Mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan proses produksi.
- d. Mengidentifikasi kegagalan produksi.
- e. Mengidentifikasi potensi kegagalan produksi.
- f. Menentukan rating terhadap tingkat keparahan, keterjadian, deteksi dan Nomor prioritas resiko.
- g. Usulan perbaikan.

2.1.14 Pengukuran terhadap besarnya nilai *Severity*, *Occurance*, *Detection* dan *Risk Priority Number*.

a. Nilai *severity*

Severity merupakan langkah awal dalam menganalisis resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian yang mempengaruhi hasil akhir suatu proses.

Tabel 2.1 Nilai *Severity*

| rangking | Kriteria |
|----------|---|
| 1 | <i>negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu mwmikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini. |
| 2 | <i>mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan reguler. |
| 3 | |
| 4 | <i>moderate severity</i> (pengaruh buruyang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak mahal dan dapat selesai dalam waktu singkat. |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | <i>high severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi). Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada dilua |
| 8 | batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan sangat mahal. |
| 9 | <i>potential safety problems</i> (masalah keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya dan berpengaruh terhadap |
| 10 | keselamatan pengguna. Bertentangan dengan hukum. |

Sumber : Gasperz (dalam Elisa, 2017).

b. Nilai *occurance*

Apabila nilai *severity* sudah ditentukan, maka selanjutnya menentukan nilai *occurance*. *Occurance* adalah kemungkinan penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk.

Tabel 2.2 Nilai *Occurance*

| <i>Degree</i> | Berdasar pada frekuensi kejadian | <i>Rating</i> |
|---------------|----------------------------------|---------------|
| Remote | 0,01 per 1000 item | 1 |
| Low | 0,1 per 1000 item | 2 |
| | 0,5 per 1000 item | 3 |
| Moderate | 1 per 1000 item | 4 |
| | 2 per 1000 item | 5 |
| | 5 per 1000 item | 6 |
| High | 10 per 1000 item | 7 |
| | 20 per 1000 item | 8 |
| Very high | 50 per 1000 item | 9 |
| | 100 per 1000 item | 10 |

Sumber : Gasperz (dalam Elisa, 2017).

c. Nilai *detection*

Setelah nilai *occurrence* diperoleh, maka selanjutnya yaitu menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi sebagai upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi.

Tabel 2.3 Nilai *detection*

| <i>Rating</i> | Kriteria | Berdasar pada frekuensi kejadian |
|---------------|--|----------------------------------|
| 1 | metode pencegahan sangat efektif. tidak ada kesempatan bahwa penyebab mungkin muncul . | 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 terjadi sangat moderat. metode pencegahan kadang memungkinkan penyebab itu terjadi. | 1 per 1000 item |
| 5 | | 2 per 1000 item |
| 6 | | 5 per 1000 item |
| 7 | kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. metode pencegahan kurang efektif, penyebab masih berulang kembali. | 10 per 1000 item |
| 8 | | 20 per 1000 item |
| 9 | kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. metode pencegahan tidak efektif, penyebab selalu berulang kembali. | 50 per 1000 item |
| 10 | | 100 per 1000 item |

Sumber : Gasperz (dalam Elisa, 2017).

d. Nilai *Risk Priority Number*.

Menurut stamatis (dalam Richma *et al.*,2015) *Risk Priority Number* (RPN) adalah perhitungan tingkat priorotas penyebab terjadinya kegagalan yang berhubungan dengan pengaruh dan kemampuan dalam mendeteksi kegagalan sebelum terjadi kerusakan.

Berikut adalah persamaan unuk memperoleh nilai RPN

$$RPN = S \times O \times D$$

dimana : S = *severity*

O = *occurance*

D = *detection*

Melalui nilai RPN ini dapat memberikan data dan informasi berupa kegagalan kecelakaan kerja yang mendapat prioritas penanganan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi dalam penelitian ini adalah Penelitian yang dilakukan oleh Hendi Pramana Putra (2016) melakukan penelitian dengan judul “ Analisis Pengendalian Kualitas Produk Genteng Beton pada CV. Multi Bangunan Jember”. Hasil analisis menggunakan SPC menunjukkan bahwa pengendalian kualitas produk berada dalam batas kendali namun masih mengalami penyimpangan. Dari analisis diagram sebab akibat dapat diketahui faktor penyebab kerusakan produk genteng beton dalam proses produksi yaitu berasal dari faktor manusia (karyawan), metode, mesin, material dan faktor lingkungan. Dari hasil analisis FMEA diperoleh usulan-usulan perbaikan terhadap faktor-faktor penyebab kecacatan genteng yaitu dimulai dari material yaitu memilih material yang berkualitas, Metode yaitu melakukan pengawasan terhadap karyawan, manusia dengan melakukan pergantian pekeja yang lebih produktif, mesin dengan cara melakukan pemeliharaan secara rutin.

Mufidin et al.,(2016) dengan penelitian berjudul "Usulan Perbaikan Kualitas Produk EP YST PRO Dengan Metode *Statistical Process Control* Dan *Failure Mode And Effect Analysis* Pada PT. Mitra Rekatama Mandiri". Berdasarkan penelitian menunjukkan perusahaan menetapkan batas toleransi cacat sebesar 1 %. Tetapi faktanya cacat produk sebesar 2,45 %. Dari hasil penelitian terdapat cacat berupa rantap, kropos, mengsele, lepot dan benjol. Permasalahan disebabkan karena pekerja yang terburu-buru dengan nilai RPN 288, titik didih kurang dari 1200° dengan nilai RPN 252, pola cetakan aus dengan nilai RPN 240, cetakan tidak terisi penuh dengan nilai RPN 224, dan bahan baku tercampur kerikil dengan nilai RPN 200. Usulan perbaikan yaitu pengawasan secara intensif, penambahan alat pengukur suhu, pengontrolan secara rutin, pemeriksaan proses penuangan cairan percetakan dan pemeriksaan bahan baku.

Penelitian yang dilakukan oleh Riswan *et al* (2017) dengan judul “Pengendalian Kualitas dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) untuk Mengurangi Cacat Produk pada Hasil Produksi Grass Block Lubang Lima (Studi Kasus PT. Cisangkan - Cijerah)”. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan terdapat empat jenis cacat yang sering

muncul yakni retak, kasar, basah, dan cembung. Adapun nilai RPN yang paling tinggi yakni sebesar 200 terdapat pada proses pengeringan yang kurang maksimal. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk penyebab jenis cacat ini adalah dengan membuat oven pengering alternative jika cuaca sedang kurang baik.

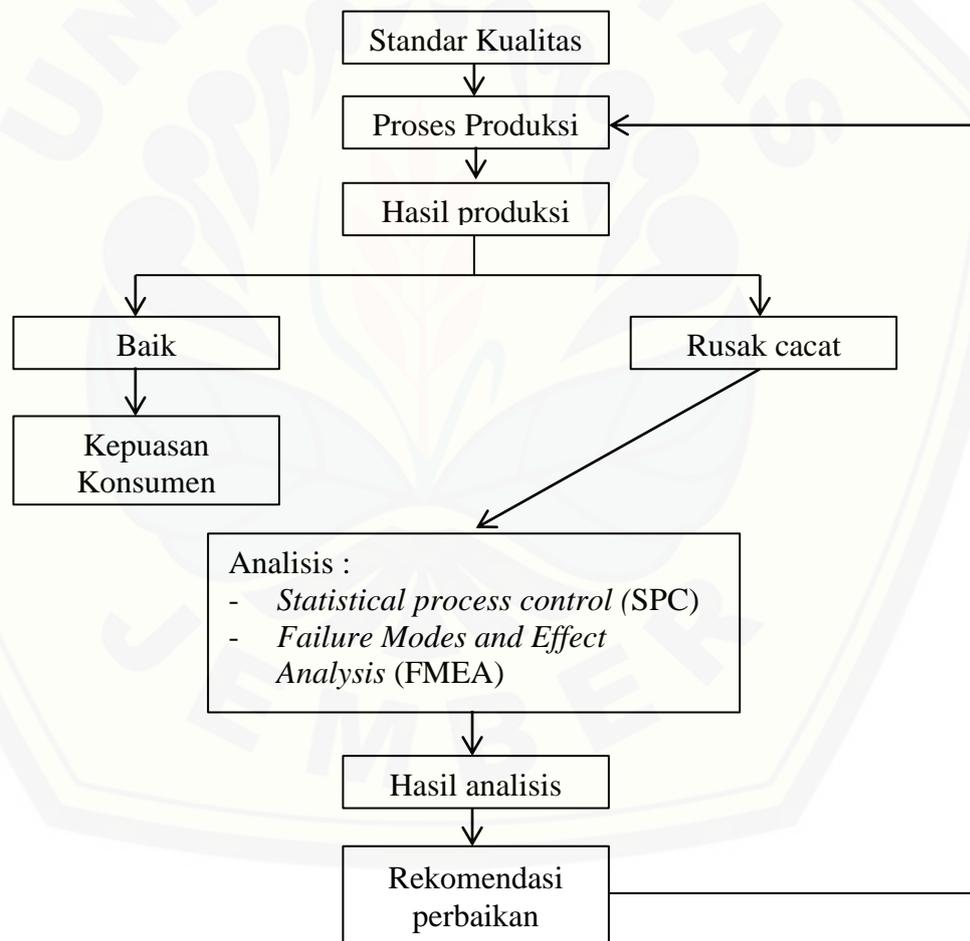
Tabel 2.4 Ringkasan Penelitian Terdahulu

| Nama peneliti (tahun) | Objek penelitian | Metode analisis | Hasil penelitian |
|-----------------------------------|---------------------------------|---|---|
| 1. Mufidin <i>et al.</i> , (2015) | PT. Mitra Rekatama Mandiri | <i>Statistical process control (SPC) dan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)</i> | Terdapat cacat berupa rantap, kropos, menggle, lepot dan benjol. Usulan perbaikan yaitu pengawasan secara intensif, penambahan alat pengukur suhu, pengontrolan secara rutin, pemeriksaan proses penuangan cairan percetakan dan pemeriksaan bahan baku. |
| 2. Hendi Pramana Putra (2016) | CV. Multi Bangunan Jember | <i>Statistical process control (SPC) dan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)</i> | Kualitas produk genteng beton berada dalam batas kendali namun masih mengalami penyimpangan. Faktor penyebab kerusakan produk genteng beton dalam proses produksi yaitu berasal dari faktpr manusia (karyawan), metode, mesin, material dan faktor lingkungan. Usulan perbaikan dimulai dari memilih material yang berkualitas, melakukan pengawasan terhadap karyawan, melakukan pergantian pekerja yang lebih produktif, melakukan pemeliharaan secara rutin. |
| 3. Riswan <i>et al.</i> , (2017) | PT. Cisangkan – Cijerah Bandung | <i>Statistical Quality control (SQC) dan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)</i> | Terdapat empat jenis cacat yang sering muncul yakni retak, kasar, basah, dan cembung. Usulan perbaikan yang dilakukan untuk penyebab jenis cacat ini adalah dengan membuat oven pengering alternative jika cuaca sedang kurang baik. |

Sumber : Mufidin *et al.*, (2015); Hendi Pramana Putra (2016); dan Riswan *et al* (2017).

2.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian berguna untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas yang dilakukan secara statistik dapat menganalisis tingkat kerusakan produk bata ringan berdasarkan *Statistical process control* (SPC) untuk mengetahui penyimpangan-penyimpangan dari serangkaian proses produksi dan produk cacat yang ada selama proses produksi, serta mengidentifikasi penyebab potensial kecacatan/kerusakan produk bata ringan berdasarkan *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) untuk selanjutnya dijadikan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam usaha perbaikan pada masa mendatang.



Gambar 2.9 Kerangka Konseptual Penelitian

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan (*Action Research*). *Action Research* merupakan salah satu bentuk rancangan penelitian yang mendeskripsikan, menginterpretasikan, dan menjelaskan suatu situasi dengan melakukan perubahan serta tujuan perbaikan. Penelitian tindakan (*Action Research*) bertujuan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan baru dan memecahkan masalah dengan penerapan langsung di dunia kerja atau dunia actual lainnya (Suryabrata, 1991;38) . Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pelaksanaan pengendalian kualitas yang dilakukan oleh CV. Husein Muhdar Putra Jember berdasarkan SPC dan FMEA, serta memberikan usulan perbaikan untuk kedepannya.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu data kuantitatif. Data kuantitatif yaitu data yang berupa angka-angka yang dapat dihitung atau diukur secara matematis. Data kuantitatif dalam penulisan penelitian ini adalah jumlah produk cacat selama satu bulan pada hari kerja tahun 2019.

3.2.2 Sumber Data

Dalam menganalisis masalah yang dihadapi pada penelitian ini digunakan sumber data sebagai berikut :

a. Sumber data primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumbernya (Muhamad, 2008;108). Dalam penelitian ini mengambil data secara langsung dari objek melalui observasi pada proses produksi bata ringan dan wawancara langsung dengan manajer/pemilik CV. Husein Muhdar Putra Jember.

b. Sumber data sekunder

Data sekunder dapat dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu: data sekunder internal dan eksternal. Data sekunder internal adalah data yang tersedia dalam format siap pakai (dokumen perusahaan) maupun dalam bentuk yang masih harus diolah lebih lanjut sedangkan data sekunder eksternal adalah data sekunder yang diperoleh dari pihak ketiga atau sumber lain (Muhamad, 2008;108). Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari beberapa dokumentasi yang dimiliki oleh perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Data jumlah produk yang cacat pada periode produksi selama satu bulan pada hari kerja tahun 2019.
- 2) Data mengenai jenis dan penyebab kecacatan
- 3) Proses produksi
- 4) Gambaran umum dan profil perusahaan
- 5) Struktur organisasi

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung ke objek yang diteliti. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan observasi.

a. Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik untuk mendapatkan data atau informasi dengan tanya jawab secara langsung kepada pihak yang mengetahui informasi tentang objek yang diteliti. Dalam hal ini adalah dengan pihak manajemen, pemilik, atau karyawan CV Husein Muhdar Putra Jember yaitu mengenai jenis-jenis kerusakan, penyebab kerusakan, proses produksi dan bahan baku yang digunakan.

b. Observasi

Observasi yaitu pengamatan secara langsung di tempat penelitian yaitu di CV Husein Muhdar Putra Jember dengan melakukan pengamatan terhadap cara kerja karyawan dan pengamatan mengenai proses produksi dari awal sampai akhir produksi.

c. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan berupa laporan jumlah produksi dan jumlah produk rusak/cacat.

3.4 Metode Analisis Data

Penelitian ini, menggunakan alat bantu yang terdapat pada *Statistical process control (SPC)* dan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)* untuk pengolahan data. Adapun langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

3.4.1 Lembar Periksa

Data yang diperoleh dari perusahaan yang berupa data produksi cacat/rusak kemudian diolah menjadi tabel yang terstruktur. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam memahami dan menganalisis data tersebut.

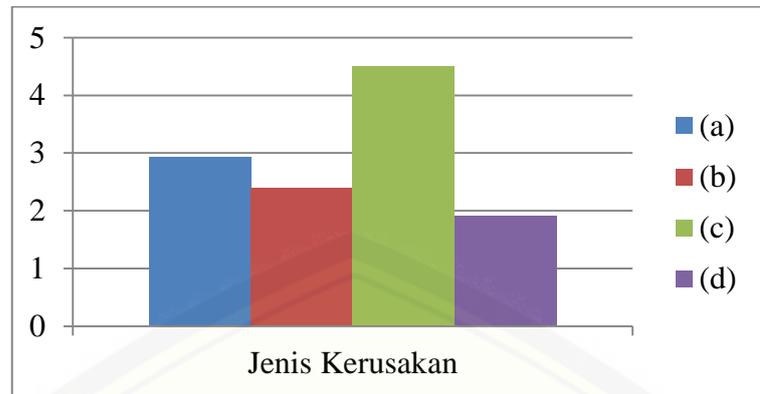
Tabel 3.1 Contoh data produksi dan produk cacat.

| Tanggal | Jumlah Produksi | Jenis Kerusakan | | | | Jumlah Produk rusak |
|---------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|---------------------|
| | | (a) | (b) | (c) | (d) | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;63).

3.4.2 Menggunakan *Histogram*

Langkah selanjutnya adalah membuat histogram. Histogram digunakan untuk mempermudah dalam hal membaca atau menjelaskan data dengan cepat. Histogram merupakan alat penyajian data secara visual dalam bentuk garis balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.



Gambar 3.1 Contoh histogram kerusakan produk

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;63).

3.4.3 Metode *Statistical process control* menggunakan diagram P (*p-chart*)

Dalam penelitian ini menggunakan diagram P (*p-chart*) sebagai alat untuk mengendalikan secara statistik karena pengendalian kualitas yang dilakukan bersifat atribut dan produk yang mengalami kerusakan tidak dapat diperbaiki lagi dan otomatis ditolak.

Langkah-langkah untuk membuat diagram P (*p-chart*) adalah sebagai berikut (Heizer & Render, 2006):

- a. Menghitung proporsi kerusakan

$$\bar{p} = \frac{np}{n}$$

keterangan :

np : Jumlah gagal dalam sub grub

n : Jumlah yang diperiksa dalam sub grub

sub grub : Hari ke-

- b. Menghitung garis pusat/*center line* (CL)

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (\bar{p})

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

keterangan :

$\sum np$: Jumlah total yang rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

- c. Menghitung batas kendali atas/*upper control limit* (UCL)

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

keterangan :

\bar{p} : Rata-rata kerusakan produk

n : Total produksi

- d. Menghitung batas kendali bawah/*Lower control limit* (LCL)

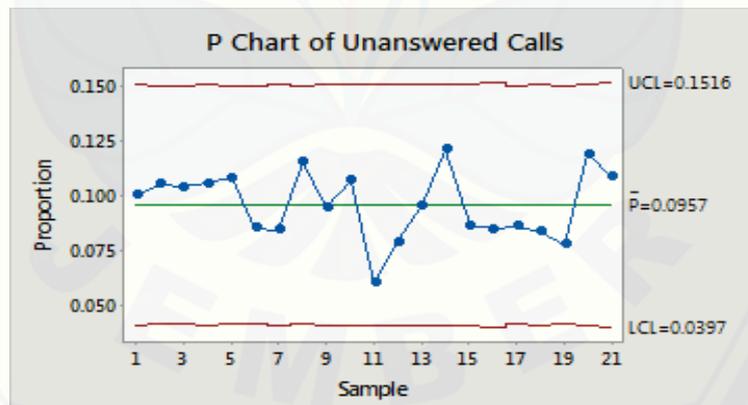
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

keterangan :

\bar{p} : Rata-rata kerusakan produk

n : Total produksi

Apabila terdapat titik yang berfluktuasi pada grafik *p-chart* maka menunjukkan bahwa data yang diperoleh belum seragam, artinya data yang diperoleh tidak seluruhnya berada dalam batas kendali oleh karena itu pengendalian kualitas perlu dilakukan.



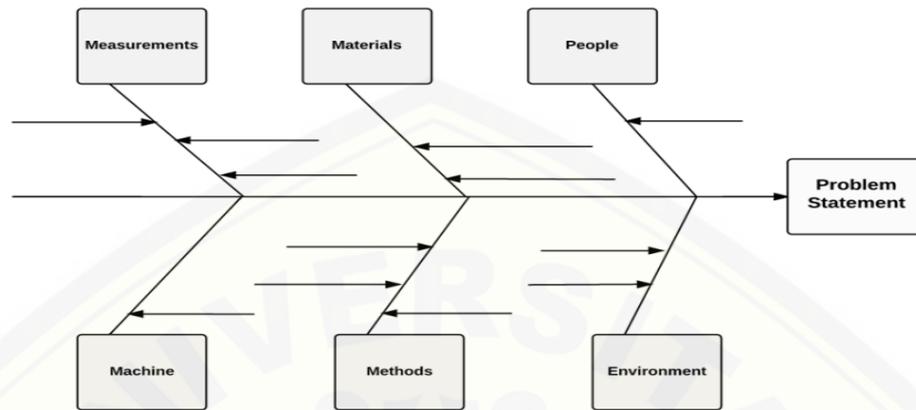
Gambar 3.2 Contoh *p-chart*

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;63).

3.4.4 Diagram Sebab Akibat

Setelah diketahui masalah utama paling dominan, maka dilakukan analisa faktor penyebab kerusakan suatu produk dengan menggunakan diagram tulang

ikan (*fish bone diagram*), sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk.



Gambar 3.3 Diagram sebab-akibat

Sumber : Yuri dan Nurcahyo (2013;63).

3.4.5 Metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA)

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

Tabel 3.2 Contoh tabel *Failure Modes and Effect Analysis*

| No | Fungsi Proses | Mode Kegagalan | Potensi Efek Kegagalan | S | Penyebab Potensi Kegagalan | O | Proses Kontrol Saat Ini | D | RPN |
|----|---------------|----------------|------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------|---|-----|
|----|---------------|----------------|------------------------|---|----------------------------|---|-------------------------|---|-----|

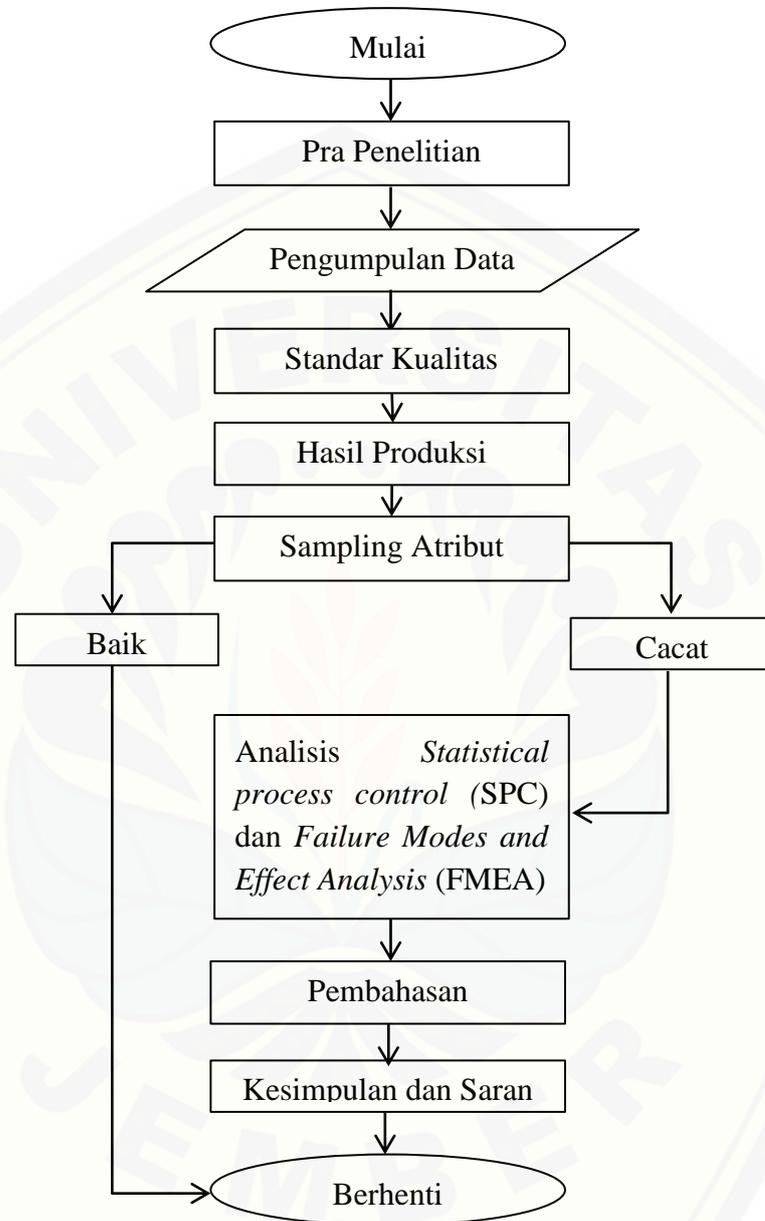
Selanjutnya akan diperoleh tabel RPN (*Risk Priority Number*) yang menunjukkan nilai resiko yang akan menjadi prioritas utama perbaikan. Nilai RPN diperoleh dari hasil barinstorming dengan pihak CV. Husein Muhdar Putra

Jember, dimana pihak perusahaan memberikan penilaian terhadap *severity*, *occurance*, dan *detection* yang kemudian hasil dari ketiganya dikalikan lalu diurutkan dari mulai RPN yang terbesar sampai terkecil. Setelah itu menyusun rekomendasi untuk dilakukan perbaikan kualitas bata ringan di CV. Husein Muhdar Putra Jember.

Tabel 3.4 Contoh prioritas perbaikan proses produksi

| Prioritas | Perbaikan | RPN |
|-----------|-----------|-----|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.4 Kerangka Pemecahan Masalah

keterangan :

1. Mulai yaitu tahap awal atau persiapan sebelum melakukan penelitian, meliputi menentukan perumusan masalah, penetapan tujuan , serta persiapan lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

2. Melakukan pengamatan untuk mencari gambaran umum mengenai objek yang akan diteliti.
3. Tahap pengumpulan data yaitu mengumpulkan data diperlukan dalam penelitian.
4. Hasil produksi perusahaan secara keseluruhan.
5. Hasil produksi perusahaan yang memenuhi standar kualitas.
6. Sampling atribut yang bertujuan untuk mengetahui tingkat deviasi dari pengendalian yang dilakukan.
7. Melakukan analisis *Statistical process control (SPC)* dan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*.
8. Melakukan pembahasan dari hasil yang telah dianalisis.
9. Menarik kesimpulan dan saran.
10. Berhenti yaitu tahap akhir dari penelitian atau dianggap selesai.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada CV. Husein Muhdar Putra Jember diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah produksi bata ringan yang dihasilkan berdasarkan pesanan yang diterima oleh CV. Husein Muhdar Putra Jember selama satu bulan adalah sebanyak 11.392 unit dengan jumlah produk cacat sebanyak 579 unit. Berdasarkan hasil analisis dengan metode *Statistical Process Control* (SPC) menggunakan diagram kendali P (*p-chart*) menunjukkan bahwa terdapat kecacatan produk yang berada diluar batas kendali UCL dan LCL, dimana terdapat tiga titik yang berada diluar batas kendali yaitu pada tanggal 1 april 2019 proporsi kecacataan sebesar 0,0221 dengan batas kendali LCL sebesar 0,0237, jumlah kemasan rusak sebanyak 13 unit, tanggal 4 april 2019 proporsi cacat sebesar 0.0892 dengan batas kendali UCL sebesar 0,088, jumlah kecacatan sebanyak 28 unit, tanggal 20 april 2019 proporsi cacat sebesar 0,0841 dengan batas kendali UCL sebesar 0,0775, jumlah cacat sebaanyak 37 unit.
2. Berdasarkan diagram sebab-akibat yang telah dipaparkan di atas jenis kecacatan produk yang terjadi pada bata ringan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah manusia (kelelahan, kurang hati-hati), metode (pengangkatan masih basah), mesin (gergaji kurang tajam), dan lingkungan (asas tidak rata, cuaca panas).
3. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menunjukkan bahwa faktor penyebab utama terjadinya kecacatan produk bata ringan yang telah diurutkan dari yang paling potensial adalah adalah metode, manusia, lingkungan dan mesin. Oleh karena itu perusahaan perlu menerapkan alternative perbaikan sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang diberikan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penelitian selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan acuan atau bahan pertimbangan dan referensi bagi peneliti selanjutnya jika meneliti topik dibidang ilmu manajemen operasional khususnya teori dan teknis mengenai pengendalian kualitas berdasarkan *Statistical process control (SPC)* dan *Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)*

2. Bagi CV. Husein Muhdar Putra Jember

- a. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Process Control (SPC)* menunjukkan bahwa terdapat kecacatan produk yang berada diluar batas kendali, sehingga perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas agar kualitas bata ringan yang dihasilkan semakin baik kedepannya dan meminimalisir kerugian bagi perusahaan.

- b. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* diketahui prioritas perbaikan yang perlu dilakukan oleh CV. Husein Muhdar Putra Jember berdasarkan penyebab kecacatan bata ringan. Jenis kecacatan yang terjadi pada produk bata ringan secara umum adalah disebabkan oleh faktor metode yaitu pengangkatan bata ringan yang masih basah sehingga prioritas perbaikan yang diutamakan adalah Perusahaan perlu menyediakan tempat yang lebih besar untuk proses produksi bata ringan sehingga dapat menunggu bata hingga lebih kering dan pengangkatan seharusnya dilakukan saat bata sudah kering sehingga meminimalisir terjadinya kecacatan.prioritas kedua yang harus diperhatikan juga adalah faktor manusia yang kurang hati hati degan perbaikan yang perlu dilakukan adalah Mengawasi para pekerja dari proses awal produksi, menghimbau pekerja untuk lebih hati-hati menerapkan SOP sehingga pekerja dapat bekerja sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Prioritas ketiga yaitu disebabkan oleh faktor lingkungan yang terlalu panas dengan usulan

perbaikan yang perlu dilakukan adalah meratakan lahan tempat penjemuran bata ringan dengan memadatkan tanah atau dengan menimbun lahan yang kurang rata dengan sisa-sisa hasil produksi bata ringan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amorda, G. 2014. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Batik Menggunakan *Fault Three Analysis (FTA)* Dengan *Failure Modes And Effect Analysis (FMEA)*. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Assauri, S. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Chrysler. 1995. *POTENTIAL FAILURE MODES AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)*. Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Elisa Mardya Putri. 2017. “Peningkatan Kualitas Produk Roti Manis Pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember Berdasarkan Metode *Statistical Process Control (SPC)* dan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*”. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember
- Feigenbaum, A.V, 2001, *Kendali Mutu Terpadu*, Edisi 3. Jakarta: Erlangga.
- Gasperz, V. 2005. *Total Quality Management*, Jakarta: PT. Gramedia Pusaka Utama.
- Gryna, f. 2001. *Quality Planning and Analysis (From Product Development Throught Use)*, 4th edition. New York: McGraw-Hill.
- Heizer, J and Barry R. 2006. *Operation Management (Manajemen Operasi)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Heizer, J and Barry R. 2015. *Operations Management (Manajemen Operasi)*, ed.11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy. Jakarta: Salemba Empat.
- Hendi Pramana Putra. 2016. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Genteng Beton Pada CV. Multi Bangunan Jember. *Skripsi* Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Jember.
- Mufidin, Cyrilla Indri P, dan Joko Susetyo. 2016. Usulan Perbaikan Kualitas Produk EP YST PRO Dengan Metode *Statistical Process Control* Dan *Failure Mode And Effect Analysis* Pada PT. Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Rekavasi Vol 04 No 03*.
- Muhamad. 2008. *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam pendekatan kuantitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.

- Nasution, MN. 2005. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Jakarta. Ghalia Indonesia.
- Prawirosentono, S. 2007. *Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Riswan, Asep Nana R dan Puti Renosari. 2017. Pengendalian Kualitas dengan Metode *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* untuk Mengurangi Cacat Produk pada Hasil Produksi Grass Block Lubang Lima (Studi Kasus PT. Cisangkan - Cijerah). *Jurnal Teknik Industri Vol 3, No. 2*.
- Rudy, C Prihantoro. 2012. *Konsep Pengendalian Mutu*. Bandung ; PT Remaja Rosdakarya.
- Suryabrata, S. 1991. *Metodologi Penelitian*. Jakarta. CV Rajawali.
- Tjiptono, F dan Anastasia D. 2004. *Total Quality Management*. Edisi 6. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Yamit, Z. 2011. *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta; EKONOSIA
- Yuri, T dan Rahmat Nurcahyo. 2013. *TQM Manajemen Kualitas Total Dalam Perspektif Tehnik Industri*. Jakarta : PT Indeks.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Proporsi Kecacatan Produk (p)

$$\text{Subgrup 1 : } p = \frac{np}{n} = \frac{13}{588} = 0,0221$$

$$\text{Subgrup 2 : } p = \frac{np}{n} = \frac{34}{604} = 0,0563$$

$$\text{Subgrup 3 : } p = \frac{np}{n} = \frac{28}{600} = 0,0467$$

$$\text{Subgrup 4 : } p = \frac{np}{n} = \frac{38}{314} = 0,0892$$

$$\text{Subgrup 5 : } p = \frac{np}{n} = \frac{25}{592} = 0,0422$$

$$\text{Subgrup 6 : } p = \frac{np}{n} = \frac{36}{588} = 0,0612$$

$$\text{Subgrup 7 : } p = \frac{np}{n} = \frac{16}{592} = 0,027$$

$$\text{Subgrup 8 : } p = \frac{np}{n} = \frac{30}{374} = 0,0802$$

$$\text{Subgrup 9 : } p = \frac{np}{n} = \frac{23}{422} = 0,0545$$

$$\text{Subgrup 10 : } p = \frac{np}{n} = \frac{29}{504} = 0,0575$$

$$\text{Subgrup 11 : } p = \frac{np}{n} = \frac{34}{536} = 0,0634$$

$$\text{Subgrup 12 : } p = \frac{np}{n} = \frac{34}{584} = 0,0582$$

$$\text{Subgrup 13 : } p = \frac{np}{n} = \frac{15}{366} = 0,041$$

$$\text{Subgrup 14 : } p = \frac{np}{n} = \frac{26}{540} = 0,0481$$

$$\text{Subgrup 15 : } p = \frac{np}{n} = \frac{16}{456} = 0,0351$$

$$\text{Subgrup 16 : } p = \frac{np}{n} = \frac{37}{440} = 0,0841$$

$$\text{Subgrup 17 : } p = \frac{np}{n} = \frac{16}{400} = 0,04$$

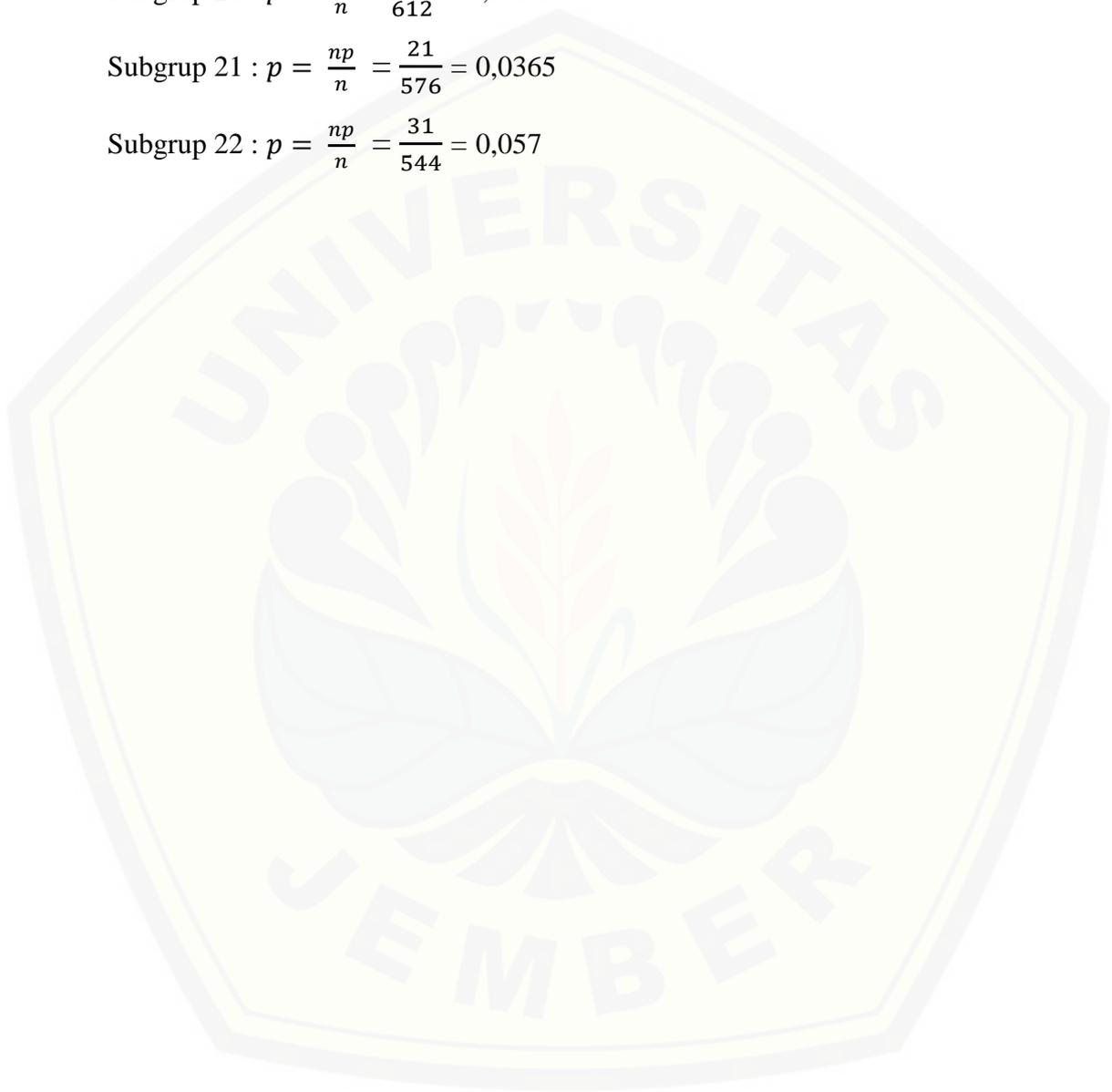
$$\text{Subgrup 18 : } p = \frac{np}{n} = \frac{32}{592} = 0,0541$$

$$\text{Subgrup 19 : } p = \frac{np}{n} = \frac{27}{568} = 0,0475$$

$$\text{Subgrup 20 : } p = \frac{np}{n} = \frac{28}{612} = 0,0458$$

$$\text{Subgrup 21 : } p = \frac{np}{n} = \frac{21}{576} = 0,0365$$

$$\text{Subgrup 22 : } p = \frac{np}{n} = \frac{31}{544} = 0,057$$



Lampiran 2. Perhitungan batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*)

$$\text{Subgrub 1 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{588}} = 0,078$$

$$\text{Subgrub 2 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{604}} = 0,0776$$

$$\text{Subgrub 3 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{600}} = 0,088$$

$$\text{Subgrub 4 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{314}} = 0,088$$

$$\text{Subgrub 5 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0779$$

$$\text{Subgrub 6 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{588}} = 0,078$$

$$\text{Subgrub 7 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0779$$

$$\text{Subgrub 8 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{374}} = 0,0849$$

$$\text{Subgrub 9 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{422}} = 0,0829$$

$$\text{Subgrub 10 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{504}} = 0,0802$$

$$\text{Subgrub 11 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{536}} = 0,0793$$

$$\text{Subgrub 12 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{584}} = 0,0781$$

$$\text{Subgrub 13 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{366}} = 0,0853$$

$$\text{Subgrub 14 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{540}} = 0,0792$$

$$\text{Subgrub 15 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{456}} = 0,0817$$

$$\text{Subgrub 16 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{440}} = 0,0822$$

$$\text{Subgrub 17 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{400}} = 0,0838$$

$$\text{Subgrub 18 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0779$$

$$\text{Subgrub 19 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{568}} = 0,0785$$

$$\text{Subgrub 20 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{612}} = 0,0775$$

$$\text{Subgrub 21 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{576}} = 0,0783$$

$$\text{Subgrub 22 : } UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 + 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{544}} = 0,0791$$

Lampiran 3. Perhitungan batas kendali bawah (*Lower Control Limit/LCL*)

$$\text{Subgrub 1 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{588}} = 0,0237$$

$$\text{Subgrub 2 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{604}} = 0,024$$

$$\text{Subgrub 3 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{600}} = 0,0239$$

$$\text{Subgrub 4 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{314}} = 0,0136$$

$$\text{Subgrub 5 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0237$$

$$\text{Subgrub 6 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{588}} = 0,0237$$

$$\text{Subgrub 7 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0237$$

$$\text{Subgrub 8 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{374}} = 0,0168$$

$$\text{Subgrub 9 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{422}} = 0,0187$$

$$\text{Subgrub 10 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{504}} = 0,0215$$

$$\text{Subgrub 11 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{536}} = 0,0224$$

$$\text{Subgrub 12 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{584}} = 0,0236$$

$$\text{Subgrub 13 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{366}} = 0,0164$$

$$\text{Subgrub 14 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{540}} = 0,0225$$

$$\text{Subgrub 15 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{456}} = 0,02$$

$$\text{Subgrub 16 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{440}} = 0,0194$$

$$\text{Subgrub 17 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{400}} = 0,0179$$

$$\text{Subgrub 18 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{592}} = 0,0237$$

$$\text{Subgrub 19 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{568}} = 0,0232$$

$$\text{Subgrub 20 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{612}} = 0,0242$$

$$\text{Subgrub 21 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{576}} = 0,0234$$

$$\text{Subgrub 22 : } UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0508 - 3 \sqrt{\frac{0,0508(1-0,0508)}{544}} = 0,0226$$

Lampiran 4. Perhitungan *p-chart* menggunakan Aplikasi Minitab 18

