SKRIPSI

USULAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK BETON TIANG PANCANG DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

(Studi Kasus : PT Wijaya Karya Beton Makassar)

Disusun dan diajukan oleh

MIFTAHUL JANNAH

D22116515

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023

Optimized using
trial version
www.balesio.com

SKRIPSI

USULAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK BETON TIANG PANCANG DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA

(Studi Kasus : PT Wijaya Karya Beton Makassar)

Disusun dan diajukan oleh

MIFTAHUL JANNAH

D22116515

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023

Optimized using
trial version
www.balesio.com

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

USULAN PENINGKATAN KUALITAS PRODUK BETON TIANG PANCANG DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA
(Studi Kasus : PT Wijaya Karya Beton Makassar)

Disusun dan diajukan oleh:

Miftahul Jannah
D22116515

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 1 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Prof. Dr. Ir. H. Syamsul Bahri,M.Si. IPU	**Ir.Kifayah Amar,ST.,M.Sc.,Ph.D.,IPU**
NIP. 196111113 198702 1 003	NIP. 19740621 200604 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D., IPU
NIP. 19740621 200604 2 001

Optimized using
trial version
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini;

Nama	: Miftahul Jannah
NIM	: D22116515
Program Studi	: Teknik Industri
Jenjang	: S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Usulan Peningkatan Kualitas Produk Beton Tiang pancang Dengan Pendekatan Six Sigma

(Studi Kasus : PT Wijaya Karya Beton Makassar)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, Juni 2023

Yang Menyatakan

Miftahul Jannah

Optimized using
trial version
www.balesio.com

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Miftahul Jannah
NIM	: D22116515
Program studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin. **Hak Bebas Royalty Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-free right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Usulan Peningkatan Kualitas Produk Beton Tiang pancang Dengan Pendekatan Six Sigma
(Studi Kasus : PT Wijaya Karya Beton Makassar)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Hasanuddin berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Gowa
Pada tanggal : 1 Agustus 2023

Yang menyatakan,

Miftahul Jannah

Optimized using
trial version
www.balesio.com

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Segala puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas beribu nikmat ataupun karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga terselesaikan penelitian skripsi yang berjudul "Usulan Perbaikan Kualitas Produk Beton Tiang Pancang Dengan Pendekatan Six Sigma.''

Shalawat dan salam senantiasa penulis kirimkan kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan bagi sekalian ummat. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya lah sehingga penulis berhasil meyelesaikan peyusunan skripsi ini.

Dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, ilmu, kesehatan, kesempatan dan perlindungan yang tak tehingga.
2. Kedua orang tua saya tercinta, bapak Ir. H. Syamsu Alam dan ibu hj. Rabiah SE Terimakasih untuk setiap doa yang tiada henti serta mendampingi, mensuport, membiayai, mendoakan, menasihati sampai penghujung skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Rektor Universitas Hasanuddin Bapak Prof. Dr. Ir. Djamaluddin Jompa, M.Sc. yang telah memfasilitasi penulis selama menempuh pendidikan di UniversitasHasanuddin.
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Bapak Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, ST, MT. IPM atas dukungan dan kebijakannya.
5. Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

6. Bapak Prof Dr. Ir. H. Syamsul Bahri, M.Si., IPU, selaku pembimbing pertama yang telah memberikan banyak masukan dan nasehat dalam penyusunan tugas akhir.
7. Ibu Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D selaku pembimbing kedua, terimakasih yang juga telah meluangkan waktunya untuk membantu dan banyak memberikan masukan dan nasehat dalam penyusunan tugas akhir.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
9. Bapak Johan sebagai Manajer Produksi pada PT. Wijaya Karya Beton serta para staf yang telah meluangkan waktu dan memberikan saya kesempatan mengambil data penelitian di perusahaan wika beton.
10. Teman-teman Teknik Industri 2016 "ZIGMA". Terima Kasih atas kebersamaan, pengalaman, bantuan, beberapa tahun ini semoga kita mendapat buah hasil perjuangan kita dihari depan dan akhirat kelak.
11. Kakak ipar, kakak, adek, dan ahmad izu yang telah banyak memberikan bantuan berupa moril dan materil.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun diharapkan untuk perbaikan skripsi ini. Selain itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam tulisan ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat, Amin.

Gowa, juli 2023

Penulis

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

MIFTAHUL. Usulan Peningkatan Kualitas Produk Beton Tiang Pancang Dengan Pendekatan Six Sigma (Studi Kasus pada PT. Wijaya Karya Beton Makasaar) (dibimbing oleh Prof Syamsul Bahri dan Kifayah Amar)

PT. Wijaya Karya Beton merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk beton pracetak, salah satunya beton tiang pancang. Selama beberapa tahun, tercatat masih ditemukan produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Agar perusahaan dapat tetap bersaing dan memuaskan kebutuhan pelanggan, perlu dilakukan analisis kualitas produk beton tiang pancang agar dapat meningkatkan mutu produk serta meminimalisir jumlah produk cacat.

Salah satu metode yang digunakan dalam meningkatkan mutu dari suatu produk adalah metode Six Sigma untuk mengurangi cacat yang memiliki kemungkinan 3,4 kegagalan per satu juta kesempatan atau Defect Per Million Opportunities (DPMO). Selain menggunakan metode tersebut, akan digunakan pulametode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) untuk memberikan usulan perbaikan.

Berdasarkan penggunaan metode Six Sigma, diperoleh persentase kecacatan tertinggi pada jenis cacat lebar sirip sebesar 21,1%; serta nilai sigma 5,87 dengan nilai kemungkinan cacat sebesar 6 buah per satu juta produksi. Dengan menggunakan metode FMEA, diberikan usulan perbaikan pada faktor manusia yaitu meningkatkan pengawasan dan pengecekan ulang terhadap kinerja karyawan, serta memberikan peringatan dan sanksi terhadap pekerja yang memiliki kinerja yang tidak maksimal; usulan perbaikan pada faktor mesin yaitu melakukan perawatan mesin secara rutin; dan usulan perbaikan pada faktor material yaitu meningkatkan pengawasan terhadap bahan baku yang diterima dari pemasok.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas, Six Sigma, Beton, DPMO, FMEA

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRACT

MIFTAHUL. *Proposal to Improve the Quality of Pile Concrete Products Using the Six Sigma Approach (Case Study at* PT. Wijaya Karya Beton Makasaar*) (supervised by Prof.* Syamsul Bahri *and* Kifayah Amar*)*

PT. Wijaya Karya Beton *is a manufacturing company that produces various kinds of precast concrete products, one of which is pile concrete. For several years, it was noted that products that did not meet the established standards were still found. In order for the company to remain competitive and satisfy customer needs, it is necessary to analyze the quality of concrete pile products in order to improve product quality and minimize the number of defective products.*

One of the methods used to improve the quality of a product is the Six Sigma method to reduce defects that have a probability of 3.4 *failures per million opportunities or Defects Per Million Opportunities (DPMO). In addition to using this method, the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method will also be used to provide suggestions for improvements.*

Based on the use of the Six Sigma method, the highest percentage of defects was found in the wide-fin defects of 21.1%; *as well as a sigma value of* 5.87 *with a possible defect value of* 6 *pieces per one million production. By using the FMEA method, suggestions for improvements to human factors are given, namely increasing supervision and re-checking of employee performance, as well as providing warnings and sanctions for workers who have not performed optimally; proposed improvements to engine factors, namely carrying out routine engine maintenance; and proposed improvements to material factors, namely increasing supervision of raw materials received from suppliers.*

Keywords: Quality Control, Six Sigma, Concrete, DPMO, FMEA

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRACT……..**xii**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 5
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Manfaat Penelitian 5
1.5. Batasan Masalah 6
1.6. Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 ` Konsep Kualitas 9
2.1.1 Definisi Kualitas 9
2.1.2 Dimensi Kualitas 11
2.2 Pengendalian Kualitas 13
2.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas 13
2.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas 13
2.3 Six Sigma 14
2.4 Metodologi Six Sigma 16
2.5 Alat Bantu Six Sigma 22
Penelitian Terdahulu 30
METODOLOGI PENELITIAN **33**
Tempat dan Waktu Penelitian 33

Optimized using
trial version
www.balesio.com

3.2. Sumber Data 33
3.3. Metode Pengumpulan Data 33
3.4. Metode Analisis Data 33
3.5. Prosedur Penelitian 34
3.6. *Flowchart* Penelitian.....36
3.7. Kerangka Konseptual Penelitian 37
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... **39**
4.1 Pengumpulan data.....39
4.2 Pengolahan Data 42
4.3 Tahapan *Define*.....68
4.4 Tahapan *Measure* 69
4.5 Tahapan Analyze 70
4.6 Tahapan *Improvement* 71
BAB V PENUTUP..... 76
5.1 Kesimpulan.....76
5.2 Saran 77
DAFTAR PUSTAKA 78
LAMPIRAN..... 86

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Six sigma 15

Gambar 2.2 Contoh Histogram 20

Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto 21

Gambar 2.4 Contoh *Control Chart* 22

Gambar 2.5 Contoh Diagram sebab akibat 24

Gambar 3.1 Flowchart Penelitian..... 35

Gambar 3.2 Kerangka Konseptual Penelitian 36

Gambar 4.1 Produk Cacat Kelurusan Tiang (klt)..... 42

Gambar 4.2 Produk Cacat Lebar Sirip (lsr) 42

Gambar 4.3 Produk Cacat Lengket Kulit (lku) 43

Gambar 4.4 Produk Cacat Gompal (gpl)..... 44

Gambar 4.5 Produk Cacat Retak (rtk)..... 45

Gambar 4.6 Produk Cacat Tanda (tnd) 45

Gambar 4.7 Produk Cacat Posisi Plat Sambung (pps) 46

Gambar 4.8 Produk Cacat Penyok (pno)..... 46

Gambar 4.9 Produk Cacat Posisi Sepatu Pancang (psp) 47

Gambar 4.10 Diagram Pareto Cacat Produk Tiang Pancang 2018-2022.....48

Gambar 4.11 *Control Chart* Cacat 53

Gambar 4.12 *Fishbone Diagram* Untuk Jenis Kecacatan Lebar Sirip, Retak dan Gompal.....59

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Manfaat dari pencapaian beberapa tingkat sigma 18

Tabel 2.2 *Ranking Severity* 25

Tabel 2.3 *Ranking Occurance* 26

Tabel 2.4 *Ranking Detection* 27

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu 29

Tabel 4.1 Jumlah Produksi dan Jumlah *Defect* Tahun 2014-2019 39

Tabel 4.2 Penetapan Urutan *Critical To Quality* Tahun 2014-2019 48

Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Data Proporsi, CL, LCL dan UCL 52

Tabel 4.4 Pengukuran DPMO Tingkat *Sigma* 56

Tabel 4.5 *Failure Mode and Effect Analysis* Cacat Lebar Sirip 64

Tabel 4.6 *Failure Mode and Effect Analysis* Cacat Retak 65

Tabel 4.7 *Failure Mode and Effect Analysis* Cacat Gompal 66

Tabel 4.8 Peringkat RPN Berdasarkan Faktor Manusia, Mesin,dan Material 67

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel konversi DPMO ke *Sigma*.....80

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tujuan suatu industri manufaktur secara umum adalah untuk memproduksi barang agar dapat memperoleh keuntungan serta dapat menyerahkan produk dengan tepat waktu. Selain itu industri manufaktur juga memikirkan bagaimana proses produksi dapat berkembang dan terus berlanjut agar kelangsungan hidup perusahaan tetap terjamin. Saat sekarang ini perusahaan dituntut untuk lebih kompetitif sehingga tetap *survive* dan mampu bersaing merebut pasar yang ada. Oleh karena itu perusahaan harus dapat merencanakan, merumuskan dan menjalankan strategi bisnisnya yang tepat agar mampu konsisten dan bertahan dalam menghadapi persaingan nasional maupun internasional.

Suatu perusahaan apabila mampu meningkatkan daya saing tinggi tentunya dapat bertahan dengan mengedepankan aspek peningkatan mutu. Menurut Montgomery (1985), kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen dalam menentukan produk barang dan jasa. Program jaminan kualitas produk yang efektif dapat menghasilkan kenaikan penetrasi pasar dengan produktivitas lebih tinggi.

Menurut Wilfred Singkali, Ketua Umum Asosiasi Perusahaan Pracetak Prategang Indonesia (AP3I), mengemukakan bahwa pembangunan struktur sedang gencar-gencarnya dalam beberapa tahun belakangan. Hal

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ini membuat permintaan terhadap material konstruksi terus bertumbuh. Tak terkecuali yang dialami oleh perusahaan yang bergerak di bidang beton pracetak atau precast. Total kapasitas produksi dari 76 pabrik baru mencapai 34 juta ton. Angka ini naik sekitar 9,7 persen dari tahun 2019 yang ditargetkan mencapai 37 juta ton (akurat.co, 2019). Sehingga, dengan meningkatnya angka permintaan membuat perusahaan harus tetap menjaga dan meningkatkan kualitas produk yang dimilikinya agar dapat memuaskan kebutuhan pelanggan.

PT Wijaya Karya Beton merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk beton pracetak. Perusahaan yang berlokasi di kawasan Industri Makassar (KIMA) ini memiliki visi untuk menjadi perusahaan terkemuka di Indonesia pracetak produk beton. Melihat pangsa pasar dari PT Wijaya Karya Beton ini sudah mencakup wilayah di Asia Tenggara dan mengharuskan perusahaan tetap bisa menjaga kualitas produknya. Akan tetapi, dari banyaknya hasil produksi beton tiang pancang selama beberapa tahun, tercatat masih ditemukan produk yang tidak memenuhi standar yang ditetapkan. Seharusnya sebuah perusahaan yang sudah mencapai pasar Internasional bisa konsisten menjaga kualitas dari produknya. Bahkan masih ditemui produk beton tiang pancang pracetak yang di produksi mengalami kecacatan/kegagalan seperti cacat kelurusan tiang atau cacat lebar sirip. Agar kualitas suatu produk tetap terjaga dengan cara meminimalisir tingkat kecacatan produksi, bisa membuat konsumen merasa puas dan menaruh

rcayaan jangka pendek maupun jangka panjang terhadap produk yang

i dan bisa menarik minat dari konsumen baru.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Berdasarkan permasalahan diatas, maka salah satu metode yang dapat digunakan agar cacat produk di PT Wijaya Karya Beton Makassar dapat dikurangi yaitu dengan metode Six Sigma dengan menggunakan tahapan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control),* dimana pada tahap *define* permasalahan yang terjadi akan diidentifikasi, lalu kinerja prosesnya akan diukur pada tahap *measure*, setelah itu penyebab cacat akan diidentifikasi di tahap *analyze*, lalu usulan perbaikan akan diberikan pada tahap *improve* dan selanjutnya akan dikontrol perkembangannya pada tahap *control* (Gaspersz, 2002).

Dengan adanya permasalahan cacat kualitas tersebut maka perlu dilakukan identifikasi secara tepat mengenai apa yang menjadi masalah, penyebab masalah dan perbaikan yang akan dilakukan. Untuk itu penulis melakukan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul: Usulan Perbaikan Kualitas Produk Cacat Dengan Pendekatan Six Sigma.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis cacat yang terjadi pada saat proses produksi beton pracetak tiang pancang di PT Wijaya Karya Beton Makassar?
2. Apakah kualitas produk beton pracetak tiang pancang di PT Wijaya Karya Beton sesuai standar kualitas?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya kecacatan?
4. Bagaimana usulan perbaikan proses produksi beton pracetak tiang pancang di PT Wijaya Karya Beton Makassar?

Optimized using
trial version
www.balesio.com

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yang sesuai dengan rumusan masalah adalah:

1. Untuk mengidentifikasi jenis cacat produk beton pracetak tiang pancang di PT Wijaya Karya Beton Makassar.
2. Untuk mengetahui tingkat kualitas produk beton pracetak tiang pancang berdasarkan level sigma.
3. Untuk mengevaluasi faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan.
4. Untuk memberikan usulan perbaikan proses produksi beton pracetak tiang pancang di PT Wijaya Karya Beton Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa

   Penelitian ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang penerapan ilmu pengendalian kualitas dibidang produksi manufaktur.

2. Bagi Akademik

   a. Menjalin kerjasama yang baik dalam bidang pengembangan teknologi antara pihak perusahaan dengan pihak perguruan tinggi dalam hal ini Universitas Hasanuddin.

   b. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan rujukan atau referensi bagi akademik untuk penelitian sejenis.

3. Bagi Perusahaan

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Manfaat penelitian ini merupakan bahan pertimbangan bagi perusahaan sebagai langkah strategis untuk melakukan pengendalian dan perbaikan kualitas produk untuk meminimalisir kerugian pada proses produksi.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini hanya memfokuskan pada analisis produk cacat dan rusak pada produk beton tiang pancang pada PT Wijaya Karya Beton Tbk. Selama 5 tahun dengan menggunakan metode six sigma.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penulisan skripsi ini, maka skripsi ini dibagi menjadi enam bab dalam penulisannya, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori yang berisi tentang, pengertian kualitas, dimensi kualitas, pengertian pengendalian kualitas, tujuan pengendalian kualitas, Six Sigma, Metodologi Six Sigma, Alat bantu Six Sigma dan penelitian pendahulu.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai metodologi penelitian yang berisi tempat dan waktu pengumpulan data, populasi dan sample, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, dan tahap analisis data.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang analisis data serta pembahasan teoritis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjabarkan kesimpulan dan saran berkaitan dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memiliki kepentingan terhadap penelitian terkait.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ` Konsep Kualitas

2.1.1 Definisi Kualitas

Kualitas pada industri manufaktur selain menekankan pada produk yang dihasilkan, juga perlu diperhatikan kualitas pada proses produksi (Ariani, 2003). Bahkan, yang terbaik adalah apabila perhatian pada kualitas bukan pada produk akhir, melainkan proses produksinya atau produk yang masih ada dalam proses (*work in process*), sehingga apabila diketahui ada cacat atau kesalahan masih dapat diperbaiki. Dengan demikian, produk akhir yang dihasilkan adalah produk yang bebas cacat dan tidak ada lagi pemborosan yang harus dibayar mahal karena produk tersebut harus dibuang atau dilakukan pengerjaan ulang. Untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang baik maka kecacatan yang terjadi harus diperkecil. Untuk dapat menyelesaikan masalah cacat produk, tidak semua penyebab dapat di atasi sekaligus, perusahaan harus mampu mengidentifikasi masalah-masalah apa yang perlu diprioritaskan terlebih dahulu. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Menurut Tannady (2015), kualitas dapat diartikan sebagai upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi, dan bahkan harapan dari

Optimized using
trial version
www.balesio.com

pelanggan, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil produk yang dihasilkan.

Sementara itu, menurut Assauri (1998), pengendalian dan pengawasan adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai.

Oleh karena itu, menurut Nur & Suyuti (2017), Pengendalian Kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan perkataan lain pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Dalam pengendalian kualitas ini semua prestasi barang dicek menurut standar, dan semua penyimpangan-penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisa dan semua penemuan-penemuan dalam hal ini dipergunakan sebagai umpan balik (*feedback*) untuk para pelaksana sehingga mereka dapat melakukan tindakan- tindakan perbaikan untuk produksi pada masa-masa yang akan datang. (Eunike, et al., 2017).

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

Optimized using
trial version
www.balesio.com

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

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitasyang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin (Assauri, 1998).

2.1.2 Dimensi Kualitas

Dimensi kualitas sangat mempengaruhi baik atau buruknya sebuah produk. Oleh karena itu, menurut Tannady (2015), dimensi kualitas yaitu:

1. Kinerja (*Performance*)

   Performa merupakan hal dasar yang di nilai oleh konsumen dalam menggunakan sebuah produk, performa terkait dengan bagaimana produk tersebut mampu berfungsi sesuai dengan desain awalnya.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2. Fitur (*Feature*)

   Features merupakan ukuran kapasitas kemampuan yang dapat dilakukan oleh sebuah produk, misalnya pada sebuah produk memiliki duafungsi.

3. Reliabilitas (*Reliability*)

   Realibilitas berkaitan dengan seberapa seringkah produk tersebut mengalami kegagalan dalam menjalankan performa.

4. Kesesuaian (*Conformance*)

   Tingkat produk atau jasa memenuhi spesifikasinya.

5. Umur (*Durability*)

6. Kemudahan Perbaikan (*Serviceability*)

   Dalam hal ini, pelayanan yang diberikan produsen kepada konsumen sangat mempengaruhi kualitas sebuah produk.

7. Estetika (*Aesthetics*)

   Estetika merupakan dimensi yang berorientasi visual, yaitu tampilan dari produk. Diantaranya seperti kemasan, warna, bentuk, *style.*

8. Mutu yang dipersepsikan (*Perceived Quality*)

   Perceived Quality adalah Kesan Kualitas suatu produk yang dirasakan oleh konsumen. Dimensi Kualitas ini berkaitan dengan persepsi Konsumen terhadap kualitas sebuah produk.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.2 Pengendalian Kualitas

2.2.1 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pada perkembangan dunia industri, kualitas mulai diperhatikan dan menjadikan suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam pengendalian produksi. Pengawasan kualitas sangat diutamakan oleh perusahaan untuk mempertahankan pasar atau menambah pasar perusahaan. Menurut Assauri (2004) pengendalian kualitas adalah kegiatan-kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu atau standar dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain pengendalian mutu adalah usaha mempentahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Sedangkan menurut Ishikawa (dalam Karenza dan Adianto, 2016), pengendalian kualitas adalah suatu bentuk pemeriksaan khusus dengan menggunakan metode tertentu yang digunakan untuk menganalisa, mengumpulkan data, pengendalian keputusan dalam proses produksi untuk mencapai kualitas produk berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan.

2.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas

Menurut Assauri (dalam Nastiti, 2018) tujuan pengendalian kualitas adalah sebagai berikut:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

2.3 Six Sigma

Six Sigma merupakan sebuah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk/jasa yang diluar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Yuri & Nurcahyo, 2013).

Metode Six Sigma merupakan salah satu alat yang biasa digunakan dalam pengendalian kualitas produk. Metode ini mempunyai konsep menetapkan standar kualitas sampai mencapai 3,4 reject per satu juta kemungkinan. Dalam metode Six Sigma dibagi beberapa tahapan untuk mencapai peningkatan kualitas produk. Penggunaan metode Six Sigma dapat digunakan untuk mengetahui penyebab dan faktor-faktor yang mempengaruhi reject an tujuan untuk mengurangi produksi cacat (Salomon et al., 2017). Six ıa sebagai sistem pengukuran menggunakan *Defect Per Million*

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Oppurtunities (DPMO). DPMO merupakan ukuran yang baik bagi kualitas produk maupun proses, sebab berkolerasi langsung dengan cacat,biaya dan waktu yang terbuang (Sulistiyowati & Khamim, 2009).

Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas Six Sigma, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. Menurut Gaspersz (2002), terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep Six Sigma, yaitu :

1. Identifikasi pelanggan
2. Identifikasi produk
3. Identifikasi kebutuhan dalam memeroduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses
5. Menghindari kesalahan dalam proses dan menghilangkan semua pemborosan yang ada
6. Tingkatkan proses secara terus menerus menuju target Six Sigma

Apabila konsep Six Sigma akan ditetapkan dalam bidang manufakturing, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspetasi pelanggan).

engklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical-*
-Quality) individual

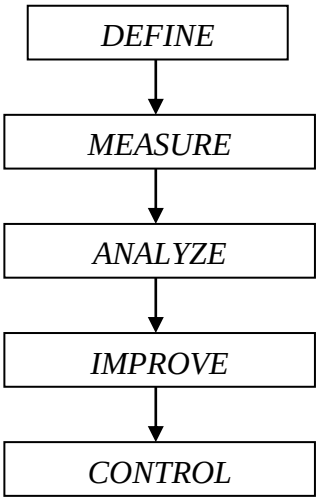
Optimized using
trial version
www.balesio.com

3. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
6. Mengubah desain produk dan / atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target Six Sigma.

2.4 Metodologi Six Sigma

Di Six Sigma tahapan yang paling penitng yatiu DMAIC, Konsep DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengukur penerapan Six Sigma didalam sebuah organisasi. DMAIC adalah sekumpulan alat yang digunakan untuk megidentifikasi, analisis dan mengeliminasi sumber variasi dalam sebuah proses. DMAIC dimulai dengan proses *Define* (Identifikasi), *Measure* (Pengukuran), *Analyze* (Analisa), *Improve* (Perbaikan) dan *Control* (Pengendalian) (Yulius, 2019).

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Gambar 2.1 Tahapan Six Sigma

1. *Define*

   Menurut Sikumbang & Nasution (2015) tujuan *define* adalah untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Sebelum menentukan dan melangkah ke proses *define*, terlebih dahulu menentukan*potential project* yang layak dilakukan.

2. *Measure*

   Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas Six Sigma. terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap measure (Gaspersz, 2002) :

   a. memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan
   b. mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, output, dan/atau outcome,

Optimized using
trial version
www.balesio.com

c. mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat *proses, output,* dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai baseline kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek Six Sigma.

Pada tahap *measure*, dilakukan stabilitas proses dimana proses ini menggambarkan kondisi proses untuk menghasilkan suatu produk yang nilainya stabil (tidak mudah berubah) dari waktu ke waktu. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah suatu proses telah stabil dimana stabilitas ini merupakan syarat untuk perhitungan kapabilitas proses. *Tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi stabilitas proses adalah menggunakan peta kendali proses (Yulius, 2019). Analisis menggunakan peta kendali pada tahap *measure* ini menggunakan *P-Chart*. *P-Chart* merupakan alat statistik yang digunakan untuk mengevaluasi proporsi kecacatan. Untuk menyusun P-Chart harus dilakukan langkah-langkah berikut:

a. Menghitung Presentase Kecacatan

$$p = \frac{np}{n} \quad \text{.....(2.1)}$$

Dimana,

p = proporsi

np = jumlah cacat

n = jumlah produksi

a. Menghitung Garis Pusat / *Central Line* (CL)

$$CL = \frac{\sum np}{\sum n} \quad \text{.....(2.2)}$$

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Dimana,

CL = *Central Line*

∑np = total jumlah cacat

∑n = total jumlah produksi

b. Menghitung Batas Kendali Atas / *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \text{.....(2.3)}$$

Dimana,

p = CL

n = Jumlah Produksi

c. Menghitung Batas Kendali Bawah / *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \text{.....(2.4)}$$

Dimana,

p = CL

n = Jumlah Produksi

Setelah melakukan *measure* dengan diagram *P-Chart* dilakukan pengukuran level Sigma yang dilakukan dengan mengkonversikan hasil jumlah kecacatan dalam *Defect per Million Opportunities* (DPMO) kedalam level sigma. Semakin tinggi level Sigma akan membuat tingkat kecacatan yang diproduksi per satu juta kesempatan (DPMO) semakin rendah (Yulius, 2019).

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Adapun cara untuk melakukan perhitungan DPMO, dan tingkat Six Sigma adalah:

a. Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$\frac{\text{Total Cacat}}{\text{Total Produksi}} \quad \text{.....(2.5)}$$

b. Menghitung DPO (*Defect Per Opportunity*)

$$\frac{\text{DPU}}{\text{Kemungkinan banyaknya jenis cacat}} \quad \text{.....(2.6)}$$

c. Menghitung Nilai DPMO **(***defects per million opportunities)*

$$\text{DPO x } 1.000.000 \quad \text{.....(2.7)}$$

d. Tingkat Six *Sigma*

Untuk menentukan tingkat sigma pada produksi dilakukan dengan cara konversi DPMO ke Nilai Sigma.

Dalam Gaspersz (2007), dikatakan manfaat dari pencapaian beberapa tingkat *sigma* sebagai berikut :

Tabel 2.1 Manfaat dari pencapaian beberapa tingkat sigma

Tingkat Pencapaian Sigma	**DPMO (*Defect Per Million Uppertunities*)**
1-sigma	690.000 (sangat tidak kompetitif)
2-sigma	308.537 (rata-rata industri di Indonesia)
3-sigma	66.807 (rata-rata industri di Indonesia)
4-sigma	6.210 (rata-rata industri USA)
5-sigma	233 (rata-rata Industri Jepang)
6-sigma	3.4 (industri kelas dunia)

Sumber: (Gaspersz . , 2007)

Optimized using
trial version
www.balesio.com

3. *Analyze*

Ketika hasil akhir tidak sesuai dengan apa yang direncanakan dan ditargetkan diperlukan sebuah analisa atas hasil dan proses yang telah berlangsung. Tahap *Analyze* DMAIC berfungsi untuk memberikan masukan atau prioritas dalam upaya penanganan penyebab masalah, memperlihatkan dampak dari kegagalan hingga sampai akar penyebab permasalahn dan memberikan masukan bagi upaya improvisasi.

4. *Improve*

Pada tahapan ini, proses yang dikerjakan adalah melakukan berbagai upaya untuk mengeleminasi berbagai penyebab cacat produk atau kegagalan proses pada tahap ini akan menyajikan usulan perbaikan dan pengendalian yang didapatkan dari interpretasi hasil. Setelah akar dari masalah penyebab kualitas teridentifikasi maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas.

5. *Control*

Tahap *Control* memiliki fungsi pengawasan dan monitoring terhadap rencana perbaikan yang telah dirancang dan dijadwalkan. Tim bertugas memastikan bahwa proses yang tengah berlangsung termasuk langkah-langkah improvisasinya adalah berada pada range yang ditetapkan atau tidak keluar dari batas-batas toleransi kualitas.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.5 Alat Bantu Six Sigma

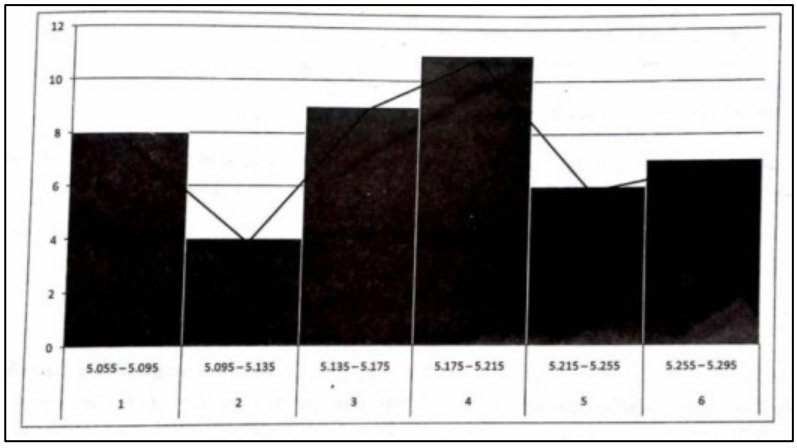
Untuk mengimplementasikan Six Sigma dapat menggunakan alat-alat kualitas sebagai berikut:

1. Histogram

   Histogram adalah salah satu alat didalam metode Pendekatan perbaikan kualitas yang berfungsi untuk memetakan distribusi atas sejumlah data.

   Tahap-tahap dalam membuat histogram (Tannady, 2015) :

   a. Pengumpulan Data
   b. Menentukan besar jarak (*Range*)
   c. Menentukan jumlah kelas interval
   d. Menentukan panjang interval kelas
   e. Menentukan batas kelas
   f. Menentukan nilai tengah
   g. Menghitung frekuensi data pada setiap interval kelas
   h. Membuat grafik



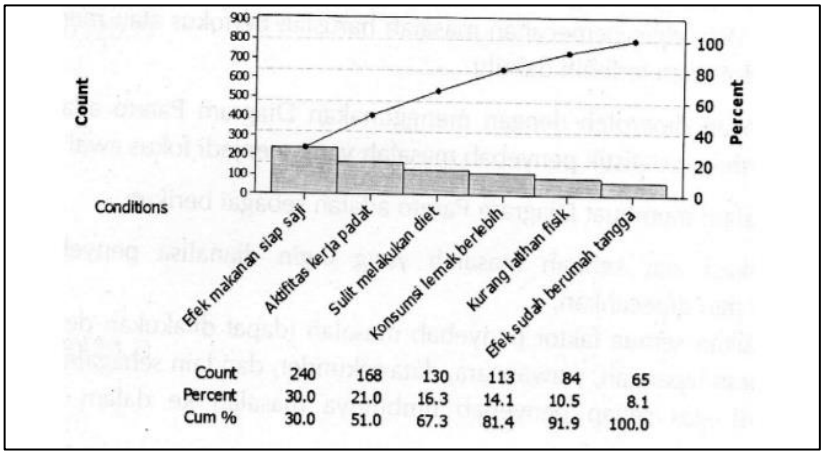
Gambar 2.2 Contoh Histogram

Sumber: Tannady (2015, Hal 47)

iagram Pareto

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Diagram Pareto digunakan untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering terjadi. Atau diagram pareto merupakan sebuah diagram untuk memetakan faktor-faktor penyebab dari sebuah masalah, kemudian pemecahan masalah haruslah berfokus atau memprioritaskan penyebab mayoritas/dominan terlebih dahulu. Manfaat yang akan diperoleh dengan menggunakan Diagram Pareto adalah seorang analis akan mengetahui gambaran statistik penyebab masalah yang menjadi fokus awal untuk di pecahkan.



Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto

Sumber : Tannady (2015, Hal 44)

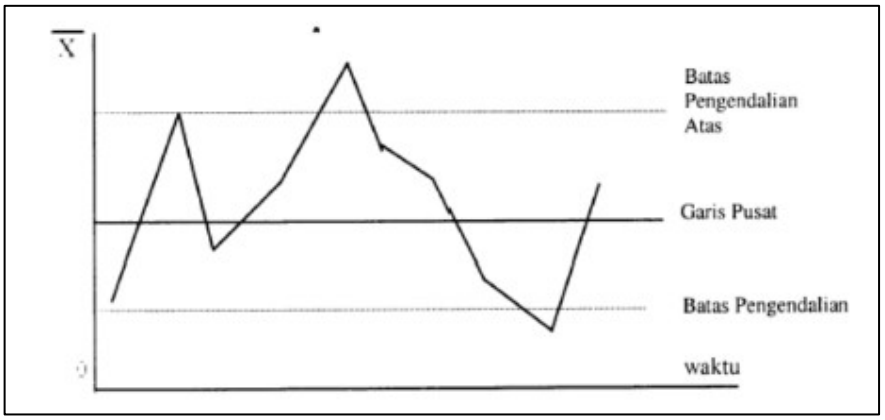
3. *Control Chart*

Tannady (2015), menyatakan bahwa peta kontrol pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Walter Andrew Shewhart pada tahun 1924 di Bell Telephone Laboratories, Amerika Serikat dan merupakan alat interpretasi kualitas yang paling banyak dan secara luas digunakan. Yang menjadi latar belakang dalam menggunakan peta kontrol merupakan upaya untuk menghilangkan variasi yang tidak normal yang disebabkan penyebab khusus dari variasi normal yang disebabkan penyebab umum. Proses

Optimized using
trial version
www.balesio.com

produksi ini terdapat beberapa faktor ditemukan seperti masalah mesin, gangguan dari karyawan yang baru masuk, permasalahan pada mesin dan lain-lain.

Analisis *chart* ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan tingkat dan jenis kerusakan produk akhir yang mungkin kerusakan tersebut masih dapat di toleransi atau tidak dan masih memenuhi kriteria batas pengendalian.



Gambar 2.4 Contoh *Control chart*

Sumber: Sulistiyowati (2009, Hal 41)

4. Diagram sebab akibat (Cause and Effect Diagram)

Cause and Effect Diagram atau diagram sebab akibat ini dikemukakan pertama kali oleh Prof. Dr. Kaoru Ishikawa. Ishikawa memperoleh gelar doktor dalam bidang Teknik Kimia dari Tokyo University dan memperkenalkan konsep kualitas yang kemudian terkenal dengan nama "*Quality Control*" pada tahun 1949.

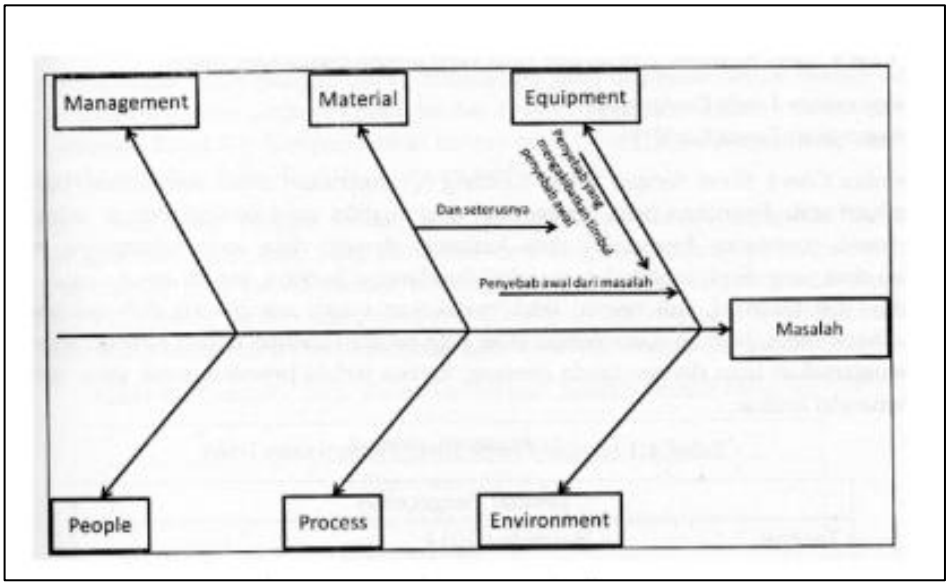
ause and Effect Diagram merupakan sebuah gambaran yang enampilkan data mengenai faktor penyebab dari kegagalan atau tidaksesuaian sehingga dapat menganalisa yang paling dalam dari faktor

Optimized using
trial version
www.balesio.com

penyebab timbulnya masalah. Bentuk analisa *Cause and Effect Diagram* berupa data yang secara dominan dikumpulkan dengan cara pengamatan dan analisa yang berasal dari orang-orang yang kompeten pada area yang dibahas dan mampu merumuskan faktor-faktor penyebab masalah dan akibat yang ditimbulkan. Manfaat diagram ini adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah agar dapat menimbulkan ide-ide untuk bisa mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan perbaikan-perbaikan yang sesuai standart. Prinsip yang digunakan untuk membuat diagram sebab akibat ini yaitu sumbang saran. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang sering mendapatkan lima faktor penyebab utama signifikan yang dapat dikelompokkan sebagai berikut (Tannady, 2015) :

a. *Man* / Manusia (tenaga kerja).
b. *Method* / Metode kerja.
c. *Machine* / Mesin atau peralatan kerja lainnya.
d. *Material* / Bahan baku.
e. *Environment* / Lingkungan kerja

Optimized using
trial version
www.balesio.com



Gambar 2.5 Contoh Diagram Sebab Akibat

Sumber: Tannady (2015, Hal 37)

5. *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure modes). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu. Melalui menghilangkan mode kegagalan, maka FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan yang menggunakan produk dan pelayanan itu. FMEA dapat diterapkan dalam semua bidang, baik manufaktur maupun jasa, juga pada semua jenis produk (Gaspersz, 2002).

Optimized using
trial version
www.balesio.com

FMEA digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, mode kegagalan termasuk dalam kecacatan atau kegagalan (*defect*) dalam desain, kondisi di luar batas spesifikasi, atau perubahan dalam produk yang mengganggu fungsi produk. Faktor-faktor didefinisikan sebagai berikut:

a. Pengaruh buruk (*Severity*): estimasi atau perkiraan subyektif tentang bagaimana buruknya pengguna akhir akan merasakan akibat dari kegagalan. *Rating* keparahan diberi nilai pada skala 1 hingga 10, dengan 10 dinyatakan sebagai tingkat yang paling parah, dan 1 menyatakan efek yang paling minimal. *Rating severity* dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 *Ranking Severity*

Ranking	**Kriteria**
1	Pengaruh buruk dapat diabaikan tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir mungkin tidak akan memperhatikan kecatatan atau kegagalan ini.
2 3	Pengaruh buruk yang ringan atau sedikit. Akibat yang ditimbulkan hanya bersifat ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dikerjakan pada saat pemeliharaan regular.
4 5 6	Pengaruh buruk yang moderat. Pengguna akhir merasakan penurunan kinerja atau penampilan, namun masih berada dalam batas toleransi. Perbaikan yang dilakukan tidak akan mahal, jika terjadi *downtime* hanya dalam waktu singkat.
7 8	Pengaruh buruk yang tinggi. Pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak akan diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan atau peringatan terlebih dahulu, *Downtime* akan berakibat biaya yang sangat mahal. Penurunan kinerja dalam area yang berkaitan dengan peraturan pemerintah, namun tidak berkaitan dengan keamanan dan keselamatan.
9 10	Masalah keselamatan keamanan potensial. Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberithuan atau peringatan terlebih dahulu. Bertentangan dengan hukum.

Sumber: Gaspersz (2002)

b. *Occurance:* kesempatan atau peluang bahwa salah satu penyebab spesifik atau mekanisme menghasilkan mode kegagalan.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Pengurangan atau penghapusan pada terjadinya peringkat tidak harus datang dari alasan apapun kecuali perubahan langsung dalam desain. *Rating occurence* diberi nilai pada skala 1 hingga 10, dengan 10 dinyatakan sebagai penyebab kegagalan yang paling sering terjadi, dan 1 menyatakan situasi yang jarang atau tidak pernah terjadi. *Rating occurence* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 *Ranking Occurance*

Ranking	**Kriteria**	**Tingkat Kegagalan**
1	Tidak mungkin bahwa penyebab ini yang mengakibatkan mode kegagalan	1 dalam 1.000.000
2 3	Kegagalan akan terjadi	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kegagalan sangat mungkin terjadi	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Hampir dapat dipastikan kegagalan akan terjadi	1 dalam 8 1 dalam 2

Sumber: Gaspersz (2002)

c. *Detection*: ukuran relatif dari penilaian kemampuan desain kontrol untuk mendeteksi potensi penyebab atau modus kegagalan selama sistem operasi. *Rating detection* diberi nilai pada skala 1 hingga 10, dengan 10 mengimplikasikan sebagai metode pencegahan tidak efektif, dan 1 menyatakan bahwa metode pencegahan sudah efektif. *Rating* efektivitas dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut:

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Tabel 2.4 Ranking Detection

Ranking	Kriteria	Tingkat Kejadian Penyebab
1	Metode pencegahan sangat efektif	1 dalam 1.000.000
2 3	Kemungkinan bahwa penyebab terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat. Metode pencegahan atau deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan atau deteksi kurang efektif karena penyebab masih berulang kembali	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi sangat tinggi. Metode pencegahan atau deteksi tidak efektif. Penyebab akan selalu terjadi kembali	1 dalam 8 1 dalam 2

Sumber: Gaspersz (2002)

d. Angka Prioritas Resiko (RPN= *Risk Priority Number*): hasil perkiraan antara ranking pengaruh buruk (*severity*), rangkin kemungkinan dan ranking efektifitas. Namun, untuk mendapatkan *risk priority number* (RPN), *severity* (S), *occurence* (O), dan *detection* (D) harus dikalikan yang ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D \quad (8)$$

Kemudian, nilai RPN untuk setiap mode kegagalan adalah peringkat untuk mengetahui kegagalan dengan risiko yang lebih tinggi Angka ini digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang serius, sebagai petunjuk ke arah perbaikan.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penerima penulis.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode Six Sigma dan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam melakukan pengendalian kualitas dengan objek penelitian yang berbeda yaitu produk koran sehingga segala proses yang dilalui pasti berbeda.

Di bawah ini merupakan tabel penelitian dari penelitian terdahulu yang menjadi dasar penulis melakukan penelitian.

Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis:

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Kesimpulan
1	Fansuri (2018)	Analisis produk cacat beton tiang listrik dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan metode kaizen	Six Sigma, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Kaizen*	Penelitianini mengkaji *quality control* dari perusahaan terkhusus pada produk beton pracetak tiang listrik. Pada tahapan *measure* berdasarkan diagram Pareto kecacatan yang memiliki persentase dominan selama 7 tahun terakhir adalah cacat retak, lebar sirip dan lengket kulit. Hasil perhitungan DPMO sebesar 24,3 yang level sigma berada di 5,88. Pada tahapan *analyze* diketahui faktor penyebabnya berasal dari kurang pengawasan, perawatan yang kurang terhadap mesin dan peralatan yang sudah tua, serta bahan baku yang kurang terkontrol. Kemudian pada tahap *improve* diberikan sebuah usulan perbaikan dengan metode kaizen 5w+1h. .
2	Pitoyo & Akbar Riantiko (2019)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma dan Metode 5 *Step Plan* di PT. Pikiran Rakyat Bandung	Six Sigma, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Kaizen*	Nilai Sigma yang didapatkan dari hasil penelitian sebesar 2.49 dengan DPMO sebesar 12.457. terdapat tiga jenis kecacatan antara lain Misregister, Mismargin dan Scumming. Berdasarkan hasil *Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA), faktor penyebab permasalah kritis ketiga jenis kecacatan yang terjadi antara lain Spare part mesin, Bahan baku dan Metode kerja.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

3	Thariq (2020)	Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagalpada *Spunpile* di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA	Six Sigma dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)	Metode FMEA ini digunakan untuk mengetahui faktor penyebab mana yang memiliki resiko terbesar yang menyebabkan produk gagal. Faktor yang memiliki resiko lebih besar dicari akar permasalahannya sehingga nantinya perusahaan dapat meminimalisir terjadinya produk gagal. *Risk Priority Number* (RPN) merupakan angka yang menunjukkan bahwa resiko dari suatu penyebab berdasarkan *severity*, *occurance*, dan *detection* dari tiap-tiap faktor penyebab yang ada. Pada tabel berikut ini disajikan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) pada FMEA. Berdasarkan nilai RPN pada tabel, didapatkan bahwa nilai tertinggi ada pada faktor cuaca mengubah sifat material. Faktor inilah yang akan dicari akar permasalahannya menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

Optimized using
trial version
www.balesio.com

4	Karenza & Adianto (2016)	Pengurangan Jumlah Produk Cacat Kue Kering Nastar Keju Di Pt. Bonli Cipta Sejahtera Menggunakan Metode Six Sigma	Six Sigma	Pada penelitian ini terdapat 3 jenis cacat yang didapatkan, yaitu cacat gosong, cacat bubuk, dan cacat tekstur. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode Six Sigma didapatkan nilai DPMO setelah perbaikan adalah sebesar 51.738 dan nilai rata-rata Sigma setelah perbaikan adalah sebesar 3,17
5	Salomon et al. (2017	Strategi Peningkatan Mutu Part Bening Menggunakan Pendekatan Metode Six Sigma (Studi Kasus: Department Injection Di Pt. Kg)	Six Sigma dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)	Hasil penelitian ini terdapat jenis cacat yang paling banyak terjadi pada kedua part Big Container 211 PLY dan 1L AS adalah jenis cacat silver dan retak. Dan hasil Sesudah implementasi nilai sigma untuk part Big Container 211 PLY dan 1L AS adalah 4,28 dan 4,40 dengan tingkat presentase reject 1,61% dan 1,09%.

Optimized using
trial version
www.balesio.com