

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA KELOMPOK
SANDING SMALL UP MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL
PROCESS CONTROL* (SPC) DENGAN PENDEKATAN *FAILURE
MODE AND EFFECTS ANALYSIS* (FMEA)
(PT. Yamaha Indonesia)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Ramdhani
No. Mahasiswa : 19522301

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 05 – Oktober - 2023



Handwritten signature of Muhammad Ramdhani in black ink.

(Muhammad Ramdhani)
19522301

SURAT BUKTI PENELITIAN



PT. YAMAHA INDONESIA
Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung
Jakarta 13930 Indonesia, P.O. Box. 1190/JAT
Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

Confidenti

SURAT KETERANGAN

No. : 10 /YI/ PKL /X/2023

Kami yang bertandatangan dibawah ini, Bagian Human Resource Development (HRD)
PT. YAMAHA INDONESIA dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : MUHAMMAD RAMDHANI
Nomor Induk Mahasiswa : 19522301
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul
"*Analisis Pengendalian Kualitas pada Kelompok Sanding Small UP Menggunakan Metode
Statistical Process Control (SPC) Dengan Pendekatan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)
(PT. Yamaha Indonesia)*".

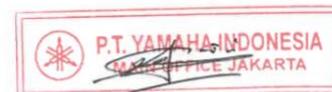
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 2 Maret 2023 sampai dengan Tanggal 31 Agustus 2023.
Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 4 Oktober 2023

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA KELOMPOK
SANDING SMALL UP* MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL
PROCESS CONTROL (SPC)* DENGAN PENDEKATAN *FAILURE
MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)
(PT. Yamaha Indonesia)



Yogyakarta, 05 Oktober 2023

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA KELOMPOK *SANDING SMALL UP* MENGGUNAKAN METODE *STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)* DENGAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)*
(PT. Yamaha Indonesia)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Ramdhani

No. Mahasiswa : 19 522 301

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 21 - Oktober – 2023

Tim PengujiDr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Ketua

Ir. Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I.,
IPM

Anggota I

Amarria Dila Sari, S.T., M.Eng.

Anggota II

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur dan terimakasih Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk: diri saya sendiri, kedua orang tua saya yang selalu ikhlas memberikan doa, semangat, dan dukungan untuk saya. Hal yang sama saya ucapkan kepada kakak-kakak saya, orang-orang yang saya sayangi, dan teman-teman saya yang selalu memberi dukungan dan mendengarkan keluh kesah saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

MOTTO

“Barang siapa bertakwa kepada Allah maka Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah maka cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya. “

(QS. Ath-Thalaq ayat 2-3)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, penulis mengucapkan rasa syukur dan puji kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, memungkinkan penyelesaian Tugas Akhir dengan lancar dan dalam kondisi kesehatan yang baik. Tak lupa, salam dan shalawat juga dikirimkan oleh penulis kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia pada jalan kebenaran.

Tugas Akhir ini dikerjakan sebagai salah satu syarat kelulusan dalam program studi Strata-1 di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Pada Kelompok *Sanding Small UP* Menggunakan Metode *Statistical Process Control* (SPC) Dengan Pendekatan *Failre Mode and Effects Analysis* (FMEA)”, penulis berharap karya ini bermanfaat bagi dirinya, pembaca, Universitas Islam Indonesia khususnya di Program Studi Teknik Industri, serta PT. Yamaha Indonesia. Dalam perjalanan penelitian dan penulisan ini, penulis menerima banyak dukungan, bantuan, dan doa dari beragam pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir karena telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan kesempatan, dan membagikan ilmu di sela-sela kesibukan untuk memberikan arahan, motivasi, bimbingan, dan do'a dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak M. Syafatahillah, selaku Manager Departemen *Production Engineering* yang telah memberikan penulis kesempatan untuk belajar dan mendapatkan pengalaman.
6. Bapak Jones Sihombing, selaku mentor yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan *project* selama proses magang berlangsung.

7. Orang tua saya Ibu Imelda dan kakak saya tersayang karena selalu memberikan saya dukungan, do'a, semangat, perhatian, dan membimbing saya sampai saat ini.
8. Teman-teman siswa latih dari Universitas Islam Indonesia yang telah membantu saya selama magang.
9. Semua pihak yang telah membantu saya dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berdoa semoga Allah SWT membalas dengan keberkahan segala kebaikan yang telah diberikan. Meski sadar ada kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan agar dapat meningkatkan kualitas di masa mendatang. Semoga karya ini bermanfaat bagi semuanya, amin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

ABSTRAK

PT Yamaha Indonesia adalah produsen alat musik, khususnya piano. Dua jenis piano diproduksi: *Upright Piano* (UP) dan *Grand Piano* (GP) yang dimana keduanya jenis piano tersebut dijual dalam negeri maupun luar negeri. Kualitas merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh PT Yamaha Indonesia, memberikan kualitas dan mutu terbaik kepada konsumen adalah tujuan PT Yamaha Indonesia. Dalam proses produksi terdapat beberapa kendala yang menyebabkan produk atau kabiner mengalami *NG*. Pada kelompok kerja *Sanding Small UP* sering ditemukan kabiner piano yang mengalami *NG*, diketahui pada periode Januari 2023 - Maret 2023 terdapat temuan *NG* pada semua kabiner yang diproduksi pada kelompok *Sanding Small UP* dengan 2 terbesar yaitu *Fallback PE Alur* sebanyak 1619 dan *Hinge Stripe PE Alur* sebanyak 1195. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah produk yang mengalami *Not Good (NG)*. Penelitian ini menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Root Cause Analysis* (RCA) yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *5W+1H*. Berdasarkan hasil pengolahan data, terdapat 2 kabiner yang mengalami *Not Good* terbesar yaitu kabiner *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur* memiliki nilai Rasio *NG* tertinggi serta persebaran data dengan *control chart* cukup banyak yang melewati batas *UCL*. Hal tersebut dilanjutkan dengan mencari akar penyebab terjadinya masalah dengan *RCA*, alat yang digunakan yaitu *FMEA* dan *5W+1H*. Pada *FMEA* nilai *RPN* tertinggi untuk *Fallback PE Alur* sebesar 320 yaitu pada faktor *man* dan untuk *Hinge Stripe PE Alur* sebesar 280 yaitu pada faktor *man*, penyebab terjadinya hal tersebut disampaikan pada *5W+1H* yaitu karena kelalaian operator yang acuh dalam pengecekan kabiner sebelum proses dan mengabaikan pemeriksaan alat kerja. Usulan perbaikan yang sebaiknya dilakukan PT Yamaha Indonesia yaitu dengan melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan *check list* alat kerja.

Kata Kunci: *Not Good (NG)*, Pengendalian Kualitas, *Statistical Process Control*, *Root Cause Analysis*, *FMEA*, *5W+1*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Induktif.....	7
2.2 Kajian Deduktif	19
2.2.1 Kualitas	19

2.2.2	Pengendalian Kualitas	20
2.2.3	Statistical Process Control (SPC)	21
2.2.4	Root Cause Analysis (RCA).....	25
2.2.5	Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)	26
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Objek Penelitian	31
3.2	Metode Pengumpulan Data	31
3.3	Jenis Data.....	31
3.4	Alur Penelitian	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		36
4.1	Pengumpulan Data.....	36
4.1.1	Sejarah Perusahaan	36
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	36
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan	37
4.1.4	Produk Perusahaan	37
4.1.5	Proses Produksi Kabinet Upright Piano (UP).....	39
4.1.6	Data Produksi Dan NG (cacat) Kabinet Piano Upright Piano (UP)	40
4.1.7	Jenis Kabinet Piano Cacat/NG	42
4.2	Pengolahan Data	43
4.2.1	Tahap Statistical Process Control	43
4.2.2	Failure Mode & Effect Analysis (FMEA).....	67
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		80
5.1	Tahap Statistical Process Control	80
5.2	Tahap Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)	82
5.3	Tahap Usulan Perbaikan 5W+1H	84
5.4	Tahap Penerapan Usulan Perbaikan	85
5.5	Analisa Perbandingan Setelah Perbaikan	89

BAB VI PENUTUP.....	91
6.1 Kesimpulan.....	91
6.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN.....	1
LAMPIRAN A – Hasil Kuisoner FMEA.....	1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ringkasan penelitian terdahulu	13
Tabel 2.2. Penentuan Nilai <i>Severity</i>	27
Tabel 2.3. Penentuan Nilai <i>Occurance</i>	29
Tabel 2.4. Penentuan Nilai <i>Detection</i>	30
Tabel 4.1 Jumlah Produksi dan NG Bulan Januari 2023.....	40
Tabel 4.2 Jumlah Produksi dan NG Bulan Febuari 2023	41
Tabel 4.3 Jumlah Produksi dan NG Bulan Maret 2023.....	42
Tabel 4.4 Data rekapitulasi <i>check sheet</i> kabinet <i>NG</i> Januari – Maret 2023	44
Tabel 4.5 Perhitungan batas kendali bulan Januari 2023	50
Tabel 4.6 Perhitungan batas kendali bulan Febuari 2023.....	52
Tabel 4.7 Perhitungan batas kendali bulan Maret 2023	54
Tabel 4.8 Data Frekuensi dan Persentase Kumulatif Jenis <i>NG</i>	57
Tabel 4.9 Hasil FMEA <i>Fallback PE Alur</i>	70
Tabel 4.10 Hasil FMEA <i>Hinge Stripe PE Alur</i>	72
Tabel 4.11 Tingkat Kekritisian	74
Tabel 4.12 Usulan Perbaikan 5W+1H <i>Fallback PE Alur</i>	75
Tabel 4.13 Usulan Perbaikan 5W+1H <i>Hinge Stripe PE Alur</i>	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Upright Piano</i> dan <i>Grand Piano</i>	2
Gambar 1.2 Jumlah Produksi dan Jumlah NG	3
Gambar 2.1 Contoh <i>Check Sheet</i>	21
Gambar 2.2 Contoh <i>Scatter Diagram</i>	22
Gambar 2.3 Contoh <i>Fishbone Diagram</i>	22
Gambar 2.4 Contoh <i>Pareto Diagram</i>	23
Gambar 2.5 Contoh <i>Flowchart</i>	23
Gambar 2.6 Contoh <i>Histogram</i>	24
Gambar 2.7 Contoh <i>Control Chart</i>	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian	33
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan	37
Gambar 4.2 Contoh <i>Upright Piano</i> (UP)	38
Gambar 4.3 Contoh <i>Grand Piano</i> (GP)	38
Gambar 4.4 Alur proses kabinet <i>upright piano</i>	39
Gambar 4.5 Histogram Produk <i>Not Good</i> (cacat) Januari - Maret 2023	49
Gambar 4.6 Control chart bulan Januari 2023	52
Gambar 4.7 Control chart bulan Febuari 2023	54
Gambar 4.8 Control chart bulan Maret 2023	56
Gambar 4.9 Diagram pareto NG	67
Gambar 4.10 Kabinet Fallback PE Alur	68
Gambar 4.11 <i>Fishbone diagram Fallback PE Alur</i>	68
Gambar 4.12 Kabinet Hinge Stripe PE Alur	69
Gambar 4.13 <i>Fishbone diagram Hinge Stripe PE Alur</i>	69
Gambar 5.1 <i>Briefing</i> pagi oleh <i>leader</i> kelompok	86
Gambar 5.2 Sanding vertikal	86
Gambar 5.3 Sanding horizontal	87
Gambar 5.4 Pengumpulan kabinet NG pada rak khusus	87
Gambar 5.5 Check list atengi	88
Gambar 5.6 Form check list abrasive	88
Gambar 5.7 Histogram sebelum perbaikan	89
Gambar 5.8 Histogram sesudah perbaikan	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri kini mengalami kemajuan yang begitu pesat, terutama dalam bidang manufaktur dan jasa. Dengan semakin berkembangnya perusahaan industri, setiap perusahaan memiliki pesaing yang memproduksi produk yang sama dengan produk yang dihasilkannya. Berbagai perusahaan bersaing untuk membuat produk unggulan. Produk atau jasa yang dihasilkan harus terjangkau harganya dan memiliki kualitas yang baik sehingga pelanggan puas dan tetap setia, tanpa mengurangi nilai keuntungan perusahaan. Karena kualitas merupakan kunci keberhasilan dan modal bersaing dalam dunia bisnis, bisnis yang mengutamakan kualitas harus tetap dapat memuaskan pelanggannya dan menjadi pemenang dalam persaingan (Sulistyarini, 2018). Dengan menghasilkan produk berkualitas tinggi, perusahaan diharapkan dapat bersaing dengan perusahaan sejenis dan meningkatkan kepercayaan konsumen.

Setiap bisnis harus berusaha menghasilkan dan menyampaikan barang dan jasa yang diinginkan pelanggan dengan harga dan kualitas yang pantas agar dapat bersaing dan mencapai tujuan untuk menciptakan dan mempertahankan pelanggan. Oleh karena itu, untuk memenangkan persaingan, bisnis harus lebih memperhatikan kualitas barang atau jasa yang mereka jual. Kualitas produk akan menjadi pertimbangan penting saat pembelian (Halim & Iskandar, 2019). Menurut Assauri dalam jurnal penelitian (Santoso, 2019) menerangkan bahwa kualitas produk didefinisikan sebagai tingkat kemampuan suatu merek atau produk tertentu untuk memenuhi tujuan dan memenuhi kebutuhan dasar manusia.

Produk dikatakan berkualitas ketika dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan baik dan tidak ditemukan cacat atau *defect*. Kualitas produk dapat dipengaruhi oleh cacat produk, dan kualitas produk berdampak pada pelanggan dan produktivitas produksi. Oleh karena itu, jika perusahaan ingin tetap bertahan dalam persaingan, mereka harus memperhatikan pengendalian kualitas produk.

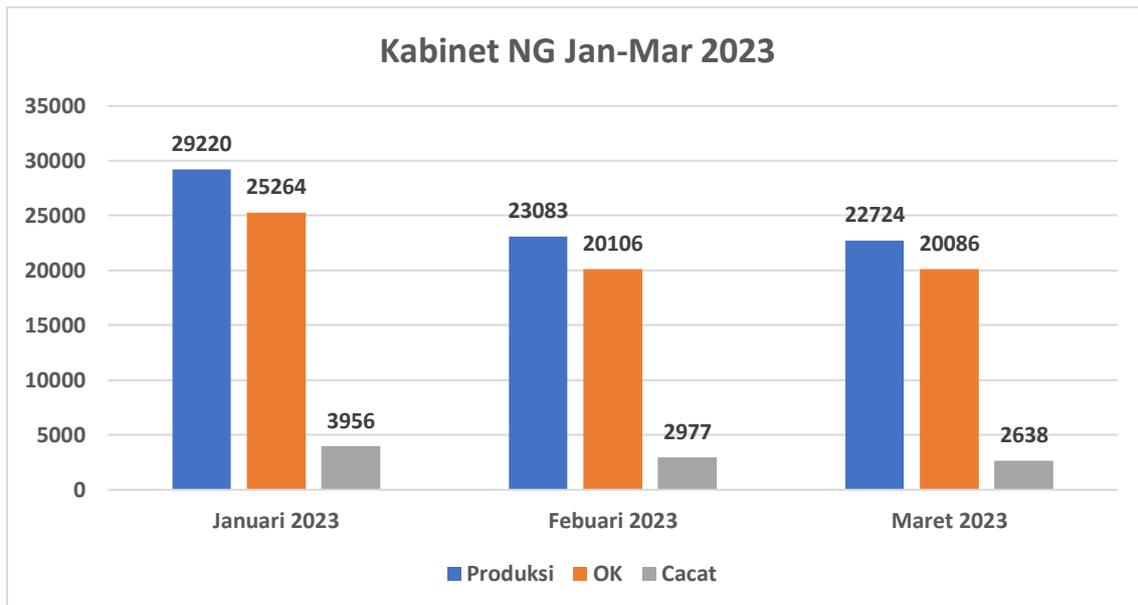
PT Yamaha Indonesia adalah produsen alat musik, khususnya piano. Dua jenis piano diproduksi: *Upright Piano* (UP) dan *Grand Piano* (GP) yang dimana keduanya jenis piano tersebut dijual dalam negeri maupun luar negeri. Di antara kedua jenis piano, ada beberapa perbedaan, Piano GP lebih besar daripada piano UP. *Soundboard* juga berbeda, di piano GP

secara horizontal, dan di piano UP secara vertikal. Model piano UP adalah B1, B2, B3, P116, P118, P121, P22, K121, dan U1J, sedangkan model piano GP adalah GB1, GN1, dan GN2.



Gambar 1.0.1 *Upright Piano dan Grand Piano*

PT Yamaha Indonesia memiliki beberapa departemen yang menangani pembuatan piano, salah satunya adalah departemen *painting*. Di departemen *painting* terdapat tiga proses umum: *spray*, *sanding*, dan *buffing*. Salah satu masalah yang sulit untuk dihindari dan sering terjadi selama proses pengerjaan adalah masih menemukan kabinet cacat/*Not Good* (NG) yang terdapat pada *section Sanding Small UP*. Produk cacat adalah barang atau jasa yang telah diproduksi selama proses produksi tetapi memiliki cacat yang menghasilkan nilai atau kualitas yang buruk atau tidak sempurna (Suhartini, 2020).



Gambar 1.0.2 Jumlah Produksi dan Jumlah NG

Dari Gambar 1.2 terlihat bahwa *NG* dari bulan Januari sebesar 3956, Februari sebesar 2977 dan Maret sebesar 2638 sehingga mengakibatkan banyaknya kabinet yang cacat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, jadi perlu dilakukan analisis lebih lanjut tentang penyebab *not good*/cacat kabinet agar dapat menemukan solusinya dan menghasilkan produk yang bebas dari hasil *NG*. PT Yamaha Indonesia memiliki target penurunan cacat kabinet piano sebesar 50% dari data temuan terbesar berdasarkan data dari kurun waktu yang dijadikan dasar temuan cacat. Analisis ini mencakup menemukan faktor-faktor yang menyebabkan *NG* kabinet terjadi dan menerapkan perbaikan pada proses produksi aktual untuk mencegah *NG* ini terjadi lagi dan meningkatkan kualitas kabinet piano. Berdasarkan permasalahan diatas penulis ingin melakukan analisa pengendalian kualitas produksi pada *section Sanding Small UP* berdasarkan data *NG (Not Good)*.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah deskriptif dan kuantitatif *Statistical Process Control (SPC)* dan *Root Cause Analysis (RCA)*, yang nantinya akan digunakan untuk upaya perbaikan kabinet. Menurut *Heizer and Render* dalam jurnal (Hidayat & Telkom, 2019) menjelaskan bahwa *Statistical Process Control (SPC)* adalah metode kuantitatif dalam hal untuk mengawasi proses produksi secara konsisten dan menemukan kerusakan selama proses produksi berlangsung. Metode *SPC* merupakan salah satu tools dalam *Lean Manufacturing* yang berfokus pada kualitas dari suatu produk. *Statistical Process Control (SPC)* merupakan metode yang mengarah pada suatu keputusan yang didasarkan pada fakta, persepsi kualitas, dan sistem penyelesaian masalah. Selanjutnya, penulis

menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) yaitu proses pemecahan masalah yang bertujuan untuk menyelidiki kejadian, masalah, kekhawatiran, atau ketidaksesuaian yang teridentifikasi (Rafsyah Zani & Supriyanto, 2021). Selain itu bertujuan untuk mengidentifikasi komponen yang bertanggung jawab atas kegagalan produk. Pendekatan yang dapat digunakan dalam analisis RCA untuk mengetahui penyebab suatu peristiwa: *Failure Mode dan Effect Analysis* (FMEA). Tahapan analisis meliputi: mendefinisikan masalah yang terjadi, menemukan akar penyebab masalah, membuat rencana aksi atau perbaikan serta melakukan pemantauan. Tujuan dari metode ini adalah untuk menemukan akar penyebab masalah sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan masalah tersebut (Dewi, Maryam, & Sutiyarno, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa kabinet piano *NG* terbesar yang menyebabkan rasio *NG* tertinggi pada kelompok *Sanding Small UP*?
2. Apa akar penyebab permasalahan dari produk cabinet *NG* yang teridentifikasi ?
3. Apa usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi kabinet piano *NG* pada proses *Sanding Small UP*?
4. Berapa persentase penurunan *NG* kabinet yang di berikan usulan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui kabinet piano *NG* terbesar yang menyebabkan rasio *NG* tertinggi pada kelompok *Sanding Small UP*.
2. Mengetahui akar penyebab permasalahan dari produk cabinet *NG* yang teridentifikasi.
3. Memberikan usulan perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi kabinet piano *NG* pada proses *Sanding Small UP*.
4. Mengetahui persentase penurunan *NG* kabinet yang di berikan usulan perbaikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam mempertimbangkan dan menggunakannya untuk menekan jumlah temuan kabinet piano *NG* yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan.

2. Bagi Peneliti

Dapat mengaplikasikan keilmuan teknik industri yang diperoleh selama menjalani pembelajaran dalam kasus nyata khususnya mengenai masalah pengendalian kualitas untuk menurunkan bahkan menghilangkan temuan *NG* pada cabinet piano.

3. Bagi Pihak Lain

Dapat digunakan sebagai referensi dan sumber data untuk penelitian terkait.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki cakupan batasan pada pembahasan masalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian dilakukan hanya pada kelompok *Sanding Small UP*, Departemen *Painting*, PT Yamaha Indonesia.
2. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu adalah data temuan cacat dari *Quality Control Painting* kabinet piano *small up* pada kelompok *Sanding Small UP* bulan Januari 2023-Maret 2023.
3. Temuan jumlah *NG* kabinet piano *small up* yang diteliti adalah hasil temuan pada kelompok *Sanding Small UP*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif bias juga disebut sebagai kajian yang berisikan penelitian sebelumnya, digunakan untuk mencari penelitian baru dengan melihat penelitian sebelumnya. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penelitian sebelumnya dan memberikan saran untuk penelitian yang akan datang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wicaksana & Sunaryanto, 2021) dalam judul “*Analyzing The Quality Control Of Milk Production Using Statistical Process Control (SPC) Method In CV. Cita Nasional*” bertujuan untuk menganalisis kerusakan apa saja yang terjadi dalam produksi susu di CV. Cita Nasional. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)*. Berdasarkan hasil penelitian, mengetahui kerusakan yang paling besar dalam produksi susu di CV. Cita Nasional yaitu kerusakan karena susu bocor dengan jumlah 2026,1 liter, kerusakan karena volume susu berbeda dengan total kerusakan 871, 6 liter dan kerusakan karena kemasan rusak dengan jumlah 992, 2 liter.

Penelitian yang dilakukan oleh (Attaqwa, Hamidiyah, & Ekoanindyo, 2021) dalam judul “*Product Quality Control Analysis with Statistical Process Control (SPC) Method in Weaving Section (Case Study PT.I)*” bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang sering terjadi di PT. I dan mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan cacat produk. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)*. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa jumlah cacat pada bulan Oktober dan November melebihi batas yang ditetapkan oleh perusahaan. Tingkat kecacatan tertinggi terjadi di Oktober yang Semakin tinggi jumlah produksi, semakin tinggi jumlah cacat produk. Berdasarkan hasil grafik kontrol p, dapat dilihat bahwa product berada di luar batas kontrol yang seharusnya ada. Proses ini berada dalam keadaan tidak terkendali atau masih mengalami penyimpangan. Untuk menekan atau mengurangi jumlah cacat product yang terjadi dalam produksi, 3 jenis cacat dominan dapat diterapkan, yaitu model kain (254 unit), kain kain longgar (122 unit), dan kain kain kuku. (119 units). Faktor-faktor yang menyebabkan cacat dalam produksi berasal dari faktor manusia / pekerja, metode, bahan / bahan baku dan lingkungan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh (Andreansyah & Cahyana, 2022) dalam judul “*Analysis of Cup Printing Quality Control Using Statistical Process Control Methods and Human Reliability Assessment (Case Study: PT Indo Ceria Plastic Printing)*” bertujuan untuk

upaya pengendalian kualitas pada produk cup printing untuk mencari penyebab terjadinya kecacatan dan mencari solusi perbaikannya. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control* dan *Human Reliability Assessment*. Berdasarkan hasil penelitian, telah diketahui bahwa penyebab kecacatan produk cup printing terbesar adalah dari defect awal start. Dari hasil pengukuran kinerja karyawan didapatkan nilai HEP yang terbesar yaitu pada jenis Possible Error pengan ulang tinta pada mesin yakni sebesar 0,6324. Jadi, faktor ini paling dominan yang mengakibatkan kecacatan dan harus segera diperbaiki.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hanum, 2022) dalam judul "*Quality Control Analysis of Metal Baseplate Finishing process using Statistical Process Control (SPC) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): A Case Study of Indonesia Company*" bertujuan untuk menjaga kestabilan kualitas dan meminimalisir kesalahan dengan pengontrolan dan pengawasan kualitas yang ketat. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)* and *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Berdasarkan hasil penelitian, jenis kecacatan White Rush: (1) Pembuatan hook hanger jarak jauh agar proses hcl teratur, (2) Pembuatan ruang penyimpanan steril dan juga perbaikan/pemeriksaan rutin mesin, (3) Pembuatan lembar inspeksi pemantauan larutan kimia jika usulan ini dapat dilaksanakan dengan baik, maka cukup potensial hasil yang dapat diperoleh sangat – sangat efisien waktu dan terstruktur.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rochmoeljati, Nugraha, Artha, & Mulia, 2022) dalam judul "*Welding Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Methods and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) at PT. XYZ*" bertujuan untuk menentukan persentase cacat yang paling dominan dan faktor-faktor yang menyebabkan cacat dan untuk memberikan saran untuk meningkatkan kualitas pengelasan. Metode yang digunakan adalah *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*. Berdasarkan hasil *Statistical Quality Control (SQC)*, diketahui bahwa cacat pengelasan kapal yang paling dominan adalah penetrasi yang tidak lengkap (32,81%) dan inklusi lumpur (23,26%). Berdasarkan hasil *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*, diketahui bahwa penyebab utama dari masalah tertinggi dengan RPN 288 adalah penentuan kesenjangan akar terlalu kecil atau sempit. Rekomendasi untuk perbaikan yang dapat diusulkan adalah untuk memastikan bahwa penggilingan harus membaca dan memahami WPS yang digunakan untuk pengelasan dengan benar.

Penelitian yang dilakukan oleh (Putri, Setyawan, & Syazili, 2022) dalam judul "*Quality Control Analysis of Conveyor Production in Curing Machine with Statistical Process Control*" bertujuan untuk mengontrol kualitas yang digunakan untuk meningkatkan

kualitas produk konveyor dengan mengidentifikasi kontributor utama untuk cacat dan penyebabnya. Metode yang digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC). Berdasarkan hasil penelitian, berdasarkan hasil pemrosesan data menggunakan kontrol. Ada delapan jenis cacat dalam proses produksi sabuk pengangkut di mesin curing dari Januari hingga Juli 2019, yaitu: bare (A), bubble Canvas-Canvas (B), Bubble Cover – Cover, dan Bubble cover – Cover (C). Canvas (G), Marking Defect (M), Porosity (S), Ply Embossed on Cover Surface (R), dan Foreign Body Defect adalah semua contoh penutup gelembung (X). Saran-saran perbaikan dapat dibuat, misalnya, dalam hal faktor manusia, seperti memberikan instruksi untuk mempertahankan menendang sabuk hijau pada dasar yang disediakan sehingga sabuk yang hijau dapat ditempatkan secara optimal. Ini adalah prosedur standar untuk melakukan pemeliharaan pada mesin atau faktor alat, seperti mengeraskan awl sekali seminggu untuk menembus sabuk hijau. Prosedur ini melibatkan peningkatan jumlah titik-titik sambil mempertahankan jarak 2 cm di antara mereka dan melonggarkan titik untuk mengurangi jumlah udara yang terjebak di sabuk pengangkut.

Penelitian yang dilakukan oleh (YILMAZ, 2023) dalam judul “*Application of Statistical Quality Control Methods in a Textile Manufacturing Company*” bertujuan untuk mengeksplorasi penggunaan *Statistical Process Control* (SPC) untuk meningkatkan standar kualitas di perusahaan. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control* (SPC). Berdasarkan hasil penelitian, Grafik kontrol U dapat diterapkan dengan sukses dalam pemantauan dan evaluasi proses yang terkait dengan kain di perusahaan tekstil. Para pemasok membutuhkan praktek peningkatan kualitas dan sebagai hasil dari upaya kontrol kualitas statistik, adalah mungkin untuk mencapai standar kualitas tinggi di perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Muchsinin & Sulistiyowati, 2023) dalam judul “*Quality Control Analysis to Reduce Product Defects with the Lean Six Sigma Method and Fault Tree Analysis*” bertujuan untuk pengendalian kualitas produk rak plastik dengan mengaplikasikan metode *Lean Six Sigma* dan *Fault Tree Analysis*. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma* dan *Fault Tree Analysis*. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa untuk rak berlubang memiliki tingkat kecacatan tertinggi dapat dilihat di diagram pareto dimana ada tiga jenis kecacatan yaitu rak berlubang, rak berkerut dan rak tipis dimana diketahui faktor penyebab kecacatan produk yang dapat dilihat pada pohon kesalahan di metode *fault tree analysis* yaitu manusia dan mesin serta rekomendasi perbaikan dengan melakukan pengawasan dan pengecekan mesin maupun operator pada saat produksi serta melakukan pengecekan kualitas produk dengan ketat yang diharapkan dapat meminimalisir kecacatan yang berulang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyo & Ambarwati, 2022) dalam judul “*Analysis of Supply Chain Management System Using Lean Six Sigma with Performance Indicator Measurement Control*” bertujuan untuk memberikan perawatan perbaikan tertentu sehingga ada peningkatan dalam aliran sistem pasokan di perusahaan. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma* Berdasarkan hasil penelitian, sistem pasokan yang didasarkan pada 4 indikator kartu dengan skor seimbang masih memiliki kekurangan, yaitu, rasio utang ke ekuitas, kuantitas dan kualitas pelanggan, organisasi bisnis internal dan akuntabilitas staf. Rekomendasi dari studi ini dapat memiliki efek peningkatan untuk perusahaan obyek dan juga referensi untuk perusahaan lain secara khusus dengan segmen yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh (Andriansyah & Sulistyowati, 2021) dalam judul “*Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and Fmeca Method (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Case Study: Pt. Maspion III)*” bertujuan untuk mengetahui jenis waste yang berpengaruh penyebab terjadinya defect, mengetahui tingkat kapabilitas proses produksi, dan memberikan rekomendasi perbaikan pada proses produksi. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma* dan *FMECA*. Berdasarkan hasil penelitian, waste yang berpengaruh pada kualitas produk yaitu waste defect, ada dua defect paling tinggi yaitu floi dengan presentasi kumulatif sebesar 51% dan pecah sebesar 65%. Pada bulan agustus capability process yaitu 1.5012, Pada bulan september capability process yaitu 1.6818, Pada bulan oktober capability process yaitu 1.3727, Pada bulan november capability process yaitu 1.4275, Pada bulan desember capability process yaitu 1.4366.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nanda & Sulistiyowati, 2021) dalam judul “*Minimize Defects in 5 Liters Jerry Cans by Using Statistical Quality Control and Root Cause Analysis*” bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya defect, faktor-faktor apa saja penyebab defect. Metode yang digunakan adalah *SQC* dan *RCA* dalam upaya mengetahui terjadinya defect pada proses produksi jerigen 5 liter. Berdasarkan hasil penelitian, nilai dari kecacatan yang paling besar adalah defect PL mekar dengan jumlah 1686 pcs dengan jumlah presentase kumulatif 41%. Berdasarkan analisa dengan menggunakan control p chart bahwa semua persentase produk kecacatan masih didalam peta kendali dan dinyatakan masih aman.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sunadi, Purba, & Hasibuan, 2020) dalam judul “*Implementation of Statistical Process Control through PDCA Cycle to Improve Potential Capability Index of Drop Impact Resistance: A Case Study at Aluminum Beverage and Beer Cans Manufacturing Industry in Indonesia*” bertujuan untuk pertama, untuk menganalisis mengapa indeks kapasitas proses (Cpk) untuk ketahanan dampak jatuh (DIR) tidak memenuhi spesifikasi atau kurang dari 1,33, dan kedua, untuk mencari tahu apa perbaikan yang harus

dilakukan untuk membuatnya sesuai dengan spesifikasi. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)* melalui siklus PDCA, mendukung dengan *Cause and Effect Diagram (CED)*, *Nominal Group Technique (NGT)* dan “mengapa, apa, di mana, kapan dan bagaimana (5W1H)”. Berdasarkan hasil penelitian, memberikan dampak positif pada perusahaan. Rata-rata DIR meningkat dari 20,40 cm menjadi 25,76 cm, meningkat 26,27% dan penyimpangan standar dikurangi dari 1,80 menjadi 1,48, dan kemudian indeks Cpk meningkat dari 0,48 menjadi 1,79 yang berarti prosesnya terkendali dan mampu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sulistiyowati, Adamy, & Jakaria, 2019) dalam judul “*Product quality control based on lean manufacturing and root cause analysis methods*” bertujuan untuk menentukan jenis dan jumlah limbah dalam proses produksi kaca dan menganalisis penyebab akar dari proses kaca. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dan kualitatif, yang secara langsung diukur menggunakan pendekatan konsep *Lean Manufacture* dan *Root Cause Analysis (RCA)*. Berdasarkan hasil penelitian, penyebab penolakan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu manusia dan mesin, faktor manusia karena tidak menjalankan prosedur operasi standar (SOP) dengan benar, faktor mesin karena tidak melakukan pengaturan mesin yang tepat di stasiun tertentu.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ryan Permana, Indrawansyah, & Hardi Purba, 2018) dalam judul “*Quality Control Analysis of Belt Conveyor with Statistical Process Control Approach: A Case Study in Fabrication Manufacturing Industry*” bertujuan untuk mencapai kualitas produk yang lebih tinggi, mempertahankan kualitas yang stabil, dan membuat spesifikasi yang lebih baik dengan mengurangi produk yang cacat. Metode yang digunakan adalah *Statistical Process Control (SPC)*. Berdasarkan hasil penelitian, Hasil pengukuran data berada dalam batas kontrol, dari 15 komponen yang ditemukan hanya 3 yang jauh dari data spek berarti semua data berada di luar kendali dan ini karena varian data yang tinggi. Sebuah proposal perbaikan untuk mengatasi cacat dalam produk pengangkut sabuk seperti pelatihan langsung dan pelatihan kepada setiap operator, dalam penentuan toleransi harus disesuaikan dengan pengukuran lapangan dan melakukan pengukur yang ditentukan sebelumnya dan menggunakan alat keselamatan seperti plug telinga, sehingga semua operator nyaman dan terkonsentrasi dalam bekerja dan pencahayaan di dalam ruangan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Djarmiko & Handayati, 2023) dalam judul “*Quality Improvement to Enhance Customer Satisfaction Using Lean Six Sigma (Case Study: XYZ Restaurant)*” bertujuan untuk peningkatan kualitas produk dan layanan menggunakan metodologi *DMAIC Lean Six Sigma*. Metode yang digunakan adalah *Lean Six Sigma*. Berdasarkan hasil penelitian, Dari hasil kuesioner, 4 dari 19 sub-variabel pelanggan merasa

bahwa kinerja tidak baik tetapi memiliki kepentingan tinggi, yaitu di T1 (Rasa), TX1 (Tekstur), E1 (Empathy), dan R1 (Kehandalan). Empat indikator ini perlu ditingkatkan agar pelanggan merasa puas dengan layanan dan produk yang ditawarkan oleh XYZ. Berdasarkan masalah utama dari data yang diperoleh, upaya peningkatan kualitas yang dapat dilakukan seperti pelatihan karyawan dan kontrol kualitas pada pemasok. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas XYZ untuk jangka panjang sehingga peningkatan jumlah pelanggan dapat dicapai, seperti 200-300 pengunjung pada hari minggu dan 400-600 pada akhir pekan.

No	Peneliti	Judul Penelitian	Studi Kasus				Metode Penelitian				
			Manufaktur	Jasa	SPC	SQC	Six Sigma	FMEA	5W+1H	Fishbone	7 Waste
6	(Putri et al., 2022)	<i>Analysis (FMEA) at PT. XYZ Quality Control Analysis of Conveyor Production in Curing Machine with Statistical Process Control</i>	✓		✓			✓	✓		
7	(YILMAZ, 2023)	<i>Application of Statistical Quality Control Methods in a Textile Manufacturing Company</i>	✓			✓					
8	(Muchsinin & Sulistiyowati, 2023)	<i>Quality Control Analysis to Reduce Product Defects with the Lean Six Sigma Method and Fault Tree Analysis</i>	✓				✓				✓

No	Peneliti	Judul Penelitian	Studi Kasus				Metode Penelitian					
			Manufaktur	Jasa	SPC	SQC	Six Sigma	FMEA	5W+1H	Fishbone	7 Waste	FTA
9	(Prasetyo & Ambarwati, 2022)	<i>Analysis of Supply Chain Management System Using Lean Six Sigma with Performance Indicator Measurement Control</i>	✓				✓					
		<i>Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and Fmeca Method (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Case Study: Pt. Maspion III)</i>	✓				✓	✓		✓		
11	(Nanda & Sulistiyowati, 2021)	<i>Minimize Defects in 5 Liters Jerry Cans by Using Statistical Quality</i>	✓			✓				✓		

No	Peneliti	Judul Penelitian	Studi Kasus				Metode Penelitian					
			Manufaktur	Jasa	SPC	SQC	Six Sigma	FMEA	5W+1H	Fishbone	7 Waste	FTA
14	(Ryan Permana et al., 2018)	Quality Control Analysis of Belt Conveyor with Statistical Process Control Approach: A Case Study in Fabrication Manufacturing Industry	✓		✓						✓	
15	(Djarmiko & Handayani, 2023)	<i>Quality Improvement to Enhance Customer Satisfaction Using Lean Six Sigma</i> (Case Study: XYZ Restaurant)	✓				✓				✓	

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Kualitas

Kualitas memiliki banyak definisi yang berbeda. Kualitas produk adalah pemahaman tentang cara perusahaan mendapatkan nilai jual produk yang tidak dimiliki pesaing. Akibatnya, perusahaan berusaha untuk berkonsentrasi pada kualitas produk mereka dan membandingkannya dengan produk pesaing (Anderson & Hidayah, 2023). Kualitas produk dapat didefinisikan sebagai tingkat ketahanan produk yang dapat diukur berdasarkan masa pakai, keawetan, kepercayaan, ketepatan, kemudahan penggunaannya, dan pemeliharannya, serta fitur lainnya yang berharga (Saputro & Irawati, 2023). Menurut Kotler dan Armstrong dalam jurnal (Asabah, Pada, Fitur, & Anking, 2023) mendefinisikan kualitas produk yaitu karakteristik produk dan jasa yang bergantung pada kemampuan untuk memecahkan masalah konsumen dan memuaskan kebutuhan konsumen secara verbal dan praktis.

Kualitas produk adalah faktor penting yang memengaruhi keputusan konsumen untuk membeli produk atau jasa, sehingga perusahaan harus memperhatikan kualitas dan kualitas produk atau jasa yang dipasarkan, karena perusahaan harus memahami keinginan konsumen agar dapat membuat produk dengan kualitas yang baik dan sesuai harapan konsumen. Dalam industri manufaktur, kualitas tidak hanya mengenai produk yang dihasilkan, tetapi juga proses manufaktur yang digunakan untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan harapan konsumen.

Kualitas barang diukur dengan dimensinya. Ada delapan dimensi yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas produk:

- a) *Performance*, Hal ini berkaitan dengan aspek fungsional suatu produk, dan ini adalah fitur utama yang dipertimbangkan konsumen saat membeli produk.
- b) *Feature*, yaitu performansi yang berguna untuk meningkatkan fungsi penting yang terkait dengan pilihan produk dan pengembangannya..
- c) *Reliability*, hal yang berkaitan dengan kemungkinan bahwa suatu item akan berhasil melakukan tugasnya dalam jangka waktu tertentu dan dalam kondisi tertentu.
- d) *Conformance*, hal-hal yang berkaitan dengan tingkat kesesuaian terhadap spesifikasi yang telah diterapkan sebelumnya sesuai dengan keinginan pelanggan.
- e) *Durability*, yaitu ukuran umur ekonomis yang menunjukkan daya tahan barang atau masa pakainya.

- f) *Serviceability*, yaitu Kecepatan, kompetensi, kemudahan, dan akurasi dalam memberikan layanan perbaikan barang.
- g) *Aesthetics*, mengacu pada bagaimana sebuah produk tampak dan bagaimana kualitasnya dapat dinilai melalui panca indera, seperti mata, untuk menilai kualitasnya.
- h) *Perceived Quality*, Konsumen mungkin tidak memiliki informasi lengkap tentang fitur produk, tetapi mereka biasanya tahu tentang produk secara tidak langsung.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas yaitu kegiatan untuk memastikan bahwa produk yang dibuat oleh perusahaan memiliki kualitas yang baik dan dapat bekerja dengan baik dan memenuhi standar yang ditetapkan. Menurut Heizer & Render dalam jurnal (Bayu Nur Kuncoro, 2023) menjelaskan bahwa pengendalian memiliki beberapa tujuan yaitu peningkatan kepuasan pelanggan, meminimalisir biaya serendah mungkin dan kegiatan yang dilaksanakan selesai tepat waktu.

Pengendalian kualitas adalah kegiatan mengukur kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan pencegahan jika ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan yang standar (Ridho & Suseno, 2023). Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk memastikan bahwa produk atau jasa yang dibuat memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan dengan biaya yang paling murah atau serendah mungkin. Tiga komponen utama pengendalian kualitas: pengendalian kualitas untuk proses produksi, perbaikan kualitas yang bermanfaat ketika produk rusak, dan perencanaan kualitas yang dilakukan oleh produsen, yang berhubungan langsung dengan pelanggan. Ada beberapa langkah yang dapat diambil untuk menerapkan pengendalian kualitas, yaitu (Schroeder, 2000):

1. Menentukan karakteristik kualitas
2. Memutuskan bagaimana cara mengukur setiap karakteristik
3. Menetapkan standar kualitas
4. Menentukan standar kualitas
5. Menentukan tes yang tepat untuk setiap standar
6. Mencari dan memperbaiki kasus berkualitas rendah
7. Selalu melakukan perbaikan secara berulang.

2.2.3 Statistical Process Control (SPC)

Penggunaan *Statistical Process Control* (SPC) untuk pengendalian kualitas adalah teknik penyelesaian masalah yang digunakan untuk memantau, mengendalikan, menganalisa, mengelola, dan memperbaiki proses dan produk (Ningrum, 2020). *Statistical Process Control* dapat diaplikasikan pada berbagai proses produksi. Menurut (Somadi, Priambodo, & Okarini, 2020) *Statistical Process Control* memiliki tujuh alat utamanya, yaitu:

1. *Check Sheet* (Lembar pemeriksaan)

Check Sheet adalah lembar yang dirancang sederhana berisi daftar item yang diperlukan untuk perekaman data sehingga pengguna dapat mengumpulkan data dengan mudah, sistematis, dan teratur saat data muncul di lokasi kejadian (Erdhianto, 2021).

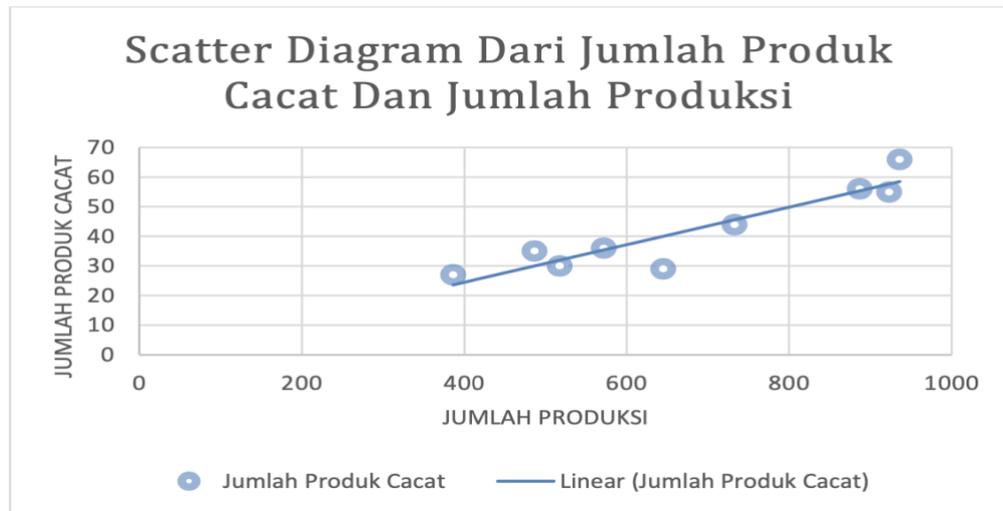
No	Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis-jenis Cacat			Jumlah Produk Cacat (pcs)
			Ekor Tikus (pcs)	Berlubang (pcs)	Permukaan Kasar (pcs)	
1	Januari	202	20	15	12	47
2	Februari	123	5	7	10	22
3	Maret	698	64	48	49	161
4	April	328	36	19	20	75
5	Mei	400	24	31	56	111
6	Juni	1266	101	237	123	461
7	Juli	1191	96	251	137	484
8	Agustus	1151	255	91	108	454
9	September	1690	278	207	311	796
	Total	7049	879	906	826	2611
	Nilai Presentase Cacat %		33,67	34,70	31,64	
	Presentase Kumulatif (%)		33,67	68,36	100,00	

Gambar 2.0.1 Contoh *Check Sheet*

Sumber : (Ramdani & Zaqi Al Faritsy, 2022)

2. *Scatter Diagram* atau Diagram Pencar

Scatter diagram, atau diagram pencar, menunjukkan hubungan antara dua data didasarkan dari suatu penyebab terhadap akibat. *Scatter diagram* atau diagram pencar yaitu grafik yang menunjukkan kekuatan hubungan antara dua variabel. Variabel yang ditunjukkan dalam diagram pencar dapat berupa atribut penting atau faktor yang mempengaruhinya (Devani & Wahyuni, 2017).

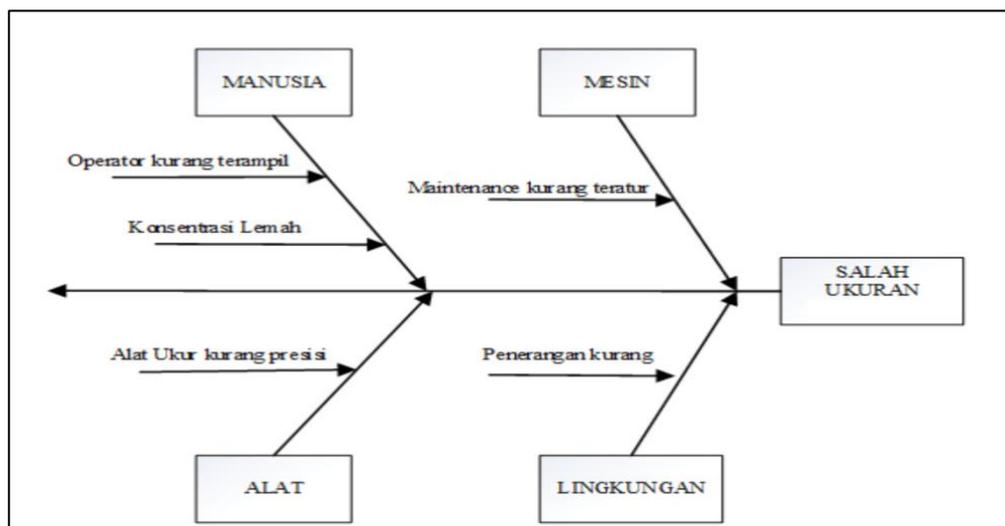


Gambar 2.0.2 Contoh *Scatter Diagram*

Sumber : (Absa & Suseno, 2022)

3. *Fishbone Diagram* atau Diagram Sebab-Akibat

Fishbone diagram adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan dan menentukan penyebab dari permasalahan tersebut. Saat melakukan analisis fishbone, kategori yang dipilih mencerminkan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kegagalan yang terjadi dalam suatu peristiwa (Al, Saragi, Aknuranda, & Setiawan, 2019). Tujuan dari *fishbone diagram* adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama dari masalah yang terjadi, serta akar masalah dari penyebab utama tersebut.

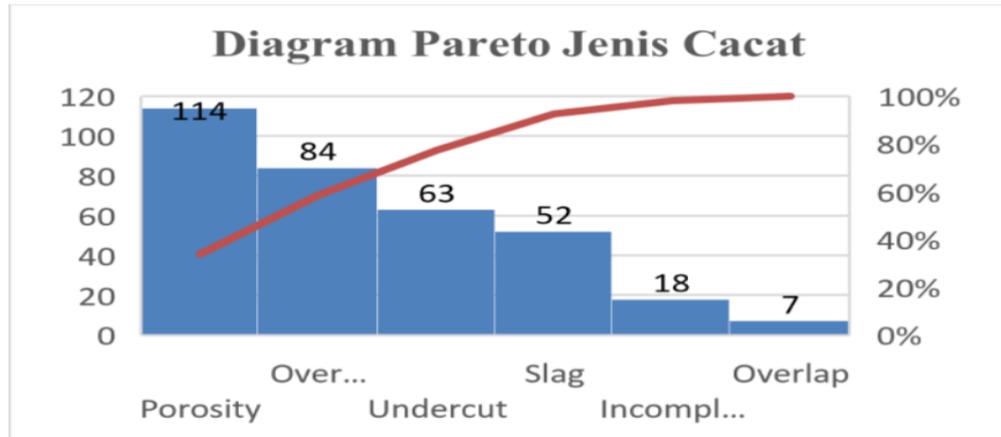


Gambar 2.0.3 Contoh *Fishbone Diagram*

Sumber : (Ningrum, 2020)

4. Pareto Diagram

Tujuan *pareto diagram* adalah untuk menjelaskan faktor-faktor yang paling signifikan dari sekumpulan faktor yang ada.

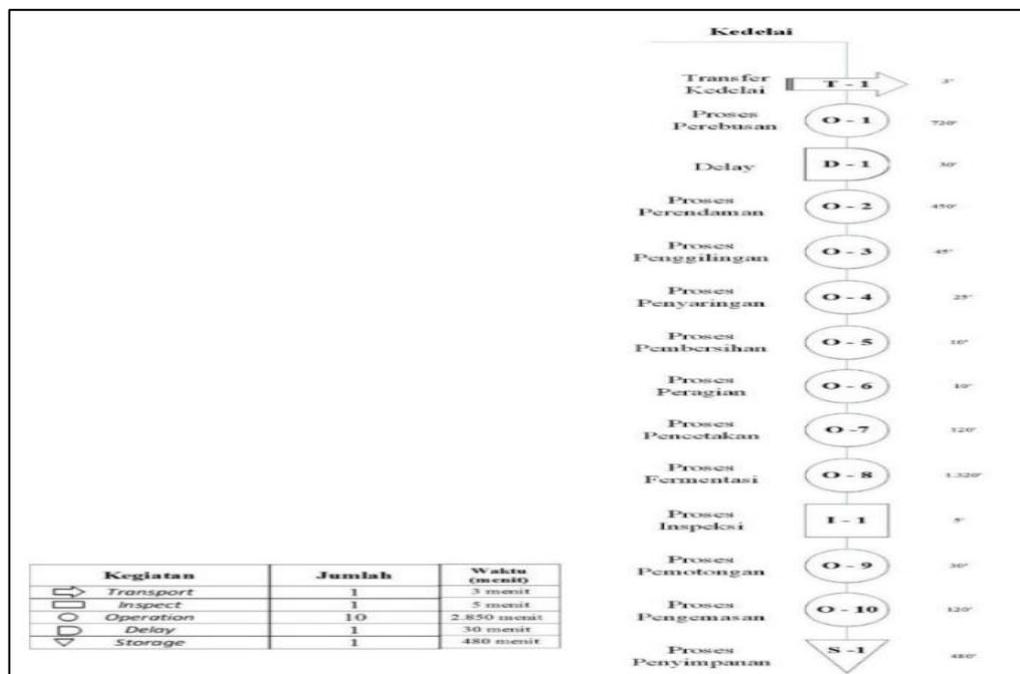


Gambar 2.0.4 Contoh *Pareto Diagram*

Sumber : (Fajar & Andesta, 2023)

5. Flowchart atau Diagram Alir

Flowchart dapat digunakan untuk memvisualisasikan proses penyelesaian proses secara bertahap dengan tujuan untuk analisis, diskusi, dan komunikasi. Mereka juga dapat membantu menemukan area di mana proses dapat diperbaiki.

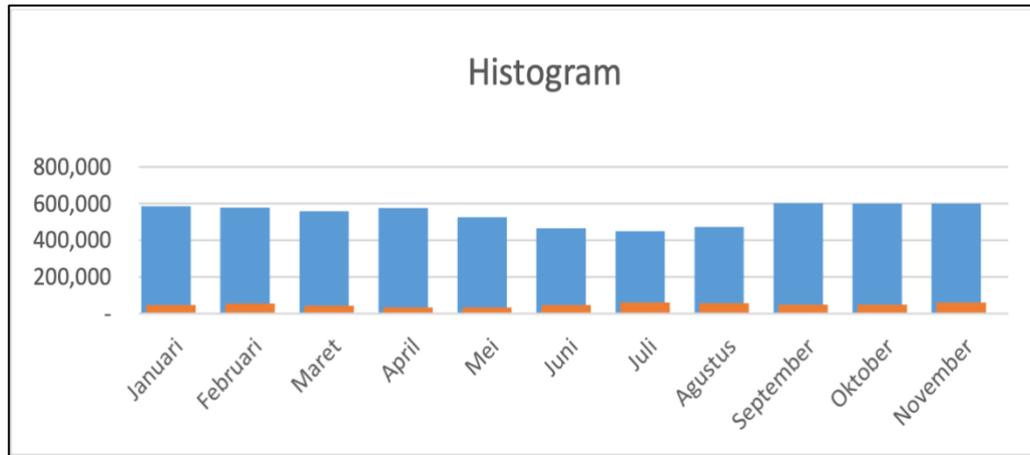


Gambar 2.0.5 Contoh *Flowchart*

Sumber : (Darmawan, Rizqi, & Kurniawan, 2022)

6. Histogram

Histogram menunjukkan karakteristik data yang dibagi menjadi kelas-kelas dan membantu dalam menentukan variasi distribusi atau frekuensi dari suatu pengukuran.



Gambar 2.0.6 Contoh *Histogram*

Sumber : (Andespa, 2020)

7. Control Chart atau Peta Kendali

Control chart adalah alat untuk mengevaluasi apakah suatu proses berada dalam keadaan terkendali atau tidak. *Control chart*, juga dikenal sebagai peta kendali, digunakan untuk melihat bagaimana proses perubahan berlangsung dari waktu ke waktu (Rasyida & Ulkhaq, 2015). Adanya batas kendali, atau batas atas dan bawah, pada gambaran ini memungkinkan untuk mengetahui apakah proses berjalan stabil. Dengan demikian, kecenderungan kondisi proses sebenarnya dapat diidentifikasi dari data yang dikumpulkan.

Menurut (Andespa, 2020), untuk mengetahui proporsi data pada grafik kontrol p-chart, rumus berikut dapat digunakan:

$$P = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produksi}}$$

Selanjutnya, perhitungan dilakukan untuk mengetahui nilai *control limit* (CL) sebagai berikut:

$$\bar{p} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan produk cacat}}{\text{Jumlah keseluruhan produksi}}$$

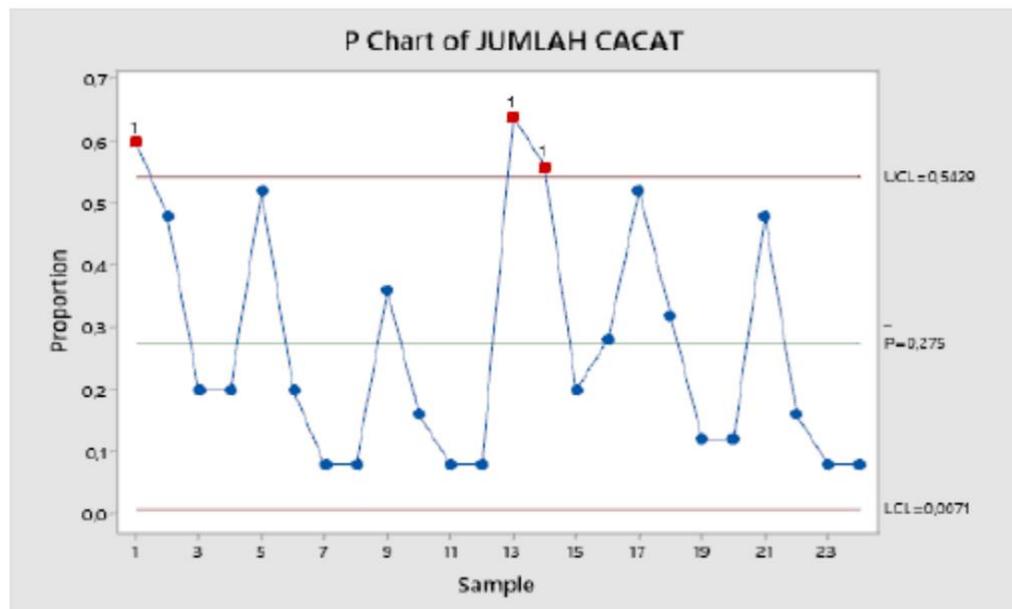
Selanjutnya, Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Untuk menghitung

batas kendali bawah atau UCL dan batas kendali atas atau LCL, dilakukan dengan rumus:

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

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

Berdasarkan *tools* yang ada pada metode *Statistical Process Control* (SPC) diatas, penulis menggunakan *check sheet* atau lembar pemeriksaan, *pareto diagram*, dan *control chart*, *histogram*, *flowchart*, *fishbone diagram* dan *scatter diagram*. Selanjutnya diteruskan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA).



Gambar 2.0.7 Contoh *Control Chart*

Sumber : (Shiyamy, Rohmat, & Sopian, 2021)

2.2.4 *Root Cause Analysis* (RCA)

Analisis pengendalian kualitas untuk mencari kegagalan yang terperinci harus benar dilakukan untuk menghindari kesalahan serupa terjadi kembali di masa depan. Ada begitu banyak metode untuk melakukan analisis kegagalan, tetapi metode yang paling populer dan lengkap adalah *Root Cause Analysis* (RCA). *Root cause analysis* adalah metode yang mengamati semua kemungkinan penyebab yang dapat menyebabkan sistem atau komponen gagal dengan mempertimbangkan semua aspek yang berpotensi menjadi penyebab utama

kegagalan oleh karena itu banyak data harus dikumpulkan, termasuk kronologi kesalahan, catatan operasi, parameter operasi, dan juga beberapa pemeriksaan dan tes pada komponen yang gagal (Febriyanti, Suhadi, & Sari, 2021).

Root Cause Analysis (RCA) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah dengan tujuan menciptakan dan menerapkan solusi guna mencegah terjadinya kesalahan yang berulang (Doggett, 2005). Dalam proses mengidentifikasi masalah, ada beberapa langkah yang perlu diikuti:

1. Mengenali masalah.
2. Menentukan sifat masalah.
3. Memahami permasalahan secara mendalam.
4. Menemukan akar penyebab masalah.
5. Mengimplementasikan tindakan perbaikan.
6. Memantau hasil perbaikan yang telah dilakukan.

Untuk menemukan akar permasalahan dalam penelitian ini, terdapat beberapa *tools* atau alat yang dapat digunakan, seperti *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

2.2.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah suatu alat yang dapat diterapkan dalam perusahaan industri untuk mengidentifikasi kegagalan, mengevaluasi dampak dari kegagalan tersebut, dan mengurutkan kegagalan berdasarkan tingkat risiko yang diwakili oleh *Risk Priority Number* (RPN) (Al-Alifi, Dewi Shofi Mulyati, & Iyan Bachtiar, 2023). Kegagalan dapat diklasifikasikan berdasarkan dampaknya pada proses produksi yang sedang berlangsung. Penerapan FMEA dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat yang terjadi dalam proses produksi. Menurut (Budianto, 2021) ada beberapa langkah yang harus diperhatikan selama proses FMEA, yaitu:

- a. Mengidentifikasi sistem dan komponen sistem.
- b. Mengenali kegagalan dan konsekuensinya. Kegagalan merujuk pada situasi ketika sistem tidak beroperasi sesuai yang diharapkan. Efek Kegagalan mengacu pada dampak yang timbul akibat kegagalan tersebut.
- c. Menentukan tingkat keparahan efek dari kegagalan (*severity*). Tim FMEA dapat menetapkan kriteria *severity* sendiri atau menggunakan kriteria yang ada.

- d. Menentukan tingkat kejadian (*occurrence*). *Occurrence* menggambarkan frekuensi atau jumlah kegagalan yang terjadi karena suatu penyebab. Skala tingkat *occurrence* dimulai dari 1 (kejadian rendah) hingga 10 (kejadian sering).
- e. Menentukan tingkat deteksi (*detection*). Tingkat deteksi mengindikasikan seberapa akurat metode deteksi dalam mengidentifikasi kegagalan. Skala tingkat deteksi berkisar dari 1 hingga 10. Semakin rendah tingkat deteksi, semakin tinggi kemampuan metode deteksi dalam mengenali kegagalan.
- f. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN). RPN menggambarkan tingkat risiko dari suatu kegagalan. Angka RPN berkisar antara 1 hingga 1000, di mana semakin tinggi angka RPN, semakin tinggi risiko potensial kegagalan terhadap sistem, desain, proses, atau layanan. RPN dihitung menggunakan persamaan tertentu.
- g. Memberikan rekomendasi tindakan untuk mengurangi tingkat risiko kegagalan.

Tujuan penerapan FMEA adalah untuk mengidentifikasi tindakan yang dapat menghilangkan atau mengurangi risiko bahaya, terutama pada risiko prioritas tertinggi. Prioritas risiko ditentukan berdasarkan nilai risiko yang dinyatakan dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN) dengan mempertimbangkan beberapa faktor (Hisprastin & Musfiroh, 2020). *Risk Priority Number* (RPN) memiliki nilai yang bervariasi.

Risk Priority Number digunakan sebagai alat untuk menggambarkan hubungan antara sekelompok efek dengan tingkat keparahan (*severity*) yang signifikan, yang dapat menyebabkan kegagalan terkait (*occurrence*), serta kemampuan dalam mendeteksi kegagalan (*detection*). Nilai *Severity*, *Occurance*, dan *Detection* diperoleh melalui diskusi dan penilaian yang dilakukan melalui kuesioner yang disebar kepada pihak terkait (Nasution, Desiana Sodikin, Jurusan Teknik Industri, & Jurusan Teknik Industri, 2018). *Severity* adalah tingkat keparahan atau dampak yang timbul akibat kegagalan terhadap keseluruhan mesin. Tingkat *severity* dapat diwakili oleh angka 1 hingga 10. Kriteria penentuan *severity* dapat ditemukan dalam tabel berikut ini.

Tabel 0.2. Penentuan Nilai *Severity*

Ranking	Severity	Deskripsi
1	Tidak ada efek	Kegagalan tidak berdampak pada kualitas produk
2	Sangat minor	Kegagalan memberikan efek (<25%) dan hanya pelanggan jeli yang menyadari kecacatn tersebut tetapi tetap diterima.

Ranking	Severity	Deskripsi
3	Minor	Kegagalan memberikan efek (50%) dan sebagian pelanggan menyadari kecacatan tersebut tetapi tetap diterima.
4	Sangat rendah	Kegagalan memberikan efek (>75%), pelanggan merasakan penurunan kualitas masih dalam batas toleransi, dan pelanggan secara umum menyadari kecacatan tersebut namun tetap diterima.
5	Rendah	Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi sebagian item dan pelanggan merasakan penurunan kualitas namun masih dalam batas toleransi.
6	Sedang	Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi sebagian item dan dan pelanggan merasakan penurunan kualitas namun masih dalam batas toleransi.
7	Tinggi	Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi utama item, pelanggan merasakan penurunan kualitas diluar batas toleransi.
8	Sangat tinggi	Kegagalan memberikan efek terhadap hilangnya fungsi utama sistem, pelanggan merasakan penurunan kualitas diluar batas toleransi, produk akan menjadi waste di proses selanjutnya.
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan membahayakan sistem dengan adanya peringatan terlebih dahulu.
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan membahayakan sistem tanpa adanya peringatan terlebih dahulu.

Occurrence adalah tingkat frekuensi terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurrence* berkaitan dengan perkiraan jumlah kumulatif kegagalan yang muncul sebagai hasil dari penyebab tertentu pada mesin. Skala penilaian *Occurrence* berkisar antara 1 hingga 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki tingkat kumulatif yang tinggi atau sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat ditemukan dalam tabel berikut ini.

Tabel 0.3. Penentuan Nilai *Occurance*

Ranking	Occurance	Deskripsi	Tingkat Kecacatan
1	Hampir tidak pernah	Tidak mungkin bahwa penyebab ini menimbulkan kegagalan	2 kejadian dalam 1000.000 produk yang dihasilkan
2	Rendah	Kegagalan sangat jarang terjadi	3 kejadian dalam 100.000 produk yang dihasilkan
3		Kegagalan cukup jarang terjadi	6 kejadian dalam 50.000 produk yang dihasilkan
4		Kegagalan sedikit jarang terjadi	6 kejadian dalam 5000 produk yang dihasilkan
5	Sedang	Kegagalan jarang terjadi	5 kejadian dalam 1000 produk yang dihasilkan
6	Tinggi	Kegagalan sedikit sering terjadi	3 kejadian dalam 500 produk yang dihasilkan
7		Kegagalan cukup sering terjadi	1 kejadian dalam 100 produk yang dihasilkan
8		Kegagalan berulang	5 kejadian dalam 100 produk yang dihasilkan
9		Jumlah kegagalan sangat tinggi	3 kejadian dalam 10 produk yang dihasilkan
10	Sangat Tinggi	Kegagalan hampir selalu terjadi	10 produk yang dihasilkan

Detection diberikan kepada sistem pengendalian yang saat ini digunakan dan memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kriteria penilaian *detection* dapat ditemukan dalam tabel berikut ini.

Tabel 0.4. Penentuan Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Probability of Occurance</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) memiliki beberapa keunggulan, antara lain melakukan analisis risiko secara komprehensif berdasarkan tingkat keparahan, deteksi, dan kejadian yang menghasilkan prioritas risiko. Selain itu, FMEA juga memiliki tahapan analisis yang cepat dan mudah dilakukan, serta memberikan rekomendasi aksi untuk mengatasi setiap potensi risiko yang muncul (Theopilus, Yogasara, Theresia, & Octavia, 2020). Risk Priority Number (RPN) adalah hasil perkalian antara tingkat *severity*, tingkat *occurance*, dan tingkat *detection*. RPN digunakan untuk menentukan prioritas kegagalan. Namun, RPN tidak memiliki nilai atau makna yang khusus (Anthony, 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan pada kelompok kerja *Sanding Small UP* di departemen *Painting* PT Yamaha Indonesia, yang berlokasi di Kawasan industri Jakarta Industrial Estate Pulogadung, jalan Rawagelam 1/5, Jakarta Timur 13930. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kegiatan produksi kelompok *Sanding Small UP*, di mana kelompok kerja ini menghasilkan kabinet piano *Small UP* yang akan dirakit menjadi *upright piano*. Analisis dilakukan karena ditemukan bahwa terdapat kabinet-kabinet yang tidak memenuhi standar (*Not Good/NG*) seperti *alur* dan *muke sudut/mentori* saat memasuki departemen *assembly*.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan terkait temuan *NG* pada PT Yamaha Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Observasi langsung dilakukan pada proses yang sedang berlangsung di *Sanding Small UP* untuk memperoleh informasi aktual mengenai kondisinya dalam satu lini produksi kelompok tersebut.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dalam rangka memperkuat informasi mengenai permasalahan ini, pihak-pihak terkait seperti operator, kepala kelompok, foreman dan pihak lain yang relevan diwawancarai untuk mendapatkan perspektif mereka dalam rangka untuk memperkuat informasi pada penelitian ini.

3. Studi Pustaka

Dalam penelitian ini, referensi studi pustaka yang digunakan meliputi buku, jurnal, serta penelitian-penelitian sebelumnya. Materi-materi tersebut dikumpulkan dan digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

3.3 Jenis Data

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data yang dimanfaatkan, yakni:

3.3.1 Data Primer

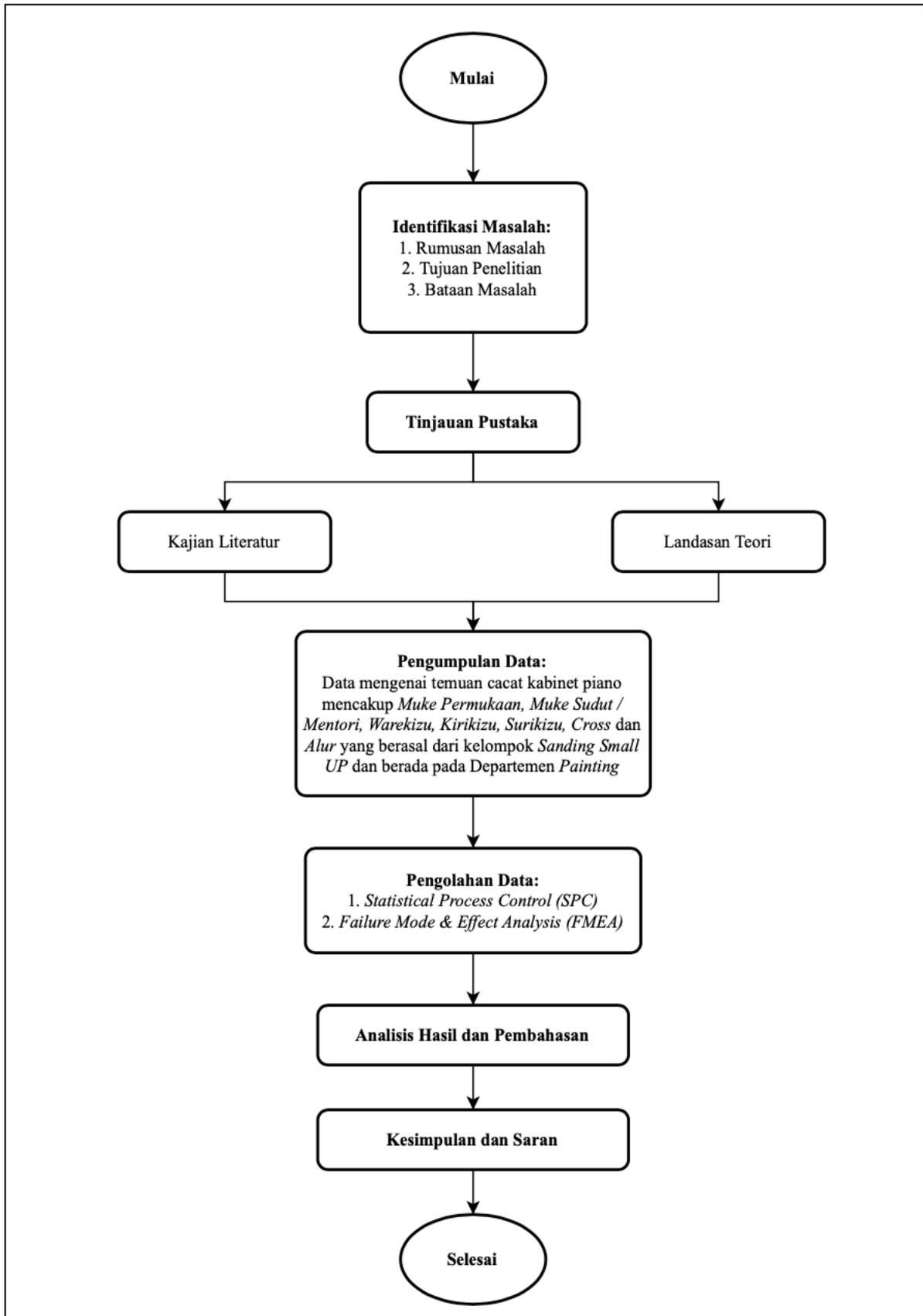
Data primer yang digunakan pada penelitian ini merupakan data seluruh kabinet piano *small up* cacat/*not good* seperti *alur*, *muke sudut/mentori*, *muke permukaan*, *warekizu*, *kirikizu*, *surikizu* dan *cross* untuk setiap bulan Januari, Februari dan Maret 2023 yang berasal dari kelompok *Sanding Small UP* dan hasil diskusi dengan *Leader* dan *Foreman*. Data *not good* digunakan untuk menentukan persentase pada kabinet-kabinet yang memiliki *defect alur*, *muke sudut/mentori*, *muke permukaan*, *warekizu*, *kirikizu*, *surikizu* dan *cross*. Sedangkan diskusi dilakukan untuk membahas data-data yang digunakan dalam penelitian ini, hal ini untuk memastikan keaslian data-data yang digunakan sesuai dengan kondisi lapangan. Data primer yang diperoleh yaitu jumlah kabinet yang mengalami *not good alur*, *muke sudut/mentori*, *muke permukaan*, *warekizu*, *kirikizu*, *surikizu* dan *cross* dan faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *not good* tersebut.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah informasi yang mendukung penelitian tersebut. Data sekunder mencakup dokumen-dokumen atau arsip perusahaan yang berkaitan dengan topik penelitian. Salah satu jenis data sekunder yang digunakan adalah data historis mengenai kabinet piano *not good* yang sering terjadi di bagian *Sanding Small UP*. Selain itu, data sekunder juga mencakup beberapa jurnal atau literatur lain yang relevan dan dapat mendukung penelitian ini.

3.4 Alur Penelitian

Alur penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian dengan menggunakan diagram alur. Di bawah ini terdapat diagram alur yang menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dan definisi untuk setiap tahapannya.



Gambar 3.0.1 Alur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1, berikut ini merupakan tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah melibatkan pengenalan dan pemahaman terhadap permasalahan yang terjadi di kelompok *Sanding Small UP*. Hasil identifikasi tersebut akan digunakan untuk merumuskan masalah yang akan dibahas dalam penelitian, serta untuk melakukan perbaikan yang diperlukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah proses pemecahan masalah dan mencapai hasil yang diinginkan. Selanjutnya, untuk memastikan penyelesaian masalah yang efektif dan terfokus, akan ditetapkan batasan masalah berdasarkan pembahasan yang dilakukan.

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan rangkuman dari penelitian dan literatur yang relevan yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian saat ini, berdasarkan studi sebelumnya. Tinjauan pustaka terdiri dari dua bagian, yaitu:

- a. Kajian Literatur

Kajian literatur mencakup jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang berfokus pada pengendalian kualitas produk. Jurnal-jurnal yang digunakan dalam kajian ini berisi hasil penelitian terkait topik tersebut.

- b. Landasan Teori

Landasan teori berisi penjelasan mengenai prinsip-prinsip dasar dan metode yang digunakan dalam penelitian ini. Landasan teori ini didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

3. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer melibatkan observasi langsung di lapangan, seperti melakukan wawancara atau diskusi dengan pihak terkait dalam kelompok *Sanding Small UP*. Sementara itu, data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari dokumentasi yang ada di perusahaan. Beberapa data yang diperlukan meliputi efisiensi, produktivitas, data kabinet piano yang *not good* (NG) pada *quality control* dari Januari 2023 hingga Maret 2023, serta *output* yang dihasilkan oleh kelompok *Sanding Small UP* dari Januari 2023 hingga Juli 2023.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan dua metode, yaitu:

- a. *Statistical Process Control* (SPC)

b. *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA)

5. Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini, dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam analisis dan pembahasan tersebut, diberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil yang diperoleh menggunakan metode *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA).

6. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini, akan diberikan kesimpulan terhadap masalah yang ada serta saran tentang langkah-langkah yang dapat diambil untuk menyelesaikannya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data. Pengumpulan data dilakukan di bagian *Sanding Small UP* khususnya kabinet *Not Good* (NG) yang berasal dari pemeriksaan *Quality Control*. *Sanding Small UP* berada di departemen *Painting* PT. Yamaha Indonesia. Data yang dikumpulkan adalah data gambaran umum perusahaan mencakup profil perusahaan dan produk yang diproduksi. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data produksi pada bagian *Sanding Small UP*, diantaranya data output produksi, jenis cacat, analisis penyebab, pembobotan dan rekomendasi perbaikan. Sedangkan pengolahan data dilakukan menggunakan *tools* yang telah dijelaskan sebelumnya.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Yamaha Indonesia adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi piano. Pendirian resmi PT. Yamaha Indonesia dilakukan pada tanggal 27 Juni 1974 dan berlokasi di Kawasan industri pulo gadung, Jakarta timur. PT. Yamaha Indonesia merupakan pabrik pertama yang merupakan hasil kerjasama dengan Yamaha Organ Works yang didirikan oleh Torakusu Yamaha, seorang pengusaha asal Indonesia. Produk piano yang dihasilkan terdiri dari dua jenis, yaitu *Upright Piano* (UP) yang memiliki bentuk vertikal dan *Grand Piano* (GP) yang memiliki bentuk horizontal, dengan beberapa model untuk masing-masing jenis piano. Piano hasil produksi PT. Yamaha Indonesia didistribusikan secara domestik maupun internasional, termasuk di Asia, Eropa, dan Amerika.

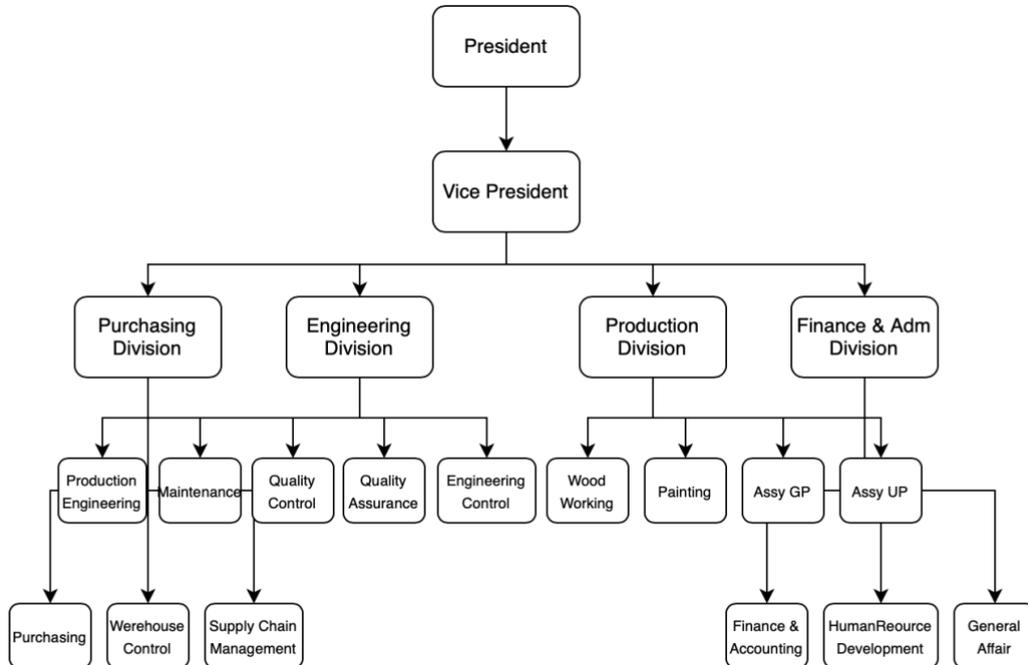
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. Yamaha Indonesia memiliki visi untuk "mengabdikan kepada negara melalui sektor industri dengan tujuan mendukung keberhasilan pembangunan negara dalam menciptakan masyarakat yang sejahtera dan makmur." Misi PT. Yamaha Indonesia meliputi hal-hal berikut:

1. Memperluas kapasitas produksi PT. Yamaha Indonesia
2. Merencanakan ekspansi penjualan dengan fokus pada pasar baru

3. Mengutamakan kualitas produk
4. Mengambil langkah-langkah untuk menjaga keberlanjutan lingkungan

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.0.1 Struktur Organisasi Perusahaan

4.1.4 Produk Perusahaan

PT. Yamaha Indonesia menghasilkan dua jenis piano, yaitu *upright piano* (UP) dan *grand piano* (GP). Piano yang diproduksi oleh PT. Yamaha Indonesia memiliki berbagai pilihan warna seperti *polish mahogany* (PM), *polish ebony* (PE), *polish walnut* (PW), dan *polish white*. Pada jenis *upright piano*, terdapat beberapa model yang diproduksi, antara lain model B1, B2, B3, M2, M3, P22, U1J, P118, P118 GC, P116 GC, dan P121. Berikut ini adalah contoh salah satu model dari *upright piano* (UP).



Gambar 4.0.2 Contoh *Upright Piano* (UP)

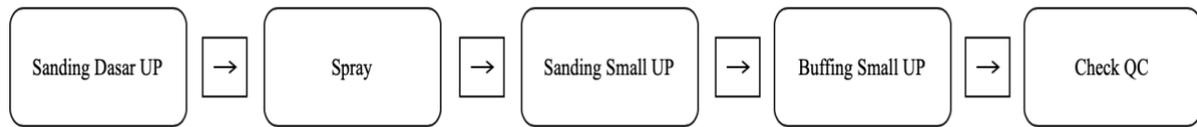
Grand Piano (GP) adalah jenis piano dengan *strung back horizontal*. PT. Yamaha Indonesia memproduksi beberapa model *Grand Piano* (GP), termasuk model GB1, DGB1, GN1, GN2, FP, dan G. Berikut ini adalah salah satu contoh model *Grand Piano* (GP).



Gambar 4.0.3 Contoh *Grand Piano* (GP)

4.1.5 Proses Produksi Kabinet *Upright Piano* (UP)

Proses produksi kabinet *Upright Piano* (UP) dilakukan di departemen *painting* melalui langkah-langkah *spray*, *sanding*, dan *buffing*. Secara keseluruhan, proses ini terdiri dari lima tahapan kerja yang dapat diuraikan sebagai berikut (lihat Gambar 4.4):



Gambar 4.0.4 Alur proses kabinet *upright piano*

1. *Sanding* Dasar UP

Proses awal di departemen *painting* adalah *sanding* dasar. Tahap utama dalam proses ini adalah menghaluskan dan membersihkan sisa-sisa baker pada semua bagian kabinet piano, termasuk permukaan, *edge*, dan sudut-sudutnya, sebelum melanjutkan ke tahap *spray* selanjutnya.

2. *Spray*

Proses utama di bagian ini adalah mengaplikasikan lapisan cat (*spray*) pada kabinet-kabinet yang telah melalui proses *sanding* dasar. Tahap awal dalam proses ini adalah memberikan lapisan cat pada bagian tepian, kemudian dilanjutkan dengan proses *sanding* untuk membersihkan cat yang masih tersisa atau terkena pada permukaan kabinet. Terakhir, permukaan kabinet dilakukan proses *spray* cat untuk menyelesaikan proses tersebut.

3. *Sanding Small UP*

Sanding small UP adalah bagian yang bertugas untuk menghaluskan dan membersihkan *gelt/gelembung* pada kabinet setelah diberi lapisan cat. Sesuai dengan namanya, kabinet dengan dimensi kecil akan diproses di bagian *sanding small UP*. Sementara itu, kabinet dengan dimensi yang lebih besar akan diproses di bagian *Sanding panel*.

4. *Buffing Small UP*

Proses *buffing* ini merupakan proses dimana kabinet yang telah di *sanding* pada proses sebelumnya dihilangkan sisa-sisa debu *sanding* yang masih menempel. Selain itu proses ini merupakan proses terakhir sebelum masuk ke check terakhir. Biasanya pada bagian ini akan memperlihatkan kabinet-kabinet yang bermasalah (rusak).

5. Check QC

Proses pemeriksaan QC ini adalah tahap di mana kabinet-kabinet diperiksa untuk memastikan apakah ada kabinet yang rusak atau tidak sebelum diproses selanjutnya dan dikirim ke bagian *assembly*. Jika terdapat kabinet yang rusak, kabinet tersebut akan dikembalikan ke bagian terkait untuk diperbaiki. Sedangkan kabinet-kabinet yang dalam kondisi baik akan ditempatkan di bagian *setting* untuk persiapan selanjutnya.

4.1.6 Data Produksi Dan NG (cacat) Kabinet Piano *Upright Piano* (UP)

Berikut dibawah ini merupakan data produksi dan kabinet piano *not good* (cacat) pada kelompok *sanding small up* dalam rentang waktu dari bulan Januari – Maret 2023, yaitu:

Tabel 0.1 Jumlah Produksi dan NG Bulan Januari 2023

Januari			
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG
1	2	1425	233
2	3	1358	218
3	4	1420	229
4	5	1438	192
5	6	1170	166
6	9	1509	201
7	10	1468	152
8	11	1379	213
9	12	1351	107
10	13	1208	74
11	16	1574	138
12	17	1469	261
13	18	1519	162
14	19	1391	165
15	20	1123	178
16	23	1515	247
17	24	1497	229
18	25	1416	240

Januari			
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG
19	26	1367	154
20	27	1064	185
21	30	1257	212
Total		28914	3956

Tabel 0.2 Jumlah Produksi dan *NG* Bulan Febuari 2023

Febuari			
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG
1	1	1079	182
2	2	1215	236
3	3	1022	110
4	6	1302	161
5	7	1342	139
6	8	1078	158
7	9	1295	216
8	10	1109	210
9	13	1527	116
10	14	1441	210
11	15	1150	138
12	16	1369	109
13	17	1071	224
14	20	1474	93
15	21	1008	113
16	22	1109	106
17	23	1124	149
18	24	1029	119
19	27	824	150
20	28	521	38
Total		23083	2977

Tabel 0.3 Jumlah Produksi dan *NG* Bulan Maret 2023

Maret			
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG
1	1	962	117
2	2	1262	114
3	3	1197	240
4	6	1144	115
5	7	1215	167
6	8	1127	121
7	9	1107	149
8	10	1115	108
9	13	1024	196
10	14	1124	121
11	15	1107	142
12	16	1185	101
13	17	1174	61
14	20	1193	141
15	21	1065	75
16	23	1070	96
17	24	883	107
18	27	1013	47
19	28	939	120
20	29	949	141
21	30	784	159
Total		22635	2638

4.1.7 Jenis Kabinet Piano Cacat/*NG*

Berikut penjelasan dari jenis kabinet cacat/*not good* yang terjadi pada kelompok *Sanding Small UP*:

a. Muke Permukaan

Hilangnya lapisan cat dan terlihat bagian dasar terbuka pada permukaan kabinet piano yang disebabkan dari proses sanding atau buffing dan sejenisnya.

b. Muke Sudut / Mentori

Hilangnya lapisan cat dan terlihat bagian dasar terbuka pada sudut atau mentori kabinet piano yang disebabkan dari proses sanding atau buffing dan sejenisnya.

c. Warekizu (pecah mentori bolong)

Kondisi yang terdapat celah (retak) yang disebabkan adanya benturan benda lain, saat proses adanya kondisi menahan beban dan adanya perubahan akibat pergerakan lapisan cat atau bahan dasar.

d. Kirikizu (gores dalam)

Gores dalam, terlihat seperti goresan kuku. Disebabkan seperti benda tajam yang menggores.

e. Surikizu (gores halus)

Goresan kecil, tidak sampai seperti goresan kuku. Disebabkan seperti bergesekan dengan beda lain (sure) atau disebabkan benda asing saat proses buffing (noge).

f. Cross

Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur catride) namun arahnya horizontal atau berlawanan dari kabinet yang terlihat setelah finish sanding-buffing.

g. Alur

Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur core) atau garis berbentuk cakungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah finish sanding-buffing.

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Tahap Statistical Process Control

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Yamaha Indonesia, diperoleh data mengenai jumlah produksi dan jumlah produk yang mengalami *not good/cacat* dari bulan Januari hingga Maret 2023. Data ini akan diolah menggunakan alat atau *tools* pengendali kualitas pada *Statistical Process Control* (SPC) untuk melakukan pengendalian kualitas terhadap hasil proses produksi kelompok *Sanding Small UP*.

1. *Check Sheet*

Untuk meningkatkan kualitas hasil proses kelompok *Sanding Small UP*, langkah awal yang diambil dalam pengendalian kualitas adalah membuat tabel pemeriksaan atau check sheet berdasarkan jumlah produksi dan produk *not good/cacat* yang disebabkan oleh ketidaksesuaian dengan standar yang telah ditetapkan. Data yang akan digunakan

untuk analisis mencakup jenis produk yang mengalami cacat selama bulan Januari hingga Maret 2023.

Tabel 0.4 Data rekapitulasi *check sheet* kabinet NG Januari – Maret 2023

Kabinet NG	Jumlah NG
Fall Back Pe Alur	1619
Hinge Stripe Pe Alur	1195
Fall Front Pe Muke Sudut / Mentori	909
Fall Front Pe Alur	708
Side Arm R/L Pe Muke Sudut / Mentori	670
Side Arm R/L Pe Muke Permukaan	281
Side Arm R/L Pe Alur	257
Top Frame C Pe Alur	239
Side Arm R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	229
Fall Front Pe Muke Permukaan	191
Fall Front Pwh Muke Sudut / Mentori	168
Pedal Rail Pe Muke Permukaan	164
Leg R/L Pe Muke Permukaan	149
Key Slip Pe Muke Sudut / Mentori	140
Top Frame C Pe Muke Sudut / Mentori	138
Top Frame Side Pe Muke Sudut / Mentori	136
Top Frame C Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	111
Fall Back Pe Muke Permukaan	108
Fall Front Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	103
Key Block R/L Pe Alur	90
Key Slip Pe Alur	88
Key Slip Pe Muke Permukaan	84
Side Base R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	80
Hinge Stripe Pe Muke Permukaan	78
Side Base R/L Pe Muke Sudut / Mentori	73
Hinge Stripe Pe Kirikizu (Gores Dalam)	67
Top Frame R/L Pe Muke Sudut / Mentori	67
Fall Back Pwh Alur	56

Kabinet NG	Jumlah NG
Leg R/L Pe Alur	53
Top Frame R/L Pe Muke Permukaan	53
Leg R/L Pe Muke Sudut / Mentori	51
Hinge Stripe Pe Muke Sudut / Mentori	49
Leg R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	49
Top Frame Silt Pe Muke Permukaan	49
Hinge Stripe Pm/Pw Alur	48
Side Base R/L Pe Alur	48
Side Base R/L Pe Muke Permukaan	44
Music Desk Pwh Alur	41
Side Arm R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	38
Top Frame Side Pe Alur	38
Fall Front Pwh Alur	34
Key Slip Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	33
Key Slip Pe Cross	33
Fall Front Pe Cross	29
Hinge Stripe Pe Cross	28
Side Sleeve R/L Pe Muke Sudut / Mentori	27
Key Block R/L Pe Muke Permukaan	26
Top Frame Side Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	25
Key Block R/L Pe Muke Sudut / Mentori	24
Key Block R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	24
Top Frame C Pe Muke Permukaan	24
Top Frame R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	24
Fall Front Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	22
Top Frame R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	21
Leg R/L Pe Cross	19
Side Sleeve R/L Pe Muke Permukaan	17
Hinge Stripe Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	16
Top Frame Silt Pe Surikizu (Gores Halus)	16
Fall Back Pe Kirikizu (Gores Dalam)	15
Top Frame Side Pe Muke Permukaan	15

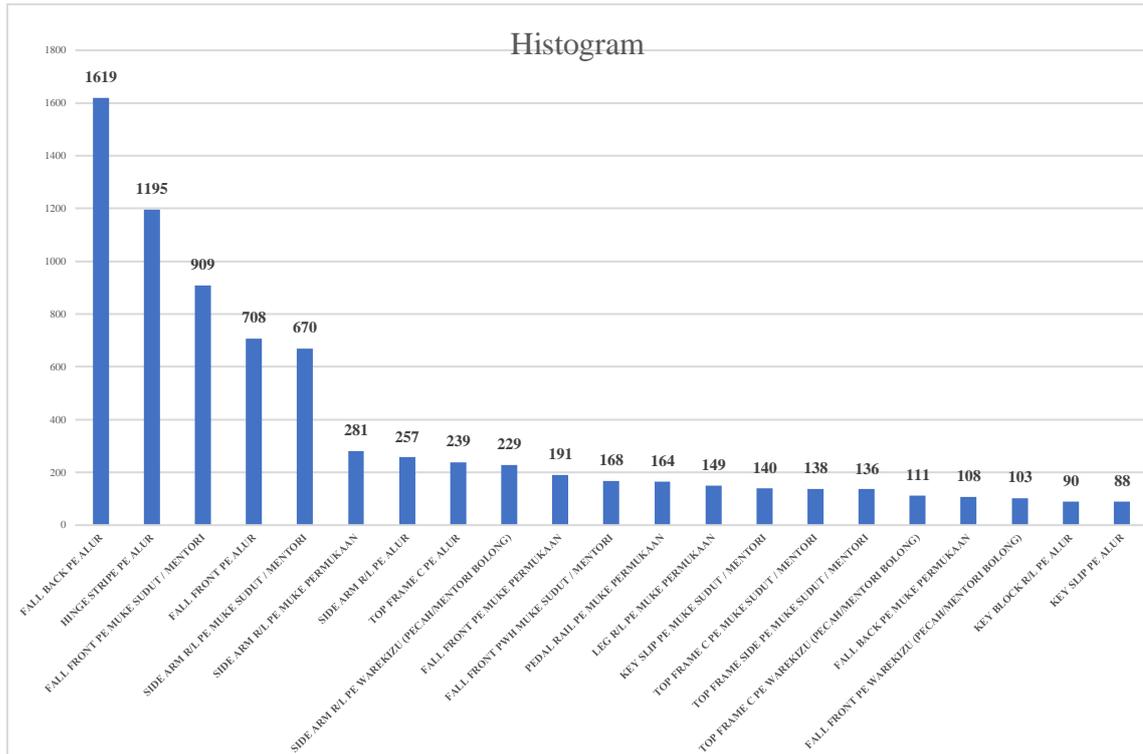
Kabinet NG	Jumlah NG
Music Desk Pm/Pw Alur	13
Fall Back Pe Cross	12
Top Frame C Pwh Muke Permukaan	12
Key Block R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	11
Pedal Rail Pe Alur	11
Side Base R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	11
Pedal Rail Pwh Cross	10
Top Frame R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	10
Top Frame Side Pe Cross	10
Fall Back Pe Muke Sudut / Mentori	9
Fall Front Pm/Pw Alur	9
Music Desk Pm/Pw Cross	9
Music Desk Pwh Muke Permukaan	8
Pedal Rail Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	8
Pedal Rail Pwh Alur	8
Top Frame Silt Pe Muke Sudut / Mentori	8
Fall Back Pm/Pw Cross	7
Side Sleeve R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	7
Fall Back Pwh Cross	6
Leg R/L Pwh Muke Permukaan	6
Leg Top Block R/L Pe Muke Permukaan	6
Music Desk Pwh Surikizu (Gores Halus)	6
Side Arm R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	6
Top Frame Side Pe Kirikizu (Gores Dalam)	6
Fall Front Pe Kirikizu (Gores Dalam)	5
Key Slip Pe Kirikizu (Gores Dalam)	5
Key Slip Pwh Alur	5
Leg R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	5
Side Arm R/L Pm/Pw Alur	5
Top Frame R/L Pm/Pw Muke Permukaan	5
Fall Back Pm/Pw Alur	4
Fall Front Pm/Pw Muke Permukaan	4

Kabinet NG	Jumlah NG
Key Block R/L Pm/Pw Alur	4
Key Slip Pwh Muke Sudut / Mentori	4
Leg Top Block R/L Pe Muke Sudut / Mentori	4
Music Desk Pwh Muke Sudut / Mentori	4
Top Frame C Pwh Cross	4
Fall Back Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3
Music Desk Pm/Pw Surikizu (Gores Halus)	3
Side Arm R/L Pm/Pw Cross	3
Side Arm R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3
Side Base R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3
Side Sleeve R/L Pe Surikizu (Gores Halus)	3
Top Frame C Pwh Alur	3
Top Frame R/L Pe Cross	3
Top Frame R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3
Top Frame R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3
Fall Back Pm/Pw Kirikizu (Gores Dalam)	2
Hinge Stripe Pm/Pw Muke Permukaan	2
Leg Top Block R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2
Music Desk Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2
Pedal Rail Pwh Muke Permukaan	2
Side Arm R/L Pwh Alur	2
Side Base R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	2
Side Sleeve R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	2
Side Sleeve R/L Pwh Muke Permukaan	2
Top Frame C Pwh Muke Sudut / Mentori	2
Top Frame Silt Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2
Fall Back Pwh Muke Permukaan	1
Fall Front Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Fall Front Pwh Muke Permukaan	1
Hinge Stripe Pwh Muke Permukaan	1
Hinge Stripe Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Key Block R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	1

Kabinet NG	Jumlah NG
Leg R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	1
Leg R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Leg R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Leg Top Block R/L Pwh Muke Permukaan	1
Music Desk Pm/Pw Muke Permukaan	1
Music Desk Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Pedal Rail Pe Muke Sudut / Mentori	1
Pedal Rail Pe Surikizu (Gores Halus)	1
Side Arm R/L Pe Surikizu (Gores Halus)	1
Side Arm R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	1
Side Arm R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Side Sleeve R/L Pm/Pw Muke Permukaan	1
Top Frame C Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1
Top Frame R/L Pm/Pw Alur	1
Top Frame Silt Pwh Muke Sudut / Mentori	1
TOTAL	9571

2. Histogram

Langkah selanjutnya yaitu membuat diagram batang atau histogram bertujuan untuk melihat tingkat variasi pengukuran data. *Histogram* berfungsi untuk menunjukkan karakteristik – karakteristik dari data yang dibagi – bagi menjadi kelas – kelas. Pada histogram frekuensi sumbu x menunjukkan nilai pengamatan dari tiap kelas. Berikut hasil 10 besar *histogram* produk *not good* (cacat) saat proses produksi *Sanding Small UP* selama periode bulan Januari sampai Maret 2023.



Gambar 4.0.5 Histogram Produk *Not Good* (cacat) Januari - Maret 2023

Dari diagram diatas, diketahui kabinet piano *not good* (cacat) dengan jumlah terbesar adalah *Fallback* warna *PE (Polish Ebony)* dengan jenis *NG* yaitu *alur* serta total temuan sebesar 1619 dari total keseluruhan jumlah *not good* (cacat) yang ada.

3. Control Chart

Langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan peta kontrol P, yang akan digunakan untuk mengikuti metode statistik. Peta kontrol akan memperlihatkan data terkait kualitas produk dalam bentuk yang teruraikan. Untuk menentukan jumlah proporsi cacat dari data *NG* pada bulan Januari sampai dengan Maret 2023, kita akan merujuk pada sub-sub-sub bab 2.1.2.3 yang membahas peta kendali atau control chart.

1. Menghitung proporsi produk NG

$$\bar{p} = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Jumlah produksi}}$$

$$\bar{p} = \frac{233}{1425} = 0,164$$

2. Selanjutnya, perhitungan dilakukan untuk mengetahui nilai *control limit* (CL) sebagai berikut:

$$\bar{P} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan produk cacat}}{\text{Jumlah keseluruhan produksi}}$$

$$\bar{P} = \frac{3956}{28914} = 0,137$$

3. Selanjutnya, Menghitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL) dan Menghitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL). Untuk menghitung batas kendali bawah atau UCL dan batas kendali atas atau LCL, dilakukan dengan rumus:

- a) Batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,137 + \sqrt{\frac{0,137(1-0,137)}{1425}} = 0,164$$

- b) Batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

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

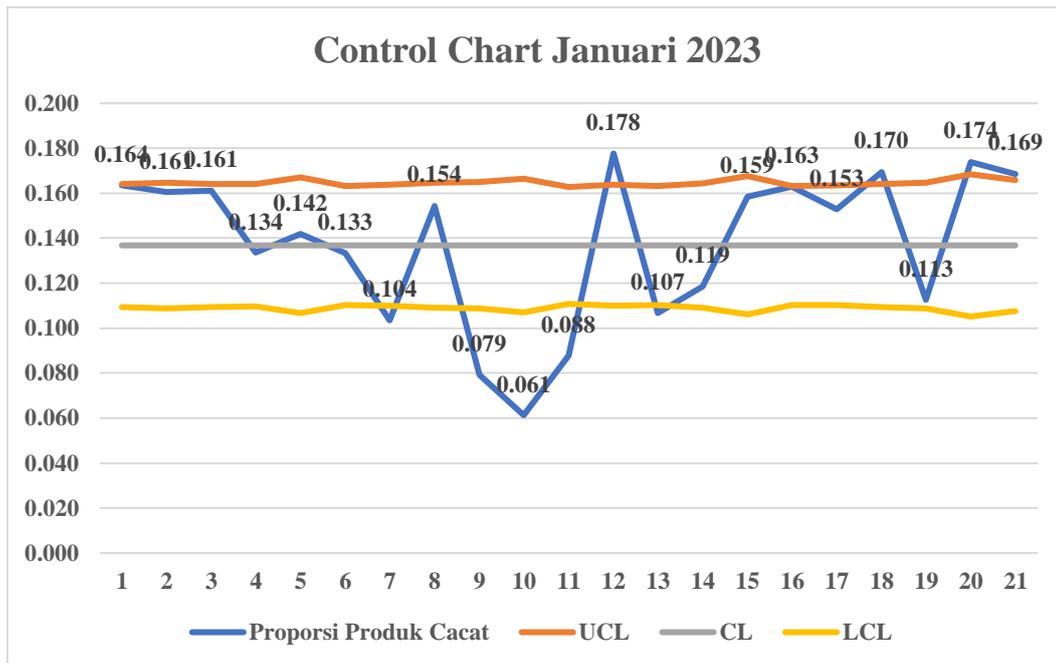
$$LCL = 0,137 - \sqrt{\frac{0,137(1-0,137)}{1425}} = 0,109$$

Tabel 0.5 Perhitungan batas kendali bulan Januari 2023

Januari							
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
1	2	1425	233	0,164	0,164	0,137	0,109
2	3	1358	218	0,161	0,165	0,137	0,109
3	4	1420	229	0,161	0,164	0,137	0,109
4	5	1438	192	0,134	0,164	0,137	0,110
5	6	1170	166	0,142	0,167	0,137	0,107
6	9	1509	201	0,133	0,163	0,137	0,110

7	10	1468	152	0,104	0,164	0,137	0,110
8	11	1379	213	0,154	0,165	0,137	0,109
9	12	1351	107	0,079	0,165	0,137	0,109
10	13	1208	74	0,061	0,166	0,137	0,107
11	16	1574	138	0,088	0,163	0,137	0,111
12	17	1469	261	0,178	0,164	0,137	0,110
13	18	1519	162	0,107	0,163	0,137	0,110
14	19	1391	165	0,119	0,164	0,137	0,109
15	20	1123	178	0,159	0,168	0,137	0,106
16	23	1515	247	0,163	0,163	0,137	0,110
17	24	1497	229	0,153	0,163	0,137	0,110
18	25	1416	240	0,170	0,164	0,137	0,109
19	26	1367	154	0,113	0,165	0,137	0,109
20	27	1064	185	0,174	0,168	0,137	0,105
21	30	1257	212	0,169	0,166	0,137	0,108
Total		28914	3956				

Setelah melakukan perhitungan P-chart, langkah berikutnya adalah menyajikan hasil perhitungan tersebut dalam bentuk grafik peta kontrol. Tujuan dari grafik ini adalah untuk menggambarkan apakah titik-titik pada grafik menunjukkan pola normal atau tidak normal. Berikut adalah grafik peta kontrol-p yang menunjukkan hasil produksi pada bulan Januari 2023.



Gambar 4.0.6 Control chart bulan Januari 2023

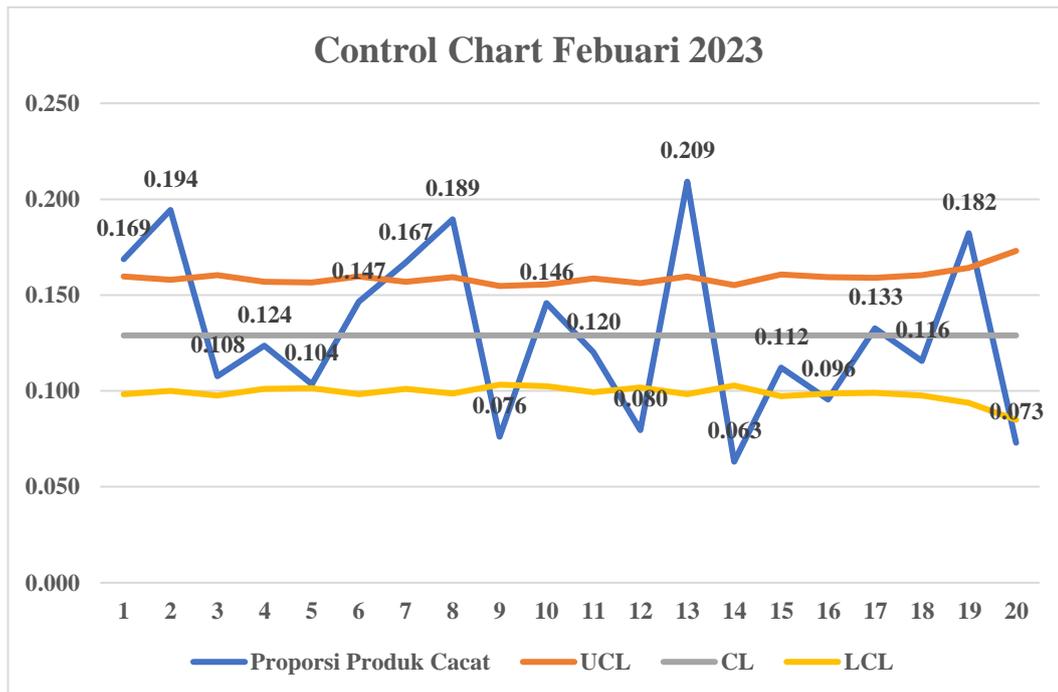
Dari grafik di atas, terlihat bahwa pada bulan Januari 2023 terdapat 5 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) terjadi pada hari kerja ke 2, 3, dan 16. Selanjutnya, terdapat 7 data yang berada pada batas kendali yang telah ditentukan, dan 5 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) pada hari kerja ke 19. Penyimpangan di luar batas kendali pada *Upper Center Line* (UCL) menunjukkan adanya permasalahan pada hasil proses produksi, karena meskipun sebagian output sudah optimal, masih banyak hasil produksi yang mengalami *NG* sehingga data berada di luar batas kendali pada beberapa periode tertentu. Sementara itu, penyimpangan di luar batas kendali pada *Lower Center Line* (LCL) terjadi karena hasil output yang bagus, tetapi jumlah *NG* masih sedikit. Sehingga, data juga berada di luar batas kendali pada periode tertentu.

Tabel 0.6 Perhitungan batas kendali bulan Febuari 2023

Febuari							
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
1	1	1079	182	0,169	0,160	0,129	0,098
2	2	1215	236	0,194	0,158	0,129	0,100

Februari							
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
3	3	1022	110	0,108	0,160	0,129	0,098
4	6	1302	161	0,124	0,157	0,129	0,101
5	7	1342	139	0,104	0,156	0,129	0,102
6	8	1078	158	0,147	0,160	0,129	0,098
7	9	1295	216	0,167	0,157	0,129	0,101
8	10	1109	210	0,189	0,159	0,129	0,099
9	13	1527	116	0,076	0,155	0,129	0,103
10	14	1441	210	0,146	0,155	0,129	0,103
11	15	1150	138	0,120	0,159	0,129	0,099
12	16	1369	109	0,080	0,156	0,129	0,102
13	17	1071	224	0,209	0,160	0,129	0,098
14	20	1474	93	0,063	0,155	0,129	0,103
15	21	1008	113	0,112	0,161	0,129	0,097
16	22	1109	106	0,096	0,159	0,129	0,099
17	23	1124	149	0,133	0,159	0,129	0,099
18	24	1029	119	0,116	0,160	0,129	0,098
19	27	824	150	0,182	0,164	0,129	0,094
20	28	521	38	0,073	0,173	0,129	0,085
Total		23083	2977				

Setelah melakukan perhitungan P-chart, langkah berikutnya adalah menghasilkan diagram grafik peta kontrol yang bertujuan untuk memvisualisasikan apakah titik-titik pada grafik menunjukkan pola yang normal atau tidak normal. Di bawah ini adalah grafik peta kontrol P yang menunjukkan hasil produksi pada bulan Februari 2023.



Gambar 4.0.7 Control chart bulan Febuari 2023

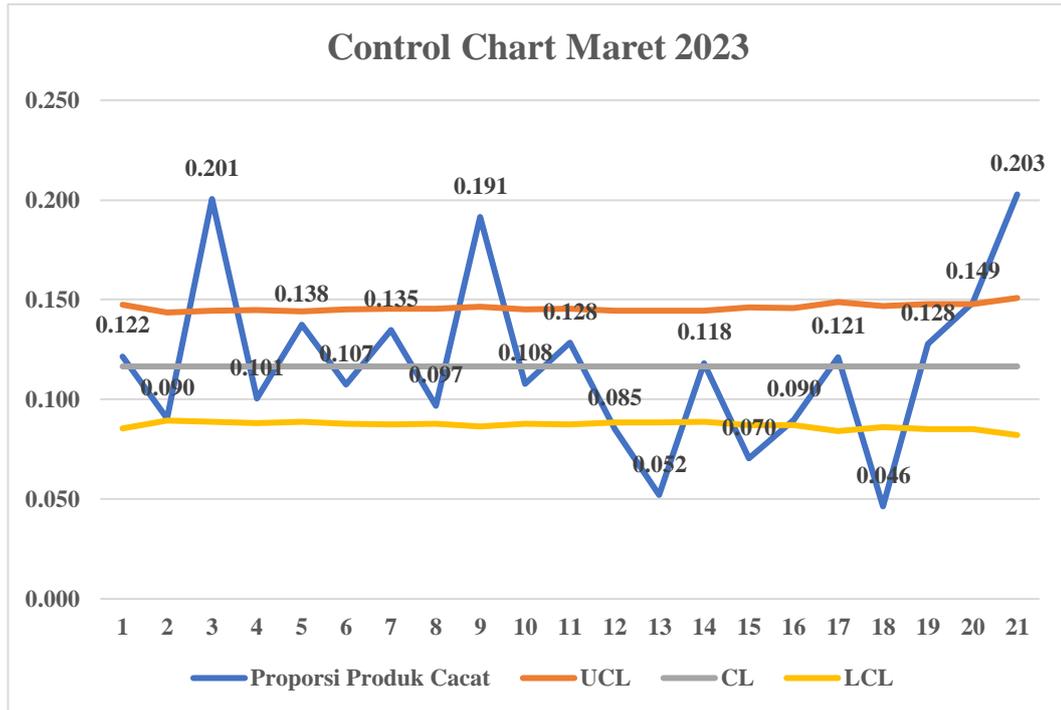
Dari grafik di atas, terlihat bahwa pada bulan Febuari 2023 terdapat 6 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) terjadi pada hari kerja ke 6 dan 10. Selanjutnya, terdapat 6 data yang berada pada batas kendali yang telah ditentukan, dan 5 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) hanya pada hari kerja ke 5. Penyimpangan di luar batas kendali pada *Upper Center Line* (UCL) menunjukkan adanya permasalahan pada hasil proses produksi, karena meskipun sebagian output sudah optimal, masih banyak hasil produksi yang mengalami *NG* sehingga data berada di luar batas kendali pada beberapa periode tertentu. Sementara itu, penyimpangan di luar batas kendali pada *Lower Center Line* (LCL) terjadi karena hasil output yang bagus, tetapi jumlah *NG* masih sedikit. Sehingga, data juga berada di luar batas kendali pada periode tertentu.

Tabel 0.7 Perhitungan batas kendali bulan Maret 2023

Maret							
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
1	1	962	117	0,122	0,148	0,117	0,085

Maret							
No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah NG	Proporsi Produk Cacat	UCL	CL	LCL
2	2	1262	114	0,090	0,144	0,117	0,089
3	3	1197	240	0,201	0,144	0,117	0,089
4	6	1144	115	0,101	0,145	0,117	0,088
5	7	1215	167	0,138	0,144	0,117	0,089
6	8	1127	121	0,107	0,145	0,117	0,088
7	9	1107	149	0,135	0,145	0,117	0,088
8	10	1115	108	0,097	0,145	0,117	0,088
9	13	1024	196	0,191	0,147	0,117	0,086
10	14	1124	121	0,108	0,145	0,117	0,088
11	15	1107	142	0,128	0,145	0,117	0,088
12	16	1185	101	0,085	0,144	0,117	0,089
13	17	1174	61	0,052	0,145	0,117	0,088
14	20	1193	141	0,118	0,144	0,117	0,089
15	21	1065	75	0,070	0,146	0,117	0,087
16	23	1070	96	0,090	0,146	0,117	0,087
17	24	883	107	0,121	0,149	0,117	0,084
18	27	1013	47	0,046	0,147	0,117	0,086
19	28	939	120	0,128	0,148	0,117	0,085
20	29	949	141	0,149	0,148	0,117	0,085
21	30	784	159	0,203	0,151	0,117	0,082
Total		22635	2638				

Setelah melakukan perhitungan P-chart, langkah berikutnya adalah menghasilkan diagram grafik peta kontrol yang bertujuan untuk memvisualisasikan apakah titik-titik pada grafik menunjukkan pola yang normal atau tidak normal. Di bawah ini adalah grafik peta kontrol P yang menunjukkan hasil produksi pada bulan Maret 2023.



Gambar 4.0.8 Control chart bulan Maret 2023

Dari grafik di atas, terlihat bahwa pada bulan Maret 2023 terdapat 4 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) hanya terjadi pada hari kerja ke 5. Selanjutnya, terdapat 10 data yang berada pada batas kontrol yang telah ditentukan, dan 4 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah *NG* yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) pada hari kerja ke 2 dan 16. Penyimpangan di luar batas kendali pada *Upper Center Line* (UCL) menunjukkan adanya permasalahan pada hasil proses produksi, karena meskipun sebagian output sudah optimal, masih banyak hasil produksi yang mengalami *NG* sehingga data berada di luar batas kendali pada beberapa periode tertentu. Sementara itu, penyimpangan di luar batas kendali pada *Lower Center Line* (LCL) terjadi karena hasil output yang bagus, tetapi jumlah *NG* masih sedikit. Sehingga, data juga berada di luar batas kendali pada periode tertentu.

4. Pareto Digram

Diagram Pareto digambarkan berdasarkan data jenis *NG* pada bulan Januari hingga Maret 2023. Terdapat 7 jenis cacat yang teridentifikasi, yaitu Muke Permukaan, Muke Sudut / Mentori, *Warekizu* (pecah mentori bolong), *Kirikizu* (gores dalam), *Surikizu* (gores halus), *Cross*, dan *Alur*. Jumlah *NG* untuk setiap jenis *NG* diperoleh dari

pengumpulan data internal perusahaan selama periode tersebut. Berikut ini adalah data frekuensi dan persentase kumulatif dari masing-masing jenis *NG*.

Tabel 0.8 Data Frekuensi dan Persentase Kumulatif Jenis *NG*

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Fall Back Pe Alur	1619	1619	16,92%	16,92%
Hinge Stripe Pe Alur	1195	2814	12,49%	29,40%
Fall Front Pe Muke Sudut / Mentori	909	3723	9,50%	38,90%
Fall Front Pe Alur	708	4431	7,40%	46,30%
Side Arm R/L Pe Muke Sudut / Mentori	670	5101	7,00%	53,30%
Side Arm R/L Pe Muke Permukaan	281	5382	2,94%	56,23%
Side Arm R/L Pe Alur	257	5639	2,69%	58,92%
Top Frame C Pe Alur	239	5878	2,50%	61,41%
Side Arm R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	229	6107	2,39%	63,81%
Fall Front Pe Muke Permukaan	191	6298	2,00%	65,80%
Fall Front Pwh Muke Sudut / Mentori	168	6466	1,76%	67,56%
Pedal Rail Pe Muke Permukaan	164	6630	1,71%	69,27%
Leg R/L Pe Muke Permukaan	149	6779	1,56%	70,83%
Key Slip Pe Muke Sudut / Mentori	140	6919	1,46%	72,29%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Top Frame C Pe Muke Sudut / Mentori	138	7057	1,44%	73,73%
Top Frame Side Pe Muke Sudut / Mentori	136	7193	1,42%	75,15%
Top Frame C Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	111	7304	1,16%	76,31%
Fall Back Pe Muke Permukaan	108	7412	1,13%	77,44%
Fall Front Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	103	7515	1,08%	78,52%
Key Block R/L Pe Alur	90	7605	0,94%	79,46%
Key Slip Pe Alur	88	7693	0,92%	80,38%
Key Slip Pe Muke Permukaan	84	7777	0,88%	81,26%
Side Base R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	80	7857	0,84%	82,09%
Hinge Stripe Pe Muke Permukaan	78	7935	0,81%	82,91%
Side Base R/L Pe Muke Sudut / Mentori	73	8008	0,76%	83,67%
Hinge Stripe Pe Kirikizu (Gores Dalam)	67	8075	0,70%	84,37%
Top Frame R/L Pe Muke Sudut / Mentori	67	8142	0,70%	85,07%
Fall Back Pwh Alur	56	8198	0,59%	85,65%
Leg R/L Pe Alur	53	8251	0,55%	86,21%
Top Frame R/L Pe Muke Permukaan	53	8304	0,55%	86,76%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Leg R/L Pe Muke Sudut / Mentori	51	8355	0,53%	87,29%
Hinge Stripe Pe Muke Sudut / Mentori	49	8404	0,51%	87,81%
Leg R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	49	8453	0,51%	88,32%
Top Frame Silt Pe Muke Permukaan	49	8502	0,51%	88,83%
Hinge Stripe Pm/Pw Alur	48	8550	0,50%	89,33%
Side Base R/L Pe Alur	48	8598	0,50%	89,83%
Side Base R/L Pe Muke Permukaan	44	8642	0,46%	90,29%
Music Desk Pwh Alur	41	8683	0,43%	90,72%
Side Arm R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	38	8721	0,40%	91,12%
Top Frame Side Pe Alur	38	8759	0,40%	91,52%
Fall Front Pwh Alur	34	8793	0,36%	91,87%
Key Slip Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	33	8826	0,34%	92,22%
Key Slip Pe Cross	33	8859	0,34%	92,56%
Fall Front Pe Cross	29	8888	0,30%	92,86%
Hinge Stripe Pe Cross	28	8916	0,29%	93,16%
Side Sleeve R/L Pe Muke Sudut / Mentori	27	8943	0,28%	93,44%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Key Block R/L Pe Muke Permukaan	26	8969	0,27%	93,71%
Top Frame Side Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	25	8994	0,26%	93,97%
Key Block R/L Pe Muke Sudut / Mentori	24	9018	0,25%	94,22%
Key Block R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	24	9042	0,25%	94,47%
Top Frame C Pe Muke Permukaan	24	9066	0,25%	94,72%
Top Frame R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	24	9090	0,25%	94,97%
Fall Front Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	22	9112	0,23%	95,20%
Top Frame R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	21	9133	0,22%	95,42%
Leg R/L Pe Cross	19	9152	0,20%	95,62%
Side Sleeve R/L Pe Muke Permukaan	17	9169	0,18%	95,80%
Hinge Stripe Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	16	9185	0,17%	95,97%
Top Frame Silt Pe Surikizu (Gores Halus)	16	9201	0,17%	96,13%
Fall Back Pe Kirikizu (Gores Dalam)	15	9216	0,16%	96,29%
Top Frame Side Pe Muke Permukaan	15	9231	0,16%	96,45%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Music Desk Pm/Pw Alur	13	9244	0,14%	96,58%
Fall Back Pe Cross	12	9256	0,13%	96,71%
Top Frame C Pwh Muke Permukaan	12	9268	0,13%	96,83%
Key Block R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	11	9279	0,11%	96,95%
Pedal Rail Pe Alur	11	9290	0,11%	97,06%
Side Base R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	11	9301	0,11%	97,18%
Pedal Rail Pwh Cross	10	9311	0,10%	97,28%
Top Frame R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	10	9321	0,10%	97,39%
Top Frame Side Pe Cross	10	9331	0,10%	97,49%
Fall Back Pe Muke Sudut / Mentori	9	9340	0,09%	97,59%
Fall Front Pm/Pw Alur	9	9349	0,09%	97,68%
Music Desk Pm/Pw Cross	9	9358	0,09%	97,77%
Music Desk Pwh Muke Permukaan	8	9366	0,08%	97,86%
Pedal Rail Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	8	9374	0,08%	97,94%
Pedal Rail Pwh Alur	8	9382	0,08%	98,03%
Top Frame Silt Pe Muke Sudut / Mentori	8	9390	0,08%	98,11%
Fall Back Pm/Pw Cross	7	9397	0,07%	98,18%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Side Sleeve R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	7	9404	0,07%	98,26%
Fall Back Pwh Cross	6	9410	0,06%	98,32%
Leg R/L Pwh Muke Permukaan	6	9416	0,06%	98,38%
Leg Top Block R/L Pe Muke Permukaan	6	9422	0,06%	98,44%
Music Desk Pwh Surikizu (Gores Halus)	6	9428	0,06%	98,51%
Side Arm R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	6	9434	0,06%	98,57%
Top Frame Side Pe Kirikizu (Gores Dalam)	6	9440	0,06%	98,63%
Fall Front Pe Kirikizu (Gores Dalam)	5	9445	0,05%	98,68%
Key Slip Pe Kirikizu (Gores Dalam)	5	9450	0,05%	98,74%
Key Slip Pwh Alur	5	9455	0,05%	98,79%
Leg R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	5	9460	0,05%	98,84%
Side Arm R/L Pm/Pw Alur	5	9465	0,05%	98,89%
Top Frame R/L Pm/Pw Muke Permukaan	5	9470	0,05%	98,94%
Fall Back Pm/Pw Alur	4	9474	0,04%	98,99%
Fall Front Pm/Pw Muke Permukaan	4	9478	0,04%	99,03%

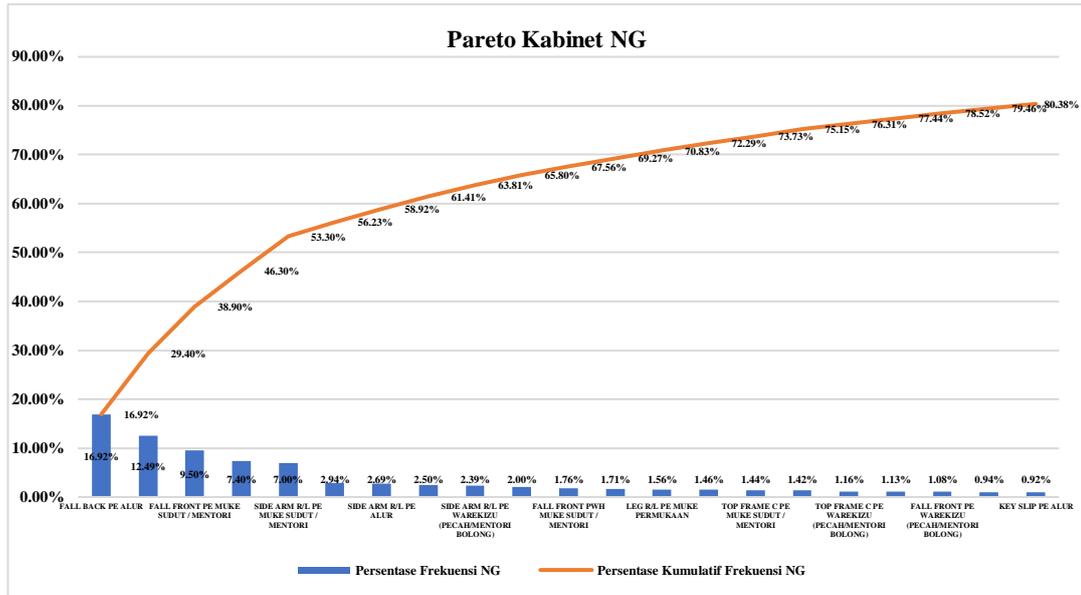
Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Key Block R/L Pm/Pw Alur	4	9482	0,04%	99,07%
Key Slip Pwh Muke Sudut / Mentori	4	9486	0,04%	99,11%
Leg Top Block R/L Pe Muke Sudut / Mentori	4	9490	0,04%	99,15%
Music Desk Pwh Muke Sudut / Mentori	4	9494	0,04%	99,20%
Top Frame C Pwh Cross	4	9498	0,04%	99,24%
Fall Back Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3	9501	0,03%	99,27%
Music Desk Pm/Pw Surikizu (Gores Halus)	3	9504	0,03%	99,30%
Side Arm R/L Pm/Pw Cross	3	9507	0,03%	99,33%
Side Arm R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3	9510	0,03%	99,36%
Side Base R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3	9513	0,03%	99,39%
Side Sleeve R/L Pe Surikizu (Gores Halus)	3	9516	0,03%	99,43%
Top Frame C Pwh Alur	3	9519	0,03%	99,46%
Top Frame R/L Pe Cross	3	9522	0,03%	99,49%
Top Frame R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3	9525	0,03%	99,52%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Top Frame R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	3	9528	0,03%	99,55%
Fall Back Pm/Pw Kirikizu (Gores Dalam)	2	9530	0,02%	99,57%
Hinge Stripe Pm/Pw Muke Permukaan	2	9532	0,02%	99,59%
Leg Top Block R/L Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2	9534	0,02%	99,61%
Music Desk Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2	9536	0,02%	99,63%
Pedal Rail Pwh Muke Permukaan	2	9538	0,02%	99,66%
Side Arm R/L Pwh Alur	2	9540	0,02%	99,68%
Side Base R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	2	9542	0,02%	99,70%
Side Sleeve R/L Pe Kirikizu (Gores Dalam)	2	9544	0,02%	99,72%
Side Sleeve R/L Pwh Muke Permukaan	2	9546	0,02%	99,74%
Top Frame C Pwh Muke Sudut / Mentori	2	9548	0,02%	99,76%
Top Frame Silt Pe Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	2	9550	0,02%	99,78%
Fall Back Pwh Muke Permukaan	1	9551	0,01%	99,79%
Fall Front Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9552	0,01%	99,80%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Fall Front Pwh Muke Permukaan	1	9553	0,01%	99,81%
Hinge Stripe Pwh Muke Permukaan	1	9554	0,01%	99,82%
Hinge Stripe Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9555	0,01%	99,83%
Key Block R/L Pwh Muke Sudut / Mentori	1	9556	0,01%	99,84%
Leg R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	1	9557	0,01%	99,85%
Leg R/L Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9558	0,01%	99,86%
Leg R/L Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9559	0,01%	99,87%
Leg Top Block R/L Pwh Muke Permukaan	1	9560	0,01%	99,89%
Music Desk Pm/Pw Muke Permukaan	1	9561	0,01%	99,90%
Music Desk Pwh Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9562	0,01%	99,91%
Pedal Rail Pe Muke Sudut / Mentori	1	9563	0,01%	99,92%
Pedal Rail Pe Surikizu (Gores Halus)	1	9564	0,01%	99,93%
Side Arm R/L Pe Surikizu (Gores Halus)	1	9565	0,01%	99,94%
Side Arm R/L Pm/Pw Muke Sudut / Mentori	1	9566	0,01%	99,95%

Kabinet NG	Jumlah NG	Frekuensi Kumulatif NG	Persentase Frekuensi NG	Persentase Kumulatif Frekuensi NG
Side Arm R/L Pm/Pw				
Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9567	0,01%	99,96%
Side Sleeve R/L Pm/Pw Muke Permukaan	1	9568	0,01%	99,97%
Top Frame C Pm/Pw Warekizu (Pecah/Mentori Bolong)	1	9569	0,01%	99,98%
Top Frame R/L Pm/Pw Alur	1	9570	0,01%	99,99%
Top Frame Silt Pwh Muke Sudut / Mentori	1	9571	0,01%	100,00%
Total	9571	9571	100%	100%

Hasil perhitungan persentase kumulatif NG kabinet *Fallback PE Alur*, yaitu sebesar 16,92%, diperoleh dari pembagian jumlah masing-masing NG dengan total frekuensi kumulatif NG yang mencapai 9571. Perhitungan frekuensi kumulatif NG dilakukan dengan menjumlahkan setiap jenis NG. Misalnya, untuk mendapatkan frekuensi kumulatif NG jenis kabinet *Hinge Stripe PE Alur*, frekuensi kumulatif dari NG jenis kabinet *Fallback PE Alur* sebesar 1619 dijumlahkan dengan jumlah NG jenis *Hinge Stripe PE Alur* yang mencapai 1195. Sehingga nilai frekuensi kumulatif cacat pada jenis NG kabinet *Hinge Stripe PE Alur* menjadi 2814. Hal ini juga berlaku untuk jenis NG kabinet lainnya. Sedangkan perhitungan persentase kumulatif frekuensi NG, seperti jenis kabinet *Hinge Stripe PE Alur* yang memiliki nilai sebesar 29,40%, diperoleh dari penjumlahan persentase frekuensi NG kabinet *Fallback PE Alur* sebesar 16,92% dengan persentase frekuensi NG kabinet *Hinge Stripe PE Alur* sebesar 12,49%. Oleh karena itu, persentase kumulatif frekuensi NG kabinet *Hinge Stripe PE Alur* didapatkan sebesar 29.40%. Metode ini juga diterapkan untuk jenis NG kabinet piano lainnya.



Gambar 4.0.9 Diagram pareto NG

Berdasarkan diagram Pareto yang ditampilkan, dapat disimpulkan bahwa jenis kabinet NG dengan persentase tertinggi adalah *Fallback PE Alur*, dengan persentase mencapai 16,92% dari total keseluruhan persentase jenis NG yang ada. Melalui rekapitulasi data dari bulan Januari hingga Maret 2023 dan proses pengolahan data dengan menggunakan check sheet, histogram, control p-chart, dan diagram pareto, ditemukan bahwa jenis kabinet piano NG yang paling umum adalah jenis kabinet piano NG *Fallback PE Alur* dengan persentase NG sebesar 16,92% dan Hinge Stripe PE Alur sebesar 12,49%.

4.2.2 Failure Mode & Effect Analysis (FMEA)

1. Fishbone Diagram dan Risk Priority Number (RPN)

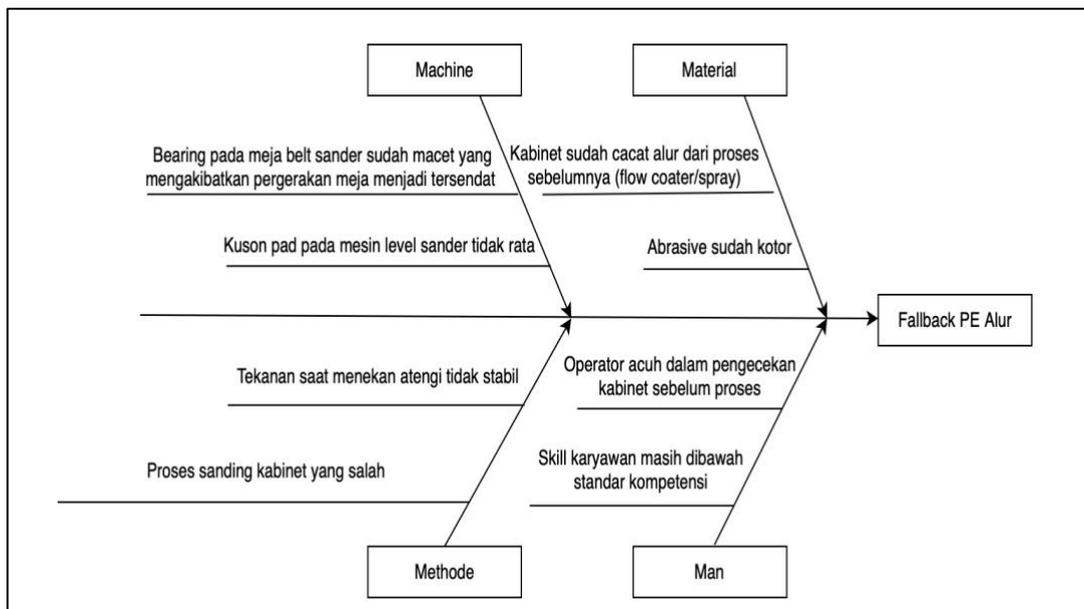
Setelah melakukan pengecekan penyebab dengan memanfaatkan *Statistical Process Control*, kami melanjutkan proses ini dengan menggunakan teknik FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). Dalam pendekatan FMEA, analisis diperluas untuk mengevaluasi dampak negatif yang dirasakan terkait munculnya kemungkinan kegagalan (*Severity*), peluang suatu sebab dapat memicu kegagalan (*Occurrence*), dan efisiensi metode deteksi dalam mengatasi potensi kegagalan tersebut (*Detection*). Selanjutnya, menentukan nilai RPN berdasarkan hasil penghitungan dari penilaian *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Berikut adalah hasil *fishbone diagram* dan FMEA

yang diperoleh dari wawancara dengan bapak Wahyudi dan Bapak Ade Iwan Hanafi, yang menjabat sebagai kepala kelompok dan *Foreman Sanding Small UP* di perusahaan kami:

a. Fishbone Diagram Fallback PE Alur



Gambar 4.0.10 Kabinet Fallback PE Alur

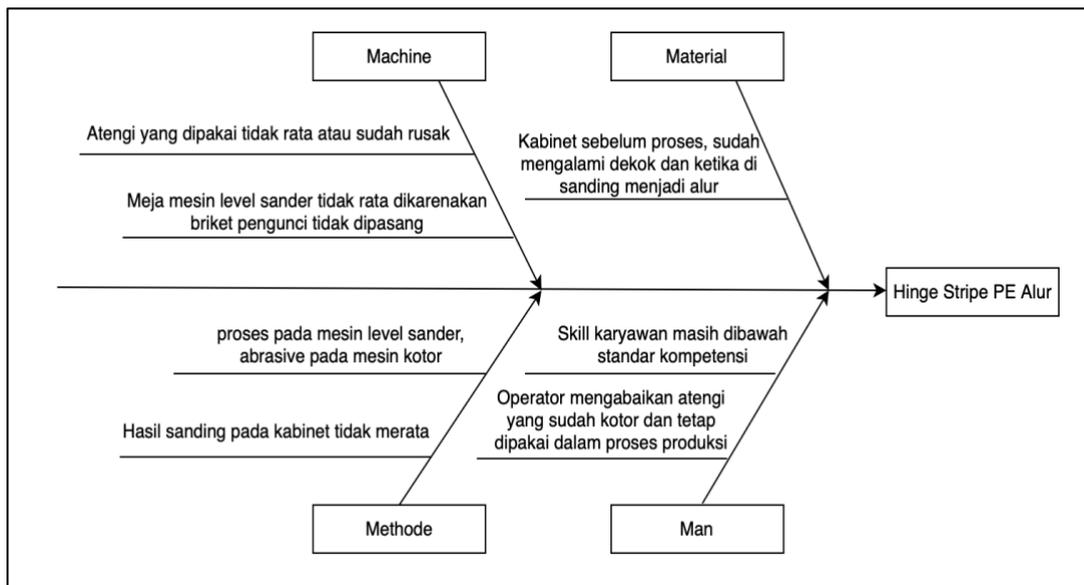


Gambar 4.0.11 *Fishbone diagram Fallback PE Alur*

b. Fishbone Diagram Hinge Stripe PE Alur



Gambar 4.0.12 Kabinet Hinge Stripe PE Alur



Gambar 4.0.13 Fishbone diagram Hinge Stripe PE Alur

c. FMEA Fallback dan Hinge Stripe PE Alur

Tabel 0.9 Hasil FMEA *Fallback PE Alur*

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential cause of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
<i>Machine:</i>							
<i>Fallback PE Alur</i>	Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur core) atau garis berbentuk cakungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah finish sanding- buffing.	8	Bearing pada meja belt sander sudah macet yang mengakibatkan pergerakan meja menjadi tersendat	3	Mempunyai stok bearing dan ketika rusak bisa segera langsung dilakukan pergantian bearing	1	24
			Kuson pad pada mesin level sander tidak rata	6	Mengganti kuson pad dengan yang baru	1	48
			<i>Material:</i>				
<i>Fallback PE Alur</i>	Kabinet sudah cacat alur dari proses	8	Abrasive yang dipakai kotor sebelumnya (flowcoater/spray)	8	Sebelum digunakan, dilakukan pengecekan abrasive	1	64
			Kabinet sudah cacat alur dari proses	7	Menginformasikan pada proses sebelumnya bahwa barang yang dikirim terdapat cacat dan mengembalikan barang tersebut	3	168
<i>Method:</i>							

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential cause of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
			Tekanan saat menekan atengi tidak stabil	5	Memberikan pelatihan terhadap operator sehingga ketika melakukan proses pengerjaan menjadi lebih terampil	3	120
			Proses sanding kabinet yang salah	7	Menambah proses kerja sanding sesuai dengan treatment permasalahan yang terjadi	5	280
			<i>Man:</i> Operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses	8	Memberikan himbauan agar operator senantiasa untuk selalu melakukan pengecekan terhadap kabinet sebelum proses produksi	5	320
			Skill karyawan masih dibawah standar kompetensi	3	Memberikan pelatihan dan control secara intens terhadap hasil pekerjaan	1	24

Tabel 0.10 Hasil FMEA *Hinge Stripe PE Alur*

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential cause of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
<i>Hinge Stripe PE Alur</i>	Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur core) atau garis berbentuk cakungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah finish sanding-buffing.	8	Machine:				
			Atengi yang dipakai tidak rata (felt) atau sudah rusak	3	Melakukan pemeriksaan felt atengi dan rutin melakukan pergantian felt yang sudah tidak layak pakai	1	24
			Meja mesin level sander tidak rata dikarenakan briket pengunci tidak dipasang	2	Memasang briket pengunci meja level sander supaya meja kembali normal	1	16
			Material:				
			Kabinet sebelum proses, sudah mengalami dekok dan ketika di sanding menjadi alur	8	Menginformasikan pada proses sebelumnya bahwa barang yang dikirim terdapat cacat dekok dan mengembalikan barang tersebut pada proses sebelumnya untuk di perbaiki	2	128
			Method:				

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Potential Effects of Failure</i>	<i>S</i>	<i>Potential cause of Failure</i>	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>
			Proses pada mesin level sander, abrasive pada mesin kotor	7	Sebelum melakukan proses produksi, dilakukan pengecekan terhadap abrasive	3	168
			Hasil sanding pada kabinet tidak dirata	7	Memastikan penggunaan atengi sesuai dengan proses dan petunjuk kerja	1	56
			Man: Operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi	7	Memberikan himbauan kepada operator agar tidak menggunakan abrasive yang sudah tidak layak pakai	5	280
			Skill karyawan masih dibawah standar kompetensi	3	Memberikan pelatihan dan control secara intens terhadap hasil pekerjaan	3	72

Pada tahap rekomendasi tindakan ini menggunakan tabel Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), dimana dilakukan analisis kritis (critically analysis) ini didapatkan dari penilaian tingkat kekritisannya berdasarkan nilai RPN. Berikut adalah tabel tingkat kekritisannya (Maulia & Sulistiyowati, 2022).

Tabel 0.11 Tingkat Kekritisan

Kekritisan		Risiko Hazard
Tingkat Kekritisan	Nilai	
Sangat Kecil	0-30	Diterima
Kecil	31-60	Diterima
Sedang	61-130	Ditoleransi
Tinggi	131-180	
Sangat Tinggi	181-252	Tidak Dapat Diterima
Kritis	253-324	
Sangat Kritis	>324	

(Maulia & Sulistiyowati, 2022).

Pada tabel kekritisan diatas digunakan untuk menentukan tingkat kekritisan pada setiap potensial kegagalan. Berdasarkan hasil penilaian di atas, penyebab dengan nilai RPN tertinggi dari dua kabinet cacat, pada *Fallback PE Alur* terletak pada faktor *man/manusia* yaitu dari operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses dengan nilai RPN sebesar 320 (kritis/tidak dapat diterima), Faktor *methode* yaitu proses pada mesin level sander, abrasive pada mesin kotor dengan nilai RPN sebesar 280 (kritis/tidak dapat diterima) dan Faktor *material* yaitu abrasive yang dipakai kotor dengan nilai RPN sebesar 168 (tinggi/tidak dapat diterima). Selanjutnya pada *Hinge Stripe PE Alur* terletak pada faktor *man/manusia* yaitu operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi dengan nilai RPN sebesar 280 (kritis/tidak dapat diterima) dan faktor *methode* yaitu Proses pada mesin level sander, abrasive pada mesin kotor dengan nilai RPN sebesar 168 (tinggi/tidak dapat diterima).

2. Usulan Perbaikan 5W+1H

Tahap peningkatan melibatkan pembuatan dan pemilihan solusi terbaik untuk hasil yang optimal. Selama fase ini, *tools* seperti 5W+1H digunakan untuk mendukung dalam memberikan saran perbaikan pada jenis kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yang sebelumnya sudah diidentifikasi dengan menggunakan metode FMEA. Berikut dibawah ini merupakan usulan perbaikan yang diperoleh dari tools 5W+1H dari jenis kabinet cacat *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur*.

a. Fallback PE Alur

Tabel 0.12 Usulan Perbaikan 5W+1H Fallback PE Alur

No	Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
1	Man/manusia	Operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses	Melakukan pengecekan pada kabinet sebelum proses produksi	Menghindari kerusakan pada kabinet pada saat produksi	Proses awal yaitu pada mesin level sander	Sebelum dilakukannya proses produksi	Operator produksi	Melakukan pengecekan kabinet NG menggunakan form check kabinet NG dan Meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan
2	Method	Proses sanding kabinet yang salah	Menambah proses kerja sanding sesuai dengan <i>treatment</i>	Menghindari rusaknya kabinet yang diakibatkan	Pada mesin level sander	Saat melakukan pekerjaan proses	Operator produksi	Mengubah proses sanding pada mesin level sander dari

No	Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
			permasalahan yang terjadi	dari proses sanding yang tidak benar		sanding (produksi)		sanding <i>vertical</i> lanjut ke sanding <i>horizontal</i>
3	<i>Material</i>	Kabinet sudah cacat alur dari proses	Menginformasikan pada proses sebelumnya bahwa barang yang dikirim cacat dan mengembalikan barang tersebut	Menghindari rusaknya kabinet yang diakibatkan dari proses produksi kabinet yang sudah <i>NG</i>	<i>Setting</i> kabinet	Sebelum melakukan pekerjaan proses sanding (produksi)	Operator produksi	Ketika sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami <i>NG</i>

b. Hinge Stripe PE Alur

Tabel 0.13 Usulan Perbaikan 5W+1H Hinge Stripe PE Alur

No	Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
1	Man/manusia	Operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi	Melakukan <i>check list</i> terhadap alat kerja sebelum proses produksi	Untuk menghindari kerusakan kabinet pada saat produksi	Area kerja operator	Sebelum proses produksi	Operator Produksi	Melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan <i>check list</i> alat kerja
2	Method	Proses pada mesin <i>level sander</i> , pemakaian <i>abrasive</i> mesin yang kotor	Penggantian <i>abrasive</i> mesin secara berkala dengan memperhatikan	Menghindari rusaknya kabinet yang diakibatkan dari kotor <i>abrasive</i>	Pada mesin <i>level sander</i>	Sebelum melakukan pekerjaan proses sanding	Operator produksi	Ketika selesai <i>briefing/meeting</i> pagi, operator melakukan pengecekan dan penggantian <i>abrasive</i> mesin <i>level sander</i> menggunakan <i>check list</i> alat kerja

No	Faktor	Penyebab	What	Why	Where	When	Who	How
			an kekasaran <i>abrasive</i>	mesin <i>sander</i>	<i>level</i>	(produks i)		

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan menggunakan tools *5W+1H* dapat diketahui terdapat beberapa penyebab terjadinya kegagalan atau *NG* yang membutuhkan perbaikan. Perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi hasil produk *NG Fallback PE Alur dan Hinge Stripe PE Alur* antara lain yaitu, meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan, mengubah proses sanding pada mesin *level sander* dari sanding *vertical* lanjut ke sanding *horizontal*, melakukan penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami *NG*, melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan check list alat kerja dan melakukan pengecekan dan penggantian *abrasive* mesin *level sander* menggunakan *check list* alat kerja.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Tahap Statistical Process Control

Statistical Process Control (SPC) memberikan informasi yang berguna bagi divisi produksi ketika berkeinginan meningkatkan proses produksinya.

a. *Check Sheet* (lembar pemeriksaan)

Lembar pemeriksaan/*check sheet* adalah tahapan pertama untuk mengetahui kejadian atau isu apa yang perlu diteliti, menentukan waktu pengambilan data, dan durasi pengamatan. Lembar ini mencakup periode observasi, total produk yang dihasilkan, variasi cacat yang ditemukan, serta total tiap cacat. Selama periode Januari hingga Maret 2023, terdapat 74.632 pcs produk yang diamati. Dari jumlah tersebut, 9571 pcs mengalami cacat selama periode yang sama. Hasil pengamatan menunjukkan ada tujuh variasi cacat, yaitu *muke permukaan*, *muke sudut/mentori*, *warekizu*, *kirikizu*, *surikizu*, *cross*, dan *alur*. Cacat yang paling dominan muncul pada kabinet piano *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur*, dengan total 2814 pcs.

b. Histogram

Langkah berikutnya adalah mengembangkan histogram, grafik batang yang menggambarkan rentang waktu tertentu. Histogram ini bermanfaat dalam menyediakan informasi mengenai variasi dalam sebuah proses dan mendukung manajemen dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan proses yang berkelanjutan. Histogram yang ditampilkan pada Gambar 4.5 menyoroti kabinet dengan cacat tertinggi, yaitu *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur* dengan jumlah 2814 pcs. Sementara kabinet dengan cacat paling sedikit adalah *Fallfront PWH Muke Sudut/Mentori* dengan total 164 pcs.

c. *Control Chart Diagram*

Tindakan berikutnya adalah merancang *Control Chart Diagram*/Peta Kendali. Salah satu alat dari *Statistical Quality Control* (SQC) yang dimasukkan dalam tahap ini adalah Peta Kendali p. Peta Kendali p menunjukkan perubahan data dari waktu ke waktu dengan memasukkan batas atas dan batas bawah sebagai batasan area pengendalian.

Peta kontrol p digunakan berdasarkan variasi jumlah produk yang diamati dalam penelitian ini. Pada tiap subgrup, data yang ada tidak seragam dan memang perusahaan melakukan inspeksi 100% pada produknya. Saat menggunakan peta kontrol, ditetapkan tiga batas yaitu *Center Line* (CL) atau garis tengah, *Upper Control Limit* (UCL) sebagai batas kontrol atas, dan *Lower Control Limit* (LCL) sebagai batas kontrol bawah. Dari data peta kendali p untuk bulan Januari selama 21 periode, CL ditemukan pada 0.137. Sementara untuk bulan Februari selama 20 periode, CL berada di 0.129. Dan pada bulan Maret selama 21 periode, CL ditemukan pada 0.117. Nilai UCL dan LCL berbeda pada setiap periode karena variasi jumlah produk yang diamati.

Berdasarkan data periode pada bulan Januari 2023 terdapat sebanyak 5 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) terjadi pada hari kerja ke 2, 3, dan 16. Selanjutnya, terdapat 7 data yang berada pada batas kontrol yang telah ditentukan, dan 5 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) pada hari kerja ke 19. Data periode pada bulan Februari 2023 terdapat 6 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) terjadi pada hari kerja ke 6 dan 10. Selanjutnya, terdapat 6 data yang berada pada batas kontrol yang telah ditentukan, dan 5 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) hanya pada hari kerja ke 5. Data periode pada bulan Maret 2023 terdapat 4 data yang melampaui batas *Upper Control Limit* (UCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Upper Control Limit* (UCL) hany terjadi pada hari kerja ke 5. Selanjutnya, terdapat 10 data yang berada pada batas kontrol yang telah ditentukan, dan 4 data berada di bawah nilai *Lower Control Limit* (LCL). Data jumlah NG yang mendekati batas *Lower Control Limit* (LCL) pada hari kerja ke 2 dan 16. Penyebab terjadinya data yang mendekati batas UCL dan LCL karena nilai proporsi yang didapat lebih mendekati batas UCL dan LCL dibanding ke CL. Nilai proporsi didapat berdasarkan beberapa faktor seperti jumlah material yang dikerjakan, jumlah *output finish good/OK* yang dihasilkan dan jumlah *output NG/cacat* yang dihasilkan.

- d. Penyimpangan yang melampaui batas kendali di *Upper Center Line* (UCL) mengindikasikan adanya masalah dalam proses produksi. Meskipun output yang

dihasilkan telah optimal, tetap ada banyak produk dengan cacat, sehingga data melebihi batas kendali di beberapa periode. Di sisi lain, penyimpangan yang melebihi batas kendali di *Lower Center Line* (LCL) menunjukkan bahwa hasil produksi sangat baik dengan cacat yang minimal, menjadikan data berada di luar batas kendali pada periode tertentu. Penyimpangan di UCL dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kualitas material, kondisi mesin, dan kinerja operator selama proses produksi. Sedangkan penyimpangan di LCL seringkali disebabkan oleh performa operator yang unggul, yang menghasilkan output yang tinggi tetapi dengan jumlah cacat yang minim.

e. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan dengan menampilkan persentase kumulatif dari semua jenis cacat. Sesuai dengan Prinsip Pareto 80/20, 80% masalah berasal dari 20% sumber penyebab. Dengan mengatasi 20% sumber utama, perusahaan bisa mengeliminasi 80% dari total masalah. 20% dari masalah tersebut dianggap sebagai "masalah vital yang sedikit" menurut Bauer et al., 2006. Sehingga, jika penyebab dari 20% cacat kumulatif dapat diatasi, maka masalah keseluruhan terkait cacat dapat diresolusi. Diagram Pareto dibuat berdasarkan data jenis cacat selama Januari hingga Maret 2023. Dari 74.632 pcs produk yang diperiksa, 9571 pcs di antaranya cacat. Jenis kabinet Fallback PE Alur memiliki frekuensi cacat sebanyak 1619 atau 16,92%, sementara kabinet Hinge Stripe PE Alur mencatat 1195 pcs atau 12,49%. Oleh karena itu, dua jenis kabinet dengan cacat ini menjadi prioritas utama untuk diperbaiki, dengan harapan mengurangi keseluruhan cacat produk.

5.2 Tahap *Failure Mode & Effect Analysis* (FMEA)

FMEA diaplikasikan untuk membantu mengenali serta menetapkan urutan prioritas dari potensi kegagalan yang mungkin terjadi. Penetapan prioritas ini dilakukan dengan memberi skor untuk setiap potensi kegagalan berdasarkan level keparahannya (*Severity*), frekuensinya (*Occurrence*), dan kemampuan mendeteksinya (*Detection*). Kemudian, dihitunglah nilai RPN, yang merupakan hasil kali dari severity, occurrence, dan detection. Nilai RPN ini digunakan untuk menentukan isu mana yang harus menjadi pusat perhatian utama.

Jenis kabinet cacat *Fallback PE Alur* memiliki tingkat kefatalan (*severity*) sebesar 8. Dimana nilai ini memiliki arti jenis kabinet cacat ini memberikan efek terhadap hilangnya

fungsi utama sistem, customer merasakan penurunan kualitas diluar batas toleransi dan produk akan menjadi waste di proses selanjutnya serta produk tidak dapat di distribusika kepada customer. Adapun faktor penyebab timbulnya kabinet cacat *Fallback PE Alur* terdiri dari faktor manusia, mesin, metode dan material. Pada Tabel 4.9 dapat dilihat dari perhitungan nilai RPN menunjukkan bahwa RPN tertinggi ditempati oleh faktor *man* (manusia) yaitu operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses dengan nilai RPN sebesar 320. Nilai ini berpengaruh kritis dan masuk dalam kategori *hazard* tidak dapat diterima, perlu pengawasan dan himbauan oleh kepala kelompok produksi kepada operator sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan pengecekan pada kabinet sebelum proses produksi dan meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Selanjutnya faktor *methode* yaitu proses sanding kabinet yang salah dengan nilai RPN sebesar 280, nilai ini berpengaruh kritis dan masuk dalam kategori *hazard* tidak dapat diterima. Tindakan yang dilakukan yaitu menambah proses kerja sanding sesuai dengan treatment permasalahan yang terjadi, serta pada faktor *material* seperti kabinet sudah cacat alur dari proses dengan nilai RPN sebesar 168. Nilai ini berpengaruh tinggi dan masuk dalam kategori *hazard* tidak dapat diterima serta berpengaruh terhadap sejumlah cacat yang dihasilkan dan tindakan yang dilakukan yaitu ketika sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami *NG*.

Kemudian jenis kabinet cacat *Hinge Stripe PE Alur* memiliki tingkat kefatalan (*severity*) sebesar 8. Dimana nilai ini memiliki arti jenis kabinet cacat ini memberikan efek terhadap hilangnya fungsi utama sistem, customer merasakan penurunan kualitas diluar batas toleransi dan produk akan menjadi waste di proses selanjutnya. Adapun faktor penyebab timbulnya kabinet cacat *hinge stripe pe alur* terdiri dari faktor manusia, mesin, metode dan material. Pada Tabel 4.10 dapat dilihat dari perhitungan nilai RPN menunjukkan bahwa RPN tertinggi ditempati oleh faktor *man* (manusia) yaitu operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi dengan nilai RPN sebesar 280. Nilai ini berpengaruh kritis dan masuk dalam kategori *hazard* tidak dapat diterima, perlu pengawasan dan himbauan oleh kepala kelompok produksi kepada operator agar tidak menggunakan abrasive yang sudah tidak layak pakai dan melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut

dalam keadaan baik menggunakan check list alat kerja. Selanjutnya faktor *methode* yaitu proses pada mesin level sander, abrasive pada mesin kotor dengan nilai RPN sebesar 168, nilai ini berpengaruh tinggi dan masuk dalam kategori *hazard* tidak dapat diterima serta berpengaruh terhadap sejumlah cacat yang dihasilkan dan tindakan yang dilakukan yaitu ketika selesai briefing/meeting pagi, operator melakukan pengecekan dan penggantian abrasive mesin level sander menggunakan check list alat kerja.

5.3 Tahap Usulan Perbaikan 5W+1H

Hasil awal dari FMEA adalah mengatur urutan prioritas dari berbagai mode kegagalan. Hal ini membantu dalam menentukan mode kegagalan mana yang esensial untuk diatasi. Tanpa penerapan tindakan dan evaluasi keefektifannya, mode kegagalan tidak akan bisa dieliminasi. Mungkin diperlukan tindakan tambahan di luar lingkup FMEA. Strategi perbaikan akan diajukan dengan menggunakan prinsip 5W (*What, Why, Where, When, Who*) dan 1H (*How*). Upaya perbaikan ini akan mempertimbangkan berbagai faktor penyebab masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, seperti faktor mesin, metode, manusia, material, dan lingkungan.

Dengan demikian, pada tahap pembenahan, alat 5W+1H digunakan untuk memberikan saran pembenahan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yang telah ditetapkan sebelumnya melalui Metode FMEA. Berdasarkan hasil FMEA, dari jenis kabinet cacat yaitu *Fallback PE Alur* nilai RPN tertinggi sebesar 320 terdapat pada faktor *man* (manusia) yaitu operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses. Sehingga tindakan perbaikan yang perlu dilakukan adalah meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan serta dilakukan saat briefing pagi pukul 07.00 yang dilakukan oleh *leader sanding small up*. Untuk faktor kedua adalah *methode* yaitu proses sanding kabinet yang salah. Sehingga tindakan perbaikan yang perlu dilakukan yaitu menambah proses kerja sanding dengan mengubah proses sanding pada mesin level sander dari sanding *vertical* lanjut ke sanding *horizontal*. Untuk faktor ketiga adalah *material* yaitu kabinet sudah cacat alur dari proses. Sehingga tindakan perbaikan yang perlu dilakukan adalah ketika sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami *NG* dengan memisahkan pada rak khusus yang diperuntukan untuk mengumpulkan kabinet *NG*.

Kemudian jenis kabinet cacat kedua yaitu *Hinge Stripe PE Alur* nilai RPN tertinggi sebesar 280 terdapat pada faktor *man* (manusia) yaitu operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi. Sehingga tindakan perbaikan yang perlu dilakukan adalah melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan check list alat kerja guna mengetahui dan mendata pergantian atau perbaikan pada atengi atau alat kerja yang dipakai secara berkala dan konsisten. Untuk faktor kedua adalah *methode* yaitu proses pada mesin *level sander*, pemakaian abrasive mesin yang kotor. Sehingga tindakan perbaikan yang perlu dilakukan yaitu ketika *briefing /meeting* pagi, operator melakukan pengecekan dan penggantian *abrasive* mesin *level sander* dengan menggunakan *checklist* alat kerja guna membantu dan mengetahui pendataan hasil penggantian abrasive mesin secara berkala dan konsisten.

5.4 Tahap Penerapan Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, ditemukan beberapa faktor atau akar penyebab terjadinya *NG Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur*. Hasil tersebut kemudian dijadikan usulan untuk dilakukan perbaikan pada kelompok *Sanding Small UP*. Berikut ini merupakan perbaikan yang dilakukan:

1. Melakukan *briefing* pagi sebelum memulai proses produksi dan evaluasi pagi sebelum memulai proses produksi

Kabinet:	Model & Warna:						QTY:					
	Sanding				Buffing							
Tgl												
Proses												
Operator												
OK / NG	Muke	Alur	Gores	Cross	Kasar	Kusam						
/												

Note: PIC In Check:

Gambar 5.1 Form check kabinet *NG*

Melakukan pengecekan kabinet *NG* menggunakan *form check* kabinet *NG* guna menelusuri kabinet apa saja yang menjadi cacat saat proses produksi dan dari hasil tersebut dapat dilakukan evaluasi kepada para operator produksi.



Gambar 5.2 *Briefing* pagi oleh *leader* kelompok

Meningkatkan komunikasi guna mengevaluasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan serta dilakukan saat briefing pagi pukul 07.00 yang dilakukan oleh *leader sanding small up*. Setelah dilakukan kegiatan tersebut, dilakukan pelaporan kepada bagian manajemen guna menindak lanjuti temuan kabinet *NG* atau cacat sehingga dapat memberikan keputusan untuk keberlangsungan proses produksi.

2. Penambahan proses sanding pada mesin level sander



Gambar 5.3 Sanding vertikal



Gambar 5.4 Sanding horizontal

Menambah proses kerja sanding dengan mengubah proses sanding pada mesin level sander dari sanding *vertical* lanjut ke sanding *horizontal*. Proses penambahan sanding tersebut hanya pada kabinet yang memang harus diberikan treatment berbeda dan tidak semua kabinet diperlakukan sama sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap penambahan *standard time* (ST) dan *lead time* pada proses produksi.

3. Pemisahan kabinet OK dan kabinet NG



Gambar 5.5 Pengumpulan kabinet NG pada rak khusus

Ketika sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami *NG* dengan memisahkan pada rak khusus yang diperuntukan untuk mengumpulkan kabinet *NG*.

4. Pengecekan alat kerja (atengi) dengan check list

Gambar 5.6 Check list atengi

Melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan check list alat kerja guna mengetahui dan mendata pergantian atau perbaikan pada atengi atau alat kerja yang dipakai secara berkala dan konsisten. Pengecekan dilakukan sebelum kabinet diproses sanding dengan cara menaruh kabinet diatas lampu guna dapat melihat NG atau cacat apa yang terjadi pada kabinet tersebut.

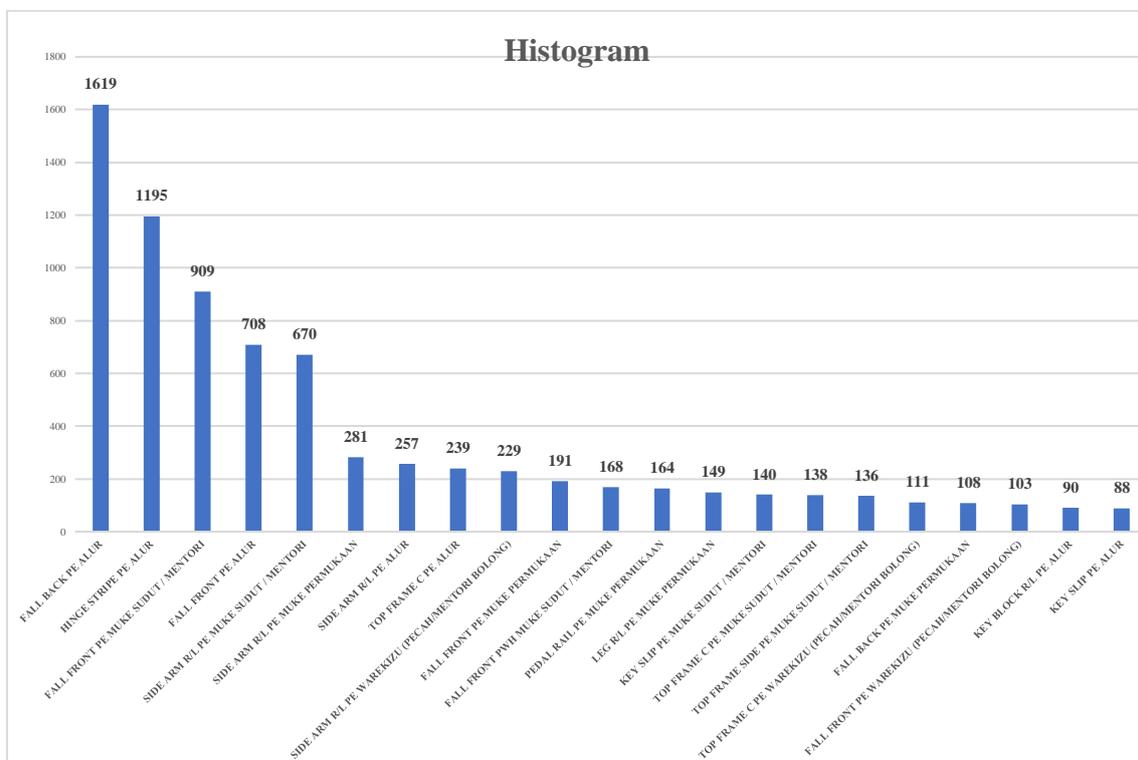
5. Pengecekan abrasive level sander dengan check list

Gambar 5.7 Form check list abrasives

Melakukan pengecekan dan penggantian *abrasive* mesin *level sander* dengan menggunakan *checklist* alat kerja guna membantu dan mengetahui pendataan hasil penggantian *abrasive* mesin secara berkala dan konsisten. Penggantian *abrasive* dilakukan ketika *abrasive* sudah aus atau 15-20 menit pemakaian.

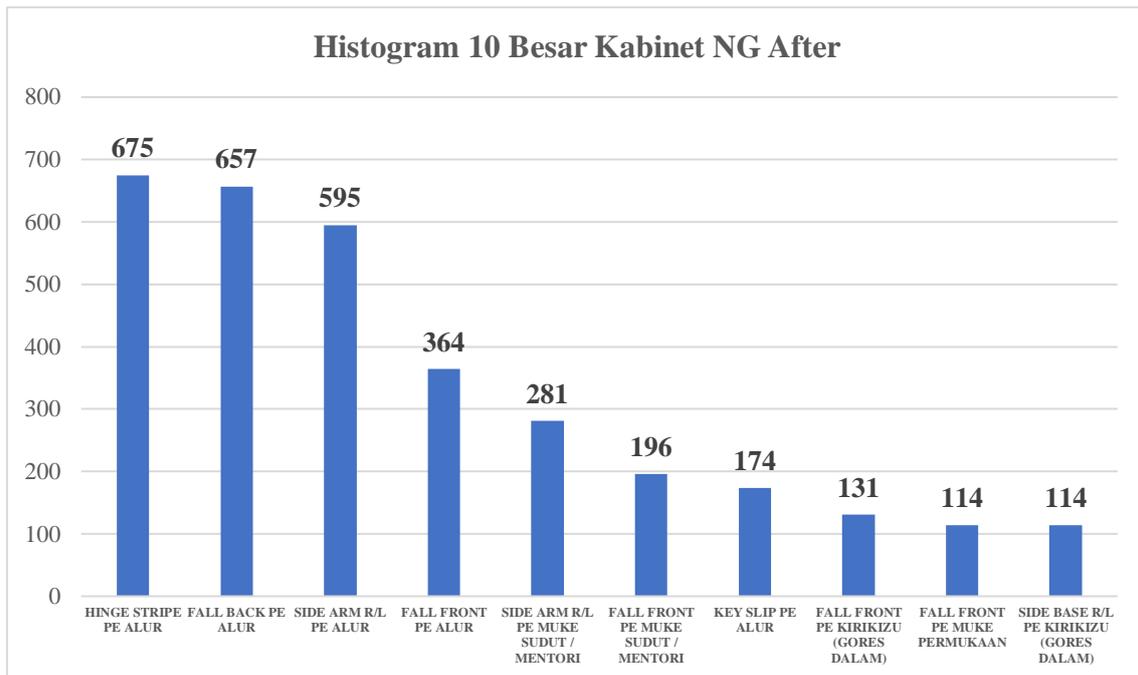
5.5 Analisa Perbandingan Setelah Perbaikan

Perbandingan ini menunjukkan *histogram* kabinet piano pada kelompok *Sanding Small UP* yang mengalami *NG* pada bulan Januari - Maret 2023 (sebelum perbaikan) dan bulan Juni - Agustus 2023 (setelah perbaikan).



Gambar 5.8 Histogram sebelum perbaikan

Dapat dilihat pada Gambar 5.7 menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 1619 NG (cacat) pada kabinet Fallback PE dengan jenis *NG alur* dan sebanyak 1195 NG (cacat) pada kabinet Hinge Stripe PE dengan jenis *NG alur*.



Gambar 5.9 Histogram sesudah perbaikan

Dapat dilihat pada Gambar 5.8 menunjukkan bahwa terdapat sebanyak 675 NG (cacat) pada kabinet *Hinge Stripe PE* dengan jenis *NG alur* dan sebanyak 657 NG (cacat) pada kabinet *Fallback PE* dengan jenis *NG alur*. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan *NG* pada kabinet *Fallback PE* dengan dengan rasio persentase penurunan sebesar 59% dan untuk kabinet *Hinge Stripe PE* dengan rasio penurunan sebesar 44%. Yang artinya untuk kabinet *Fallback PE* sudah melampaui target penurunan *NG* sebesar 50% dan untuk kabinet *Hinge Stripe PE* masih kurang 6% lagi untuk mencapai target 50% penurunan *NG*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang diperoleh pada bulan Januari 2023 sampai dengan Maret 2023 sebanyak 1619 kabinet *Fallback PE* mengalami *NG Alur* dengan rasio *NG* sebesar 16,92% dan sebanyak 1195 kabinet *Hinge Stripe PE* menganali *NG Alur* dengan rasio *NG* sebesar 12,49%. Banyaknya produk *NG/cacat* dapat membuat tidak tercapainya target produksi harian.
2. Melalui identifikasi yang dilakukan dengan *Fishbone Diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat diketahui penyebab terjadinya *NG/cacat* pada kabinet *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur* antara lain:
 - a. *Fallback PE Alur*
 - Operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses produksi
 - Proses sanding kabinet yang salah
 - Kabinet sudah cacat alur sebelum proses
 - b. *Hinge Stripe PE Alur*
 - Operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap digunakan saat proses produksi
 - Proses pada mesin *level sander*, pemakaian *abrasive* mesin yang kotor
3. Berikut adalah usulan perbaikan yang perlu untuk dilakukan perusahaan dalam upaya mengurangi dan menghilangkan *NG/cacat* pada kabinet *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur*.
 - a. Faktor *man/pekerja* produksi adalah meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk memastikan bahwa operator melakukan pengecekan kabinet sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan yang dilakukan oleh *leader sanding small up*. Untuk faktor *methode* adalah menambah proses kerja sanding dengan mengubah proses sanding pada mesin level sander dari sanding *vertical* lanjut ke sanding *horizontal* serta dituangkan pada dokumen *know how*. Dan yang terakhir untuk faktor *material* adalah ketika sebelum melakukan proses produksi, operator melakukan

penyortiran terhadap kabinet yang siap produksi dan kabinet yang di kembalikan ke proses awal karena sudah mengalami *NG* dengan memisahkan pada rak khusus yang diperuntukan untuk mengumpulkan kabinet *NG*.

- b. Faktor *man*/pekerja produksi adalah melakukan pengecekan secara fisik terhadap alat kerja dan memastikan alat kerja tersebut dalam keadaan baik menggunakan check list alat kerja. Untuk faktor *methode* adalah ketika *briefing /meeting* pagi, operator melakukan pengecekan dan penggantian *abrasive* mesin *level sander* dengan menggunakan *checklist* alat kerja.
4. Terjadi penurunan *NG* pada kabinet piano yang dilakukan perbaikan yaitu untuk kabinet *Fallback PE Alur* dari 1619 turun menjadi 657 dengan rasio penurunan sebesar 59% dan untuk kabinet *Hinge Stripe PE Alur* dari 1195 turun menjadi 675 dengan rasio penurunan sebesar 44%.

6.2 Saran

Berikut adalah saran yang dapat diberikan untuk mengurangi *NG* pada kabinet *Fallback PE Alur* dan *Hinge Stripe PE Alur* yang terjadi pada perusahaan:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Perusahaan dapat melakukan evaluasi dan perbaikan baik itu dari faktor manusia, mesin, metode dan material secara berkala sehingga dapat mengurangi jumlah barang yang *NG/cacat*.
 - b. Meningkatkan *awareness* pekerja terhadap alat kerja yang digunakan serta melakukan pendataan dengan bantuan formulir check list alat kerja.
 - c. Meningkatkan komunikasi kepada pekerja untuk selalu fokus dalam penyortiran kabinet sebelum proses guna mengurangi hasil *NG* ketika proses produksi.
 - d. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan perbaikan sehingga dapat mengurangi jumlah barang yang mengalami *NG/cacat*.
2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode perhitungan pengendalian kualitas yang lain serta menambah jumlah data masa lalu yang digunakan dalam identifikasi kualitas suatu produk agar memperoleh hasil lebih akurat guna meningkatkan pengendalian kualitas secara lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Absa, A. S. M., & Suseno, S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(3), 183–201. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1iii.51>
- Al-Alifi, M. F., Dewi Shofi Mulyati, & Iyan Bachtiar. (2023). Pengendalian Kualitas Produk Elektroplating dengan Statistical Quality Control (SQC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di PT. Pilar Cakrawala (PILARCO). *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 3(1), 10–19. <https://doi.org/10.29313/bcsies.v3i1.5440>
- Al, M. I., Saragi, G., Aknuranda, I., & Setiawan, N. Y. (2019). Evaluasi Dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Quality Evaluation Framework (QEF), Root Cause Analysis (RCA) dan Business Process Improvement (BPI) (Studi Kasus: Pelayanan BPJS Rawat Inap Rumah Sakit Islam Aisyiyah Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(6), 5306–5314. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Anderson, J., & Hidayah, N. (2023). Pengaruh Kreativitas Produk, Inovasi Produk, dan Kualitas Produk terhadap Kinerja UKM. *Jurnal Manajerial Dan Kewirausahaan*, 5(1), 185–194. <https://doi.org/10.24912/jmk.v5i1.22566>
- Andespa, I. (2020). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DENGAN MENGGUNAKAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) PADA PT . PRATAMA ABADI INDUSTRI (JX) SUKABUMI Ira Andespa Fakultas Ilmu Administrasi dan Humaniora Universitas Muhammadiyah Sukabumi , Jawa Barat , Indon. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 2, 129–160.
- Andreansyah, M. I., & Cahyana, A. S. (2022). Analysis of Cup Printing Quality Control Using Statistical Process Control Methods and Human Reliability Assessment (Case Study: PT Indo Ceria Plastic Printing). *Procedia of Engineering and Life Science*, 3(December). <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1315>
- Andriansyah, A. R., & Sulistyowati, W. (2021). Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and Fmeca Method (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Case Study: Pt. Maspion Iii). *PROZIMA (Productivity, Optimization and*

- Manufacturing System Engineering*), 4(1), 47–56.
<https://doi.org/10.21070/prozima.v4i1.1272>
- Anthony, M. B. (2018). Analisis Penyebab Kerusakan Hot Rooler Table dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), 1.
<https://doi.org/10.30656/intech.v4i1.851>
- Asabah, K. E. N., Pada, E. L., Fitur, P., & Anking, M. (2023). P Engaruh K Ualitas P Roduk , W Aktu T Unggu T Erhadap, 3(2), 16–21.
- Attaqwa, Y., Hamidiyah, A., & Ekoanindyo, F. A. (2021). Product Quality Control Analysis with Statistical Process Control (SPC) Method in Weaving Section (Case Study PT.I). *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 2(3), 86–92. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v2i3.43>
- Bayu Nur Kuncoro. (2023). Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Amdk Produk 600 Ml Pt Tirta Investama (Aqua). *Jurnal Teknik Dan Science*, 2(1), 01–07. <https://doi.org/10.56127/jts.v2i1.515>
- Budianto, A. G. (2021). Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produksi Flute Pada Ruang Handatsuke Dengan Pendekatan Fishbone Diagram, Piramida Kualitas Dan Fmea. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, 4(1).
<https://doi.org/10.31602/jieom.v4i1.5368>
- Darmawan, M. R., Rizqi, A. W., & Kurniawan, M. D. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tempe Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Di CV. Aderina. *SITEKIN : Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(22), 295–300. Retrieved from <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/17413>
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2017). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>
- Dewi, H., Maryam, M., & Sutiyarno, D. (2018). Analisa Produk Cacat Menggunakan Metode Peta Kendali P Dan Root Cause Analysis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 10–18. <https://doi.org/10.32520/jtp.v7i2.178>
- Djatmiko, D. N., & Handayati, Y. (2023). Quality Improvement to Enhance Customer Satisfaction Using Lean Six Sigma (Case Study: XYZ Restaurant). *International Journal of Current Science Research and Review*, 06(02), 1448–1459.
<https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i2-64>

- Doggett, A. M. (2005). Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection. *Quality Management Journal*, 12(4), 34–45. <https://doi.org/10.1080/10686967.2005.11919269>
- Erdhianto, Y. (2021). Analisa Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Jumlah Cacat pada Kemasan Produk Gula Pasir PG Kremboong dengan Metode Seven Tools. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 1(1), 349–357. Retrieved from <http://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/1644>
- Fajar, D. P., & Andesta, D. (2023). Evaluasi Mutu Pada Proses Pengelasan Menggunakan Metode Old dan New Seven Tools di PT . XYZ, *VIII*(4), 6842–6855.
- Febriyanti, E., Suhadi, A., & Sari, L. N. (2021). Implementation of Root Cause Analysis Method To Investigate Failure of Front Wall Tube Boiler. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*, 14(3), 243–250. <https://doi.org/10.29122/mipi.v14i3.4104>
- Halim, N. R., & Iskandar, D. A. (2019). Pengaruh Kualitas Produk, Harga dan Strategi Promosi Terhadap Minat Beli. *Jurnal Ilmu Dan Riset ...*, 4(3), 415–424. Retrieved from <http://jurnalmahasiswa.stiesia.ac.id/index.php/jirm/article/view/2605>
- Hanum, B. (2022). Quality Control Analysis of Metal Baseplate Finishing process using Statistical Process Control (SPC) and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA): A Case Study of Indonesia Company. *International Journal of Scientific and Academic Research*, 02(06), 09–18. <https://doi.org/10.54756/ijisar.2022.v2.i6.2>
- Hidayat, R. S., & Telkom, U. (2019). Master of Management Studies Program ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN METODE STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC) DALAM UPAYA MENGURANGI TINGKAT KECACATAN PRODUK PADA PT . GAYA PANTES SEMESTAMA, 3(3).
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2020). Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106>
- Maulia, W., & Sulistiyowati, W. (2022). Product Quality Control Using QCC , FMECA and RCA Methods at PT Tirta Sukses Perkasa Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode QCC , FMECA Dan RCA Pada PT Tirta Sukses Perkasa. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
- Muchsinin, M. Y., & Sulistiyowati, W. (2023). Quality Control Analysis To Reduce Product Defects With The Lean Six Sigma Method And Fault Tree Analysis.

- Procedia of Engineering and Life Science*, 3.
<https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1323>
- Nanda, B. B., & Sulistiyowati, W. (2021). Minimize Defects in 5 Liters Jerry Cans by Using Statistical Quality Control and Root Cause Analysis. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 4(2), 51–63. <https://doi.org/10.21070/prozima.v4i2.1302>
- Nasution, S., Desiana Sodikin, R., Jurusan Teknik Industri, D., & Jurusan Teknik Industri, M. (2018). Proses Pembuatan Karton Box. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 20(2).
- Ningrum, H. F. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT Difa Kreasi. *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis Dan Manajemen*, 1(2), 61–75. <https://doi.org/10.52005/bisnisan.v1i2.14>
- Prasetyo, W. E., & Ambarwati, R. (2022). Analysis of Supply Chain Management System Using Lean Six Sigma with Performance Indicator Measurement Control. *Telaah Bisnis*, 23(2), 108. <https://doi.org/10.35917/tb.v23i2.313>
- Putri, A. S., Setyawan, R. A., & Syazili, N. A. (2022). Quality Control Analysis of Conveyor Production in Curing Machine with Statistical Process Control, 507–514.
- Rafsyani Zani, F., & Supriyanto, H. (2021). Analisis Perbaikan Proses Pengemasan Menggunakan Metode Root Cause Analysis Dan Failure Mode and Effect Analysis Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Pada Cv. Xyz. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 141.
- Ramdani, L. M., & Zaqi Al Faritsy, A. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Base Plate R-54 Menggunakan Metode Statistical Quality Control Dan 5S. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 85–97. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.43>
- Rasyida, D. R. ., & Ulkhaq, M. M. (2015). Aplikasi Metode Seven Tools Dan Analisis 5W + 1H Untuk. *Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Diponegoro University*, 5(4), 1–9.
- Ridho, D. A., & Suseno, S. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Lean Six Sigma Pada PT. Djohartex. *Jurnal Inovasi Dan Kreativitas (JIKA)*, 2(2), 64–82. <https://doi.org/10.30656/jika.v2i2.6009>
- Rochmoeljati, R., Nugraha, I., Artha, N., & Mulia, C. (2022). Welding Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Methods and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) at PT. XYZ, 2022, 39–45. <https://doi.org/10.11594/nstp.2022.2707>

- Ryan Permana, M., Indrawansyah, & Hardi Purba, H. (2018). Quality Control Analysis of Belt Conveyor with Statistical Process Control Approach: A Case Study in Fabrication Manufacturing Industry. *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(8), 19–28. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.32819>
- Santoso, J. B. (2019). Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan, dan Harga terhadap Kepuasan dan Loyalitas Konsumen. *Jurnal Akuntansi Dan Manajemen*, 16(01), 127–146. <https://doi.org/10.36406/jam.v16i01.271>
- Saputro, A. an. W., & Irawati, Z. (2023). Pengaruh Kualitas Produk, Citra Merek, Harga, dan Promosi terhadap Minat Beli Produk Second Brand. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 5, 646–651. <https://doi.org/10.37034/infeb.v5i3.515>
- Shiyamy, A. F., Rohmat, S., & Sopian, A. (2021). Artikel analisis pengendalian kualitas produk dengan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 2(2), 32–45.
- Somadi, S., Priambodo, B. S., & Okarini, P. R. (2020). Evaluasi Kerusakan Barang dalam Proses Pengiriman dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2008>
- Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (SpC) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10–23. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565>
- Sulistiyowati, W., Adamy, M. R., & Jakaria, R. B. (2019). Product quality control based on lean manufacturing and root cause analysis methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022038>
- Sulistyarini, D. H. (2018). Analisa Cacat Pada Kemasan Garam Menggunakan Statistical Process Control, 103–107.
- Sunadi, S., Purba, H. H., & Hasibuan, S. (2020). Implementation of statistical process control through pdca cycle to improve potential capability index of drop impact resistance: A case study at aluminum beverage and beer cans manufacturing industry in indonesia. *Quality Innovation Prosperity*, 24(1), 104–127. <https://doi.org/10.12776/QIP.V24I1.1401>
- Theopilus, Y., Yogasara, T., Theresia, C., & Octavia, J. R. (2020). Analisis Risiko Produk Alat Pelindung Diri (APD) Pencegah Penularan COVID-19 untuk Pekerja Informal di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 9(2), 115–134.

<https://doi.org/10.26593/jrsi.v9i2.4002.115-134>

Wicaksana, T., & Sunaryanto, L. T. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Susu Sapi Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Di CV. Cita Nasional. *Agritepa*, 8(2), 100–113.

YILMAZ, Ö. F. (2023). Application of statistical quality control methods in a textile manufacturing company. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 11(2), 367–378. <https://doi.org/10.29109/gujsc.1221568>

LAMPIRAN

LAMPIRAN A – Hasil Kuisoner FMEA

KUISONER PENILAIAN FMEA NG FALLBACK & HINGE STRIPE PE ALUR

Berikut penilaian FMEA untuk Fallback PE Alur berdasarkan kriteria yang telah ditentukan

Narasumber: Wahyu (Jabatan: Leader Sanding small UP

Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential cause of Failure	O	Current Control	D	RPN
Fallback PE Alur	Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur core) atau garis berbentuk cakungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah finish sanding-buffing.	8	<i>Machine:</i>				
			Bearing pada meja belt sander sudah macet yang mengakibatkan pergerakan meja menjadi tersendat	3	Mempunyai stok bearing dan ketika rusak bisa segera langsung dilakukan pergantian bearing	1	24
			Kuson pad pada mesin level sander tidak rata	6	Mengganti kuson pad dengan yang baru	1	48
			<i>Material:</i>				
			Abrasive yang dipakai kotor sebelumnya (flowcoater/spray)	8	Sebelum digunakan, dilakukan pengecekan abrasive	1	64
			Kabinet sudah cacat alur dari proses	7	Menginformasikan pada proses sebelumnya bahwa barang yang dikirim terdapat cacat dan mengembalikan barang tersebut	3	168
<i>Method:</i>							
Tekanan saat menekan atengi tidak stabil	5	Memberikan pelatihan terhadap operator sehingga ketika melakukan	3	120			

Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential cause of Failure	O	Current Control	D	RPN
					proses pengerjaan menjadi lebih terampil		
			Proses sanding kabinet yang salah	7	Menambah proses kerja sanding sesuai dengan treatment permasalahan yang terjadi	5	180
			<i>Man:</i>				
			Operator acuh dalam pengecekan kabinet sebelum proses	8	Memberikan himbauan agar operator senantiasa untuk selalu melakukan pengecekan terhadap kabinet sebelum proses produksi	5	320
			Skill karyawan masih dibawah standar kompetensi	3	Memberikan pelatihan dan control secara intens terhadap hasil pekerjaan	1	24

Berikut penilaian FMEA untuk Hinge Stripe PE Alur berdasarkan kriteria yang telah ditentukan

Narasumber: *Wahyudi*

Jabatan: *Leader Sanding small UP*

Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential cause of Failure	O	Current Control	D	RPN	
<i>Hinge Stripe PE Alur</i>	Lapisan cat yang seperti berombak atau bergelombang (alur abrasive atau alur core) atau garis berbentuk cakungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah finish sanding-buffing.	8	<i>Machine:</i>					
			Atengi yang dipakai tidak rata (felt) atau sudah rusak	3	Melakukan pemeriksaan felt atengi dan rutin melakukan pergantian felt yang sudah tidak layak pakai	1	24	
			Meja mesin level sander tidak rata dikarenakan briket pengunci tidak dipasang	2	Memasang briket pengunci meja level sander supaya meja kembali normal	1	16	
			<i>Material:</i>					
			Kabinet sebelum proses, sudah mengalami dekok dan ketika di sanding menjadi alur	8	Menginformasikan pada proses sebelumnya bahwa barang yang dikirim terdapat cacat dekok dan mengembalikan barang tersebut pada proses sebelumnya untuk di perbaiki	2	128	
<i>Method:</i>								
Proses pada mesin level sander, abrasive pada mesin kotor	7	Sebelum melakukan proses produksi, dilakukan	3	168				

Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	S	Potential cause of Failure	O	Current Control	D	RPN
					pengecekan terhadap abrasive		
	Hasil sanding pada kabinet tidak dirata			7	Memastikan penggunaan atengi sesuai dengan proses dan petunjuk kerja	1	56
			<i>Man:</i>				
	Operator mengabaikan atengi yang sudah kotor dan tetap dipakai dalam proses produksi			7	Memberikan himbauan kepada operator agar tidak menggunakan abrasive yang sudah tidak layak pakai	5	280
	Skill karyawan masih dibawah standar kompetensi			3	Memberikan pelatihan dan control secara intens terhadap hasil pekerjaan	3	72