

**PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI *KEY BED* DAN *SIDE BOARD*
PADA *SANDING BUFFING SIDE GP FACTORY 3*
DENGAN PENDEKATAN DMAIC SIX SIGMA
(Studi Kasus : Industri Musik)
TUGAS AKHIR**

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



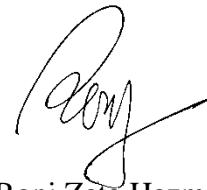
**Nama Mahasiswa : Roni Zata Hazmi
NIM : 19522342**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kuipan 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, 10 Juni 2023



(Roni Zata Hazmi)

19522342

SURAT BUKTI PENELITIAN

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

Confident

SURAT KETERANGAN

No. : 461 /YI/ PKL /II/2023

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

Nama : RONI ZATA HAZMI
Nomor Induk Mahasiswa : 19522342
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan untuk penyusunan
Tugas Akhir dengan Judul "*Peningkatan Produktivitas, Efisiensi dan Kualitas Produksi pada
Buffing Side GP Factory 4 dengan Pendekatan DMAIC Six Sigma Untuk Mesin Edge Buffing dan
Polisher (Studi Kasus: Departemen Assy GP Yamaha Indonesia)*".

Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 5 September 2022 sampai dengan Tanggal 28 Februari
2023. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Februari 2023

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



Muhammad Isnaini
Manager HRD

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING
Peningkatan Kualitas Produksi *Key Bed* dan *Side Board*
Pada *Buffing Side GP Factory 3* dengan Pendekatan *DMAIC Six Sigma*
(Studi Kasus : Industri Musik)



Yogyakarta, 10/06/2023

Dosen Pembimbing



(Danang Setiawan, S.T., M.T.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI
Peningkatan Kualitas Produksi *Key Bed* dan *Side Board*
Pada *Buffing Side GP Factory 3* dengan Pendekatan *DMAIC Six Sigma*
(Studi Kasus : Industri Musik)
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Roni Zata Hazmi

No. Mahasiswa : 19 522 342

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, 14 - Juli – 2023

Tim Penguji

Danang Setiawan, S.T., M.T

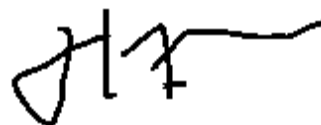
Ketua

Ir. Hartomo. M.Sc., Ph.D. IPU., ASEAN. Eng

Anggota I

Kalkausar Chalid

Anggota II

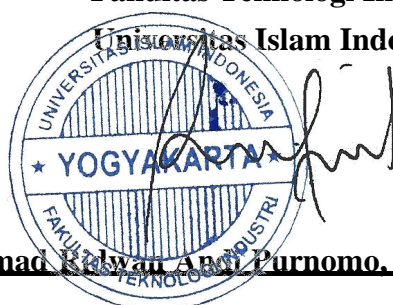


Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya mempersembahkan hasil dari penelitian tugas akhir ini kepada Roni Zata Hazmi yaitu diri saya sendiri yang telah serta mampu berjuang, berusaha, dengan kuat tanpa menyerah sedikitpun. Dan tugas akhir ini saya berikan kepada kedua orang tua saya, Bapak Tambak Watoro dan Ibu Rini Puji Andayani, yang sangat berperan dalam perjalanan hidup serta pendidikan saya, yang telah sabar serta ikhlas memberikan semua kebutuhan serta keinginan anaknya. Selanjutnya kepada dosen pembimbing saya Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T. yang telah meluangkan banyak waktunya dalam membimbing saya. Serta teman-teman yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan menemani saya dari awal membuat Tugas Akhir ini hingga selesai.

MOTO

“Hai orang-orang yang beriman, taatilah Allah dan taatilah Rasul-Nya.”

(QS. An-Nisa: 59)

“Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau,
maka perihallah kami dari siksa neraka.”

(QS. Ali Imran: 191)

“Wahai orang-orang beriman. Janganlah harta bendamu dan anak-anakmu melalaikan
kamu dari mengingat Allah. Dan barang siapa yang berbuat demikian, maka mereka
itulah orang-orang merugi”

(QS. Al-Munafiqun : 9)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis senantiasa dalam keadaan sehat dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia keluar dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat kelulusan untuk menyelesaikan program studi S-1, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengharapkan dengan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Peningkatan Kualitas Produksi Key Bed dan Side Board Pada Sanding Buffing Side GP Factory 3 Dengan Pendekatan DMAIC Six Sigma (Studi Kasus : Industri Musik).” dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pembaca, pihak Universitas Islam Indonesia terkhusus Program Studi Teknik Industri, maupun bagi PT. Yamaha Indonesia. Selama pelaksanaan penelitian dan penulisan Tugas Akhir inididak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

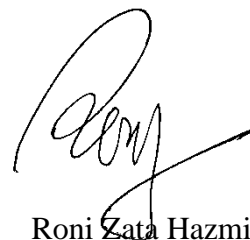
1. Bapak Prof., Dr., Ir., Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
4. Bapak Danang Setiawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing, memberikan kesempatan, membagi ilmu, dan meluangkan waktu di sela-sela kesibukan untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan doa selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini dan menjadi dosen sejak awal sebagai mahasiswa.
5. Bapak M. Syafatahillah, selaku Manager Departemen *Production Engineering*.
6. Bapak Ari Kosasih, selaku pembimbing lapangan selama melaksanakan magang di PT. Yamaha Indonesia.
7. PT Yamaha Indonesia serta seluruh karyawan yang telah membrikan kesempatan penulis untuk melakukan magang serta penelitian selama 6 bulan.
8. Kedua orang tua saya yang telah memberikan motivasi dan dukungan yang menjadikan

saya sampai di titik ini.

9. Rekan-rekan seperjuangan selama melaksanakan magang di PT. Yamaha Indonesia.
10. Teman dan sahabat saya di Universitas Islam Indonesia dari berbagai jurusan.
11. Semua teman saya dari dulu hingga sekarang yang tak dapat disebutkan satupersatu, terima kasih atas segala bentuk kebaikan dan kemurahan hatinya.
12. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Magang ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan yang berlimpah serta rahmat dankarunia atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis sadar bahwa laporan magang jauh dari sempurna dan banyak kekurangan. Namun, dengan segala kerendahan dan kekurangan tersebut, semoga laporan magang ini bermanfaat. Amin. Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Juni 2023



Roni Zata Hazmi

ABSTRAK

Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produk adalah *Six sigma* dengan alur DMAIC (*define, measure, analyze, improve* dan *control*). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk di PT. Yamaha Indonesia. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara. Penelitian ini menggunakan tools meliputi *fishbone, pareto, p chart* dan *implementation plan*. Berdasarkan observasi terdapat 10 jenis *reject* yang sering ditemukan. Diantaranya : *Muke Permukaan, Dekok, Kotor, Pinhole, Pecah, Muke Mentory, Keriting, Riak, Alur, dan Cacing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai sigma pada *Sanding Buffing Side* berada di level 2,5 dengan DPMO sebesar 503524. Berdasarkan analisis diagram pareto, fokus perbaikan ada di jenis *reject* yang paling dominan yaitu dekok dengan presentase *reject* 20,87%. Kemudian dilakukan analisis sebab akibat menggunakan *fishbone*, diketahui bahwa faktor manusia, metode, mesin dan lingkungan yang menjadi penyebab *reject* jenis dekok. Pada tahap *improvement* dilakukan usulan perbaikan dengan menggunakan *implementation plan* dan *relayout*. Selanjutnya dilakukan perbandingan data setelah dilakukan perbaikan pada tahap *control*.

Kata kunci : *Six sigma, DMAIC, reject, kualitas, dekok*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Pengamatan	3
1.4 Manfaat Pengamatan	4
1.5 Batasan Pengamatan	4
1.6 Sistmetaika Penulisan	5
BAB II	7
2.1 Kajian Induktif	7
2.2 Kajian Deduktif	15
2.2.1 Metode DMAIC	15
2.2.1 Kualitas	19
2.2.2 Pengendalian Kualitas	20
2.2.3 <i>Six Sigma</i>	21
2.2.4 Pareto	22
BAB III	23
3.1 Objek Penelitian	23
3.2 Sumber Data	23
3.3 Teknik Pengumpulan Data	23
3.4 Diagram Alur Pengamatan	25
BAB IV	27
4.1 Pengumpulan Data	27
4.1.1 Objek Yang Diteliti	27
4.1.2 <i>Sanding Buffing Side GP</i>	28
4.1.3 Proses Produksi <i>Sanding Buffing Side GP</i>	28
4.2 Pengolahan Data	29
4.2.1 Define	29

4.2.2 <i>Measure</i>	39
4.2.3 <i>Analyze</i>	44
4.2.4 <i>Improve</i>	47
BAB V	49
5.1.1 Identifikasi Jenis <i>Reject</i> dan <i>Root Cause</i>	49
5.1.2 Rekomendasi Perbaikan	50
5.1.3 Analisis Perbandingan Data	50
BAB VI	51
6.1 Kesimpulan.....	51
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel <i>Reject</i>	2
Tabel 2. 1 Kajian Literatur	13
Tabel 4. 1 Nilai DPMO dan <i>Sigma</i>	40
Tabel 4. 2 Proporsi Reject dan Nilai LCL, CL, dan UCL Pada Peta Control P (P-chart).....	43
Tabel 4. 3 <i>Reject</i> Kumulatif	44
Tabel 4. 4 <i>Resume</i> Penyebab Kecacatan	46
Tabel 4. 5 <i>Implementation plan</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Metode <i>Six Sigma</i> DMAIC.....	15
Gambar 2. 2 Contoh lembar pemeriksaan produk cacat	17
Gambar 2. 3 <i>P Chart</i>	17
Gambar 2. 4 <i>fishbone diagram</i>	18
Gambar 2. 5 <i>DPMO vs sigma level</i>	22
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 <i>Grand Piano</i>	28
Gambar 4. 2 Proses produksi sebelum dan sesudah <i>Sanding Buffing Side</i>	28
Gambar 4. 3 <i>Process Chart Side Board</i>	30
Gambar 4. 4 <i>Vertical Sander</i>	30
Gambar 4. 5 <i>Hand Sanding</i>	31
Gambar 4. 6 <i>Edge Buffing</i>	31
Gambar 4. 7 <i>Arm Buffing</i>	32
Gambar 4. 8 <i>Repair</i>	32
Gambar 4. 9 <i>Finishing</i>	33
Gambar 4. 10 <i>Process Chart Key Bed</i>	33
Gambar 4. 11 <i>Vertical Sander</i>	34
Gambar 4. 12 <i>Edge Buffing</i>	34
Gambar 4. 13 <i>Polisher</i>	35
Gambar 4. 14 <i>Repair</i>	35
Gambar 4. 15 Dekok	36
Gambar 4. 16 Pecah	36
Gambar 4. 17 Kotor.....	37
Gambar 4. 18 <i>Muke Mentory</i>	37
Gambar 4. 19 Muke Permukaan.....	38
Gambar 4. 20 <i>Pinhole</i>	38
Gambar 4. 21 Presentase <i>Reject</i>	39
Gambar 4. 22 Grafik Nilai DPMO	41
Gambar 4. 23 Grafik Nilai Sigma	41
Gambar 4. 24 <i>P-Chart</i>	44
Gambar 4. 25 <i>Pareto Chart</i>	45
Gambar 4. 26 Diagram <i>Fishbone</i>	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri akan selalu terdapat persaingan. Kepuasan konsumen menjadi faktor utama yang mampu menentukan kemenangan dalam persaingan di dunia industri. Kepuasan konsumen dapat diraih salah satunya dengan menjaga kualitas produk yang dihasilkan (Muhammad Kholil, 2017). Hal inilah yang mendasari untuk terus melakukan perbaikan kualitas. Secara umum tujuan suatu industri manufaktur adalah untuk memproduksi barang secara ekonomis agar memperoleh keuntungan serta dapat menyerahkan produk tepat waktu. Selain itu, industri manufaktur juga menginginkan proses produksi dapat kontinu dan berkembang sehingga kelangsungan hidup perusahaan terjamin. Saat ini, perusahaan juga dituntut untuk lebih kompetitif sehingga mampu bersaing merebut pasar yang ada. Oleh karena itu, perusahaan harus dapat menjalankan strategi bisnis yang tepat agar mampu bertahan dalam menghadapi persaingan .yang terjadi .

Kemajuan dan perkembangan zaman merubah cara pandang konsumen dalam memilih sebuah produk yang diinginkan. Kualitas menjadi sangat penting dalam memilih produk di samping faktor harga yang bersaing (Noviyarsi, 2007). Perbaikan dan peningkatan kualitas produk dengan harapan tercapainya tingkat cacat produk mendekati *zero defect* membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Perbaikan kualitas dan perbaikan proses terhadap sistem produksi secara menyeluruh harus dilakukan jika perusahaan ingin menghasilkan produk yang berkualitas baik dalam waktu yang relatif singkat. Suatu perusahaan dikatakan berkualitas bila perusahaan tersebut mempunyai sistem produksi yang baik dengan proses terkendali. Melalui pengendalian kualitas (*quality control*) diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian dalam mencegah terjadinya produk cacat (*defect prevention*), sehingga dapat menekan terjadinya pemborosan dari segi material maupun tenaga kerja yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas.

Kualitas atau mutu memiliki fungsi sebagai senjata dalam persaingan serta dipergunakan dalam jaminan (*assurance*) kepada pelanggan (*user*) (Djoko Adi Walujo, 2020). Kualitas diharapkan dapat dijadikan indikator keberhasilan dari sebuah rekayasa serta mengurangi variasi produk, maka kualitas akan memberikan dampak keuntungan. Kualitas yang dipertahankan sebagai target utama akan mengeliminasi kecelakaan (*zero accident*),

mengeliminasi kerusakan (*zero defect*) dan mengeliminasi keluhan (*zero compliant*).

Kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memerhatikan kebutuhan konsumen. Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar (Nastiti, 2017).

PT Yamaha Indonesia (PT. YI) merupakan salah satu perusahaan yang menghasilkan produk alat musik piano. PT Yamaha Indonesia menghasilkan piano jenis *Upright Piano* dan *Grand Piano* dengan berbagai variasi model dan warna. Sedangkan variasi warna yang diproduksi antara lain *Polished Ebony (PE)*, *Polished White (PWH)*, *Polished Mahogany (PM)* dan *Polished Walnut (PW)*. PT Yamaha Indonesia memiliki beberapa departemen kerja dalam pembuatan piano, seperti *wood working*, *painting*, *assy up* dan *assy gp*. *Sanding Buffing Side Factory 3* merupakan salah satu bagian dari PT. Yamaha Indonesia yang termasuk kedalam departemen *Assy GP*. Dalam proses produksinya *Sanding Buffing Side* memproduksi dua jenis kabinet, yaitu *side board* dan *key bed*. *Sanding Buffing Side* di pimpin oleh *Leader*, dimana *leader* mengatur setiap hal yang berkaitan dengan produksi pada bagian tersebut dan membawahi operatornya. Dalam menjalankan proses produksinya, ditemukan *reject* dengan nilai yang tinggi di *Sanding Buffing Side* yang disebabkan berbagai macam faktor. Terdapat 10 jenis *reject* yang sering ditemukan di *Sanding Buffing Side* seperti *Muke Permukaan*, *Dekok*, *Kotor*, *Pinhole*, *Pecah*, *Muke Mentory*, *Keriting*, *Riak*, *Alur*, dan *Cacing*. Berikut merupakan tabel terkait dengan jumlah dan presentase *reject* di *Sanding Buffing Side Factory 3* :

Tabel 1. 1 Tabel *Reject*

Bulan	Produk Diperiksa	Produk Cacat	<i>Presentase</i>
Sep	2327	1140	49 %
Oct	3187	2044	64 %
Nov	2456	1447	59 %
Dec	2336	1277	55 %
Jan	1926	795	41 %
Feb	1177	349	30 %

Tabel 1.1 merupakan hasil data *reject* kabinet *key bed* dan *side board* dari bulan September 2022 sampai Februari 2023. Dapat dilihat pada *table* di atas rata-rata besaran *reject* berada pada kisaran 50%. Nilai tersebut masuk dalam kategori tinggi, maka dari itu perlu dilakukan adanya perbaikan terkait dengan hasil produksi pada *Sanding Buffing Side GP* untuk meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis ingin melakukan analisa pengendalian kualitas produksi kabinet *key bed* dan *side board Grand Piano (GP)*, khususnya pada bagian *Buffing Side GP PT. Yamaha Indonesia* menggunakan metode *Six Sigma* dengan alur DMAIC (*define, measure, analyze, improve dan control*) untuk menurunkan nilai *reject*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Apa saja jenis *reject* yang ditemukan dan bagaimana identifikasi *root cause* untuk menyelesaikan masalah utama di *Sanding Buffing Side* ?
2. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang tepat untuk menurunkan nilai *reject* yang terjadi di *Sanding Buffing Side* ?
3. Bagaimana hasil data perbandingan sebelum dan setelah dilakukan perbaikan di *Sanding Buffing Side* ?

1.3 Tujuan Pengamatan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka pengamatan ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis cacat yang menyebabkan *reject* dan *root cause* dari masalah utama yang terjadi di *Sanding Buffing Side*.
2. Mengetahui rekomendasi perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan nilai *reject* yang terjadi di *Sanding Buffing Side*.
3. Mengetahui hasil akhir data di *Sanding Buffing Side*.

1.4 Manfaat Pengamatan

Manfaat dari adanya pengamatan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Pengamatan yang dilakukan diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan ke dalam sistem nyata. Sehingga, mahasiswa dapat mengasah pemahaman dan kemampuan untuk diterapkan di sistem nyata dalam hal ini perusahaan manufaktur.

a. Mengetahui bagaimana ilmu pengetahuan serta metode yang telah dipelajari dapat diimplementasikan untuk menganalisis permasalahan dan memberikan solusi pada perusahaan manufaktur sehingga dapat mengoptimalkan kualitas produk.

2. Bagi Perusahaan

a. Pengamatan ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi PT Yamaha Indonesia dalam meningkatkan dan menjaga kualitas produksi yang dapat diterapkan pada kelompok kerja *Sanding Buffing Side Factory 3*.

1.5 Batasan Pengamatan

Pengamatan ini mempunyai beberapa batasan pengamatan sehingga pengamatan yang dilakukan dapat terarah. Batasan masalah pada pengamatan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Yamaha Indonesia yang berlokasi di kawasan industri Pulo gadung, Jakarta Timur, khususnya pada proses *buffing side Factory 3*, kabinet *key bed* dan *side board*.
2. Data yang digunakan yaitu data produksi dan data produk cacat periode September 2022 s/d Februari 2023.
3. Pengolahan data menggunakan *tools* yang terdapat pada metode *Six Sigma (DMAIC)*.
4. Pada penelitian ini tidak dibahas aspek biaya
5. Tidak dilakukan kegiatan eksperimen proses produksi selama penelitian di perusahaan.
6. Tidak dilakukan penambahan atau pengurangan terhadap mesin-mesin ataupun peralatan produksi.
7. Sistem produksi dan spesifikasi produk yang diamati juga tidak mengalami perubahan.
8. Tidak memerhatikan faktor perawatan mesin karena seluruh mesin mampu bekerja secara normal setiap harinya.

1.6 Sistmetaika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas uraian mengenai latar belakang yang berkaitan dengan persaingan industri, pengendalian kualitas, dan permasalahan dari penelitian yang diambil. Selanjutnya rumusan masalah yang menjadi pokok dari penelitian ini sebagai inti dari penelitian ini. Tujuan penelitian yang menjadi alasan penelitian ini dilakukan dan manfaat penelitian yang digunakan untuk kepentingan umum baik bagi perusahaan, peneliti atau untuk proyek selanjutnya. Penulisan batasan penelitian dilakukan untuk penentuan fokus penelitian agar peneliti dapat memberikan hasil penelitian yang selaras dengan tujuan penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini berisi istilah-istilah, rumus, dan teori yang digunakan oleh peneliti. Pada bab ini berisi penelitian-penelitian dahulu yang pernah dibuat oleh peneliti lainnya yang berkesinambungan dengan penelitian yang dilakukan. Kajian yang diambil berupa buku, jurnal dan artikel yang berstandar nasional dan internasional. Hal ini dilakukan agar penelitian yang dilakukan memiliki dasar yang kuat yang menunjukkan bahwa penelitian ini belum pernah dilakukan oleh peneliti lainnya. Pada bab ini berisi kajian induktif dan kajian deduktif yang berkaitan dengan hal-hal yang dibahas pada penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode yang digunakan, baik fokus objek penelitian, subjek penelitian, sumber data yang digunakan berasal dari data primer maupun data sekunder, teknik pengumpulan data yang digunakan dan diagram alur pengamatan dalam penelitian yang dilakukan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Pada bab ini membahas data yang akan dianalisis berkaitan dengan fokus dari penelitian dimana terdapat gambaran objek yang akan diamati, masalah utama, cara memecahkan masalah dan Analisa perhitungan data yang menggunakan acuan DMAIC.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan pembahasan dari analisis yang telah dilakukan di bab sebelumnya yang menjawab dari rumusan masalah yang diberikan.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang simpulan dan saran dari keseluruhan penelitian yang diambil berdasarkan data yang diperoleh dan analisa yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi sumber literasi yang digunakan dalam penelitian ini, baik buku, jurnal dan artikel.

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif atau yang sering disebut dengan kajian penelitian terdahulu/lampau, digunakan untuk menemukan kajian dari penelitian yang dilakukan sebelumnya. Sehingga, didapatkan informasi terkait arah penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya untuk peneliti lainnya.

Penelitian yang pertama yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Adhitya, 2019) dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas (*Quality Control*) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan pengendalian kualitas produk santan klatu yang dilakukan di PT *Pacific Eastern Coconut* Utama Pangandaran, untuk mengetahui kualitas produk santan klatu yang dihasilkan PT *Pacific Eastern Coconut* Utama Pangandaran, Untuk mengetahui pengendalian kualitas (*Quality Control*) dalam meningkatkan kualitas produk santan klatu di PT *Pacific Eastern Coconut* Utama Pangandaran. Hasil dari penelitian ini adalah kemampuan proses dalam memproduksi santan klatu adalah dengan membuat Standar Operasional Perusahaan (SOP) agar tidak adanya penyelewengan/ pelanggaran, Spesifikasi yang berlaku pada produk santan klatu, dapat dilakukan mulai dari bahan baku, terdiri dari kelapa yang tidak rusak, kelapa yang tidak bertunas dan kelapa yang tidak berbau agar bahan baku berkualitas, Tingkat cacat yang diterima, adanya tingkat cacat yang diterima dalam proses produksi yang dilakukan PT *Pacific Eastern Coconut* Utama melalui *quality control*, dengan melakukan perbaikan/inspeksi agar mengetahui proses mana yang dapat menyebabkan kegagalan dan melakukan perbaikan pada proses tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini adalah PT *Pacific Eastern Coconut* Utama menerapkan metode pengendalian kualitas (*quality control*) pada produk santan klatu untuk menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi, kualitas produk yang diterapkan pada produk santan klatu PT *Pacific Eastern Coconut* Utama itu sendiri untuk mendapatkan kualitas produk yang sesuai spesifikasi perusahaan dan Standar Operasional Perusahaan, pelaksanaan pengendalian kualitas (*quality control*) dalam meningkatkan kualitas produk santan klatu PT *Pacific Eastern Coconut* Utama telah dilakukan sesuai dengan Standar Operasional Perusahaan.

Penelitian yang kedua yaitu mengenai pengendalian kualitas menggunakan SPC yang dilakukan oleh (Vera, 2016) dengan judul “Pengendalian Kualitas Kertas Dengan

Menggunakan *Statistical Process Control* di *Paper Machine 3*". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kecacatan produk kertas serta menganalisa faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan dengan menggunakan *statistical process control*. Hasil dari penelitian ini adalah terjadinya kecacatan *wavy* disebabkan oleh 4 faktor, yaitu terkait dengan mesin, manusia, metode dan lingkungan. Dari faktor mesin, penyebab terjadinya kecacatan *wavy* adalah tidak dilakukannya perawatan (*maintenance*) secara terjadwal. Perawatan dilakukan jika ditemui terjadinya kerusakan mesin. Dari faktor sumber daya manusia, terjadinya kecacatan *wavy* disebabkan oleh adanya operator yang belum berpengalaman, kurang mendapatkan pelatihan, atau terjadinya kesalahan operator dalam memasukkan data. *Turn over* karyawan yang tinggi menyebabkan perlunya pelatihan dilakukan secara rutin bagi operator. Dari faktor metode, terjadinya kecacatan *wavy* dikarenakan prosedur operasional baku tidak dijalankan dengan baik dan benar. Adapun dari faktor lingkungan, kecacatan *wavy* terjadi karena suhu ruangan yang dingin dan menyebabkan ruangan kerja yang lembab. Kesimpulan dari penelitian ini adalah cacat kertas paling dominan terjadi adalah jenis kecacatan *wavy* (G2). Faktor utama penyebab kecacatan *wavy* adalah *maintenance* dilakukan tidak terjadwal dengan baik, operator baru yang kurang memahami mesin, operator salah memasukkan data, kurangnya *training* dari perusahaan, tidak dilaksanakan *Standard Operational Procedure* (SOP) secara maksimal, dan suhu ruangan dingin sehingga ruangan kerja menjadi lembab.

Penelitian yang ketiga yaitu mengenai pengendalian kualitas menggunakan *seven tools* yang dilakukan oleh (Ratnadi, 2016) dengan judul "Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (*Seven Tools*) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan pengendalian kualitas menggunakan alat bantu statistik bermanfaat dalam upaya mengendalikan tingkat kerusakan produk di perusahaan. Hasil dari penelitian ini adalah data yang diperoleh terdapat titik yang berada di luar batas kendali yaitu pada periode ke 22 yang disebabkan karena sebab khusus, hal ini menunjukkan bahwa proses produksi masih perlu adanya perbaikan lebih lanjut.. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengendalian kualitas dilakukan meliputi pengendalian kualitas terhadap bahan baku (PTA, MEG dan PX) yang diteliti, pengendalian pada saat proses produksi dan pengendalian kualitas terhadap produk jadi yaitu *Polyester Staple Fiber*. Jenis *waste* yang sering terjadi dari hasil analisis menggunakan Diagram Pareto, diketahui urutan adalah sebagai berikut : a) *Waste Drawing* (65,83%) b) *Waste Creel* (32,75%) c) *Waste Dryer* (1,42%) dan pengendalian kualitas dengan alat bantu statistik (*Seven Tools*) telah dilaksanakan

oleh PT. A dengan menggunakan *Check sheet*, Histogram, *Pareto*, Peta kendali, *Scatter* diagram, diagram alur dan diagram sebab akibat.

Penelitian yang keempat yaitu mengenai pengendalian kualitas menggunakan *Six Sigma* yang dilakukan oleh (Sirine, 2016) dengan judul “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus pada PT *Diras Concept* Sukoharjo)”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengendalian kualitas menggunakan metode *six sigma* diterapkan pada perusahaan manufaktur. Hasil dari penelitian ini adalah perusahaan yang menjadi objek penelitian tersebut memiliki rata-rata cacat produk sebesar 0,34%, artinya biaya kualitasnya kurang dari 1% dari penjualan. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah mencapai *six sigma*, yang berarti perusahaan tersebut benar-benar telah melakukan kontrol kualitas yang sangat baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perusahaan perlu menempatkan kontrol kualitas pada setiap tahap proses produksi, melatih tenaga kerja, melakukan kontrak kualitas dengan pemasok sehingga bahan yang dipasok memiliki kualitas prima dan memberikan penyimpanan yang memadai (gudang) untuk menjaga kualitas bahan.

Penelitian yang kelima yaitu mengenai pengendalian kualitas menggunakan DMAIC yang dilakukan oleh (Bernik, 2018) dengan judul “Penerapan Metode Pengendalian Kualitas *Six Sigma* Pada *Heyjacker Company*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi produk cacat *Heyjacker Company* yang mana hampir 10% dari jumlah produksinya pada setiap bulannya. Hasil dari penelitian ini adalah hasil perhitungan DPMO dan nilai sigma pada tabel 3, diketahui angka pada tabel tersebut menunjukkan nilai DPMO dan nilai sigma *Heyjacker Company* yang masih jauh dari angka ideal 3.4 kegagalan per sejuta kesempatan. Dengan nilai DPMO sebesar 13.921,8 dan nilai sigma sebesar 3.7, *Heyjacker Company* masih harus terus meningkatkan kualitas dan mengantisipasi setiap kegiatan yang mungkin bisa menimbulkan kecacatan pada produk, sesuai tujuan dari *six sigma*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan metode *six sigma* DMAIC pada *Heyjacker Company* dapat dilakukan dengan kerja sama yang baik antara vendor dengan pihak perusahaan. Nilai DPMO perusahaan saat ini adalah 12602.79 dengan nilai sigma sebesar 3.70 menunjukkan bahwa kinerja *Heyjacker Company* masih belum optimal. Setelah diadakannya perbaikan dengan metode *six sigma*, diasumsikan penurunan produk cacat sebesar 30% maka DPMO menjadi 9,774.89 dengan nilai sigma sebesar 3.84 dan keuntungan sebesar Rp1.564.150, sedangkan untuk asumsi penurunan cacat sebesar 50% maka DPMO menjadi 6,911.53 dengan nilai sigma 3.96 dan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp2.220.750.

Penelitian yang keenam yaitu mengenai pengendalian kualitas menggunakan DMAIC yang dilakukan oleh (Ahmad, 2019) dengan judul “*Six Sigma* DMAIC Sebagai Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada UMKM”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan proses berdasarkan produk cacat dengan pendekatan metode *six sigma* DMAIC kemudian untuk mengetahui usulan penerapan pengendalian kualitas dengan menganalisis penyebab cacat pada proses produksi kursi. Hasil dari penelitian ini adalah cacat yang dominan memberikan kontribusi sampai di atas 10% dari cacat yang terjadi dan yang dikualifikasikan sebagai CTQ yang sehingga harus segera dilakukan tindakan perbaikan adalah Kursi lecet dan penyok, Ukuran tidak standar dan jahitan tidak rapi. Dari perhitungan didapatkan nilai DPMO sebesar 47.361 dan bila dikonversikan ke dalam nilai sigma maka nilainya adalah 3,17. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jenis kerusakan yang terjadi pada proses produksi kursi terdapat 6 jenis yaitu kursi lecet dan penyok, ukuran tidak standar dan jahitan tidak rapi dengan menggunakan diagram dapat diketahui beberapa faktor yang dapat menyebabkan cacat produksi yaitu terdapat pada faktor *machine, method, man* dan *material*. Kemudian di dalam usulan perbaikan yang diberikan mengacu pada faktor penyebab cacat hasil analisa diagram *fishbone*, dan 5W + 1H, kemudian dari perhitungan didapatkan nilai DPMO sebesar 47.361 dan bila dikonversikan ke dalam nilai sigma maka nilainya adalah 3,17.

Penelitian yang ketujuh yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Bonar Harahap, 2017) dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus: PT. *Growth* Sumatra Industry)”. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan Mutu Produk Besi Baja pada PT. *Growth* Sumatra Industry. Kesimpulan dari penelitian ini adalah usulan perbaikan kualitas produk dengan melakukan perbaikan terhadap semua sumber dari produk cacat yaitu, dari faktor manusia melakukan beberapa perbaikan terhadap kinerja dari manusia/operator, faktor metode dengan melakukan perusahaan membuat jadwal produksi yang tepat untuk setiap jenis produknya, agar tidak terjadi jadwal yang tidak teratur dan mengganggu proses produksi dengan hanya berpatokan pada kejar target, faktor mesin dengan melakukan beberapa perbaikan terhadap mesin agar bekerja optimal, sehingga potensi yang menyebabkan kecacatan dapat dicegah, dan faktor material dengan melakukan perbaikan berupa pemeriksaan setiap kadar bahan baku sudah sesuai standar atau belum, sebelum dilakukan proses pencampuran antar bahan maupun sebelum masuk proses produksi, agar produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi perusahaan.

Penelitian yang kedelapan yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Sumartini, 2017) dengan judul “Pengaruh Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Pengendalian Kualitas Proses Produksi Terhadap Kuantitas Produk Cacat dan Dampaknya Pada Biaya Kualitas”. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi tingginya *reprocess* mengakibatkan pembengkakan pada biaya kualitas (*Cost of Quality*). Kesimpulan dari penelitian ini adalah meningkatkan pengendalian kualitas bahan baku, manager operasional harus mengefektifkan jumlah biaya kualitas yang digunakan dalam pengelolaan bahan baku Untuk meningkatkan pengendalian kualitas proses produksi, perusahaan harus mengidentifikasi seluruh penyebab yang dapat mengindikasikan terjadinya cacat baik pada mesin, tenaga kerja, sumber daya alam dan lingkungan kerja agar hasil *good product* semakin besar.

Penelitian yang kesembilan yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Endro Prihastono, 2017) dengan judul “Pengendalian Kualitas *Sewing* Di PT. Bina Busana Internusa III Semarang”. Penelitian ini bertujuan untuk memperhatikan dan mengurangi tingkat barang cacat di PT. Bina Busana Internusa III Semarang. Hasil dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengawasan pada *line*, agar motivasi kerja operator meningkat dan lebih berkonsentrasi dalam bekerja. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jenis *repair* yang sering terjadi pada produksi bagian *Other* yaitu disebabkan karena *Broken stitch* sebanyak 545, *Skipped stitches –all types of stitches* sebanyak 642, *Open seam/run off* sebanyak 274, *Construction detail not symmetric* sebanyak 414, dan *Untrimmed sewing threads or loose threads* sebanyak 771. 3. Penggunaan alat bantu statistik dengan peta kendali p dalam pengendalian kualitas produk berguna untuk mengidentifikasi bahwa ternyata kualitas produk berada pada batas kendali yang seharusnya, karena rata-rata produk *repair* adalah sebesar 2,8 %. Berdasarkan diagram *pareto*, prioritas perbaikan yang perlu dilakukan oleh PT. Bina Busana Internusa III untuk menekan atau mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi dalam proses produksi dengan jumlah kerusakan yang dominan yaitu perbaikan produk karena *Untrimmed sewing threads or loose threads* dengan *presentase* 29,1 %. Dari analisis diagram sebab akibat dapat diketahui faktor penyebab kerusakan dalam produksi yaitu berasal dari faktor manusia atau pekerja, material atau bahan baku, metode kerja, lingkungan dan mesin produksi.

Penelitian yang kesepuluh yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Ana Rita Costa, 2019) dengan judul “*Six Sigma: Main Metrics and R Based Software for Training Purposes and Practical Industrial Quality Control*”. Penelitian ini bertujuan untuk

mengklarifikasi berbagai jenis data yang mungkin terjadi dalam proses industri, statistik utama yang berlaku untuk setiap jenis data dan *six sigma metrics* yang memungkinkan karakterisasi dan perbandingan organisasi proses. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metrik utama dan tampilan grafis utama disajikan, dan diskusi dilanjutkan dengan kasus-kasus praktis yang ditangani dengan fungsi *SS.Cp*, *SS.Norm*, *SS.Defectives* dan *SS.Defects*, yang dirancang menggunakan R bahasa, untuk bekerja dalam data "berkelanjutan", "atribut" dan "menghitung". dunia. Fungsi-fungsi ini sangat serbaguna karena dapat digunakan dalam "mode simulasi" untuk tujuan belajar/mengajar, dan pada "mode membaca" untuk analisis data nyata, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat melakukan analisis proses apa pun dengan *Six Sigma metrics* yang benar. Dalam contoh menunjukkan bahwa dengan sedikit pengetahuan komputasi atau statistik, setiap profesional yang tertarik dapat menganalisis kasus nyata, menghasilkan grafik ilustratif dan semua *Six Sigma metrics* yang relevan. Selanjutnya, fungsi-fungsi ini dapat digunakan untuk metrik, menjadi sangat berguna untuk mengajar *Six Sigma metrics* dan untuk siswa bandingkan spesifikasi dengan parameter proses dan memahami arti Metrik *Six Sigma*. Fungsi-fungsi ini tersedia untuk setiap pembaca yang tertarik.

Penelitian yang kesebelas yaitu mengenai pengendalian kualitas yang dilakukan oleh (Aulia Ishak, 2019) dengan judul "*Quality Control With Six Sigma DMAIC and Grey Failure Mode Effect Analysis*". Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi nilai barang cacat pada perusahaan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Hasil dari metode GRA dan FMEA adalah fleksibilitas dalam menghitung berat masing-masing faktor dalam FMEA, mengidentifikasi bagian dalam yang akan dibahas. Mengolah linguistik informasi berdasarkan pengetahuan dan pengalaman ahli memungkinkan cara yang pragmatis, bijaksana, dan fleksibel untuk menyarankan penilaian.

Tabel 2. 1 Kajian Literatur

No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan data		Metode Penelitian				
			Wawancara	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	SPC	DMAIC	5W+1H
1	Analisis Pengendalian Kualitas (<i>Quality Control</i>) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk	Adhitya Nur Kholiq, Iwan Setiawan, dan Oyon Saryono (2019)		✓	✓				
2	Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3	Vera Devani, Fitri Wahyuni (2016)		✓			✓		
3	Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk	Ratnadi, Erlan (2016)		✓					✓
4	Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)	Hani Sirine, Elisabeth Penti Kurniawati (2017)		✓					✓
5	Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company	Ismi Wulandari dan Merita Bernik (2018)	✓	✓	✓				
6	Six Sigma DMAIC Sebagai	Fandi Ahmad (2019)	✓					✓	✓

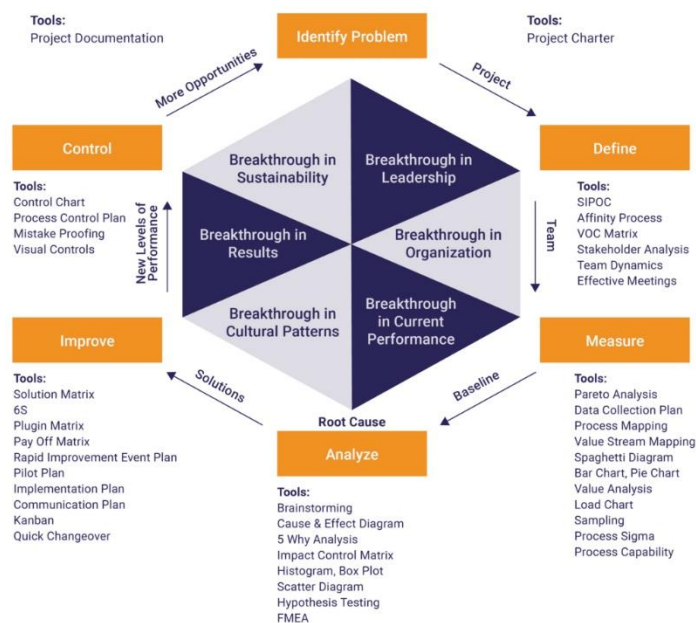
No	Judul	Penulis	Teknik Pengumpulan data		Metode Penelitian				
			Wawancara	Observasi	Kualitatif	Kuantitatif	SPC	DMAIC	5W+1H
7	Kualitas Produk Kursi Pada UMKM Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry)	Bonar Harahap, Luthfi Parinduri dan An Ama Laila Fitria (2017)		✓					✓
8	Pengaruh Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Pengendalian Kualitas Proses Produksi Terhadap Kuantitas Produk Cacat dan Dampaknya Pada Biaya Kualitas	Midian Immanuel Sihombing dan Sumartini (2017)		✓		✓			
9	Pengendalian Kualitas Sewing Di PT. Bina Busana Internusa III Semarang	Endro Prihastono, dan Hayat Amirudin (2017)		✓	✓				
10	Six Sigma: Main Metrics and R Based Software for Training Purposes and Practical Industrial Quality Control	Ana Rita Costa, Carla Barbosa, Gilberto Santos, M. Rui Alves (2019)		✓				✓	
11	Quality Control With Six Sigma DMAIC and Grey Failure Mode Effect Analysis	Aulia Ishak, Khawarita Siregar, Asfriyati and Hansen Naibaho (2019)		✓					✓

2.2 Kajian Deduktif

Kajian deduktif merupakan kajian yang berisi tentang cara berpikir yang mengimplementasikan sesuatu secara umum dan selanjutnya dikaitkan dengan aspek-aspek khusus. Berikut merupakan kajian deduktif terkait penelitian :

2.2.1 Metode DMAIC

Ada delapan langkah dasar dalam menerapkan metode *six sigma*. Langkah-langkah tersebut adalah identifikasi (*Recognize*), Definisi (*Define*), Pengukuran (*Measure*), Analisis (*analyze*), Perbaikan (*Improve*), Control (*Control*), Standarisasi (*Standardize*), dan Integrasi (*integrate*). Namun kedelapan tahap tersebut dapat diringkas kembali kedalam lima inti langkah utama yaitu Definisi (*Define*), Pengukuran (*Measure*), Analisis (*analyze*), Perbaikan (*Improve*), Control (*Control*) atau lebih dikenal dengan nama metode DMAIC (Achmad M. , 2012). Kelima tahap ini bersifat *iteratif* atau selalu berulang sehingga membentuk siklus. Dengan kata lain, metode perbaikan DMAIC ini merupakan sebuah langkah yang terarah dan berkesinambungan, di mana antara langkah satu dengan langkah selanjutnya saling berkaitan, sehingga proses perbaikan kualitas dapat dilakukan secara kontinu.



Gambar 2. 1 Siklus Metode *Six Sigma* DMAIC

[Sumber]

2.2.1.1 Define

Define sendiri berisi tentang definisi masalah-masalah kualitas produk dengan cara menghitung *presentase* produk cacat terhadap jumlah produksi selama kurun waktu yang ditentukan. *Define* adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma* (Bonar Harahap, 2017). Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci.

2.2.1.2 Tahap Measure

Tahap operasional kedua yang harus dilakukan dalam program peningkatan kualitas *six sigma* adalah *measure* (pengukuran) (Bonar Harahap, 2017). Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap ini, yaitu :

1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan.
2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan.
3. Mengukur kinerja sekarang (*current performance*) pada tingkat proses, *output*, dan/atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja (*performance baseline*) pada awal proyek *six sigma*.

Critical to Quality (CTQ) merupakan kriteria produk yang telah ditetapkan standarnya sebagai patokan kualitas produk yang diproduksi oleh perusahaan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebelum suatu produk dikategorikan sebagai produk cacat, maka kriteria-kriteria tentang kegagalan atau cacat itu harus di definisikan terlebih dahulu. Dalam terminologi *Six Sigma*, kriteria karakteristik kualitas yang mengakibatkan cacat disebut *Critical To Quality* (CTQ) (Bonar Harahap, 2017). Melakukan pengukuran *baseline* kinerja dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Menetapkan periode waktu pengujian.
- b. Menuliskan jumlah produk yang akan diperiksa selama periode waktu pengujian.
- c. Menuliskan jumlah produk cacat
- d. Menuliskan jumlah CTQ potensial penyebab produk cacat
- e. Menghitung dan menuliskan DPMO menggunakan rumus :

$$DPMO = \frac{\text{Banyak produk yang cacat}}{\text{Banyak Produk yang diperiksa}} \times 10^6 \quad (1)$$

Keterangan (Salman, 2006) :

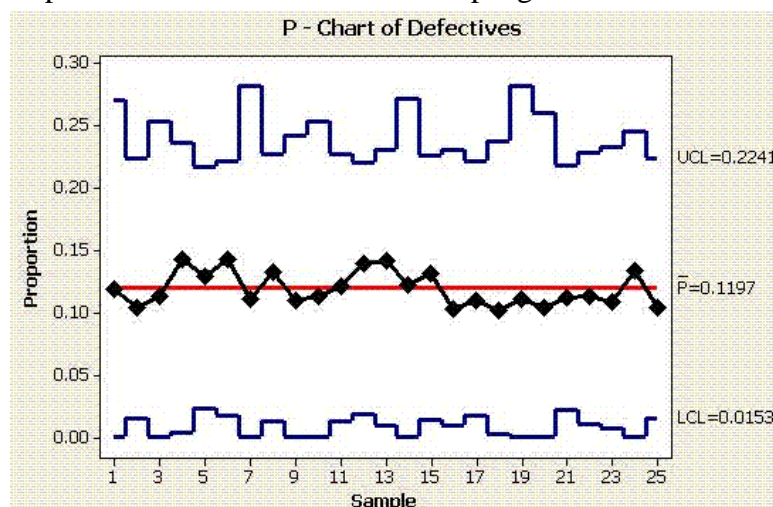
DPMO : *Defect Per Million Opportunities* (kegagalan per satu juta kesempatan)

Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam melakukan tahap measure ini, namun cara yang paling mudah adalah dengan menggunakan *check sheet* (lembar periksa). *Check sheet* adalah sejenis formulir pengumpulan data khusus yang hasilnya dapat diimplementasikan pada formulir tersebut secara langsung tanpa membutuhkan pemrosesan lebih lanjut.

Bulan	Dekok	Linear Fault	Riak	Pecah	Keriting	Alur	Kotor	Pinhole	Muke Mentori	Muke Permukaan	Muke All	Total Check	Total NG
Apr-21													
May-21													
Jun-21													
Jul-21													
Aug-21													
Sep-21													
Oct-21													
Nov-21													
Dec-21													

Gambar 2. 2 Contoh lembar pemeriksaan produk cacat

Data-data yang diperoleh dari *check sheet* masih bisa diolah lebih lanjut, salah satunya dengan menggunakan *P Chart*. Peta kendali merupakan grafik yang mencantumkan batas maksimum dan batas minimum batas daerah pengendalian (Didiharyono, 2018). *P Chart* secara rutin digunakan untuk memeriksa kualitas, tergantung pada jumlah karakteristik yang akan diperiksa. Jadi, *P Chart* adalah teknik pengendali proses pada jalur yang digunakan secara luas untuk menyelidiki secara cepat terjadinya sebab-sebab terduga atau proses, sehingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan standarisasi dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi. Pembuatan *P Chart* dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan proses sudah berada dalam batas pengendalian atau belum.



Gambar 2. 3 *P Chart*
[Sumber]

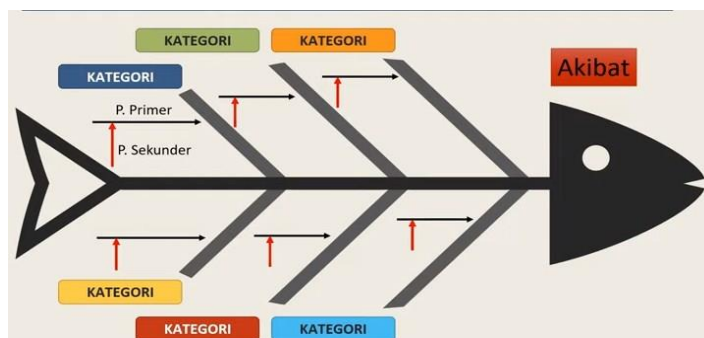
2.2.1.3 Tahap *Analyze*

Analyze merupakan tahap operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini ada beberapa hal yang harus dilakukan antara lain (Bonar Harahap, 2017):

1. Menentukan stabilitas dan kapabilitas kemampuan dari proses.
2. Menentukan target-target kinerja dari CTQ yang akan ditingkatkan.
3. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan.

Metode sederhana yang dapat digunakan untuk membantu tahap *analyze* ini salah satunya adalah diagram yang dikembangkan oleh Kaoru Ishikawa pada tahun 1986. Diagram ini menyajikan penyebab masalah kualitas secara grafik yang menunjukkan sebab-akibat masalah kualitas yang terjadi. Karena bentuknya yang menyerupai tulang ikan, diagram sebab-akibat ini lebih dikenal dengan nama diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan diagram tulang ikan ini adalah menentukan karakter kualitas atau masalah atau tujuan pada bagian “kepala” ikan. Kemudian melakukan identifikasi faktor-faktor yang memiliki hubungan dengan masalah tersebut, di mana biasanya faktor tersebut terbagi ke dalam enam kategori utamayang meliputi material, mesin, alam, pengukuran, metode, dan manusia. Kategori utama ini akan membantu untuk memicu ide dalam menentukan lebih lanjut sebab-sebab *detail* yang ada pada tiap faktor tersebut. Untuk mendapatkannya sering kali digunakan pendekatan *brainstorming*.



Gambar 2. 4 *fishbone diagram*
[Sumber]

2.2.1.4 Tahap *Improve*

Tahap keempat yaitu *improve* merupakan tahap penjelasan langkah-langkah pemecahan masalah kecacatan produk. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana tersebut (Bonar Harahap, 2017). Perbaikan dilakukan terhadap semua sumber yang berpotensi untuk menciptakan produk cacat berdasarkan hasil analisis

diagram sebab akibat. Masalah yang sudah teridentifikasi dan ditemukan akar masalahnya disusun rancangan perbaikannya. Pada langkah ini diterapkan suatu rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas Six sigma. Rencana tersebut mendeskripsikan tentang alokasi sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan. Oleh karena itu, rencana perbaikan dapat dibantu dengan sebuah alat yang disebut dengan *Implementation Plan*.

2.2.1.5 Tahap Control

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam upaya peningkatan kualitas berdasarkan Six Sigma (Muhaemin, 2012). Pada tahap ini hasil peningkatan kualitas di dokumentasi dan disebarluaskan, praktik-praktik terbaik yang sukses dalam peningkatan proses di standarisasi dan di sebar, prosedur didokumentasikan dan dijadikan sebagai pedoman standar, serta kepemilikan atau tanggung jawab ditransfer dari tim kepada pemilik atau penanggung jawab proses.

2.2.1 Kualitas

Kualitas memiliki kaitan yang sangat erat dengan dunia perindustrian, baik industri barang maupun jasa. Definisi dari kualitas sendiri bermacam-macam, karena hampir setiap ahli memiliki teori sendiri-sendiri mengenai hal ini. Menurut Davis, kualitas didefinisikan sebagai suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Sipayung, 2016). Dalam ISO 8402 (*Quality vocabulary*), kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan. Kualitas sering diartikan sebagai kepuasan pelanggan atau konfirmasi terhadap kebutuhan atau persyaratan (*conformance to the requirement*) (Gaspersz, 2002). Berdasarkan beberapa definisi-definisi di atas, meskipun tidak ada definisi mengenai kualitas yang dapat diterima secara universal, terdapat beberapa kesamaan dari masing-masing pengertian tersebut, antara lain :

1. Kualitas meliputi usaha memenuhi dan melebihi harapan pelanggan.
2. Kualitas mencakup produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan.
3. Kualitas merupakan kondisi yang selalu berubah.

2.2.2 Pengendalian Kualitas

Menurut (Montgomery, 1998) pengendalian kualitas adalah aktivitas pengendalian proses untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan yang ada dan mengambil tindakan penyesuaian yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dengan standar yang telah ditetapkan. Sedangkan menurut Standar Industri Jepang (JIS), pengendalian kualitas adalah suatu sistem tentang metode produksi yang secara ekonomis memproduksi barang atau jasa yang bermutu yang memenuhi kebutuhan konsumen. Aktivitas pengendalian kualitas pada umumnya meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1. Pengamatan terhadap performansi suatu produk atau proses.
2. Membandingkan performansi yang ditampilkan dengan standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan-tindakan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan yang cukup signifikan, dan jika perlu membuat tindakan untuk mengoreksinya.

Dengan demikian, pengendalian kualitas merupakan kegiatan terpadu mulai dari standar mutu bahan, standar proses produksi, barang setengah jadi, barang jadi, sampai dengan standar pengiriman produk ke konsumen agar barang atau jasa yang diproduksi sesuai dengan kualitas yang direncanakan. Seiring dengan terus berkembangnya peradaban manusia, maka standar kualitas kebutuhan yang ditetapkan oleh manusia itu sendiri akan semakin meningkat. Disinilah pengendalian kualitas produk memegang peranan penting dalam upaya memenuhi kebutuhan konsumen yang selalu mencari barang maupun jasa yang nilai gunanya lebih sempurna dan baik

Pengawasan atau pengontrolan dalam hal ini dilakukan dengan mengambil sampel secara teratur dan memeriksa karakteristik yang telah ditentukan, apakah telah sesuai dengan standar yang ditetapkan atau tidak. Derajat penyimpangan (*deviasi*) dan standar, dianalisis dan hasilnya sebagai informasi untuk dapat segera dilakukan koreksi dan langkah-langkah pembetulan bilamana penyimpangan telah melampaui batas-batas yang telah dilakukan pada waktu proses produksi sedang berjalan, sehingga penyimpangan - penyimpangan yang terjadi dapat segera diketahui dan dapat dilakukan perbaikan. Cara ini juga dapat digunakan untuk membantu menjaga agar jumlah barang-barang yang akhir berada di bawah suatu jumlah tertentu. Adapun teknik pengawasan kualitas dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu (Nastiti, 2017) :

- a. Batas- Batas Kendali Untuk Bagan P

Pengawasan dengan menggunakan metode *Control Chart* yang disebut *P-Chart*. *P-Chart*

yaitu suatu bagian untuk proporsi atau bagian yang rusak yang terjadi. Metode *P-Chart* mempunyai batas-batas kendali sebagai berikut (Grand and Leavenworth, 1985):

$$UCL = \bar{P} + 3 S_{p1} \quad LCL = \bar{P} - 3 S_{p1}$$

$$UCL_1 = \bar{P} + 3 S_{p1} \quad (2)$$

$$LCL_1 = \bar{P} - 3 S_{p1} \quad (3)$$

Batas ini dalam *Quality Control* penggunaannya adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{x}{n} \quad (4)$$

$$S_{p1} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n_1}} \quad (5)$$

Keterangan (Nastiti, 2017) :

P = Rata-rata kerusakan (*mean*)

x = Banyaknya barang yang rusak

n = Banyaknya barang yang diobservasi untuk mencari deviasi standar kerusakan

Sp = Standar Deviasi

UCL = *Upper Control Limit* (Batas Kontrol Atas)

LCL = *Lower Control Limit* (Batas Kontrol Bawah)

Jika *Upper Control Limit* lebih dan 100 persen maka dinyatakan 100 persen, sedangkan *Lower Control Limit* kurang dari nol maka batas bawah dianggap nol dalam diagram *Control Chart*.

2.2.3 Six Sigma

Six sigma adalah sebuah metode pengendalian kualitas statistik yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan *Motorola* pada tahun 1986. Perusahaan ini menargetkan terjadinya kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO) atau kesempatan 99,9997% (Heparta, 2018). Pendekatan pengendalian *six sigma* yang dikembangkan perusahaan *Motorola* ini mengizinkan adanya pergeseran nilai rata-rata setiap CTQ individual dari proses industri terhadap spesifikasi target (T) sebesar kurang lebih 1,5 sigma, sehingga dapat menghasilkan 3,4 DPMO. Hal ini berbeda dengan konsep *six sigma* yang terdistribusi normal (*true six sigma*)

yang tidak mengizinkan adanya pergeseran dalam nilai rata-rata. Nilai pergeseran $\pm 1,5$ *sigma* ini diperoleh dari hasil penelitian *Motorola* dari proses dan sistem industri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sempurna apapun suatu proses industri, terutama dalam industri massal tidak akan 100 persen berada pada satu titik target, tapi akan ada pergeseran sebesar rata-rata 1,5 sigma dari nilai tersebut. Salah satu alasan mengapa biaya terkait langsung dengan level sigma sangat sederhana, level sigma adalah ukuran tingkat kesalahan, dan membutuhkan biaya untuk memperbaiki kesalahan (Thomas Pyzdek, 2014).

Contoh perhitungan tingkat sigma *defect* seperti di bawah ini (Salman, 2006) :

$$\text{Sigma} = \text{Normsinv} \left(1 - \frac{\text{Defects}}{10^6} \right) + 1.5 \quad (6)$$

Sigma capability	Defect free per million	Defects per million
0.0 Sigma	67,000	933,000
1.0 Sigma	310,000	690,000
1.5 Sigma	500,000	500,000
2.0 Sigma	691,700	308,300
2.5 Sigma	841,350	158,650
3.0 Sigma	933,193	66,807 (Traditional quality)
3.5 Sigma	977,300	22,700
4.0 Sigma	993,780	6,220
4.5 Sigma	998,650	1,350
5.0 Sigma	999,767	233
5.5 Sigma	999,968	32
6.0 Sigma	999,996.60	3.40

Gambar 2. 5 DPMO vs sigma level

2.2.4 Pareto

Prinsip Pareto menyatakan bahwa untuk banyak fenomena, 80% keluaran atau akibat dihasilkan oleh 20% masukan atau sebab (Dunford, 2014). Hal ini sering digunakan dalam manajemen, ekonomi dan bisnis untuk meningkatkan produktivitas dan membuat keputusan yang lebih baik, tetapi juga digunakan dalam ilmu komputer dan aktivitas manusia. Ini membantu untuk menyadari bahwa seringkali sebagian besar hasil berasal dari sebagian kecil masukan. Prinsip Pareto juga dikenal sebagai aturan 80-20 atau *Law Of The Vital View*).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di kelompok kerja *Sanding Buffing Side Factory 3*, departemen *Painting* PT. Yamaha Indonesia. PT. Yamaha Indonesia berlokasi di kawasan Jakarta *Industrial Estate* Pulo gadung jalan Rawa gelam I/5, Jakarta Timur 13930.

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan dalam pengamatan kali ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung terhadap mesin-mesin yang berkaitan dengan alur produksi terutama dengan mesin *edge buff* dan *polisher* untuk proses produksi *keybed*.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah jenis – jenis data yang dibutuhkan dalam pengamatan ini terdiri yang terdiri dari atas data primer dan data sekunder :

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang didapatkan dari pengamatan langsung. Pada data ini penulis pengamatan dan analisis terhadap area kerja di *Sanding Buffing Side Factory 3*.

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di perusahaan untuk mengetahui kondisi sebenarnya lapangan terkait dengan proses produksi piano. Observasi dilakukan sebagai dasar untuk mengetahui permasalahan yang terdapat pada PT Yamaha Indonesia.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada tenaga *Leader* dan operator yang berada pada bagian *Sanding Buffing Side* sebagai tenaga ahli yang bertanggung jawab dalam proses produksi pada bagian tersebut. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait data yang nantinya akan diolah dengan *brainstorming* maupun data dari *office*.

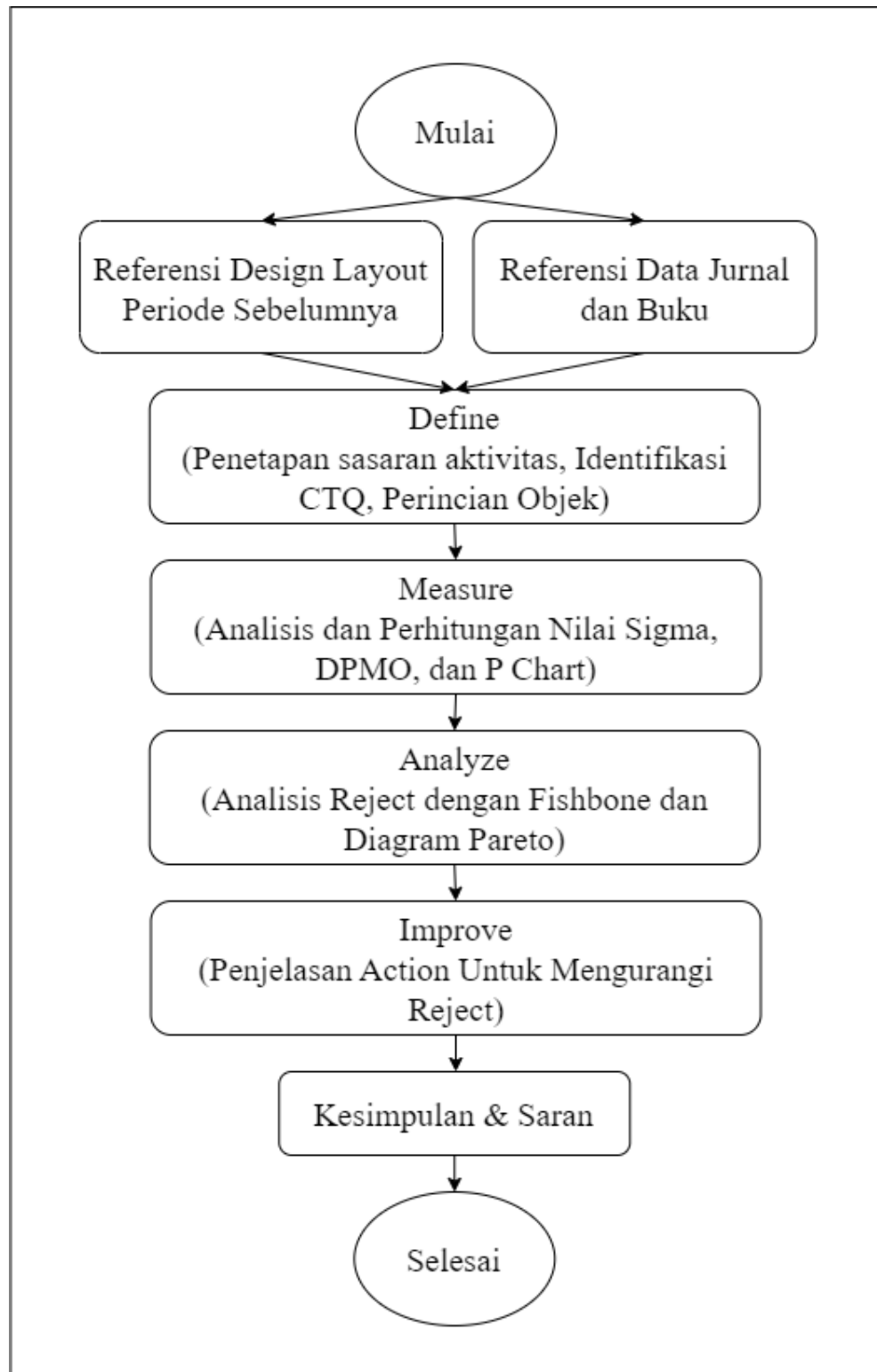
2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data pengamatan yang diperoleh tidak secara langsung, yaitu data yang dapat diperoleh dari berbagai macam sumber seperti studi kepustakaan, jurnal, buku hingga artikel ilmiah lainnya yang berkaitan. Data sekunder sebagai bahan acuan untuk

pengolahan/perbandingan data pada penelitian ini. Data sekunder bisa didapatkan dari data historis perusahaan yang diteliti oleh peneliti. Data sekunder juga dapat sebagai data yang didapatkan secara tidak langsung atau informasi yang sudah ada sebelumnya, data sekunder ini berfungsi sebagai suatu tinjauan pustaka dan acuan pada penelitian yang dilakukan. Selain itu digunakan data dari PT. Yamaha Indonesia untuk menunjang pengamatan ini seperti data ST, *reject*, produktivitas periode sebelumnya.

3.4 Diagram Alur Pengamatan

Berikut merupakan diagram alur pengamatan :



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

1. Mulai

Permulaan perancangan data pengamatan.

2. Referensi Data Periode Sebelumnya

Menggunakan referensi data seperti data *reject*, produksi, alur produksi dan layout pada periode sebelumnya untuk dijadikan acuan.

3. Referensi Data Jurnal dan Buku

Referensi diambil dari data jurnal dan buku yang mendukung tentang pengamatan

4. *Define*

Penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas *Six Sigma* dan menentukan nilai CTQ. Langkah ini untuk mendefinisikan rencana-rencana tindakan yang harus dilakukan untuk melaksanakan peningkatan dari setiap tahap proses bisnis kunci.

5. *Measure*

Menindak lanjuti langkah *define* dengan melakukan perhitungan dan analisis nilai DPMO, six sigma dan P *Chart*.

6. *Analyze*

Menentukan serta mengidentifikasi akar penyebab masalah kualitas dengan diagram pareto dan *fishbone*

7. *Improve*

Melakukan pembuatan usulan-usulan perbaikan berdasarkan dengan masalah yang telah ditemukan dengan analisis sebagai dasarnya dan melakukan tindakan yang telah di rancang berdasarkan usulan perbaikan atas masalah yang ada dengan *Implementation Plan*.

8. Kesimpulan dan Saran

Pemberian kesimpulan dari masalah dan Tindakan yang telah dilakukan beserta saran untuk mempertahankan maupun meningkatkan apa yang telah tercapai.

9. Selesai

Diagram alur penelitian selesai.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data, berisi sub bab tentang proses produksi yang terjadi pada bagian *Sanding Buffing Side GP* dan proses produksi secara *detail* tentang kabinet *side board* dan *key bed*. Pada penelitian ini menggunakan metode *six sigma* dengan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk pengolahan dan analisis dari data yang didapatkan.

4.1.1 Objek Yang Diteliti

PT. Yamaha Indonesia memproduksi dua jenis piano yaitu UP Piano (*Upright*) dan GP (*Grand Piano*). Kedua jenis piano ini memiliki bentuk yang sangat berbeda dan rangkanya juga berbeda. Dengan cetakan yang berbeda, proses produksi dan perencanaan produksi juga berbeda. Selain produksi piano, PT. Yamaha Indonesia juga memproduksi suku cadang tertentu yang diekspor ke negara lain untuk perakitan. Umumnya, piano yang diproduksi oleh perusahaan ini hadir dalam empat warna berbeda antara lain : Jenis PE (*polisted ebony*) yang berwarna hitam, PW (*polisted walnut*) yang diartikan sebagai serat kayu dengan warna coklat muda kemerahan, kemudian jenis PM (*polish mahogany*) adalah jenis serat kayu yang berwarna coklat tua, dan PWH (*polish putih*), jenisnya adalah putih. Namun pada penelitian kali ini, hanya berfokus pada produksi piano jenis GP (*Grand Piano*)

Grand piano, piano jenis ini merupakan piano dengan posisi mendatar. Selain itu, ada juga jenis *Grand Piano silent*. Karakteristik model *Grand Piano silent* lebih menarik dibandingkan dengan model *Upright Piano Silent*. Fitur yang sama dari kedua jenis piano adalah kemampuan untuk merekam musik dan memainkannya kembali tanpa sentuhan manusia, bedanya pada model *Grand Piano* ini, ketika musik dimainkan berdasarkan rekaman terakhir, *keyboard Flying Piano* akan bergerak seolah-olah seseorang sedang memainkannya. Berikut adalah contoh *grand piano* tunggal seperti yang terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 *Grand Piano*

[[Sumber](#)].

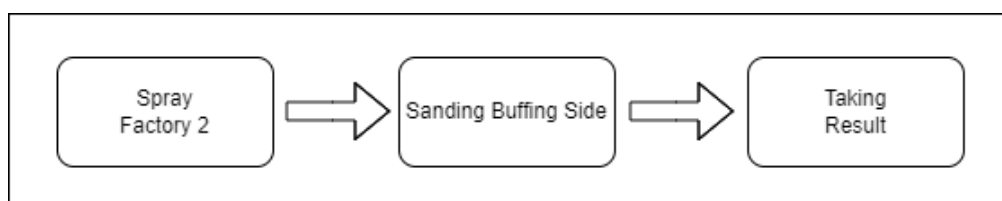
4.1.2 *Sanding Buffing Side GP*

Fokus pada penelitian kali ini yaitu pada bagian *Sanding Buffing Side Factory 3*. Pada bagian ini terdapat 2 jenis *cabinet* yang di produksi yaitu, *side board* dan *key bed* yang merupakan *part* dari *grand piano*. Area kerja berada di lantai 2 dengan jumlah operator sebanyak 11 orang. Penulis menggunakan referensi dari data *layout* yang telah dilakukan di *Sanding Buffing Side GP Factory 3*.

Terdapat berbagai mesin yang digunakan dalam proses produksi seperti *vertical sander*, *hand sanding*, *edge buffing*, *arm buffing*, dan *polisher*. Terdapat juga alat bantu seperti *orbital sander*, ategi dan peralatan *finishing*.

4.1.3 Proses Produksi *Sanding Buffing Side GP*

Proses produksi pada *Sanding Buffing Side GP* berawal dari *Spray Factory 2* (Departemen *Painting*) setelah produk selesai di proses, maka akan masuk ke bagian *Sanding Buffing Side GP*. Proses produksi pada *Sanding Buffing Side* terbagi menjadi dua alur, yaitu untuk proses produksi kabinet *side board* dan *key bed*. Setelah proses produksi selesai di bagian tersebut, kabinet akan masuk ke bagian *taking result*. Gambar 4.3 merupakan alur proses produksinya :



Gambar 4. 2 Proses produksi sebelum dan sesudah *Sanding Buffing Side*

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan siklus DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*). DMAIC merupakan sebuah tahapan proses yang sangat sistematis dan mengacu pada fakta di lapangan yang terjadi untuk melakukan perbaikan secara terus-menerus.

4.2.1 Define

Pada tahapan *define* akan dilakukan penjelasan secara rinci tentang objek terkait dengan proses produksi serta jenis-jenis *reject* yang terjadi dalam masalah pengendalian kualitas dan menentukan batasan CTQ (*Critical To Quality*):

4.2.1.1 Mengidentifikasi *Critical To Quality*

Dalam terminologi *Six Sigma*, kriteria karakteristik kualitas yang mengakibatkan kecacatan disebut *Critical To Quality* (CTQ). *Critical to Quality* (CTQ) merupakan kriteria produk yang telah ditetapkan standarnya sebagai standar kualitas produk yang diproduksi oleh perusahaan agar bisa memenuhi kebutuhan konsumen. Sebelum suatu produk dianggap sebagai *reject*, maka faktor-faktor tentang kegagalan atau kecacatan itu harus di definisikan terlebih dahulu.

4.2.1.2 Pemilihan Objek Penelitian

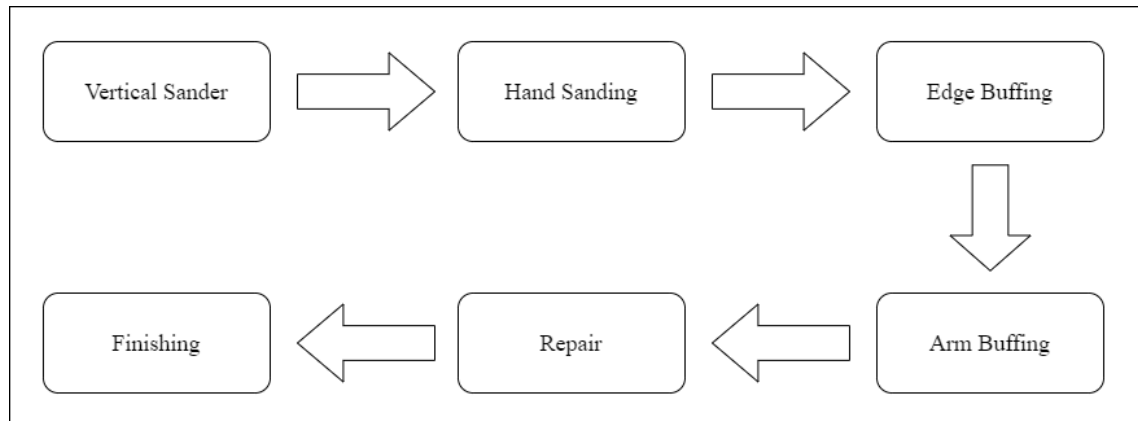
Fokus pada penelitian kali ini yaitu pada proses produksi *cabinet key bed* dan *side board* mulai dari alur produksi, jumlah *reject*, dan jumlah produksi. Tujuan dari metode DMAIC ini yaitu untuk meningkatkan kualitas produksi *key board & side board* dengan cara meminimalisir jumlah produk cacat yang memiliki *persentase* tertinggi, dengan mengendalikan faktor-faktor yang diindikasikan sebagai penyebab munculnya *reject*.

4.2.1.3 Proses Produksi *Side Board* dan *Key Bed*

Produksi pada *Sanding Buffing Side GP* terdiri dari 2 jenis kabinet, yaitu *side board* dan *key bed*. Berikut merupakan urutan proses produksi dari *cabinet Key Bed* dan *Side Board* (Sumber : PT. Yamaha Indonesia) :

a. *Side Board*

Gambar 4.6 merupakan *Process Chart Side Board* dengan urutan *vertical sander*, *hand sanding room*, *edge buff*, *arm buff*, *repair*, dan *finishing*. Berikut merupakan detail dari proses produksi kabinet *side board*.



Gambar 4. 3 *Process Chart Side Board*

1. *Vertical Sanding*

Pada proses ini *cabinet side board* diproses ke dalam mesin *vertical sander* dengan menggunakan *abrasive* 400 dan 1000. Kabinet *side board* di haluskan dengan *abrasive* pada bagian permukaannya. Proses ini memakan waktu kurang lebih selama 30 menit.



Gambar 4. 4 *Vertical Sander*

2. Hand Sanding

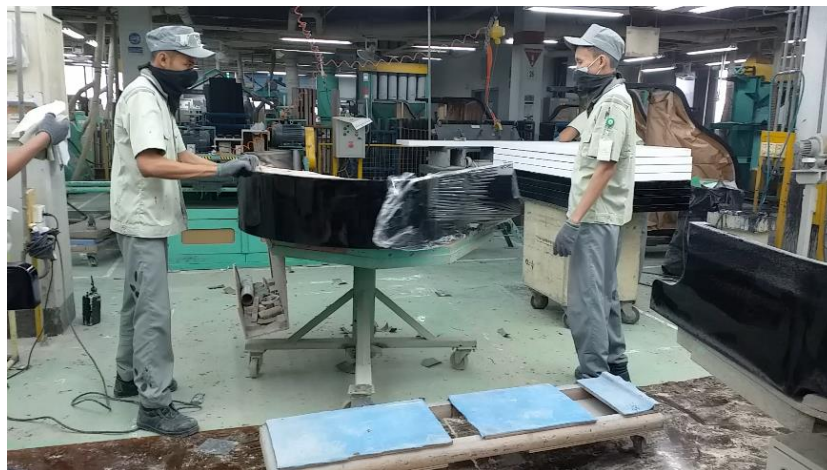
Pada proses ini dilakukan sanding dengan tangan untuk bagian permukaan, *mentor* dan *edge* terutama untuk bagian yang sulit dijangkau mesin. Pada area ini juga menggunakan bantuan mesin *orbital sander*. Proses ini kurang lebih memakan waktu selama 25 menit.



3. Edge Buffing

Gambar 4. 5 Hand Sanding

Pada proses ini dilakukan *buffing* pada *cabinet side board* setelah dilakukan *sanding* pada *cabinet* tersebut. Proses ini menggunakan bantuan alat *polisher* untuk memoles bagian *edge side board*. Proses ini kurang lebih memakan waktu selama 15 menit.



Gambar 4. 6 Edge Buffing

4. *Arm Buffing*

Dilakukan *buffing* pada bagian permukaan *cabinet side board* menggunakan mesin *polisher* yang bisa berputar mengikuti lengkungan *cabinet*. Mesin yang digunakan bisa bergerak sebesar 180 derajat. Mesin ini khusus untuk bagian permukaan, proses ini memakan waktu selama 12 menit.



Gambar 4. 7 *Arm Buffing*

5. *Repair*

Dilakukan perbaikan dari *cabinet* yang telah di proses untuk menghilangkan cacat dengan bantuan mesin *polisher* yang sebelumnya telah di cek oleh bagian QC.



Gambar 4. 8 *Repair*

6. *Finishing*

Melakukan *finishing* seperti, pengelupasan pembungkus, penebalan cat pada *edge*, *sanding* tangan beberapa bagian, dan pemberian label. Proses ini berlangsung selama 12 menit.

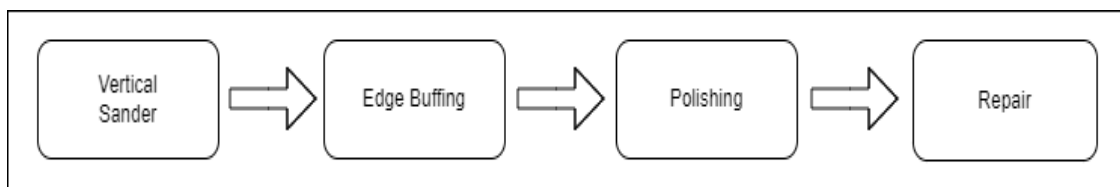


Gambar 4. 9 *Finishing*

b. *Key Bed*

Berikut merupakan proses produksi kabinet *key bed* :

Gambar 4.13 merupakan *Process Chart Key Bed* dengan urutan *vertical sander*, *edge buff*, *polisher*, dan *repair*. Berikut merupakan detail dari proses produksi kabinet *key bed*.



Gambar 4. 10 *Process Chart Key Bed*

1. *Vertical Sanding*

Melakukan *sanding* pada *cabinet key bed* terutama bagian permukaan, proses ini menggunakan mesin yang bergerak secara *vertical*. Proses pada mesin ini berlangsung selama 10 menit. Pemindahan *cabinet* menggunakan bantuan alat *hand lifter*.



Gambar 4. 11 *Vertical Sander*

2. *Edge Buffing*

Melakukan *buffing cabinet key bed* pada bagian *edge*. Pemindahan *cabinet* menggunakan bantuan alat *hand lifter*. Mesin yang digunakan sudah menggunakan dua *catridge* yang bergerak secara berlawanan, sehingga operator tidak perlu membalik *cabinet*. Proses ini berlangsung selama 12 menit.



Gambar 4. 12 *Edge Buffing*

3. *Polishing*

Polishing cabinet key bed setelah dilakukan buffing terkhusus pada bagian *mentory*, proses ini menggunakan bantuan mesin *polisher*. Pada proses ini operator langsung mengerjakan 5 kabinet secara langsung untuk menghemat waktu. Proses berlangsung kurang lebih selama 5 menit.



Gambar 4. 13 *Polisher*

4. *Repair*

Setelah dilakukan proses QC untuk mengetahui apakah barang layak atau tidak Langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan untuk menghilangkan cacat yang ada di *cabinet* dengan menggunakan bantuan mesin *polisher*.



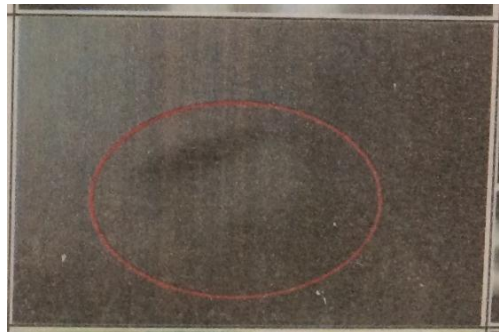
Gambar 4. 14 *Repair*

4.2.1.4 Jenis *Reject*

Berikut merupakan penjelasan dari jenis cacat produk yang terjadi (Sumber : PT. Yamaha Indonesia) :

1. Dekok

Dekok adalah jenis cacat di mana pada permukaan bahan/kabinet yang tidak rata, yang membentuk cekungan.



Gambar 4. 15 Dekok
(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

2. Riak

Riak merupakan hasil sanding dari proses sebelumnya yang kurang merata

3. Pecah

Pecah adalah di mana kondisi lapisan cat *poly* ataupun bahan yang pecah (tidak menyatu) akibat faktor *external* dan internal, baik pada bagian permukaan maupun *mentory*.



Gambar 4. 16 Pecah
(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

4. Keriting

Permukaan cat yang bergelombang halus seperti keriting pada bagian mentori

5. Alur

Garis berbentuk cekungan yang landai pada kabinet yang terlihat setelah *finish sanding buffing*

6. Kotor

Kotor adalah jenis cacat yang terjadi karena adanya sesuatu benda yang muncul di permukaan kabinet setelah proses *sanding* atau *buffing*.

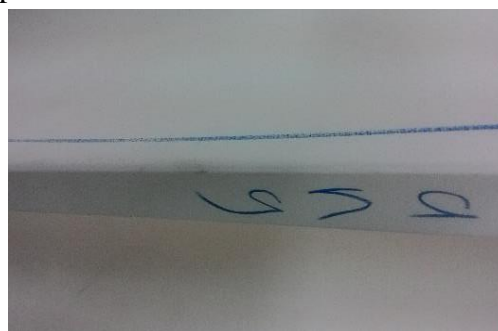


Gambar 4. 17 Kotor

(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

7. *Muke Mentory*

Muke Mentory adalah jenis cacat produk di mana hilangnya lapisan *top coat* sehingga kelihatan lapisan *under coat surfacer* (warna lebih putih dari warna *top coat*). Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat *baker* (warna kecoklatan). *Muke Mentory* adalah cacat yang terjadi pada bagian sudut antara permukaan dan *edge* pada sebuah kabinet piano.



Gambar 4. 18 *Muke Mentory*

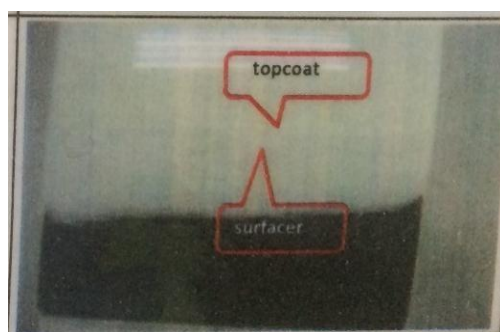
(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

8. Cacing

Munculnya bayangan tipis berbentuk cacing pada permukaan *parts* akibat *wax* (*paraffin wax*) yang masih tertinggal di dalam lapisan cat

9. *Muke* Permukaan

Muke permukaan adalah jenis cacat produk di mana hilangnya lapisan *top coat* sehingga kelihatan lapisan *under coat surfacer* (warna lebih putih dari warna *top coat*). Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat *baker* (warna kecoklatan). *Muke* permukaan adalah cacat yang terjadi pada bagian permukaan atas maupun bawah sebuah kabinet piano.

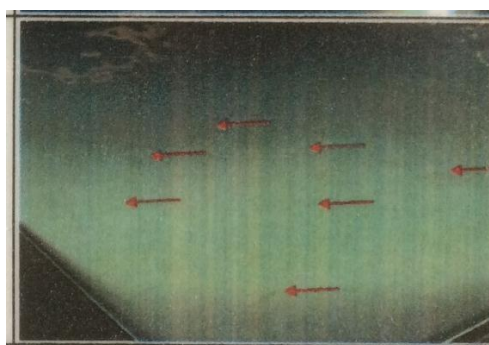


Gambar 4. 19 Muke Permukaan

(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

10. *Pinhole*

Pinhole adalah jenis cacat produk dengan adanya lubang kecil yang terdapat pada permukaan cat pada kabinet yang terlihat setelah proses *sanding* atau *buffing*.



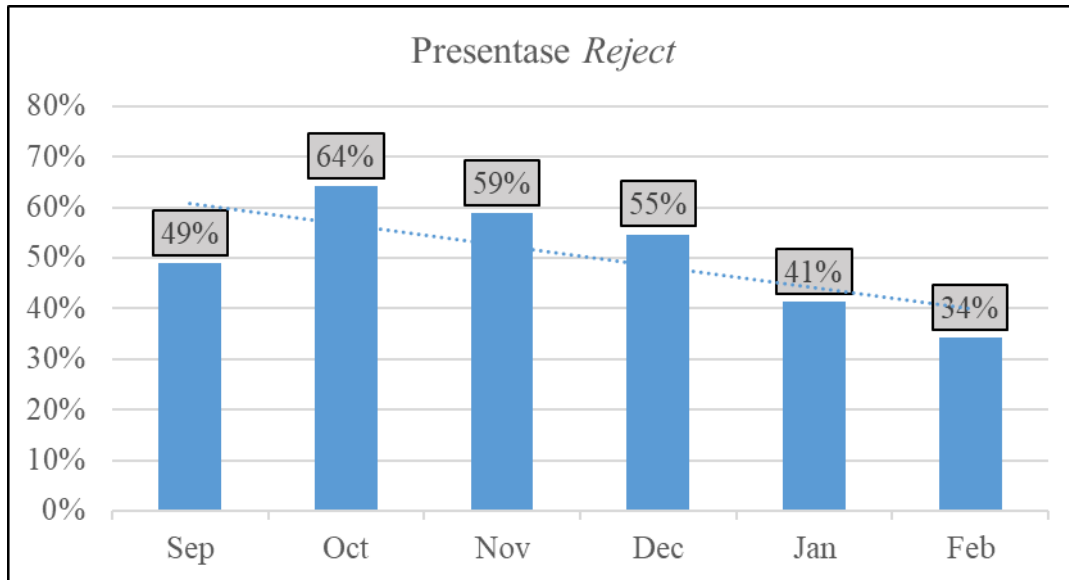
Gambar 4. 20 *Pinhole*

(Sumber: Data Umum *Painting*, PT YI)

4.2.1.5 Presentase *Reject*

Data *reject* diperoleh dari 10 jenis *reject* yang ada di *Sanding Buffing Side*, antara lain *Muke* Permukaan, Dekok, Kotor, *Pinhole*, Pecah, *Muke Mentory*, Keriting, Riak, Alur, dan Cacing.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 6 bulan dari bulan September 2022 sampai bulan Februari 2023 didapatkan hasil data *reject* sebagai berikut :



Gambar 4. 21 Presentase *Reject*

4.2.2 Measure

Pada tahapan *measure* akan dilakukan perhitungan nilai DPMO, nilai sigma dan analisis *P chart* dengan batasan LCL dan UCL untuk menetapkan apakah setiap titik pada grafik normal atau tidak normal, dan dapat mengetahui perubahan dalam proses dari mana data dikumpulkan. Sehingga, setiap titik pada grafik harus mengindikasikan dengan cepat dari proses mana data diambil.

4.2.2.1 Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai σ (Sigma)

DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) adalah ukuran kegagalan dalam *Six Sigma* yang menunjukkan kegagalan persejuta kesempatan. Perhitungan besarnya nilai DPMO produk dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan DPMO yang sudah baku, sebelum dilakukan perhitungan nilai DPMO, perlu diketahui dahulu *oppurtinity* yang memengaruhi nilai DPMO tersebut. *Opportunity* adalah kesempatan yang memungkinkan terjadinya cacat (*defect*). Berikut merupakan perhitungannya :

$$DPMO = \frac{\text{Banyak produk yang cacat}}{\text{Banyak Produk yang diperiksa}} \times 10^6 \quad (7)$$

Contoh perhitungan data pada bulan September

$$DPMO = \frac{1140}{7218} \times 10^6 \quad (8)$$

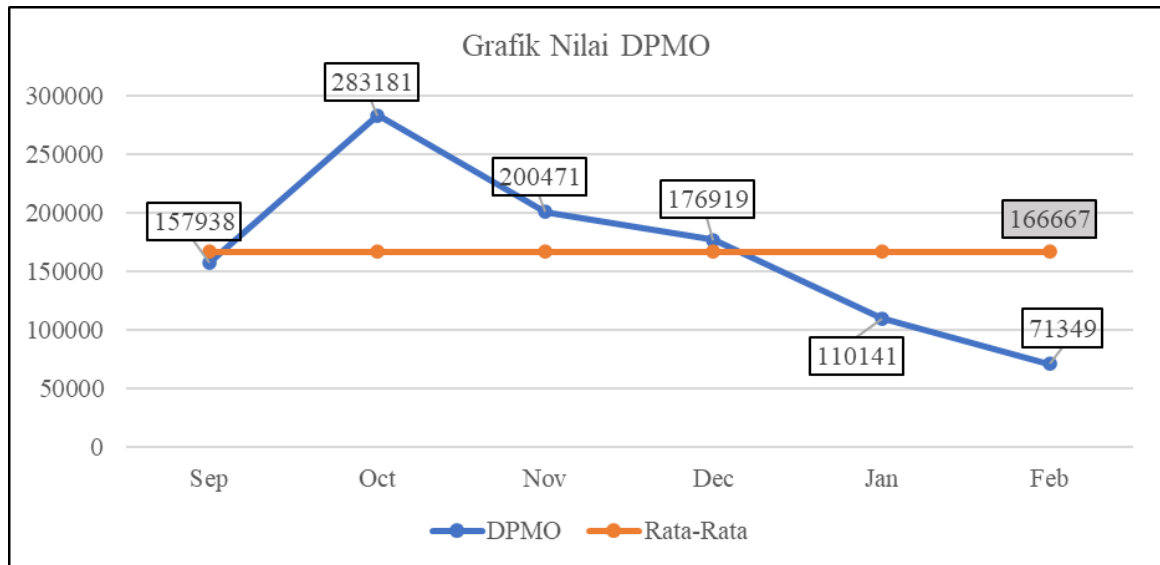
$$DPMO = 157938$$

Dilakukan perhitungan untuk mencari nilai sigma (σ), yang merupakan ukuran dari kinerja perusahaan yang menggambarkan kemampuan dalam menghasilkan produk bebas cacat. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan DPMO dan nilai Sigma dapat dilihat pada di bawah ini :

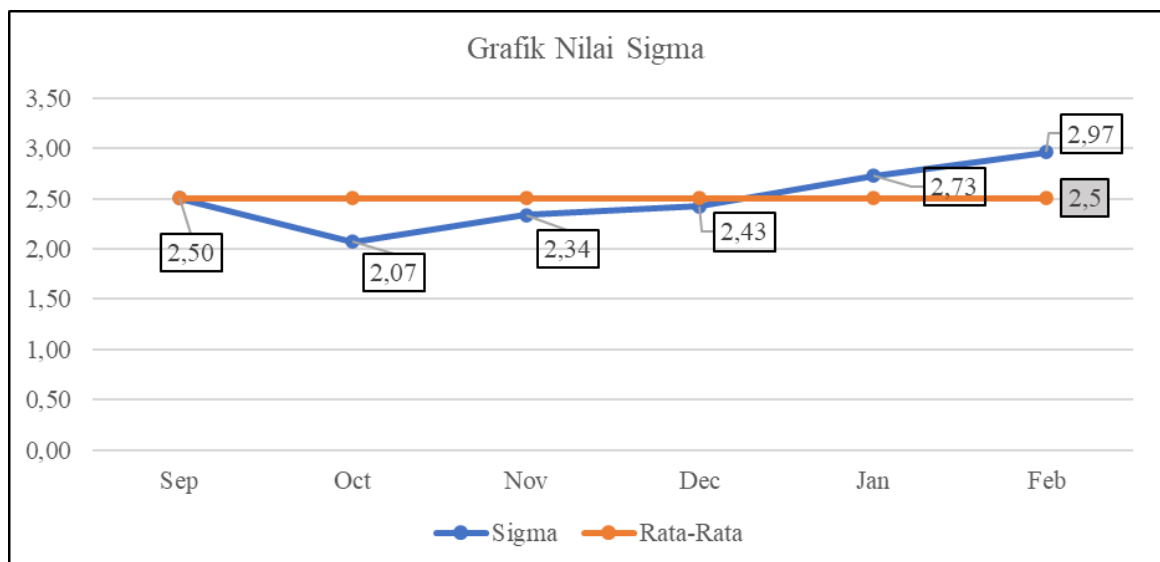
Tabel 4. 1 Nilai DPMO dan *Sigma*

Key Board and Sideboard						
No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Kabinet Cacat	Persentase Produk Reject (%)	DPMO	Nilai Sigma
1	Sep-22	2327	1140	49%	157938	2,50
2	Okt-22	3187	2044	64%	283181	2,07
3	Nov-22	2456	1447	59%	200471	2,34
4	Des-22	2336	1277	55%	176919	2,43
5	Jan-23	1926	795	41%	110141	2,73
6	Feb-23	1509	515	34%	71349	2,97
Total		13741	7218			
Rata-rata		2290	1203	50%	503524	2,5

Selanjutnya dibuat grafik nilai DPMO dan nilai six sigma berdasarkan dari analisis perhitungan yang telah dilakukan pada gambar 4.24 dan 4.25.



Gambar 4. 22 Grafik Nilai DPMO



Gambar 4. 23 Grafik Nilai Sigma

Dari tabel 4.3 di atas dapat disimpulkan bahwa nilai DPMO dan nilai sigma berbanding terbalik, apabila nilai DPMO di atas rata-rata maka nilai *sigma* berada di bawah rata-rata dan sebaliknya apabila nilai DPMO berada di bawah rata-rata maka nilai *sigma* akan berada di atas nilai rata-rata dari nilai *Sigma*.

4.2.2.2 Analisis Peta Kontrol (P-Chart)

Pada tugas khusus ini, data yang dimiliki memiliki ukuran sampel yang beragam. Oleh karena itu dalam membuat peta kontrol p menggunakan ukuran sampel rata-rata n untuk menghitung

perkiraan batas pengendalian. Untuk menghitung proporsi cacat dari data *reject* keseluruhan adalah sebagai berikut (September) :

$$CL/\bar{p} = \frac{\text{Jumlah Kecacatan/Periode}}{\text{Jumlah Produksi/Periode}} \quad (9)$$

$$CL/\bar{p} = \frac{7218}{13741}$$

$$CL/\bar{p} = 0,53$$

$$p = \frac{\text{Jumlah Kecacatan/bulan}}{\text{Jumlah Produksi/bulan}}$$

$$p = 0,49$$

Nilai proporsi p juga digunakan sebagai nilai *Center Line* (CL) atau nilai tengah dari peta kontrol p. Selanjutnya deviasi standarnya dapat ditentukan dengan :

$$S_{p1} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_1}} \quad (10)$$

$$S_{p1} = \sqrt{\frac{0,53(1 - 0,53)}{2327}}$$

$$S_{p1} = 0,0103$$

Dengan demikian, batas pengendalian atas dan bawah ditentukan dengan :

$$UCL_1 = \bar{P} + 3S_{p1}$$

$$UCL_1 = 0,53 + 3 \times 0,0103 \quad (11)$$

$$UCL_1 = 0,557$$

$$LCL_1 = \bar{P} - 3S_{p1}$$

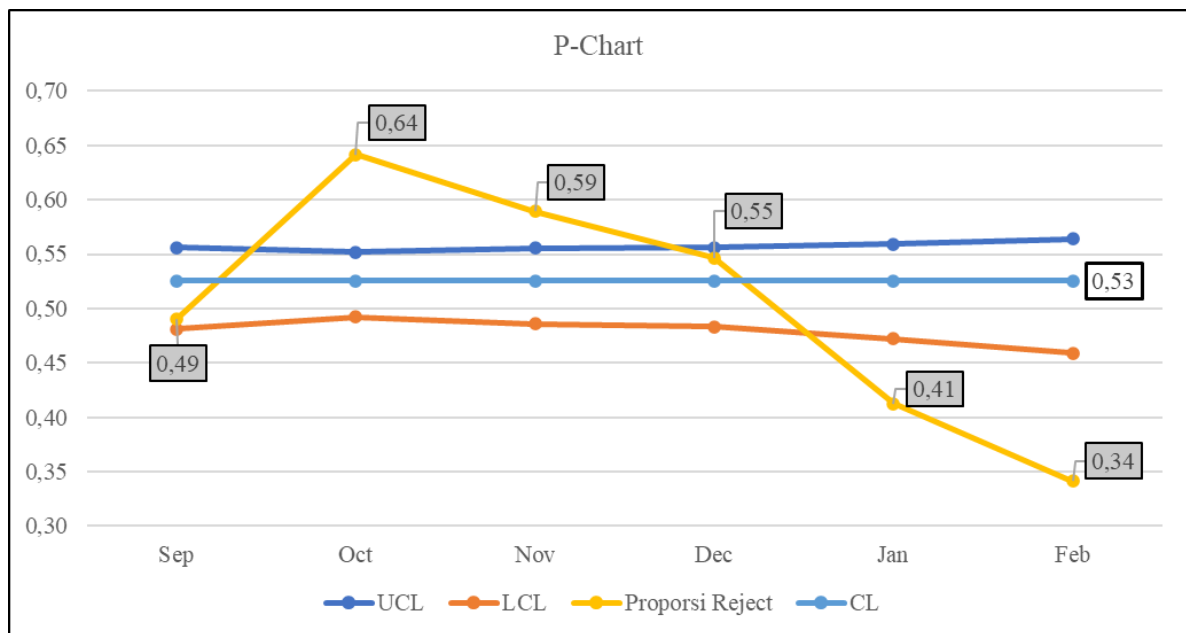
$$LCL_1 = 0,53 - 3 \times 0,0103 \quad (12)$$

$$LCL_1 = 0,481$$

Tabel 4. 2 Proporsi Reject dan Nilai LCL, CL, dan UCL Pada Peta Control P (P-chart)

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Kabinet <i>Reject</i>	Proporsi <i>Reject</i>	Persentasi Produk <i>Reject (%)</i>	LCL	CL	UCL
1	Sep-22	2327	1140	0,49	49%	0,556345	0,53	0,480920
2	Okt-22	3187	2044	0,64	64%	0,551826	0,53	0,492154
3	Nov-22	2456	1447	0,59	59%	0,555518	0,53	0,485907
4	Des-22	2336	1277	0,55	55%	0,556285	0,53	0,483368
5	Jan-23	1926	795	0,41	41%	0,559425	0,53	0,472158
6	Feb-23	1509	515	0,34	34%	0,563854	0,53	0,459276
Total		13741	7218					
Rata-rata		2290	1203		50%			

Setelah melakukan perhitungan *P-chart*, selanjutnya hasil perhitungan tersebut dibuatkan diagram untuk mengetahui titik atau periode mana saja yang berada di dalam atau di luar batas pengendalian.



Gambar 4. 24 P-Chart

4.2.3 Analyze

Pada tahapan *analyze* ini akan dilakukan analisa menggunakan diagram *pareto* dan Analisa sebab akibat menggunakan *fishbone diagram*, untuk mengetahui nilai cacat tertinggi yang terjadi pada *cabinet* dari 10 kemungkinan cacat yang terjadi.

4.2.3.1 Analisis Diagram Pareto

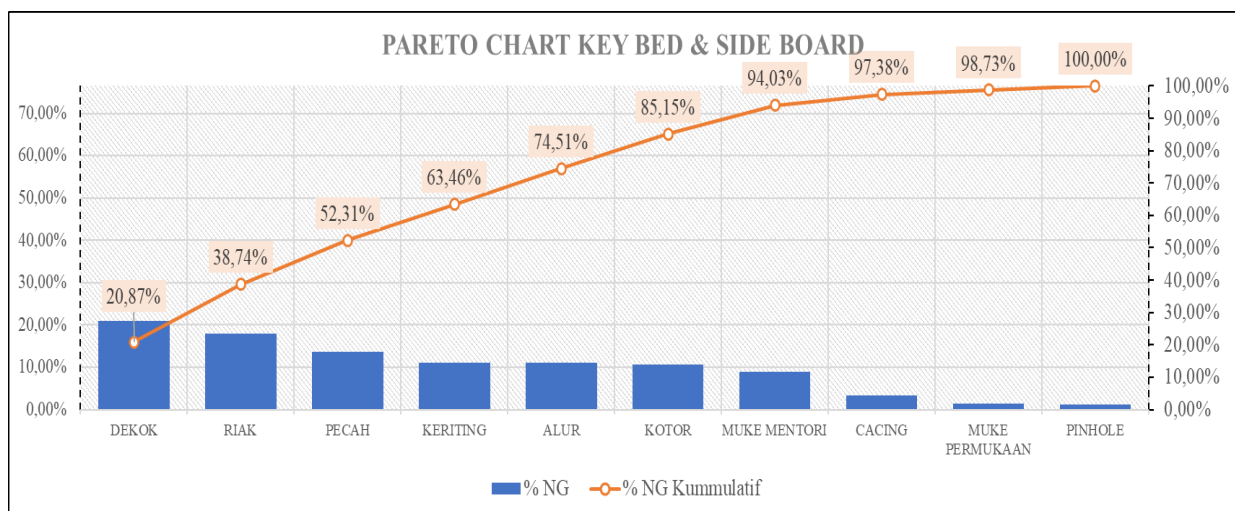
Pada analisis Diagram *Pareto* ini digunakan data kabinet piano *Grand (GP)* pada periodebulan September 2022 sampai dengan Februari 2023. Data yang digunakan memakai 10 jenis cacat (CTQ) yang menyebabkan *reject* pada kabinet piano *Grand (GP)*. Berikut merupakan tabel dan grafik analisis diagram *pareto* penyebab kabinet *Grand Piano (GP) reject* (Tabel 4.5) dan (Gambar 4.29):

Tabel 4. 3 *Reject* Kumulatif

Masalah <i>Reject</i>	<i>Side Board dan Key Bed</i>		Presentase <i>Reject</i>	<i>Reject</i> Kumulatif
	Side Board	Key Bed		
Dekok	972	283	20,87%	20,87%
Riak	899	209	17,87%	38,74%
Pecah	620	190	13,57%	52,31%
Keriting	652	85	11,15%	63,46%
Alur	659	78	11,05%	74,51%
Kotor	592	96	10,63%	85,15%
Muke Mentori	447	104	8,89%	94,03%
Cacing	189	29	3,35%	97,38%
Muke Permukaan	83	8	1,34%	98,73%

<i>Side Board dan Key Bed</i>				
Masalah <i>Reject</i>	Side Board	Key Bed	Presentase <i>Reject</i>	<i>Reject</i> Kumulatif
Pinhole	92	1	1,27%	100,00%

Pada tabel 4.5 disajikan 10 jenis *reject* dengan nilai jumlah masing-masing untuk *cabinet side board* dan *key bed* dengan disertai *presentase reject* dan *reject kummulatif*. Kemudian setelah didapatkan data diatas selanjutnya adalah membuat diagram pareto seperti gambar di bawah ini.

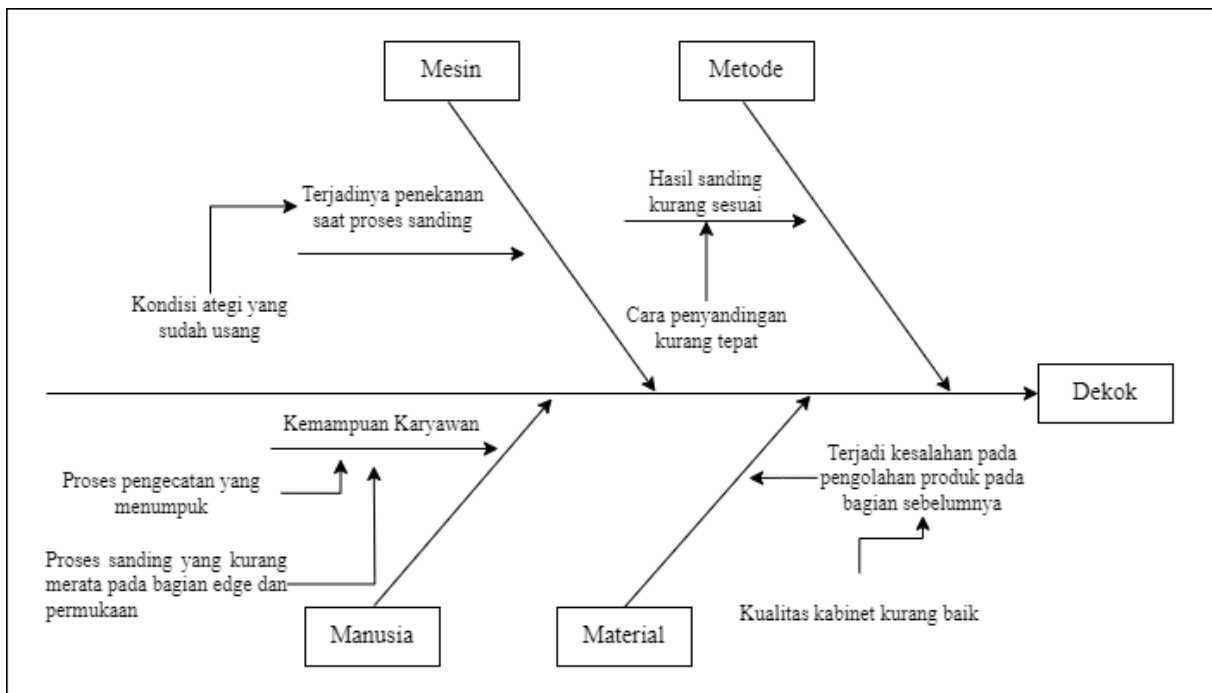


Gambar 4. 25 Pareto Chart

Pada gambar 4.27 jenis *reject* tertinggi ada pada dekok. Maka, berdasarkan prinsip pareto (Dunford, 2014), permasalahan difokuskan ke *reject* jenis dekok dengan besar *reject* 20,87%.

4.2.3.2 Analisis Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Pada gambar 4.28 dijabarkan sub bab analisis yang mempengaruhi terjadinya *reject* jenis dekok pada *Sanding Buffing Side* untuk *cabinet key bed* dan *side board*. Diantaranya yaitu, mesin, metode, lingkungan dan manusia. Berikut merupakan diagram *fishbone* :



Gambar 4. 26 Diagram *Fishbone*

Berikut ini merupakan kegiatan validasi dari masing-masing penyebab cacat untuk mengetahui seberapa besar kontribusi terhadap penyebab terjadinya cacat pada cabinet *side board & key bed*. Langkah ini dilakukan melalui diskusi dengan *Leader*. Berikut merupakan rangkuman diskusi yang didapatkan, di antaranya sebagai berikut (Tabel 4.6 – Tabel 4.8) :

Tabel 4. 4 *Resume* Penyebab Kecacatan

Kemungkinan penyebab	Penjelasan
	Mesin
Penekanan saat proses <i>sanding</i>	Kondisi alat khususnya yang digunakan untuk menyanding yaitu <i>ategi</i> sudah lama atau usang dan perlu diperbarui karena saat proses penyandingan harus menekan <i>cabinet</i> agar mendapatkan hasil maksimal.
	Metode
Hasil sanding kurang sesuai	Pada proses sebelumnya, cara penyandingan yang dilakukan operator kurang tepat sehingga hasil <i>sanding</i> dari <i>cabinet</i> mengalami dekok

Kemungkinan penyebab	Penjelasan
	Man
	Proses pengecatan yang dilakukan pada proses sebelumnya terlalu berlebihan sehingga cat yang menempel di <i>cabinet</i> menumpuk.
Kemampuan karyawan	Proses <i>sanding</i> yang kurang merata pada bagian <i>edge</i> dan permukaan. Karena operator khawatir akan terjadi <i>muke</i> pada kabinet
	Material
Kualitas kabinet	Pada proses sebelumnya, <i>cabinet key bed</i> dan <i>side board</i> sudah <i>reject</i> karena terjadi kesalahan dalam pengolahan kabinet.

4.2.4 Improve

Pada tahap *improve* dilakukan analisis untuk menemukan solusi dari masalah yang terjadi yang dibutuhkan agar nilai *reject* berkurang dengan menggunakan *implementation plan*. Pada *implementation plan* dibuat daftar aktivitas *action* dari 4 faktor untuk menurunkan cacat jenis dekok yang memiliki *presentase reject* terbesar.

4.2.4.1 Implementation Plan

Penerapan *Implementation Plan* dilakukan dengan penjabaran tindakan yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi untuk menurunkan nilai *reject* :

Tabel 4. 5 *Implementation plan*

Masalah	Faktor	Penyebab	Action
Dekok	Mesin	Kondisi alat khususnya yang digunakan untuk menyanding yaitu ategi sudah lama atau usang	Pembaruan alat untuk mendukung proses produksi
	Metode	Cara penyandingan yang dilakukan operator kurang tepat	Pelatihan terhadap karyawan kontrak baru terkait proses produksi

Masalah	Faktor	Penyebab	Action
		Metode pengumpulan barang produksi dilakukan dengan cara ditumpuk	dan pemberian evaluasi saat briefing dan penambahan rak dengan posisi kabinet vertical.
	Manusia	Cara penyandingan yang dilakukan operator Proses sanding yang kurang merata	
	Material	Terjadi kesalahan dalam proses pengolahan produk pada bagian sebelumnya.	Penambahan <i>skill map</i> untuk operator

BAB V PEMBAHASAN

5.1.1 Identifikasi Jenis *Reject* dan *Root Cause*

Penelitian ini dilakukan di *Sanding Buffing Side Factory 3* dengan tujuan untuk menurunkan nilai *reject* dengan perbaikan yang diusulkan. Dalam penelitian ini, ada 10 jenis *reject* yang di temukan di *Sanding Buffing Side* antara lain *Muke Permukaan*, *Dekok*, *Kotor*, *Pinhole*, *Pecah*, *Muke Mentory*, *Keriting*, *Riak*, *Alur*, dan *Cacing*. Berdasarkan gambar 4.22 nilai *reject* tertinggi ada pada bulan Oktober dengan nilai 64%.

Berdasarkan hasil perhitungan, pada tabel 4.1 dapat dilihat nilai DPMO dan nilai *six sigma* yang saling berbanding terbalik. Nilai DPMO pada periode penelitian termasuk dalam kategori yang tinggi, namun pada gambar 4.23 nilai DPMO mengalami *trend* menurun, dalam artian nilai *reject pada Sanding Buffing Side* mengalami penurunan. Sebaliknya dengan nilai sigma pada gambar 4.24, grafik sigma pada gambar 4.24 mengalami peningkatan yang artinya selama periode 6 bulan nilai level sigma mengalami kenaikan dari nilai 2,5 menjadi 2,97 yang berarti selama periode bulan September 2022 sampai Februari 2023 mengalami kenaikan sebesar 0,47 dengan rata-rata nilai sigma pada penelitian ini sebesar 2,5. Nilai sigma pada penelitian ini sudah masuk dalam kategori rata-rata industri di Indonesia.

Pada tabel 4.2 pengolahan peta kendali P, menunjukkan persebaran proporsi cacat produk setiap bulan selama 6 bulan produksi. *Center Limit* yang didapatkan dari perhitungan adalah 0,53 dengan total produk diperiksa 13741 dan total produk cacat 7218. *Center Limit* digunakan untuk mengetahui batas atau nilai tengah dari persebaran proporsi *reject* yang ada. Kemudian nilai UCL (*Upper Control Limit*) yang diperoleh mengalami perubahan setiap periodenya karena jumlah produksi yang berbeda-beda, begitu juga dengan nilai LCL (*Lower Control Limit*). Pada grafik gambar 4.26 menggambarkan persebaran proporsi data yang telah dianalisis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat empat data *out of control*, dimana dua data yaitu pada bulan Oktober dan November melewati batas atas sedangkan pada bulan Januari dan Februari menunjukkan bahwa pada periode tersebut melewati batas bawah. Hanya ada dua periode yang berada di antara nilai LCL dan UCL yaitu bulan September dan Desember.

Pada tabel 4.3 disajikan nilai kumulatif *reject side board* dan *key bed* dengan 10 jenis *reject* yang dirincikan. Berdasarkan analisis diagram *pareto* dari hasil data yang telah dikumpulkan, jenis *reject* tertinggi ada pada jenis *dekok* dengan besar *presentase* 20,87%. Maka dari itu,

berdasarkan prinsip *pareto*, Masalah utama *reject* di *Sanding Buffing Side* ada pada jenis dekok, maka dari itu penelitian akan difokuskan ke *reject* jenis dekok.

Pada gambar 4.4 dilakukan analisis *fishbone* terkait dengan masalah utama pada penelitian ini yaitu jenis *reject* dekok. Terdapat 4 faktor utama yang menyebabkan dekok, yaitu mesin, manusia, metode, dan material. Faktor utama penyebab dekok pada kabinet adalah faktor manusia, apalagi setiap satu tahun sekali PT Yamaha Indonesia melakukan penerimaan karyawan baru untuk menggantikan karyawan lama yang telah habis kontrak, yang berarti karyawan baru masih awam terkait dengan proses produksi baik terkait pengetahuan maupun kemampuan karyawan.

5.1.2 Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan identifikasi dan analisis masalah utama yang dijelaskan rincian penyebabnya, dilakukan tindakan perbaikan untuk menurunkan nilai *reject* di *Sanding Buffing Side*. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan pembaruan ategi dan alat yang mendukung proses produksi khususnya pada proses *sanding*, melakukan *briefing* kepada operator terkait tata cara yang benar dalam menurunkan nilai *reject* jenis dekok khususnya untuk karyawan baru dan penerapan *skill map* untuk operator. Karena proses penyimpanan barang pada kabinet *key bed* dilakukan dengan cara ditumpuk, maka menimbulkan resiko terjadinya dekok. Untuk itu perlu di buat rak agar penyimpanan cabinet setelah produksi di *Sanding Buffing Side* secara vertical.

5.1.3 Analisis Perbandingan Data

Telah dilakukan *improve* untuk meningkatkan kualitas produksi di kelompok kerja *Sanding Buffing Side*. Perbaikan tersebut dilakukan berdasarkan hasil analisis dari diagram *fishbone* dimana terdapat 4 faktor yang menyebabkan *reject* jenis dekok yaitu faktor manusia, metode, mesin dan material. Perbaikan dilakukan dengan pembaruan ategi dan alat yang mendukung proses produksi khususnya pada proses *sanding* berdasarkan faktor dari mesin dan peralatannya yang sudah usang. Kemudian melakukan *briefing* kepada operator terkait tata cara yang benar dalam menurunkan nilai *reject* jenis dekok khususnya untuk karyawan baru berdasarkan faktor manusia, material, mesin dan metode.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Terdapat 10 jenis *reject* yang ditemukan di kelompok kerja *Sanding Buffing Side*, namun berdasarkan analisis dan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan diagram *pareto*, fokus dan masalah utama pada penelitian ini ada pada jenis *reject* dekok. Berdasarkan hasil diagram *pareto*, presentase *reject* dekok sebesar 20,87% yang disebabkan oleh 4 faktor utama yaitu mesin, manusia, metode dan lingkungan dari hasil analisis menggunakan diagram sebab akibat.
2. Perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan nilai *reject* di *Sanding Buffing Side* meliputi pembaruan ategi dan alat bantu proses produksi lainnya terutama pada proses *sanding*, memberikan *briefing* kepada operator terkait tata cara yang benar dalam menggunakan alat produksi dan penyuluhan tentang cara dalam menurunkan nilai *reject* khususnya untuk karyawan baru.
3. Setelah dilakukan penelitian dan saran perbaikan nilai sigma di *Sanding Buffing Side* berada pada level 2,97 pada bulan Februari dimana saat awal penelitian pada bulan September dengan nilai sigma 2,5.

6.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan kesimpulan, penulis memberikan beberapa saran yang ditujukan bagi perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan evaluasi berdasarkan hasil perbaikan yang akan dilakukan tentang *refresh* yang dilakukan setiap minggu, pelatihan secara berkala, pengawasan yang akan ditingkatkan kembali dan pendalaman serta pengenalan kepada karyawan baru terhadap proses dan aliran produksi semua mesin pada bagian tersebut. Apabila hasil yang didapatkan sudah baik dan mengalami peningkatan maka perlu dilakukan kontrol terhadap perbaikan tersebut. Namun, apabila hasilnya menunjukkan bahwa permasalahan muncul dari operator, hal itu menunjukkan bahwa perlu adanya evaluasi dan perbaikan yang lebih. Sebagai contoh dengan cara membuat rancangan *otomasi* mesin untuk mengurangi kesalahan dari faktor manusia/operator.

2. Pada saat *briefing* pagi, perlu ditekankan mengenai ketelitian dan kedisiplinan saat bekerja, dan perlu di tunjukan data kecacatan yang telah terjadi setiap bulannya serta diberi pengarahan agar tingkat kesadaran untuk selalu berbuat yang terbaik untuk perusahaan.
3. Melakukan penelitian tentang warna, model dan jenis piano lain yang diproduksi oleh PT. Yamaha Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. (2012). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada Harian Tribun Timur*. Makassar: Repository Unhas.
- Achmad, M. (2013). Pengaruh Kinerja Sosial dan Kinerja Lingkungan Terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan. *repository*, 50.
- Adhitya, I. S. (2019). *Analisis Pengendalian Kualitas (Quality Control) Dalam Meningkatkan Kualitas Produk*. Ciamis: Ekonologi.
- Adriansyah. (2007). Implementasi Metode 5S Pada Lean Six Sigma. *Jurnal Teknik Industri*, 11.
- Ahmad, F. (2019). *Six Sigma DMAIC Sebagai Pengendalian Kualitas Produk Kuesi Pada UMKM*. Bandung: JISI.
- Ana Rita Costa, C. B. (2019). Six Sigma: Main Metrics and R Based Software for Training Purposes and Practical Industrial Quality Control. *QIP*, 17.
- Apple, J. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Penanganan Bahan Terjemahan Nurhayati, Mardiono, M.T.* Bogor: Penerbit Institut Teknologi Bogor.
- Aprillia Puspasari, D. M. (2019). *Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject Dalam Kualitas Kontrol Pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi*. Bekasi: Widya Cipta.
- Aulia Ishak, K. S. (2019). Quality Control With Six Sigma DMAIC and Grey Failure Mode Effect Analysis. *ECS*, 9.
- Bernik, I. W. (2018). *Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company*. Bandung: EkBis.
- Bonar Harahap, L. P. (2017). *Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus: PT. Growth Sumatra Industry)*.
- Dewi Diniaty, I. A. (2017). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling Di Stasiun Repair Overhaul Gearbox (Studi Kasus: PT. IMECO Inter Sarana). *Jurnal Teknik Industri*, 6.
- Djoko Adi Walujo, T. K. (2020). *Pengendalian Kualitas*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Dunford, R. (2014). The Pareto Principle. *The Plymouth Student Scientist*, 9.
- Endro Prihastono, d. H. (2017). *Pengendalian Kualitas Sewing Di PT. Bina Busana Internusa III Semarang*. Semarang: Dinamika Teknik.
- Gaspersz. (1998). *Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto Pada Pengontrolan Kualitas Produksi*. Surabaya: Jurnal Ekspansional.
- Gaspersz. (2002). *Pedoman Implementasi Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Gaspersz. (2006). *Total Quality Management (TQM) Untuk Praktisi Bisnis Dan Industri*. Jakarta: Gramedia Pusaka Utama.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Grand and Leavenworth, R. (1985). *Statistical Quality Control*. New York: 5th Ed. Mc. Graw Hill.
- Heparta, A. (2018). Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Aktivitas Rework Pada kabinet Upright Piano PWH Menggunakan Metode Six Sigma dan FMEA. *Dispatch UII*, 111.
- Hidayat, S. (2007). *Relayout Tata Letak Pabrik Pada PT. Boma Bisma Indrapasuruan dengan Menggunakan From To Chart Untuk Menurunkan Biaya Material Handling*. Pasuruan: Industrial Engineering.

- Ida Rinjani, W. W. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri*, 11.
- Josua Parulian Hutasoit, J. P. (2017). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pasangan Lantai Keramik Dan Plesteran Dinding Menggunakan Metode Work Sampling. *Journal Sipil Statik*, 10.
- Kartini, N. (2019). Pendekatan Six Sigma Untuk Mengurangi Produk Cacat Pada Produksi Botol di CV XYZ. *Spektrum Industri*, 9.
- Kifta, D. A. (2018). Analisis Defect Rate Pengelasan dan Penanggulangannya Dengan Metode Six Sigma. *Jurnal Unrika*, 13.
- Metasari, N. (2008). Konsep Six Sigma. *Quality Engineering*.
- Montgomery. (1998). *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik. Terjemahan Prof. DR. Zanzawi Soerjati, M/Sc. Edisi Dua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Muhaemin, A. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma. *Repository Unhas*, 11.
- Muhammad Kholil, E. D. (2017). Tinjauan Kualitas Pada Aerosol Can Ø 65 X 124 Dengan Pendekatan Metode Six Sigma Pada Line ABM 3 Departemen Assembly. *Sinergi*, 53-58.
- Nastiti, H. (2017). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control. *Jurnal Teknik Industri*, 10.
- Noviyarsi, Y. (2007). Implementasi Metode 5S Pada Lean Six Sigma Dalam Proses Pembuatan Mur Baut Versing (Studi Kasus di CV. Desra Teknik Padang) . *Jurnal Teknik Industri*, 63-73.
- Nurjannah. (2017). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling Di Stasiun Repair Overhoul Gearbox (Studi Kasus: PT. IMECO Inter Sarana). *Jurnal Teknik Indusrti*, 6.
- Nurjannah, P. (2009). *Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar dengan Packing pada PT. Sinar Oleochemical International*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Osada, T. (2002). *Sikap Kerja 5S Seri Manajemen Operasi*. Jakarta: PPM.
- P.J, S. (2005). *Manajemen dan Evaluasi Kinerja*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- PD, P. (2012). *Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan*. Jurnal Manajemen.
- Quality Control With Six Sigma DMAIC and Grey Failure Mode Effect Analysis. (t.thn.).
- Ratnadi, E. (2016). *Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk*. Bandung: INDEPT.
- Sahid, U. (2022). Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Defect Pada Proses Cetak Majalah Di Percetakan UD.Ajib Jaya. *Jurnal Unirow*, 12.
- Salman, T. (2006). *Essentials of Lean Six Sigma*. Burlington: Elsevier.
- Setiawan, B. (2018). *Perencanaan pengendalian persediaan dan Relayout gudang produk mainan (studi kasus di cv. Victory toys)*. Surabaya: Repository Untag.
- Sinungan, M. (2008). *Produktivitas; Apadan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sipayung. (2016). *Perencanaan pengendalian kualitas baja beton polos dengan metode dmaic (define, measure, analysis, improve, control) dan fmea (failure mode and effects analysis)*.
- Sirine, H. E. (2016). *Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)*. Salatiga: AJIE.

- Sumartini, M. I. (2017). Pengaruh Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan Pengendalian Kualitas Proses Produksi Terhadap Kuantitas Produk Cacat dan Dampaknya Pada Biaya Kualitas. *Jurnal Ilmu Manajemen & Bisnis*, 8.
- Thomas Pyzdek, P. K. (2014). *The Six Sigma Handbook*. New York: MC Graw Hill.
- Vera, F. W. (2016). *Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3*. Riau: Jurnal Teknik Industri.
- Veza, O. (2017). Analisis Waktu Standar Pelayanan Dan Produktivitas Pegawai Menggunakan Metode Work Sampling. *Jurnal Industri Kreatif*, 12.
- Wendri. (2012). *Relayout Fasilitas Produksi*. Riau: Jurnal Unrika.
- Wignjosoebroto. (2006). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Berdasarkan Waktu Standar Dengan Metode Work Sampling Di Stasiun Repair Overhoul Gearbox (Studi Kasus: PT. IMECO Inter Sarana). *Jurnal Teknik Industri*, 6.
- Wignjosoebroto. (2006). *Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.