



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK
MENGURANGI KERUSAKAN PRODUK PANEL CLADDING
PADA PT. DELIMA KARYA PUTRA GRC**

SKRIPSI

Dibuat Oleh :

Widia Ismayanti
0211 19 298

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

MEI 2023



**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK
MENGURANGI KERUSAKAN PRODUK PANEL CLADDING
PADA PT. DELIMA KARYA PUTRA GRC**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Manajemen
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan
Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
(Dr. Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA.)

Ketua Program Studi Manajemen
(Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., M.M., CA.)

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN
METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK
MENGURANGI KERUSAKAN PRODUK PANEL CLADDING
PADA PT. DELIMA KARYA PUTRA GRC**

SKRIPSI

Telah disidangkan dan dinyatakan lulus
Pada hari Rabu tanggal 21 Juni 2023

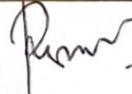
Widia Ismayanti
0211 19 298

Menyetujui,

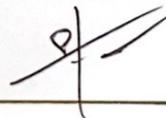
Dosen Penguji Skripsi
(Dr. Dewi Taurusyanti, S.E., M.M.)



Ketua Komisi Pembimbing
(Dr. Sri Hidajati Ramdani, S.E., M.M.)



Anggota Komisi Pembimbing
(Dicky Firmansyah, S.Si., M.M.)



Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widia Ismayanti
NPM : 0211 19 298
Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Mengurangi Kerusakan Produk Panel Cladding pada PT. Delima Karya Putra GRC.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Paten dan Hak Cipta dari Produk skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan Paten, Hak Cipta karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Mei 2023



Widia Ismayanti
0211 19 9298

© Hak Cipta milik Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan, tahun 2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

Dilarang mengumumkan dan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk apapun tanpa seizin Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.

ABSTRAK

WIDIA ISMAYANTI. 021119298. Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Mengurangi Kerusakan Produk Panel Cladding Pada PT. Delima Karya Putra GRC. Di bawah bimbingan: SRI HIDAJATI RAMDANI dan DICKY FIRMANSYAH. 2023.

Industri di Indonesia semakin berkembang, hal itu membuat setiap perusahaan berusaha mencari inovasi-inovasi yang mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang baik. PT. Delima Karya Putra GRC merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengaplikasian *Glassfibre Reinforced Concrete* (SQC). Dalam menjaga kualitasnya perusahaan menerapkan pengendalian kualitas dalam pengecekan disetiap proses produksinya, namun pengendalian kualitas yang ada belum dapat membuat proses produksi terkendali sepenuhnya sehingga produk yang diproduksi tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan sehingga menyebabkan kecacatan pada produk panel *cladding*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan pengendalian kualitas produksi, menganalisis dengan menerapkan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan atau kecacatan produk panel *cladding* dan memberikan rekomendasi/usulan perbaikan untuk PT. Delima Karya Putra GRC.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Adapun data yang digunakan yaitu data sekunder yang diberikan oleh pihak perusahaan, data berupa jumlah produksi dan data jumlah kecacatan produk panel *cladding* bulan januari-desember 2022, dan hasil wawancara. Alat analisis menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan alat bantu berupa *check Sheet*, histogram, peta kendali p (*p-chart*), diagram pareto, dan diagram sebab-akibat (*fishbone chart*).

Hasil dari penelitian analisis menggunakan peta kendali p menunjukkan bahwa proses produksi mengalami penyimpangan, terdapat satu titik yang berada di luar batas kendali *Upper Control Limit/UCL* pada bulan juli sebesar 0,58. Berdasarkan diagram pareto, perbaikan yang perlu dilakukan adalah untuk jenis kerusakan yang dominan yaitu berlubang (48%), retak/pecah (32%), dan miring (19%). Dari analisis diagram sebab-akibat dapat diketahui faktor penyebab kerusakan yang berasal dari faktor manusia, metode, mesin, material dan lingkungan, sehingga dapat mengambil tindakan perbaikan upaya mengurangi jumlah kerusakan dan meningkatkan kualitas produk.

Kata kunci: Pengendalian kualitas, *Statistical Quality Cotrol* (SQC), Kecacatan Produk, Peta Kendali-P, *Fishbone Chart*.

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan. Judul yang penulis jadikan topik pembahasan dalam penulisan skripsi ini adalah **“Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Mengurangi Kerusakan Produk Panel Cladding pada PT. Delima Karya Putra GRC”**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari ada sedikit kesulitan dan hambatan yang penulis alami. Namun, berkat dukungan dan dorongan dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Dadan Permana, Mamah Qorih, Kakak Dewi Yulianti, dan Adik Deni Permadi yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang penuh kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. rer. Pol. Ir. H. Didik Notosudjono, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Pakuan.
3. Bapak Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA. Selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
4. Bapak Prof. Dr. Yohanes Indrayono, Ak., M.M., CA. Selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
5. Ibu Dr. Sri Hidajati Ramdani, S.E., M.M. Selaku ketua komisi pembimbing yang telah mengarahkan serta memberikan saran selama penyusunan demi perbaikan skripsi ini.
6. Bapak Dicky Firmansyah, S.Si., M.M. Selaku anggota komisi pembimbing yang telah mengarahkan serta memberikan saran selama penyusunan skripsi.
7. Bapak dan ibu dosen pengajar Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan yang telah memberikan ilmu melalui suatu kegiatan belajar mengajar dengan memberikan pengetahuan yang sangat baik.
8. Seluruh Staff Tata Usaha dan Karyawan di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pakuan.
9. Dinas Pemuda dan Olahraga (DISPORA) yang telah memberikan kesempatan Beasiswa Pancakarsa kepada penulis.
10. Raden Raffi Andrias *support system* terbaik penulis yang telah menemani penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi dengan memberikan dukungan, semangat dan senantiasa sabar menghadapi penulis.

11. Teman dan sahabat penulis Mela, Dira, Salsa, Rifdah, Lita, Jakiw, Wawa, Hasna selalu memberikan dukungan penuh kepada penulis dan membuat suasana penulis selalu ceria.
12. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Manajemen FEB-Unpak, BLM FEB-Unpak Periode 2022/2023, Tim Wira Desa Universitas Pakuan Tahun 2021, Tim Kampus Mengajar Angkatan 04 di SDN Lulut 02, dan Teman-teman kelas I Angkatan 2019 atas dukungan kepada penulis.
13. Serta semua pihak yang telah membantu, mendoakan, dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bogor, Mei 2023

Widia Ismayanti
0211 19 298

DAFTAR ISI

	halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN & PERNYATAAN TELAH DISIDANGKAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	iv
HAK CIPTA	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah	5
1.2.1. Identifikasi Masalah	5
1.2.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Maksud Penelitian	5
1.3.2. Tujuan Penelitian	6
1.4. Kegunaan Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Manajemen Operasi	7
2.1.1. Fungsi Manajemen Operasi	7
2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi	8
2.2. Proses Produksi	11
2.2.1. Jenis-jenis Proses Produksi	11
2.3. Kualitas	12
2.3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas	12
2.3.2. Dimensi Kualitas	14
2.3.3. Perspektif Kualitas	15
2.4. Pengendalian Kualitas	16
2.4.1. Tujuan Pengendalian Kualitas	17
2.4.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas	18
2.4.3. Langkah-langkah pengendalian kualitas	19
2.5. Produk Cacat	20
2.5.1. Faktor-faktor penyebab produk cacat	21
2.6. Statistical Quality Control (SQC)	21
2.6.1. Keuntungan Statistical Quality Control (SQC)	22
2.6.2. Alat bantu dalam Statistical Quality Control (SQC)	23
2.6.3. Peta Kendali (<i>Control Chart</i>)	29

2.7. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran	32
2.7.1. Penelitian Sebelumnya	32
2.7.2. Kerangka Pemikiran	34
BAB III. METODE PENELITIAN	36
3.1. Jenis Penelitian	36
3.2. Objek, Unit Analisis, dan Unit Lokasi Penelitian	36
3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian	36
3.4. Operasional Variabel	37
3.5. Metode Pengumpulan Data	37
BAB IV. HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	41
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	41
4.1.1. Sejarah dan Perkembangan PT. Delima Karya Putra GRC	41
4.1.2. Struktur organisasi Perusahaan	42
4.1.3. Kegiatan Perusahaan	44
4.2. Pembahasan	48
4.2.1. Pelaksanaan Pengendalian Kualitas Produksi yang Dilakukan Pada PT. Delima Karya Putra GRC	48
4.2.2. Penerapan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dalam Menganalisis Pengendalian Kualitas Produk PT. Delima Karya Putra GRC	49
4.2.3. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan/Kecacatan Produk Panel Cladding dan Rekomendasi Perbaikan yang Diusulkan Untuk PT. Delima Karya Putra GRC	61
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Simpulan	65
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	70
LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Data Jenis Produk PT. Delima Karya Putra GRC Tahun 2022	3
Tabel 1.2 : Data Produksi Panel Cladding Tahun 2022	4
Tabel 2.1 : Penelitian Sebelumnya	31
Tabel 3.1 : Operasional Variabel	37
Tabel 4.1 : Mesin dan Peralatan Produksi PT. Delima Karya Putra GRC.....	46
Tabel 4.2 : <i>Check Sheet</i> Data Jenis Kerusakan Produk Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022.....	50
Tabel 4.3 : Hasil Perhitungan Proporsi, CL, UCL, dan LCL.....	54
Tabel 4.4 : Hasil Perhitungan Diagram Pareto Jenis Kerusakan Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022.....	55
Tabel 4.5 : Rekomendasi/ Usulan Perbaikan Kualitas Produk Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Lembar Periksa (<i>Cheek Sheet</i>)	24
Gambar 2.2 : Histogram	25
Gambar 2.3 : Peta Kendali (<i>Control Chart</i>).....	26
Gambar 2.4 : Diagram Pareto.....	26
Gambar 2.5 : Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone</i>).....	27
Gambar 2.6 : Diagram Sebar (<i>Scatter Chart</i>)	28
Gambar 2.7 : Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	28
Gambar 2.8 : Konstelasi Penelitian	35
Gambar 4.1 : Struktur Organisasi PT. Delima Karya Putra GRC.....	42
Gambar 4.2 : Proses Moulding PT. Delima Karya Putra GRC.....	47
Gambar 4.3 : Proses Spray PT. Delima Karya Putra GRC	47
Gambar 4.4 : Histogram Jenis Kerusakan Panel Cladding	51
Gambar 4.5 : Peta Kendali P Panel Cladding	54
Gambar 4.6 : Diagram Pareto Jenis Kerusakan Panel Cladding	56
Gambar 4.7 : Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Berlubang	57
Gambar 4.8 : Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Retak/Pecah.....	58
Gambar 4.9 : Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Miring.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Telah Melakukan Riset	72
Lampiran 2. Jumlah Produksi Produk PT. Delima Karya Putra GRC	73
Lampiran 3. Jumlah Produksi dan Jumlah Kerusakan Produk Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022 ...	73
Lampiran 4. Jenis Kerusakan Produk Panel Cladding	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Di era globalisasi ini, perkembangan industri di Indonesia semakin berkembang akibat perkembangan teknologi yang canggih dan cara pandang konsumen dalam memilih sebuah produk yang diinginkan tergantung pada kemajuan dan perkembangan zaman. Dengan kemajuan teknologi juga dapat menumbuhkan persaingan yang ketat dalam segi kualitas yang dihasilkan antara perusahaan satu dengan perusahaan lain. Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kebutuhan pokok dari tahun ke tahun merupakan salah satu pemicu pertumbuhan industri di Indonesia. Hal itu membuat setiap perusahaan berusaha untuk mencari perkembangan teknologi yang baru dalam memproduksi suatu barang atau produk agar perusahaan tidak lepas dari konsumen dan inovasi-inovasi yang dikeluarkan oleh perusahaan mampu menghasilkan barang atau produk yang terjamin kualitasnya dengan baik.

Dikutip dari *Corporate Finance Institute* (2022), manufaktur adalah sebuah badan usaha atau perusahaan yang memproduksi barang jadi dari bahan baku mentah dengan menggunakan alat, peralatan, mesin produksi dan sebagainya dalam skala produksi yang besar. Hasil produksi dengan nilai tambah itu kemudian dijual kepada konsumen melalui jaringan distribusi dari grosir hingga ke tingkat eceran, sehingga sampai ke tangan konsumen. Bagi perusahaan tentu akan bersaing dengan perusahaan lain untuk memproduksi suatu barang dengan kualitas terbaik yang bertujuan untuk memenuhi keinginan konsumen. Industri manufaktur merupakan industri yang sangat menjanjikan di zaman modern ini, karena perkembangan teknologi yang sangat pesat dapat memudahkan perusahaan untuk menjalankan dan memberikan peluang yang besar untuk memajukan bisnis yang di jalankan.

Industri manufaktur merupakan salah satu industri terpenting bagi Indonesia dalam menumbuhkan Produk Domestik Bruto (PDB). Industri manufaktur berkontribusi besar dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia sebesar 7,07% di kuartal kedua 2021, dengan pertumbuhan 6,91% meski ada tekanan dari pandemi COVID-19. Sedangkan di kuartal ketiga 2021, industri manufaktur tumbuh 3,68% dan menyumbang 0,75% terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. Ketangguhan ini membuktikan bahwa arah pertumbuhan sektor industri masih sesuai rencana, dan diharapkan dapat menjadi penggerak ekonomi nasional dengan target kontribusi Produk Domestik Bruto (PDB) lebih dari 20% pada 2024. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, sektor manufaktur sangat berkontribusi terhadap PDB nasional di kuartal kedua 2021, yaitu sebesar 17,34%. (bkpm.go.id. 2021). Perkembangan industri manufaktur dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk melihat perkembangan industri manufaktur dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk melihat perkembangan industri secara nasional disuatu negara khususnya di negara Indonesia. Semua perusahaan manufaktur di Indonesia

berusaha menghasilkan produk berkualitas tinggi untuk meningkatkan daya saing dipasar domestik dan pasar dunia. Dalam dunia industri, kualitas produk yang diproduksi dapat menarik perhatian konsumen.

Bahan bangunan di era modern saat ini cenderung memiliki gaya arsitektual yang indah dan kokoh. Hal ini dikarenakan dimasa mendatang, bangunan yang ada saat ini akan menjadi peninggalan yang mencerminkan teknologi di masa itu. *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) di dalam kontruksi tergolong sebagai material baru, *Glassfiber Reinforced Concrete* (GRC) merupakan material yang terdiri dari campuran semen, pasir (agregat halus) dan air yang ditambah dengan serat fiber alkali *resistant*. Pemakaian material GRC sangat beraneka ragam antara lain panel *cladding*, plafon, dan lain-lain. GRC mudah diaplikasikan serta mampu membentuk detail yang rumit sehingga sangat memudahkan para arsitek dan perancang untuk berkreasi. (Shiddieq, 2017).

PT. Delima Karya Putra GRC merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang pengaplikasian *Glassfibre Reinforced*. Menurut GRC Association (2017) "*Glassfibre Reinforced Concrete* (GRC) merupakan material komposit bahan bangunan yang terdiri dari campuran semen, pasir silika, serat fiber, dan air, dimana serat fiber memperkuat campuran adukan sehingga meningkatkan kuat tarik dan kuat lenturnya. Produk PT. Delima Karya Putra GRC diproduksi dengan material yang terdiri dari campuran atau adukan semen dan agregat halus dengan perbandingan 1:1, diperkuat dengan serat *fiberglass alkali resistance* dengan kandungan 4% sampai 5% dari jumlah berat. Pada PT. Delima Karya Putra ini menghasilkan beberapa produk dari GRC dengan memberikan ketahanan terhadap cuaca, korosi, jamur karena mempunyai sifat yang sama dengan beton, tetapi produk GRC ini memiliki fisik yang tipis, padat dan ringan dengan berat 21 Kg/m² sehingga akan mengurangi beban struktur pada bangunan.

PT. Delima Karya Putra menghasilkan produk GRC yaitu meliputi panel *cladding*, kubah, lipslang, dan kerawang. Sistem produksi yang dijalankan dengan cara *make to order* atau membuat produk sesuai dengan permintaan konsumen. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini memiliki kualitas yang tinggi, tentunya dalam proses produksi tidak menutup kemungkinan terjadinya ketidaksesuaian produk yang dapat menurunkan kualitas produk pada perusahaan. Dalam setiap proses produksi, hal yang perlu dipahami bahwa setiap produk yang dihasilkan tidak akan sama. Hal ini karena adanya variasi selama proses produksi berlangsung. Adanya variasi merupakan hal yang normal dan wajar, namun akan berpengaruh pada kualitas produk sehingga perlu dikendalikan. Dalam menghasilkan kualitas produk yang baik, kualitas produksi menjadi salah satu hal yang harus di perhatikan oleh perusahaan dari mulai bahan baku, proses produksi hingga produk akhir. Proses produksi dapat diartikan sebagai cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dan dana) yang ada. (Assauri, 2016). Untuk menjaga kualitas dari produk yang dihasilkan, maka

salah satu cara adalah dengan menetapkan standar mutu atau kualitas, karena dengan adanya standar mutu atau kualitas itu menunjukkan bahwa perusahaan tersebut bertanggung jawab penuh terhadap produk yang mereka hasilkan.

PT. Delima Karya Putra GRC dalam menjaga kualitasnya menerapkan pengendalian kualitas dalam pengecekan disetiap proses produksinya. Namun pengendalian kualitas yang ada belum dapat membuat proses produksi terkendali sepenuhnya sehingga menyebabkan kecacatan pada produk yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan karena produk yang diproduksi tidak sesuai dengan standar kualitas yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Menurut Waludjo, et al (2020) kualitas diharapkan mampu dijadikan indikator keberhasilan. Kualitas yang dipertahankan sebagai target maka akan mengeliminasi kecelakaan (*zero accident*), mengeliminasi kerusakan (*zero defect*) dan mengeliminasi keluhan (*zero complain*).” Maka perlu dilakukan pengendalian kualitas dalam proses produksi, karena akan berpengaruh terhadap persaingan perusahaan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas sangat diperlukan disetiap perusahaan untuk menjaga kualitas suatu produk yang sesuai dengan standar dan untuk meminimalisir jumlah produk cacat sehingga dapat mengakibatkan kerugian baik perusahaan maupun konsumen.

Pelaksanaan proses produksi perusahaan ini masih ditemukan kerusakan produk atau produk cacat sehingga produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. PT. Delima Karya Putra GRC menghasilkan 4 jenis produk GRC yaitu panel *cladding*, kubah, lipslang, dan kerawang. Berikut tabel berisi data jenis produk PT. Delima Karya Putra GRC bulan Januari – Desember 2022:

Tabel 1.1 Jenis Produk PT. Delima Karya Putra GRC
Bulan Januari - Desember 2022

No	Produk	Jumlah Produksi (Unit)	Kecacatan (Unit)	Tingkat Kecacatan
1.	Panel <i>Cladding</i>	11.805	433	4%
2.	Kubah	376	9	2%
3.	Lipslang	9.234	212	2%
4.	Kerawang	7.043	119	2%

Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC, 2022

Berdasarkan data yang diperoleh, bahwa jenis produk GRC yang paling banyak diproduksi dan tingkat kecacatannya paling tinggi yaitu produk panel *cladding*, tercatat sebanyak 11.805 unit dengan kecacatan sebanyak 433 unit dan tingkat persentase kecacatan sebesar 4%. Adapun data produksi panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC pada Januari – Desember 2022:

Tabel 1.2 Data Produksi Panel *Cladding* PT. Delima Karya Putra GRC
Bulan Januari – Desember 2022

No.	Bulan	Produksi Per Bulan	Produk Cacat Per Bulan	Persentase Produk Cacat Per Bulan (%)
1.	Januari	798	33	4
2.	Februari	921	32	3
3.	Maret	1.008	33	3
4.	April	806	34	4
5.	Mei	704	26	4
6.	Juni	1.727	44	3
7.	Juli	928	54	6
8.	Agustus	908	33	4
9.	September	1.065	35	3
10.	Oktober	1.023	39	4
11.	November	948	33	3
12.	Desember	969	37	4
TOTAL		11.805	433	4
Rata-rata		983,75	36,083	4

Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC, 2022

Dilaksanakan pengamatan, data produksi panel *cladding* jumlah produksi yang dihasilkan tidak tetap dikarenakan produksi dibuat sesuai dengan pesanan atau *make to order*. Total rata-rata jumlah produksi sebanyak 983,75 unit, total rata-rata jumlah produksi sebanyak 36,083 unit dan total rata-rata presentase produk cacat pada panel *cladding* bulan Januari – Desember 2022 mencapai 4%. Perusahaan telah menetapkan standar produk cacat yaitu 2%, namun pada kenyataan persentase total produk panel *cladding* melebihi standar yang telah ditetapkan yaitu sebanyak 4% tingkat kecacatan.

Perusahaan yang memproduksi suatu barang harus memperhatikan kualitas produk supaya dapat memenuhi standar atau aturan-aturan untuk menilai apakah produk yang dihasilkan itu masuk dalam kategori baik atau tidak baik (*cacat/reject*). PT. Delima Karya Putra GRC menemukan jenis-jenis kecacatan panel *cladding* yaitu retak/pecah, miring, dan berlubang pada saat proses produksi, sehingga produk tersebut tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan dapat dikatakan bahwa produk tersebut cacat dan tidak layak untuk dipasarkan.

Dari informasi yang diperoleh dari PT. Delima Karya Putra GRC, dalam kegiatan produksi tidak selalu berjalan sesuai yang diharapkan oleh perusahaan sehingga mengakibatkan proses produksi yang kurang optimal dan terjadinya kerusakan/kecacatan pada produk. Akar permasalahan proses produksi perlu dicari oleh perusahaan agar tercapainya kelancaran proses produksi dan dapat mengurangi produk yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan hingga mendekati nol persen (*zero defect*).

Berdasarkan uraian dari latar belakang, menunjukkan bahwa dalam penentuan kualitas produk dalam proses produksi adalah hal yang harus diperhatikan. Salah satu metode yang digunakan adalah metode *Statistical Quality Control* (SQC). Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK MENGURANGI KERUSAKAN PRODUK PANEL CLADDING PADA PT. DELIMA KARYA PUTRA GRC.”**

1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, menunjukkan masih terdapat masalah dalam pengendalian kualitas yang dilakukan PT. Delima Karya Putra GRC. Maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tingginya persentase produk cacat pada produk panel *cladding* sebesar 4% sehingga melebihi standar yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2%.
2. Masih kurangnya pengendalian kualitas yang diterapkan oleh PT. Delima Karya Putra GRC sehingga terjadinya kecacatan/kerusakan produk panel *cladding*.

1.2.2. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pelaksanaan pengendalian kualitas produksi yang dilakukan pada PT Delima Karya Putra GRC?
2. Bagaimana penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dalam menganalisis pengendalian kualitas produk PT. Delima Karya Putra GRC upaya mengurangi kerusakan produk panel *cladding*?
3. Faktor-faktor apa saja penyebab kerusakan/kecacatan produk panel *cladding* dan rekomendasi perbaikan apa yang diusulkan untuk PT. Delima Karya Putra GRC?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1. Maksud Penelitian

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan untuk menganalisis adanya keterkaitan antara pengendalian kualitas dengan produk cacat pada panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC sehingga permasalahan yang ada diharapkan dapat diselesaikan atau terpecahkan.

1.3.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang terjadi, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pelaksanaan pengendalian kualitas produksi pada PT. Delima Karya Putra GRC.
2. Untuk menganalisis penerapan metode *Statistical Quality Control (SQC)* dalam pengendalian kualitas produk PT. Delima Karya Putra GRC upaya mengurangi kerusakan produk panel *cladding*.
3. Untuk mendeskripsikan faktor-faktor penyebab kerusakan/kecacatan produk panel *cladding* dan rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk PT. Delima Karya Putra GRC.

1.4. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan, antara lain untuk:

1. Kegunaan Teoritik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan dalam pengaplikasian teori yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasional khususnya mengenai pengendalian kualitas dalam proses produksi upaya meminimalisirkan kecacatan produk serta meningkatkan kualitas produk yang dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang ekonomi manajemen pada umumnya dan secara khusus mengenai manajemen operasional.
2. Kegunaan Praktik yaitu, untuk membantu memecahkan masalah dan mengantisipasi masalah yang ada pada lokasi yang diteliti yang dapat berguna bagi pengambilan keputusan manajemen dan usaha oleh PT. Delima Karya Putra GRC dan pihak eksternal yang terkait.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Operasi

Manajemen operasi terdiri dari dua kata yaitu manajemen dan operasi. Operasi merupakan kegiatan mentransformasikan *input* menjadi *output*. Dengan demikian manajemen operasi kegiatan untuk mengatur atau mengelola, secara pengelolaan sumber daya dalam proses *input* menjadi *output* yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Berikut pengertian manajemen operasi menurut para ahli:

Menurut Chase, Jacobs, Aguilano (2014) “*Operation management is defined as design, operation, and improvement of the sistem that createand deliver the firm’s primary products and services*”. Yang artinya “Manajemen operasi sebagai desain, operasi, dan pengembangan sistem yang menciptakan dan mendistribusikan produk dan jasa pokok yang dihasilkan oleh perusahaan”.

Menurut Rusdiana (2014). “Manajemen Operasi merupakan serangkaian proses dalam penciptaan barang, atau keinginan yang mengubah bentuk dengan menciptakan atau menambah manfaat suatu barang atau jasa yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat”.

Menurut Stevenson dan Choung (2014). “Manajemen operasi adalah manajemen sistem atau proses menciptakan barang/menyediakan jasa”

Menurut Heizer dan Render (2015). “Manajemen operasional adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*.”

Menurut Harsanto (2015). “Manajemen operasional adalah proses untuk menghasilkan produk secara efektif dan efisien melalui pendayagunaan sumber daya yang ada.”

Berdasarkan pendapat dari para ahli dapat disimpulkan bahwa manajemen operasional adalah sebagai desain, operasi, dan pengembangan sistem yang menciptakan dan mendistribusikan produk dan jasa pokok dengan mengubah *input* menjadi *output* yang dihasilkan oleh perusahaan secara efektif dan efisien melalui penyandang sumber daya yang ada untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

2.1.1. Fungsi Manajemen Operasi

Menurut Pratiwi dan Kurniawan (2022) fungsi manajemen operasional yaitu:

1. Perencanaan

Tahap ini dimulai dari menentukan jenis produksi barang dan jasa, serta waktu yang tepat untuk memasarkannya. Termasuk didalamnya merencanakan sumber daya dan fasilitas yang digunakan untuk membuat produk.

2. Pengorganisasian

Jumlah dan jenis sumber daya manusia harus ditentukan demi kelancaran seluruh kegiatan. Dengan membentuk susunan pekerja, baik individu, kelompok atau departemen dalam sebuah sistem operasional untuk mencapai tujuan perusahaan.

3. Penelaah

Tahapan penelaah meliputi seluruh kegiatan dalam mendapatkan keterangan tentang aktivitas yang dikerjakan dalam kegiatan operasional perusahaan.

4. Pengawasan

Pengawasan berfungsi mengontrol seluruh aktivitas dengan tujuan mengarahkan dan menjamin seluruh aktivitas perusahaan berjalan sesuai yang direncanakan.

Menurut Rusdiana (2014) fungsi manajemen operasi yaitu:

1. Proses pengolahan merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan masukan.
2. Jasa penunjang merupakan sarana berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan metode dan teknik yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi dan operasi tertentu.
4. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksanakannya sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan kenyataan dapat dilaksanakan.

Berdasarkan para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa fungsi manajemen operasional yaitu sebagai perencanaan yaitu untuk merencanakan sumber daya dan fasilitas yang digunakan untuk membuat produk, jasa penunjang merupakan sarana berupa pengorganisasian yaitu sumber daya manusia dengan membentuk susunan pekerja baik individu maupun kelompok dalam sebuah sistem operasional untuk penetapan metode dan teknik yang akan dijalankan sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien, penelaah meliputi seluruh kegiatan dalam mendapatkan keterangan tentang aktivitas yang dikerjakan dalam kegiatan operasional perusahaan, proses pengolahan merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan masukan, pengendalian atau pengawasan yaitu berfungsi mengontrol seluruh aktivitas dengan tujuan mengarahkan dan menjamin seluruh aktivitas perusahaan berjalan sesuai yang direncanakan.

2.1.2. Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Ruang lingkup manajemen produksi dan operasi akan mencakup perencanaan atau penyimpanan sistem produksi dan operasi, pengendalian dan sistem produksi dan operasi serta sistem informatika produksi.

Menurut Rusdiana (2014) Manajemen operasi memiliki tiga ruang lingkup yaitu:

1. Sistem Informasi Produksi

Sistem informasi meliputi hal-hal berikut:

a. Lingkup Perencanaan Produksi

Lingkup perencanaan produksi meliputi penelitian tentang produk yang disukai konsumen selain itu dalam perencanaan produksi yang merupakan penelitian terhadap produk yang telah ada untuk dikembangkan lebih lanjut agar mempunyai kegiatan yang lebih disukai konsumen.

b. Perencanaan Lokasi dan Tata Letak

Faktor yang mempengaruhi lokasi antara lain:

- a) Biaya ruang kerja
- b) Biaya tenaga kerja
- c) Intensif pajak
- d) Sumber permintaan
- e) Akses ke transformasi
- f) Ketersediaan tenaga kerja

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi rancangan dan tata letak diantaranya:

- a) Karakteristik lokasi gedung tinggi atau gedung luas atau lebar.
- b) Proses produksi, tata letak produk menempatkan tugas sesuai urutan pengerjaannya.
- c) Jenis produk pembagian lokasi berdasarkan jenis produksi.
- d) Kapasitas produk yang diinginkan tingkat produk satu maksimum atau tingkat produk umum plus 25%.

c. Perencanaan Kapasitas

Kapasitas dalam manajemen operasi harus disesuaikan dengan masukan yang telah diproses, antara lain perencanaan lingkungan kerja dan perencanaan standar produksi.

2. Sistem Pengendalian Produksi

Lingkup dari sistem pengendalian produksi meliputi:

- a. Pengendalian proses produksi
- b. Pengendalian bahan baku
- c. Pengendalian biaya produksi
- d. Pengendalian kualitas
- e. Pemeliharaan

3. Perencanaan Sistem

Lingkup dari perencanaan sistem produksi, meliputi:

- a. Struktur organisasi
- b. Sistem produksi dan pemesanan
- c. Skema produksi dan persediaan

Menurut Wahjono (2022) ruang lingkup manajemen operasi meliputi lima tanggung jawab keputusan utama, sebagai berikut:

a. Proses

Merancang proses produksi secara fisik yang mencakup seleksi tipe proses, pemilihan teknologi, analisis aliran proses, penentuan lokasi fasilitas dan *layout*, serta penanganan bahan. Keputusan-keputusan proses merupakan cara pembuatan produk atau pemberian/penyampaian jasa. Desain proses berhubungan erat dengan desain produk sehingga memerlukan koordinasi antara unit pemasaran dengan unit operasi dan produksi.

b. Kapasitas

Keputusan kapasitas diperlukan agar *volume output*-an pada posisi optimal sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam arti tidak terlalu banyak dan terlalu sedikit. Keputusan mengenai kapasitas mencakup kegiatan-kegiatan; pengembangan rencana-rencana kapasitas jangka panjang, menengah dan pendek. Juga keputusan-keputusan tentang peramalan, perencanaan fasilitas, perencanaan agregat, penjadwalan dan pengawasan kapasitas.

c. Persediaan

Dalam manajemen operasi, aset terpenting adalah persediaan. Apakah itu persediaan bahan baku, persediaan barang setengah jadi, persediaan suku cadang, maupun persediaan barang jadi. Keputusan-keputusan mengenai darimana, kapan dan berapa pemesanan serta penyimpanannya memerlukan dukungan sistem logistik yang memadai. Administrasi dan sistem informasi yang handal sangat mendukung pengelolaan persediaan dengan baik.

d. Tenaga Kerja

Keputusan mengenai tenaga kerja mencakup keputusan tentang perancangan dan pengelolaan tenaga kerja dalam kegiatan operasi. Keputusan yang dibuat meliputi pengadaan tenaga kerja (desain pekerjaan, alokasi tenaga kerja, pengukuran tenaga kerja), pengembangan tenaga kerja untuk peningkatan produktivitas, pemberian kompensasi, pengintegrasian antara keinginan tenaga kerja dengan tujuan perusahaan dan penciptaan lingkungan kerja yang sehat dan aman untuk memelihara kepuasan kerja tenaga kerja.

e. Kualitas

Inilah pusat bahasan dari manajemen operasi kontemporer, dimana seluruh *set-up* pemikiran manajemen operasi harus berbasiskan kualitas. Apapun produk dan jasa yang akan dihasilkan harus mampu mencirikan keunggulan kualitas. Oleh karena itu desain kualitas harus diletakkan pada tataran proses yang mengikuti keseluruhan kegiatan operasi, mulai dari awal sampai akhir. Mulai dari proses pengadaan bahan baku, pengadaan tenaga kerja, mesin dan peralatan sampai kepada proses pengiriman barang sampai ketangan konsumen untuk dinikmati.

2.2. Proses Produksi

Dalam menghasilkan suatu barang atau jasa perlu dilakukan melalui proses produksi, dimana proses produksi merupakan bagian penting dalam mengubah *input* menjadi *output* sehingga harus diperhatikan dengan baik agar dapat menghasilkan *output* yang baik. Berikut pengertian proses produksi menurut para ahli:

Menurut Gitosudarmo dalam Eva (2016). “Proses produksi merupakan interaksi antara bahan dasar, bahan-bahan pembantu, tenaga kerja dan mesin-mesin serta alat-alat perlengkapan yang dipergunakan”.

Menurut Fahmi (2014). “Proses produksi adalah sesuatu yang dihasilkan perusahaan baik dalam bentuk barang (*goods*) maupun jasa (*service*) yang dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan dalam suatu periode waktu.

Menurut Rusdiyana (2014). “Proses produksi pada hakikatnya merupakan proses perubahan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*)”.

Proses produksi menurut beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa proses produksi merupakan proses interaksi antara bahan dasar, bahan-bahan pembantu, tenaga kerja dan mesin-mesin serta alat-alat perlengkapan yang dipergunakan dalam perubahan masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) untuk menghasilkan barang (*goods*) maupun jasa (*service*) yang dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan dalam periode waktu.

2.2.1. Jenis-jenis Proses Produksi

Menurut Tampubolon (2014) memisahkan jenis proses produksi perusahaan dengan baik, maka kita perlu mengetahui terlebih dahulu dari mana atau dari sudut pandangan yang akan memisahkan jenis proses produksi dalam perusahaan tersebut. jenis proses produksi dalam perusahaan dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Proses Produksi Terus-menerus

Proses produksi terus-menerus merupakan suatu proses dimana terdapat pola urutan yang pasti dan tidak berubah-ubah dalam pelaksanaan produksi yang dilakukan dari perusahaan yang bersangkutan sejak bahan baku sampai menjadi bahan jadi.

2. Proses Produksi Terputus-putus

Proses produksi terputus-putus merupakan proses produksi dimana terdapat beberapa pola atau urutan pelaksanaan produksi dalam perusahaan yang bersangkutan sejak bahan baku sampai menjadi bahan jadi.

Menurut Prawirosentono (2014) mengatakan bahwa berdasarkan jenis proses produksi atau berdasarkan sifat manufaktur, yaitu:

1. Perusahaan dengan proses produksi terus-menerus yaitu perusahaan manufaktur yang beroperasi secara terus-menerus (*continous*) untuk memenuhi stok pasar (kebutuhan pasar).
2. Perusahaan dengan proses produksi yang terputus-putus adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi secara terputus-putus menggantungkan proses produksinya pada pesanan (*job order*).
3. *Fixed plant*, yaitu untuk melaksanakan proyek pembuatan jalan dan jembatan.

Dari pendapat para ahli diatas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa jenis-jenis proses produksi yaitu proses produksi yang terus-menerus yaitu proses dimana terdapat pola urutan yang pasti dan tidak berubah-ubah (*continous*) dalam pelaksanaan produksi yang dilakukan dari perusahaan yang bersangkutan sejak bahan baku sampai menjadi bahan jadi untuk memenuhi stok pasar, proses produksi yang terputus-putus merupakan proses produksi dimana terdapat beberapa pola atau urutan pelaksanaan produksi (secara terputus-putus) dalam perusahaan yang bersangkutan sejak bahan baku sampai menjadi bahan jadi menggantungkan proses produksinya pada pesanan (*job order*), dan *fixed plant* yaitu untuk melaksanakan proyek pembuatan jalan dan jembatan.

2.3. Kualitas

Kualitas suatu produk yang dapat memiliki peranan penting didalam perusahaan, karena dapat memiliki simbol kepercayaan yang bernilai dimata konsumen. Usaha yang telah dilakukan perusahaan untuk mencapai nama baik perusahaan itu sendiri tergantung pada kualitas produk yang dihasilkan.

Menurut Wahyudi dan Kosasih (2017). “Kualitas adalah *comformanceto requitment*, yaitu sesuai dengan yang disyaratkan atau distandarkan. Suatu produk memiliki kualitas apabila sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Standar kualitas meliputi bahan baku, proses produksi, dan produk jadi.

Menurut Handoko (2017). “Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan”.

Menurut Rusdiana (2014). “Kualitas dapat ditempatkan sebagai alat yang sangat ampuh dalam usaha mempertahankan bisnis suatu perusahaan, kualitas dapat dipergunakan untuk memenangkan persaingan.

Menurut *American Society for Quality* yang dikutip oleh Heizer dan Render (2015). “Kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar yang bertujuan untuk memuaskan konsumen”

Menurut Assuari (2016). “Kualitas merupakan keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar.”

Pengertian kualitas menurut beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah *comformanceto requitment*, yaitu sesuai yang disyaratkan atau distandarkan, dimana suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan sesuai dengan ciri dan karakteristik yang mampu memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar sehingga dapat mempertahankan bisnis dan memenangkan persaingan suatu perusahaan.

2.3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas

Kualitas menjadi tolak ukur baik buruknya sesuatu, untuk mengetahui kualitas produk sebelum di jual, maka perusahaan perlu mengetahui faktor-faktor

apa saja yang mempengaruhi pengendalian kualitas, sehingga saat dipasarkan produk dapat di terima dengan baik oleh konsumen. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas menurut para ahli:

Menurut Yamit (2013) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas adalah:

1. Fasilitas operasi seperti kondisi fisik bangunan.
2. Peralatan dan perlengkapan (*tools and equipment*).
3. Bahan baku dan material.
4. Pekerjaan ataupun staf organisasi.

Secara khusus faktor-faktor mempengaruhi kualitas yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pasar atau tingkat persaingan
Persaingan sering merupakan penentu dalam menetapkan tingkat kualitas *output* suatu perusahaan, maka tinggi tingkat persaingan akan memberikan pengaruh pada perusahaan dalam menghasilkan produk berkualitas.
2. Tujuan organisasi (*Organization obyektif*)
Apakah perusahaan bertujuan untuk menghasilkan *volume output* tinggi, barang yang berharga rendah (*low price product*) atau menghasilkan barang yang berharga mahal, eksklusif (*exclusive expensive product*).
3. Testing produk (*product testing*)
Testing yang kurang memadai terhadap produk yang dihasilkan dapat berakibat kegagalan dan mengungkapkan kekurangan yang terdapat pada produk.
4. Desain produk (*product design*)
Cara mendesain produk pada awalnya dapat menentukan kualitas produk itu sendiri.
5. Proses produksi (*production process*)
Prosedur untuk memproduksi dapat juga menentukan kualitas produk yang dihasilkan.
6. Kualitas *input* (*quality of input*)
Jika bahan yang digunakan tidak memenuhi standar, tenaga kerja tidak terlatih, atau perlengkapan yang digunakan tidak tepat, akan berakibat pada produk yang dihasilkan.
7. Perawatan perlengkapan (*equipment maintance*)
Apabila perlengkapan tidak dirawat secara tepat atau suku cadang tidak tersedia maka kualitas akan kurang dari semestinya.
8. Standar kualitas (*quality standard*)
Jika perhatian kualitas dalam organisasi tidak tampak, tidak ada testing maupun inspeksi, maka *ouput* yang berkualitas akan sulit dicapai.
9. Umpan balik konsumen (*customer feedback*)
Jika perusahaan kurang sensitif terhadap keluhan konsumen, kualitas tidak akan meningkat secara signifikan.

Menurut Assauri (2016) tingkat kualitas ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Fungsi suatu barang, suatu barang yang dihasilkan hendaknya memperhatikan fungsi untuk apa barang itu digunakan atau dimaksudkan, sehingga barang-barang yang dihasilkan harus dapat benar-benar memenuhi fungsi tersebut.
2. Wujud luar, salah satu faktor yang penting dan sering digunakan oleh konsumen dalam melihat suatu barang pertama kalinya, untuk menentukan kualitas barang tersebut adalah wujud luar barang itu.
3. Biaya barang tersebut, hal ini terlihat dari barang-barang yang mempunyai biaya atau harga yang mahal, dapat menunjukkan bahwa kualitas barang tersebut relatif lebih baik. Demikian pada sebaliknya, bahwa barang-barang yang mempunyai biaya atau harga yang murah dapat menunjukkan bahwa kualitas barang tersebut relatif rendah.

2.3.2. Dimensi Kualitas

Menurut Garvin (2014) dimensi kualitas produk ada delapan, karakteristik yang digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas produk yaitu sebagai berikut:

1. *Performance* (kinerja)
Karakteristik produk dari produk inti yang telah dibeli contohnya kecepatan, kemudahan dan kenyamanan yang telah diberikan perusahaan.
2. *Features* (keistimewaan atau ciri-ciri)
Karakteristik sekunder atau pelengkap dari sebuah produk.
3. *Reability* (keandalan)
Kemungkinan kecil dari produk yang mengalami kerusakan.
4. *Conformanceto specification* (kesesuaian dengan spesifikasi)
Kesesuaian karakteristik desain dan operasi telah memenuhi standar-standar yang sudah ditetapkan.
5. *Durability* (daya tahan)
Seberapa lama produk tersebut dapat digunakan oleh konsumen.
6. *Serviceability* (kemampuan pelayanan)
Melalui kecepatan kenyamanan serta penanganan keluhan yang memuaskan, misalnya pelayanan yang diberikan bukan hanya sekali konsumen membeli produk tetapi mencakup kesediaan seberapa banyak konsumen membeli dengan pelayanan yang memuaskan.
7. *Aesthetics* (estetika)
Merupakan daya tarik terhadap panca indra contohnya bentuk model produk yang terbaru, warna yang sesuai dan sebagainya.
8. *Perceived quality* (kualitas yang dipersepsikan)

Citra dan reputasi produk dari suatu perusahaan. Misalnya kurangnya pengetahuan konsumen akan atribut dari kualitas produk sehingga konsumen berpresepsi bahwa kualitas dari aspek harga maupun nama merek.

Menurut Reid dan Sanders (2013) kualitas terdiri dari lima dimensi, yang nanti berbeda untuk organisasi atau perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur dan bidang jasa, yaitu:

1. Kesesuaian dengan spesifikasi, seberapa baik produk memenuhi target dan toleransi yang ditentukan oleh perancangannya.
2. Kesesuaian untuk digunakan, mengevaluasi seberapa baik kinerja produk untuk penggunaan yang dimaksudkan.
3. Nilai untuk harga yang dibayarkan, kualitas didefinisikan dalam hal kegunaan produk berdasarkan harga yang dibayarkan.
4. Layanan dukungan, kualitas didefinisikan berdasarkan dukungan yang diberikan setelah produk dibeli.
5. Kriteria psikologis, fokus kualitas pada penilaian keunggulan produk.

Menurut Tjiptono (2014) kualitas mengandung banyak dimensi dan makna. Antara lain:

1. Kesesuaian dengan persyaratan.
2. Kecocokan untuk pemakaian.
3. Bebas dari kerusakan/cacat.
4. Perbaikan/penyempurnaan berkelanjutan.
5. Sesuatu yang bisa membahagiakan pelanggan.

2.3.3. Perspektif Kualitas

Perspektif Kualitas adalah sebuah pendekatan yang diambil untuk mencapai mutu suatu produk maupun jasa.

Menurut Sari (2018) Semakin baik reaksi dari konsumen maka bisa dikatakan semakin baik kualitas produk. Tetapi kemungkinan juga dapat terjadi apabila perusahaan secara tidak langsung membuat produk yang tidak sama atau cacat. Oleh karena itu, perusahaan sangat butuh integritas manajemen yang baik dalam menyerahkan dan menyalurkan penilaian konsumen serta pengendalian akan kualitas.

Menurut Rusyadah dan Yuana (2019) terdapat lima perspektif kualitas produk yaitu:

1. Pendekatan *Trancedent*
Kualitas dalam pendekatan ini digunakan untuk menunjukkan kualitas produk seni.
2. Pendekatan *Product-Based*
Dalam pendekatan ini, mutu atau kualitas adalah karakteristik/properti yang mampu diukur.
3. Pendekatan *User-Based*

Berdasarkan pemikiran, pendekatan ini menjelaskan bahwasannya kualitas bergantung kepada orang yang melihatnya, akhirnya produk memiliki kualitas tinggi yakni produk yang paling sesuai dengan preferensi pribadi atau kepuasan terpenuhi.

4. Pendekatan *Manufacturing-Based*

Pendekatan ini mendasar pada pasokan, terutama berfokus pada praktik manufaktur dan rekayasa, juga mendefinisikan kualitas sebagai syarat yang harus dipenuhi.

5. Pendekatan *Value-Based*

Pendekatan ini dilihat berdasarkan kualitas hal harga dan nilai. Mempertimbangkan pertukaran antara harga dan kinerja. Dalam hal ini, kualitas itu relatif, jadi produk yang berkualitas baik belum tentu produk yang paling berharga.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa perspektif kualitas semakin baik reaksi dari konsumen maka bisa dikatakan semakin baik kualitas produk sehingga terdapat pendekatan perspektif kualitas yaitu; pendekatan *transcedent* digunakan untuk menunjukkan kualitas seni, pendekatan *product-based* dalam pendekatan ini mutu adalah karakteristik/properti yang mampu diukur, pendekatan *user-based* kualitas bergantung kepada orang yang melihatnya, pendekatan *manufacturing-based* pendekatan ini mendasar pada pasokan.

2.4. Pengendalian Kualitas

Dengan semakin banyaknya perusahaan yang berkembang di Indonesia, kualitas produk menjadi lebih penting dari sebelumnya. Persaingan yang sangat ketat menjadikan pengusaha semakin menyadari pentingnya kualitas produk agar dapat bersaing dan mendapat pangsa pasar yang lebih besar. Perusahaan membutuhkan suatu cara yang dapat membutuhkan suatu cara yang dapat mewujudkan terciptanya kualitas yang baik pada produk yang dihasilkannya serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai dengan tuntutan pasar yaitu dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani.

Dalam menjalankan aktivitas, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Menurut Assauri (2016) menjelaskan bahwa “Pengendalian kualitas merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan agar barang yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijakan pimpinan perusahaan”

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2018). “Pengendalian mutu adalah mengembangkan, mendesain, memproduksi, dan memberikan layanan produk bermutu yang paling ekonomis, berguna dan selalu memuaskan para pelanggan”.

Menurut Ratnadi dan Suprianto (2016). “Pengendalian kualitas adalah proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam bentuk produk atau jasa.”

Menurut Harahap et al (2018). “Pengendalian kualitas merupakan suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan mengingatkan kualitas produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.”

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa pengendalian kualitas adalah mengembangkan, mendesain, memproduksi, dan memberikan layanan produk bermutu yang paling ekonomis, dengan teknik atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, menjamin dan mengingatkan tingkat kualitas produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan berdasarkan pimpinan perusahaan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

2.4.1. Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan terpenting dari pengendalian kualitas yaitu untuk mencari tahu sejauh mana proses dan hasil suatu produk maupun jasa memenuhi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Berikut tujuan pengendalian menurut beberapa para ahli:

Menurut Walujo (2020) tujuan dari pengendalian kualitas terdiri dari:

- a) Menjaga agar kualitas produk selalu tetap (konstan).
- b) Menjaga agar bahan bahan yang dipakai selalu tetap.
- c) Menjaga agar pengolahan bahan (proses) selalu menurut rencana (standar) yang telah ditetapkan.
- d) Menjaga agar kerusakan pemakaian bahan dapat dikendalikan.
- e) Menjaga agar kerusakan produk dapat dikendalikan
- f) Menjaga agar konsidi mesin selalu stabil.
- g) Menjaga agar *schedule* atau jadwal mesin sesuai dengan rencana.

Menurut Handoko (2016) menyatakan bahwa tujuan pengendalian kualitas, terdiri dari:

- a) Mengurangi kesalahan dan meningkatkan mutu.
- b) Mengilhami kerjasama tim yang baik.
- c) Mendorong keterlibatan dalam tugas.
- d) Meningkatkan motivasi para karyawan.
- e) Menciptakan kemampuan memecahkan masalah
- f) Menimbulkan sikap-sikap memecahkan masalah.
- g) Memperbaiki komunikasi dan mengembangkan hubungan antara manajer dan karyawan.

- h) Mengembangkan kesadaran konsumen yang tinggi.
- i) Memajukan karyawan dan mengembangkan kepemimpinan dalam mendorong penghematan biaya.

2.4.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas

Kualitas merupakan tolak ukur baik buruknya sesuatu, untuk mengetahui kualitas produk sebelum dijual, maka perusahaan perlu mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pengendalian kualitas, sehingga saat dipasarkan produk bisa diterima baik oleh konsumen. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas menurut para ahli:

Menurut Irwan dan Haryono (2015) terdapat tiga faktor yang mempengaruhi pengendalian kualitas, antara lain:

1. Segi operator, yaitu keterampilan dan keahlian dari manusia yang menangani produk. Maka Perusahaan perlu mengadakan peningkatan kemampuan manusia agar terciptanya sumber daya manusia yang terampil sesuai dengan bidangnya sehingga mendapatkan hasil yang maksimal dan kegiatan proses produksinya dapat terkendali.
2. Segi bahan baku, yaitu bahan baku yang dipasok oleh penjual, sehingga disebabkan oleh biaya produksi. Maka dari itu mengakibatkan ketidaksesuaian bahan baku yang sudah ditetapkan oleh perusahaan sehingga produk yang dihasilkan kualitasnya menurun.
3. Segi mesin, yaitu jenis mesin dan elemen-elemen mesin yang digunakan dalam proses produksi. Proses produksi akan terhambat jika terjadinya ketidaksesuaian jenis mesin dan elemen-elemen yang digunakan sehingga dapat mempengaruhi pengendalian kualitas dan produksi tidak terkendali sehingga mengakibatkan kerusakan produk.

Menurut Assauri (2016) dengan istilah proses dimaksudkan adalah suatu pekerjaan yang harus diulang-ulang dengan mesin dan atau orang-orang dimana dibutuhkan kesesuaian dengan spesifikasi. Derajat atau tingkat pengawasan kualitas yang dapat dilakukan atas proses-proses tersebut, tergantung pada faktor-faktor berikut:

1. Kemampuan Proses
Batas-batas yang ingin dicapai haruslah disesuaikan dengan kemampuan proses yang ada, tidak akan ada gunanya mencoba mengawasi suatu proses dalam batas-batas yang melebihi kemampuan atau kesanggupan proses yang ada.
2. Spesifikasi yang berlaku
Spesifikasi dari hasil produksi yang ingin dicapai harus dapat berlaku, bila ditinjau dari segi kemampuan proses dan keinginan atau kebutuhan pemakai konsumen yang ingin dicapai dari hasil produksi tersebut. Dalam hal ini haruslah dipastikan dahulu apakah spesifikasi yang ditentukan dapat

berlaku dari kedua segi yang telah disebutkan diatas, sebelum pengawasan kualitas pada proses dapat dimulai.

3. Apkiran atau *scrap* yang dapat diterima
Tujuan untuk mengawasi suatu proses adalah untuk dapat mengurangi bahan-bahan atau barang dibawah standar, bahan-bahan atau apkiran menjadi seminimum mungkin.
4. Ekonomisnya kegiatan produksi
Efisiensinya suatu kegiatan produksi tergantung pada seluruh proses-proses didalamnya. Suatu barang yang sama dapat dihasilkan dengan macam-macam proses, dengan biaya produksi berbeda tidaklah selalu ekonomis untuk memilih proses dengan jumlah barang barang yang sedikit apkiran yang sedikit, karena biaya untuk pengerjaan atau *processing* lebih lanjut akan mungkin lebih mahal (atau melebihi biaya-biaya yang telah dihemat).

2.4.3. Langkah-langkah pengendalian kualitas

Untuk memperoleh hasil pengendalian kualitas efektif, maka pengendalian terhadap kualitas suatu produk dapat dilaksanakan dengan menggunakan langkah-langkah pengendalian kualitas, karena tidak semua hasil produksi sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Berikut langkah-langkah pengendalian menurut beberapa ahli:

Menurut Schroeder (2015) untuk mengimplementasi perencanaan, pengendalian dan pengembangan kualitas melalui siklus kualitas diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik kualitas
Sebelum melakukan pengendalian kualitas perlu ditetapkan karakteristik produk yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Setelah dilakukan perencanaan tentang atribut produk yang dapat memenuhi karakteristik kualitas tersebut.
2. Memutuskan cara mengukur setiap kualitas produk tersebut
Dalam langkah ini harus ditentukan metode alat yang akan digunakan untuk mengukur apakah karakteristik produk tersebut telah berkualitas atau belum.
3. Menentukan standar kualitas
Dalam langkah ini ditentukan yang akan menjadi pembatasan kualitas suatu produk.
4. Membentuk suatu program inspeksi yang melibatkan tenaga kerja
Dalam langkah ini dilakukan program inspeksi dengan mengambil beberapa sampel yang akan diuji apakah sudah memenuhi standar yang telah ditentukan atau belum.
5. Menentukan dan memperbaiki sebab-sebab kualitas yang rendah
Jika dalam inpeksi ditemukan kualitas yang rendah dan tidak sesuai dengan standar yang telah direncanakan maka harus dicari penyebab rendahnya

kualitas tersebut. setelah itu dilanjutkan dengan merencanakan dan merancang tindakan perbaikan terhadap kualitas yang rendah tersebut.

6. Terus menerus melakukan perbaikan

Dalam langkah ini, dapat dilakukan dengan pendekatan pencegahan kerusakan dengan berpedoman dan tahap lima. Pengembangan sistem produksi menuju tingkatan cacat yang sekecilnya haruslah tetap dilaksanakan.

Menurut Assauri (2016), pengendalian yang efektif membutuhkan beberapa langkah yaitu:

1. Perumusan, perumusan merupakan langkah pertama dalam pengendalian kualitas. Dalam merumuskan secara terperinci, apa yang dikendalikan dan diawasi, serta ciri-ciri dari objek yang diawasi.
2. Pengukuran, yang dilakukan untuk ciri-ciri yang dapat dihitung atau diukur atas objek yang dapat diukur atas objek yang dapat diukur.
3. Perbandingan, yang menggunakan standar perbandingan, yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pengukuran dengan menekankan hasil pada tingkat kualitas yang dicari.
4. Pengevaluasian, yang harus dilakukan untuk dapat menghindari *out of control* dari manajemen.
5. Pengoreksian, bila ditemukan *out of control* atau proses diluar kendali, maka suatu tindakan koreksi harus dilakukan.
6. Monitoring hasil, yang harus dilakukan untuk dapat menjamin bahwa tindakan koreksi adalah efektif.

2.5. Produk Cacat

Produk yang dihasilkan dalam proses produksi tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh perusahaan, tetapi secara ekonomis produk ini dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu, produk ini dikenal dengan produk cacat. Berikut pengertian produk cacat menurut para ahli, yaitu:

Menurut Harmanto (2017). “Produk cacat merupakan unit-unit produk yang keadaan fisiknya tidak dapat diperlakukan sebagai produk akhir, tetapi dapat diperbaiki untuk kemudian dijual dalam bentuk produk akhir.”

Menurut Halim (2016). “Produk cacat merupakan produk dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar namun secara ekonomis bila diperbaiki lebih menguntungkan dibanding langsung dijual”.

Menurut Assauri (2016). “Produk cacat merupakan produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, sehingga membutuhkan untuk perbaikan atau revisi produk kembali”.

Menurut Ginting (2012). “Produk cacat adalah suatu produk yang tidak memenuhi kualifikasi dari standar mutu yang sudah ditetapkan perusahaan, tetapi memerlukan sesuatu biaya lain untuk merevisi biaya dalam memperbaikinya, itu cenderung secara moneter disempurnakan menjadi item yang unggul.”

Berdasarkan beberapa pendapat pada ahli, maka dapat diambil kesimpulan bahwa produk cacat merupakan unit-unit produk yang keadaan fisiknya tidak dapat diperlakukan sebagai produk akhir, dan produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi kualifikasi dari standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan, tetapi memerlukan suatu biaya lain untuk perbaikan atau merevisi produk dalam memperbaikinya, kemudian dijual dalam bentuk produk akhir dan lebih menguntungkan.

2.5.1. Faktor-faktor penyebab produk cacat

Penyebab produk cacat bisa saja terjadi karena faktor-faktor yang mengakibatkan suatu produk cacat, menurut Dewi dan Kristanto (2014) menjelaskan bahwa kerusakan produk atau produk cacat disebabkan oleh dua faktor yaitu:

1. Kerusakan produk yang disebabkan oleh pelanggan seperti penggantian spesifikasi produk setelah dimulai produksi.
2. Kerusakan produk yang disebabkan oleh kegagalan internal seperti kecerobohan karyawan atau rusaknya peralatan.

Menurut Bustami dan Nurlela (2013) mengemukakan bahwa ada dua faktor penyebab kecacatan produk, yaitu:

1. Produk cacat bersifat normal

Dimana setiap produksi tidak bisa dihindari terjadinya produk cacat, maka biaya untuk memperbaiki produk cacat tersebut dibebankan ke setiap departemen dimana terjadinya produk cacat, dengan cara menggabungkan setiap elemen biaya yang dibebankan pada setiap departemen.

2. Produk cacat akibat kesalahan

Dimana terjadinya produk cacat diakibatkan kesalahan dalam proses produksi seperti kurangnya perencanaan, pengawasan dan pengendalian, kelalaian pekerja, dan sebagainya. Maka biaya untuk memperbaiki produk cacat seperti ini tidak dibebankan ke setiap elemen biaya tetapi dianggap sebagai kerugian perusahaan yang harus dimasukkan ke dalam rekening rugi produk cacat.

Berdasarkan pendapat menurut beberapa ahli, maka dapat diambil kesimpulan bahwa faktor-faktor penyebab produk cacat terdapat dua hal yaitu produk cacat bersifat normal dimana setiap produksi tidak bisa dihindari terjadinya produk cacat dan produk cacat akibat kesalahan dalam produksi seperti kurangnya perencanaan, pengawasan dan pengendalian seperti kecerobohan karyawan atau kerusakan pada mesin dan berasal dari konsumen (*eksternal*) seperti pergantian spesifikasi produk ketika sedang di produksi.

2.6. Statistical Quality Control (SQC)

Dalam menghasilkan kualitas produk yang baik dapat dilakukan tindakan dengan menerapkan metode *Statistical Quality Control* (SQC) sebagai sebuah alat yang berguna dalam membantu produk sesuai dengan standar kualitas yang

ditetapkan oleh perusahaan dari awal proses hingga akhir proses agar dapat meminimumkan terjadinya kerusakan pada produk. Berikut pengertian *Statistical Quality Control* (SQC) menurut para ahli:

Menurut Irwan dan Haryono (2015) menyatakan bahwa “*Statistical Quality Control* merupakan teknis penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendala, penganalisis, pengelola dan perbaikan proses dengan menggunakan metode-metode statistik”.

Menurut Rujianto dan Wahyuni (2018). Pada sebuah manajemen operasional, metode pengendalian kualitas yang memakai metode statistik disebut *Statistical Quality Control*, yaitu sistem yang dibesarkan guna melindungi standar kualitas penciptaan, pada tingkatan bayaran minimum, dengan memakai tata cara statistik untuk mengumpulkan serta menganalisis data metodologi *statistical quality* memiliki teknik untuk memecahkan masalah dengan cara pemantauan statistik, kontrol, analisis, dan peningkatan produk dan proses.

Menurut Assauri dalam syarief et al (2017). “*Statistical Quality Control* (SQC) merupakan suatu sistem yang dikembangkan untuk menjaga standar yang *uniform* dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dengan tujuan untuk mencapai efisiensi.”

Menurut Hairiyah (2019). “*Statistical Quality Control* merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk menggunakan metode statistik sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas produk.”

Bedasarkan pengertian *statistical Quality Control* (SQC) menurut para ahli dapat disimpulkan bahwa *Statistical Quality Control* (SQC) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitori, mengendalikan, menganalisis, mengelola dan memperbaiki produk menggunakan metode statistik untuk menjaga standar yang *uniform* dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dengan tujuan untuk mencapai efisiensi sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan kualitas produk.

2.6.1. Keuntungan Statistical Quality Control (SQC)

Menurut Assauri (2016), keuntungan menggunakan metode *Statistical Quality Control* adalah:

1. Pengawasan (Control), dimana penyelidikan yang diperlukan untuk dapat menerapkan *Statistical Quality Control* mengharuskan bahwa syarat-syarat kualitas pada situasi dan kemampuan prosesnya telah dipelajari hingga mendetail. Hal ini akan menghilangkan beberapa titik kesulitan tertentu, baik dalam spesifikasi maupun dalam proses.
2. Pengerjaan kembali barang-barang yang telah diapkir (*scrap-rework*). Dengan dijalankannya pengontrolan maka dapat dicegah terjadinya penyimpangan.

3. Penyimpangan dalam proses. Sebelum terjadi hal-hal yang serius, dan akan diperoleh kesesuaian yang lebih baik antara kemampuan proses (*process capability*) dengan spesifikasi, sehingga banyaknya barang-barang yang diapkir (*scrap*) dapat dikurangi sekali. Dalam perusahaan pabrik sekarang ini, biaya-biaya bahan sering kali mencapai 3 sampai 4 kali biaya buruh, sehingga dengan perbaikan yang telah dilakukan dalam hal pemanfaatan bahan dapat memberikan penghematan yang menguntungkan.
4. Biaya-biaya pemeriksaan, karena *Statistical Quality Control* dilakukan dengan jalan mengambil sampel-sampel dan menggunakan *sampling techniques*, maka hanya sebagian saja hasil produksi yang perlu untuk diperiksa. Akibatnya hasil ini akan dapat menurunkan biaya-biaya pemeriksaan.

2.6.2. Alat bantu dalam Statistical Quality Control (SQC)

Metode *Statistical Quality Control* (SQC) menggunakan menggunakan metode-metode statistik sebagai pemecah masalahnya berupa teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, menganalisis, mengelola, memperbaiki produk dan proses produksi secara efisien (Bakhtiar et al, 2013). Ada berbagai macam alat statistik yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas, akan tetapi untuk menerapkan metode SQC, perlu dilakukan analisis faktor secara menyeluruh pada proses produksi yang dimana pengendalian kualitas statistik memiliki batasan berupa variabel data maupun berupa atribut data:

1. Variable Data

Variable data yang menjadi ukurannya atau digunakan untuk keperluan analisis.

Contohnya: bentuk barang dan volume barang.

2. Atribut Data

Atribut data untuk pencatatan berupa data kualitatif yang dapat dihitung.

Contohnya: jenis banyaknya cacat produk, spesifikasi ketidaksesuaian barang.

Menurut Heizer dan Render (2015) menyebutkan bahwa bahwa pengendalian kualitas secara stasistik dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) mempunyai tujuh alat statistik utama yang dapat utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu mengendalikan kualitas, antara lain yaitu lembar periksa (*check sheet*), histogram, peta kendali (*control chart*), diagram pareto, diagram sebab akibat (*fishbone*), diagram sebar (*scatter digram*) dan diagram air (*flow chart*).

Berikut penjelasan mengenai tujuh alat statistik untuk mengendalikan kualitas, yaitu:

1. Lembar Periksa (*Check Sheet*)

Lembar periksa (*check sheet*) merupakan alat pengumpulan dan penganalisis data yang disajikan dalam bentuk tabel yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkannya dengan standar kualitas.

Tujuan lembar periksa (*check sheet*) yaitu untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui dimana letak kesalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab sehingga dapat dilakukan perbaikan atau tidaknya.

Adapun manfaat dipergunakannya *check sheet* yaitu sebagai alat untuk:

- Mempermudah pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah terjadi.
- Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sedang terjadi.
- Menyusun data secara otomatis sehingga lebih mudah untuk dikumpulkan.
- Memisahkan antara opini dan fakta.

Defect Types/ Event Occurrence	Dates						TOTAL
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	
Supplied parts rusted							20
Misaligned weld							5
Improper test procedure							0
Wrong part issued							3
Film on parts							0
Voids in casting							6
Incorrect dimensions							2
Adhesive failure							0
Masking insufficient							1
Spray failure							5
TOTAL		10	13	10	5	4	

Gambar 2.1 Lembar Periksa (*Check Sheet*)

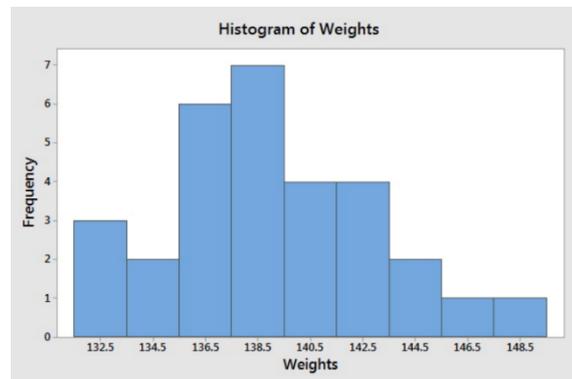
2. Diagram Batang (Histogram)

Menurut Fakhri dan Kamal (2013) dalam satu metode statistik untuk mengatur data sehingga dapat dianalisa dan diketahui distribusinya disebut histogram. Selain itu, histogram diartikan juga sebagai grafik distribusi frekuensi, grafik batang yang digunakan untuk menganalisa kualitas dari sekelompok (hasil produksi), dengan standar mutu produksi atau penyebaran datanya.

Histogram merupakan suatu alat untuk membantu menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya. Bentuk histogram yang miring atau tidak simetris menunjukkan bahwa banyak data yang tidak berada pada nilai rata-rata tetapi kebanyakan datanya berada pada batas atas atau bawah.

Manfaat histogram adalah sebagai berikut:

- a) Memberikan gambaran populasi.
- b) Memberikan variabel dalam susunan data.
- c) Mengembangkan pengelompokkan yang logis.
- d) Pola-pola variasi mengungkapkan fakta-fakta produk tentang proses.



Gambar 2.2 Histogram

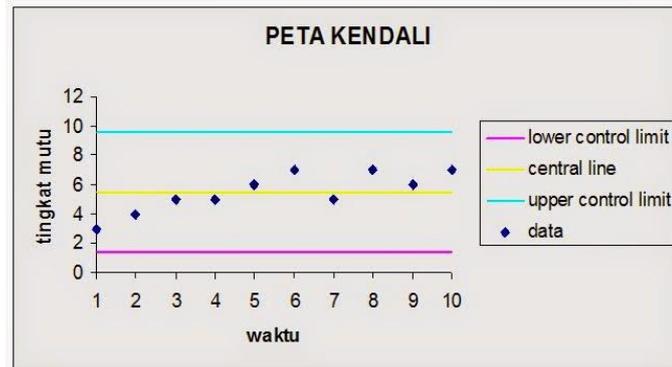
3. Peta Kendali (*control chart*)

Control Chart merupakan suatu grafik yang digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam keadaan stabil atau tidak. Menurut Heizer dan Render (2015) peta kendali adalah presentasi grafis dari proses data dari waktu ke waktu yang menunjukkan batas kendali atas dan bawah untuk proses yang dikendalikan.

Menurut Rustedi (2013). Diagram kendali (*control chart*) merupakan salah satu *tools* untuk memonitor dan mengevaluasi yang secara grafis apakah suatu kegiatan atau proses berada dalam keadaan stabil atau tidak, dengan kata lain apakah berada dalam keadaan sesuai batas spesifikasi (terkendali) atau berada diluar spesifikasi (luar batas kendali), sehingga bisa menyelesaikan masalah dan terciptanya perbaikan kualitas. Diagram kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan itu akan terlihat pada diagram kendali.

Manfaat pada diagram kendali adalah untuk:

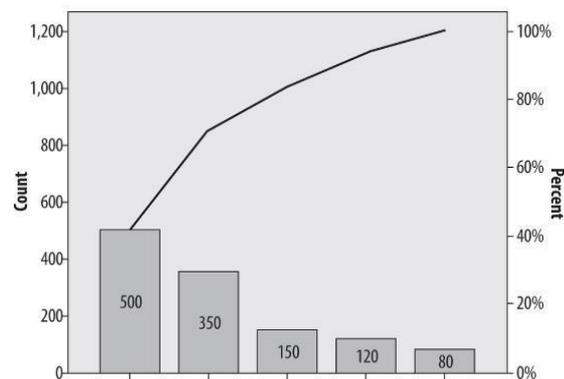
- a) Memberikan informasi apakah suatu proses produksi masih berada didalam batas-batas kendali kualitas atau tidak terkendali.
- b) Memantau proses produksi secara terus menerus agar tetap stabil.
- c) Menentukan kemampuan proses (*capability processes*).
- d) Mengevaluasi *performance* pelaksanaan dan kebijaksanaan pelaksanaan proses produksi.
- e) Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.



Gambar 2. 3 Peta Kendali (*Control Chart*)

4. Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan menggunakan diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar hingga paling kecil.



Gambar 2.4 Diagram Pareto

5. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Chart*)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah.

Faktor-faktor penyebab utama dapat dikelompokkan dalam:

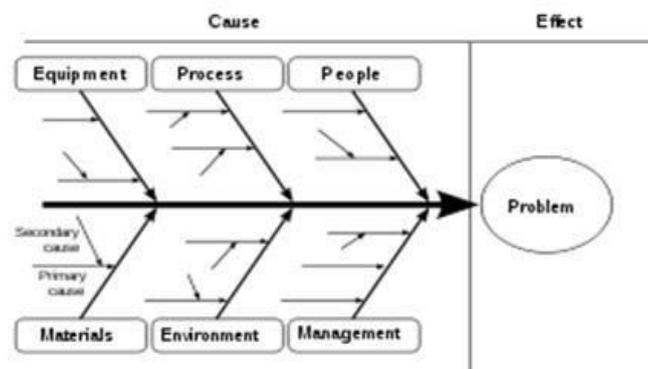
- 1) *Material*/bahan baku
- 2) *Machine*/mesin
- 3) *Man*/tenaga kerja
- 4) *Method*/metode
- 5) *Environment*/lingkungan
- 6) *Equipment*/ perlengkapan

Adapun kegunaan dari diagram sebab akibat ini adalah:

- (1) Membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah.
- (2) Menganalisa kondisi yang sebenarnya yang bertujuan untuk memperbaiki peningkatan kualitas.
- (3) Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah.
- (4) Membantu dalam pencairan fakta lebih lanjut.
- (5) Mengurangi kondisi-kondisi yang menyebabkan ketidaksesuaian produk dengan keluhan konsumen.
- (6) Menentukan standarisasi dari operasi yang sedang berjalan atau yang akan dilaksanakan.
- (7) Sarana pengambilan keputusan dalam menentukan pelatihan tenaga kerja.
- (8) Merencanakan tindakan perbaikan.

Langkah-langkah dalam membuat diagram sebab akibat sebagai berikut:

- (1) Mengidentifikasi masalah utama.
- (2) Menempatkan masalah utama tersebut disebelah kanan diagram.
- (3) Mengidentifikasi penyebab minor dan meletakkannya pada penyebab mayor.
- (4) Diagram telah selesai, kemudian dilakukan evaluasi untuk menentukan penyebab sesungguhnya.



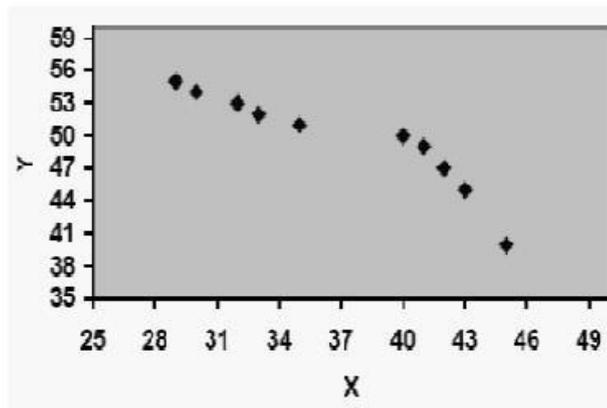
Gambar 2.5 Diagram Sebab Akibat (Fishbone Diagram)

6. Diagram Sebar (*Scatter Chart*)

Scatter chart atau disebut juga dengan peta kolerasi adalah grafik yang menampilkan hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukkan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat atau faktor yang mempengaruhinya.

Pada dasarnya diagram sebar adalah suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk:

- a. Menguji bagaimana kuatnya hubungan antara dua variabel.
- b. Menentukan jenis penjualan dari dua variabel itu, apakah positif, negatif atau tidak ada hubungan.

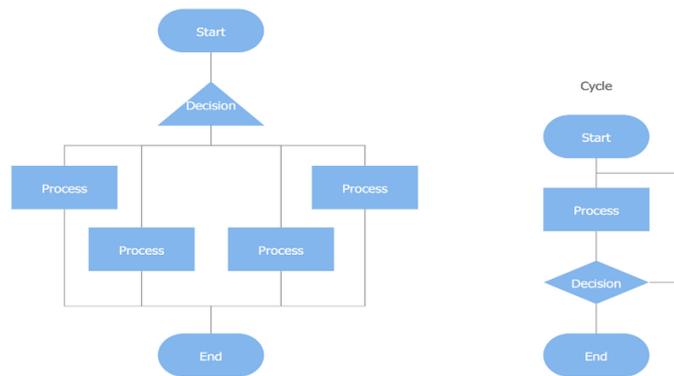


Gambar 2.6 Diagram Sebar (*Scatter Chart*)

7. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Diagram alir secara grafik menunjukkan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak bernotasi dan garis yang berhubungan. Diagram alir (*flow chart*) merupakan alat yang sederhana, namun bagus untuk mencoba membuat arti sebuah proses atau langkah-langkah sebuah proses. Diagram alir dipergunakan sebagai alat analisis untuk:

- a. Mengumpulkan dan mengimplementasikan data juga merupakan ringkasan visual dari data tersebut sehingga memudahkan dalam pemahaman.
- b. Menunjukkan *output* dari suatu proses.
- c. Menunjukkan apa yang sedang terjadi dalam situasi tertentu sepanjang waktu.
- d. Menunjukkan kecendrungan dari data sepanjang waktu.
- e. Membandingkan dari data periode yang satu dengan periode lain, juga memeriksa perubahan-perubahan yang terjadi.



Gambar 2.7 Diagram Alir (*Flow Chart*)

2.6.3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Menurut Heizer dan Render (2015). “Peta kendali adalah presentasi grafis dari proses data dari waktu ke waktu yang menunjukkan batas kendali atas dan bawah untuk proses yang dikendalikan.”

Menurut Rusted (2013). “Diagram kendali (*control chart*) merupakan salah satu *tools* untuk memonitor dan mengevaluasi yang secara grafis apakah suatu kegiatan atau proses berada dalam keadaan stabil atau tidak, dengan kata lain apakah berada dalam keadaan sesuai batas spesifikasi (terkendali) atau berada diluar spesifikasi (luar batas kendali), sehingga bisa menyelesaikan masalah dan terciptanya perbaikan kualitas.”

Peta kendali digunakan untuk membantu mendeteksi adanya penyimpangan dengan cara menetapkan batas-batas kendali:

- 1) Batas kendali atas/ *Upper Control Limit* (UCL).
UCL merupakan garis batas atas untuk penyimpangan yang masih dijalankan.
- 2) Garis pusat atau tengah/ *Central Line* (CL).
CL merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
- 3) Batas kendali bawah/ *Lower Control Limit* (LCL).
LCL merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Peta kendali dibagi menjadi dua yaitu:

1. Peta kendali variabel (*variable control chart*)
Peta kendali variabel merupakan pengumpulan data yang digunakan sebagai mengukur suatu produk untuk memonitor serta mengontrol karakteristik yang dapat mempengaruhi kinerja proses, diukur secara kuantitatif. Misalnya seperti data variabel *volume*, Panjang, tinggi, dan lainnya. (Heizer dan Render, 2015).

Variabel control chart terdiri dari dua jenis yaitu:

a) Peta kendali rata-rata (\bar{x} chart)

Peta ini menjelaskan tentang perubahan-perubahan apakah yang muncul dalam ukuran titik pusatnya atau rata-rata proses. Teknik ini digunakan untuk mengetahui rata-rata pengukuran antar subgrup yang diperiksa.

Berikut ini rumus dari peta kendali rata-rata:

$$UCL\bar{x} = \bar{x} + A_2\bar{R}$$

$$LCL\bar{x} = \bar{x} - A_2\bar{R}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata dari sampel rata-rata

A_2 = Rentangan dari rata-rata sampel

\bar{R} = nilai yang ditemukan pada tabel

b) Peta kendali rentang (\bar{R} chart)

Peta ini menjelaskan tentang apakah ada perubahan-perubahan yang muncul dalam ukuran variasi, yang berkaitan dengan perubahan produk sejenis atau homogen yang dihasilkan oleh produksi. Teknik ini digunakan untuk mengetahui besarnya atau selisih antara nilai pengukuran yang terbesar dengan nilai pengukuran terkecil di subgrup yang diperiksa.

Berikut ini rumus peta kendali rentang (\bar{R} chart):

$$UCL\bar{R} = D_4\bar{R}$$

$$LCL\bar{R} = D_3\bar{R}$$

Keterangan:

$UCL\bar{R}$ = Batas atas bagan kendali rentang

$LCL\bar{R}$ = Batas bawah bagan kendali rentang

D_4, D_3 = Nilai tabel

2. Peta kendali atribut

Peta kendali atribut merupakan peta kendali yang digunakan untuk kualitas produk yang dapat dibedakan dalam karakteristik baik dan buruk, berhasil atau gagal.

Peta kendali ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

a) Peta kendali kerusakan (P - chart)

Peta kendali yang digunakan untuk menganalisis banyaknya barang yang ditolak, yang ditemukan dalam pemeriksaan atau sederetan pemeriksaan terhadap total barang yang diperiksa.

Berikut ini rumus dari peta kendali kerusakan (*P - chart*):

$$P_i = \frac{np_i}{ni}$$

$$CL = \bar{P} = \frac{\text{cacat total}}{\text{total yang diperiksa}} = \frac{\sum pn}{\sum n}$$

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

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

Keterangan:

\bar{P} = Rata-rata bagian yang ditolak dalam sampel

np = Jumlah kerusakan produk dalam setiap produksi

n = Jumlah produk yang diproduksi dalam setiap produksi

b) Peta kendali ketidaksesuaian (*C - Chart*)

Peta kendali ketidaksesuaian (*C - Chart*) merupakan peta kendali yang digunakan untuk menganalisis dengan cara menghitung jumlah yang mengalami ketidaksesuaian dengan spesifikasi atau standar.

Berikut ini rumus dari peta kendali ketidaksesuaian (*C - Chart*):

$$CL = \bar{C} = \frac{\sum C}{k}$$

$$UCL_C = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$$LCL_C = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

Keterangan:

C = Jumlah kecacatan per produksi

K = Jumlah keseluruhan pengamatan

$\sqrt{\bar{C}}$ = Standar Deviasi

\bar{C} = Jumlah rata-rata kecacatan produksi

2.7. Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

2.7.1. Penelitian Sebelumnya

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti, Tahun & Judul Penelitian	Variabel yang diteliti	Indikator	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1.	Erwin Kurnia Sandy dan M. Kumroni Maknuri (2022) Judul: Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Studi Kasus CV. Halim Jaya Abadi	Pengendalian Kualitas	- Bahan baku - Proses Produksi - Hasil Produksi	Metode Statistical Quality Control (SQC)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana analisis kualitas dari penyebab kerusakan cacat produk dan mengurangi tingkat kerusakan pada produk <i>paving block</i> . Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode SQC, maka nilai <i>Central Line</i> (CL)= 0,0493, UCL= 0,0535 sedangkan LCL= 0,0451. Hasil dari analisis jumlah produk cacat menunjukkan bahwa proses produksi dinyatakan tidak terkendali, hal ini dikarenakan terdapat 7 titik yang melewati batas kendali atas (UCL) dan 8 titik yang melewati batas kendali bawah (LCL).
2.	Suparjo dan Febrianti (2019) Judul: Analisis Pengendalian Kualitas Produk Plyurethane Sandwich Panels Dengan Metode Old Seven Tools di PT. ABC	Pengendalian Kualitas	- Bahan baku - Proses Produksi - Hasil Produksi	Metode <i>Old Seven Tools</i>	Hasil dari penelitian ini yaitu 1. Diketahui bahwa <i>defect</i> panel <i>second grade</i> sebanyak 201 unit merupakan jenis <i>defect</i> yang paling dominan yang terjadi. 2. Dengan menggunakan diagram sebab akibat (<i>fishbone</i>) diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya <i>defect</i> panel pada produk <i>polyurethane sandwich panel</i> yaitu faktor manusia, metode,

					mesin, material, dan lingkungan.
3.	<p>Aprilia (2020)</p> <p>Judul: Penerapan Metode Statistical Process Control sebagai Pengendalian Mutu Panel Lantai</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian kualitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan baku - Proses produksi - Hasil produksi 	<p>Metode <i>Statistical Process Control</i> (SPC).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung Persentase Kerusakan, 2. Menghitung garis pusat atau <i>Central Line</i> (CL), 3. Menghitung persentase penurunan jumlah cacat pada produk 	<p>Hasil penelitian menunjukkan penerapan <i>Statistical Process Control</i> (SPC) untuk mencegah terjadinya gompal dan retak yang menjadi permasalahan mutu yang sering terjadi pada panel lantai berhasil dilakukan dengan memperhatikan waktu <i>Setting Time</i> selama 3 jam 36 menit, hal tersebut mengakibatkan batas kendali yang semula <i>Out of Control</i> menjadi <i>In control</i>, nilai Cpk yang semula kurang dari 1 menjadi lebih dari 1,33 yang berarti menunjukkan proses menghasilkan produk ideal sesuai dengan spesifikasi, penurunan presentase permasalahan mutu gompal retak yang semula 30,25% menjadi 14,30%.</p>
4.	<p>Budiarti (2021)</p> <p>Judul: Penerapan SPC untuk pengendalian Mutu Paving Block di PT. Varia Usaha Beton.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengendalian Kualitas 	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan baku - Proses produksi - Hasil produksi 	<p>Menggunakan metode <i>Statistical Processing Control</i> (SPC) dengan menggunakan 7 alat bantu statistik.</p>	<p>Hasil penelitian ini yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Permasalahan mutu, didapat dari diagram pareto masalah terbesar terlihat pada kuat tekan dengan presentase terbanyak 92,05%. 2. Untuk mengurangi masalah pada kuat tekan tersebut, dilakukan penerapan SPC pada pemberian air dengan menyesuaikan jumlah air pada produksi <i>paving block</i> sesuai dengan ukuran yang ditetapkan sebelumnya dan membatasi jumlah air antara 21,65L/m³ - 24,72L/m³.

5.	Putri dan Soares (2019) Judul: Pengendalian Kualitas Genteng Beton Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)	• Pengendalian Kualitas	<ul style="list-style-type: none"> - Bahan baku - Proses produksi - Hasil produksi 	Menggunakan metode <i>Statistical Quality Control</i> (SQC)	<p>Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa produk cacat dan penyebab terjadinya kecacatan dengan menggunakan <i>Statistical Quality Control</i> (SQC) dari produk genteng beton tipe genteng <i>flat</i>. Berdasarkan pengolahan data hasil penelitian ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat dua jenis cacat pada produk genteng yaitu cacat retak rambut (56,29%) dan patah (43,71%). 2. Berdasarkan peta kendali p terlihat bahwa semua data dalam batas kendali. 3. Berdasarkan diagram sebab akibat dapat diketahui penyebab terjadinya produk cacat yaitu faktor manusia, material, metode, dan mesin.
----	---	-------------------------	---	---	---

Berdasarkan tabel penelitian sebelumnya diatas, terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Persamaan secara keseluruhan semua peneliti sebelumnya unit analisis yang digunakan adalah organisasi dan meneliti masalah yang ada pada industri yang menghasilkan produk material seperti panel lantai, *Plyurethane Sandwich Panels* (PSP), *Paving Block* dan genteng beton. Penelitian yang dilakukan oleh Sandy dan Maknuri (2022) dan Putri dan Soares (2019) mempunyai kesamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan dengan bantuan analisis menggunakan alat bantu statistik (*check sheet*, histogram, Diagram pareto, diagram alir, diagram sebab akibat, diagram sebar dan peta kendali). Sedangkan pada penelitian Budiarti (2021) dan Aprilia (2020) berbeda karena menggunakan metode *Statistical Prosessing Control* (SPC) tetapi penelitian ini memiliki kesamaan dengan peneliti yaitu menggunakan peta kendali (P-Chart). Dan untuk penelitian dari Suparjo dan Febrianti (2019) menggunakan metode *Old Seven Tools*.

2.7.2. Kerangka Pemikiran

Persaingan sektor ekonomi, khususnya dalam dunia industri harus mampu bersaing dengan perusahaan lainnya baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasinya

agar mampu memberikan kepuasan kepada konsumen. Didalam proses menciptakan produk yang berkualitas sesuai dengan standar dan selera konsumen, seringkali masih terjadi penyimpangan pada perusahaan sehingga menghasilkan produk cacat yang tentunya akan sangat merugikan bagi perusahaan.

Produk cacat adalah produk yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Produk cacat yang tidak sesuai standar akan dipisahkan agar tidak tercampur. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan suatu sistem pengendalian kualitas agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan produk (*product defect*) sampai pada tingkat kerusakan nol (*zero defect*).

Pengendalian kualitas merupakan suatu teknik dan aktivitas atau tindakan terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan mengingatkan kualitas produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen. (Harahap et al., 2018). Kegiatan ini dilakukan karena sering terjadi ketidaksesuaian antara standar yang diinginkan dengan hasil produksi. Oleh karena itu dalam pengendalian kualitas perlu memperhatikan produk yang di produksi, agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan sesuai dengan harapan konsumen.

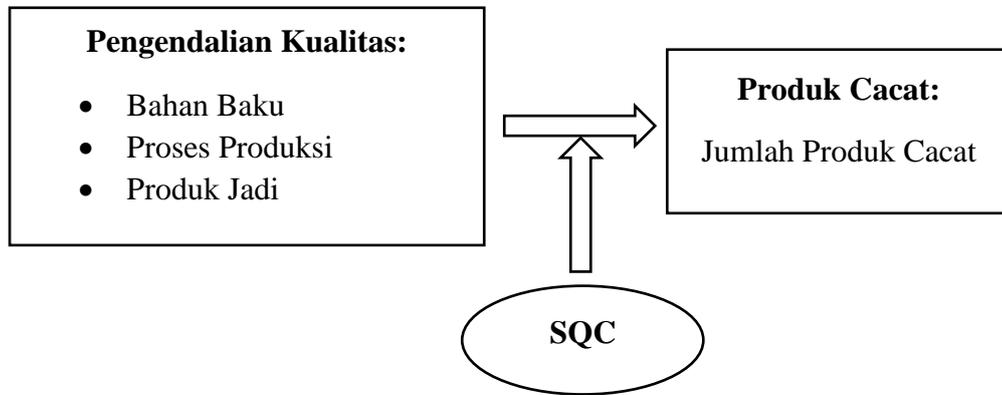
Penggunaan pengendalian kualitas dilakukan untuk mencari faktor-faktor yang menyebabkan penyimpangan yang terjadi dan cara untuk menanggulangnya, sehingga harapannya jumlah presentasi produk cacat dapat berkurang dan jumlah produk cacat dapat menurun. Selain itu juga, pengendalian kualitas dapat mampu menghasilkan suatu kualitas produk yang konsisten sehingga standar produksi yang ditetapkan perusahaan dapat tercapai. Dalam melakukan pengendalian kualitas produk peneliti menggunakan alat bantu *Statistical Quality Control* (SQC). Pengendalian kualitas dapat dilakukan secara statistik adalah sebuah proses yang digunakan untuk menjaga standar, mengukur dan melakukan tindakan perbaikan terhadap produk yang diproduksi. (Heizer dan Render, 2015).

Pendapat ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sandi dan Makmuri (2022) menunjukkan bahwa menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) pada studi kasus CV. Halim Jaya Abadi menunjukkan bahwa hasil dari analisis jumlah produk cacat bahwa proses produksi dinyatakan tidak terkendali, hal ini dikarenakan terdapat 7 titik yang melebihi batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan 8 titik yang melebihi batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL).

Selain itu juga analisis ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Putri dan Soares (2019) dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dengan hasil berdasarkan peta kendali p terlihat bahwa semua data dalam batas kendali, tetapi dengan diagram sebab akibat dapat diketahui bahwa penyebab terjadinya produk cacat yaitu faktor manusia, material, metode, dan mesin.

Pemilihan bahan baku dalam proses produksi menjadi hal yang paling utama untuk menghindari kerusakan pada produk, karena dengan dilakukan

pemilihan bahan baku yang baik dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada saat proses produksi. Berdasarkan uraian kerangka pemikiran diatas, maka dapat dibuat konstelasi penelitian pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.8 Konstelasi Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan pengendalian kualitas produk dalam upaya mengurangi kerusakan produk cacat panel *cladding* pada PT. Delima Karya Putra GRC. Teknik penelitian yang digunakan adalah statistik deskriptif dengan metode *Statistical Quality Control* (SQC).

3.2. Objek, Unit Analisis, dan Unit Lokasi Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah variabel pengendalian kualitas dengan indikator bahan baku, proses produksi, dan produk jadi serta variabel produk cacat dengan indikator jumlah produk cacat dan jenis produk cacat pada PT. Delima Karya Putra GRC.

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah organisasi, yaitu pada bagian pengendalian kualitas PT. Delima Karya Putra GRC.

Lokasi penelitian ini dilakukan pada PT. Delima Karya Putra GRC yang merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur Glassfibre Reinforced Concrete (GRC) dengan produk panel *cladding* lokasi di Jl. Raya Jakarta-Bogor KM 40, Bogor-Jawa Barat.

3.3. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Jenis data yang diteliti adalah jenis data kualitatif dan kuantitatif

1. Data kuantitatif adalah data mengenai jumlah, tingkatan, perbandingan, volume yang berbentuk angka. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah data internal dan atau data eksternal organisasi.
2. Data kualitatif adalah data yang tidak bernilai numerik, atau nilainya bukan angka. Data kualitatif dalam penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dengan narasumber.

Sumber data untuk penelitian ini menggunakan dua sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Pengumpulan data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara. Data internal organisasi yang meliputi visi, misi dan tujuan organisasi, struktur organisasi, sumber daya manusia secara kualitatif dan kuantitatif, kegiatan fungsional perusahaan dan kegiatan produksi di perusahaan.
2. Pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yang isinya berupa kajian literatur, buku, data teori pendukung organisasi. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari laporan perusahaan atau literatur yang dimiliki oleh perusahaan baik data internal perusahaan maupun data eksternal.

3.4. Operasional Variabel

Tabel 3.1 Operasional Variabel

“Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) untuk Mengurangi Kerusakan Produk Panel Cladding Pada PT. Delima Karya Putra GRC”.

Variabel	Sub Variabel (Dimensi)	Indikator	Skala Pengukuran
Pengendalian Kualitas Produksi	Bahan Baku	1. Sumber bahan baku 2. Kualitas bahan baku 3. Kebutuhan bahan baku	Rasio
	Proses Produksi	1. Proses <i>Moulding</i> (cetakan) 2. Proses adukan bahan GRC 3. Proses <i>Spray</i> 4. Proses <i>curing</i> 5. <i>Finishing</i>	
	Produk Jadi	Kualitas produk jadi	
Produk Cacat	Jumlah Produk cacat	1. Presentase Produk cacat 2. Jenis produk cacat	Rasio

3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan beberapa cara, yaitu:

1. Observasi langsung yaitu dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung kegiatan proses produksi pada PT. Delima Karya Putra GRC.
2. Wawancara yang dilakukan terhadap pihak-pihak yang berwenang atau berkepentingan yaitu dengan salah satu karyawan PT. Delima Karya Putra GRC terkait.
3. Pengumpulan data sekunder yang dilakukan secara manual dengan memfotokopi buku atau literatur atau laporan dari perusahaan dan mengumpulkan data dengan mengunduh (*mendownload*) media *online* internet berupa data dari media masa cetak atau website resmi perusahaan.

3.6. Metode Pengolahan/Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan secara mendalam dan objektif mengenai pengendalian kualitas produksi pada PT. Delima Karya Putra GRC.

2. Metode Statistical Quality Control (SQC)

Metode *Statistical Quality Control* (SQC) dalam melakukan pengolahan data yang diperoleh, maka digunakan alat bantu statistik yang terdapat pada *Statistical Quality Control* (SQC) yang digunakan untuk menganalisis tingkat produk cacat pada produk GRC.

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data menggunakan *check sheet*

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama berupa data produksi dan data kerusakan produk kemudian disajikan dalam bentuk tabel secara rapih dan terstruktur dengan menggunakan alat *check sheet*. Hal ini dilakukan agar memudahkan dan memahami data tersebut sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

Tabel 3.2 Lembar Periksa
PT. Delima Karya Putra GRC

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Kecacatan Produk			Total Produk Cacat	Persentase Produk Cacat (%)
			Retak/Pecah	Miring	Berlubang		
1	Januari						
2	Februari						
3	Maret						
4	April						
5	Mei						
6	Juni						
7	Juli						
8	Agustus						
9	September						
10	Oktober						
11	November						
12	Desember						
Jumlah							
Rata-rata							

2. Membuat Histogram

Untuk memudahkan dalam membaca dan menjelaskan data dengan cepat, maka data tersebut perlu untuk disajikan dalam bentuk histogram yang berupa alat penyajian data secara visual berbentuk grafik balok yang memperlihatkan distribusi nilai yang diperoleh dalam bentuk angka.

3. Membuat Peta Kendali (P)

Dalam hal menganalisis data, digunakan peta kendali p (peta kendali proporsi kerusakan) sebagai alat untuk pengendalian proses secara statistik. Penggunaan peta kendali p ini dikarenakan pengendalian

kualitas yang dilakukan bersifat atribut. Data yang diperoleh yang dijadikan sampel pengamatan tidak tetap dan produk yang mengalami kerusakan. Peta kendali p menunjukkan perubahan jumlah setiap bulannya, dengan pencantuman batas maksimum dan minimum yang merupakan batas daerah pengendalian.

Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali p sebagai berikut:

- a) Menghitung persentase kerusakan

$$P = \frac{np}{n}$$

Keterangan:

P : Proporsi kerusakan

np : Jumlah gagal dalam sub grup (hari ke-)

N : Jumlah yang diperiksa dalam sub grup (hari ke-)

- b) Menghitung garis pusat/*Central Line* (CL)

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

Keterangan:

\bar{P} : Rata-rata bagian yang ditolak

$\sum np$: Jumlah total yang rusak

$\sum n$: Jumlah total yang diperiksa

- c) Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

Untuk menghitung batas kendali atas atau UCL dilakukan dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{P} : Rata-rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah produksi

- d) Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (CLC)

Untuk menghitung batas kendali bawah atau CLC dilakukan dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{P} : Rata-rata ketidaksesuaian produk

n : Jumlah produksi

Jika $CLC < 0$ maka LCL dianggap = 0

- e) Apabila data masih dalam batas kendali maka pengendalian kualitas produk di PT. Delima Karya Putra GRC bisa dikatakan masih dalam batas kendali.
 - f) Apabila data berada diluar batas kendali maka pengendalian kualitas produk di PT. Delima Karya Putra GRC bisa dikatakan ada diluar batas kendali.
 - g) Setelah itu membuat garis kendali CL, UCL dan LCL, dalam membuat garis kendali penulis menggunakan *software Microsoft Excel*.
4. Menentukan prioritas perbaikan (Diagram Pareto)
- Dari data informasi mengenai jenis kerusakan produk yang terjadi kemudian dibuat diagram pareto untuk mengelola kesalahan, masalah atau cacat guna membantu memusatkan perhatian dalam menyelesaikan masalah.
- Langkah-langkah dalam membuat diagram pareto yaitu:
- a) Mengumpulkan data jumlah kerusakan produk
 - b) Menghitung jenis kerusakan
 - c) Menghitung persentase kerusakan
5. Mencari faktor penyebab dengan diagram sebab akibat (*Fishbone*)
- Setelah diketahui adanya penyimpangan dan masalah utama yang paling dominan, maka dilakukan analisa faktor penyebab kerusakan/kecacatan produk dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*), sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja penyebab dominan kerusakan/kecacatan pada produk.

BAB IV

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Sejarah dan Perkembangan PT. Delima Karya Putra GRC

PT. Delima Karya Putra merupakan perusahaan anak bangsa yang konsisten di bidang fabrikasi dan aplikasi *Glassfibre Reinforced Concrete* (GRC) di Indonesia yang memiliki jaringan yang luas serta mengutamakan profesionalitas. Dalam mengantisipasi perkembangan teknologi dunia konstruksi perusahaan telah memiliki produk unggulan *Glassfibre Reinforced Concrete* (GRC), dimana produk GRC diproduksi dengan material yang ringan, kuat, mudah dibentuk sesuai dengan keinginan konsumen. Standar kualitas produk PT. Delima Karya Putra, setara dengan standar kualitas internasional sehingga terjamin dalam kualitas produknya.

Perusahaan ini didirikan sejak tahun 1997 hingga saat ini. PT. Delima Karya Putra GRC berlokasi di Cibinong- Bogor, perusahaan ini turut serta berperan dalam pembangunan di berbagai proyek yang berskala kecil maupun besar yang ada di Indonesia. Produk PT. Delima Karya Putra GRC diproduksi dan dirancang dengan pengawasan mutu yang ketat oleh tenaga-tenaga terampil sesuai dengan kebutuhan para pengguna jasanya dan perkembangan pembangunan hingga saat ini.

PT. Delima Karya Putra memiliki beberapa jenis produk yaitu panel *cladding*, lipslang, kubah, dan kerawang. Produk yang dihasilkan dari perusahaan ini memiliki keuntungan seperti kekuatan struktur, tahan rayap, jamur dan api, serta tahan cuaca, dan memudahkan pengaplikasian dalam pembangunan.

Dalam menjalankan perusahaannya, PT. Delima Karya Putra GRC memiliki Visi dan Misi sebagai berikut:

A. Visi:

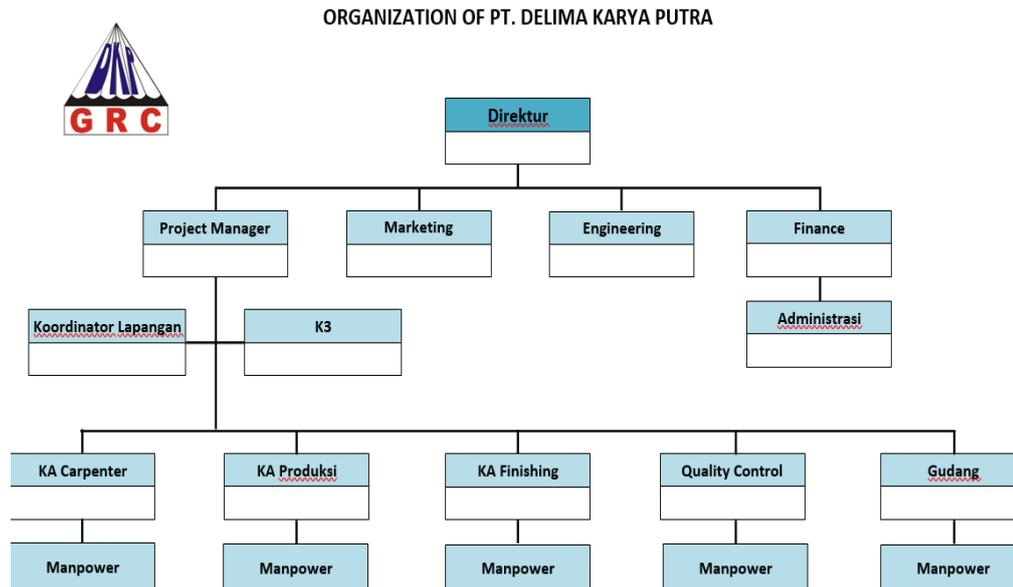
Menjadikan produk GRC PT. Delima Karya Putra sebagai produk yang ramah lingkungan, berkualitas tinggi, inovatif dan bermanfaat untuk digunakan pada setiap rumah dan bangunan-bangunan.

B. Misi:

1. Menghasilkan produk dari bahan baku yang berkualitas tinggi.
2. Memberikan inovasi produk GRC dengan gaya arsitektual yang modern.
3. Menciptakan sumber daya manusia yang kompeten dan profesional.
4. Menciptakan produk yang ramah lingkungan, tahan lama dan berkualitas tinggi serta mempermudah pemasangan dalam perancangan pembangunan.

4.1.2. Struktur organisasi Perusahaan

Berikut ini merupakan struktur organisasi yang berada pada PT. Delima Karya Putra:



Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC 2022

Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. Delima Karya Putra GRC

Adapun tugas dan tanggung jawab pada struktur organisasi yang ada dalam di PT. Delima Karya Putra GRC sebagai berikut:

- a. **Direktur**
Mengelola dan memimpin serta mengadakan perencanaan, pengkoordinasian, pembinaan, pengawasan dan pengendalian operasional PT Delima Karya Putra GRC.
- b. **Proyek Manajer**
Memimpin perencanaan dan pelaksanaan proyek, mendefinisikan ruang lingkup proyek, tujuan dan penyampaiannya, menyusun dan mengkoordinasikan *staff* proyek, mengelola anggaran dan alokasi sumber daya proyek, merencanakan dan penjadwalan proyek, memberikan arahan dan dukungan untuk tim proyek, melakukan evaluasi dan penilaian hasil.
- c. **Marketing**
Marketing bertugas untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen, merencanakan produk, menetapkan harga, merencanakan promosi, dan melayani konsumen.
- d. **Engineering**
Pemeliharaan serta perbaikan seluruh instalasi, mesin, bangunan dan fasilitas-fasilitas gedung lainnya, menangani segala peralatan, mesin, serta instalasi lainnya yang menggunakan tenaga listrik, air, maupun gas, melakukan penghematan energi dalam segala aktivitas, mencegah mesin, alat, instalasi,

dan bangunan terhadap bahaya kebakaran maupun situasi lain yang membahayakan pengguna bangunan.

e. Keuangan dan Administrasi

Melakukan penyusunan keuangan perusahaan, melakukan penginputan semuanya transaksi keuangan ke dalam program, melakukan transaksi keuangan perusahaan, dan melakukan pembayaran pada *supplier*, berhubungan dengan pihak internal ataupun eksternal berkaitan dengan kesibukan keuangan perusahaan, melakukan penagihan pada konsumen, mengontrol keuangan/transaksi keuangan perusahaan, membuat laporan keuangan perusahaan, menerima dokumen dari vendor internal ataupun eksternal, melakukan verifikasi pada keabsahan dokumen, dll.

f. Koordinator Lapangan

Melakukan pengawasan, meneliti dan memberi pengarahan untuk pelaksanaan kerja, memberi bimbingan dan saran kepada bawahannya supaya pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar, meneliti permintaan biaya, melakukan koordinasi hasil pekerjaan secara rutin, dll.

g. K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Menyampaikan informasi serta pemahaman mengenai pentingnya keselamatan serta kesehatan kerja pada pekerja. Tujuannya adalah untuk mengurangi terjadinya potensi bahaya pada pekerja, *review* mengenai temuan kondisi tidak aman seperti lokasi yang berpotensi menimbulkan bahaya (jalan berdebu, berlubang, dan juga jalan licin setelah hujan). Perlu disampaikan juga mengenai tindakan tidak aman pada anak buah seperti bekerja dalam keadaan mabuk, menggunakan alat kerja yang salah, terburu-buru dalam bekerja.

h. KA (Kepala) *Carpenter*

Melaksanakan persiapan membuat komponen bangunan, menggambar pola pada bahan, memotong dan membentuk komponen sesuai peruntukannya, menghaluskan bahan/komponen, menyiapkan untuk perakitan.

i. KA Produksi

Mengawasi semua kegiatan proses produksi yang berlangsung di lantai pabrik seperti pemotongan, pengeleman, perakitan, dan proses lainnya, mengkoordinir dan mengarahkan setiap pekerja serta menentukan pembagian tugas bagi setiap pekerja, mengawasi dan mengevaluasi seluruh kegiatan produksi agar dapat mengetahui kekurangan dan penyimpangan/kesalahan sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk kegiatan berikutnya.

j. KA *Finishing*

Mengawasi semua kegiatan proses dari awal hingga *finishing* yang berlangsung di lantai pabrik seperti perapian, & pembersihan sisa-sisa produksi.

k. Quality Control

Memantau dan menguji perkembangan semua produk yang diproduksi oleh perusahaan, memverifikasi kualitas produk, memonitor setiap proses yang terlibat dalam produksi produk, memastikan kualitas barang produksi sesuai standar agar lulus pemeriksaan, merekomendasikan pengolahan ulang produk-produk berkualitas rendah, dll.

1. KA Gudang

Bertanggung jawab atas bongkar muat barang, ikut serta menandatangani surat penerimaan barang, mengecek barang di gudang, menyiapkan pengiriman dan penyimpanan barang, membuat laporan aktivitas barang, melakukan koordinasi dengan divisi lain.

4.1.3. Kegiatan Perusahaan

PT. Delima Karya Putra GRC merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengaplikasian GRC dengan memproduksi beberapa jenis produk yang diproduksi oleh perusahaan salah satu produk GRC yaitu panel *cladding*. Dalam memproduksi produk panel *cladding* harus memerlukan keterampilan yang baik, fokus, dan ketelitian agar produk yang dihasilkan berkualitas. Berikut adalah kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan PT. Delima Karya Putra GRC:

1. Bahan Baku Produksi

Bahan dasar yang digunakan pada *Glassfibre Reinforced Concrete* (GRC) pada PT. Delima Karya Putra adalah sebagai berikut:

1. Semen

Semen yang digunakan semen porland *type 1* adalah yang diisyaratkan SII untuk beton atau PBI 1971 biasa digunakan, semen porland *type III* juga pantas digunakan apabila variasi dalam penyemprotan semen *slurry* dan komposisi peralatan yang dipengaruhi yang baik tercukupi.

2. Pasir (agregat halus)

Agregat halus dipergunakan pasir bersih, kering dan keras serta bergradasi 150 mikro sampai dengan 1,2 mm (100% dapat melewati ayakan ASTM 16 dan maksimal 10% yang dapat melewati ayakan ASTM 100%).

Kandungan dalam pasir diisyaratkan:

Silica	: > 96%
Larutan garam	: < 1%
Lumpur organik	: < 0,5%
Kelembaban	: < 2%

3. *Glasfibre* Alkali

Glassfibre alkali atau (Na₂O – CaO – ZrO₂ – SiO₂) *resistance* yang dirancang khusus dan dapat digunakan pada panel *cladding* dengan, berbentuk panjang seperti tali yang dimana pada waktu proses penyemprotan serat tersebut dipotong-potong menjadi 18-36 mm.

Berikut adalah tekanan-tekanan yang ada di *Glassfibre Alkali*:

Kekuatan tarik elemen	: 3.500 Mpa
Kekuatan tarik benang	: 1.700 Mpa
Modul elastisitas young	: 72.000 Mpa
Berat jenis	: 2,68
Starin pada titik panas	: 2H%
Peresapan air	: < 0,1%
Suhu luluh	: 860 derajat

4. Air

Air yang digunakan harus bersih, tidak mengandung lumpur, kandungan air didalam GRC lebih kecil dibandingkan dengan kandungan air dalam beton.

5. Campuran

Standar komersial menggunakan pencampuran antara sedikit *accelator* dengan di perlambat, serta pencampuran dari udara buatan dan *acrylic thermoplastic copolymer* yang di hamburkan untuk jenis GRC. Pemakaian dari penghamburan *acrylic thermoplastic copolymer* serta penurunan air dalam pembuatan akan mempercepat penahanan kalsium klorida, menyebabkan kurangnya pemerataan dalam semen yang banyak. Pemakaian dari *thixotropic agent* serta *carxy methycellulose* bila dalam penyemprotan secara *vertical* dapat menyebabkan *slum* dan pengaruh pasir dalam keadaan yang tidak tetap.

6. Pembelokan Material

baik dan kasarnya penyelesaian pada permukaan GRC harus bersih, keras, tahan lama, kuat serta bebas dari kuman yang dapat merugikan material. Batu alam, batu bata, keramik digunakan sebagai permukaan material.

7. Sisipan

Rencana mempertemukan sambungan baja ke dalam panel harus antikarat demikian juga dengan lapisan seng, *plat cadmium* atau baja *stainless*. Penyisihan harus sesuai dengan bahannya dimana akan terjadi kontak terutama dengan memperhatikan serangan *electromical*. Standar api pada penyisipan panel harus ada pada suhu yang tetap selama periode yang cukup.

8. Sistem Pemangkuan Baja

Semua pemakuan baja dan aksesoris harus dirangka dari baja yang sesuai dengan keperluan dan spesifikasi baja. Metode perlindungan terhadap karat seperti *galvanis* atau pengecatan adalah yang dianjurkan untuk pemangkuan baja dan aksesoris dari karat dan korosi.

2. Mesin dan Peralatan

Adapun dalam melakukan proses produksi, PT. Delima Karya Putra GRC menggunakan mesin dan peralatan untuk memudahkan proses produksi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Mesin dan Peralatan Produksi PT. Delima Karya Putra GRC

No.	Mesin/Peralatan	Jumlah (Unit)
1.	Mesin pengaduk semen dan pasir (<i>Mixer</i>)	2
2.	Mesin Kompresor	1
3.	<i>Gun Spray</i>	2
4.	<i>Cutting Wheel</i>	1
5.	Mesin Gerinda	1
6.	Mesin Las	1
7.	<i>Hoist</i>	2
8.	Mesin <i>Jigsaw</i>	1
9.	<i>Circular Saw</i>	1
Total		12

Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC 2022

3. Proses Produksi GRC

Berikut adalah proses pembuatan panel *cladding* pada PT. Delima Karya Putra GRC:

A. Pekerjaan Persiapan

Sebelum pelaksanaan produksi panel yang perlu dilakukan adalah:

1. *Approval* gambar kerja/*shopdrawing*.
2. *Check* gambar kerja dengan kondisi lapangan.

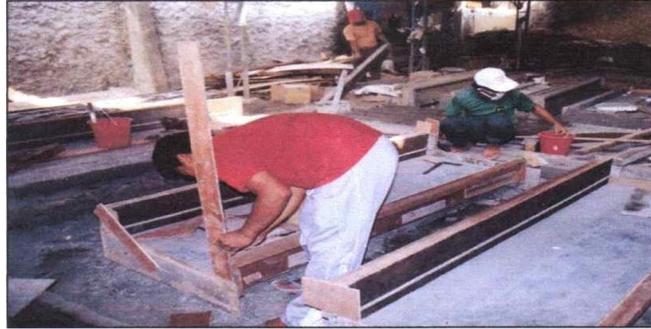
B. Pekerjaan produksi panel GRC

Proses pembuatan GRC dengan cara *spray* bersama antara adukan semen, pasir, air dan serat fiberglass ke dalam *moulding* (cetakan). Untuk bagian-bagian tertentu yang tidak dapat dilakuka dengan cara *spray*, dapat dipergunakan system *handmix* atau menggunakan adukan tangan. Cara ini harus dibuat sedemikian rupa, sehingga menjadi homogen.

1. Moulding (Cetakan)

Moulding Glassfibre Reinforced Concrete (GRC) atau cetakan dasar pada suatu produk GRC merupakan proses dalam menentukan kualitas permukaan produk GRC yang dibentuk sesuai dengan pesanan.

- a. Cetakan harus dibuat sesuai dengan gambar kerja yang telah disetujui.
- b. Material cetakan dapat menggunakan GRC, kayu lapis, karet, atau metal.



Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC 2022

Gambar 4.2 Proses Moulding PT. Delima Karya Putra GRC

2. Adukan bahan GRC
 - a. Adukan untuk GRC terdiri dari semen *portland*, air, serat *fiberglass*, pasir, serta bahan tambahan yang semuanya telah memenuhi persyaratan atau kualifikasi.
 - b. Perbandingan antara semen dengan pasir yaitu 1:1.
 - c. *Water* semen ratio = 0,33
 - d. Adukan yang benar-benar merata
 - e. Kandungan *fiberglass* 4-5% dari total berat.
 - f. Secara terus-menerus dilakukan “slump test” atau pengecekan rutin.
3. Teknik penyemprotan (Spray)
 - a. *Spray* lapisan pertama tidak menggunakan *fiberglass*, lapisan ini tebalnya tidak melebihi dari 1,6 mm.
 - b. *Spray gun* dikalibrasikan setiap saat agar mendapatkan proporsi campuran yang memenuhi persyaratan.
 - c. Selama proses penyemprotan harus selalu dicek ketebalannya dan kadar fibernya secara manual dengan cara diukur menggunakan alat untuk mengecek ketebalan GRC, sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan.
 - d. Tulangan atau rangka (keliling)
 - e. Stek (ke kerangka pendukung)
 - f. Plat tanam (antar panel)
 - g. Lapis *spray* terakhir perlu di *roll* untuk pepadatan



Sumber: Data Sekunder, PT. Delima Karya Putra GRC 2022

Gambar 4.3 Proses *Spray* (Penyemprotan) PT. Delima Karya Putra GRC

4. Curing

Curing atau perawatan produk yang dilakukan saat panel *cladding* sudah mulai mengeras untuk menjaga agar produk tidak cepat kehilangan air dan sebagai tindakan menjaga kelembaban atau suhu.

- a. Setelah selesai penyemprotan, panel secepatnya di lindungi atau di tutup untuk menghindari pengeringan yang terlalu cepat.
- b. Curing yang cepat dengan suhu diatas 30 derajat celcius tidak diizinkan.
- c. Minimum 18 jam setelah penyemprotan, panel dapat dilepas dari cetakan (*moulding*).
- d. Pemasangan panel baru dapat dilaksanakan setelah panel berumur minimal 7 hari.
- e. Selama masa *curing* suhu udara selalu dijaga agar tetap lembab.

5. Finishing

Proses *finishing* adalah proses pembersihan sisa-sisa kotoran produksi yang masih menempel pada panel GRC dengan menggunakan gerinda mesin atau amplas. Dan menutup pori-pori yang masih terlihat dengan menggunakan adukan semen dan bahan campuran khusus *finishing*.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pelaksanaan Pengendalian Kualitas Produksi yang Dilakukan Pada PT. Delima Karya Putra GRC

Dalam menghadapi persaingan antar perusahaan manufaktur, perusahaan perlu memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan dan apabila perusahaan menghasilkan produk dengan kualitas yang baik perusahaan perlu mempertahankan kualitas produk tersebut. upaya untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan, PT. Delima Karya Putra GRC menerapkan pengendalian kualitas terhadap produk dengan dilakukannya pengawasan serta pengecekan mulai dari bahan baku, proses produksi hingga produk jadi, guna untuk mengurangi jumlah kerusakan pada produk cacat yang terjadi pada saat proses produksi.

Pengendalian bahan baku merupakan salah satu unsur penting dan sebagai langkah pertama dalam sebuah produksi yang menjadi faktor mempengaruhi kualitas suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Apabila bahan baku yang digunakan dalam produksi memiliki kualitas yang baik maka kualitas produk yang dihasilkan akan baik, dan sebaliknya jika bahan baku yang digunakan kualitasnya kurang baik maka kualitas produk yang dihasilkan tidak terjamin kualitas produknya. PT. Delima Karya Putra selalu memperhatikan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi dengan melakukan pemeriksaan pada bahan baku yang diterima dari pemasok (supplier) sebelum digunakan untuk proses produksi, khususnya pada bahan baku pasir harus diperhatikan terkait tingkat kadar lumpur yang ada pada pasir dengan cara manual yaitu dengan dicuci hingga air tidak terlihat keruh dan tingkat kadar lumpur pada pasir rendah sehingga produk panel *cladding* yang dihasilkan akan mendapatkan hasil yang bagus dan kuat.

Pada pengendalian proses produksi dalam PT. Delima Karya Putra GRC juga melakukan pengawasan dan pengecekan di setiap proses produksinya, pada saat pencetakan atau *moulding* disesuaikan dengan ukuran pesanan dan cetakan dibuat dengan simetris upaya untuk menghindari perbedaan ukuran serta kemiringan pada produk panel *cladding*. Dalam pengecekan proses adukan bahan GRC dilakukan *slump test* atau pengukuran tingkat konsistensi dari adonan yang baru dibuat sebelum digunakan untuk mengecek kemampuan panel *cladding* ketika diaplikasikan pada pembuatan struktur atau bangunan. Selanjutnya yaitu proses penyemprotan, pengecekan pada proses penyemprotan harus selalu diperhatikan ketebalannya dan kadar fibernya dengan diukur secara manual menggunakan alat ukur ketebalan GRC dan mesin pada penyemprotan harus dilakukan pengecekan terus-menerus agar terhindar produk cacat. Tahap selanjutnya yaitu proses curing atau perawatan produk, pengecekan kelembaban atau suhu agar tidak cepat kehilangan air, sehingga produk panel *cladding* akan tetap kuat dan tidak mudah rapuh. Dan yang terakhir proses *finishing* pengecekan hasil produksi untuk membuang sisa-sisa kotoran produksi supaya mendapatkan hasil yang maksimal dengan kualitas yang bagus.

Setelah proses produksi maka yang dilakukan yaitu pemeriksaan atau penyortiran pada produk akhir dengan cara memeriksa hasil produksi, produk panel *cladding* yang sesuai dengan standar kualitas dan karakteristik yang ditetapkan oleh perusahaan akan dikirim ke konsumen menggunakan truk pengangkut barang dengan dilapisi alas karet agar terhindar dari guncangan jalan yang mengakibatkan kerusakan pada produk. Dan produk panel *cladding* yang tidak sesuai dengan standar kualitas dan karakteristik yang telah ditetapkan oleh perusahaan dengan jenis kecacatan retak/rusak, berlubang dan miring maka produk panel *cladding* akan dihancurkan.

4.2.2 Penerapan Metode *Statistical Quality Control* (SQC) Dalam Menganalisis Pengendalian Kualitas Produk PT. Delima Karya Putra GRC

Kualitas produk selalu dijaga sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan maka dari itu penulis melakukan analisis pengendalian kualitas guna mengurangi kerusakan pada produk cacat panel *cladding* di PT. Delima Karya Putra dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC). Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan analisis pengendalian kualitas:

1. Lembar Kerja (*Check Sheet*)

Data yang diperoleh dari perusahaan terutama yang berupa data produksi dan data terstruktur dengan menggunakan lembar kerja (*check sheet*). Selain itu, pembuatan *check sheet* juga dilakukan untuk mempermudah pengumpulan data agar dapat melihat jenis kecacatan serta frekuensi kerusakan produk yang terjadi dalam proses produksi dengan lebih mudah. Berikut hasil pengumpulan data melalui *check sheet* yang telah dilakukan:

Tabel 4.2 *Check Sheet* Data Jenis Kerusakan Produk Panel *Cladding*
PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022

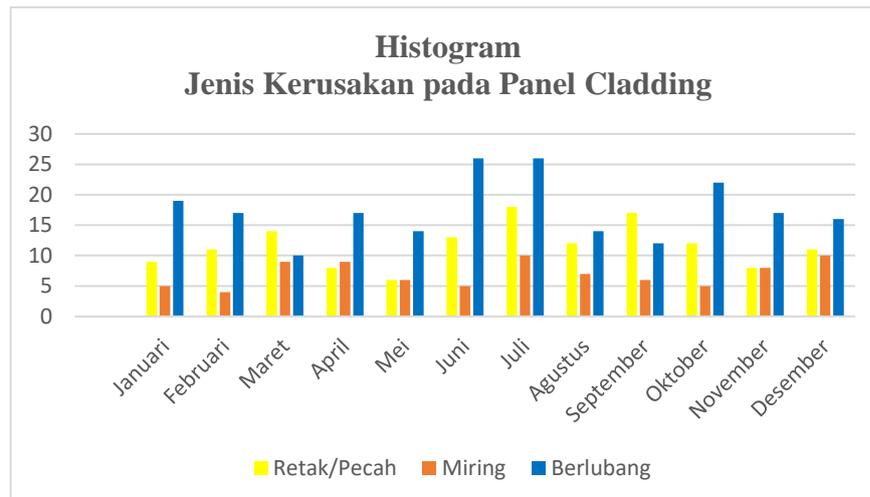
NO	Bulan	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Kerusakan Produk			Jumlah kerusakan (Unit)
			Retak/Pecah	Miring	Berlubang	
1	Januari	798	9	5	19	33
2	Februari	921	11	4	17	32
3	Maret	1008	14	9	10	33
4	April	806	8	9	17	34
5	Mei	704	6	6	14	26
6	Juni	1727	13	5	26	44
7	Juli	928	18	10	26	54
8	Agustus	908	12	7	14	33
9	September	1065	17	6	12	35
10	Oktober	1023	12	5	22	39
11	November	948	8	8	17	33
12	Desember	969	11	10	16	37
Total		11805	139	84	210	433
Rata-rata		984	12	7	18	36

Sumber: Data Diolah, 2023

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis kerusakan produk panel *cladding* yaitu retak/pecah, miring, dan berlubang. Jumlah kerusakan produk yang dihasilkan berdasarkan jenis kerusakan retak/pecah sebanyak 139 unit dengan rata-rata 12 unit per bulan, jenis kerusakan miring sebanyak 84 unit dengan rata-rata 7 unit per bulan, dan jenis kerusakan berlubang sebanyak 210 unit dengan rata-rata 18 unit per bulan. Maka total kerusakan produk yang dihasilkan pada periode Januari – Desember 2022 yaitu sebanyak 433 unit dengan rata-rata sebanyak 36 unit perbulannya. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sandi dan Makmuri (2022), Suparjo dan Febrianti (2019) dan Aprilia (2020) menghasilkan data berupa jumlah produksi dan jumlah jenis kerusakan produk yang disajikan dalam bentuk tabel.

2. Histogram

Pada data yang ada pada lembar kerja (*check sheet*) jenis kerusakan pada produk panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC, langkah selanjutnya menggunakan histogram untuk melihat lebih jelas produk rusak yang terjadi, dan disajikan dalam bentuk grafik balok atau diagram batang. Berikut histogram berdasarkan data yang diperoleh dalam *check sheet* atau lembar pemeriksaan dengan menggunakan *Microsoft excel*.



Sumber: Data Diolah, 2023

Gambar 4.4 Histogram Jenis Kerusakan Produk Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022

Berdasarkan histogram menunjukkan bahwa hasil jenis kerusakan retak/pecah, miring dan berlubang tertinggi terjadi pada bulan juli. penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suparjo dan Febrianti (2022), Aprilia (2020) dan Setiawan dan Alriani (2018).

3. Peta Kendali (*P-Chart*)

Untuk menganalisis jumlah kerusakan produk panel *cladding* dan juga digunakan untuk menentukan apakah suatu proses berada dalam batas kendali atau tidak terkendali. Maka dilakukan analisa terhadap jumlah kecacatan dengan menggunakan peta kendali atribut yaitu peta kendali (*p-chart*), Adapun langkah-langkah untuk membuat peta kendali p (*p-chart*) adalah sebagai berikut:

- Menghitung Proporsi Kerusakan

$$\text{Rumus: } Pi = \frac{npi}{ni}$$

Dimana:

npi = Jumlah kerusakan produk dalam setiap produksi per bulan

ni = Jumlah produk yang diproduksi dalam setiap produksi per bulan

Maka perhitungan datanya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Januari} &= Pi = \frac{npi}{ni} = Pi = \frac{33}{798} = 4,1\% \\ \text{Februari} &= Pi = \frac{npi}{ni} = Pi = \frac{32}{921} = 3,5\% \\ \text{Maret} &= Pi = \frac{npi}{ni} = Pi = \frac{33}{1008} = 3,3\% \\ \text{April} &= Pi = \frac{npi}{ni} = Pi = \frac{34}{806} = 4,2\% \\ \text{Mei} &= Pi = \frac{npi}{ni} = Pi = \frac{26}{704} = 3,7\% \end{aligned}$$

Juni	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{44}{1727}$	$= 2,5\%$
Juli	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{54}{928}$	$= 5,8\%$
Agustus	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{33}{908}$	$= 3,6\%$
September	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{35}{1065}$	$= 3,3\%$
Oktober	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{39}{1023}$	$= 3,8\%$
November	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{33}{948}$	$= 3,5\%$
Desember	$= Pi = \frac{np_i}{ni}$	$= Pi = \frac{37}{969}$	$= 3,8\%$

b. Menghitung garis tengah atau CL (*Center Line*)

Garis pusat merupakan rata-rata kerusakan produk (P)

$$\text{Rumus: } CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$CL = \bar{P} = \frac{433}{11.805} = 0,037$$

c. Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$\text{Rumus: } UCL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$\text{Januari} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{798}} = 0,057$$

$$\text{Februari} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{921}} = 0,055$$

$$\text{Maret} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.008}} = 0,054$$

$$\text{April} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{806}} = 0,057$$

$$\text{Mei} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{704}} = 0,058$$

$$\text{Juni} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.727}} = 0,050$$

$$\text{Juli} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{928}} = 0,055$$

$$\text{Agustus} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{908}} = 0,055$$

$$\text{September} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.065}} = 0,054$$

$$\text{Oktober} = UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.023}} = 0,054$$

$$\begin{aligned}\text{November} &= UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{948}} = 0,055 \\ \text{Desember} &= UCL = 0,04 + 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{969}} = 0,055\end{aligned}$$

d. Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

$$\text{Rumus: } LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}}$$

$$\text{Januari} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{798}} = 0,017$$

$$\text{Februari} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{921}} = 0,018$$

$$\text{Maret} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.008}} = 0,019$$

$$\text{April} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{806}} = 0,017$$

$$\text{Mei} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{704}} = 0,015$$

$$\text{Juni} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.727}} = 0,023$$

$$\text{Juli} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{928}} = 0,018$$

$$\text{Agustus} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{908}} = 0,018$$

$$\text{September} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.065}} = 0,019$$

$$\text{Oktober} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{1.023}} = 0,019$$

$$\text{November} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{948}} = 0,018$$

$$\text{Desember} = LCL = 0,04 - 3\sqrt{\frac{0,04(1-0,04)}{969}} = 0,019$$

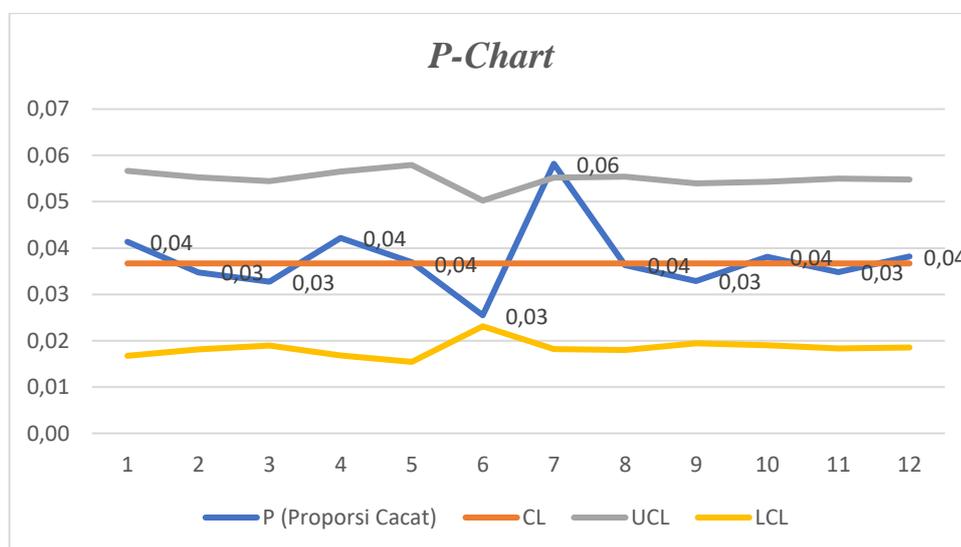
Untuk hasil perhitungan peta kendali (P), maka didapatkan hasil batas kendali atas/*upper control limit* (UCL) dan batas kendali bawah/*lower control limit* (LCL) pada bulan Januari – Desember 2022 yang disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Proporsi, CL, UCL, dan LCL

No	Bulan	Jumlah Produk Cacat (Unit)	Produksi Per Bulan (Unit)	Proporsi Kerusakan (P)	CL	UCL	LCL
1	Januari	33	798	0,041	0,037	0,057	0,017
2	Februari	32	921	0,035	0,037	0,055	0,018
3	Maret	33	1008	0,033	0,037	0,054	0,019
4	April	34	806	0,042	0,037	0,057	0,017
5	Mei	26	704	0,037	0,037	0,058	0,015
6	Juni	44	1727	0,025	0,037	0,050	0,023
7	Juli	54	928	0,058	0,037	0,055	0,018
8	Agustus	33	908	0,036	0,037	0,055	0,018
9	September	35	1065	0,033	0,037	0,054	0,019
10	Oktober	39	1023	0,038	0,037	0,054	0,019
11	November	33	948	0,035	0,037	0,055	0,018
12	Desember	37	969	0,038	0,037	0,055	0,019
Total		433	11.805				

Sumber: Data Diolah, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas, maka selanjutnya dapat dibuat Diagram peta kendali p (*P-Chart*) yang dapat disajikan pada gambar dibawah ini:



Sumber: Data Diolah, 2023

Gambar 4.5 Peta Kendali P Panel Cladding

Bedasarkan hasil perhitungan peta kendali p (*p-chart*) terlihat grafik yang menunjukkan bahwa masih terdapat produk cacat panel cladding yang melebihi batas kendali, terdapat satu titik yang berada diluar batas kendali atas/*Upper Control Limit (UCL)* yaitu berada pada bulan juli sebesar 0,058. Sehingga dapat

dikatakan bahwa proses tidak terkendali. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sandy dan Maknuri (2022) dan Aprilia (2020), bahwa hasil analisis dengan menggunakan peta kendali p (*P-Chart*) menunjukkan bahwa pengendalian kualitas masih berada di luar batas kendali. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat penyimpangan pada proses produksi panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC sehingga membutuhkan adanya tindakan perbaikan.

Penyimpangan tersebut dapat disebabkan oleh faktor-faktor penyebab kerusakan pada saat proses produksi yang meliputi manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dari penyimpangan tersebut dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone chart*).

4. Diagram Pareto

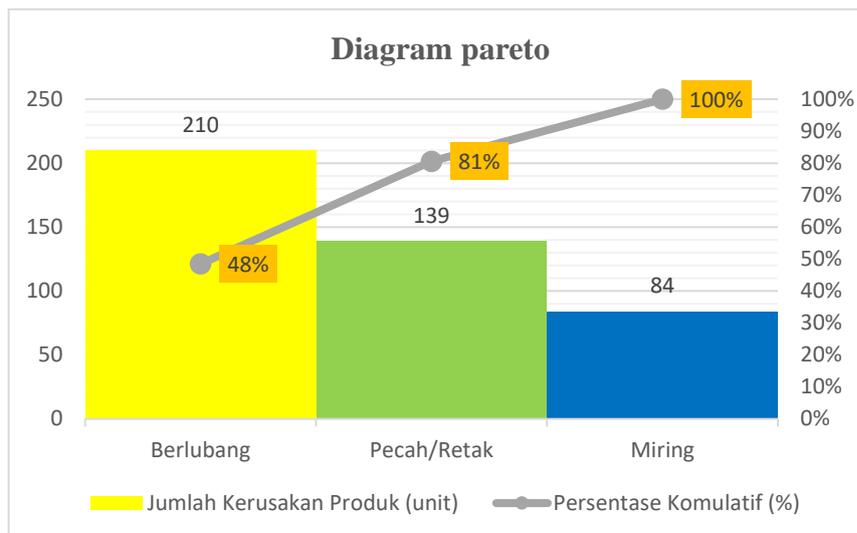
Diagram pareto merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengurutkan dan untuk menyisihkan kerusakan produk, sehingga dapat berfokus pada langkah yang tepat untuk upaya menyelesaikan permasalahan yang ada. Berikut tabel yang menunjukkan jenis kerusakan dan hasil perhitungan diagram pareto pada produk panel *cladding* selama bulan Januari – Desember 2022:

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Diagram Pareto Jenis Kerusakan Panel *Cladding* Bulan Januari – Desember 2022

No	Jenis kerusakan produk	Jumlah Kerusakan Produk (unit)	Persentase Produk rusak (%)	Persentase Kumulatif (%)
1.	Berlubang	210	48%	48%
2.	Pecah/Retak	139	32%	81%
3.	Miring	84	19%	100%
Total		433	100%	

Sumber: Data Diolah, 2023

Pada hasil dari perhitungan menggunakan statistik pada jenis kerusakan panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC, dengan menghasilkan persentase kerusakan produk dan persentase kumulatif. Setelah melakukan perhitungan diagram pareto, maka dapat diperoleh diagram pareto sebagai berikut:



Sumber: Data Diolah, 2023

Gambar 4.6 Diagram Pareto Jenis Kerusakan Panel *Cladding*

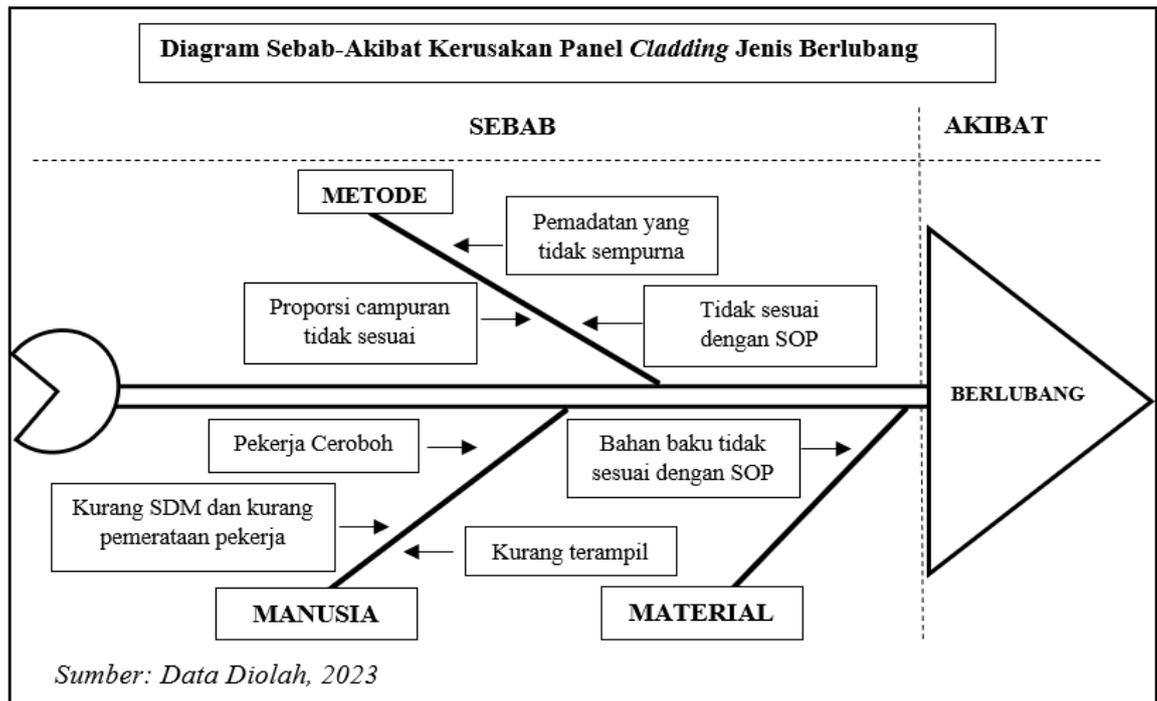
Berdasarkan perhitungan diagram pareto dapat dilihat bahwa masalah kecacatan yang memiliki tingkat produk yang paling tinggi yaitu pada jenis kecacatan berlubang yang berjumlah 210 unit dengan nilai presentase 48%, tingkat kerusakan kedua yaitu kecacatan pecah/retak berjumlah 139 unit dengan nilai persentase 32% dan tingkat kecacatan yang rendah yaitu jenis kecacatan miring berjumlah 84 unit dengan persentase 19%. Hal ini sejalan dengan penelitian Budiarti (2021), Faturramadan dan Purnama (2022) dan Aprilia (2020) menunjukkan bahwa penelitian menggunakan alat statistik diagram pareto menghasilkan urutan tingkat setiap jenis kerusakan/kecacatan dari urutan terbesar dan terkecil sehingga kerusakan/kecacatan yang terbesar dapat dilakukan perbaikan.

5. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Chart*)

Diagram sebab akibat atau biasa disebut diagram tulang ikan (*Fishbone chart*) dapat digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan produk. Berdasarkan analisis peta kendali p menunjukkan bahwa terdapat penyimpangan pada proses produksi panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC, maka itu perlu adanya perbaikan untuk meminimumkan kerusakan dengan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan produk panel *cladding*.

Setelah dianalisis menggunakan diagram pareto, diketahui jenis kerusakan yang dominan terjadi pada panel *cladding* yaitu berlubang, retak/pecah dan miring. Berikut ini adalah penerapan diagram sebab-akibat (*fishbone chart*) untuk kerusakan produk panel *cladding* di PT. Delima Karya Putra GRC.

1. Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Berlubang Panel Cladding.



Gambar 4.7 Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Berlubang

Kerusakan jenis berlubang adalah kerusakan yang sering terjadi pada panel *cladding*. Penerapan pada gambar diagram sebab-akibat diatas bahwa penyebab terjadinya kerusakan pada panel *cladding* jenis berlubang terjadi karena beberapa faktor antara lain:

A. Faktor Manusia

- Operator kurang terampil dalam melakukan takaran proporsi campuran.
- Pekerja ceroboh dalam melakukan penuangan adukan, sehingga adukan tidak merata keseluruh cetakan karena tidak ada pengawasan.
- Kurangnya sumber daya manusia/pekerja akibatnya pekerja hanya fokus untuk mencapai target produk sehingga mengabaikan standar metode yang diterapkan oleh perusahaan. Dan kurangnya pemerataan SDM/pekerja di setiap produksinya sehingga membuat pekerja menjadi tidak fokus dalam pembuatan proses panel *cladding*.

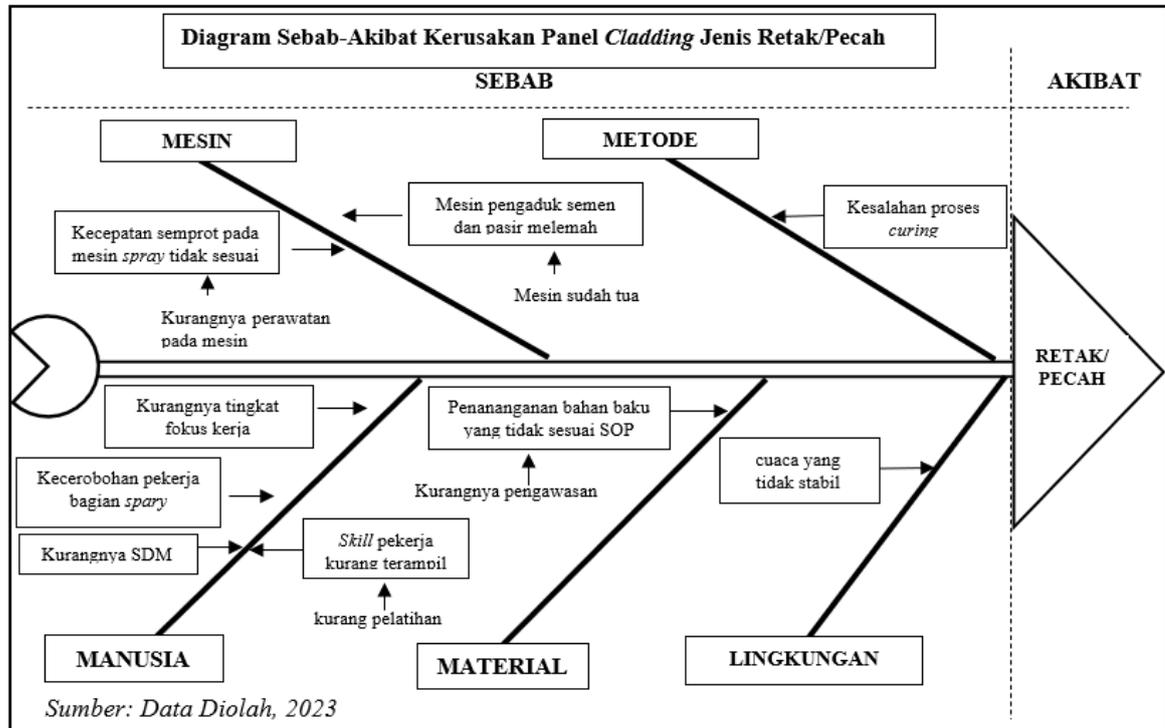
B. Faktor Metode

- Tidak sesuai dengan Standar Operasi Prosedur (SOP) dikarenakan tidak adanya pengawasan yang ketat dalam proses produksi.
- Pemadatan yang tidak sempurna dikarenakan pemadatan tidak dilakukan secara perlahan dan tidak teliti.
- Proporsi campuran yang tidak sesuai, karena bahan baku yang dicampur tidak sesuai dengan SOP.

C. Faktor Material

- Bahan baku yang tidak sesuai dengan SOP, karena pasir masih terlalu kasar dan tidak melakukan pengecekan ulang terkait bahan baku pasir.

2. Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Retak/Pecah Panel Cladding.



Gambar 4.8 Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Jenis Retak/Pecah

Retak/pecah adalah suatu keadaan dimana terjadinya pecah atau pemisah suatu struktur, tanpa terjadinya keruntuhan pada produk panel *cladding*. Hal ini mengakibatkan kualitas pada panel *cladding* dikatakan tidak berkualitas, karena keadaan retak/pecah tidak dapat bertahan lama atau tidak kuat menahan beban yang ada. Berdasarkan penerapan diagram sebab-akibat bahwa penyebab terjadinya kerusakan pada panel *cladding* jenis retak/pecah terjadi karena beberapa faktor antara lain:

A. Faktor Manusia

- *Skill* pekerja yang kurang terampil karena tidak adanya pelatihan dan sebagian pekerja tidak berpengalaman dalam bidang tersebut sehingga ketika proses *spray* (penyemprotan) harus disesuaikan dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan dalam proses *spray* harus selalu dicek ketebalan dan kadar fibernya dengan cara manual sehingga panel *cladding* tidak mudah rapuh.
- Kurangnya tingkat fokus pekerja karena pekerja mengalami kelelahan dan tergesa-gesa ketika melakukan pekerjaannya dan pekerja merangkap untuk melakukan tahapan-tahapan lainnya.

- Kurangnya sumber daya manusia/pekerja akibatnya pekerja hanya fokus untuk mencapai target produk sehingga mengabaikan standar metode yang diterapkan oleh perusahaan.
- Kecerobohan pekerja bagian *sprary* (penyemprotan) dikarenakan tingkat produksi panel cladding yang tinggi untuk mencapai target sehingga pekerja terburu-buru dan tidak memperhatikan kualitas produk.

B. Faktor Mesin

- Kecepatan semprot pada mesin *spray* yang tidak sesuai, dikarenakan mesin kurang terawat mengakibatkan proporsi campuran tidak memenuhi persyaratan.
- Mesin pengaduk semen dan pasir melemah dikarenakan mesin yang sudah melemah dan mesin sudah tua sehingga mengakibatkan semen dan pasir tidak tercampur dengan baik dan akan terjadi penggompalan.

C. Faktor Material

- Penanganan bahan baku yang tidak sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) karena kurangnya pengawasan. Khususnya dalam penanganan bahan baku pasir yang harus lebih diperhatikan karena apabila kandungan lumpur dalam pasir tinggi maka mengakibatkan keretakan pada panel *cladding*.

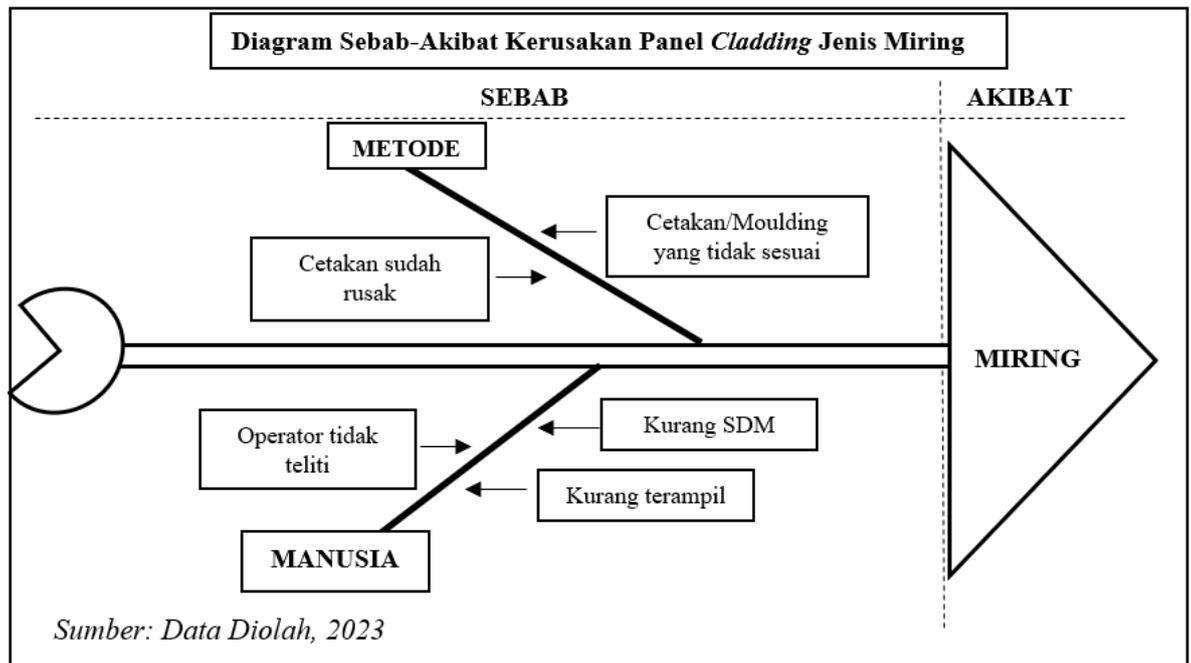
D. Faktor Metode

- Proses *curing* tidak dilakukan dengan baik, karena intruksi kerja yang dipahami tidak secara rinci dan jelas.

E. Faktor Lingkungan

- Cuaca yang tidak dapat diperkirakan dikarenakan kondisi matahari yang tidak menentu.

3. Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Miring Panel Cladding



Gambar 4.9 Diagram Sebab-Akibat Jenis Kerusakan Miring

Kerusakan jenis miring pada panel *cladding* adalah keadaan dimana hasil produksi panel *cladding* tidak simetris sehingga ketika pemasangan panel *cladding* susah untuk dipasang dan ketika pemasangan hasil dari pembangunan tersebut terlihat tidak simetris atau miring. Penerapan pada gambar diagram sebab-akibat diatas bahwa penyebab terjadinya kerusakan pada panel *cladding* jenis miring terjadi karena beberapa faktor antara lain:

A. Manusia

- Pekerja tidak teliti, dikarenakan hilangnya fokus pada pekerja akibat kelelahan bekerja.
- Pekerja kurang terampil dalam membuat cetakan/*moulding*, dikarenakan tidak adanya pelatihan.
- Kurangnya sumber daya manusia/pekerja akibatnya pekerja hanya fokus untuk mencapai target produk sehingga mengabaikan standar metode yang diterapkan oleh perusahaan.

B. Metode

- Cetakan yang sudah rusak dikarenakan setelah digunakan cetakan tidak disimpan dengan rapih dan tidak dibersihkan.
- Cetakan/*moulding* tidak sesuai dengan ukuran, karena kayu atau bahan karet dipotong tidak sesuai ukuran dan penempatannya tidak simetris.

Berdasarkan diagram sebab-akibat (*fishbone chart*) dari 4 jenis kecacatan ditemukan faktor-faktor penyebab yang terjadi pada proses produksi produk panel *cladding*. Pada kecacatan jenis berlubang disebabkan oleh faktor manusia, metode

dan material. Kecacatan pada jenis retak/pecah disebabkan oleh faktor manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan. Dan kecacatan pada jenis miring disebabkan oleh faktor manusia dan metode. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suparjo dan Febrianti (2019) terdapat 5 faktor penyebab terjadinya *defect* pada produk *polyurethane sandwich panel* yaitu faktor *man, method, machine, material, and environment*. Soares (2019) terdapat 4 faktor penyebab kerusakan genteng beton yaitu faktor *man, method, machine, and material*. Sandi dan Maknuri (2022) terdapat 4 faktor penyebab kerusakan *paving block* yaitu faktor *man, method, machine, and material*.

4.2.3. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan/Kecacatan Produk Panel Cladding dan Rekomendasi Perbaikan yang Diusulkan Untuk PT. Delima Karya Putra GRC

Berdasarkan pengolahan data menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone chart*) diketahui faktor-faktor penyebab terjadinya tiga jenis kerusakan panel *cladding* dalam proses produksinya sehingga dibuatkan rekomendasi perbaikan dalam upaya memperbaiki dan mengurangi tingkat kerusakan produk panel *cladding* PT. Delima Karya Putra GRC. Berikut adalah faktor-faktor penyebab kerusakan/kecacatan produk panel *cladding* dan rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk PT. Delima karya Putra GRC:

Tabel 4.5 Rekomendasi/Usulan Perbaikan Kualitas Produk Panel *Cladding* PT. Delima Karya Putra GRC

No.	Jenis Kecacatan	Faktor Penyebab		Usulan Tindakan Perbaikan
1.	Berlubang	Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerja kurang terampil. 2. Kecerobohan pekerja 3. Kurangnya SDM/pekerja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengadakan program pelatihan bagi pekerja baik yang lama maupun baru secara berkala. 2. Melakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap seluruh pekerja. 3. Melakukan rekrutmen pekerja yang sudah berpengalaman.
		Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporsi campuran tidak sesuai. 2. Pemadatan yang tidak sempurna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan intruksi yang jelas untuk melakukan pembuatan campuran dalam bentuk tulisan dan dilakukan pengarahan agar proporsi campuran dapat

			3. Tidak sesuai dengan SOP.	sesuai dengan yang perusahaan inginkan. 2. Melakukan <i>slump test</i> secara rutin diatas pengawasan.
		Material	1. Bahan baku pasir tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.	1. Melakukan pengecekan dan pengawasan untuk bahan baku khususnya pasir.
2.	Rusak/Pecah	Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Skill</i> pekerja kurang terampil. 2. Kurang tingkat fokus kerja. 3. Kecerobohan pekerja 4. Kurangnya SDM dan kurangnya pemerataan pekerja disetiap proses produksinya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengarahan dan pengetahuan lebih mendalam mengenai proses <i>spray</i> (penyemprotan). Dan melakukan pelatihan bagi pekerja baru maupun lama. 2. Menjadwalkan ulang jam kerja yang memberatkan pekerja, agar pekerja dapat beristirahat dengan baik sehingga dalam bekerja tidak mudah kelelahan dan fokus dalam bekerja. 3. Memberikan bonus atau <i>reward</i> kepada pekerja yang telah melakukan pekerjaan dengan baik, agar pekerja terus bersemangat. 4. Melakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap seluruh pekerja. 5. Melakukan rekrutmen pekerja yang berpengalaman dan melakukan pendataan pekerja untuk pembagian tugas secara merata disetiap tahap supaya dapat fokus di suatu tahap.

		Mesin	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan semprot pada mesin <i>spray</i> tidak sesuai. 2. Mesin pengaduk semen dan pasir melemah. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan dan membersihkan mesin apabila mesin dalam kondisi kotor, sebelum memulai proses produksi harus dipastikan mesin dalam kondisi bersih. 2. Melakukan perawatan mesin secara rutin dan mengganti mesin yang sudah tua dan tidak layak pakai.
		Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan proses <i>curing</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan perawatan panel <i>cladding</i> dengan hati-hati pada proses <i>curing</i> dan selalu dalam pengawasan pekerja supaya menghasilkan produk yang kuat dan tahan lama.
		Material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanganan bahan baku yang tidak sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengecekan ulang bahan baku atau material sebelum diproduksi.
		Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuaca yang tidak stabil. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketika cuaca sangat panas lakukan penyemprotan air ke produk yang dijemur secara rutin untuk menjaga kelembaban suhu pada panel <i>cladding</i>. 2. Melakukan pengecekan kelembaban/suhu secara rutin pada panel

				<i>cladding</i> ketika proses <i>curing</i> .
3.	Miring	Manusia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerja kurang terampil. 2. Pekerja tidak teliti. 3. Kurangnya SDM/pekerja 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pengarahan dan pengetahuan lebih mendalam mengenai proses <i>spray</i> (penyemprotan). Dan melakukan pelatihan bagi pekerja baru maupun lama. 2. Dilakukan dengan pekerja yang sudah mahir serta dalam pengawasan. 3. Menjadwalkan ulang jam kerja yang memberatkan pekerja, agar pekerja dapat beristirahat dengan baik sehingga dalam bekerja tidak mudah kelelahan dan fokus dalam bekerja. 4. Melakukan rekrutmen pekerja yang sudah berpengalaman.
		Metode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cetakan/<i>moulding</i> yang tidak sesuai. 2. Cetakan sudah rusak. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemotongan pada bahan kayu atau karet yang akan dijadikan bahan untuk membuat cetakan harus lebih diperhatikan dalam perhitungan/pengukuran dan harus dibawah pengawasan yang sudah ahli, karena cetakan/<i>moulding</i> merupakan awal dari proses produksi. 2. Setelah digunakan cetakan disimpan di tempat yang khusus dan disusun dengan rapih agar terhindar dari beban yang menumpuk.

Sumber: Data Diolah, 2023

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Dari pembahasan hasil dan analisa data dalam penelitian tentang analisis pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk mengurangi kerusakan produk panel *cladding* pada PT. Delima Karya Putra GRC dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan data produksi yang diperoleh PT. Delima Karya Puta pada produk panel *cladding* bulan Januari – Desember 2022 adalah sebesar 11.805 unit dengan jumlah kecacatan sebesar 433 unit dan tingkat persentase kecacatan mencapai 4% melebihi batas standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2% dari jumlah produksi.
2. Penggunaan alat bantu *Statistical Quality Control* (SQC) dengan peta kendali p (*p-chart*) dalam pengendalian kualitas produk dapat mengidentifikasi bahwa kualitas produk masih ada berada diluar batas kendali atau proses produksi masih mengalami penyimpangan yang mengakibatkan kecacatan produk yang dihasilkan. Terdapat satu titik yang berada di luar batas kendali, yaitu pada bulan juli. Bedasarkan diagram pareto kecacatan yang paling sering terjadi pertama yaitu pada jenis kecacatan berlubang sebanyak 210 unit. Kedua, jenis kerusakan retak/pecah sebanyak 139 unit, dan terakhir yaitu jenis kerusakan miring sebanyak 84 unit.
3. Berdasarkan analisis diagram sebab-akibat (*fishbone chart*) ditemukan faktor-faktor penyebab yang terjadi pada proses produksi produk panel *cladding*. Pertama kecacatan jenis berlubang disebabkan oleh faktor manusia yaitu kurang terampil dan kecerobohan dalam berkerja, faktor metode yaitu proporsi campuran tidak sesuai, pemadatan yang tidak sempurna dan tidak sesuai SOP, dan pada faktor material yaitu bahan baku pasir yang tidak sesuai SOP. Kedua kecacatan pada jenis retak/pecah disebabkan oleh faktor manusia yaitu kurang fokus, kecerobohan saat bekerja, dan kurang terampil, faktor metode yaitu kesalahan proses *curing*, faktor material yaitu bahan baku yang tidak sesuai dengan SOP, faktor mesin yaitu kecepatan semprot pada mesin *spray*, dan faktor lingkungan yaitu cuaca. Dan yang ketiga, kecacatan pada jenis miring disebabkan oleh faktor manusia yaitu tidak teliti dan kurang terampil dan faktor metode cetakan yang tidak sesuai dan rusak.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan mengenai analisis pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) untuk mengurangi kerusakan produk panel *cladding* pada PT. Delima Karya Putra GRC, maka penulis memberikan saran dengan harapan dapat

menjadi masukan bagi akademik maupun perusahaan, berikut saran yang diberikan penulis:

1. Saran untuk kegunaan akademik yaitu bagaimana penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang ekonomi manajemen umumnya mengenai manajemen operasional dan khususnya mengenai pengendalian kualitas serta dilakukan penelitian lanjutan yang dapat mengurangi keterbatasan pada penelitian ini seperti variabel tertentu, periode terbatas dan jumlah unit analisis sehingga dapat diperoleh hasil penelitian yang lebih baik.
2. Saran untuk kegunaan praktik yaitu bagaimana penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh pihak PT. Delima Karya Putra GRC, seperti melaksanakan pengendalian kualitas yang baik dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC) sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan dalam pencegahan untuk mengurangi jumlah kerusakan pada produksi panel *cladding* selanjutnya. Perusahaan perlu meningkatkan pengawasan yang ketat pada 5 faktor penyebab kerusakan produk yaitu faktor manusia, metode, material, mesin dan lingkungan serta mencegah bertambahnya faktor-faktor lain penyebab kerusakan produk, maka suatu rekomendasi/usulan tindakan perbaikan upaya mengurangi jumlah kerusakan dan menjaga kualitas produk panel *cladding* PT. Delima Karya putra GRC sebagai berikut:
 - a) Faktor manusia: Memberikan pengarahan dan pelatihan kepada pekerja, menjadwalkan ulang jam kerja yang memberatkan pekerja, melakukan pengawasan yang ketat terhadap pekerja, merekrut pekerja baru dan membagi rata pekerja disetiap proses produksinya.
 - b) Faktor metode: Memberikan instruksi yang jelas, melakukan pengawasan dengan ketat pada saat pelaksanaan proses produksi kepada pekerja.
 - c) Faktor mesin: Melakukan perawatan mesin secara rutin, membersihkan mesin yang kotor, mengganti mesin yang sudah tua.
 - d) Faktor material: Melakukan pengecekan terhadap material dengan teliti, memperhatikan kualitas bahan baku, dan rutin melakukan *slump test* sebelum melakukan adukan bahan.
 - e) Faktor lingkungan: Melakukan pengecekan kelembaban/suhu secara rutin pada panel *cladding* ketika proses *curing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andespa, I. (2020). Analisis Pengendalian Mutu Dengan Menggunakan Statistical Quality Control (SQC) Pada PT. Pratama Abadi Industri (JX) Sukabumi. *Jurnal*, [online] Volume 9(2), 129-160. Tersedia di: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/EEB/article/download/56527/33839> [Diakses pada 9 Februari 2020]
- Aprilia, P. (2020). Penerapan Metode Statistical Process Control Sebagai Pengendalian Mutu Panel Lantai. *Jurnal*. [online] Volume 1(01). Tersedia di: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/23/article/view/32120> [Diakses pada tahun 2020].
- Assauri, S. (2016). *Manajemen Operasi Produksi (Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan)*. (Edisi Ke-3). Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). Analisa pengendalian kualitas dengan menggunakan metode statistical quality control (SQC) (Studi kasus: pada UD. Mestika Tapaktuan). *Industrial Engineering Journal*, 2(1), 29–36. Tersedia di: <https://ojsv2-demo2.unimal.ac.id/miej/article/view/26>. [Diakses pada 17 Januari 2013].
- Budiarti, I.Y. (2020). Penerapan Statistical Process Control Untuk Pengendalian Mutu Paving Block Di PT. Varia Usaha Beton. *Jurnal*. [online] Volume 2(05). Tersedia di: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/37177>. [Diakses pada 17 Desember 2020].
- Bustami, B., dan Nurlela. (2007). *Akuntansi Biaya Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Chase, R. B., Aquilano, N.J., Jacobs, F.R. (2014). *Operations Management for Competitive Advantage*. New York.
- Fakhri, F. Al, & Kamal, M. (2013). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik. *E-Jurnal manajemen Undip*. Tersedia di: <https://repofeb.undip.ac.id/4399/>. [Diakses pada 19 Agustus 2013].
- Faturramadhan, I., dan Purnama, D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Stamping Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PT. XYZ. *Jurnal*. [online] No. 816-825. Tersedia di: <http://prosiding.pnj.ac.id>. [Diakses pada maret 2022].
- Garvin, D.A. (2014). Competing on the Eight Dimensions of Quality. *Harvard Business Review*. 101-109.
- GRCA. (2017). *Practical Design Guide for Glassfiber Reinforced Concrete (GRC)*. United Kingdom: GRCA.
- Handoko, H.T. (2016). *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. (Jilid I). Yogyakarta: BPFE.
- Harsanto, B. (2013). *Dasar Manajemen Operasi*. Sumedang; Umpat Press.

- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Harlow: Pearson Education.
- Herjanto, E. (2015). *Manajemen Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Gramedia.
- Irwan & Haryono. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikasi)*. Bandung: Alfabeta.
- Jay, Heizer., & Barry, Render. (2015). *Operations Management (Manajemen Operasi)*. (Edisi ke-11). Jakarta: Salemba Empat.
- Kaligis, A. C., Palandeng, I. D., & Sumarauw, J. S. (2020). Analisis Pelaksanaan Total Quality Management Pada Pt. Metalindo Bumi Raya Kalimantan Selatan. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, [online] Volume 8(4). Tersedia di: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/31215> [Diakses pada 11 November 2020].
- Kosasih, S., (2014). *Manajemen Operasi*. Edisi (2). Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Novitasari, D. (2022). *Manajemen Operasi konsep dan Esensi*. Yogyakarta: STIE Widya Wiwaha.
- Pratiwi, A. A., & Kurniawan, T. (2022). Peranan Etika Bisnis dalam Perusahaan Maspion. *Sinomika Journal: Publikasi Ilmiah Bidang Ekonomi dan Akuntansi*, 1(2), 89-94. Tersedia di: <http://scholar.google.co.id/> [Diakses Februari 2022]
- Prawirosentono, S. (2014). *Manajemen Operasi (Operation Menejemen)*. Edisi-4. Jakarta: Sinargrafika Offiset.
- Putri, D., & Soares, M. (2019). Pengendalian Kualitas Genteng Beton Menggunakan Metode Statistical Quality Control. *Journal Of Industrial View*, [online] Volume 01(01), 25-34. Tersedia di: <https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jiv/article/view/2998> [Diakses pada 30 April 2019].
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2016). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Indept*, 6(2), 11. Tersedia di: <http://scholar.google.co.id/> [Diakses 2 Juni 2016].
- Reid, R. D. dan Sanders, N. R. (2013). *Operations Management: An Integrated Approach*. United States: John Wiley and Sons, Inc.
- Rujianto, K., & Wahyuni, H. C. (2018). Pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode SQC dan HRA guna meningkatkan hasil produksi tahu di IKM H. Musauwimin. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 2(1), 1-11. Tersedia di: <https://prozima.umsida.ac.id/index.php/prozima/article/view/1548>. [Diakses 1 Juni 2018].
- Rusdiana, H. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung: CV. Pustaka Setia.

- Rustendi, I. (2013). Aplikasi statistical process control (SPC) dalam pengendalian variabilitas kuat tekan beton. *Teodolita: Media Komunikasi Ilmiah Di Bidang Teknik*, 14(1), 16–36. Tersedia di: [Diakses pada Juni 2013].
- Sandi, E.K. dan Makmuri, M.K. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Untuk Mengurangi Tingkat Kerusakan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) (Studi Kasus CV. Halim Jaya Abadi). *Jurnal Bina Darma Conference of Engineering Science*, [online] Volume 4(1). Tersedia di: <https://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES/article/view/3097>. [Diakses pada 26 April 2022].
- Sari, R. P. (2018). Analisis Tingkat Kecacatan Produk Lever Assy Parking Brake Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *JIEMS*. Vol. 11, No. 2. Tersedia di: <http://scholar.google.co.id/> [Diakses pada 16 Juli 2018].
- Schroeder, R. G. (2015). *Manajemen operasi*. Edisi 3. Jakarta: Erlangga.
- Shiddieq, I. A. (2017). Penggunaan Limbah Serabut Kelapa Sebagai Pengganti Serat Fiber pada Pembuatan Panel Dinding Glassfiber Reinforced Cement. *Jurnal* [online] *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(3/REKAT/17). Tersedia di: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/21344>. [Diakses pada 16 Agustus 2017].
- Stevenson, W. J. dan Chee Chuong, S. (2014). *Manajemen Operasi*. Edisi (9). Jakarta: Salemba Empat.
- Sugiyono. (2016). *Metode kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparjo, dan Febrianti. E. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Polyurethane Sandwich Panel Dengan Metode Old Seven Tools Di PT. ABC. *Jurnal*, [online] Volume 04(02), 114-119. Tersedia di: <https://core.ac.uk/download/pdf/268088170.pdf>. [Diakses pada September 2019].
- Tjiptono, F. dan Chandra, G. (2016). *Service, Quality & Satisfaction*. Yogyakarta: Andi.
- Wahjono, S. I. (2022). *Manajemen dan Peran Manajer*. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Walujo, D.A., Koesdijati, T., & Utomo, Y. (2020). *Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Scopindo Media Pustaka.
- Yamit, Z. (2013). *Manajemen Kualitas Produk dan Jasa*. Yogyakarta: Ekosiana.

(bkpm.go.id)

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/manufacturing/>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widia Ismayanti
Alamat : Kp. Padurenan RT 01/RW 02 No.44, Kelurahan
Pabuaran, Kecamatan Cibinong, Kabupaten
Bogor
Tempat dan tanggal lahir : Tasikmalaya, 08 Juli 2000
Agama : Islam
Pendidikan
• SD : SDN Pabuaran 01
• SMP : SMPN 04 Cibinong
• SMA : SMA Citra Nusa
• Perguruan Tinggi : Universitas Pakuan

Bogor, Mei 2023
Peneliti,

(Widia Ismayanti)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat pernyataan telah melakukan riset

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Widia Ismayanti L/P
Nomor Mahasiswa : 0211 19 298
Program Studi : Manajemen

Menyatakan benar saya telah menghubungi instansi/ perusahaan yang saya jadikan lokasi penelitian, dan dari pihak perusahaan telah menyatakan kesanggupan untuk menerima dilakukannya riset/ observasi tersebut.

Adapun dari pihak perusahaan yang menerima:

Nama : Arif Wiyono L/P
Jabatan : Kepala Produksi
Nama Perusahaan : PT. Delima Karya Putra GRC
Judul Penelitian : Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Untuk Mengurang Kerusakan Produk Panel Cladding Pada PT. Delima Karya Putra GRC

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bogor, Mei 2023
Yang menyatakan

(Widia Ismayanti)

Lampiran 2. Jumlah Produksi Produk PT. Delima Karya Putra GRC

No	Produk	Jumlah Produksi (Unit)	Kecacatan Unit
1	Panel Cladding	11805	433
2	Kubah	379	9
3	Liplang	9234	212
4	kerawang	7043	119

Lampiran 3. Jumlah Produksi dan Jumlah Kerusakan Produk Panel Cladding PT. Delima Karya Putra GRC Bulan Januari – Desember 2022

No.	Bulan	Jumlah Produksi	Jenis Kerusakan Produk			Jumlah Kerusakan
			Retak/Pecah	Miring	Berlubang	
1	Januari	798	9	5	19	33
2	Februari	921	11	4	17	32
3	Maret	1008	14	9	10	33
4	April	806	8	9	17	34
5	Mei	704	6	6	14	26
6	Juni	1727	13	5	26	44
7	Juli	928	18	10	26	54
8	Agustus	908	12	7	14	33
9	September	1065	17	6	12	35
10	Oktober	1023	12	5	22	39
11	November	948	8	8	17	33
12	Desember	969	11	10	16	37
Total		11805	139	84	210	433

Lampiran 4. Jenis Kerusakan Produk Panel Cladding



Jenis Kerusakan Panel Cladding Berlubang



Jenis Kerusakan Panel Cladding Retak/Pecah



Jenis Kerusakan Panel Cladding Miring