Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. Matta Indonesia

SKRIPSI

Ditulis oleh:

Nama	**: Rahmat Rafiqi**
Nomor Mahasiswa	**: 14311620**
Program Studi	**: Manajemen**
Bidang Konsentrasi	**: Operasional**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2019

Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. Matta Indonesia

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi syarat ujian akhir guna memperoleh

gelar sarjana strata-1 di Program Studi Manajemen

Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia

Oleh:

Nama	**: Rahmat Rafiqi**
Nomor Mahasiswa	**: 14311620**
Program Studi	**: Manajemen**
Bidang Konsentrasi	**: Operasional**

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS EKONOMI

YOGYAKARTA

2019

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

"Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam refrensi. Apabila dikemudian hari, terbukti pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku."

Yogyakarta, 8 Febuari 2019

Penulis



Rahmat Rafiqi

Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. Matta Indonesia

Nama	**: Rahmat Rafiqi**
Nomor Mahasiswa	**: 14311620**
Program Studi	**: Manajemen**
Bidang Konsentrasi	**: Operasional**

Yogyakarta, 8 Febuari 2019

Telah disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing

Dr. Zainal Mustafa El Qadri, MM.

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR /SKRIPSI

SKRIPSI BERJUDUL

EVALUASI PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK PADA PT. MATTA INDONESIA

Disusun Oleh : **RAHMAT RAFIQI**

Nomor Mahasiswa : **14311620**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan **LULUS**

Pada hari Kamis, tanggal: 14 Maret 2019

Penguji/ Pembimbing Skripsi : Zaenal Mustofa Hidayat, Dr., MM. .....

Penguji : Siti Nurul Ngaini, Dra., MM .....

Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi
Universitas Islam Indonesia

Jaka Sriyana, SE., M.Si, Ph.D.

ABSTRAKSI

Pengawasan atau pengendalian kualitas merupakan hal didalam suatu proses produksi yang penting untuk mengidentifikasi dan mengurangi jumlah produk cacat yang diakibatkan oleh sistem operasi di suatu perusahaan tertentu. Pengawasan kualitas perlu diterapkan untuk mengidentifikasi produk yang dihasilkan sehingga bisa diketahui produk tersebut dalam keadaan yang terkendali atau sebaliknya. Peneliti bermaksud untuk mengidentifikasi produk yang diproduksi dalam keadaan terkendali atau tidak serta melakukan analisis tingkat penyimpangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Penelitian dilakukan di PT. Matta Indonesia, Yogyakarta. Perusahaan ini merupakan perusahaan memproduksi tegel secara masal maupun by order. Penelitian dilakukan pada tanggal 12 November s.d 4 Desember 2018. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa berdasarkan hasil analisis *X-Chart* pada produk tegel polos dan tegel motif dinyatakan kurang terkendali. Berdasarkan hasil analisis *P-Chart* pada produk tegel polos dan tegel motif dinyatakan terkendali. Berdasarkan Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa) Faktor dominan yang menyebabkan ketebalan produk tidak sesuai dengan standar perusahaan adalah manusia.

Kata Kunci: Pengawasan Kualitas, *X-Chart*, *P-Chart*, Diagram Sebab Akibat (Ishikawa)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr. Wb

Alhamdulillah, segala puja beserta puji syukur tiada habisnya penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan, ridho, hidayah, dan inayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sukses tanpa suatu halangan apapun. Shalawat beserta salam tidak lupa dihaturkan oleh penulis kepada Nabi Muhammad SAW, yang mana telah membawa zaman yang terang benderang seperti saat ini

Skripsi yang berjudul "Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk Pada PT. Matta Indonesia" disusun oleh penulis dalam rangka untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana S1 pada program studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.

Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari Doa, bantuan, support serta bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Fathul Wahid, S.T., M.sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Jaka Sriyana, SE., M.si, selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Zainal Mustafa El Qadri, MM. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing penulis dengan sabar, ikhlas, serta penuh

dedikasi dari awal hingga akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi dengan baik.

4. Kedua Orang Tua penulis yang sangat dicintai yaitu pertama Ayah dan Ibu H. Juarsah, SH dan Dra .Hj. Nurhilyah, Kakek dan Nenek dari Ayah H. Marjan dan (Alm) Hj. Fahriah, Kakek dan Nenek dari Ibu (Alm) KH. Abdul Qudus Hassan dan Hj. Siti Abassiah, Kakak Adik Kandung M. Husain Hidayat, Ahmad Anugrah, Rizky Alya, Kakak Ipar Adrine Anandya, keponakan Nafla Syakira, Sydney Erischavilada serta seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan Doa, kasih sayang, dan motivasi yang tidak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan sekripsi dengan baik tanpa suatu halangan apapun.
5. Seluruh Dosen beserta seluruh jajaran civitas akademik Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia yang baik secara langsung maupun tidak telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis selama berproses menuntut ilmu.
6. Seluruh Direksi dan Karyawan PT. Matta Indonesia terutama Bapak Wid selaku Manajer Pabrik, Pak shafar, Pak Eko dan Pak Beni atas kerjasama dan dan kesempatan yang telah diberikan untuk melakukan penelitian
7. Seluruh teman-teman penulis KKN Unit 37 Universitas Islam Indonesia di Desa Karangsari, Gunung Condong, Purworejo.

8. Seluruh teman-teman penulis di Universitas Islam Indonesia pada umumnya dan Fakultas Ekonomi 2014 khususnya.
9. Semua teman-teman penulis yang perantau dari Kota Palembang dan Sumatra Selatan yang menempuh pendidikan di yogyakarta.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa banyak sekali kekurangan dalam penulisan skripsi baik yang disadari atau tidak. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan kedepanya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 8 Febuari 2019

Penulis

Rahmat Rafiqi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN SKRIPSI ..... **i**

HALAMAN JUDUL SKRIPSI ..... **ii**

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME ..... **iii**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI ..... **iv**

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI ..... **v**

ABSTRAKSI ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 5

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat Penelitian 6

1.4.1 Manfaat Untuk Penulis 6

1.4.2 Manfaat Untuk Perusahaan 6

1.4.3 Manfaat Untuk Pembaca 6

1.4.4 Manfaat Untuk Pengembangan Teori 6

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 8

2.1 Penelitian Terdahulu 8

2.2 Landasan Teori 14

2.2.1 Pengertian Manajemen Operasional 14

2.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasional 15

2.2.3 Pengertian Pengawasan Kualitas 16

2.2.4 Tujuan Pengawasan Kualitas 18

2.2.5 Macam-macam dan Teknik Pengawasan Kualitas 19

2.2.6 Pengertian Kualitas 24

2.2.7 Dimensi Kualitas 25

2.2.8 Diagram Ishikawa 26

BAB III METODE PENELITIAN 28

3.1 Lokasi Penelitian 28

3.2 Variabel Penelitian 28

3.2.1 Variabel Produk 29

3.2.2 Atribut Produk 29

3.3 Populasi dan Sampel 30

3.3.1 Populasi 30

3.3.2 Sampel 31

3.4 Teknik Pengumpulan Data 33

3.4.1 Data Primer 33

3.4.2 Data Sekunder 36

3.5 Alat dan Analisis Data 36

3.5.1 X-Chart 36

3.5.2 P-Chart 38

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN 39

4.1 Analisis Data 39

4.1.1 Analisis Control Chart untuk Variabel 39

4.1.1.1 Analisis X-Chart untuk Ketebalan Tegel Polos dan Tegel Motif 39

4.1.2 Analisis Control Chart untuk Atribut 48

4.1.2.1 Analisis P-Chart untuk Atribut Tegel Polos dan Tegel Motif 48

4.1.3 Diagram Ishikawa 55

4.1.3.1 Mencari Sebab 56

4.2 Pembahasan 57

4.2.1 Ringkasan Hasil 57

4.2.2 Penjelasan Penyebab Kerusakan 58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 62

5.1 Kesimpulan 62

5.2 Saran 64

DAFTAR PUSTAKA 65

LAMPIRAN 67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu 12

Tabel 3.1 Standar Kualitas Produk Tegel 30

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Ketebalan Tegel Polos..... 40

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Ketebalan Tegel Motif 44

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Atribut Tegel Polos 49

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Atribut Tegel Motif 52

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Produk dengan Analisis X-Chart . 58

Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Produk dengan Analisis P-Chart .. 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa) 27

Gambar 4.1 Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Ketebalan Tegel Polos..... 43

Gambar 4.2 X-Chart pada Ketebalan Tegel Polos 43

Gambar 4.3 Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Ketebalan Tegel Motif 47

Gambar 4.4 X-Chart pada Ketebalan Tegel Motif..... 47

Gambar 4.5 Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Atribut Tegel Polos..... 51

Gambar 4.6 Grafik Perhitungan UCL, P, LCL Tegel Polos 51

Gambar 4.7 Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Atribut Tegel Motif..... 54

Gambar 4.8 Grafik Perhitungan UCL, P, LCL Tegel Motif 54

Gambar 4.9 Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa) 55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Penelitian dari Perusahaan PT.Matta Indonesia 66

Lampiran 2 Tabel Distribusi Normal Z Individu 67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam siatuasi persaingan global yang kompetitif, persoalan kualitas produk menjadi isu sentral bagi setiap perusahaan. Kemampuan perusahaan untuk menyediakan produk berkualitas adalah sesuatu yang inti untuk dapat memenangkan persaingan, karena dengan produk berkualitas kepuasan konsumen akan tercapai. Oleh karena itu perusahaan harus mampu mendefinisikan dengan tepat dan akurat tentanng kualitas. Kualitas merupakan sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan. Artinya, kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan atau konsumen terhadap produk atau jasa yang diukur berdasarkan persyaratan-persyaratan tersebut. Secara opersional, produk berkualitas adalah produk yang memenuhi harapan pelanggan atau lebih. Produk harus memiliki tingkat kualitas tertentu. Beberapa istilah dalam kualitas yang dianggap sebagai definisi kualitas antara lain kehandalan, kelayakan pakai, dan kemudahan pemeliharaannya.

Menurut Tanjong (2013), kualitas barang yang dihasilkan ditentukan oleh kegiatan yang dilakukan pada saat awal proses produksi hingga barang jadi. Agar produk yang dihasilkan berkualitas baik. Pada kenyataannya sebaik-baiknya kegiatan produksi yang dilakukan perusahaan masih dijumpai produk yang rusak atau menyimpang dari standar yang telah ditetapkan perusahaan. Usaha yang telah dilakukan perusahaan untuk mencapat nama baik perusahaan itu sendiri tergantung

dari kualitas itu sendiri. Kualitas adalah harapan dan impian bagi semua orang baik konsumen maupun produsen. Setiap orang memiliki pengertian dan definisi tentang kualitas yang berbeda, karena kualitas memiliki kriteria yang banyak dan tergantung pada konteksnya.

PT. Matta Indonesia adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi tegel bernuanasa klasik dan bernuansa motif unik yang menjadi simbol kemewahan masa lalu. Pabrik legendaris ini didirikan oleh Louis Maria Stocker dan Jules Gerrit Commane pada tahun 1927 yang bernama Firma Tegel Pabrik "Midden Java'' dan mengawali produksinya pada tahun 1929. Pada tahun 1931 Jules Commane mengundrukan diri dan 50% sahamnya diambil alih oleh Ir. Liem Ing Hwie, sedangkan 50% saham lainya masih dimiliki oleh Louis Stocker. Pada penjajahan Jepang sekitar tahun 1942 banyak warga Belanda pergi meninggalkan Indonesia termasuk Stocker, sehingga keseluruhan pabrik dimiliki oleh Liem Ing Hwie.

Pada masa kemerdekaan tahun 1945 pabrik diambil alih oleh oleh pemerintah tapi pada tahun 1947 dikembalikan kepada pemiliknya yaitu Ir. Liem Ing Hwie. Pada tahun 1949 pabrik sempat berhenti beroperasi karena adanya agresi militer Belanda dan mulai beroperasi kembali pada tahun 1950. Pada tahun 1957 pemerintah mengambil alih kembali semua perusahaan yang pernah dimiliki Belanda tidak terkecuali "Midden Java'' dan menempatkanya dibawah badan khusus Kementrian Perindustrian. Pada tahun 1963 Firma Tegel Fabrik Midden Java diganti nama oleh pemerintah daerah DIY menjadi Pabrik Tegel dan Beton

Cap Kunci, barulah pada tahun 1973 perusahaan dikembalikan kepada ahli waris kembali yaitu Ir. Liem Ing Hwie yaitu kepada keluarga Bapak Suleiman. Tegel tegel bermotif klasik ini banyak menghiasi lantai bangunan bersejarah seperti Kraton Yogyakarta, bangunan tua di Kota Lama dan Kota Tua. Setelah melewati sejarah yang panjang pabrik ini hampir tidak bisa bertahan menjawab tuntutan jaman, dan pada akhirnya diambil alih dan direvitalisasi oleh PT. Matta Indonesia pada tahun 1997.

PT. Matta Indonesia adalah sebuah perusahaan yang memproduksi tegel cap kunci. Perusahaan ini memproduksi produk yang menggunakan semen putih, semen abu abu, pigmen warna, mill, dan pasir sebagai bahan baku utama. Produk dari perusahaan ini antara lain *tegel, cup lampu, handle pintu* dan *kriya logam lainya. S*elain itu perusahaan ini juga menerima pesanan produk sesuai dengan keinginan konsumen. Fokus penelitian kami adalah pada tegel, proses pembuatan tegel dilakukan secara kombinasi antara manual (*Hand Made*) dan mesin secara satu persatu, waktu untuk produksi juga memakan waktu sedikit lebih lama, dan apabila order sedang banyak maka untuk masuk ke tahap proses produksi harus antri karena kapasitas produksi terbatas, Pewarna bukan pure paint dari pabrik cat, tetapi memakai campuran berbagai bahan, sehingga pada setiap warna ada kemungkinan tidak sama, akan ada sedikit beda warna.

Walaupun dari segi sejarah dan proses produksi terbilang sangat baik dan menarik namun dilapangan masih ada produk yang diproduksi tidak sesuai dengan yang diharapkan, yaitu standar perusahaan yang telah ditetapkan baik secara

variabel maupun atribut sehingga berdampak pada penolakan produk *(reject)* pada saat disortir karena mengalami penyimpangan atau cacat. Standar kualitas variabel yang ditetapkan perusahaan pada produk tegel baik motif maupun polos terdapat pada diameter ketebalan tegel. Diameter ketebalan tegel yang ideal yaitu 1.70 dengan toleransi ketebalan 1,80 untuk batas atas dan 1,60 untuk batas bawah. Selain variabel terdapat juga atribut sebagai standar kualitas yang ditetapkan perusahaan antara lain dari segi gompel, permukaan, dan pewarnaan. Perusahaan ini memproduksi 2.200 tegel polos dan 1.100 tegel motif perhari. Pada prakteknya setiap hari tidak sedikit ditemukan adanya penyimpangan kualitas yang dihasilkan lebih dari standar yang ditetapkan perusahaan yaitu 5%. Oleh karenanya sangat penting untuk melakukan pengawasan kualitas untuk mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan dapat mengurangi tingkat kegagalan produk yang diproduksi.

Tegel pada dasarnya terdiri dari empat lapisan, yaitu bagian lapisan pertama adalah kepala yang terdiri dari semen putih, pigmen warna, dan mil. Bagian lapisan kedua atau disebut geber terdiri dari semen putih dan mil. Bagian lapisan ketiga adalah semen yang terdiri dari semen abu abu dan pasir halus. Dan bagian lapisan keempat atau terakhir adalah semen pasir yang terdiri dari semen abu bau dan pasir kasar. Tegel kunci secara umum memproduksi tegel berukuran 20x20 cm dengan ketebalan 1,70 secara masal namun perusahaan juga dapat memproduksi tegel secara custom sesuai permintaan konsumen.

Penulis beranggapan penelitian ini penting karena harus adanya informasi yang relevan akan kualitas produk yang dihasilkan, penelitian yang akan dilakukan terhadap kualitas produk yang diproduksi akan memberikan informasi yang bermanfaat bagi perusahaan yang bersangkutan untuk menjaga dan meningkatkan kualitas produknya. Serta bagi pihak -pihak lain penulis mengharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber referensi. Berdasarkan penjabaran diatas penulis mengambil judul penelitian **"Evaluasi Pengendalian Kualitas Produk pada PT. Matta Indonesia"**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat penyimpangan yang terjadi pada produk?
2. Faktor faktor apa yang menjadi penyebab kegagalan produk?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui seberapa besar penyimpangan yang terjadi pada produk
2. menentukan faktor penyebab kegagalan produk yang dihasilkan

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada pihak-pihak antara lain:

1.4.1. Manfaat Untuk Penulis

Penilitian ini merupakan suatu proses pembelajaran yang baik untuk menerapkan ilmu yang telah didapat selama proses perkuliahan. Selain itu penelitian ini memberikan perluasan wawasan kepada penulis dalam hal pengetahuan dan pemikiran dalam menganilisis suatu masalah serta belajar memberikan solusi.

1.4.2. Manfaat Untuk Perusahaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah saru refrensi bagi perusahaan untuk dapat menjaga serta mengendalikan kualitas produknya.

1.4.3. Manfaat Untuk Pembaca

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi refrensi atau pengetahuan bagi pembaca yang membutuhkan.

1.4.4. Manfaat untuk pengembangan teori

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangsih terhadap pengembangan teori manajemen operasi khususnya quality control dan dapat

diaplikasikan diperusahaan yang terkait dengan quality control serta dapat memberikan sumbangsih bagi pengembangan teori didunia akademis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pernah di lakukan oleh Hidayatullah Elmas tahun 2017, dengan judul "*Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery*".

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menentukan metode *statistik Quality Control* (SQC) dengan peta kendali tekhnik dan diagram sebab dan akibat diterapkan perusahaan Bakery Barokah Bakery dalam kontrol kualitas untuk meminimalkan produk gagal. pengumpulan data tekhnik yang digunakan adalah penelitian dan penelitian lapangan perpustakaan, sedangkan alat analisis data yang digunakan diagram kontrol dan diagram sebab dan akibat.

Hasil analisis diagram kontrol menunjukkan bahwa jumlah produk yang diperiksa sebanyak 27,710 unit, rata-rata 0.099 kerusakan produk atau 9,9%. Keterbatasan: pengawasan UCL dari 0,1161 atau 11,61%, LCL dari 0,0819 atau 8,12%. kontrol kualitas pada Bakery Barokah Bakery baik karena jumlah produk yang gagal masih dalam batas-batas wajar terletak antara UCL dan LCL. Sedangkan hasil dari diagram untuk hasil (tulang ikan), faktor utama penyebab kegagalan produk roti di toko roti Barokah Bakery faktor yaitu manusia. Di mana

orang gagal dalam pembuatan produk roti. Jadi diperlukan pelatihan untuk meminimalkan produk gagal yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia.

Penelitian yang dilakukan oleh Zhisheng (2014), dengan judul *Analysis and Countermeasures on Product Quality Inspection Management in the Quality Management System of Research in Universities.* Penelitian ini dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik penelitian ilmiah produk, pertanyaan dari produk penelitian ilmiah dan pemeriksaan mutu dalam sistem manajemen mutu

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan adalah bahwa Pelaksanaan, pengawasan dan langkah-langkah manajemen ilmiah pemeriksaan kualitas produk penelitian dianalisis dan dimasukkan untuk kemajuan, untuk memberikan referensi peningkatan efektivitas operasional penelitian ilmiah sistem manajemen mutu dalam rangka meningkatkan penelitian manajemen di Universitas.

Penelitian yang dilakukan oleh Windarti (2014), dengan judul "*Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Produk Cacat Pada Proses Produksi Besi Beton*". Untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik pada era globalisasi saat ini, sebuah industri dituntut untuk memberikan produk yang tidak cacat dan sesuai dengan spesifikasi.

PT. X adalah sebuah industri besi beton dengan berbagai macam ukuran diameter. Dalam proses produksinya, PT. X melakukan pengendalian kualitas dengan menetapkan batas maksimum toleransi kerusakan sebesar 2%. Namun,

dalam pengendalian kualitas tersebut, masih terdapat produk cacat pada minggu ke-5 dan minggu ke-12 di atas batas toleransi yaitu sebesar 2,42% dan 2,21%. Penyebab kerusakan produk cacat yang terjadi pada besi beton diameter 12 mm didominasi oleh overfill sebanyak 48,97% dan scratch sebanyak 32,93% yang akan dikualifikasikan sebagai *Critical To Quality* (CTQ). Untuk itu, metode six sigma ini digunakan dalam upaya meningkatkan kualitas produk besi beton melalui tahap DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve dan Control).

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa setelah menggunakan metode six sigma terjadi penurunan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) sebesar 33,21% dan terjadi peningkatan nilai sigma yang semula 2,96 menjadi 3,17. Faktor penyebab utama terjadinya produk cacat adalah faktor mesin yaitu adanya trouble pada rolling mill, kemudian diikuti faktor manusia dan faktor metode sebagai penyebab lain yang membentuk produk akhir.

Penelitian yang dilakukan oleh Nastiti (2014), dengan judul *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: pada PT " X" Depok)* bertujuan untuk mengetahui apakah kualitas produk yang dihasilkan konveksi berada dalam kontrol atau tidak, dengan menggunakan Pengendalian Mutu Statistik (SQC).

Hasil dari proses produksi penelitian, 22 sampel dari produk akhir yang diambil seminggu sekali pada akhir pekan, menunjukkan tingkat kerusakan masih dalam *Control Over Limit* (BKA / UCL) dan Batas Kontrol Bawah (BKB / LCL) kecuali satu kali kualitas produk diproduksi masih di luar UCL dan LCL,

penyimpangan dihasilkan berdasarkan pada analisis SQC, karena faktor kegagalan mesin, material, kesalahan manusia, metode dan proses. Tindakan pencegahan diambil panduan, pengawasan ketat, pemilihan bahan pada perawatan mesin dan perbaikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi (2018), dengan judul "*Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (SPC) DI PT. Surya Toto Indonesia, Tbk"*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengendalian kualitas menekan tingkat produk cacat menggunakan alat bantu statistik berupa check sheet, peta kendali X dan R, diagram sebab-akibat dan metode ANOVA. *Check sheet* digunakan untuk menyajikan data agar memudahkan dalam analisis, kemudian dilakukan pengukuran dengan peta kendali X dan R, selanjutnya mencari faktor-faktor penyebab cacat dengan pendekatan ANOVA dan diagram sebab-akibat untuk menyusun rekomendasi usulan perbaikan kualitas.

Hasil analisis menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam batas kendali tetapi terjadi pergerakan titik-titik yang tidak beraturan yang signifikan, dengan kapabilitas proses pengukuran ketebalan lapisan Plating rendah, nilainya hanya 70% dari target yang ingin dicapai. Dari analisis diagram sebab akibat diketahui faktor penyebab cacat ukihage berasal dari faktor manusia disebabkan karena tidak disiplin, kurang terampil, kurang konsentrasi dan motivasi yang menurun. Penyebab kedua metode kerja yang tidak sesuai prosedur dan salah. Ketiga kualitas material kurang baik dan kotor. Penyebab terakhir mesin yang

kurang optimal, sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan pencegahan serta perbaikan untuk menekan tingkat cacat ukihage dan meningkatkan kualitas produk.

Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti lain sebagai acuan dalam membuat model dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.1

Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Variabel	Hasil Penelitian
1	Hidayatullah Elmas (2017)	*Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery*	Faktor SDM	Hasil Penelitian menunjukkan kontrol kualitas pada Bakery Barokah Bakery baik karena jumlah produk yang gagal masih dalam batas-batas wajar terletak antara UCL dan LCL. Sedangkan hasil dari diagram untuk hasil (tulang ikan), faktor utama penyebab kegagalan produk roti di toko roti Barokah Bakery faktor yaitu manusia. Di mana orang gagal dalam pembuatan produk roti. Jadi diperlukan pelatihan untuk meminimalkan produk gagal yang terjadi disebabkan oleh faktor manusia.
2	Zhisheng (2014)	*Analysis and Countermeasures on*	Metode	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa

		Product Quality Inspection Management in the Quality Management System of Research in Universities		Pelaksanaan, pengawasan dan langkah-langkah manajemen ilmiah pemeriksaan kualitas produk penelitian dianalisis dan dimasukkan untuk kemajuan, untuk memberikan referensi peningkatan efektivitas operasional penelitian ilmiah sistem manajemen mutu dan meningkatkan penelitian manajemen di Universitas.
3	Windarti (2014)	*Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Produk Cacat Pada Proses Produksi Besi Beton*	Faktor mesin Metode	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa setelah menggunakan metode six sigma terjadi penurunan nilai DPMO (Defect Per Million Opportunities) sebesar 33,21% dan terjadi peningkatan nilai sigma yang semula 2,96 menjadi 3,17. Faktor penyebab utama terjadinya produk cacat adalah faktor mesin yaitu adanya trouble pada rolling mill, kemudian diikuti faktor manusia dan faktor metode sebagai penyebab lain yang membentuk produk akhir.
4	Nastiti (2014)	*Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode*	Kegagalan mesin	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa menunjukkan tingkat kerusakan masih dalam

		Statistical Quality Control (Studi Kasus: pada PT " X" Depok)	Material SDM Metode Proses	Control Over Limit (BKA / UCL) dan Batas Kontrol Bawah (BKB / LCL) kecuali satu kali kualitas produk diproduksi masih di luar UCL dan LCL, penyimpangan dihasilkan berdasarkan pada analisis SQC,
5	Supriyadi (2018)	*Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (SPC) DI PT. Surya Toto Indonesia, Tbk*	Faktor SDM Metode Material	Hasil analisis menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam batas kendali tetapi terjadi pergerakan titik-titik yang tidak beraturan yang signifikan, dengan kapabilitas proses pengukuran ketebalan lapisan Plating rendah, nilainya hanya 70% dari target yang ingin dicapai.

Sumber : Data Penelitian Terdahulu

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengertian Manajemen Operasional

Manajemen operasi merupakan suatu disiplin ilmu dan profesi yang mempelajari secara praktis tentang proses perencanaan, mendesain produk, dan sistem produksi untuk mencapai tujuan organisasi. Hal ini meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan dari berbagai kegiatan untuk membuat suatu produk. Proses kegiatan yang mengubah bahan baku menjadi barang lain yang mempunyai

nilai tambah lebih disebut produksi. Produksi adalah penciptaan barang dan jasa. Manajemen operasi merupakan serangkaian kegiatan yang membuat barang dan jasa melalui perubahan dari masukan *(Input)* menjadi keluaran *(Output).*

Manajemen operasi memliki ciri umum yaitu adanya *input*, proses transformasi, *output*, *feedback information* dan lingkungan. *Input* yang digunakan dapat bersifat sederhana atau komplek. Proses transformasi adalah kegiatan penambahan nilai. *Output* dapat berupa barang atau jasa. Lingkungan merupakan sesuatu yang komplek dan sulit untuk dikontrol seperti; teknologi, ekonomi, sosial, politik dan lainnya. Inti dari manajemen operasi adalah menunjang perusahaan memperoleh keuntungan dalam jangka panjang dengan basis optimasi.

2.2.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasional

a. Perencanaan atau perancangan sistem produksi dan operasi

Perencanaan atau perancangan sistem produksi dimulai dari proses perencanaan produksi. Tujuannya agar produk ataupun jasa yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan konsumen, baik itu dari segi kualitas, harga maupun waktu. Ada beberapa hal yang perlu di perhatikan dalam hal perencanaan sistem produksi ini, yaitu:

1. Seleksi dan perancangan desain produk
2. Seleksi, perancangan proses dan peralatan
3. Memilih lokasi pabrik yang tepat
4. Tata letak dari fasilitas pabrik

5. Perencanaan lingkungan kerja
6. Persoalan standar

b. Pengendalian Produksi

Proses produksi yang dijalankan oleh manajemen operasional adalah pengendalian yang berdasarkan dari proses perencanaan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Perencanaan produksi merupakan dasar dalam hal pengendalian produksi yang di dalamnya terdapat berbagai macam kebijakan yang harus di patuhi. akan tetapi, agar proses produksi yang sedang dijalankannya berjalan dengan lancar dan tidak keluar dari jalur yang telah disusun sebelumnya, makadiharus diawasi. Dan yang harus di ingat lagi, bahwa tujuan utama dari pengendalian adalah untuk mengoptimalkan keuntungan yang bisa diperoleh perusahaan dengan cara mengurangi kesalahan yang bisa membuat rugi perusahaan.

2.2.3. Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan falsafah yang memantapkan dan menjaga lingkungan yang menghasilkan perbaikan terus menerus pada kualitas dan produktivitas diseluruh aktivitas perusahaan, pemasok dan jalur distribusi. Perbaikan secara menyeluruh yang dilakukan secara terus menerus pada semua fungsi mulai dari perencanaan sampai dengan fungsi pelayanan di lapangan.

Pengendalian atau control adalah tindakan yang perlu untuk menjamin suatu tujuan. Tujuan dari pengendalian tersebut adalah sebagai jaminan pelaksanaan yang

tepat seperti yang telah direncanakan sebelumnya. Pengendalian kualitas adalah suatu aktivitas manajemen perusahaaan untuk menjaga dan mengarahkan agar kualitas produk dan jasa perusahaan dapat dipertahankan sebagaimana yang telah direncanakan. Pengendalian kualitas merupakan usaha preventif dan dilaksanakan sebelum kualitas produk mengalami kerusakan (Ahyari, 2000).

Kualitas menurut Goetsch Davis (1994) dalam Yamit (2001) merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Pengawasan kualitas merupakan suatu aktifitas yang dilakukan dengan tujuan agar mendapatkan hasil barang jadi yang mutunya sesuai dengan standar yang diinginkan.

Menurut Assauri (1993) pengawasan mutu atau kualitas merupakan suatu usaha untuk mempertahankan mutu atau kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pmipinan perusahaan. Pengertian pengendalian kualitas sangat luas, dikarenakan berhubungan dengan beberapa unsur yang mempengaruhi kualitas yang harus dimasukkan dan dipertimbangkan.

Secara garis besar pengendalian kualitas dikelompokkan menjadi :

a. Pengendalian kualitas sebelum pengolahan atau proses yaitu pengendalian kualitas yang berkenaan dengan proses yang berurutan dan teratur termasuk bahan-bahan yang akan diproses.

b. Pengendalian kualitas terhadap produk jadi yaitu pengendalian yang dilakukan terhadap barang hasil produksi untuk menjamin supaya produk jadi tidak mengalami kerusakan atau tingkat kerusakan produk sedikit (Assauri, 1993). Teknik yang digunakan dalam pengendalian kualitas diantaranya dengan metode control chart. Metode tersebut digunakan untuk mengetahui rata-rata kerusakan produk dan besarnya penyimpangan penyimpangan yang terjadi.

2.2.4. Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan pengendalian kualitas menurut Yamit (1996) memiliki beberapa alasan antara lain:

1. Menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan
2. Menjaga atau menaikan kualitas sesuai dengan standar
3. Mengurangi keluhan konsumen
4. Pengkelasan output
5. Mentaati peraturan
6. Menjaga atau menaikan image perusahaan

Pada dasarnya tujuan pengendalian kualitas adalah :

1. Menurut Assauri (1993) maksud dan tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

a. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang diharapkan.

b. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.

c. Mengusahakan agar biaya mesin dari produk dan proses dengan menggunakan kualits produksi dapat ditekan sekecil mungkin.

d. Mengusahakan agar biaya produksi dapat sekecil mungkin.

2. Menurut Ahyari (2000) tujuan pengendalian kualitas adalah:

a. Terdapat peningkatan keputusan konsumen.

b. Proses produksi dapat dilaksanakan dengan biaya yang serendah mungkin.

c. Seleksi sesuai dengan waktu yang telah dilaksanakan.

2.2.5. Macam-macam dan Teknik Pengendalian Kualitas

Menurut Juran dalam buku Zulian Yamit *"Manajemen Kualitas Produk & Jasa"* kualitas merupakan kesesuaian terhadap spesifikasi. Didalam pengendalian kualitas terdapat beberapa macam dan teknik yang dapat diaplikasikan untuk mengetahui apakah produk telah memenuhi spesifikasi dan kesesuaian dengan standar yang ditetapkan perusahaan. Alat dan teknik pengawasan kualitas yaitu *Statistical Quality Control* (SQC). *Statistical Quality Control* (SQC) adalah suatu sistem dimana sistem tersebut dikembangkan untuk menjaga standar kualitas yang *uniform* pada hasil produksi pada tingkat biaya minimum untuk mencapai efisiensi (Assauri, 1993).

1. Metode *Control Chart*

Merupakan suatu metode pemeriksaan yang dilakukan secara statistik yang didalam pelaksanaannya melihat variasi didalam proses produksi. Dengan menggunakan metode *control chart* dapat ditentukan standar variasi dari berbagai kemungkinan. Variasi tersebut dapat dapat mengetahui penyimpangan produk dari standar yang telah ditentukan. Analisis variable menggunakan "*X-Chart*" dan analisis atribut menggunaka "*P-Chart*".

a) *Control Chart* untuk Variabel (*X Chart*)

X Chart merupakan grafik yang menggambarkan letak nilai X (rata-rata) suatu sampel relative terhadap batas control atas dan bawahnya. Dalam diagram ditampilkan fluktuasi rata- rata sampel dari populasi yang ada. Salah satu manfaat dari *X Chart* adalah untuk mengetahui apakah proses produksi dalam keadaan terkendali atau tidak. Dasar teori ini adalah teori batas pusat. *X Chart* digunakan untuk analisis variabel yaitu mengukur tingkat kecacatan produk dari ukuran sebenarnya seperti dimensi, berat maupun volume suatu produk.

Control chart variabel rata-rata memiliki 2 batasan yaitu batas kontrol atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan batas kontrol bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Langkah langkah dalam penggunaan *X Chart* menurut Dilworth (1939) adalah sebagai berikut :

1) Mencari nilai Z

   Z Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

$$Z = \frac{UCL - \mu}{\frac{Sx}{\sqrt{n}}}$$

   Z Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

$$Z = \frac{LCL - \mu}{\frac{Sx}{\sqrt{n}}}$$

2) Mencari rata rata *mean* secara total

$$\mu = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

3) Mencari standar ukuran tebal

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - \mu)^2}{n-1}}$$

4) Mencari batasan pengawasan

   Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

   UCL = μ + ZSx

   Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

   LCL = μ - ZSx

Keterangan :

Prosentase kerusakan maksimal oleh perusahaan untuk setiap pemeriksaan dan secara keseluruhan adalah 5%. Jika prosentase kerusakan dari setiap pemeriksaan dan keseluruhan ≤ 5% maka bisa dikatakan baik, sebaliknya jika ≥ 5% maka bisa dikatakan kurang baik atau diluar ketentuan.

UCL : *Upper Control Limit* / Batas Kontrol Atas

LCL : *Lower Control Limit* / Batas Kontrol Bawah

x : *Mean* / Ukuran ketebalan sampel

μ : Rata rata mean secara total

n : Jumlah hari penelitian

Sx : Standar ukuran tebal

Z : Probabilitas terjadinya ukuran dalam tolerans

b) *Control chart* untuk atribut (*P Chart*)

P-Chart adalah metode yang digunakan untuk mengukur persentase produk yang ditolak karena adanya penyimpangan didalam proses produksi dan tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Jika ada penyimpangan didalam proses produksi dan tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan akan digolongkan sebagai produk rusak

1) Mencari mean produk yang rusak

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

2) Mencari standar atribut

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - \mu)^2}{n-1}}$$

3) Mencari batas pengawasan

Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

UCL = μ + ZSp

Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

LCL = μ - ZSp

4) Mencari nilai Z

$$Z = \frac{UCL - p}{\frac{Sp}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

Prosentase kerusakan maksimal oleh perusahaan untuk setiap pemeriksaan dan secara keseluruhan adalah 5 %. Jika prosentase kerusakan dari setiap pemeriksaan dan keseluruhan ≤ 5% maka bisa dikatakan baik, sebaliknya jika ≥ 5% maka bisa dikatakan kurang baik atau diluar ketentuan.

UCL : *Upper Control Limit* / Batas Kontrol Atas

LCL : *Lower Control Limit* / Batas Kontrol Bawah

$\bar{p}$: *Mean* kerusakan

$\sum p$: Banyaknya produk yang rusak

n : Banyaknya produk yang diobservasi

Z : Probabilitas terjadinya kerusakan barang

Sp: Standar deviasi

2.2.6. Pengertian Kualitas

Kualitas merupakan harapan dan impian bagi semua orang baik konsumen maupun produsen. Pengertian atau definisi kualitas dapat bebrbeda makna bagi setiap orang, karena kualitas memliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteks. Menurut Goetsch Davis (1994) dalam Yamit (2001) kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan

lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Goetsch Davis menegaskan bahwa kualitas bukan hanya menekankan pada hasil akhir saja, namun lebih dari itu kualitas mencakup segala aspek baik itu kualitas manusia, proses, dan lingkungan.

Sedangkan Yamit (1998) mendefinisikan kualitas sebagai suatu standar khusus dimana kemampuan *(availability*), kinerja (*performance*), keandalan *(reliability*), dan kemudahan pemeliharaan (*maintainability*). Kualitas memiliki 3 kategori, yaitu:

1. Kualitas rancangan (*quality of design*) yang merupakan fungsi dari berbagai spesifikasi produk.

2. Kualitas kesesuaian (*quality of conformance*) yang merupakan ukuran mengenai bagaimana suatu produk memenuhi berbagai persyaratan atau spesifikasi yang sesuai.

3. Kualitas penampilan (*quality of performance*) yang merupakan cakupan performa produk dimasa yang akan datang

2.2.7. Dimensi Kualitas

Berdsarkan perspektif kualitas, David Garvin dalam Yamit (2001) mengembangkan dimensi kualitas kedalam delapan dimensi. Kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Performance* (kinerja), yaitu karakteristik pokok dari produk inti

2. *Features,* yaitu karakteristik pelengkap atau tambahan
3. *Reliability* (kehandalan), yaitu tingkat kegagalan pemakai
4. *Conformance* (kesesuaian), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan.
5. *Durability* (daya tahan), yaitu berapa lama produk dapat digunakan
6. *Serviceability*, yaitu meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, kemudahan dalam pemeliharaan dan penanganan keluhan
7. *Estetika*, yaitu menyangkut corak dan daya tarik produk
8. *Perceived*, yaitu menyangkut citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan

2.2.8. Diagram Ishikawa

Untuk menemukan kerusakan yang terjadi peneliti menggunakan diagram ishikawa. Diagram ini menggambarkan garis dan simbol-simbol yang merupakan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Oleh karena itu diagram Ishikawa juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat atau *fishbone*. Pokok dari diagram ini adalah menentukan akar masalah akibat yang timbul karena kekurangan dalam kualitas sehingga dapat diketahui pokok masalah yang sedang terjadi. Penerapan metode ini bersifat kualitatif setelah melihat masalah yang terjadi. Penilaiannya ditinjau dari beberapa sumber, yaitu manusia, mesin, lingkungan dan sistem yang digunakan. Berikutnya sumber-sumber tersebut diperkecil menjadi sumber-sumber yang lebih kecil dan lebih mendetail. Berikut langkah-langkah dalam membuat diagram Ishikawa (Ishikawa 1998):

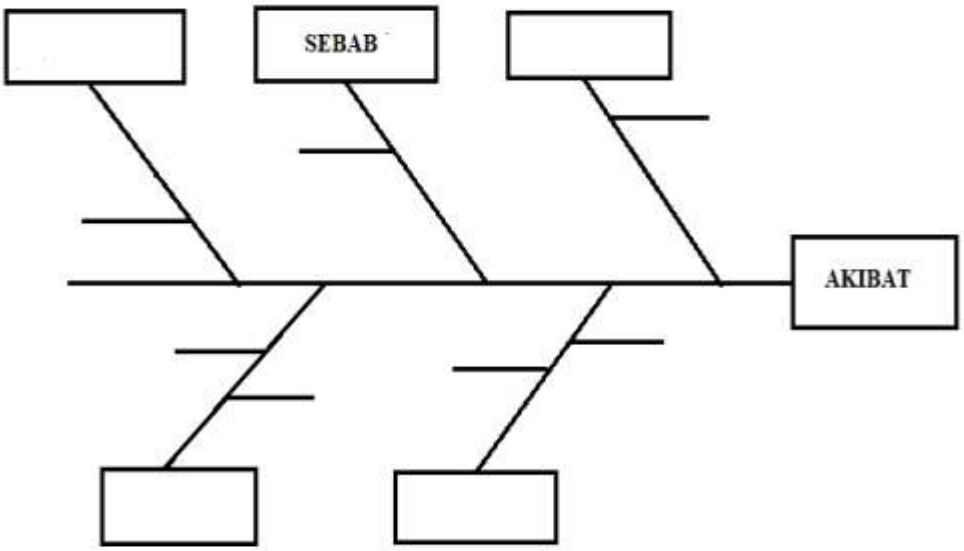
a. Tentukan karakteristik mutu karena karakteristik inilah yang akan diperbaiki dan dikendalikan.

b. Tulislah karakteristik mutu pada sisi kanan.

c. Tulislah faktor utama yang mungkin menyebabkan gerakan tidak tetap, mengarahkan panah cabang ke panah utama.

d. Kepada setiap item cabang, tulislah kedalamannya faktor rinci yang dapat sebagai penyebab yang akan menyerupai ranting.

e. Seseorang harus memeriksa untuk memastikan bahwa semua item yang mungkin menjadi penyebab disperse telah masuk ke dalam diagram



Gambar 2.1 Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus pada PT. Matta Indonesia yang terletak di Jalan Boyong, Sleman, Yogyakarta.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel adalah apapun yang dapat membedakan atau membawa variasi pada nilai (Sekaran 2011). Variabel merupakan sesuatu hal dari produk yang dapat diukur baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Variabel penelitian yang akan digunakan oleh penulis adalah produk yang sesuai dengan standar kualitas dan produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh produsen. Definisi dari penelitian ini adalah mencari jumlah persentase produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas dan produk yang sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan dengan menggunakan metode pengendalian kualitas statistik (SQC), yaitu *control chart*. Hal ini bertujuan agar spesifikasi produk yang ditetapkan sebagai standar tercermin pada produk akhir dan produk yang tidak masuk dalam standar kualitas perusahaan tidak ikut dipasarkan. Dengan begitu hanya produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan yang akan diterima oleh konsumen.

3.2.1. Variabel Produk

Variabel dari penelitian adalah variabel produk yaitu bagian dari produk yang mempunyai ukuran seperti ketebalan tegel dan atribut produk yaitu bagian yang terdapat pada produk yang tidak memiliki ukuran seperti tampak fisik produk.

Tegel kunci secara umum meproduksi secara masal produk tegel dengan ukuran 20x20 cm dengan diameter ketebalan ideal 1,70 cm dengan standar toleransi diameter ketebalan 1,80 untuk batas atas dan 1,60 untuk batas bawah. Secara keseluruhan standar toleransi perusahaan adalah 5%.

3.2.2. Atribut Produk

Atribut produk adalah segala sesuatu yang melekat pada produk yang tidak memiliki ukuran sehingga sulit untuk diukur. Atribut yang melekat pada produk tegel antara lain adalah pertama dilihat dari kesempurnaan bentuk, yang kedua adalah tekstur atau permukaan, dan yang ketiga adalah pewarnaan. Berikut adalah table (tabel 3.1) standar kualitas produk:

Tabel 3.1

Standar Kualitas Produk Tegel

Keterangan	Tegel Polos (cm)			Tegel Motif (Cm)		
Variabel (Ketebalan)	Toleransi	Standar	Toleransi	Toleransi	Standar	Toleransi
	1,60	1,70	1,80	1,60	1,70	1,80
Atribut	1. Kesempurnan Bentuk Adalah dimana tegel dikatakan baik jika tidak memiliki gompel pada atas maupun bawah tegel. 2. Permukaan Adalah dimana tegel dikatakan baik jika permukaan tidak memiliki kecacatan berupa crack, nyacing, dan retak rambut. 3. Pewarnaan Adalah dimana tegel dikatakan baik jika tidak memiliki kecacatan berupa bercak, ktidakpresisian warna dan warna belang mencolok.					

Sumber : Data Standar Kualitas Tegel

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2004).

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah produk tegel yang diproduksi oleh PT. Matta Indonesia setiap harinya adalah sebanyak 2.200 tegel polos dan 1.100 tegel motif. Sehubungan dengan penelitian ini yang cukup besar maka

penelitian dilakukan menggunakan sampel. Penelitian ini menggunakan metode acceptanse sampling. Peneliti mengambil sebanyak 40 sampel tegel polos dan 40 sampel tegel motif secara acak setiap hari selama 20 hari.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi. Sampel terdiri dari atas sejumlah anggota yang dipilih dari populasi (Sekaran 2006).

Metode *Acceptanse Sampling*

Acceptanse Sampling adalah metode penerimaan atau penolakan terhadap semua produk berdasarkan bayaknya hasil produksi yang rusak dalam sampel. Pemeriksaan dilakukan untuk mengetahui jumlah produk yang rusak atau yang dapat ditolerir. Apabila produk yang diperiksa memiliki tingkat kerusakan yang sama atau kurang dari yang ditentukan maka semua produk lolos, namun sebaliknya, apabila produk yang diperiksa memiliki tingkat kerusakaan lebih dari yang ditentukan maka semua produk ditolak. Metode *Acceptanse Sampling* dibedakan menjadi dau yaitu variabel dan atribut.

Menurut Assauri (1993) pengklasifikasian terhadap produk lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik sampling, antara lain:

a. Single Sampling

Merupakan teknik pengambilan sampel dengan cara mengambil satu sampel secara acak dari sekumpulan produk. Apabila produk memiliki jumlah kerusakan

kurang dari yang standar yang telah ditentukan, maka semua produk dapat diterima, apabila produk memiliki tingkat kerusakan lebih dari yang ditentukan maka produk ditolak.

b. Double Sampling

Merupakan teknik pengambilan sampel secara bertahap untuk menghemat biaya. Metode ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel dengan jumlah yang kecil, apabila jumlah produk rusak lebih sedikit dari standar yang telah ditentukan, maka produk diterima, apabila jumlah produk rusak rusak lebih dari standar yang telah ditentukan maka akan dilakukan pengambilan sampel tahap kedua.

c. Sequential Sampling

Merupakan teknik pengambilan sampel yang dilakukan lebih dari dua kali atau berulang ulang kali.

Sampel adalah bagian dari populasi yang karakteristiknya hendak di teliti dan dianggap bisa mewakili populasi. Untuk analisis menggunakan *X-Chart* dan *P-Chart* sampelnya berupa produk tegel yang diproduksi oleh PT. Matta Indonesia selama 20 hari periode November 2018 s/d Desember 2018. Peneliti akan menggunakan metode Singel sampling untuk mengambil sampel penelitian. Sampel diambil secara acak dari tegel yang telah diproduksi. Tegel yang diproduksi setiap harinya adalah sebanyak 2.200 tegel polos dan 1.100 tegel motif. Jumlah sampel yang diambil selama 20 hari penelitian adalah untuk atribut sebanyak 600

tegel motif dan 600 tegel polos dan untuk penelitian variabel 200 tegel motif dan 200 tegel polos.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil oleh penulis bersifat kualitatif dan kuantitatif dan digunakan untuk mengambil tindakan dimana data yang ada bersifat fakta dan dapat dipertanggunjawabkan keasliannya. Data dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

3.4.1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat langsung dari sumbernya, hasil pengamatan dan dicatat pertama kali untuk menjawab pertanyaan penelitian tertentu. Data ini diperoleh dengan cara:

1. Observasi

Metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung terhadap aktivitas perusahaan. Tujuan dari metode ini guna mengumpulkan data berupa proses produksi yang dilakukan perusahaan. Metode ini akan menggunakan alat bantu jangka sorong yang digunakan untuk memperoleh diameter tegel

2. Interview

Metode pengumpulan data dengan cara wawancara langsung dengan sumber informasi. Tujuan dari metode ini guna mengumpulkan data berupa

gambaran umum perusahaan, proses produksi, dan bahan yang diperlukan. Data ini diperoleh dengan menggunakan dokumentasi perusahaan yang dibutuhkan untuk mendapatkan data total produksi tertentu. Data primer tersebut antara lain:

a) Proses produksi tegel

Urutan proses produksi meliputi:

1) Pembuatan Kepala

Yaitu penuangan bahan baku kedalam cetakan bagian kepala/permukaan tegel dengan cara dituangkan ke cetakan tegel atau kalungan setebal 2 ml yaitu semen putih, pigmen warna, mil.

2) Geber

Yaitu penuangan kedalam kalungan semen putih dan mil.

3) Penyemenan Badan

Yaitu penuangan semen abu-abu dan pasir halus kedalam cetakanatau kalungan bagian badan.

4) Penyemenan Akhir

Yaitu penuangan semen abu-abu dan semen kasar kedalam cetakan atau kalungan bagian bawah tegel

5) Penyetempelan

Yaitu penyetempelan bagian bawah tegel dengan alat stempel bergambar kunci

6) Pengepresan

Dipress dengan kekuatan 150 kg

7) Pemisahan cetakan atau kalungan dan stempel

Yaitu pemisahan antara alat pencetak dan stempel dengan bahan bahan yang telah dicetak

8) Sortir 1

Pemilahan dan pengecekan terhadap produk yang telah dicetak

9) Pengeringan 1

Yaitu melakukan pengeringan terhadap produk tegel yang telah disortir 1 selama 12 jam

10) Perendaman

Yaitu merendam tegel yang telah dikeringkan kedalam kolam perendaman selama 1 - 2 hari

11) Penegeringan 2

Yaitu penegeringan tegel yang telah direndam selama 7 - 10 hari

12) Sortir 2

Yaitu pemilahan dan pengecekan tahap dua terhadap tegel yang telah dikeringkan

13) Finish

Yaitu memasukan produk tegel yang telah jadi kedalam gudang penyimpanan

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara melakukan studi pustaka yang ada hubungannya dengan masalah yang sedang diteliti dengan maksud agar peneliti dapat memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Data ini diperoleh oleh penulis antara lain dari kajian pustaka dan penelitian terdahulu seperti yang tertulis didalam bab kedua.

3.5. Alat dan Analisis Data

3.5.1. X -Chart

X-Chart merupakan grafik yang menggambarkan letak nilai X (rata-rata) suatu sampel relative terhadap batas control atas dan bawahnya. Dalam diagram ditampilkan fluktuasi rata- rata sampel dari populasi yang ada. Salah satu manfaat dari *X-Chart* adalah untuk mengetahui apakah proses produksi dalam keadaan terkendali atau tidak. Dasar teori ini adalah teori batas pusat. *X-Chart* digunakan

untuk analisis variabel yaitu mengukur tingkat kecacatan produk dari ukuran sebenarnya seperti dimensi, berat maupun volume suatu produk.

Control chart variabel rata-rata memiliki 2 batasan yaitu batas kontrol atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan batas kontrol bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Langkah langkah dalam penggunaan *X-Chart* menurut Dilworth (1939) adalah sebagai berikut :

a) Mencari probabilitas ukuran produk dalam control/kendali

   Z Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

$$Z = \frac{UCL - \mu}{\frac{Sx}{\sqrt{n}}}$$

   Z Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

$$Z = \frac{LCL - \mu}{\frac{Sx}{\sqrt{n}}}$$

Kesimpulan:

Jika produk yang ukuranya diluar toleransi perusahaan yang telah ditetapakan yaitu sebesar 5% maka keseluruhan proses produksi dinyatakan bermasalah, sebaliknya jika produk yang ukuranya didalam toleransi perusahaan yang telah ditetapakan yaitu sebesar 5% maka keseluruhan proses produksi dinyatakan baik.

3.5.2. P-Chart

P-Chart digunakan untuk mengukur persentase produk yang ditolak karena adanya penyimpangan didalam proses produksi dan tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Jika ada penyimpangan didalam proses produksi dan tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan akan digolongkan sebagai produk rusak. Langkah-langkah dalam penggunaan *P-Chart* sebagai berikut :

a) Mencari probabilitas produk cacat dalam control/kendali

Batas pengawasan atas (UCL)

$$Z = \frac{UCL - p}{\frac{Sp}{\sqrt{n}}}$$

Kesimpulan:

Jika produk yang ukuranya diluar toleransi perusahaan yang telah ditetapakan yaitu sebesar 5% maka keseluruhan proses produksi dinyatakan bermasalah, sebaliknya jika produk yang ukuranya didalam toleransi perusahaan yang telah ditetapakan yaitu sebesar 5% maka keseluruhan proses produksi dinyatakan baik.

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

Analisa yang bersifat hitungan ini adalah untuk mengetahui standar kualitas dari produk sebenarnya, dimana hasil sampel yang diperoleh akan dianalisa sedemikian rupa dengan metode pengawasan secara statistic yaitu dengan menggunakan *X -Chart* untuk mengetahui variabel kualitas produk dan *P-Chart* untuk mengetahui tingkat kecacatan pada produk.

Untuk standar tingkat kerusakan yang dapat ditolerir oleh perusahaan adalah sebesar 5% atau 0,05.

4.1.1. Analisis Control Chart untuk Variabel

Analisis control chart ini menggunakan metode *X-Chart*, yang dipergunakan untuk mengukur nilai rata-rata yang digunakan pada sampel yang digunakan untuk pengendalian kualitas produk yang variabel (dapat diukur dengan satuan).

4.1.1.1. Analisis X-Chart untuk Ketebalan Tegel Polos dan Tegel Motif

Pada penelitian ini peneliti mengambil sebanyak 400 sampel. pengambilan sampel tersebut dilakukan selama 20 hari. Setiap hari peneliti mengambil 10 sampel dari tegel polos dan 10 sampel dari tegel motif dari 1 kali shift kerja dalam 1 hari

selama 20 hari.sampel yang diambil peneliti adalah produk tegel yang sudah jadi. Alat bantu yang digunakan peneliti adalah alat ukur penggaris atau jangka sorong. Untuk mengukurnya adalah dengan menempelkannya pada sisi permukaan dan sisi samping tegel. Data pemeriksaan ketebalan tegel polos selengkapnya dapat dilihat pada tabel (Tabel 4.1) berikut:

Tabel 4.1.
Hasil Pemeriksaan Ketebalan Tegel Polos (Dalam Cm)
Batas Pengawasan Atas = 1,80 Cm
Batas Pengawasan Bawah = 1,60 Cm

Hari	(cm)										$\bar{x}$ (cm)	$(\bar{x} - \mu)^2$ (cm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	1,7	1,7	1,6	1,6	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,8	1, 68	0,005329
2	1,50	1,40	1,40	1,50	1,50	1,50	1,40	1,40	1,50	1,50	1,46	0,021609
3	1,50	1,60	1,60	1,50	1,60	1,50	1,60	1,60	1,50	1,60	1,56	0,002209
4	1,70	1,70	1,50	1,60	1,80	1,70	1,70	1,50	1,60	1,80	1,66	0,002809
5	1,70	1,70	1,50	1,50	1,50	1,70	1,70	1,50	1,50	1,50	1,58	0,000729
6	1,80	1,70	1,60	1,70	1,50	1,80	1,70	1,60	1,70	1,50	1,66	0,002809
7	1,50	1,70	1,60	1,60	1,80	1,50	1,70	1,60	1,60	1,80	1,64	0,001089
8	1,50	1,50	1,60	1,70	1,50	1,50	1,50	1,60	1,70	1,50	1,56	0,002209
9	1,70	1,60	1,70	1,70	1,60	1,70	1,60	1,70	1,70	1,60	1,66	0,002809
10	1,50	1,70	1,60	1,60	1,60	1,50	1,70	1,60	1,60	1,60	1,6	0,000049
11	1,70	1,70	1,60	1,80	1,50	1,70	1,70	1,60	1,80	1,50	1,66	0,002809
12	1,50	1,50	1,50	1,50	1,70	1,50	1,50	1,50	1,50	1,70	1,54	0,004489
13	1,60	1,50	1,70	1,60	1,50	1,60	1,50	1,70	1,60	1,50	1,58	0,000729
14	1,50	1,60	1,50	1,60	1,60	1,50	1,60	1,50	1,60	1,60	1,56	0,002209
15	1,60	1,60	1,60	1,70	1,70	1,60	1,60	1,60	1,70	1,70	1,64	0,001089
16	1,70	1,60	1,70	1,70	1,60	1,70	1,60	1,70	1,70	1,60	1,66	0,002809
17	1,80	1,70	1,60	1,70	1,80	1,80	1,70	1,60	1,70	1,80	1,72	0,012769
18	1,60	1,40	1,60	1,60	1,50	1,60	1,40	1,60	1,60	1,50	1,54	0,004489
19	1,60	1,60	1,60	1,50	1,70	1,60	1,60	1,60	1,50	1,70	1,6	0,000049
20	1,60	1,60	1,60	1,50	1,60	1,60	1,60	1,60	1,50	1,60	1,58	0,000729
										$\sum$	32,14	0,07382
										μ	1,607	

Sumber : Data Sampel Tegel Polos dan Data Diolah

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa tidak terjadi penyimpangan pada diameter ketebalan tegel polos, namun diperlukan penghitungan lebih lanjut untuk lebih memastikan hasilnya.

1) Mencari mean ketebalan tegel polos dari seluruh kelompok

$$\mu = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

$$= \frac{32,14}{20}$$

$$= 1,607$$

2) Mencari standar ukuran tebal

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x} - \mu)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,07382}{19}}$$

$$= 0,062332$$

3) Mencari probabilitas diameter ketebalan tegel polos yang tidak sesuai standar Z Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

$$Z = \frac{UCL - \mu}{Sx}$$

$$= \frac{1,80 - 1,607}{0,062332}$$

$$= 3,09$$

Z = 3,09 (Tabel Z) jadi Z sebesar 0,4990 / 49,90 %

Jadi probabilitas diameter ketebalan tegel polos yang tidak sesuai standar adalah 0,5 - 0,4990 = 0,001 / 0,1%

Z Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

$$Z = \frac{LCL - \mu}{Sx}$$

$$= \frac{1{,}60 - 1{,}607}{0{,}062332}$$

$$= -0{,}1123$$

Z = -0,11 (Tabel Z) jadi Z sebesar 0,0438 / 4,38%

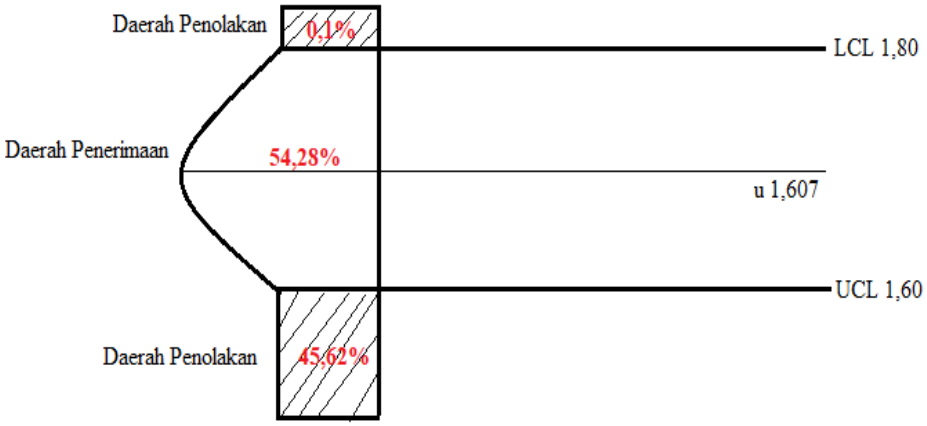
Jadi probabilitas ketebalan tegel polos yang tidak sesuai standar adalah 0,5 - 0,0438 = 0,4562 / 45,62%

Berdasarkan hasil penghitungan *Control Chart* diatas, dapat dilihat bahwa probabilitas ketebalan tegel polos yang tidak sesuai standar adalah 45,72% itu berarti terjadi penyimpangan pada ketebalan tegel polos

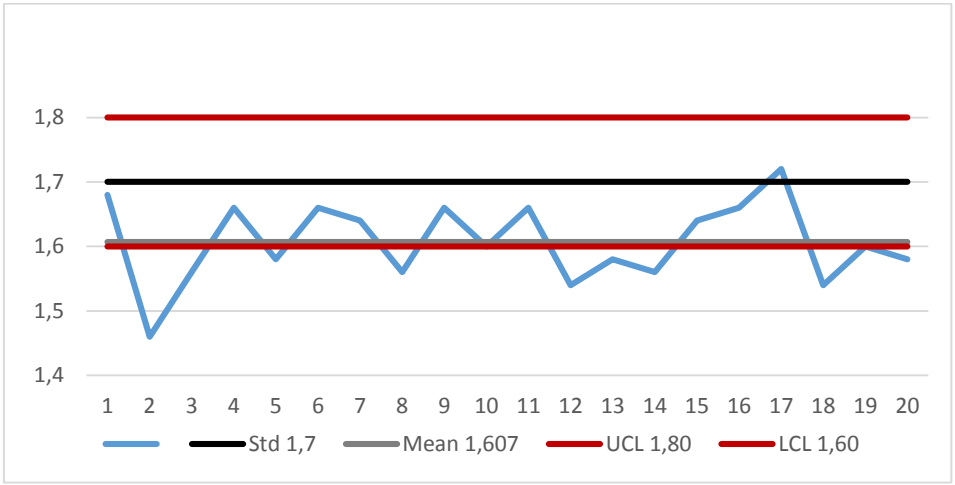
Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa proporsi produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 100%. Dari segi ketebalan tegel masih kurang baik karena melampaui batas 0.05 yang telah ditetapkan perusahaan.

Jadi tegel yang sesuai dengan standar ketebalan tegel perusahaan adalah 49,90 + 4,38% = 54,28%. Dengan menggunakan daerah penolakan atas dan bawah serta menggunakan Tabel Z, diperoleh produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan yaitu 0,1% + 45,62% = 45,72%. Berikut akan

ditunjukkan grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan produk tidak sesuai dan *X-Chart* pada ketebalan tegel polos.



Gambar 4.1. Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Ketebalan Tegel Polos



Gambar 4.2. X-Chart pada Ketebalan Tegel Polos

Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 1,607 dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 1,80 dan batas pengawasan bawah (LCL) 1,60, sehingga produk yang melampaui batas tersebut dianggap tidak memenuhi standar ketebalan tegel yang ditetapkan oleh perusahaan. Dari gambar

diatas dapat diketahui bahwa terjadi penyimpangan khususnya pada ketebalan tegel polos. Selanjutnya adalah data pemeriksaan ketebalan tegel motif. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel (Tabel 4.2) berikut:

Tabel 4.2.
Hasil Pemeriksaan Ketebalan Tegel Motif (Dalam Cm)
Batas Pengawasan Atas = 1,80 Cm
Batas Pengawasan Bawah = 1,60 Cm

Hari	(cm)										$\bar{x}$	$(\bar{x} - \mu)^2$
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	(cm)	(cm)
1	1,80	2,00	1,50	1,50	1,70	1,80	2,00	1,50	1,50	1,70	1,7	0,0009
2	1,60	1,60	1,80	1,70	1,70	1,60	1,60	1,80	1,70	1,70	1,68	0,0001
3	1,70	1,70	1,80	1,90	1,80	1,70	1,70	1,80	1,90	1,80	1,78	0,0121
4	1,70	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	1,70	1,76	0,0081
5	1,80	1,40	1,40	1,70	1,60	1,80	1,40	1,40	1,70	1,60	1,58	0,0081
6	1,50	1,60	1,70	1,60	1,50	1,50	1,60	1,70	1,60	1,50	1,58	0,0081
7	1,80	1,60	1,80	1,70	1,80	1,80	1,60	1,80	1,70	1,80	1,74	0,0049
8	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,7	0,0009
9	1,60	1,70	1,60	1,70	1,70	1,60	1,70	1,60	1,70	1,70	1,66	0,0001
10	1,70	1,70	1,80	1,70	1,70	1,70	1,70	1,80	1,70	1,70	1,72	0,0025
11	1,70	1,60	1,60	1,80	1,70	1,70	1,60	1,60	1,80	1,70	1,68	0,0001
12	1,70	1,70	1,60	1,50	1,50	1,70	1,70	1,60	1,50	1,50	1,6	0,0049
13	1,70	1,60	1,50	1,60	1,70	1,70	1,60	1,50	1,60	1,70	1,62	0,0025
14	1,60	1,70	1,50	1,60	1,70	1,60	1,70	1,50	1,60	1,70	1,62	0,0025
15	1,80	1,70	1,60	1,60	1,70	1,80	1,70	1,60	1,60	1,70	1,68	0,0001
16	1,50	1,50	1,50	1,70	1,70	1,50	1,50	1,50	1,70	1,70	1,58	0,0081
17	1,70	1,80	1,70	1,60	1,70	1,70	1,80	1,70	1,60	1,70	1,7	0,0009
18	1,70	1,60	1,80	1,70	1,70	1,70	1,60	1,80	1,70	1,70	1,7	0,0009
19	1,60	1,60	1,70	1,70	1,60	1,60	1,60	1,70	1,70	1,60	1,64	0,0009
20	1,80	1,70	1,60	1,60	1,70	1,80	1,70	1,60	1,60	1,70	1,68	0,0001
										$\sum$	33,4	0,0668
										μ	1,67	

Sumber : Data Sampel Tegel Motif dan Data Diolah

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat penyimpangan pada ketebalan tegel motif, namun diperlukan penghitungan lebih lanjut untuk lebih memastikan hasilnya.

1) Mencari *mean* ketebalan tegel motif dari seluruh kelompok

$$\mu = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

$$= \frac{33{,}4}{20}$$

$$= 1{,}67$$

2) Mencari standar ukuran tebal

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum(\bar{x}-\mu)^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}0668}{19}}$$

$$= 0{,}059294$$

3) Mencari probabilitas ketebalan tegel motif yang tidak sesuai standar Z Batas pengawasan atas / *Upper Control Limit* (UCL)

$$Z = \frac{UCL - \mu}{Sx}$$

$$= \frac{1{,}80-1{,}67}{0{,}059294}$$

$$= 2{,}192461$$

Z = 2,19 (Tabel Z) jadi Z sebesar 0,4857 / 48,57%

Jadi probabilitas ketebalan tegel polos yang tidak sesuai standar adalah 0,5 - 0,4857 = 0,0143 / 1,43%

4) Z Batas pengawasan bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

$$Z = \frac{LCL - \mu}{Sx}$$

$$= \frac{1{,}60 - 1{,}67}{0{,}059294}$$

$$= -1{,}18056$$

Z = -1,18 (Tabel Z) jadi Z sebesar 0,3810 / 38,10%

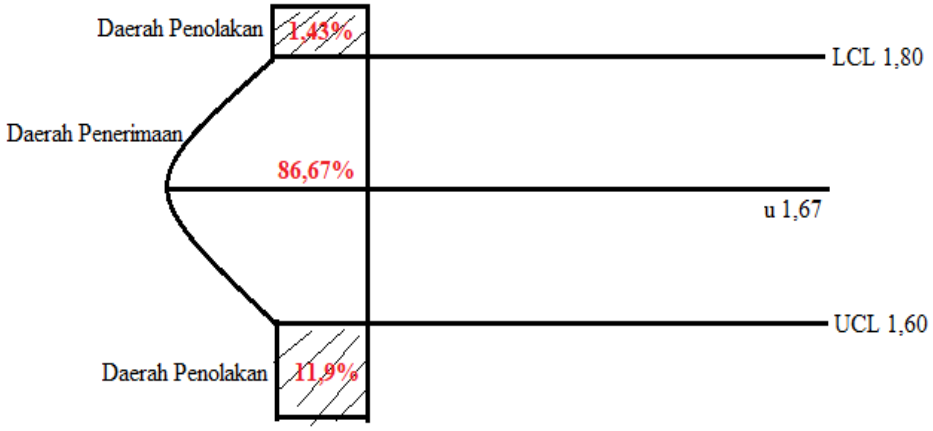
Jadi probabilitas ketebalan tegel motif yang tidak sesuai standar adalah 0,5 - 0,3810 = 0,119 / 11,9%

Berdasarkan hasil penghitungan *Control Chart* diatas, dapat dilihat bahwa probabilitas ketebalan tegel motif yang tidak sesuai standar adalah 13,33% itu berarti terdapat kerusakan pada ketebalan tegel motif

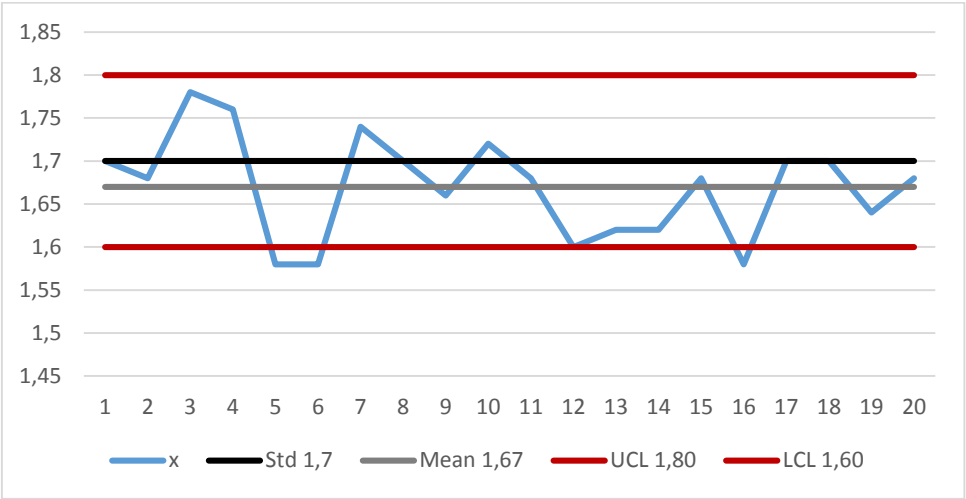
Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa proporsi produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 100%. Hal ini dapat dikatakan produk tersebut baik karena tidak melampaui batas 0,05 yang telah ditetapkan perusahaan

Jadi tegel yang sesuai dengan standar ketebalan yang ditetapkan perusahaan adalah 48,57% + 38,10% = 86,67%. Dengan menggunakan daerah penolakan atas dan bawah serta menggunakan Tabel Z, diperoleh produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan yaitu 1,43% + 11,9% = 13,33%. Berikut akan ditunjukkan grafik distribusi normal daerah

penerimaan dan penolakan produk tidak sesuai dan *X-Chart* pada ketebalan tegel motif.



Gambar 4.3. Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Ketebalan Tegel Motif



Gambar 4.4. X-Chart pada Ketebalan Tegel Motif

Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 1,67dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 1,80 dan batas pengawasan bawah (LCL) 1,60, sehingga produk yang melampaui batas tersebut dianggap tidak memenuhi standar perusahaan. Dari gambar diatas

dapat diketahui bahwa hampir tidak terjadi penyimpangan khususnya pada ketebalan tegel polos.

4.1.2. Analisis Control Chart untuk Atribut

Untuk analisis control chart ini menggunakan metode *P-Chart*, yang digunakan untuk mengukur persentase produk yang ditolak karena terdapat penyimpangan dalam proses produksi. Jika produk tidak memenuhi standar kualitas produk yang telah ditetapkan perusahaan akan digolongkan sebagai produk rusak.

4.1.2.1. Analisis P-Chart untuk Atribut Tegel Polos dan Motif

Pada penelitian ini peneliti mengambil sebanyak 600 sampel. pengambilan sampel tersebut dilakukan selama 20 hari. Setiap hari peneliti mengambil 30 sampel dari tegel polos dan 30 sampel dari tegel motif dari 1 kali shift kerja dalam 1 hari selama 20 hari.sampel yang diambil peneliti adalah produk tegel yang sudah jadi. Data pemeriksaan atribut tegel polos. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel (Tabel 4.3) berikut:

Tabel 4.3.
Hasil Pemeriksaan Atribut Tegel Polos

Hari	Jumlah sampel	Gompel	Permukaan	Warna
1	30	-	-	-
2	30	-	-	-
3	30	1	-	-
4	30	-	-	-
5	30	1	-	-
6	30	1	-	-
7	30	-	-	-
8	30	-	-	-
9	30	-	-	1
10	30	-	-	-
11	30	1	-	-
12	30	-	-	-
13	30	-	-	-
14	30	-	-	1
15	30	-	-	-
16	30	1	-	-
17	30	-	-	-
18	30	-	-	-
19	30	-	-	-
20	30	-	-	-
Jumlah	600	5	0	2

Sumber : Data Sampel Atribut Tegel Polos

Berdasarkan data diatas maka analisis Control Chart produk Atribut Tegel Polos

adalah sebagai berikut :

1) Mean / rata-rata produk cacat :

$$\hat{p} = \frac{\sum P}{n}$$

$$= \frac{7}{600}$$

$$= 0{,}012$$

$$= 1{,}2\%$$

2) Menghitung standar deviasi produk cacat :

$$Sp = \sqrt{\frac{\hat{p}\,(1-\,\hat{p}\,)}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}012(1-0{,}012)}{600}}$$

$$= \sqrt{0{,}00001976}$$

$$= 0{,}0044$$

$$= 0{,}44\%$$

3) Menghitung batas pengawasan atas produk cacat:

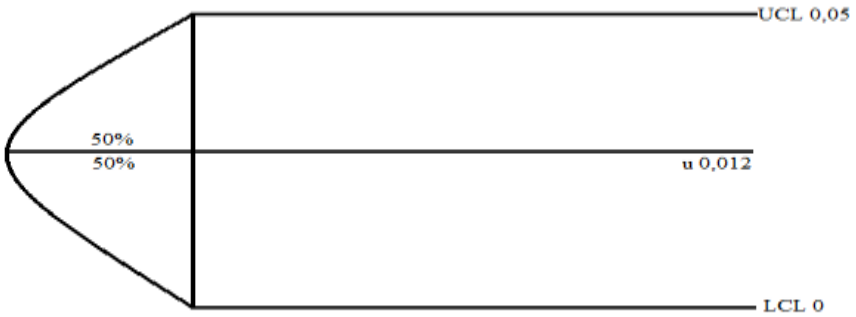
$$UCL = \hat{p} + Z\,Sp$$

$$Z = \frac{UCL - \hat{p}}{Sp}$$

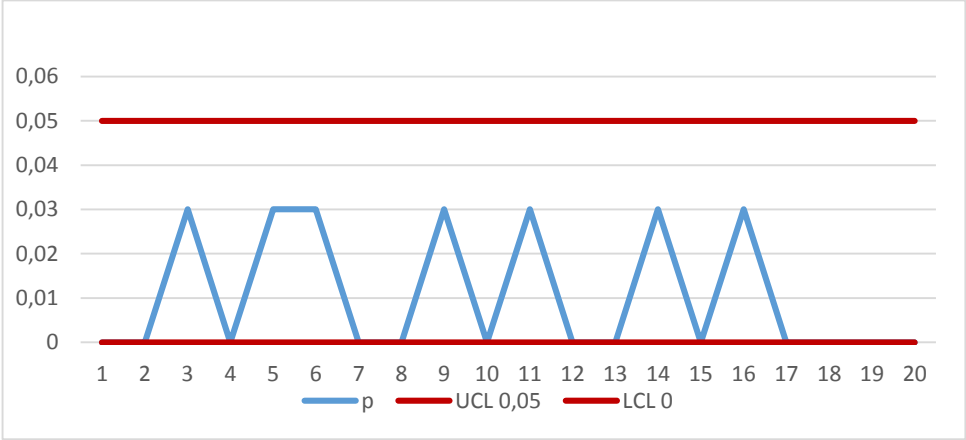
$$Z = \frac{0{,}05 - 0{,}012}{0{,}0044}$$

Z = 8,64 atau (Tabel Z) 0,5000 = 50%

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai produk cacat sebesar 0%, sedangkan standar produk yang ditetapkan tegel polos adalah < 5%. Nilai cacat tersebut tidak melebihi standar yang telah ditetapkan, sehingga produksi tegel polos khususnya atribut tegel polos dalam keadaan baik atau terkendali. Berikut akan ditunjukkan grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan produk tidak sesuai dan grafik perhitungan UCL, P, LCL atribut tegel polos.



Gambar 4.5 Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Atribut Tegel Polos



Gambar 4.6. Grafik Perhitungan UCL, P, LCL Tegel Polos

Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 0,012 dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 0,5 dan batas pengawasan bawah (LCL) 0, sehingga produk yang tidak melampaui batas tersebut dianggap memenuhi standar perusahaan. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa tidak terjadi penyimpangan atau cacat khususnya pada atribut tegel polos. Selanjutnya Data pemeriksaan atribut tegel motif. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel (Tabel 4.4) berikut:

Tabel 4.4.
Hasil Pemeriksaan Atribut Tegel Motif

Hari	Jumlah sampel	Gompel	Permukaan	Warna
1	30	-	-	-
2	30	1	-	-
3	30	-	-	-
4	30	-	-	-
5	30	1	-	-
6	30	-	-	-
7	30	-	-	-
8	30	-	-	-
9	30	-	-	-
10	30	-	-	1
11	30	1	-	1
12	30	-	-	-
13	30	-	-	-
14	30	-	-	-
15	30	1	-	-
16	30	-	-	-
17	30	-	-	-
18	30	-	-	-
19	30	-	-	-
20	30	-	-	-
Jumlah	600	4	-	2

Sumber : Data Pemeriksaan Tegel Motif

Dengan data diatas maka analisis Control Chart produk Tegel Motif adalah sebagai berikut :

1) Mean / rata-rata produk cacat :

$$\hat{p} = \frac{\sum P}{n}$$

$$= \frac{6}{600}$$

$$= 0{,}01$$

= 1%

2) Menghitung standar deviasi :

$$Sp = \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{0{,}01(1-0{,}01)}{600}}$$

$$= \sqrt{0{,}0000165}$$

= 0,0040

= 0,4%

3) Menghitung batas pengawasan :

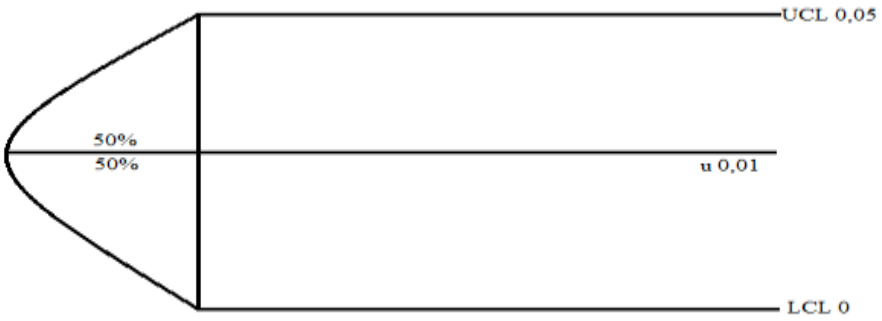
$$UCL = \hat{p} + Z\,Sp$$

$$Z = \frac{UCL - \hat{p}}{Sp}$$

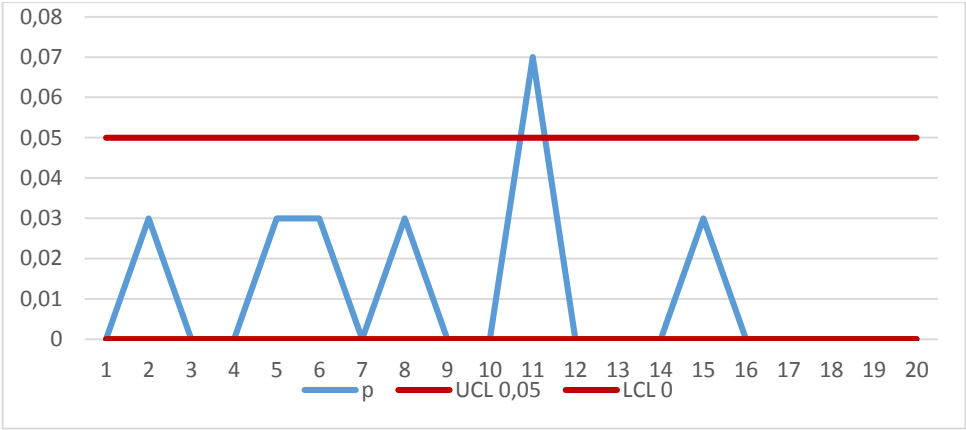
$$Z = \frac{0{,}05 - 0{,}01}{0{,}0040}$$

Z = 10 atau (Tabel Z) 0,5000 = 50%

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh nilai produk cacat sebesar 0%, sedangkan standar produk yang ditetapkan tegel motif adalah 5%. Nilai cacat tersebut tidak melebihi standar yang telah ditetapkan, sehingga produksi tegel motif dalam keadaan terkendali. Berikut akan ditunjukkan grafik distribusi normal daerah penerimaan dan penolakan produk tidak sesuai dan grafik perhitungan UCL, P, LCL atribut tegel motif.



Gambar 4.7. Grafik Distribusi Normal Daerah Penerimaan dan Penolakan Atribut Tegel Motif



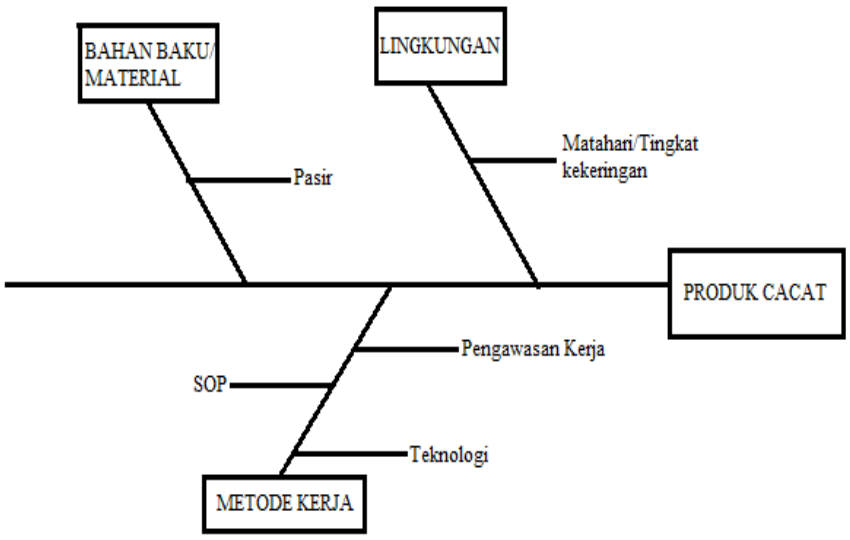
Gambar 4.8 Grafik Perhitungan UCL, P, LCL Tegel motif

Pada analisis data produk dapat dilihat bahwa rata-rata produk (μ) sebesar 0,01dengan batas pengawasan atas (UCL) sebesar 0,05 dan batas pengawasan bawah (LCL) 0, sehingga produk yang tidak melampaui batas tersebut dianggap memenuhi standar perusahaan. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa tidak terjadi penyimpangan atau cacat khususnya pada atribut tegel motif.

4.1.3. Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa)

Banyak hal yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat atau produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan, baik itu terjadi pada saat proses produksi maupun pada saat pemilihan bahan baku. Kecenderungan adanya produk cacat dengan berbagai variasi kecacatan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti bahan baku/material, alat, manusia, dan metode kerja.

Berikut ini akan dilakukan analisis dengan menggunakan diagram ishikawa atau sebab-akibat untuk mengetahui akar masalah yang mungkin terjadi pada saat proses produksi dengan mencari penyebab produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.



Gambar 4.9 Diagram Sebab Akibat (Diagram Ishikawa)

4.1.3.1. Mencari Sebab

Berdasarkan diagram sebab akibat (Gambar 4.9) dapat dicari sebab bahwa terdapat lima faktor yang dapat menyebabkan terjadinya variabel produk menjadi kurang terkendali. Sebab-sebab tersebut antara lain:

Pertama, faktor bahan baku/material yang dipakai merupakan faktor dalam memperoleh hasil yang diinginkan sesuai dengan standar perusahaan Bahan baku/material yang menyebabkan terjadinya variasi produk yang dihasilkan baik yang dapat membuat produk menjadi cacat atau sebaliknya. Selain itu komposisi dan kualitas bahan baku seperti pasir, mil serta bahan campuran lainya penting untuk di pertimbangkan dan diperbaiki dengan dalam proses produksi agar tidak timbul ketipisan pada produk khususnya pada variabel ketebalan tegel. Pasir yang kurang baik seperti tigkat kehalusan butir pasir yang berpengaruh terhadap kualitas ketebalan tegel.

Kedua, faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang tidak dapat dikendalikan yang dapat menjadikan produk menjadi cacat atau kurang terkendali. Seperti saat pengeringan tegel yang menggunakan panas matahari atau panas alam yang membuat tegel menjadi kering dan jadi dengan sempurna, hal ini tentu menyangkut tentang cuaca. Apabila panas matahari dan tingkat kekeringan atau udara panas sedang baik maka proses pengeringan dapat berjalan dengan lancar namun sebaliknya apabila kondisinya sedang tidak baik dalam arti sedang musim hujan dan musim dingin maka proses penegeringan akan memakan waktu yang lama dan dapat berdampak pada kualitas tegel.

Ketiga, kurangnya pengawasan kerja secara ketat pada saat proses produksi terutama pada tahap sortir satu. Pengawasan kerja yang teratur dan *work in process* merupakan hal yang penting dilakukan terutama pada bagian produksi untuk mencegah adanya kesalahan selama proses produksi mulai dari penggunaan bahan baku sampai dengan produk akhir. Kurangnya pengawasan kerja, SOP dan teknologi dapat menyebabkan terjadinya produk akhir kurang maksimal.

4.2. Pembahasan

4.2.1 Ringkasan Hasil

Berikut ini adalah hasil pemeriksaan Tegel Polos dan Tegel Motif :

Tabel 4.5

Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Produk dengan Analisis X-Chart

Produk	Pemeriksaan	Toleransi	Diterima	Ditolak	Keterangan
Tegel Polos	Ketebalan	0.05	54,28%	45,72%	Kurang Terkendali
Tegel Motif	Ketebalan	0.05	86,67 %	13,33%	Kurang Terkendali

Sumber : data diolah

Dari hasil pemeriksaan dan analisis data menggunakan X-Chart untuk ketebalan tegel polos dalam keaadan kurang terkendali karena melebihi batas toleransi yaitu sebesar 45,72%. Berdasarkan peta kontrol ketebalan tegel polos terdapat produk yang berada dibawah batas pengendalian pada hari ke 2,5,8,12,13,14,18 dan 20. Sedangkan dari hasil pemeriksaan dan analisis data menggunakan X-Chart untuk ketebalan tegel motif juga kurang terkendali karena

melebihi batas toleransi yaitu sebesar 13,33%. Berdasarkan peta kontrol Diameter ketebalan Tegel motif terdapat produk yang berada dibawah batas pengendalian pada hari ke 5,6 dan 16.

Tabel 4.6

Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Produk dengan Analisis P-Chart

Produk	Pemeriksaan	Toleransi	Diterima	Ditolak	Keterangan
Tegel Polos	Atribut	0.05	50%	0%	Terkendali
Tegel Motif	Atribut	0.05	50%	0%	Terkendali

Sumber: Data Diolah

Dari hasil pemeriksaan dan analisis data menggunakan P-Chart untuk atribut tegel polos dalam keaadan terkendali karena tidak melebihi batas toleransi yaitu sebesar 0%. Berdasarkan grafik perhitungan UCL, P, dan LCL pada atribut tegel polos tidak terdapat tingkat cacat yang melebihi garis batas pengawasan. Sedangkan dari hasil pemeriksaan dan analisis data menggunakan P-Chart untuk atribut tegel motif juga terkendali karena tidak melebihi batas toleransi yaitu sebesar 0%. Berdasarkan grafik perhitungan UCL, P, dan LCL tegel motif terdapat tingkat cacat yang melebihi garis batas pengawasan pada hari ke 10 dan 12.

4.2.2. Penjelasan Penyebab Kerusakan

Bila input yang digunakan memiliki kualitas yang baik maka output yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik pula. Berlaku sebaliknya, apabila input yang digunakan memiliki kualitas yang kurang baik maka output yang dihasilkan juga kurang baik dan tidak sesuai dengan standar perusahaan. Dari segi atribut, tegel

yang diproduksi perusahaan bisa dikatakan sangat baik karena tidak terdapat prosentase kecacatan yang berarti, namun dilihat dari segi variabel produk yang mana dalam hal ini adalah ketebalan polos dan motif terlihat prosentase ketidak sesuaian produk dengan standar yang ditetapkan perusahaan, terutama pada ketebalan tegel polos. Berdasarkan diagram sebab akibat (Gambar 4.9) dapat dijelaskan bahwa terdapat lima faktor yang dapat menyebabkan terjadinya variabel produk menjadi kurang terkendali.

Pertama, faktor bahan baku/material yang dipakai merupakan faktor dalam memperoleh hasil yang diinginkan sesuai dengan standar perusahaan Bahan baku/material yang menyebabkan terjadinya variasi produk yang dihasilkan baik yang dapat membuat ketebalan produk menjadi tidak terkendali atau sebaliknya. Komposisi dan kualitas bahan baku seperti pasir, mil serta bahan campuran lainya penting untuk di pertimbangkan dan diperbaiki dengan dalam proses produksi agar tidak timbul ketipisan pada produk khususnya pada variabel ketebalan tegel polos dan motif. Ketika komposisi bahan baku memiliki jumlah berbeda saat proses produksi maka akan menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang berbeda pula. Maka dari itu baik dari volume dan kualitas bahan baku harus diberi standar yang baku. Selain itu kulitas pasir yang dalam hal ini adalah kehalusan buitr pasir dapat mempengaruhi ketebalan tegel saat dilakukan pengepresan dan penegeringan. Pasir yang memiliki kualitas kurang baik seperti memiliki volume butir pasir yang berukuran besar dan berlumpur akan mengalami perbedaan saat pengepresan dengan saat pada di tuangkan sehingga berdampak pada tingkat ketebalan tegel yang bervariasi.

Kedua, faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang tidak dapat dikendalikan yang dapat menjadikan produk menjadi cacat atau kurang terkendali. Seperti saat pengeringan tegel yang menggunakan panas matahari atau panas alam yang membuat tegel menjadi kering dan jadi dengan sempurna, hal ini tentu menyangkut tentang tingkat panas dan kekeringan. Apabila matahari sedang baik maka proses pengeringan dapat berjalan dengan lancar namun sebaliknya apabila kondisinya sedang tidak baik dalam arti sedang musim hujan dan musim dingin maka proses penegeringan akan memakan waktu yang lama dan dapat berdampak pada kualitas tegel. Pada saaat produksi tegel, tegel yang dituang dan dipress sedang dalam kondisi basah namun ketika saat pengeringan yang kurang baik dengan kondisi udara yang basah maka tegel akan mengalami kelembaban dan kualitas tegel menjadi kurang baik begitupun saat kondisi yang sangat panas mendadak dapat membuat variasi ketebalan tegel yang berbeda-beda.

Ketiga, kurangnya dan pentingnya pengawasan kerja secara ketat pada sortir satu dan kejelasan SOP serta penerapan sistem pengawasan berbasis teknologi mumpuni yang dapat secara otomatis mengukur ketebalan tegel pada saat proses produksi. Pengawasan kerja yang teratur, SOP yang jelas serta penerapan teknologi merupakan hal yang penting dilakukan terutama pada bagian produksi untuk mencegah adanya kesalahan selama proses produksi mulai dari penggunaan bahan baku sampai dengan produk akhir. Kurangnya pengawasan kerja secara teratur , SOP yang tidak jelas, serta kurangnya penerapan teknologi dapat menyebabkan terjadinya produk akhir kurang maksimal. Apabila saat proses produksi memiliki SOP yang jelas, diawasi dengan teratur dan memiliki teknologi pengukuran yang

mumpuni serta akurat maka produk yang dikeluarkan juga berkualitas terutama dalam hal keseragaman variabel yang mana didalam hal ini adalah ketebalan tegel polos dan motif. Pengawasan kerja berbasis SOP yang jelas dan teknologi yang mumpuni (*work in process*) dirasa sangat penting agar standar dan tujuan yang ditetepakan perusahaan dapat tercapai.

Produk yang berkualitas dihasilkan dari banyak faktor, salah satunya adalah dengan memperhatikan dan memperbaiki faktor-faktor yang telah di jelaskan diatas. Dari ketiga faktor tersebut yang menjadi faktor utama penyebab kenapa kurang terkendalinya prosentase variabel dalam hal ini adalah ketebalan produk tegel polos maupun tegel motif yaitu faktor metode kerja. Kesalahan faktor metode kerja dikarenakan oleh kurangnya pengawasan kerja, kejelasan SOP standar perusahaan dan penerapan teknologi pengukuran yang mana dapat menyebabkan hasil produksi kurang maksimal terutama pada ketebalan tegel.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan analisis *X-Chart*, maka dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Untuk pemeriksaan ketebalan Tegel Polos

Dari penelitian yang dilakukan, prosentase produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan lebih dari 5% yaitu sebesar 45,72% ditolak sedangkan produk diterima sebesar 54,28%. Maka produk tegel polos yang dilihat dari variabel ketebalan dalam keadaan kurang terkendali.

. b. Untuk pemeriksaan ketebalan Tegel Motif

Dari penelitian yang dilakukan, prosentase produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan lebih dari 5% yaitu sebesar 13,33% ditolak sedangkan produk diterima sebesar 86,67%, maka Produk Tegel motif yang dilihat dari ketebalan Tegel motif dalam keadaan kurang terkendali.

2. Dengan menggunakan analisis *P-Chart*, maka dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

a. Untuk pemeriksaan atribut Tegel Polos

Dari penelitian yang dilakukan, prosentase produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan kurang dari 5% yaitu sebesar 0%, maka Produk Tegel Polos yang dilihat dari atribut Tegel Polos dalam keadaan terkendali. Berdasarkan grafik perhitungan UCL, P, dan LCL tidak terdapat tingkat cacat yang melebihi garis batas pengawasan.

b. Untuk pemeriksaan atribut Tegel Motif

Dari penelitian yang dilakukan, prosentase produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan kurang dari 5% yaitu sebesar 0%, maka Produk Tegel Polos yang dilihat dari atribut Tegel Polos dalam keadaan terkendali. Berdasarkan grafik perhitungan UCL, P, dan LCL terdapat tingkat cacat yang melebihi garis batas pengawasan.

Dengan menggunakan Diagram Ishikawa, dapat diketahui bahwa ada tiga faktor yang menjadi penyebab kerusakan produk yang terjadi di perusahaan yaitu faktor bahan baku/material, lingkungan, dan metode kerja. Dari ketiga faktor tersebut yang menjadi faktor penyebab kesalahan terbesar atau faktor utama yaitu faktor metode kerja. Kesalahan metode kerja dikarenakan oleh kurangnya pengawasan kerja, kurangnya SOP, serta kurangnya penerapan teknologi pengukuran tegel.

5.2 Saran

Dari hasil pembahasan dan kesimpulan dalam penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan antara lain pertama meningkatkan kualitas bahan baku terutama pasir dan terakhir perbaikan metode kerja dengan meningkatkan pengawasan kerja pada saat sortir satu secara konsisten, memperjelas SOP dan menerapkan teknologi pengukuran ketebalan yang akurat sehingga memperkecil prosentase terjadinya variasi ketebalan tegel yang kurang terkendali.

.

DAFTAR PUSTAKA

Ahyari, Agus. 2000. *Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi*. Yogyakarta: BPFE

Assauri, S. 1993. *Manajemen Produksi dan Operasional*, Edisi Keempat, Jakarta: Lembaga Penerbitan FE UII

Dilworth, James. B. 1939. *Production and Operations Management*. Third Edition. New York: Random House

Ishikawa, K. (Terj.). 1998. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Edisi Pertama. Jakarta. PT. Mediyatama Saran Perkasa

Prawirosentono, Suyadi. 2007. *Manajemen Operasi (operations Management),* Edisi Keempat, Jakarta: Bumi Aksara

Purnama, Nursya'bani. 2006. *Manajemen Kualitas Perspektif Global.* Edisi Pertama, Yogyakarta: Ekonesia UII

Render, Barry, dan Jay Heizer. 2001. *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi,* Edisi Pertama, Jakarta: Salemba Empat

Sekaran, Uma. 2006. *Research Metode For Business.* Edisi Keempat, Jakarta: Penerbit Salemba

Sekaran, Uma. 2011. *Research Metode For Business.* Edisi Keempat, Jakarta: Penerbit Salemba

Sugiyono. 2004. *Statistika untuk Penelitian.* Cetakan Keenam. Bandung: Penerbit Alfabeta

Wijaya, Tony. 2011. *Manajemen Kualitas Jasa.* Edisi Pertama, Jakarta Barat: Indeks

Yamit, Zulian. 1996. *Manajemen Produksi & Operasi,* Edisi Pertama, Yogyakarta: Ekonesia UII

Yamit, Zulian. 2001. *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa.* Edisi Pertama, Yogyakarta: Ekonesia UII

Hidayatullah Elmas, M.S. 2017. *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery*. Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi WIGA Vol. 7, Hal 15-23 Th.2017

Nastiti, Heni. 2013. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: pada PT "X" Depok).* Jurnal Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi UPN "Veteran" Jakarta. Th 2013

Supriyadi, Edi. 2018. *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (SPC) Di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk.* JITMI Vol. 1 No. 1 Th 2018

Tanjong Santoni D. 2013. *Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada Pabrik Spare Parts C.V. Victory Metalurgy Sidoarjo.* Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya Vol 2. No. 1 Th. 2013

Windarti, Tantri. 2014. *Pengendalian Kualitas Untuk Meminimasi Produk Cacat Pada Proses Produksi Besi Beton*. J@TI Undip, Vol 9 No. 3 Th.2014

Zhisheng, Zhang. 2014. *Analysis and Countermeasures on Product Quality Inspection Management in the Quality Management System of Research in Universities*. CSCanada Higher Education of Social Sciense Vol. 7 No. 2. Th 2014

Lampiran 1

Surat Keterangan Penelitian dari Perusahaan PT.Matta Indonesia

MATTA INDONESIA
Jl. Pakuningratan 70 Yogyakarta 55233
Telp. 0274 512707, 517505

SURAT KETERANGAN
Nomor : 01/XII/SKP-MI/18

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah :

Nama : **Mega Puspa Arifien**
Jabatan : **Pimpinan PT. Matta Indonesia**
Alamat : **Jl. Pakuningratan 70 Yogyakarta**

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Rahmat Rafiqi**
NIM : **14311620**
Mahasiswa : **Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta**

Telah melaksanakan penelitian dan mengambil data di perusahaan kami pada tanggal 12 November sd 4 Desember 2018 untuk keperluan penyusunan skripsi dengan judul " **Analisa Pengawasan Kualitas Produk Akhir Dalam Upaya Menurunkan Tingkat Kegagalan Produk Pada PT. Matta Indonesia.**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

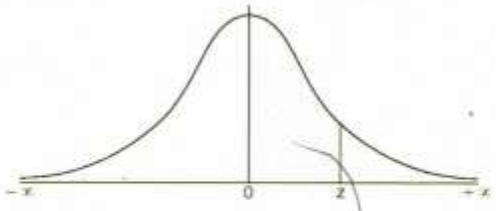
Hormat Kami,

Mega Puspa Arifien
PT. Matta Indonesia

Lampiran 2

Tabel Distribusi Normal Z Individu

Area under the Standard Normal Density from 0 to *z*



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4606	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

File: Tabel Distribusi Normal Standar Sheet: cdf (1) Hlm 1/1

Sumber: https://id.scribd.com/document/379667523/96968-Tabel-Distribusi-Normal-Standar-v1-pdf