

**ANALISIS EFEKTIVITAS KELOMPOK KERJA *SANDING & BUFFING SMALL GRAND BABY (GB)* PIANO DENGAN
METODE *OVERALL LABOUR EFFECTIVENESS (OLE)* DAN
ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) (STUDI KASUS PT. YAMAHA
INDONESIA)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nurul Hikmah Setyowati

17522264

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

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah saya akui bahwa karya ini adalah karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika ditemukan dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik oleh Universitas Islam Indonesia.

Cilacap, 10 Agustus 2021



(Nurul Hikmah Setyowati)

NIM. 17522264

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

SURAT KETERANGAN

No. : 106/YI/ PKL /IV/2021

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

Nama	: NURUL HIKMAH SETYOWATI
Nomor Induk Mahasiswa	: 175 22 264
Jurusan	: TEHNIK INDUSTRI
Fakultas	: TEKNOLOGI INDUSTRI
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan untuk penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"USULAN PERBAIKAN EFEKTIVITAS KELOMPOK KERJA GUNA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA BAGIAN SANDING BUFFING SMALL GRAND BABY (GB) PIANO DENGAN METODE OVERALL LABOUR EFFECTIVENESS (OLE) DAN ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) (STUDI KASUS PT. YAMAHA INDONESIA)"*.

Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 Oktober 2020 sampai dengan 31 Maret 2021. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 29 April 2021
 HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA



Kalkausar Chalid
 Manager

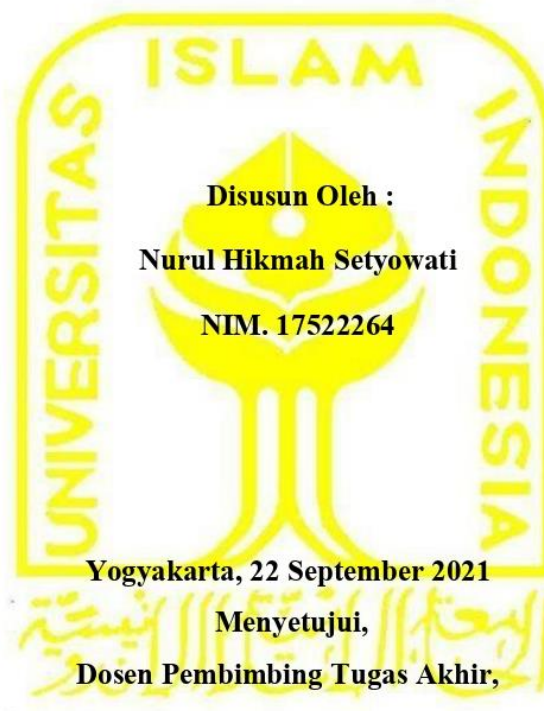
CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**ANALISIS EFEKTIVITAS KELOMPOK KERJA *SANDING & BUFFING*
SMALL GRAND BABY (GB) PIANO DENGAN METODE *OVERALL*
LABOUR EFFECTIVENESS (OLE) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)*
(STUDI KASUS PT. YAMAHA INDONESIA)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1
Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia




Atyani Iryah Prapaswari, S.T., M.Sc

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS EFEKTIVITAS KELOMPOK KERJA *SANDING & BUFFING*
SMALL GRAND BABY (GB) PIANO DENGAN METODE *OVERALL*
LABOUR EFFECTIVENESS (OLE) DAN *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)*
 (STUDI KASUS PT. YAMAHA INDONESIA)**

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Nurul Hikmah Setyowati
 No. Mahasiswa : 17522264

Telah dipertahankan didepan sidang pengujian sebagai salah satu syarat
 untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, September 2021

Tim penguji

Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M.

Ketua

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.

Anggota 1

M. Syahfatahillah

Anggota 2



[Handwritten signature of Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M.]

[Handwritten signature of Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.]

[Handwritten signature of M. Syahfatahillah]

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



[Handwritten signature of Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M.]

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil' alamin, puji syukur kepada Allah SWT. Karena dengan rahmat dan kuasa-Nya penelitian Tugas Akhir saya dapat selesai dengan baik. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang tidak pernah lelah memberikan semangat, dukungan, motivasi, serta doa terbaik kepada saya. Kepada seluruh orang yang terlibat dalam penelitian ini, keluarga, sahabat dan orang tercinta, terimakasih telah hadir mendampingi, memberi masukan dan memberi support yang luar biasa hingga penelitian ini berakhir.



MOTTO

“Sebaik baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

**(HR. Ahmad, Thabrani, Daruqutni. Disahihkan Al Albani dalam As-Silsilah
AsShahihah)**



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Efektivitas Kelompok Kerja Sanding & Buffing Small Grand Baby (GB) Piano Dengan Metode Overall Labour Effectiveness (OLE) Dan Root Cause Analysis (RCA) (Studi Kasus PT. Yamaha Indonesia)**” ini dengan baik. Shalawat serta salam penulis haturkan juga kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para umatnya hingga akhir zaman.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis sadar banyak mendapatkan bimbingan, arahan, masukan, motivasi, dan kesempatan dari berbagai pihak hingga dapat menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan S.T., M.M. selaku Ketua Jurusan Strata-1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
4. Ibu Atyanti Dyah Prabaswari, S.T., M.Sc selaku pembimbing Tugas Akhir saya yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan informasi selama penulisan Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia yang telah membuka wawasan dalam bidang akademik dan non-akademik.
6. Bapak Samsudin DS selaku direktur PT Yamaha Indonesia yang telah memberikan izin dan bimbingan selama melakukan magang dan penelitian Tugas Akhir.

7. Mas Adi selaku pembimbing lapangan yang selalu memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama kegiatan magang dan penyusunan Tugas Akhir.
8. Seluruh staff dan operator PT Yamaha Indonesia yang telah membantu dan kooperatif selama masa pengambilan data project dan penelitian Tugas Akhir.
9. Kedua orang tua saya atas segala doa, dukungan baik moril maupun materil dan semangat yang diberikan.
10. Dimastyo Muhaimin Arifin, Dila, Dinda dan Labibah yang telah membantu, memberi dukungan dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman magang Batch XI Program Yamaha yang telah berjuang bersama selama masa magang.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu penulis selama penelitian Tugas Akhir.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Besar harapan penulis tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, Aamiin. Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh

Cilacap, 10 Agustus 2021

Penulis

(Nurul Hikmah Setyowati)

ABSTRAK

PT Yamaha Indonesia merupakan perusahaan manufaktur terkenal sebagai produsen piano dengan jangkauan pasar luas. Proses produksi yang sebagian masih dikerjakan manual mengartikan operator memegang peran penting dalam produktivitas perusahaan. Kelompok kerja sanding & buffing small GB adalah kelompok yang memproduksi small part kabinet Grand Baby (GB) piano. Masalah dalam kelompok tersebut adalah hasil produksi yang tidak mencapai target, waktu kerja produktif yang belum dimanfaatkan secara optimal dan belum adanya pengukuran tingkat efektivitas kinerja operator. Karena itu perlu untuk mengetahui mengenai kondisi efektivitas kelompok kerja sanding dan buffing small GB, masalah apa saja yang ditemukan dan penyebabnya serta masalah prioritas yang dialami kelompok tersebut. Dalam mengetahui kondisi efektivitas operator kedua kelompok ini maka digunakan Overall Labor Effectiveness (OLE), yang kemudian dicari penyebab masalah rendahnya nilai faktor OLE. Setelah dilakukan penelitian. Nilai OLE Sanding Small GB adalah 47% dan Buffing Small GB 45%, maka kedua kelompok ini dibawah standar dunia yaitu 85%. Rendahnya nilai performance ratio dan quality ratio kedua kelompok ini dicari penyebab masalahnya dengan menggunakan Root Cause Analysis (RCA) yang disebabkan oleh terlambat material dan kurangnya operator dengan multiskill menyebabkan hasil produksi selama 8 jam tidak mencapai target dan masih adanya produk yang defect. Usulan perbaikan yang diberikan adalah pelatihan multi skill karyawan, perbaikan alat batu kerja yang sudah tidak standar, pemisahan rak antara kabinet Good dan Not Good (NG), pembuatan check list terkait kebutuhan dummy untuk mengurangi defect, pembuatan check list kegiatan cleaning yang dilakukan, dan pemasangan hasil rekapitulasi harian kabinet Not Good (NG) pada papan pengumuman setiap kelompok kerja guna bahan evaluasi dan motivasi karyawan.

Kata kunci : Overall Labor Effectiveness, Root Cause Analysis

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Induktif	9
2.2 Kajian Deduktif	14
2.2.1 Efektivitas Kerja.....	14
2.2.2 Produktivitas	15
2.2.3 Produk <i>Defect</i>	16
2.2.4 <i>Overall Labor Effectiveness (OLE)</i>	18
2.2.5 <i>Pareto Diagram</i>	20
2.2.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	21
2.2.6 <i>Cause Effect Diagram (CED)</i>	22
2.2.7 <i>5 Why's</i>	23
2.2.8 <i>Brainstorming</i>	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Kerangka Rencana Penelitian.....	24
3.2	Objek dan Subyek Penelitian	24
3.3	Sumber Data	25
3.4	Metode Pengumpulan Data	26
3.4.1	Observasi.....	26
3.4.2	Studi Literatur	26
3.4.3	Pengumpulan Data	26
3.4.4	Teknik Pengolahan Data	26
3.5	Analisis Data	27
3.6	Alur Penelitian.....	28

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Profil Perusahaan.....	31
4.2	Pengumpulan Data	33
4.2.1	Data Kelompok Kerja <i>Sanding Small GB</i>	33
4.2.2	Data Kelompok Kerja <i>Buffing Small GB</i>	36
4.3	Pengolahan Data.....	40
4.3.1	Kelompok Kerja <i>Sanding Small GB</i>	40
4.3.2	Kelompok Kerja <i>Buffing Small GB</i>	48

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisis OLE <i>Sanding</i> dan <i>Buffing Small GB</i>	56
5.2	Analisis <i>Availability Ratio Sanding</i> dan <i>Buffing Small GB</i>	58
5.3	Analisis <i>Performance Ratio Sanding</i> dan <i>Buffing Small GB</i>	60
5.4	Analisis <i>Quality Ratio Sanding</i> dan <i>Buffing Small GB</i>	62
5.5	Usulan Perbaikan.....	67

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	71
6.2	Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA	73
----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Kajian Induktif.....	12
Tabel 3. 1 Kerangka Penelitian.....	24
Tabel 4. 1 Data <i>Availability Ratio Sanding Small GB</i>	33
Tabel 4. 2 Data <i>Performance Ratio Sanding Small GB</i>	34
Tabel 4. 3 Data <i>Quality Ratio Sanding Small GB</i>	35
Tabel 4. 4 Data <i>Availability Ratio Buffing Small GB</i>	37
Tabel 4. 5 Data <i>Performance Ratio Buffing Small GB</i>	38
Tabel 4. 6 Data <i>Quality Ratio Buffing Small GB</i>	39
Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan <i>Availability Ratio Sanding</i>	40
Tabel 4. 8 Hasil Pengolahan <i>Availability Ratio Sanding</i>	41
Tabel 4. 9 Contoh Perhitungan <i>Performance Ratio Sanding</i>	42
Tabel 4. 10 Hasil Pengolahan <i>Performnace Ratio Sanding</i>	43
Tabel 4. 11 Contoh Perhitungan <i>Quality Ratio Sanding</i>	44
Tabel 4. 12 Hasil Pengolahan <i>Quality Ratio Sanding</i>	45
Tabel 4. 13 Contoh Perhitungan <i>OLE Sanding</i>	46
Tabel 4. 14 Hasil Pengolahan <i>OLE Sanding</i>	47
Tabel 4. 15 Contoh Perhitungan <i>Availability Ratio Buffing</i>	48
Tabel 4. 16 Hasil Pengolahan <i>Availability Ratio Buffing</i>	49
Tabel 4. 17 Contoh Perhitungan <i>Performance Ratio Buffing</i>	50
Tabel 4. 18 Hasil Pengolahan <i>Performance Ratio Buffing</i>	50
Tabel 4. 19 Contoh Perhitungan <i>Quality Ratio Buffing</i>	52
Tabel 4. 20 Hasil Pengolahan <i>Quality Ratio Buffing</i>	52
Tabel 4. 21 Contoh Perhitungan <i>OLE Buffing</i>	53
Tabel 4. 22 Hasil Pengolahan <i>OLE Buffing</i>	54
Tabel 5. 1 Perbandingan Hasil <i>OLE Sanding dan Buffing Small GB</i>	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik <i>Output Sanding Small GB</i>	2
Gambar 1. 2 Grafik <i>Output Buffing Small GB</i>	2
Gambar 1. 3 Grafik <i>Defect Kabinet GB (Sanding & Buffing Small GB)</i>	3
Gambar 2. 1 Cacat Muke Permukaan.....	16
Gambar 2. 2 Cacat Muke Edge	16
Gambar 2. 3 Proses OLE.....	18
Gambar 2. 4 Diagram Pareto.....	21
Gambar 2. 5 <i>Cause Effect Diagram</i>	22
Gambar 4. 1 Varian Warna <i>Upright Piano (UP)</i>	32
Gambar 4. 2 <i>Grand Baby (GB) Piano</i>	32
Gambar 5. 1 Grafik <i>Overall Labour Effectiveness Sanding Small GB</i>	56
Gambar 5. 2 Grafik <i>Overall Labour Effectiveness Buffing Small GB</i>	57
Gambar 5. 3 Grafik <i>Availability Ratio Sanding Small GB</i>	58
Gambar 5. 4 Grafik <i>Availability Ratio Buffing Small GB</i>	59
Gambar 5. 5 Grafik <i>Performance Ratio Sanding Small GB</i>	60
Gambar 5. 6 Grafik <i>Performance Ratio Buffing Small GB</i>	60
Gambar 5. 7 <i>5 Why's Performance Ratio Sanding & Buffing Small GB</i>	61
Gambar 5. 8 Grafik <i>Quality Ratio Sanding Small GB</i>	63
Gambar 5. 9 Grafik <i>Quality Ratio Buffing Small GB</i>	63
Gambar 5. 10 Grafik Diagram Pareto <i>Defect</i>	64
Gambar 5. 11 Diagram <i>Fishbone Defect Sanding & Buffing Small GB</i>	65

BAB I

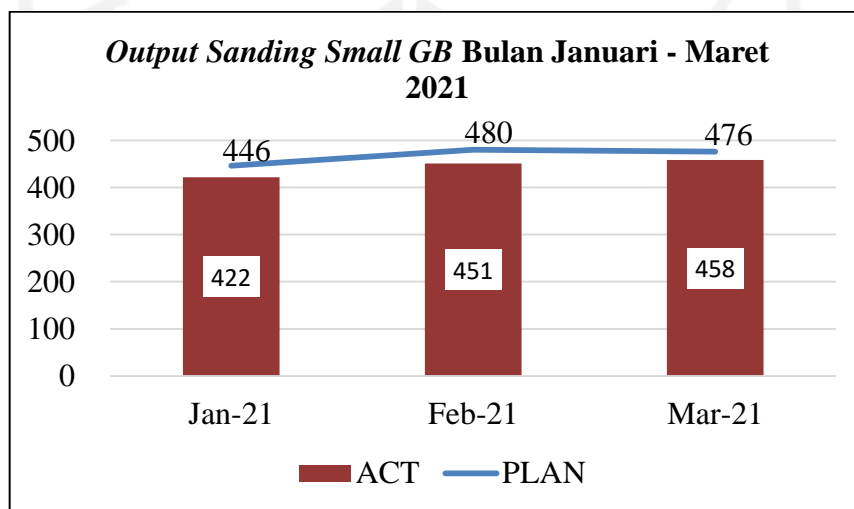
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

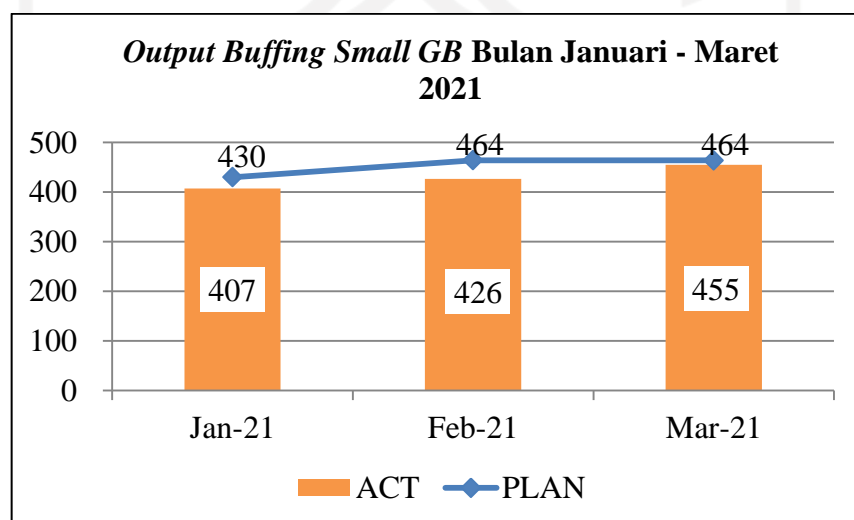
Perkembangan zaman selaras dengan berkembangnya sektor industri sehingga muncul persaingan yang semakin ketat. Hal ini tentu menuntut perusahaan untuk mampu memenuhi kebutuhan konsumen dengan memberikan kepuasan terhadap konsumen serta mampu menciptakan produk yang berkualitas dan lebih baik dari kompetitornya (Kluza & Nalepa, 2017). Dalam memenuhi kebutuhan konsumen setiap perusahaan pasti memiliki target produksi yang telah ditetapkan. Tidak tercapainya target produksi merupakan masalah besar dalam perusahaan yang menimbulkan kerugian. Berbagai metode bermunculan sebagai solusi dalam menemukan pemecahan masalah di setiap perusahaan, karena disadari setiap pelaku industri harus tetap berpegang kepada prinsip *continuous improvement* dalam rangka mempertahankan perusahaannya. Prinsip *continuous improvement* bertujuan untuk menjaga serta meningkatkan produktivitas perusahaan.

PT Yamaha Indonesia merupakan perusahaan manufaktur terkenal sebagai produsen piano dengan jangkauan pasar luas baik domestik maupun mancanegara. PT Yamaha Indonesia memproduksi 2 jenis piano yaitu *Upright Piano* (UP) dan *Grand Piano* (GP) yang sekitar 97% produknya diekspor ke beberapa negara didunia, sedangkan 3% dipasarkan di Indonesia. Dalam memproduksi piano PT Yamaha Indonesia terbagi menjadi 3 departemen yaitu *wood working*, *painting*, dan *assembly*. Secara garis besar alur produksinya mulai dari kayu mentah yang diproses pada departemen *wood working* sesuai spesifikasi dan kebutuhan, kemudian dikirimkan ke departemen *painting* untuk proses pengecatan, *sanding*, *buffing* dan *setting*. Setelah proses *setting*, kabinet disatukan menjadi piano utuh oleh departemen *assembly* dan proses terakhir adalah *packing*. Hasil dari studi lapangan di departemen *painting* terdapat kelompok kerja *sanding buffing small GB* yang memproduksi piano jenis *Grand Baby* (GB). *Grand Baby* (GB) piano

merupakan salah satu varian dari model *Grand Piano*. Tugas kelompok kerja tersebut adalah mengamplas (*sanding*) cat pada kabinet piano dan memoles hasil amplas (*buffing*) agar diperoleh hasil akhir kabinet yang mengkilap. Proses *sanding* dan *buffing* pada kelompok kerja ini terjadi dalam 1 shift kerja (umumnya 8 jam) dengan target produksi sebanyak 20 unit piano/8 jam. Kelompok kerja ini menggunakan mesin yang masih secara manual digerakkan oleh operator. Berdasarkan pengamatan langsung dan data historis perusahaan, terdapat 2 supplier yang memasok barang ke dalam kelompok *sanding buffing small GB* yaitu *spray factory 2* dan *spray flowcoater*. Berikut adalah data *output sanding buffing small GB* dari bulan Januari-Maret 2021.

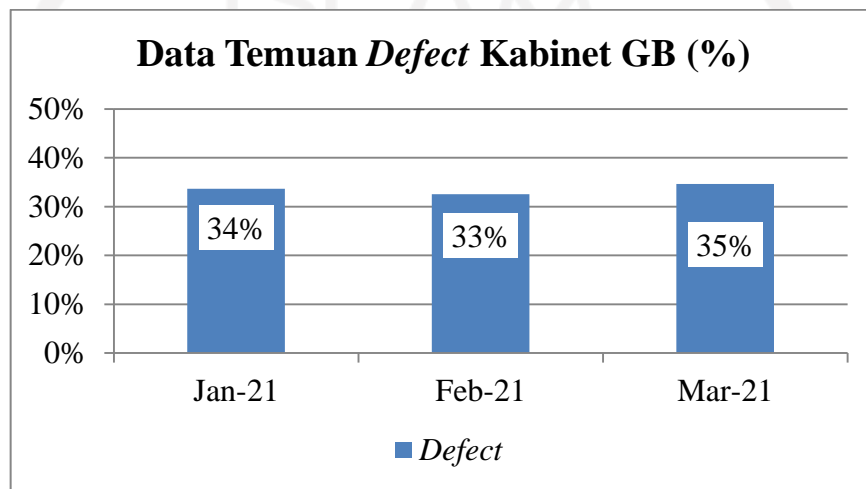


Gambar 1. 1 Grafik *Output Sanding Small GB*



Gambar 1. 2 Grafik *Output Buffing Small GB*

Grafik 1.1 & 1.2 memperlihatkan bahwa kelompok kerja *sanding* dan *buffing small GB* tidak dapat mencapai target produksi dalam kurun waktu Januari-Maret 2021. Tidak tercapainya target dikarenakan hasil *sanding* dan *buffing small GB* tidak memenuhi kriteria lolos *quality control (QC)* atau bahkan kurang dari *plan* yang diberikan. Data *defect* yang dihasilkan kelompok kerja *sanding* dan *buffing small GB* terdapat pada grafik 1.3.



Gambar 1. 3 Grafik Defect Kabinet GB (*Sanding & Buffing Small GB*)

Grafik 1.3 menunjukkan rata-rata angka *defect* pada bulan Januari, Februari dan Maret termasuk kategori cukup tinggi yaitu $>30\%$ kabinet harus dikerjakan ulang. Kualitas (*quality*) barang yang dihasilkan juga berpengaruh terhadap proses selanjutnya, dikarenakan jika *sanding* dan *buffing small GB* menghasilkan barang *Not Good (NG)* maka akan menjadi *deadstock*. Hal ini tidak lepas dari pengaruh performa (*performance*)/*skill* dari operator, mengingat proses produksi di dua kelompok kerja ini menggunakan mesin yang masih secara manual dioperasikan oleh operator. Selain performa dan kualitas, waktu kerja produktif (*availability*) yang belum dimanfaatkan secara maksimal mempengaruhi hasil dari dua kelompok kerja ini. Berdasarkan pernyataan asisten manajer Departemen *Painting*, hal ini dapat terlihat dari masih adanya jam lembur pada *sanding & buffing small GB*. Jika dibandingkan dengan hasil output yang tidak mencapai target jam lembur menandakan bahwa waktu kerja produktif masih belum

dimanfaatkan secara optimal, serta merupakan efek dari performa (*performance*)/*skill* operator.

Berdasarkan pemaparan data dan observasi pada kelompok kerja *sanding buffing small GB* diketahui hasil produksi kelompok tersebut tidak mencapai target, waktu kerja produktif yang belum dimanfaatkan secara optimal dan belum adanya pengukuran tingkat efektivitas kinerja operator di Yamaha Indonesia. Proses produksi yang masih secara manual dilakukan oleh operator menunjukkan bahwa operator memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap hasil produksi. Oleh karena itu, peneliti menggunakan *Overall Labour Effectiveness (OLE)* yang merupakan *key performance indicator (KPI)* dalam mengukur utilisasi, kinerja, dan kualitas tenaga kerja beserta dampaknya terhadap produktivitas (Devani & Syafrudin, 2018). PT. Yamaha Indonesia sendiri memiliki beberapa KPI perusahaan antara lain naiknya produktivitas, turunnya *inventory*, produk *defect* atau *rework* yang menurun dan turunnya *lead time* (waktu tunggu). OLE digunakan dalam penelitian ini karena merupakan metode yang sesuai untuk mengukur kinerja operator yang menjadi faktor dalam tercapainya KPI perusahaan. Metode OLE menganalisis pengaruh 3 faktor yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* terhadap output yang dihasilkan dengan nilai standar dunia 85% (Yani & Lina, 2015). Seperti pada penelitian Anwardi & Pratama (2018) menggunakan metode yang sama, didapatkan hasil peningkatan nilai OLE perusahaan sebesar 4,8%. Kenaikan terdapat pada jumlah produksi dari 117.859 eksemplar naik menjadi 121.456 eksemplar dan jumlah produk cacat turun dari 4360 eksemplar menjadi 3924 eksemplar. Setelah diketahui nilai OLE aktual yang berada dibawah standar *World Class* maka akan dilakukan analisis menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* untuk mengetahui penyebab terjadinya hal tersebut, serta perumusan usulan perbaikan. *Root Cause Analysis (RCA)* adalah sebuah metode pemecahan masalah yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau peristiwa (Amran dkk, 2012). Penelitian Nurlaila & Pujianto (2020) menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* menyimpulkan akar penyebab tidak tercapainya target produksi adalah proses *resetting* dengan waktu yang lama, adanya kerusakan mesin, adanya *bearing* yang *rework* atau *scrap*, dan efisiensi lini yang belum maksimal. Hasil dari analisis kemudian dilanjutkan dengan

penentuan masalah prioritas yang timbul pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* menggunakan *Pareto Diagram*. Diagram Pareto merupakan analisa untuk menunjukkan urutan prioritas dari beberapa masalah atau unsur-unsur masalah menurut tingkat kepentingan atau prioritasnya menggunakan. Aturan diagram pareto adalah 80:20, yaitu 80% masalah terjadi karena 20% penyebab. Diagram pareto membantu pihak manajemen mengidentifikasi area kritis (area yang paling banyak mengakibatkan masalah) yang membutuhkan perhatian lebih cepat (Brooks, 2014). Seperti dalam penelitian Kurniawan & Budiawan (2016) faktor mengganggu terbesar adalah “menunggu loading” sebesar 21,2% dari seluruh penyebab pekerja menganggur. Dengan mengarahkan langkah-langkah perbaikan pada akar permasalahan yang merupakan masalah prioritas, diharapkan masalah yang ditemui dapat segera teratasi dan tidak terulang kembali dikemudian hari.

Pentingnya penelitian ini dilakukan adalah untuk menginformasikan kondisi aktual efektifitas proses produksi pada kelompok kerja *sanding dan buffing small GB* yang mempengaruhi produktivitas. Sehingga dapat diberikan usulan perbaikan yang diharapkan menjadi rekomendasi bagi perusahaan untuk meningkatkan keefektifan proses produksi di kelompok tersebut. Hal ini penting dilakukan karena kelompok *sanding dan buffing small GB* merupakan kelompok vital di departemen *assembly GP*, dimana hasil dari *assembly GP* bergantung juga pada supply dari kelompok *sanding dan buffing small GB*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis merumuskan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi efektivitas kelompok kerja *sanding dan buffing small GB* menurut perhitungan *Overall Labour Effectiveness (OLE)*?
2. Apa saja penyebab dari masalah yang ditemukan pada kelompok kerja *sanding dan buffing small GB* piano berdasarkan *Root Cause Analysis (RCA)*?

3. Apakah masalah prioritas yang timbul pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB*?
4. Bagaimana usulan perbaikan yang tepat berdasarkan analisis penyebab masalah dan analisis masalah prioritas untuk nilai efektivitas kelompok kerja *sanding* dan *buffing small GB* piano?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di “PT.YAMAHA INDONESIA” pada bulan Januari - Maret 2021.
2. Penelitian dilakukan hanya pada bagian *Sanding* dan *Buffing Small Grand Baby (GB) Piano* “PT.YAMAHA INDONESIA”.
3. Penelitian yang dilakukan hanya pengukuran secara kuantitatif yang kemudian dilanjutkan dengan analisis masalah tanpa adanya implementasi usulan secara langsung.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui efektivitas kelompok kerja *sanding* dan *buffing Small GB* berdasarkan perhitungan *Overall Labour Effectiveness (OLE)*.
2. Mengetahui penyebab dari masalah yang ditemukan pada kelompok kerja *sanding* dan *buffing small GB* piano berdasarkan *Root Cause Analysis (RCA)*.
3. Mengetahui masalah prioritas yang harus segera diatasi pada kelompok kerja *sanding & buffing GB* piano.
4. Memberikan usulan perbaikan berdasarkan analisis masalah kelompok kerja *sanding* dan *buffing Small GP* piano.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

- 1) Mampu mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan ke dalam sistem nyata di perusahaan. Sehingga mahasiswa mampu berfikir kritis dan mengasah kemampuan serta pemahaman yang diterapkan di dunia nyata.
 - 2) Mengetahui bagaimana ilmu pengetahuan serta berbagai metode yang telah diperoleh mampu diintegrasikan untuk menemukan permasalahan terutama mengendalikan sistem manufaktur dalam meningkatkan performansi dan mencapai produktivitas dan meningkatkan performansi perusahaan yang optimal.
2. Bagi Perusahaan
- Perusahaan mendapatkan informasi kondisi perusahaan yang dapat menjadi landasan saat mengambil keputusan perusahaan sehingga produktivitas perusahaan akan meningkatkan hingga tercapai secara optimal.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penelitian digunakan untuk mempermudah penelitian dan penelitian tetap pada jalurnya. Berikut adalah sistematika penelitian yang digunakan:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, rumusan permasalahan, batasan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Memuat kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik penelitian yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan di atas.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai objek penelitian, metode pengumpulan data, kerangka penelitian, data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang data yang diperoleh dan proses pengolahan data. Pada bab ini menjadi acuan dalam pembahasan hasil pengolahan data pada BAB V yang berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data.

BAB V PEMBAHASAN

Menyajikan pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan saran dan rekomendasi.

BAB VI PENUTUP

Menyajikan kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif berisikan penelitian-penelitian sebelumnya yang bersangkutan dengan penelitian ini baik dari segi metode maupun objek penelitian yang akan dibandingkan. Penegasan *state of the art* perlu dilakukan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan.

Devani & Syafruddin (2018) menjelaskan, PT. Y yang bergerak di bidang pengolahan karet mentah menjadi barang setengah jadi mengalami penurunan jumlah produksi sehingga dilakukan analisis menggunakan metode *Overall Labor Effectiveness (OLE)*. Hasil yang didapat penurunan jumlah produksi disebabkan oleh pengendalian efektifitas kinerja tenaga kerja yang kurang dengan *availability* menjadi faktor ter-rendah sebesar 54,2%-79,4%, maka usulan perbaikan berfokus pada kehadiran karyawan. Penelitian yang dilakukan pada PT. Asia Forestama raya menunjukkan produksi tidak mencapai target, *turnover* pekerja sebesar 22,08% dan terdapat data cacat sebagian besar datang dari bagian *vener*. Hasil yang didapatkan berdasarkan analisa metode *Overall Labor Effectiveness (OLE)* dan *Root Cause Analysis (RCA)* adalah nilai OLE bagian veneer sebesar 66,15% dengan penyebabnya yaitu penjadwalan waktu kerja yang tidak baik, pekerja kurang terampil, tidak adanya pengendalian kualitas pekerja, dan kurang baiknya komunikasi anatar pekerja (Yani dan Lina, 2015). Trisnal et al., (2013) juga menggunakan *Overall Labor Effectiveness (OLE)* dan *Root Cause Analysis (RCA)* untuk mengukur efektifitas proses produksi pada PT. XYZ. Hasil dari penelitian ini berupa nilai OLE perusahaan yang hanya sebesar 60% dengan akar penyebab masalah yaitu operator tidak menyelesaikan tugas tepat waktu atau melewati batas waktu akhir shift, mesin rusak dan conveyor terus berjalan, rantai mesin longgar, dan operator lalai dalam menjalankan tugas. Sehingga, usulan perbaikan yang diberikan berupa *visual control* dan perbaikan *Standard Operating Procedures (SOP)* dengan estimasi peningkatan nilai OLE mencapai 80%.

Mahto & Kumar (2008) mengidentifikasi *Root Cause Analysis (RCA)* untuk menghilangkan cacat dimensi dalam operasi pemotongan di mesin pemotong *oxy flame* CNC dan berkurang dari rata-rata 11,87% menjadi 1,92%. Hasil penelitian ini adalah persentase peningkatan *value added* sebesar + 16,13%, sedangkan persentase penurunan *non-value added* sebesar -46,30 % setelah pengimplementasian *Root Cause Analysis (RCA)* dari *pivot frame*. Schmidt et al., (2019) menjelaskan, perusahaan dapat mengembangkan dan menerapkan langkah-langkah yang sesuai untuk meningkatkan KPI dengan berfokus pada akar penyebab. Analisis akar penyebab memberikan dasar bagi sistem pengendalian logistik tingkat lanjut untuk secara otomatis mengidentifikasi titik lemah dan mengusulkan langkah-langkah perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan kepraktisan penerapan *Root Cause Analysis (RCA)* dapat digunakan untuk menetapkan *loop* kontrol permanen.

Penelitian menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dilakukan di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab kerugian pada proses produksi mi instan pada tahun 2015 dan menganalisis dampak kebijakan otomatisasi pada awal tahun 2016 dengan *fishbone* diagram. Hasil yang didapatkan yaitu efisiensi sumber daya manusia yang rendah menyebabkan proses produksi digantikan dengan Mesin Autoloader. Setelah ada kebijakan otomatiasasi Mesin Autoloader tahun 2016 diperoleh efisiensi diatas standar perusahaan yaitu 99% (Darnotoputri & Pujotomo, 2019). Widyastuti (2016) menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* untuk menganalisa gangguan sistem transmisi listrik di PT. PLN. Hasil yang diperoleh terdapat 21 akar penyebab gangguan sistem transmisi dan 5 *basic event* paling dominan. Rekomendasi korektif dari akar penyebab yang dominan tersebut diantaranya pertimbangan untuk mengandakan jumlah TLA di titik rawan sambaran petir, penggantian konduktor aluminium berinti kawat baja (ACSR) dengan konduktor *Aluminium Conductor Composite Core (ACCC)*, pendekatan dengan warga sekitar, respon yang lebih cepat terhadap hasil temuan inspeksi lapangan, dan peningkatan kompetensi pelaksana pemasangan alat.

Berdasarkan penelitian Hossen et al., (2017) pada perusahaan tekstil di Bangladesh dengan pengaplikasian analisis Pareto dan *Cause Effect Diagram*

(CED) mengungkapkan bahwa keberhentian kecil dan kerugian akibat kerusakan memberi dampak 89% dari total kerugian kemacetan pekerjaan. Akar penyebab dari kerugian tersebut antara lain berupa waktu *doffing* yang tinggi, waktu perubahan *traveller* yang tinggi, putusnya ujung benang, kegagalan daya dan perubahan *Draft Change Pinion (DCP)*. Ahmed et al., (2011) menjelaskan, proses manufaktur cenderung menimbulkan pemborosan operasional yang dapat dikurangi dengan mengidentifikasi dan menghilangkan alasan pemborosan tersebut. Metode diagram Pareto dan *Cause Effect Diagram (CED)* yang digunakan menghasilkan identifikasi faktor *defect* utama antara lain LIW tunggal, tabung knalpot rusak, retak pada Flange, LIW ganda berkontribusi atas 87,27% dari total *defect*.



Tabel 2. 1 Daftar Kajian Induktif

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode		
			<i>Overall Labour Effectiveness (OLE)</i>	<i>Root Cause Analysis (RCA) dengan tool Cause Effect Diagram (CED)</i>	<i>Pareto Diagram</i>
1	Devani & Syafrudin., (2018)	Usulan Peningkatan Efektivitas Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode <i>Overall Labour Effectiveness</i>	✓		
2	Yani & Lina., (2015)	Usulan Perbaikan Efektivitas Kinerja Pekerja di Departemen <i>Veneer</i> dengan Menggunakan <i>Overall Labour Effectiveness (OLE)</i> Dan <i>Root Cause Analysis</i> (Studi Kasus : PT. ASIA FORESTAMA RAYA)	✓	✓	
3	Trisnal et al., (2013)	Analisis Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> dengan <i>Lean Assessment</i> dan <i>Root Cause Analysis</i> pada PT. XYZ	✓	✓	
4	Mahto et al., (2008)	<i>Application of Root Cause Analysis in Improvement of Product Quality and Productivity</i>		✓	
5	Schmidt et al., (2019)	<i>Data Based Root Cause Analysis for Improving Key Performance Indicator of A Company's Internal Supply Chain</i>		✓	
6	Darnotoputri & Pujotomo, (2019)	Aanlisi Produktivitas Pada Produksi Normal Noodle Menggunakan Metode <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR TBK NOODLE		✓	

Tabel 2. 1 Daftar Kajian Induktif

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode		
			<i>Overall Labour Effektivness (OLE)</i>	<i>Root Cause Analysis (RCA) dengan tool Cause Effect Diagram (CED)</i>	<i>Pareto Diagram</i>
		DIVISION			
7	Widyastuti, (2016)	Analisis Gangguan Sistem Transmisi Listrik Menggunakan Metode <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>		✓	
8	Hossen et al., (2017)	<i>An application of Pareto analysis and cause-andeffect diagram (CED) to examine stoppage losses: a textile case from Bangladesh</i>		✓	✓
9	Ahmed et al., (2011)	<i>An Application of Pareto Analysis and Cause-and-Effect Diagram (CED) for Minimizing Rejection of Raw Materials in Lamp Production Process</i>		✓	✓
10	Setyowati, (2021)	Usulan Perbaikan Efektivitas Kelompok Kerja pada Bagian <i>Sanding & Buffing Small Grand Baby (GB)</i> Piano dengan Metode <i>Overall Labour Effectiveness (OLE)</i> Dan <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> (Studi Kasus PT. YAMAHA INDONESIA)	✓	✓	✓

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Efektivitas Kerja

Efektivitas merupakan pengukuran tingkat organisasi mampu merealisasikan tujuan-tujuannya atau tingkat yang diinginkan (Emerson, 1988). Efektivitas dapat diukur dari berbagai sudut pandang dan sangat bergantung kepada siapa yang menilai. Jika dipandang dari sisi produktivitas, maka manajer produksi akan menekankan bahwa efektivitas berarti kualitas atau kuantitas (output) suatu produk/jasa.

Dalam mengukur efektivitas kerja, terdapat beberapa indikator menurut Richard dan M. Steers meliputi:

- a. Kemampuan menyesuaikan diri. Kemampuan manusia terbatas dalam segala hal, sehingga dengan keterbatasannya itu menyebabkan manusia tidak dapat mencapai pemenuhan kebutuhannya tanpa melalui kerjasama dengan orang lain.
- b. Prestasi Kerja. Prestasi kerja adalah suatu hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya yang didasarkan atas kecakapan, pengalaman, kesungguhan dan waktu.
- c. Kepuasan Kerja. Kepuasan kerja adalah sikap emosional yang menyenangkan dan mencintai pekerjaannya. (Yudhaningsih, 2011)

Efektivitas kerja juga terpengaruh oleh beberapa faktor, menurut Zuliyanti (2005) faktor-faktor tersebut antara lain:

- a. Karakteristik Organisasi. Karakteristik organisasi terdiri dari struktur dan teknologi organisasi. Struktur merupakan cara untuk suatu organisasi menyusun orang-orangnya untuk menciptakan sebuah organisasi yang meliputi jumlah spesialisasi pekerjaan, desentralisasi pengendalian untuk penyelesaian pekerjaan. Teknologi merupakan suatu organisasi untuk mengubah masukan mentah menjadi keluaran jadi.
- b. Karakteristik Lingkungan. Lingkungan mencakup dua aspek yang berhubungan yaitu lingkungan intern dan ekstern. Lingkungan intern dikenal dengan iklim organisasi yang meliputi atribut lingkungan kerja seperti kepuasan dan prestasi. Lingkungan ekstern menyangkut kekuatan

yang timbul diluar batas organisasi yang mempengaruhi tindakan dalam organisasi seperti adanya peraturan pemerintah.

- c. Karakteristik Pekerja. Pekerja mempunyai pandangan, tujuan, kebutuhan dan kemampuan yang berbeda-beda sehingga akan menyebabkan perbedaan perilaku antara orang satu dengan orang lain. Prestasi merupakan modal utama di dalam organisasi yang akan berpengaruh besar terhadap efektivitas, sebab meskipun teknologi yang dipergunakan canggih jika tanpa prestasi tidak ada gunanya.
- d. Kebijakan dan Praktek Manajemen. Manajer memegang peranan sentral dalam keberhasilan suatu organisasi melalui perencanaan, koordinasi dan memperlancar kegiatan. Sehingga manajer berkewajiban menjamin struktur organisasi konsisten dan menguntungkan untuk teknologi dan lingkungan yang ada. Selain itu manajer juga bertanggungjawab untuk menetapkan suatu sistem imbalan yang pantas sehingga dapat memuaskan kebutuhan pekerja dan tujuan pribadinya dalam mengejar sasaran organisasi.

2.2.2 Produktivitas

Organization for Economic and Development (OECD) menyatakan bahwa pada dasarnya produktivitas adalah output dibagi dengan elemen produksi yang dimanfaatkan (Chandra & Prasetya, 2015). Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila sumber daya yang digunakan lebih sedikit untuk mendapatkan output yang sama atau sumber daya yang digunakan sama namun output yang didapatkan lebih besar. Dalam upaya untuk mencapai produktivitas maka perusahaan akan menetapkan target produksi. Target produksi sangat dipengaruhi oleh kuantitas hasil produksi dan produk *defect/cacat*. Semakin banyak produk *defect* yang dihasilkan maka akan menimbulkan ketidak tercapainya target produksi. Produk *defect* juga menyebabkan terjadinya *deadstock*. *Deadstock* merupakan suatu kondisi persediaan yang diadakan dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan pada saat itu dan sama sekali tidak terpakai. *Deadstock* juga dapat dikatakan sebagai persediaan yang terbuang (Fitriana, 2019).

2.2.3 Produk Defect

Produk *defect* adalah produk yang tidak dapat mencapai persyaratan spesifikasi produk, dan menyimpang dari tujuan yang diharapkan dari pembuat produk. Standar objektif yang dibuat oleh produsen dapat digunakan untuk memutuskan apakah produk tersebut tergolong *defect* (Xiuli et al., 2012). PT Yamaha Indonesia memiliki beberapa pengertian dari jenis-jenis *defect* atau temuan sebagai berikut.

1. Muke Permukaan

Hilangnya lapisan *top coat* sehingga lapisan *under coat surfacer* terlihat. Juga bisa berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga baker terlihat. Terjadi pada bagian permukaan atas ataupun bawah sebuah kabinet piano.



Gambar 2. 1 Cacat Muke Permukaan

2. Muke Edge

Hilangnya lapisan *top coat* sehingga lapisan *under coat surfacer* terlihat. Cacat ini bisa juga berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga terlihat *baker* (warna kecoklatan). Muke Edge adalah cacat yang terjadi pada bagian sudut sisi sebuah kabinet piano.



Gambar 2. 2 Cacat Muke Edge

3. Dekok
Dekok adalah jenis cacat dimana permukaan bahan atau kabinet yang tidak rata dan membentuk cekungan.
4. Gelt
Gelt adalah jenis cacat dimana bagian cat yang tidak mengering dengan sempurna pada permukaan kabinet yang terlihat setelah *finish buffing*.
5. Kotor
Kotor adalah jenis cacat dimana suatu benda muncul di permukaan setelah melalui proses *sanding/buffing*.
6. Pinhole
Pinhole adalah jenis cacat dimana muncul lubang kecil yang terdapat pada permukaan cat pada kabinet yang terlihat setelah proses *sanding* atau *buffing*.
7. Pecah
Pecah adalah jenis cacat dimana kondisi *cat poly* atau bahan yang pecah (tidak menyatu) akibat faktor internal dan eksternal, baik pada bagian permukaan maupun mentori.
8. Obake
Obake adalah munculnya lapisan cat seperti pulau pada kabinet, yang terlihat setelah proses *sanding buffing*.
9. Muke Mentory
Muke Mentory adalah jenis cacat dimana hilangnya lapisan *top coat* sehingga lapisan *under coat surfacer* terlihat. Juga bisa berupa hilangnya lapisan *top coat* sehingga baker terlihat. Terjadi pada bagian sudut antara permukaan dan *edge* pada sebuah kabinet piano.
10. Mata ikan (MI)
Mata Ikan adalah terjadinya bayangan lingkaran bulat tipis (seperti mata ikan) pada kabinet yang terlihat setelah proses *sanding buffing*.
11. NG Putih
NG putih adalah jenis cacat yang disebabkan oleh cat yang kurang rata sehingga warna pada kabinet akan sedikit berbeda setelah proses *sanding buffing*.

12. Cat tipis

Cat Tipis adalah jenis cacat dimana lapisan cat yang kurang tebal atau tidak sesuai dengan standard yang telah ditetapkan setelah melalui proses *sanding buffing*.

2.2.4 Overall Labor Effectiveness (OLE)

Tenaga kerja adalah elemen yang termasuk dalam pengukuran produktivitas. Banyaknya pengukuran sistem yang dilakukan, sebagian hanya berfokus pada tingkat efektifitas mesin maupun *output* produksi. Perusahaan memerlukan sebuah metode untuk kuantifikasi, diagnosa, dan yang terakhir adalah memprediksi performa dari tenaga kerja. Kronos telah mengembangkan *key performance indicator* yang mengukur tenaga kerja disebut dengan *Overall Labor Effectiveness (OLE)*. OLE membantu manajemen untuk melihat pengaruh dan *trade-off* produktivitas di bagian produksi melalui pengukuran kontribusi dari tenaga kerja. Skor OLE yang rendah mengindikasikan tenaga kerja tidak sepenuhnya terutilisasi (Kronos, 2007). OLE menganalisis pengaruh kumulatif dari ketiga faktor pekerja (*Availability, Performance, Quality*) terhadap *output* yang dihasilkan (Devani & Syafrudin, 2018). Analisis lebih lanjut pencarian akar penyebab masalah dapat menunjukkan penyebab utama yang mempengaruhi nilai OLE. Proses OLE dalam mencari penyebab masalah berdasarkan tiga faktor dapat melalui pengukuran operator, departemen, pabrik, maupun perusahaan itu sendiri tertuang dalam gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Proses OLE
Sumber : (Kronos, 2007)

Perhitungan metode OLE terdiri dari tiga faktor yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* dengan penjelasan tiap poinnya sebagai berikut.:

a. Ketersediaan (*availability*)

Faktor ini dinilai berdasar penggunaan waktu kerja produktif dari waktu yang disediakan oleh perusahaan untuk kegiatan produksi (Anwardi & Pratama, 2018). Hal-hal yang mempengaruhi ketersediaan adalah kegiatan pelatihan, sakit, transfer, pindah shift atau aktivitas perusahaan. Presentase ketersediaan berupa total dari kehilangan jam kerja dibagi dengan waktu yang tersedia.

$$A = 100\% - \frac{LT_n}{WYT} \quad (2.1)$$

dengan :

A = *Availability Ratio*

LT_n = Kehilangan jam kerja (sakit, izin, dll)

WYT = Waktu yang tersedia

b. Kinerja (*Performance*)

Faktor ini dilihat berdasarkan *ouput* yang dihasilkan dalam waktu kerja yang tersedia dengan dipengaruhi oleh proses, instruksi, peralatan, material, pelatihan, dan kemampuan dari pekerja (Kronos, 2007). Hasil perhitungan performansi merupakan hasil produksi dibagi dengan target produksi perusahaan.

$$P = \sum_{n=1}^k \left(\frac{P_n}{T} \times 100\% \right) \quad (2.2)$$

dengan :

P = Rata-rata *Performance Ratio*

k = Jumlah pengamatan

P_n = Hasil produksi hari ke-n

T = Target

c. Kualitas (*Quality*)

Faktor untuk mengetahui kemampuan pekerja dalam menghasilkan produk yang sudah sesuai standar (Anwardi &Pratama, 2018). Faktor yang mempengaruhi kualitas tidak hanya material, namun juga dari pengetahuan pekerja dan penggunaan petunjuk kerja serta peralatan yang tepat (Kronos, 2007).

$$Q = \sum_{n=1}^k \frac{P_n - D_n}{P_n} \times 100\% \quad (2.3)$$

dengan :

Q = Quality Ratio

k = Jumlah pengamatan

P_n = Hasil produksi hari ke-n

D_n = Jumlah produk cacat yang dihasilkan hari ke-n

d. Perhitungan *Overall Labor Effectiveness (OLE)*

Setelah mendapatkan hasil nilai faktor *availability*, *performance*, dan *quality*, maka dilanjutkan dengan perhitungan nilai *Overall Labor Effectiveness (OLE)*. Nilai OLE tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai OLE standar yaitu *availability ratio* 90%, *performance ratio* 95%, dan *quality ratio* dengan standar 100% (Yani & Lina, 2015).

$$OLE = A \times P \times Q \quad (2.4)$$

dengan:

OLE = *Overall Labor Effectiveness*

A = *Availability Ratio*

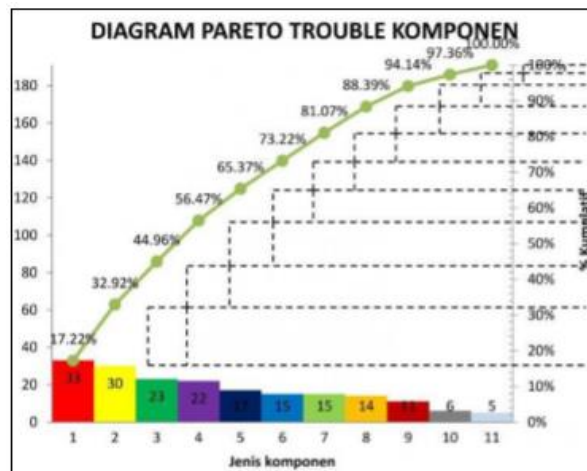
P = *Performance Ratio*

Q = *Quality Ratio*

2.2.5 *Pareto Diagram*

Diagram pareto merupakan salah satu jenis chart yang digunakan dalam mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut rangking tertinggi sampai terendah. Dengan menggunakan pareto chart dapat membantu dalam menemukan permasalahan yang terpenting untuk segera diselesaikan atau mengetahui masalah yang paling potensial dan menjadi hal fokus untuk diselesaikan. Prinsip pareto

menyatakan bahwa sebanyak 80% *output* atau akibat disebabkan oleh 20% *input* atau sebab (Pareto, 1897). Prinsip ini dikenal dengan *80-20 rule* atau *pareto principle*. Dengan menggunakan *pareto principle* dalam penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui 80% permasalahan utama yang berdampak bagi perusahaan. Penerapan prinsip ini sering diterapkan dalam manajemen, ekonomi dan bisnis untuk meningkatkan produktivitas atau dalam mengambil keputusan bahkan digunakan juga didalam aktivitas manusia maupun ilmu komputer (Dunford et al., 2014).



Gambar 2. 4 Diagram Pareto
(Sumber : <http://www.okstate.edu/>)

2.2.6 Root Cause Analysis (RCA)

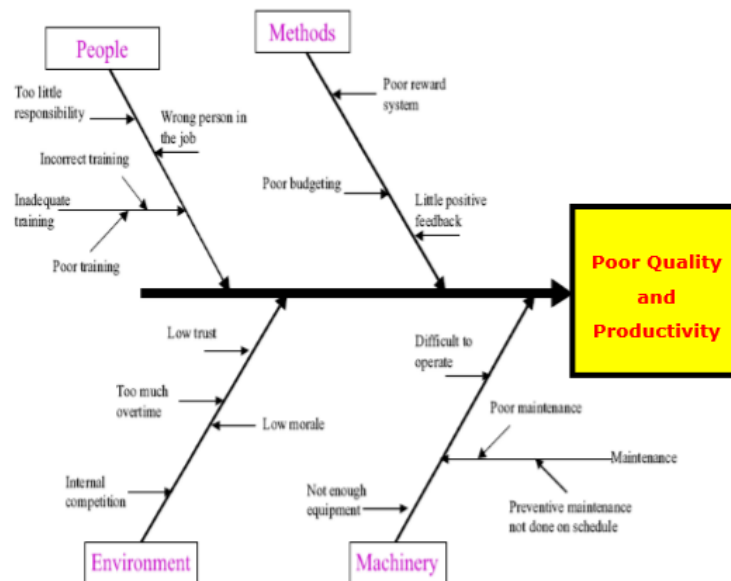
Root Cause Analysis (RCA) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah atau ketidaksesuaian, dalam rangka untuk mendapatkan akar penyebab suatu masalah (Kuswardhana, A., et al, 2017) . Implementasi RCA dapat membantu manajer mencari tahu apa yang salah, bagaimana bisa terjadi kesalahan, dan kenapa bisa terjadi kesalahan (Doggett, 2005). Untuk melakukan identifikasi masalah dan perumusan usulan perbaikan, metode RCA menggunakan berbagai macam *tools* sebagai penunjang penelitian. Menurut Vorley (2008), berikut beberapa *tools* yang bisa digunakan:

1. 5 Why's
2. 2. Pareto Analysis
3. 3. Cause and Effect Diagrams
4. 4. Brainstorming/Interviewing

5. 5. Process Analysis, Mapping, dan Flowcharts
6. 6. Fault Tree
7. 7. Check Sheets
8. 8. Control Charts
9. 9. Quality Planning

2.2.6 Cause Effect Diagram (CED)

Cause Effect Diagram (CED)/Fishbone diagram merupakan suatu *tool* untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik menggambarkan semua penyebab yang berhubungan dengan suatu permasalahan dengan rinci (Kuswardhana, A., et al, 2017). Fishbone diagram memiliki kelebihan dimana diagram yang disajikan memiliki visual yang jelas dan mudah dipahami serta dapat menghimpun ide dengan detail yang mengacu pada kategori atau faktor 5M1E (manusia, mesin, metode, material, *measurement* (pengukuran), dan *environment*) (Yuniarto, H. A., et al, 2013). Konsep diagram *fishbone* yaitu masalah mendasar akan diletakkan pada bagian kanan diagram atau pada bagian kepala dari kerangka tulang ikannya dan penyebab dari masalah tersebut diletakkan pada sirip dan durinya. Dalam pencarian penyebab masalah umumnya menggunakan teknik *brainstorming*.



Gambar 2. 5 Cause Effect Diagram
(Sumber : Yuniarto, H. A., et al, 2013)

2.2.7 5 Why's

5 *Whys* atau 5 Mengapa merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam metode *Root Cause Analysis (RCA)*. Sama halnya dengan RCA, teknik 5 *Whys* ini ditemukan dan dikembangkan oleh salah satu pendiri *Toyota Production Corporation (TPC)*, yaitu Sakichi Toyoda. Metode 5 *Why's Analysis* merupakan suatu pendekatan yang terstruktur dengan mengutarakan pertanyaan “mengapa” secara berulang-ulang agar mampu untuk memahami akar penyebab masalah, dan mengambil tindakan korektif yang efektif untuk mengatasi masalah tersebut (Kuswardhana, A., dkk, 2017). Teknik ini merupakan teknik sederhana dan praktis namun sangat efektif dalam mengungkap akar atau penyebab utama dalam suatu permasalahan, sehingga dapat ditemukan solusi yang benar – benar bersifat solutif atau menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

2.2.8 Brainstorming

Brainstorming adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh sejumlah ide dari sebuah tim yang menggunakan kekuatan kolektifnya. *Brainstorming* biasanya berlangsung dalam sesi terstruktur yang melibatkan antara 3 hingga 12 orang, dengan 5 hingga 6 orang sebagai ukuran kelompok yang optimal. Pemimpin tim menjaga tim fokus anggota, mencegah gangguan, menyimpan ide mengalir, dan mencatat *output* (atau pastikan tim itu anggota mencatat *output* mereka sendiri). *Brainstorming* sesi harus menjadi pertemuan tertutup untuk mencegah gangguan. (Fouad, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Rencana Penelitian

Kerangka rencana penelitian dirancang agar penelitian yang dilakukan terarah dan sistematis yang tersaji pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Kerangka Penelitian

Pertanyaan	Penjelasan
Apa	Penelitian berupa analisis efektivitas pekerja pada kelompok kerja <i>sanding & buffing small GB</i> piano. Analisis efektivitas menggunakan metode <i>Overall Labour Effectiveness (OLE)</i> dan dilanjutkan pencarian akar penyebab masalah pada faktor OLE menggunakan <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> dengan <i>tool Cause Effect Diagram (CED) & 5 Why's</i> serta penentuan penyebab masalah prioritas dengan <i>tool Pareto Diagram</i> .
Siapa	Penelitian dilakukan pada kelompok kerja <i>sanding & buffing small GB</i> PT. Yamaha Indonesia dengan melibatkan 8 operator <i>sanding</i> dan 8 operator <i>buffing small GB</i> .
Kapan	Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan Januari - Maret 2021.
Dimana	Lokasi penelitian berada pada bagian <i>sanding & buffing small GB</i> , departemen <i>painting, factory 2</i> PT. Yamaha Indonesia.
Kenapa	Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas kelompok kerja <i>sanding & buffing small GB</i> serta memberikan rekomendasi pada perusahaan terhadap faktor dengan nilai efektifitas rendah .
Bagaimana	<ol style="list-style-type: none">1. Perhitungan <i>Overall Labour Effectiveness (OLE)</i> untuk mengukur efektivitas pekerja (Anwardi & Pratama, 2018).2. Penentuan masalah prioritas menggunakan <i>Pareto Diagram</i> (Kurniawan & Budiawan, 2016).3. Penemuan akar penyebab masalah menggunakan <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> dalam pemberian usulan perbaikan (Nurlaila & Pujianto, 2020).

3.2 Objek dan Subyek Penelitian

Objek penelitian ini adalah efektivitas pekerja pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* dengan menggunakan *Overall Labour Effectiveness (OLE)*. Penelitian dilakukan pada kelompok kerja *sanding* dan *buffing small Grand Baby*

(GB), Departemen *Painting* PT Yamaha Indonesia yang memproduksi piano berlokasi di Jl. Rawagelam 1/5 Kawasan Industri Pulogadung, Jakarta 13930. Subyek penelitian ini melibatkan 8 operator bagian *sanding* dan 8 operator bagian *buffing small GB*. Setelah mendapat nilai OLE, pengukuran kemudian dilanjutkan dengan menganalisis akar penyebab masalah menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* beserta analisis masalah prioritas yang timbul dari kelompok kerja tersebut menggunakan *Pareto Diagram* dengan melibatkan 3 *expert* dari PT. Yamaha Indonesia yaitu Adi Muslimadi selaku staff *Production Engineering (PE)*, Zaenal arifin dan Syarifudin selaku ketua kelompok *sanding buffing small GB*. Hasil akhirnya yaitu memberikan usulan terhadap perbaikan kelompok kerja *sanding & buffing small GB*.

3.3 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data primer diperoleh melalui observasi secara langsung dan wawancara dengan kelompok kerja yang diteliti. Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari 2021 – Maret 2021. Data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alur proses produksi
2. Data operator
3. Waktu kerja
4. Data penyebab masalah

Data sekunder diperoleh melalui laporan dan dokumen perusahaan serta literatur seperti buku, jurnal, tulisan, dll. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Target produksi perusahaan
2. Data absensi, *transfer in* dan *transfer out*
3. Data *plan* dan *actual output*
4. Data *defect*

3.4 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

3.4.1 Observasi

Observasi dilakukan dengan pemantauan langsung terhadap kelompok kerja *sanding & buffing small GB* untuk mengetahui dan memahami kondisi kelompok tersebut. Observasi ini bertujuan agar poin permasalahan dan solusi nantinya sesuai dengan kondisi aktual lapangan.

3.4.2 Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengkaji jurnal penelitian serta laporan perusahaan guna melengkapi data data pada penelitian ini dan bisa menjadi bahan rujukan dari penelitian serupa agar usulan perbaikan memiliki dasar.

3.4.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan terdiri atas data – data yang akan menjadi olahan dan pembahasan pada penelitian ini. Secara umum data data tersebut meliputi data umum perusahaan atau profil perusahaan serta data data yang menjadi pertimbangan untuk olahan dan penyelesaian pada penelitian yang sedang dilakukan.

3.4.4 Teknik Pengolahan Data

3.4.4.1 Availability Ratio

1. Menjumlahkan seluruh data kehilangan jam kerja (*absen, transfer out, & non production time*).
2. Mengurangi poin no. 1 dengan data *transfer in*.
3. Total dari poin no. 2 kemudian dibagi dengan waktu yang tersedia (jumlah operator x jam kerja masing masing).
4. Mengurangi 100% dengan hasil no. 3.
5. Melakukan perhitungan data hari ke 1-30.
6. Menggunakan rata-rata dari data tersebut.

3.4.4.2 Performance Ratio

1. Menggunakan data *output* produksi.
2. Menggunakan data target produksi.

3. Membagi poin no.1 dengan poin no.2.
4. Mengubah data ke dalam bentuk persentase.
5. Melakukan perhitungan data hari ke 1-30.
6. Menggunakan rata-rata data tersebut.

3.4.4.3 *Quality Ratio*

1. Menggunakan data *defect* kelompok tersebut.
2. Menggunakan data hasil produksi.
3. Mengurangi poin no.1 dengan poin no.2.
4. Membagi hasil poin no. 3 dengan hasil produksi.
5. Mengubah data menjadi bentuk persentase.
6. Melakukan perhitungan data hari ke 1-30.
7. Menggunakan rata-rata data tersebut.

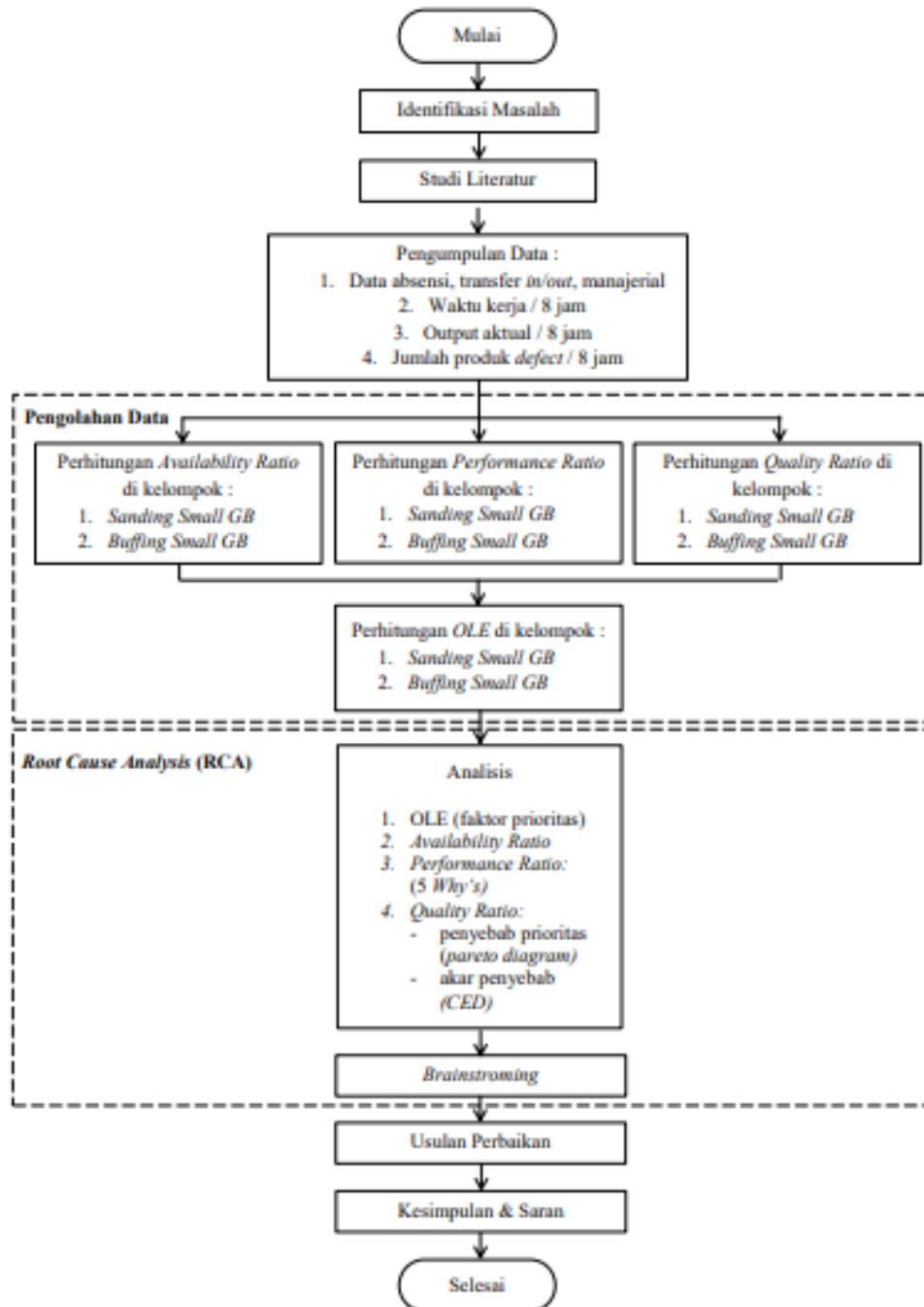
3.4.4.4 *Overall Labor Effectiveness (OLE)*

Pengolahan data OLE dilakukan dengan mengkalikan nilai rata-rata *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio*.

3.5 Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah *Pareto Diagram* dan *Root Cause Analysis (RCA)* pada *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* serta nilai OLE yang dibawah standar dunia. Dilanjutkan dengan menganalisis akar penyebab dari masalah tersebut menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)*. *Tools* yang digunakan untuk metode ini adalah *Cause Effect Diagram (CED)* dan *5 Why's*. Kemudian menggunakan *Pareto Diagram* untuk menentukan prioritas dari permasalahan yang harus segera diatasi. Hasil dari analisis data akan menjadi acuan dalam pemberian usulan perbaikan.

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari diagram alur penelitian pada gambar 3.1:

1. Mulai

Penelitian dimulai dengan mempersiapkan judul dan topik penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Dilakukan observasi untuk mengamati dan mengidentifikasi proses-proses serta mencari permasalahan yang dapat diangkat menjadi masalah yang harus diselesaikan.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari teori tentang topik terkait penelitian serta pencari penelitian-penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pedoman atau acuan dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat mencapai tujuan penelitian yang diinginkan.

4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian yang berupa data primer dan sekunder dari kelompok kerja *sanding* dan *buffing small GB*.

5. Pegolahan Data

a. Perhitungan *availability ratio*

Perhitungan ketersediaan waktu kerja produktif dibandingkan dengan waktu yang tersedia.

b. Perhitungan *performance ratio*

Perhitungan output yang dihasilkan dibandingkan dengan jumlah waktu kerja produktif perusahaan.

c. Perhitungan *quality ratio*

Presentase pekerja menghasilkan produk yang sudah sesuai standar.

d. Perhitungan *Overall Labor Effectiveness (OLE)*

Perhitungan perkalian antara *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* menghasilkan nilai efektifitas kerja operator.

6. Analisis

Tahap selanjutnya adalah dilakukan analisis perhitungan *Overall Labor Effectiveness (OLE)* dengan nilai terendah maupun dibawah standar dunia serta menentukan faktor prioritas yang mempengaruhi nilai OLE tersebut. Faktor akan dianalisis menggunakan metode *Root Cause Analysis (RCA)* yaitu meliputi *availability ratio*, *performance ratio* dengan *tool 5 Why's* dan *quality ratio* menggunakan *tools pareto diagram* dan *Cause Effect Diagram (CED)*.

7. *Brainstorming*

Tahap selanjutnya yaitu menganalisis hasil *Root Cause Analysis (RCA)* dari ketiga faktor OLE yaitu *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* dengan metode *brainstorming* bersama pihak perusahaan untuk merumuskan usulan perbaikan.

8. Usulan Perbaikan

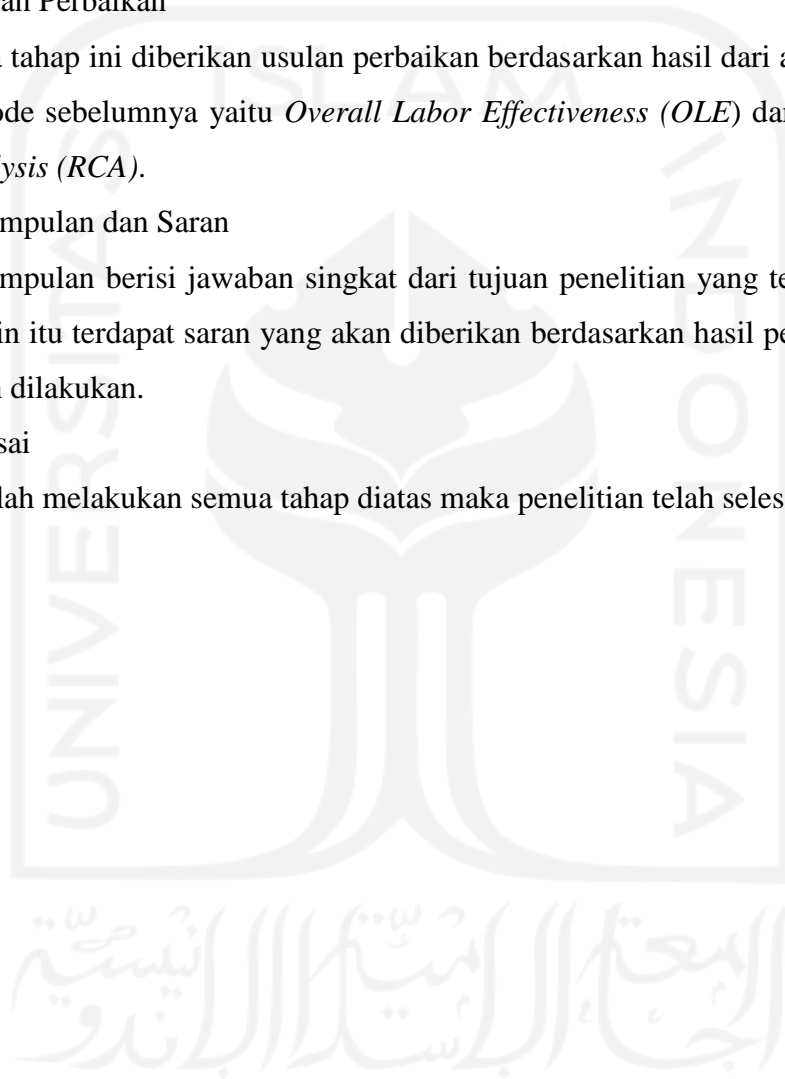
Pada tahap ini diberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil dari analisis kedua metode sebelumnya yaitu *Overall Labor Effectiveness (OLE)* dan *Root Cause Analysis (RCA)*.

9. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi jawaban singkat dari tujuan penelitian yang telah diajukan. Selain itu terdapat saran yang akan diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

10. Selesai

Setelah melakukan semua tahap diatas maka penelitian telah selesai.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

PT Yamaha Indonesia merupakan perusahaan milik *Yamaha Corporation Japan* yang berdiri pada tanggal 27 Juni 1974 buah hasil kerjasama Mr. Genichi Kawakami selaku pembesar Yamaha dengan seorang pengusaha Indonesia bernama Ali Syarif. Pada awalnya, PT Yamaha Indonesia memproduksi berbagai macam alat musik yaitu, piano domestik, *electone*, dan pianica. Mulai tahun 1990, PT Yamaha Indonesia memutuskan fokus untuk memproduksi piano instrumen dan piano *disklavier* atau yang biasa disebut dengan model *Grand Piano (GP)* dan *Upright Piano (UP)*. Piano yang diproduksi PT Yamaha Indonesia tidak hanya dipasarkan di Indonesia, namun hingga mancanegara. Hingga saat ini, 95% hasil produksi piano di PT Yamaha Indonesia diekspor hingga ke Eropa. PT Yamaha Indonesia telah memiliki ISO 9001 yang berarti perusahaan mempunyai standar kualitas yang tinggi. Perusahaan juga memiliki target *zero defect* dengan tujuan untuk meminimalisir kerugian dalam proses produksi, serta meningkatkan produktivitas perusahaan.

PT Yamaha Indonesia memproduksi piano jenis upright piano dan grand piano dengan berbagai varian warna dan model. Selain itu, PT Yamaha Indonesia memproduksi *part-part* piano (kabinet) yang nantinya akan diekspor untuk dirakit diperusahaan atau negara lain. Varian *Upright Piano* yang banyak diproduksi yaitu *Polished Ebony (PE)*, *Polished Mahogany (PM)*, *Polished Walnut (PW)*, dan *Polished White (PWH)*. *Upright piano (UP)* merupakan piano dengan posisi *soundboard* vertikal atau tegak. Berikut merupakan contoh varian warna dari upright piano.



Gambar 4. 1 Varian Warna *Upright Piano (UP)*

Untuk model *Grand Piano* juga memiliki beberapa varian warna yaitu *Polished Ebony (PE)*, *Polished Mahogany (PM)*, *Polished Walnut (PW)*, dan *Polished White (PWH)*. *Grand Piano* terdiri dari 2 varian yaitu GB dan GN2. Varian *Grand Baby (GB)* merupakan piano dengan konsep desain Seri C Yamaha, GB menghasilkan jangkauan dinamis yang luas dengan suara luar biasa. Berikut ini merupakan contoh model *Grand Baby (GB) Piano*.



Gambar 4. 2 *Grand Baby (GB) Piano*

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Kelompok Kerja *Sanding Small GB*

4.2.1.1 Data *Availability Ratio*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan nilai *availability ratio* adalah data-data kehilangan jam kerja seperti absen, *transfer out* dan *non production time*. Data lainnya seperti *transfer in* merupakan data jam kerja tambahan, sehingga dalam perhitungan kehilangan jam kerja jumlah nilai absen, *transfer out* dan *non production time* akan dikurangi dengan nilai *transfer in*. Berikut adalah data yang diambil selama 30 hari pengamatan dengan rentan waktu antara bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 1 Data *Availability Ratio Sanding Small GB*

Data Ke -	Tanggal	Absen (Menit)	Transfer In (Menit)	Transfer Out (Menit)	Non Production Time (Menit)
1	01/02/2021	480	480	0	0
2	02/02/2021	960	380	0	0
3	03/02/2021	960	0	0	0
4	04/02/2021	960	0	0	0
5	05/02/2021	960	0	0	0
6	08/02/2021	0	240	0	0
7	09/02/2021	0	240	0	0
8	10/02/2021	0	240	0	0
9	11/02/2021	0	0	960	0
10	15/02/2021	0	0	960	0
11	16/02/2021	0	0	960	0
12	17/02/2021	0	0	960	0
13	18/02/2021	0	0	1440	0
14	19/02/2021	0	0	1200	0
15	22/02/2021	480	0	1440	0
16	23/02/2021	0	0	960	0
17	24/02/2021	0	0	1200	0
18	25/02/2021	0	0	720	0
19	01/03/2021	0	0	0	0
20	02/03/2021	0	0	0	0
21	03/03/2021	0	300	0	0
22	04/03/2021	0	240	0	0
23	05/03/2021	0	240	0	0
24	08/03/2021	0	0	0	0
25	09/03/2021	0	0	0	0
26	10/03/2021	0	0	0	0
27	12/03/2021	0	0	0	0

Data Ke -	Tanggal	Absen (Menit)	Transfer In (Menit)	Transfer Out (Menit)	Non Production Time (Menit)
28	15/03/2021	0	0	0	0
29	16/03/2021	0	0	0	0
30	17/03/2021	0	0	0	0

Berdasarkan data pada tabel 4.1, menunjukkan bahwa terdapat 2 hari absen selama 480 menit, 4 hari absen selama 960 menit, 5 hari *transfer out* selama 960 menit, 2 hari *transfer out* selama 1440 menit, 2 hari *transfer out* selama 1200 menit, 1 hari *transfer out* selama 720 menit, 5 hari *transfer in* selama 240 menit, dan 1 hari *transfer in* selama 300, 380, & 480 menit.

4.2.1.2 Data Performance Ratio

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *performance ratio* meliputi *output* produksi aktual perhari dan target produksi perhari yang sudah ditetapkan perusahaan. Berikut ini adalah data *output* dan target produksi dari kelompok kerja *sanding small GB* yang diambil selama 30 hari pengamatan dalam rentan waktu bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 2 Data *Performance Ratio Sanding Small GB*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Target Produksi (Pcs)
1	01/02/2021	395	500
2	02/02/2021	415	481
3	03/02/2021	416	478
4	04/02/2021	444	446
5	05/02/2021	440	456
6	08/02/2021	492	456
7	09/02/2021	456	469
8	10/02/2021	425	463
9	11/02/2021	411	482
10	15/02/2021	488	486
11	16/02/2021	495	494
12	17/02/2021	446	483
13	18/02/2021	495	474
14	19/02/2021	481	498
15	22/02/2021	514	499
16	23/02/2021	456	472
17	24/02/2021	393	490
18	25/02/2021	466	502

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Target Produksi (Pcs)
19	01/03/2021	447	491
20	02/03/2021	473	503
21	03/03/2021	415	503
22	04/03/2021	509	548
23	05/03/2021	378	499
24	08/03/2021	497	490
25	09/03/2021	459	452
26	10/03/2021	420	459
27	12/03/2021	473	490
28	15/03/2021	475	475
29	16/03/2021	482	469
30	17/03/2021	446	447

Berdasarkan data table 4.2, hanya ada 10 hari dimana *output* produksi yang dihasilkan mencapai atau melebihi target produksi. Sementara 20 hari yang lainnya hampir mencapai target ataupun masih jauh dari target produksi yang ditetapkan.

4.2.1.3 Data *Quality Ratio*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *quality ratio* meliputi data *output* produksi aktual dan data produk cacat atau *defect*. Data *defect* yang digunakan merupakan data *defect* temuan *quality control* (QC) yang ditemukan saat proses dan dikerjakan berulang kembali ke proses *sanding* atau *buffing*. Berikut ini adalah data *output* dan produk cacat atau *defect* dari kelompok kerja *sanding small GB* yang diambil berdasarkan 30 hari pengamatan dengan rentan waktu bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 3 Data *Quality Ratio Sanding Small GB*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
1	01/02/2021	395	192
2	02/02/2021	415	154
3	03/02/2021	416	128
4	04/02/2021	444	245
5	05/02/2021	440	174
6	08/02/2021	492	214
7	09/02/2021	456	256
8	10/02/2021	425	181

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
9	11/02/2021	411	314
10	15/02/2021	488	206
11	16/02/2021	495	205
12	17/02/2021	446	193
13	18/02/2021	495	248
14	19/02/2021	481	244
15	22/02/2021	514	220
16	23/02/2021	456	220
17	24/02/2021	393	147
18	25/02/2021	466	275
19	01/03/2021	447	294
20	02/03/2021	473	217
21	03/03/2021	415	186
22	04/03/2021	509	182
23	05/03/2021	378	219
24	08/03/2021	497	236
25	09/03/2021	459	195
26	10/03/2021	420	147
27	12/03/2021	473	213
28	15/03/2021	475	139
29	16/03/2021	482	162
30	17/03/2021	446	124

Berdasarkan data yang didapatkan, dari 30 hari pengamatan setiap harinya terdapat produk *defect* pada kelompok kerja tersebut. *Defect* berasal dari data temuan *quality control (QC)* yang ditemukan saat proses maupun setelah proses *buffing* yang akan dikembalikan ke bagian *sanding & buffing* untuk diproses ulang, sehingga jumlah *defect* pada *sanding & buffing* sama. Jumlah produk cacat/*defect* yang paling banyak dalam satu hari yaitu sebesar 314 pcs pada data ke-9.

4.2.2 Data Kelompok Kerja *Buffing Small GB*

4.2.2.1 Data *Availability Ratio*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan nilai *availability ratio* adalah data-data kehilangan jam kerja seperti absen, *transfer out* dan *non production time*. Data lainnya seperti *transfer in* merupakan data jam kerja tambahan, sehingga dalam perhitungan kehilangan jam kerja jumlah nilai absen, *transfer out* dan *non production time* akan dikurangi dengan nilai *transfer in*. Berikut adalah data yang

diambil selama 30 hari pengamatan dengan rentan waktu antara bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 4 Data Availability Ratio Buffing Small GB

Data Ke -	Tanggal	Absen (Menit)	Transfer In (Menit)	Transfer Out (Menit)	Non Production Time (Menit)
1	01/02/2021	0	0	480	0
2	02/02/2021	0	0	480	0
3	03/02/2021	0	0	480	0
4	04/02/2021	0	0	480	0
5	05/02/2021	0	0	480	0
6	08/02/2021	0	0	480	0
7	09/02/2021	240	0	480	0
8	10/02/2021	0	0	480	0
9	11/02/2021	0	0	630	0
10	15/02/2021	0	0	630	0
11	16/02/2021	0	0	630	0
12	17/02/2021	0	0	480	0
13	18/02/2021	480	0	0	0
14	19/02/2021	240	0	0	0
15	22/02/2021	0	0	0	0
16	23/02/2021	0	0	0	0
17	24/02/2021	0	0	0	0
18	25/02/2021	0	0	0	0
19	01/03/2021	0	0	0	0
20	02/03/2021	0	0	240	0
21	03/03/2021	0	0	390	0
22	04/03/2021	0	0	630	0
23	05/03/2021	0	0	480	0
24	08/03/2021	0	0	240	0
25	09/03/2021	0	0	240	0
26	10/03/2021	0	0	240	0
27	12/03/2021	0	0	240	0
28	15/03/2021	0	0	240	0
29	16/03/2021	0	0	240	0
30	17/03/2021	0	0	480	0

Berdasarkan data pada tabel 4.4, menunjukkan bahwa terdapat 2 hari absen selama 240 menit, 1 hari absen selama 480 menit, 11 hari *transfer out* selama 480 menit, 4 hari *transfer out* selama 630 menit, 7 hari *transfer out* selama 240 menit, dan 1 hari *transfer out* selama 390 menit.

4.2.2.2 Data *Performance Ratio*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *performance ratio* meliputi *output* produksi aktual perhari dan target produksi perhari yang sudah ditetapkan perusahaan. Berikut ini adalah data *output* dan target produksi dari kelompok kerja *buffing small GB* yang diambil selama 30 hari pengamatan dalam rentan waktu bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 5 Data *Performance Ratio Buffing Small GB*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Target Produksi (Pcs)
1	01/02/2021	413	479
2	02/02/2021	371	466
3	03/02/2021	369	464
4	04/02/2021	425	455
5	05/02/2021	333	434
6	08/02/2021	432	431
7	09/02/2021	459	459
8	10/02/2021	332	453
9	11/02/2021	413	463
10	15/02/2021	469	468
11	16/02/2021	477	472
12	17/02/2021	414	474
13	18/02/2021	453	447
14	19/02/2021	407	472
15	22/02/2021	470	471
16	23/02/2021	455	468
17	24/02/2021	494	487
18	25/02/2021	492	490
19	01/03/2021	489	537
20	02/03/2021	441	482
21	03/03/2021	396	477
22	04/03/2021	466	472
23	05/03/2021	417	520
24	08/03/2021	498	477
25	09/03/2021	448	474
26	10/03/2021	370	435
27	12/03/2021	387	455
28	15/03/2021	505	480
29	16/03/2021	488	458
30	17/03/2021	486	466

Berdasarkan data table 4.5, hanya ada 13 hari dimana *output* produksi yang dihasilkan mencapai atau melebihi target produksi. Sementara 17 hari yang lainnya hampir mencapai target ataupun masih jauh dari target produksi yang ditetapkan.

4.2.2.3 Data *Quality Ratio*

Data yang dibutuhkan dalam perhitungan *quality ratio* meliputi data *output* produksi aktual dan data produk cacat atau *defect*. Berikut ini adalah data *output* dan produk cacat atau *defect* dari kelompok kerja *buffing small GB* yang diambil berdasarkan 30 hari pengamatan dengan rentan waktu bulan Februari – Maret 2021.

Tabel 4. 6 Data *Quality Ratio Buffing Small GB*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
1	01/02/2021	413	192
2	02/02/2021	371	154
3	03/02/2021	369	128
4	04/02/2021	425	245
5	05/02/2021	333	174
6	08/02/2021	432	214
7	09/02/2021	459	256
8	10/02/2021	332	181
9	11/02/2021	413	314
10	15/02/2021	469	206
11	16/02/2021	477	205
12	17/02/2021	414	193
13	18/02/2021	453	248
14	19/02/2021	407	244
15	22/02/2021	470	220
16	23/02/2021	455	220
17	24/02/2021	494	147
18	25/02/2021	492	275
19	01/03/2021	489	294
20	02/03/2021	441	217
21	03/03/2021	396	186
22	04/03/2021	466	182
23	05/03/2021	417	219
24	08/03/2021	498	236
25	09/03/2021	448	195
26	10/03/2021	370	147

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
27	12/03/2021	387	213
28	15/03/2021	505	139
29	16/03/2021	488	162
30	17/03/2021	486	124

Berdasarkan data yang didapatkan, dari 30 hari pengamatan setiap harinya terdapat produk *defect* pada kelompok kerja tersebut. *Defect* berasal dari data temuan *quality control (QC)* yang ditemukan saat proses maupun setelah proses *buffing* yang akan dikembalikan ke bagian *sanding & buffing* untuk diproses ulang, sehingga jumlah *defect* pada *sanding & buffing* sama. Jumlah produk cacat/*defect* yang paling banyak dalam satu hari yaitu sebesar 314 pcs pada data ke-9.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Kelompok Kerja *Sanding Small GB*

4.3.1.1 *Availability Ratio*

Perhitungan nilai *availability ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.1). Perhitungan dilakukan dengan mengurangi tingkat *availability ratio* 100% dengan perbandingan antara jumlah kehilangan jam kerja (menit) dengan waktu jam kerja (menit). Pada kelompok kerja *sanding small GB*, jumlah kehilangan jam kerja didapatkan dari hasil perhitungan data jumlah absen, *transfer out*, dan *non production time* dikurangi dengan jumlah *transfer in*. Sedangkan, waktu yang tersedia diperoleh melalui jumlah jam kerja per hari dikalikan dengan jumlah operator yaitu 9 orang pada bulan februari dan 7 orang pada bulan maret. Sebagai contoh tabel 4.7 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *availability ratio* pada kelompok kerja *sanding small GB*.

Tabel 4. 7 Contoh Perhitungan *Availability Ratio Sanding*

Data Ke -	Tanggal	Absen (Menit)	Transfer In (Menit)	Transfer Out (Menit)	Non Production Time (Menit)
2	02/02/2021	960	380	0	0

Tabel 4.7 merupakan data ke-2 dengan nilai absen sebesar 960 menit dan *transfer in* sebesar 380 menit. Berikut adalah contoh perhitungan nilai *availability ratio* pada data ke-2:

$$A = 100\% - \frac{LT_n}{WYT}$$

$$A = 100\% - \frac{(Absen+Transfer Out+Non Production Time)-Transfer In}{480 \text{ menit} \times 9 \text{ operator}}$$

$$A = 100\% - \frac{(960+0+0)-380}{4320}$$

$$A = 100\% - 13,43\%$$

$$A = 86,57\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *availability ratio* kelompok kerja *sanding small GB* pada pengamatan hari ke-2 sebesar 87%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *availability ratio* pada hari itu masih dibawah standar dunia yaitu 90%. Nilai *availability ratio* yang digunakan untuk menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 8 Hasil Pengolahan *Availability Ratio Sanding*

Data Ke -	Tanggal	Avaliability Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	100%	90%
2	02/02/2021	87%	90%
3	03/02/2021	78%	90%
4	04/02/2021	78%	90%
5	05/02/2021	78%	90%
6	08/02/2021	106%	90%
7	09/02/2021	106%	90%
8	10/02/2021	106%	90%
9	11/02/2021	78%	90%
10	15/02/2021	78%	90%
11	16/02/2021	78%	90%
12	17/02/2021	78%	90%
13	18/02/2021	67%	90%
14	19/02/2021	72%	90%
15	22/02/2021	56%	90%
16	23/02/2021	78%	90%
17	24/02/2021	72%	90%
18	25/02/2021	83%	90%
19	01/03/2021	100%	90%
20	02/03/2021	100%	90%
21	03/03/2021	109%	90%
22	04/03/2021	107%	90%
23	05/03/2021	107%	90%

Data Ke -	Tanggal	Avaliability Ratio	World Class Standard
24	08/03/2021	100%	90%
25	09/03/2021	100%	90%
26	10/03/2021	100%	90%
27	12/03/2021	100%	90%
28	15/03/2021	100%	90%
29	16/03/2021	100%	90%
30	17/03/2021	100%	90%
Rata-rata		90%	90%

Berdasarkan hasil perhitungan pada table 4.8 , terdapat 14 hari kerja yang masih dibawah standar dunia yaitu 90%. Sedangkan sisanya, sudah mencapai atau bahkan melebihi standar dunia yang ditetapkan. Dari 30 hari pengamatan, nilai *availability ratio* yang diperoleh sama dengan nilai standar dunia yaitu 90%.

4.3.1.2 Performance Ratio

Perhitungan nilai *performance ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.2). Perhitungan berdasarkan persentase antara jumlah output produksi dibandingkan dengan target produksinya dalam satu hari kerja. Sebagai contoh tabel 4.9 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *performance ratio* pada kelompok kerja *sanding small GB*.

Tabel 4. 9 Contoh Perhitungan *Performance Ratio Sanding*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Target Produksi (Pcs)
2	02/02/2021	415	481

Tabel 4.9 merupakan data ke-2 yang menunjukkan nilai output produksi sebesar 415 pcs kabinet *small GB* dan target produksinya sebesar 481 pcs kabinet *small GB* dalam waktu satu hari kerja. Perhitungan nilai *performance ratio* dihitung berdasarkan rumus (2.2) yaitu:

$$P = \sum_{n=1}^k \left(\frac{P_n}{T} \times 100\% \right)$$

$$P = \frac{415}{481} \times 100\%$$

$$P = 86\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *performance ratio* kelompok kerja *sanding small GB* pada pengamatan hari ke-2 sebesar 86%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *performance ratio* pada hari itu dibawah standar dunia yaitu 95%. Nilai *performance ratio* yang digunakan untuk menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 10 Hasil Pengolahan *Performnace Ratio Sanding*

Data Ke -	Tanggal	Performance Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	79%	95%
2	02/02/2021	86%	95%
3	03/02/2021	87%	95%
4	04/02/2021	100%	95%
5	05/02/2021	96%	95%
6	08/02/2021	108%	95%
7	09/02/2021	97%	95%
8	10/02/2021	92%	95%
9	11/02/2021	85%	95%
10	15/02/2021	100%	95%
11	16/02/2021	100%	95%
12	17/02/2021	92%	95%
13	18/02/2021	104%	95%
14	19/02/2021	97%	95%
15	22/02/2021	103%	95%
16	23/02/2021	97%	95%
17	24/02/2021	80%	95%
18	25/02/2021	93%	95%
19	01/03/2021	91%	95%
20	02/03/2021	94%	95%
21	03/03/2021	83%	95%
22	04/03/2021	93%	95%
23	05/03/2021	76%	95%
24	08/03/2021	101%	95%
25	09/03/2021	102%	95%
26	10/03/2021	92%	95%
27	12/03/2021	97%	95%
28	15/03/2021	100%	95%
29	16/03/2021	103%	95%
30	17/03/2021	100%	95%
Rata-rata		94%	95%

Berdasarkan perhitungan *performance ratio* pada table 4.10, terdapat 14 hari kerja yang belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 95%. Sedangkan sisanya sudah mencapai atau melebihi nilai standar dunia yang ditetapkan. Dari 30 hari pengamatan, diperoleh nilai *performance ratio* yang masih sedikit dibawah standar dunia yaitu 94%.

4.3.1.3 *Quality Ratio*

Perhitungan nilai *quality ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.3). Perhitungan berdasarkan persentase antara jumlah *output* produksi dibandingkan dengan jumlah produk cacat atau *defect* dalam satu hari kerja. Sebagai contoh tabel 4.11 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *quality ratio* pada kelompok kerja *sanding small GB*.

Tabel 4. 11 Contoh Perhitungan *Quality Ratio Sanding*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
2	02/02/2021	415	154

Tabel 4.11 merupakan data ke-2 dengan menunjukkan nilai *output* produksi sebesar 415 pcs kabinet *small GB* dan jumlah produk cacat sebesar 154 pcs kabinet *small GB* dalam waktu satu hari kerja. Perhitungan nilai *quality ratio* dihitung berdasarkan rumus (2.3) yaitu:

$$Q = \sum_{n=1}^k \frac{P_n - D_n}{P_n} \times 100\%$$

$$Q = \frac{415 - 154}{415} \times 100\%$$

$$Q = 63\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *quality ratio* kelompok kerja *sanding small GB* pada pengamatan hari ke-2 sebesar 63%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *quality ratio* pada hari itu masih dibawah standar dunia yaitu 100%. Nilai *quality ratio* yang digunakan untuk menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 12 Hasil Pengolahan *Quality Ratio Sanding*

Data Ke -	Tanggal	Quality Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	51%	100%
2	02/02/2021	63%	100%
3	03/02/2021	69%	100%
4	04/02/2021	45%	100%
5	05/02/2021	60%	100%
6	08/02/2021	57%	100%
7	09/02/2021	44%	100%
8	10/02/2021	57%	100%
9	11/02/2021	24%	100%
10	15/02/2021	58%	100%
11	16/02/2021	59%	100%
12	17/02/2021	57%	100%
13	18/02/2021	50%	100%
14	19/02/2021	49%	100%
15	22/02/2021	57%	100%
16	23/02/2021	52%	100%
17	24/02/2021	63%	100%
18	25/02/2021	41%	100%
19	01/03/2021	34%	100%
20	02/03/2021	54%	100%
21	03/03/2021	55%	100%
22	04/03/2021	64%	100%
23	05/03/2021	42%	100%
24	08/03/2021	53%	100%
25	09/03/2021	58%	100%
26	10/03/2021	65%	100%
27	12/03/2021	55%	100%
28	15/03/2021	71%	100%
29	16/03/2021	66%	100%
30	17/03/2021	72%	100%
Rata-rata		55%	100%

Berdasarkan perhitungan *quality ratio* pada table 4.12, seluruh data 30 hari kerja masih belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 100%. Hal ini mengakibatkan rendahnya nilai *quality ratio* yaitu sebesar 55% yang berada jauh dibawah standar dunia.

4.3.1.4 Overall Labour Effectiveness

Perhitungan nilai *overall labour effectiveness (OLE)* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.4). Perhitungan skor OLE diperoleh dari hasil perkalian antara nilai 3 variabel pendukung yaitu nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*. Sebagai contoh tabel 4.13 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *overall labour effectiveness* pada kelompok kerja *sanding small GB*.

Tabel 4. 13 Contoh Perhitungan OLE *Sanding*

Data Ke -	Tanggal	<i>Availability Ratio</i>	<i>Performance Ratio</i>	<i>Quality Ratio</i>
2	02/02/2021	87%	86%	63%

Tabel 4.13 merupakan data ke-2 dengan menunjukkan nilai *availability ratio* sebesar 87%, *performance ratio* sebesar 86%, dan *quality ratio* sebesar 63%. Perhitungan nilai Overall Labour Effectiveness dihitung berdasarkan rumus (2.4) yaitu:

$$\begin{aligned}OLE &= A \times P \times Q \\OLE &= 87\% \times 86\% \times 63\% \\OLE &= 47\%\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, nilai OLE yang didapatkan kelompok kerja *sanding small GB* pada pengamatan hari ke-2 adalah sebesar 47%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai OLE yang didapatkan pada hari itu dibawah standar dunia yaitu 85%. Nilai skor OLE yang digunakan untuk menilai tingkat efektivitas pekerja pada kelompok kerja *sanding small GB* didapatkan berdasarkan rata-rata nilai OLE selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil yang didapatkan berdasarkan perhitungan dan perbandingannya dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 14 Hasil Pengolahan OLE *Sanding*

Data Ke -	Tanggal	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OLE	World Class Standard
1	01/02/2021	100%	79%	51%	41%	85%
2	02/02/2021	87%	86%	63%	47%	85%
3	03/02/2021	78%	87%	69%	47%	85%
4	04/02/2021	78%	100%	45%	35%	85%
5	05/02/2021	78%	96%	60%	45%	85%
6	08/02/2021	106%	108%	57%	64%	85%
7	09/02/2021	106%	97%	44%	45%	85%
8	10/02/2021	106%	92%	57%	56%	85%
9	11/02/2021	78%	85%	24%	16%	85%
10	15/02/2021	78%	100%	58%	45%	85%
11	16/02/2021	78%	100%	59%	46%	85%
12	17/02/2021	78%	92%	57%	41%	85%
13	18/02/2021	67%	104%	50%	35%	85%
14	19/02/2021	72%	97%	49%	34%	85%
15	22/02/2021	56%	103%	57%	33%	85%
16	23/02/2021	78%	97%	52%	39%	85%
17	24/02/2021	72%	80%	63%	36%	85%
18	25/02/2021	83%	93%	41%	32%	85%
19	01/03/2021	100%	91%	34%	31%	85%
20	02/03/2021	100%	94%	54%	51%	85%
21	03/03/2021	109%	83%	55%	50%	85%
22	04/03/2021	107%	93%	64%	64%	85%
23	05/03/2021	107%	76%	42%	34%	85%
24	08/03/2021	100%	101%	53%	53%	85%
25	09/03/2021	100%	102%	58%	58%	85%
26	10/03/2021	100%	92%	65%	59%	85%
27	12/03/2021	100%	97%	55%	53%	85%
28	15/03/2021	100%	100%	71%	71%	85%
29	16/03/2021	100%	103%	66%	77%	85%
30	17/03/2021	100%	100%	72%	83%	85%
Rata-rata		90%	94%	55%	47%	85%

Berdasarkan perhitungan nilai OLE pada table 4.14, dari 30 data hari kerja rata-rata nilai OLE sebesar 47%, dimana masih belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 85%. Jika dilihat berdasarkan rata-rata nilai ketiga faktor yaitu *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*, maka nilai

quality ratio adalah yang paling berpengaruh terhadap hasil perhitungan nilai OLE kelompok kerja *sanding small GB*.

4.3.2 Kelompok Kerja *Buffing Small GB*

4.3.2.1 *Availability Ratio*

Perhitungan nilai *availability ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.1). Perhitungan dilakukan dengan mengurangi tingkat *availability ratio* 100% dengan perbandingan antara jumlah kehilangan jam kerja (menit) dengan waktu jam kerja (menit). Pada kelompok kerja *buffing small GB*, jumlah kehilangan jam kerja didapatkan dari hasil perhitungan data jumlah absen, *transfer out*, dan *non production time* dikurangi dengan jumlah *transfer in*. Sedangkan, waktu yang tersedia diperoleh melalui jumlah jam kerja per hari dikalikan dengan jumlah operator yaitu 8 orang. Sebagai contoh tabel 4.15 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *availability ratio* pada kelompok kerja *buffing small GB*.

Tabel 4. 15 Contoh Perhitungan *Availability Ratio Buffing*

Data Ke -	Tanggal	Absen (Menit)	Transfer In (Menit)	Transfer Out (Menit)	Non Production Time (Menit)
7	09/02/2021	240	0	480	0

Tabel 4.15 merupakan data ke-7 dengan nilai absen sebesar 240 menit dan *transfer out* sebesar 480 menit. Berikut adalah contoh perhitungan nilai *availability ratio* pada data ke-7:

$$A = 100\% - \frac{LT_n}{WYT}$$

$$A = 100\% - \frac{(Absen + Transfer Out + Non Production Time) - Transfer In}{480 \text{ menit} \times 8 \text{ operator}}$$

$$A = 100\% - \frac{(240 + 480 + 0) - 0}{3840}$$

$$A = 100\% - 19\%$$

$$A = 81\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *availability ratio* kelompok kerja *buffing small GB* pada pengamatan hari ke-2 sebesar 87%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *availability ratio* pada hari itu masih dibawah standar dunia yaitu 90%. Nilai *availability ratio* yang digunakan untuk

menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 16 Hasil Pengolahan *Availability Ratio Buffering*

Data Ke -	Tanggal	Availability Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	88%	90%
2	02/02/2021	88%	90%
3	03/02/2021	88%	90%
4	04/02/2021	88%	90%
5	05/02/2021	88%	90%
6	08/02/2021	88%	90%
7	09/02/2021	81%	90%
8	10/02/2021	88%	90%
9	11/02/2021	84%	90%
10	15/02/2021	84%	90%
11	16/02/2021	84%	90%
12	17/02/2021	88%	90%
13	18/02/2021	88%	90%
14	19/02/2021	94%	90%
15	22/02/2021	100%	90%
16	23/02/2021	100%	90%
17	24/02/2021	100%	90%
18	25/02/2021	100%	90%
19	01/03/2021	100%	90%
20	02/03/2021	94%	90%
21	03/03/2021	90%	90%
22	04/03/2021	84%	90%
23	05/03/2021	88%	90%
24	08/03/2021	94%	90%
25	09/03/2021	94%	90%
26	10/03/2021	94%	90%
27	12/03/2021	94%	90%
28	15/03/2021	94%	90%
29	16/03/2021	94%	90%
30	17/03/2021	88%	90%
Rata-rata		91%	90%

Berdasarkan hasil perhitungan pada table 4.16 , terdapat 16 hari kerja yang masih dibawah standar dunia yaitu 90%. Sedangkan sisanya, sudah mencapai atau bahkan melebihi standar dunia yang ditetapkan. Dari 30 hari pengamatan, nilai *availability ratio* yang diperoleh sebesar 91% sudah melebihi nilai standar dunia.

4.3.2.2 Performance Ratio

Perhitungan nilai *performance ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.2). Perhitungan berdasarkan persentase antara jumlah output produksi dibandingkan dengan target produksinya dalam satu hari kerja. Sebagai contoh tabel 17 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *performance ratio* pada kelompok kerja *buffing small GB*.

Tabel 4. 17 Contoh Perhitungan *Performance Ratio Buffing*

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Target Produksi (Pcs)
7	09/02/2021	459	459

Tabel 4.17 merupakan data ke7 yang menunjukkan nilai output produksi sebesar 459 pcs kabinet *small GB* dan target produksinya sebesar 459 pcs kabinet *small GB* dalam waktu satu hari kerja. Perhitungan nilai *performance ratio* dihitung berdasarkan rumus (2.2) yaitu:

$$P = \sum_{n=1}^k \left(\frac{P_n}{T} \times 100\% \right)$$

$$P = \frac{459}{459} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *performance ratio* kelompok kerja *buffing small GB* pada pengamatan hari ke-7 sebesar 100%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *performance ratio* pada hari itu sudah diatas standar dunia yaitu 95%. Nilai *performance ratio* yang digunakan untuk menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 18 Hasil Pengolahan *Performance Ratio Buffing*

Data Ke -	Tanggal	Performance Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	86%	95%
2	02/02/2021	80%	95%
3	03/02/2021	80%	95%
4	04/02/2021	93%	95%
5	05/02/2021	77%	95%
6	08/02/2021	100%	95%

Data Ke -	Tanggal	Performance Ratio	World Class Standard
7	09/02/2021	100%	95%
8	10/02/2021	73%	95%
9	11/02/2021	89%	95%
10	15/02/2021	100%	95%
11	16/02/2021	101%	95%
12	17/02/2021	87%	95%
13	18/02/2021	101%	95%
14	19/02/2021	86%	95%
15	22/02/2021	100%	95%
16	23/02/2021	97%	95%
17	24/02/2021	101%	95%
18	25/02/2021	100%	95%
19	01/03/2021	91%	95%
20	02/03/2021	91%	95%
21	03/03/2021	83%	95%
22	04/03/2021	99%	95%
23	05/03/2021	80%	95%
24	08/03/2021	104%	95%
25	09/03/2021	95%	95%
26	10/03/2021	85%	95%
27	12/03/2021	85%	95%
28	15/03/2021	105%	95%
29	16/03/2021	107%	95%
30	17/03/2021	104%	95%
Rata-rata		93%	95%

Berdasarkan perhitungan *performance ratio* pada table 4.18, terdapat 15 hari kerja yang belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 95%. Sedangkan sisanya sudah mencapai atau melebihi nilai standar dunia yang ditetapkan. Dari 30 hari pengamatan, diperoleh nilai *performance ratio* yang masih sedikit dibawah standar dunia yaitu sebesar 93%.

4.3.2.3 Quality Ratio

Perhitungan nilai *quality ratio* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.3). Perhitungan berdasarkan persentase antara jumlah output produksi dibandingkan dengan jumlah produk cacat atau *defect* dalam satu hari kerja. Sebagai contoh tabel 4.19 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *quality ratio* pada kelompok kerja *buffing small GB*.

Tabel 4. 19 Contoh Perhitungan Quality Ratio Buffing

Data Ke-	Tanggal	Output Produksi (Pcs)	Produk Defect (Pcs)
7	09/02/2021	459	256

Tabel 4.19 merupakan data ke-7 dengan menunjukkan nilai output produksi sebesar 459 pcs kabinet *small GB* dan jumlah produk cacat sebesar 256 kabinet *small GB* dalam waktu satu hari kerja. Perhitungan nilai *quality ratio* dihitung berdasarkan rumus (2.3) yaitu:

$$Q = \sum_{n=1}^k \frac{P_n - D_n}{P_n} \times 100\%$$

$$Q = \frac{459 - 256}{459} \times 100\%$$

$$Q = 44\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai *quality ratio* kelompok kerja *buffing small GB* pada pengamatan hari ke-7 sebesar 44%. Nilai tersebut mengartikan bahwa nilai *quality ratio* pada hari itu masih dibawah standar dunia yaitu 100%. Nilai *quality ratio* yang digunakan untuk menghitung skor OLE didapatkan dari rata-rata selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil perhitungan yang diperoleh dan dibandingkan dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 20 Hasil Pengolahan *Quality Ratio Buffing*

Data Ke -	Tanggal	Quality Ratio	World Class Standard
1	01/02/2021	54%	100%
2	02/02/2021	58%	100%
3	03/02/2021	65%	100%
4	04/02/2021	42%	100%
5	05/02/2021	48%	100%
6	08/02/2021	50%	100%
7	09/02/2021	44%	100%
8	10/02/2021	45%	100%
9	11/02/2021	24%	100%
10	15/02/2021	56%	100%
11	16/02/2021	57%	100%
12	17/02/2021	53%	100%
13	18/02/2021	45%	100%
14	19/02/2021	40%	100%

Data Ke -	Tanggal	Quality Ratio	World Class Standard
15	22/02/2021	53%	100%
16	23/02/2021	52%	100%
17	24/02/2021	70%	100%
18	25/02/2021	44%	100%
19	01/03/2021	40%	100%
20	02/03/2021	51%	100%
21	03/03/2021	53%	100%
22	04/03/2021	61%	100%
23	05/03/2021	47%	100%
24	08/03/2021	53%	100%
25	09/03/2021	56%	100%
26	10/03/2021	60%	100%
27	12/03/2021	45%	100%
28	15/03/2021	72%	100%
29	16/03/2021	67%	100%
30	17/03/2021	74%	100%
Rata- rata		53%	100%

Berdasarkan perhitungan *quality ratio* pada table 4.20, seluruh data 30 hari kerja masih belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 100%. Hal ini mengakibatkan rendahnya nilai *quality ratio* yaitu sebesar 53% yang berada jauh dibawah standar dunia.

4.3.2.4 Overall Labour Effectiveness

Perhitungan nilai *overall labour effectiveness (OLE)* dilakukan sesuai dengan rumus yang sudah dituliskan pada rumus (2.4). Perhitungan skor OLE diperoleh dari hasil perkalian antara nilai 3 variabel pendukung yaitu nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*. Sebagai contoh tabel 4.21 berisikan data yang digunakan untuk perhitungan *overall labour effectiveness* pada kelompok kerja *buffing small GB*.

Tabel 4. 21 Contoh Perhitungan OLE *Buffing*

Data Ke -	Tanggal	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio
7	09/02/2021	81%	100%	44%

Tabel 4.21 merupakan data ke-7 dengan menunjukkan nilai *availability ratio* sebesar 81%, *performance ratio* sebesar 10%, dan *quality ratio* sebesar 63%.

Perhitungan nilai Overall Labour Effectiveness dihitung berdasarkan rumus (2.4) yaitu :

$$OLE = A \times P \times Q$$

$$OLE = 81\% \times 100\% \times 44\%$$

$$OLE = 36\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, nilai OLE yang didapatkan kelompok kerja *buffing small GB* pada pengamatan hari ke-7 adalah sebesar 36%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai OLE yang didapatkan pada hari itu jauh dibawah standar dunia yaitu 85%. Nilai skor OLE yang digunakan untuk menilai tingkat efektivitas pekerja pada kelompok kerja *buffing small GB* didapatkan berdasarkan rata-rata nilai OLE selama 30 hari pengamatan. Berikut ini adalah hasil yang didapatkan berdasarkan perhitungan dan perbandingannya dengan nilai standar dunia yang ditetapkan.

Tabel 4. 22 Hasil Pengolahan OLE *Buffing*

Data Ke -	Tanggal	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OLE	World Class Standard
1	01/02/2021	88%	86%	54%	40%	85%
2	02/02/2021	88%	80%	58%	41%	85%
3	03/02/2021	88%	80%	65%	45%	85%
4	04/02/2021	88%	93%	42%	35%	85%
5	05/02/2021	88%	77%	48%	32%	85%
6	08/02/2021	88%	100%	50%	44%	85%
7	09/02/2021	81%	100%	44%	36%	85%
8	10/02/2021	88%	73%	45%	29%	85%
9	11/02/2021	84%	89%	24%	18%	85%
10	15/02/2021	84%	100%	56%	47%	85%
11	16/02/2021	84%	101%	57%	48%	85%
12	17/02/2021	88%	87%	53%	41%	85%
13	18/02/2021	88%	101%	45%	40%	85%
14	19/02/2021	94%	86%	40%	32%	85%
15	22/02/2021	100%	100%	53%	53%	85%
16	23/02/2021	100%	97%	52%	50%	85%
17	24/02/2021	100%	101%	70%	71%	85%
18	25/02/2021	100%	100%	44%	44%	85%
19	01/03/2021	100%	91%	40%	36%	85%
20	02/03/2021	94%	91%	51%	44%	85%
21	03/03/2021	90%	83%	53%	40%	85%

22	04/03/2021	84%	99%	61%	50%	85%
23	05/03/2021	88%	80%	47%	33%	85%
24	08/03/2021	94%	104%	53%	51%	85%
25	09/03/2021	94%	95%	56%	50%	85%
26	10/03/2021	94%	85%	60%	48%	85%
27	12/03/2021	94%	85%	45%	36%	85%
28	15/03/2021	94%	104%	72%	71%	85%
29	16/03/2021	94%	110%	67%	69%	85%
30	17/03/2021	88%	105%	74%	68%	85%
Rata-rata		91%	93%	53%	45%	85%

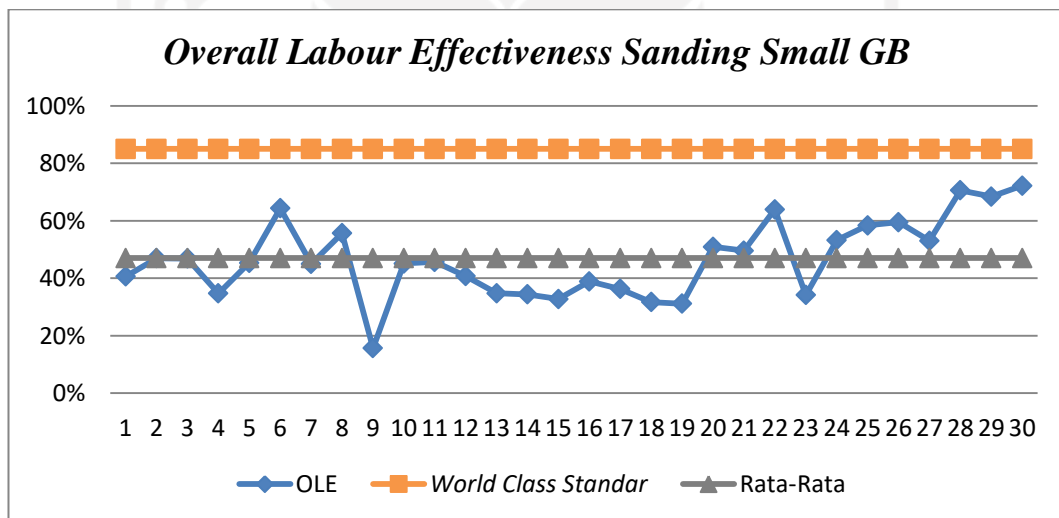
Berdasarkan perhitungan nilai OLE pada table 4.22, dari 30 data hari kerja rata-rata nilai OLE sebesar 45%, dimana masih belum mencapai standar dunia yang ditetapkan yaitu sebesar 85%. Jika dilihat berdasarkan rata-rata nilai ketiga faktor yaitu *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*, maka nilai *quality ratio* adalah yang paling berpengaruh terhadap hasil perhitungan nilai OLE kelompok kerja *buffing small GB*.

BAB V

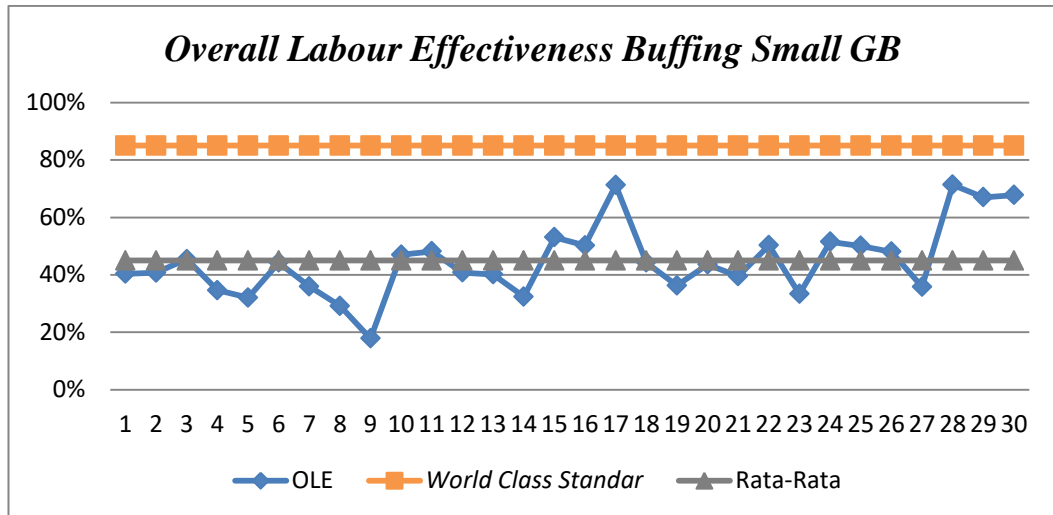
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis OLE *Sanding* dan *Buffing Small GB*

Nilai *Overall Labour Effectiveness* merupakan nilai yang menunjukkan efektifitas suatu kelompok kerja berdasarkan ketiga faktor pendukung yaitu *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio*. Setelah dilakukan pengolahan data pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* dihasilkan rata-rata nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* dalam 30 hari pengamatan berada dibawah standar dunia yang ditetapkan. Artinya, dapat dipastikan bahwa nilai OLE yang didapatkan dari kedua kelompok kerja tersebut juga berada dibawah standar dunia. Berikut ini adalah grafik hasil nilai OLE yang didapatkan selama 30 hari pengamatan seperti pada gambar 5.1 & 5.2.



Gambar 5. 1 Grafik *Overall Labour Effectiveness Sanding Small GB*



Gambar 5. 2 Grafik *Overall Labour Effectiveness Buffing Small GB*

Berdasarkan grafik 5.1 & 5.2, didapatkan nilai OLE harian pada kelompok *sanding & buffing small GB* secara keseluruhan masih berada dibawah standar dunia. Hal ini tentunya tak lepas dari pengaruh ketiga faktor OLE. Berikut ini adalah tabel 5.1 berupa rincian nilai ketiga faktor OLE pada masing-masing kelompok kerja.

Tabel 5. 1 Perbandingan Hasil OLE *Sanding dan Buffing Small GB*

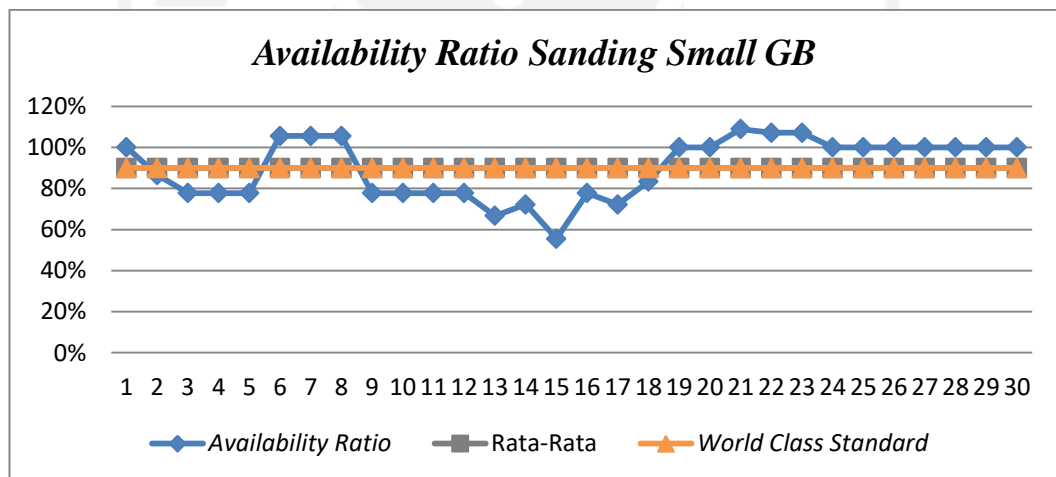
Kelompok Kerja	Availability Ratio	Performance Ratio	Quality Ratio	OLE
<i>Sanding</i>	90%	94%	55%	47%
<i>Buffing</i>	91%	93%	53%	45%
World Class Standard	90%	95%	100%	85%

Dari tabel 5.1 dapat terlihat bahwa, nilai OLE pada kelompok kerja *sanding small GB* yaitu 47% dan *buffing small GB* sebesar 45% sedangkan untuk standar dunianya adalah 85%. Untuk nilai *availability ratio* kelompok *sanding* yaitu 90% dan *buffing* sebesar 91%. Faktor kedua yaitu *performance ratio* pada kelompok *sanding* bernilai 94% dan *buffing* 93%. Faktor terakhir yaitu *quality ratio* pada kelompok *sanding* bernilai 47% dan *buffing* 53%. Berdasarkan hasil ini, faktor *performance ratio* dan *quality ratio* merupakan faktor yang memiliki nilai dibawah standar dunia. Namun, faktor yang menjadi prioritas karena sangat mempengaruhi rendahnya nilai OLE kedua kelompok kerja tersebut adalah

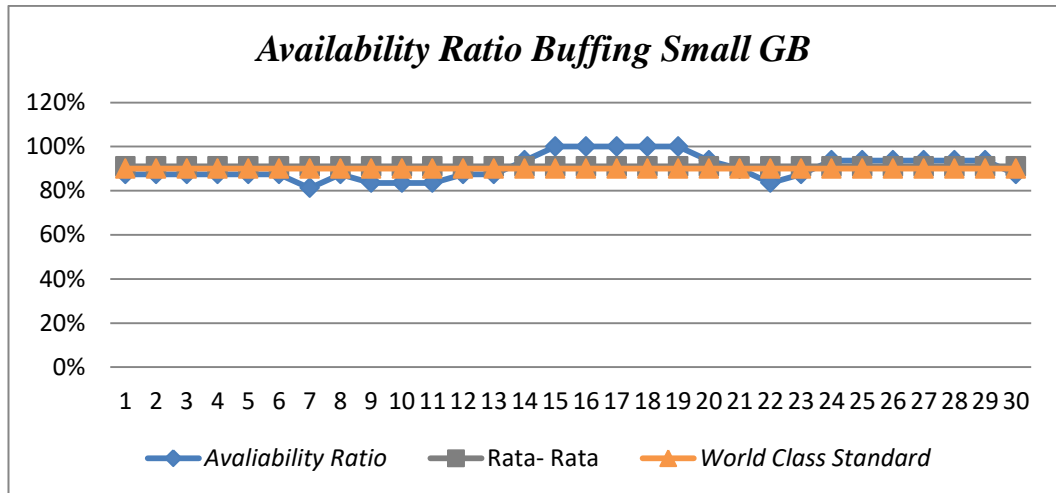
quality ratio. Banyaknya produk *defect* yang dihasilkan berakibat pada rendahnya nilai *quality ratio*. Sehingga, usulan perbaikan akan difokuskan pada faktor yang memiliki nilai rendah.

5.2 Analisis *Availability Ratio Sanding dan Buffing Small GB*

Nilai *availability Ratio* merupakan suatu nilai yang dapat dijadikan acuan perusahaan dalam melihat kinerja para karyawannya. Nilai *availability ratio* memperlihatkan pengaruh antara jumlah kehilangan jam kerja efektif terhadap kinerja karyawan tersebut. Dalam studi kasus ini, selama 30 hari pengamatan dengan rentan waktu antara bulan Februari – Maret 2021 didapatkan hasil nilai *availability ratio* pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* yang dijelaskan pada gambar 5.3 & 5.4.



Gambar 5. 3 Grafik *Availability Ratio Sanding Small GB*



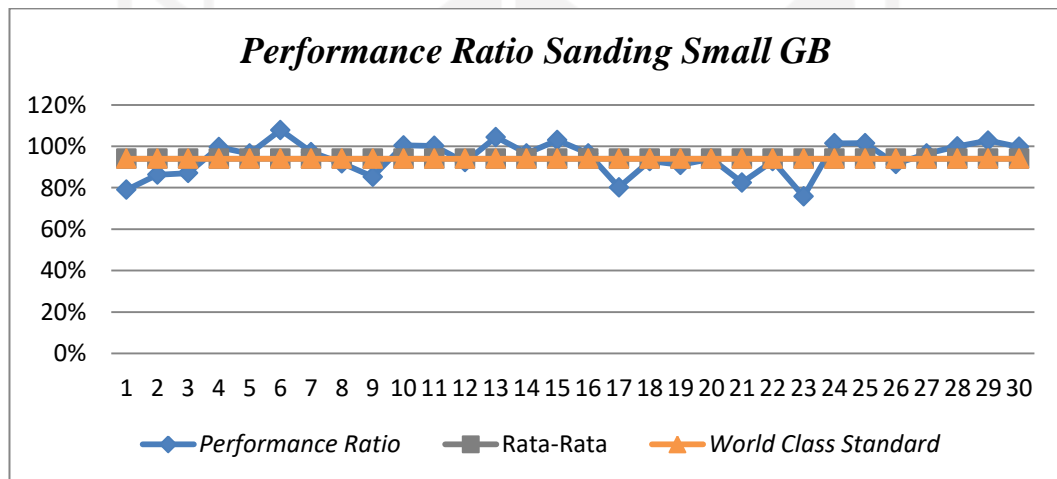
Gambar 5. 4 Grafik Availability Ratio Buffing Small GB

Berdasarkan grafik 5.3 & 5.4, nilai *availability ratio* pada kelompok kerja *sanding small GB* yang didapatkan membentuk suatu grafik yang naik-turun secara drastis, sedangkan pada kelompok kerja *buffing small GB* nilainya cenderung lebih stabil. Nilai *availability ratio* yang didapatkan oleh kelompok kerja *sanding small GB* secara rata-rata dari 30 hari pengamatan adalah sebesar 90% dan kelompok *buffing small GB* nilainya sebesar 91% dimana sudah berada diatas standar dunia yaitu sebesar 90% untuk kedua kelompok tersebut. Nilai rata-rata 30 hari *availability ratio* yang berada diatas standar dunia menunjukkan efektivitas kinerja karyawan sudah cukup baik dengan memanfaatkan ketersediaan waktu dari perusahaan. Namun, jika dilihat nilai per-harinya, nilai yang didapatkan menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan terutama pada kelompok kerja *sanding small GB*. Terdapat hari dimana nilai *availability ratio* berada dibawah standar dunia yang artinya banyak terjadi kehilangan jam kerja dan terdapat hari dimana nilai tersebut berada diatas standar dunia yang artinya terjadi kelebihan jam kerja dari semestinya 8 jam kerja/hari. Hal ini dikarenakan masih adanya kehilangan jam kerja berupa *transfer out* pada data efisiensi kelompok kerja *sanding small GB*. Menurut hasil *interview* dengan ketua kelompok (KK) *sanding small GB*, adanya *transfer out* ditujukan untuk mengisi kekosongan atau ketiadaan operator pada beberapa bagian dalam departemen yang sama apabila terdapat operator yang sakit atau izin hadir, sehingga tidak terjadi penumpukan barang yang memperlambat proses produksi. Terlepas dari hal

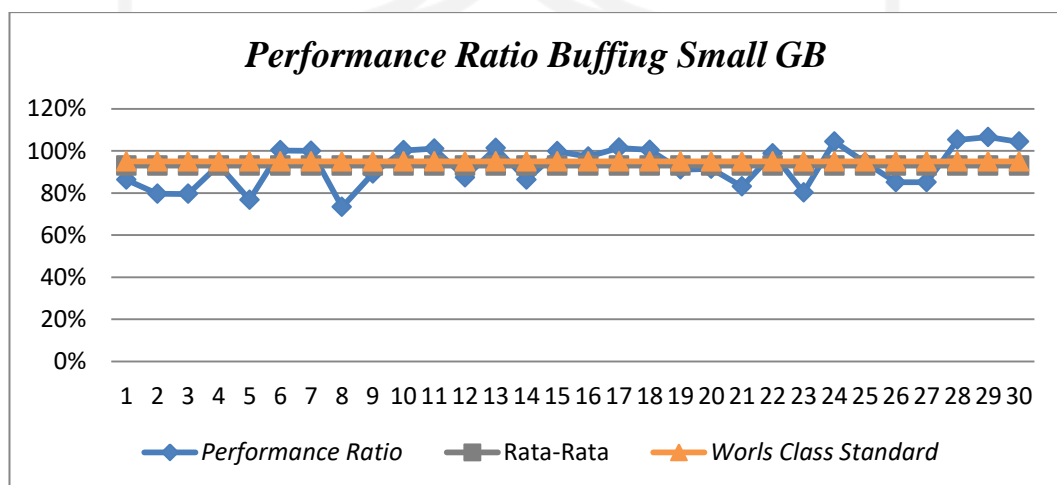
tersebut, dalam rata-rata 30 hari pengamatan kelompok kerja sanding & buffing small GB bekerja cukup efektif dengan jam kerja yang disediakan perusahaan.

5.3 Analisis Performance Ratio Sanding dan Buffing Small GB

Nilai *performance ratio* menunjukkan perbandingan antara hasil produksi aktual per hari dengan target produksi per hari yang ditetapkan oleh perusahaan. Pengamatan dilakukan selama 30 hari dengan rentan waktu antara bulan Februari – Maret 2021. Dari 30 hari pengamatan, didapatkan hasil nilai *performance ratio* pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* yang dijelaskan pada gambar 5.5 & 5.6.

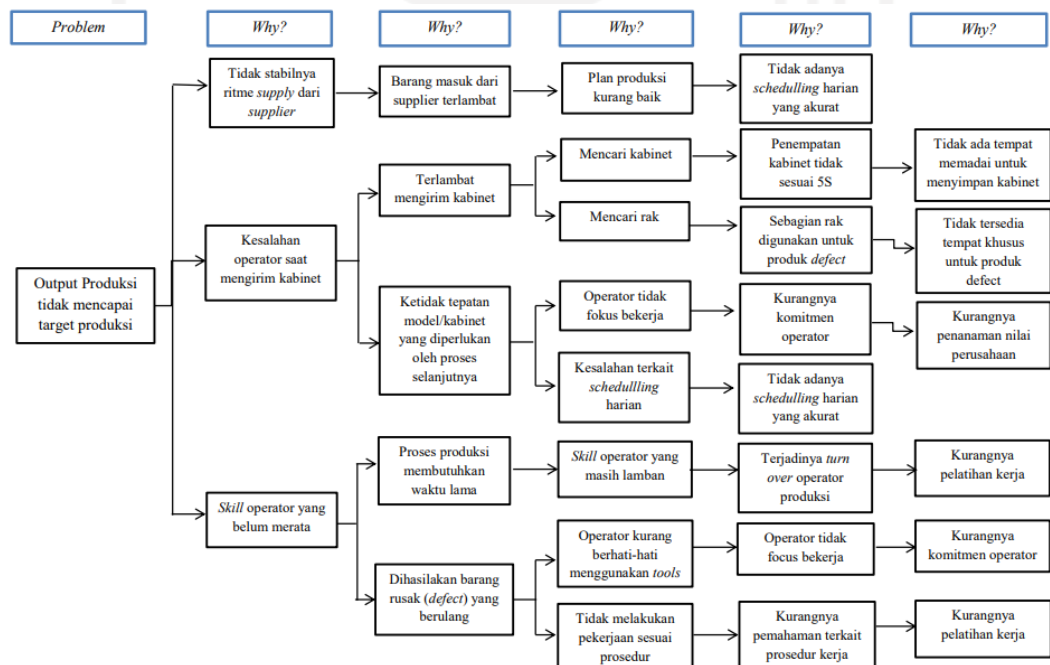


Gambar 5. 5 Grafik Performance Ratio Sanding Small GB



Gambar 5. 6 Grafik Performance Ratio Buffing Small GB

Berdasarkan grafik persebaran gambar 5.5 & 5.6, diketahui rata-rata performa *sanding small GB* berada pada angka 94% dan *buffing small GB* sebesar 93%, dimana keduanya masih berada dibawah nilai standar dunia yaitu 95%. Dengan hasil nilai rata-rata ini, tidak menunjukkan adanya kinerja buruk karena hanya berada 1-2% dibawah standar dunia. Artinya, performa kelompok kerja *sanding & buffing small GB* sudah cukup baik namun tetap perlu peningkatan performa. Jika dilihat dari hasil nilai per harinya, nilai *performance ratio* yang didapatkan menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan. Artinya dalam beberapa hari pengamatan terdapat hasil produksi kelompok kerja *sanding dan buffing small GB* yang kurang dari target. Beberapa data terakhir kelompok kerja *sanding small GB* menunjukkan penurunan dari rata-rata yang dihasilkan sebelumnya, hal ini disebabkan karena adanya penggantian operator baru yang masih belum optimal dari segi *skill* dalam bekerja. Sedangkan pada kelompok kerja *buffing small GB* turunnya rata-rata yang dihasilkan karena tidak stabilnya ritme output per jam dari bagian sebelumnya yaitu *sanding small GB*. Untuk mengetahui akar permasalahan yang terjadi, maka dilakukan analisis menggunakan diagram 5 *whys* seperti gambar 5.7.



Gambar 5. 7 5 Why's Performance Ratio Sanding & Buffing Small GB

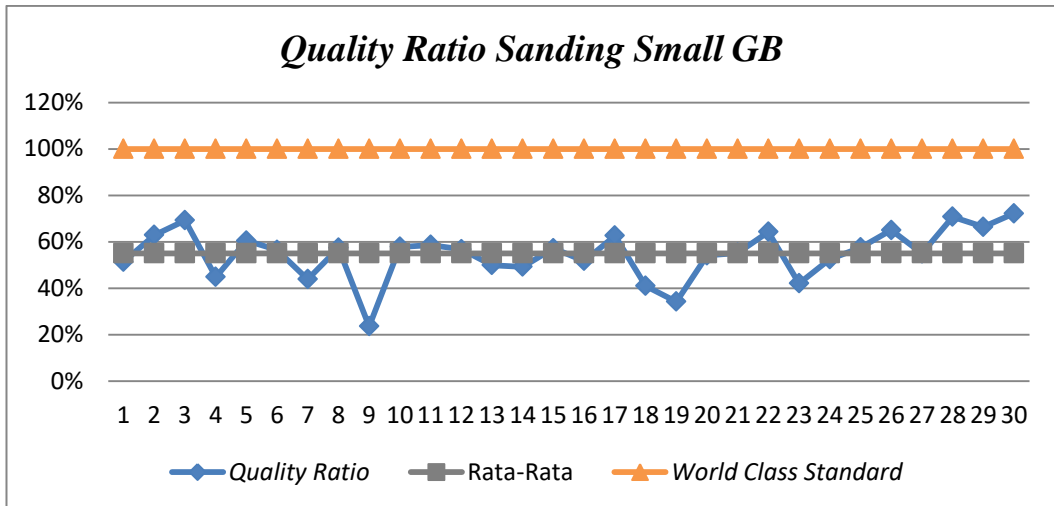
Menurut hasil diskusi yang dilakukan bersama mentor dari PT. Yamaha Indonesia dan Kepala Kelompok (KK) *sanding & buffing small GB*, didapatkan akar permasalahan seperti pada gambar diatas. Ketidak-tercapainya target produksi disebabkan karena tidak stabilnya ritme *supply* dari *supplier*, kesalahan operator dalam mengirim kabinet dan *skill* operator yang belum merata.

Tidak stabilnya ritme *supply* disebabkan karena barang masuk dari *supplier* terlambat dan plan produksi yang kurang baik. Hal ini merupakan sebuah masalah yang masih sulit dipecahkan mengingat tidak adanya *schedulling* harian yang akurat sebagai acuan permintaan barang ke *supplier*. *Schedulling* yang tidak akurat juga menimbulkan masalah lain, seperti operator melakukan kesalahan saat mengirim kabinet dari *supplier* ke proses *sanding & buffing small GB*. Operator kerap mengirimkan model/kabinet yang tidak sesuai dengan permintaan kelompok kerja *sanding & buffing* tersebut. Selain itu, operator sering kesulitan saat mencari kabinet yang akan diproses ataupun rak untuk menyimpan kabinet setelah proses *sanding/buffing* dikarenakan penempatan kabinet yang tidak sesuai dengan standar 5S.

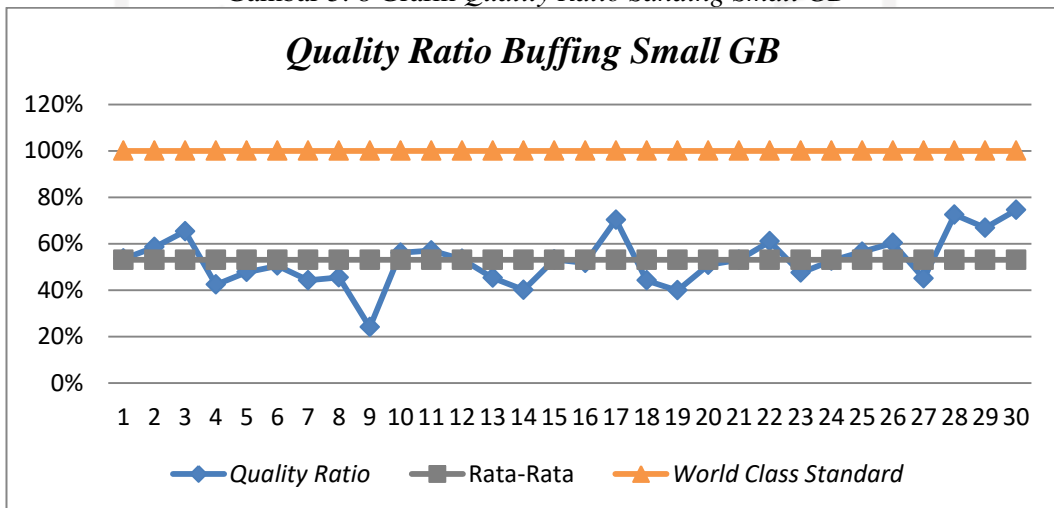
Selain dari *schedulling*, pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* juga memiliki masalah kompleks terkait *skill* operator yang belum merata. Proses produksi yang sebagian masih dikerjakan manual tentu sangat mengandalkan *skill* dari setiap operator. Operator yang memiliki *skill* rendah akan membutuhkan waktu yang lama dalam produksi. Tidak hanya itu, apabila operator melakukan kesalahan akan menimbulkan waktu yang lebih lama lagi untuk memperbaiki kabinet yang rusak. Akibatnya, proses produksi yang memakan waktu lama berimbas pada tidak tercapainya target produksi yang ditetapkan.

5.4 Analisis *Quality Ratio Sanding dan Buffing Small GB*

Nilai *quality ratio* menunjukkan pengaruh antara *output* produksi aktual dan produk *defect* dengan target produksi yang ditetapkan perusahaan. Pengamatan dilakukan selama 30 hari dengan rentan waktu antara bulan Februari – Maret 2021. Dari 30 hari pengamatan, didapatkan hasil nilai *quality ratio* yang dijelaskan pada gambar 5.8 & 5.9.



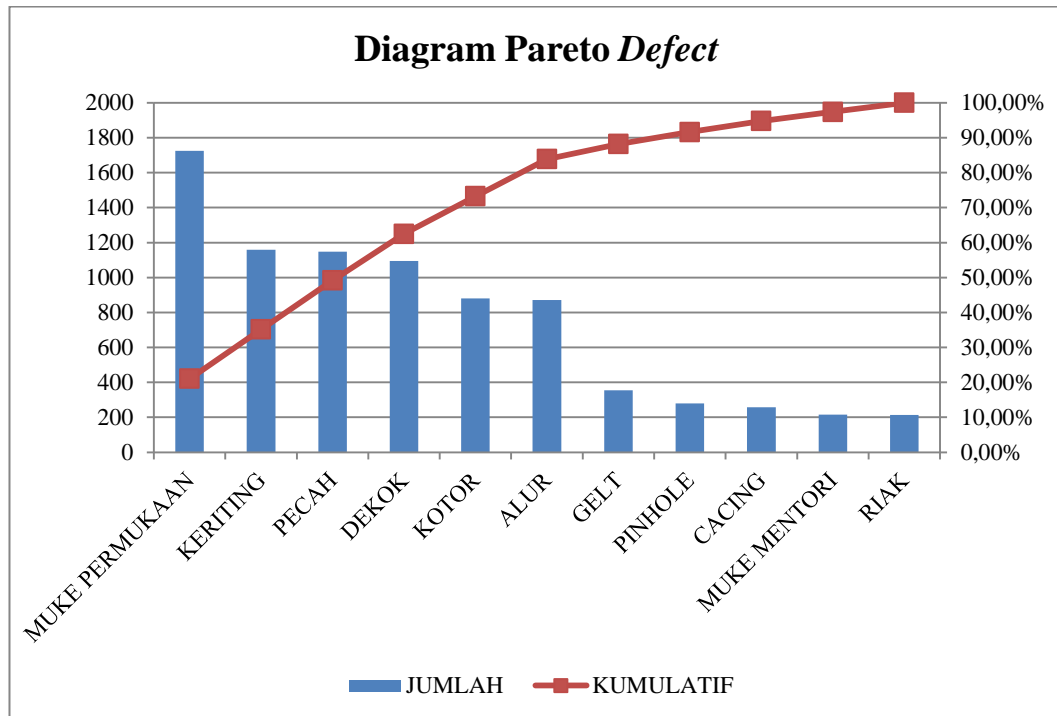
Gambar 5. 8 Grafik *Quality Ratio Sanding Small GB*



Gambar 5. 9 Grafik *Quality Ratio Buffing Small GB*

Berdasarkan hasil gambar 5.8 & 5.9 dapat dilihat bahwa seluruh data berada dibawah standar dunia dengan rata-rata kelompok *sanding small GB* sebesar 55% dan kelompok kerja *buffing small GB* sebesar 53% dimana nilai standar dunianya adalah 100%. Artinya, masalah terbesar dari bagian *sanding & buffing small GB* dalam mencapai efektifitas adalah kualitas. Masalah tersebut diakui oleh kepala kelompok, *foreman*, manager PT. Yamaha Indonesia, sehingga akar penyebab banyaknya *deadstock* menurut pimpinan perusahaan adalah kualitas yang dihasilkan. Karena piano merupakan gabungan dari kabinet-kabinet, maka apabila satu kabinet saja terlambat atau tidak sesuai permintaan maka piano tidak akan bisa di *packing* dan dikirim. Berdasarkan masalah kualitas tersebut, peneliti menganalisa tingkat persentase dari jenis temuan *defect* yang muncul pada proses

sanding & buffing small GB dari data temuan *In Check* kabinet *small GB* PT Yamaha Indonesia dalam rentang waktu bulan Februari-Juni 2021 pada diagram pareto gambar 5.10.

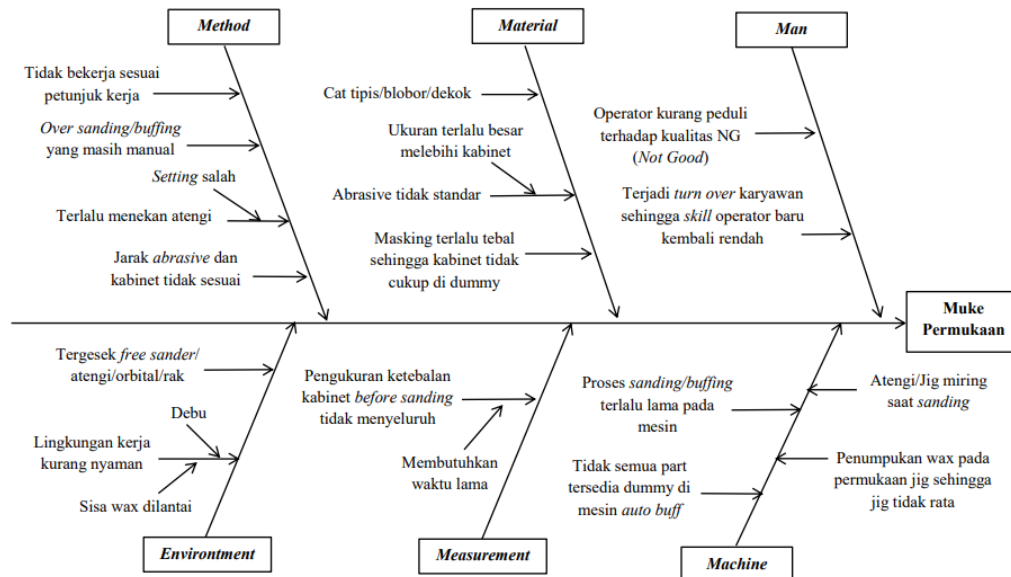


Gambar 5. 10 Grafik Diagram Pareto *Defect*

Terdapat 11 jenis temuan *defect* yang terdata oleh bagian *In Check Painting* pada rentang waktu tersebut yaitu muke permukaan, keriting, pecah, dekok, kotor, alur, gelt, pinhole, cacing, muke mentori dan riak. Jenis tersebut didapatkan dari seluruh kabinet *small GB* dan *GB part* yang diproses pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB*. Jumlah *defect* merupakan barang *defect* yang ditemukan pada saat proses *sanding & buffing* dan dikerjakan berulang kembali ke proses *sanding* atau *buffing*, bukan merupakan merupakan barang *deadstock* yang harus kembali ke proses awal.

Pengolahan data dilakukan menggunakan diagram pareto yang berdasar pada 80-20 rule atau *pareto principle*, maka diketahui 80% permasalahan *defect* yang harus diprioritaskan. Berdasarkan data temuan *defect* yang berjumlah 8.198 kabinet selama pengamatan, didapatkan “Muke Permukaan” sebagai jenis *defect* dengan persentase terbesar dari keseluruhan jenis *defect* dalam periode 5 bulan (Februari-Juni 2021) yaitu 21,04% (1725 kabinet). *Defect* “Muke Permukaan”

dituangkan dalam diagram *fishbone* dibawah ini untuk melihat penyebab dari cacat yang ada.



Gambar 5. 11 Diagram *Fishbone Defect Sanding & Buffing Small GB*

Berdasarkan hasil observasi dan *brainstorming* didapatkan hasil diagram *fishbone* sebagai berikut.

1. Man

Apabila ditinjau dari faktor *man* atau manusia sebagai operator proses *sanding & buffing small GB* yang mengontrol mesin dalam melakukan proses *sanding* dan *buffing*, muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- Operator seringkali hanya terfokus pada mengejar target produksi dan menjadi kurang peduli terhadap kualitas *Not Good (NG)* yang dihasilkan.
- Sering terjadinya *turn over* karyawan sehingga *skill* operator baru kembali rendah karena kurangnya pengalaman dan latihan dalam memproduksi sebuah kabinet.

2. Material

Apabila ditinjau dari faktor *material* pada proses *sanding & buffing small GB*, muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- Kabinet yang datang dari supplier dalam kondisi cat yang terlalu tipis, blobor atau bahkan sudah mengalami cacat dekok sehingga jika dilakukan proses *sanding* akan berpotensi muke.

- b) *Abrasive* yang digunakan pada saat proses *sanding* tidak standar, bisa jadi terlalu lebar/ terlalu kasar sehingga hasil *sanding* terlalu dalam.
- c) Pada kabinet yang diproses ulang, *masking* yang terlalu tebal mengakibatkan kabinet terlalu besar untuk masuk ke dummy/ melebihi dummy sehingga pada proses *sanding/ buffing* dapat terjadi muke.

3. Method

Apabila ditinjau dari faktor metode kerja pada *sanding & buffing small GB* muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- a) Operator tidak bekerja sesuai dengan metode yang tertulis pada petunjuk kerja sehingga menimbulkan kesalahan-kesalahan yang mengakibatkan produk cacat.
- b) Pada proses *sanding/buffing* yang masih manual dikerjakan oleh operator memungkinkan terjadinya *over sanding/buffing* karena ketidak tepatan dalam melakukan proses.
- c) Proses *sanding* pada mesin *level sander* menggunakan alat bantu berupa atengi untuk menekan *abrasive* ke permukaan kabinet. Penekanan atengi yang terlalu dalam juga berpotensi menyebabkan muke.
- d) Pengaturan tinggi *abrasive* yang kurang tepat menyebabkan jarak antara *abrasive* dan permukaan kabinet terlalu dekat sehingga berpotensi muke.

4. Machine

Apabila ditinjau dari faktor mesin atau alat pada proses *sanding & buffing small GB* muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- a) Proses *sanding/buffing* yang terlalu lama pada mesin sehingga cat terkikis terlalu dalam dan menyebabkan muke.
- b) Pada mesin *auto level buff* tidak semua kabinet memiliki dummy, kabinet yang tidak memiliki dummy cenderung lebih rawan muke karena seluruh permukaan bersentuhan langsung dengan mesin.
- c) Pemasangan jig/ penggunaan atengi yang miring pada proses *sanding* rawan menyebabkan muke karena *abrasive* dapat mengenai bagian yang tidak seharusnya terkena *sanding*.

- d) Pada proses *buffing* wax yang menumpuk pada permukaan jig menyebabkan jig tidak rata sehingga terdapat bagian kabinet yang terkena *buffing* berulang dan berpotensi muke.

5. *Measurement*

Apabila ditinjau dari faktor *measurement*/pengukuran pada proses *sanding & buffing small GB* muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- a) Pengukuran ketebalan yang tidak dilakukan keseluruh kabinet sebelum masuk ke proses *sanding* karena memakan waktu yang lama, hal ini menimbulkan adanya kabinet dengan cat yang terlalu tipis dan lolos ke proses *sanding* sehingga muke.

6. *Environment*

Apabila ditinjau dari faktor *environment* atau lingkungan pada proses *sanding & buffing small GB* muke permukaan disebabkan oleh hal berikut:

- a) Atengi, orbital, atau rak yang sudah tidak sesuai standar dapat menimbulkan gesekan pada kabinet yang akan diproses maupun telah selesai diproses dan berpotensi menimbulkan muke.
- b) Sisa wax maupun debu *sanding* yang tidak dibersihkan dengan baik dapat menggagu proses *sanding/buffing*.

5.5 Usulan Perbaikan

Analisis dan pembahasan yang telah dijelaskan sebelumnya menghasilkan berbagai sebab dan alasan mengapa nilai *availability ratio*, *performance ratio* dan *quality ratio* yang didapatkan berada dibawah standar dunia. Hal tersebut berakibat pada nilai OLE yang diperoleh juga berada dibawah standar dunia dan menunjukkan adanya kinerja yang masih belum optimal pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB*. Setelah dilakukan analisis menggunakan *metode root cause analysis* dan diskusi dengan expert ditemukan akar permasalahan yang terjadi pada kelompok kerja *sanding & buffing*. Selanjutnya dilakukan *brainstorming* untuk membuat usulan perbaikan yang memungkinkan untuk dilakukan dengan tujuan memperbaiki permasalahan yang terjadi, berikut beberapa usulan perbaikan untuk menjawab akar permasalahan yang ada:

1. Menjawab permasalahan tidak stabilnya ritme *supply* dari *supplier* maka usulan perbaikan yang diberikan yaitu Ketua Kelompok (KK)/ Wakil Ketua Kelompok (WKK) membuat *list up* permintaan kabinet yang diperlukan oleh kelompok kerja *sanding & buffing small GB* yang akan diproses pada esok harinya sehingga bagai sebelumnya dapat mempersiapkan sesuai kebutuhan. *List up* dapat dilakukan dengan rentan waktu 2-7 hari sekali dengan *monitoring* rutin. Penelitian Yani (2017) yang menganalisis hubungan perancangan kebutuhan bahan baku terhadap kelancaran proses produksi PT. Inkoasku dengan metode regresi linear berganda menunjukkan, secara parsial perancangan kebutuhan bahan baku mempunyai pengaruh positif terhadap kelancaran proses produksi PT. Inkoasku. Penelitian lainnya dari Fitriana & Zanah (2020) dengan metode analisis deskriptif menunjukkan bahwa secara parsial pengendalian internal persediaan bahan baku berpengaruh signifikan terhadap kelancaran proses produksi. Hal tersebut berdasarkan hasil koefisien determinasi pengendalian internal bahan baku dalam menentukan kelancaran proses produksi sebesar 63,2%.
2. Untuk memperbaiki *skill* operator yang belum merata maka usulan perbaikan yang dapat diberikan adalah menanamkan kembali nilai-nilai perusahaan dengan cara training motivasi kerja seperti kedisiplinan untuk tidak menerima barang yang bermasalah, tidak memproses/ menghasilkan dan mengirim/ meloloskan barang yang berkualitas *Not Good (NG)*, membuat partisi terpisah proses *incheck* dengan proses produksi untuk menghindari kelolosan barang *Not Good (NG)* ke proses berikutnya. Agusta & Susanto (2013) melakukan pengujian pengaruh pelatihan & motivasi kerja terhadap kinerja karyawan CV Haragon Surabaya dengan metode regresi linear berganda yang menghasilkan bahwa variable pelatihan & motivasi berpengaruh positif dan signifikan bersama-sama terhadap kinerja karyawan operator alat berat CV Haragon Surabaya. Penelitian dengan metode yang sama dilakukan oleh Sahanggamu & Mandey (2014) di PT. Bank Pengkreditan Rakyat Dana Raya menunjukan pelatihan, motivasi dan disiplin kerja secara bersama-sama berpengaruh terhadap kinerja karyawan. Secara parsial disiplin kerja berpengaruh dominan terhadap kinerja karyawan.

3. Untuk mengurangi kesalahan operator saat mengirim kabinet maka usulan perbaikan yang diberikan berupa mengkaji ulang tata letak dengan memperhitungkan tersedianya tempat untuk kabinet sebelum proses dan kabinet *defect*. Pada lokasi penyimpanan dapat diberi keterangan terkait identitas kabinet. Hal ini guna mempermudah operator dalam mencari kabinet yang baru akan diproses maupun kabinet *defect* yang akan diproses ulang. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Febriani & Nafiah (2018) di PT. Adi Satria Abadi mengenai perbaikan tata letak fasilitas guna efisiensi pemindahan bahan menunjukkan bahwa, tata letak fasilitas yang dirancang berdasarkan produk lebih efisien dengan nilai setelah perbaikan mencapai 93%. Aji & Haryadi (2018) melakukan penelitian pengaruh penjadwalan produksi dan tata letak bahan baku terhadap kelancaran proses produksi pada PT. Sinar Mulia Megah Abadi dengan metode *path analysis*. Penelitian tersebut menunjukkan penjadwalan produksi dan tata letak bahan baku berpengaruh signifikan terhadap kelancaran proses produksi.
4. Dalam upaya mengurangi produk *defect* maka usulan perbaikan yang diberikan berupa perbaikan fasilitas dan alat bantu kerja yang sudah tidak standar untuk menjaga mutu seperti rak, bantalan *sanding*, meja *sanding*, abrasive, wax, dummy, jig, dll. Sari et al., (2019) melakukan perancangan alat bantu untuk meminimalisir *waste defect* pada CV. XYZ, menghasilkan alat bantu untuk perbaikan faktor *measure* dalam mengurangi *waste* berupa penggaris lipat yang mempunyai 2 fungsi berbeda. Selain itu, Hafidz el al., (2020) juga melakukan perancangan cara kerja dan alat bantu pada proses pengecatan untuk meminimalisir *defect* kotor dan warna cat tidak merata di PT.XYZ dengan menghasilkan sebuah penutup pola yang tidak dicat, mulai dari bentuk alat bantu hingga penyusunan cara kerja untuk memudahkan operator serta menetapkan *reward/punishment* kepada operator proses *painting* agar operator lebih disiplin.
5. Penelitian Nabila & Rochmoeljati (2020) mengenai pengendalian kualitas produk *defect* pada PT. XYZ dengan metode *Kaizen Five M-Checklist* menghasilkan usulan perbaikan pada faktor *man, machine & mileu* (Lingkungan). Handoko et al., juga melakukan penelitian dengan metode

Gemba Kaizen (5W+2H) mengenai perbaikan kualitas produk komponen *vamp* di PT. Masterina Grafika Esprinta menghasilkan 5 rekomendasi perbaikan berdasarkan faktor *man, machine, metode, material,* dan lingkungan. Berdasar pada kedua jurnal pendukung tersebut, berikut adalah usulan perbaikan hasil dari observasi dilapangan dan pendapat para *expert* yang berfokus pada faktor *machine, man & enviroentment*:

a) *Machine* :

- Pemisahan rak antara kabinet *Good* dan *Not Good (NG)* sehingga operator tidak kesulitan mencari rak ketika ada kabinet yang baru selesai diproses dan akan dilanjutkan ke proses berikutnya.
- Melakukan wawancara dan pembuatan *check list* bersama operator terkait kebutuhan dummy pada masing-masing mesin *sanding& buffing small GB* serta evaluasi berkala dummy yang digunakan apakah masih efektif.
- Pembersihan wax pada mesin-mesin auto buff sebelum melakukan proses *buffing* hingga permukaan jig rata kembali, hal ini agar kabinet tidak melebihi batas jig saat peoses *buffing* dan berpotensi muke.

b) *Man* :

- Pelatihan *multi skill* dengan merotasi karyawan ke semua proses yang didampingi oleh karyawan senior atau KK/WKK serta dibuatkan parameter dan *monitoring* pelaksanaannya sampai berhasil.
- Pemasangan hasil rekapitulasi harian kabinet *Not Good (NG)* pada papan pengumuman setiap kelompok kerja guna bahan evaluasi dan motivasi karyawan.

c) *Environment*

- Membuat *check list* kegiatan *cleaning* yang perlu dilakukan setiap hari, minggu, ataupun bulan oleh setiap operator dengan *monitoring* langsung dari KK/WKK hingga kepada foreman/manager.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai *overall labour effectiveness* (OLE) kelompok kerja *sanding small GB* rata-rata selama 30 hari sebesar 47% dan *buffing small GB* sebesar 45%, dibawah standar dunia yaitu 85%. Dalam 30 hari pengamatan, nilai OLE yang berada dibawah standar dunia mengartikan bahwa kondisi efektivitas kelompok kerja *sanding & buffing small GB* piano masih belum cukup optimal. Nilai OLE yang berada dibawah standar dunia dipengaruhi oleh rendahnya nilai variabel dari OLE yaitu untuk nilai *availability ratio* kelompok *sanding* yaitu 90% dan *buffing* sebesar 91% (standar dunia: 90%). Faktor kedua yaitu *performance ratio* pada kelompok *sanding* bernilai 94% dan *buffing* 93% (standar dunia: 95%). Faktor terakhir yaitu *quality ratio* pada kelompok *sanding* bernilai 47% dan *buffing* 53% (standar dunia: 100%).
2. Hasil analisis metode *root cause analysis* (RCA) menunjukkan permasalahan yang muncul pada kelompok kerja *sanding & buffing small GB* piano antara lain tidak stabilnya ritme *supply* dari *supplier*, proses produksi yang lama akibat kesalah operator mengirim kabinet, *skill* operator yang belum merata dan masih adanya produk *defect* yang dihasilkan.
3. Faktor *performance ratio* dan *quality ratio* merupakan faktor yang memiliki nilai dibawah standar dunia. Namun, faktor yang menjadi prioritas yaitu *quality ratio*, karena nilai yang didapatkan masih sangat jauh dari standar dunia atau masih banyaknya produk *defect* yang dihasilkan dari kelompok kerja *sanding & buffing small GB*. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan analisis temuan *defect* yang muncul dari data temuan *In Check* kabinet *small GB* pada proses *sanding & buffing small GB*. Pengolahan data menggunakan diagram pareto yang berdasar pada *80-20 rule* atau *pareto principle*. Hasil

data temuan *defect* yang berjumlah 8.198 kabinet selama pengamatan, didapatkan “Muke Permukaan” sebagai jenis *defect* dengan persentase terbesar dari keseluruhan jenis *defect* dalam periode 5 bulan (Februari-Juni 2021) yaitu 21,04% (1725 kabinet). Dengan kata lain bahwa ‘Muke Permukaan’ merupakan jenis *defect* yang paling sering muncul saat proses *sanding & buffing small GB*.

4. Usulan perbaikan dibuat mengacu pada permasalahan yang dihadapi oleh kelompok kerja *sanding & buffing small GB*. Untuk permasalahan tidak stabilnya ritme *supply* dari *supplier*, usulan yang bisa dilakukan adalah Ketua Kelompok (KK)/ Wakil Ketua Kelompok (WKK) membuat *list up* permintaan kabinet yang diperlukan oleh kelompok kerja *sanding & buffing small GB*. Untuk permasalahan proses produksi yang lama dan *skill* operator yang belum merata, usulan perbaikan dilakukan dengan melakukan pelatihan *multi skill* karyawan ke semua proses serta menanamkan kembali nilai-nilai perusahaan dengan cara training motivasi kerja. Untuk perbaikan nilai *quality ratio*, usulan perbaikan bisa dilakukan dengan pemisahan rak antara kabinet *Good* dan *Not Good (NG)*, perbaikan fasilitas dan alat bantu kerja yang sudah tidak standar, pembuatan *check list* terkait kebutuhan dummy, pembuatan *check list* kegiatan *cleaning* yang dilakukan, dan pemasangan hasil rekapitulasi harian kabinet *Not Good (NG)* pada papan pengumuman setiap kelompok kerja guna bahan evaluasi dan motivasi karyawan.

6.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan maupun penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya dapat melakukan klasifikasi tingkat *skill* yang dimiliki oleh masing-masing operator agar dapat dibandingkan dengan hasil *performance ratio* kelompok kerja tersebut.
2. Perusahaan dapat menjalankan *kaizen* yang berfokus pada pengurangan produk *defect* terutama *defect* yang sering terjadi, sehingga *defect* dapat dianalisis secara menyeluruh untuk menemukan penyebab pada setiap *defect*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, L. (2013). Pengaruh pelatihan dan motivasi kerja terhadap kinerja karyawan CV Haragon Surabaya. *Agora*, 1(3), 1399-1408.
- Ahmed, M., & Ahmad, N. (2011). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) for minimizing rejection of raw materials in lamp production process. *Management science and engineering*, 5(3), 87-95.
- Aji, N., & Haryadi, D. (2018). Pengaruh Penjadwalan Produksi Dan Tata Letak Terhadap Kelancaran Proses Produksi Di PT. Sinar Mulia Megah Abadi. *SOSIOHUMANITAS*, 20(1).
- Amran, T. G., & Ekadeputra, P. (2012). Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Kano dan Root Cause Analysis (Studi kasus PLN Tangerang). *Jurnal Teknik Industri*, 2(2), 160-172.
- Anwardi, A. (2018). Perbaikan Efektivitas Pekerja Menggunakan Overall Labour Effectiveness dan Fault Tree Analysis Studi Kasus: PT. Riau Graindo Dumai. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), 64-69.
- Brooks, C. (2014). What Is a Pareto Analysis?. *Business News Daily Senior*, 29.
- Chandra, A., & Prasetya, W. (2015). Peningkatan Produktivitas Melalui Peningkatan Kualitas Kerja, Kepemimpinan, Dan Kompensasi Pada PT. *KMK Global Sport, E-Journal WIDYA Ekonomika*, 1.
- Darnotoputri, D. A., & Pujotomo, D. (2019). Analisis Produktivitas Pada Produksi Normal Noodle Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) PT. Indofood CBP Sukses Makmur TBK Noodle Division. *Industrial Engineering Online Journal*, 8(1).

- Devani, V., & Syafruddin, S. (2018). Usulan Peningkatan Efektivitas Tenaga Kerja Dengan Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(2), 150-155.
- Doggett, A. (2006). Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection. *Quality Management Journal*.
- Dunford, R., Su, Q., Tamang, E., & Wintour, A. (2014). The pareto principle. *The Plymouth Student Scientist*.
- Emerson, H. O. (1988). Introduction to Nonprofit Organization Accounting. *PWS-Kent Publishing Co., Boston*.
- Febriani, N. F., & Nafiah, R. (2018). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Untuk Efisiensi Pemandangan Bahan Di PT. ADI SATRIA ABADI YOGYAKARTA. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit*, 17(1), 46-56.
- Fitriana, A. (2019). Analisis Nilai Kerugian Akibat Deadstock Menggunakan Metode Net Present Value. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 261-270.
- Fitriana, R., & Zanah, L. (2020). Pengaruh Pengendalian Internal Persediaan Bahan Baku Dan Perencanaan Proses Produksi Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada PT. Daliatex Kusuma. *Akurat/ Jurnal Ilmiah Akuntansi FE UNIBBA*, 11(3), 93-114.
- Fouad, R. H., & Mukattash, A. (2010). Statistical process control tools: a practical guide for Jordanian industrial organizations. *JmIE*, 4(6), 693-700.
- Hafidz, S., Lubis, M. Y., & Lalu, H. (2020). Perancangan Cara Kerja, Alat Bantu, Reward Dan Punishment Pada Proses Pengecatan Untuk Meminimasi Defect Kotor Dan Warna Cat Tidak Merata Dengan Pendekatan Dmai Di Pt. Xyz. *eProceedings of Engineering*, 7(2).
- Handoko, E., Wirawati, S. M., & Gunawan, W. (2020). Usulan Rencana Perbaikan Kualitas Produk Komponen Vamp Dengan Pendekatan Metode

- Gemba Kaizen (5W+ 2H) Di PT. Masterina Grafika Esprinta. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2), 173-183.
- Hossen, J., Ahmad, N., & Ali, S. M. (2017). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) to examine stoppage losses: a textile case from Bangladesh. *The journal of the textile institute*, 108(11), 2013-2020.
- Kluza, K., & Nalepa, G. J. (2017). A Method for Generation and Design of Business Processes with Business Rules. *Information and Software Technology*, 91, 123-141.
- Kronos. (2007). Overall Labor Effectiveness (OLE): *Achieving a Highly Effective Workforce*. India: Retrieved.
- Kurniawan, H., & Budiawan, W. (2016). Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Sampling Kerja Pada Bagging Section PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(1).
- Kuswardana, A., Mayangsari, N. E., & Amrullah, H. N. (2018). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT. PAL Indonesia. *Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application*.
- Mahto, D., & Kumar, A. (2008). Application of root cause analysis in improvement of product quality and productivity. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 1(2), 16-53.
- Nabila, K., & Rochmoeljati, R. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan Perbaikan Dengan Kaizen. *JUMINTEN*, 1(1), 116-127.
- Nurlailia, R., & Pujiyanto, E. (2020). Root Cause Analysis Ketidacapaian Target Produksi dengan Mempertimbangkan Line Performance Channel 7 PT. SKF Indonesia. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020*.
- Pareto, V. (1897). *Cours d'economie Politique Profess a l'Universite de Lausanne*.

- Rooney, J., & Heuvel, L. V. (2004). Root Cause Analysis for Beginners. *Quality Progress*, 37 (7), 45-46.
- Sahanggamu, P. M., & Mandey, S. L. (2015). Pengaruh Pelatihan Kerja, Motivasi, Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada PT. Bank Perkreditan Rakyat Dana Raya. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 2(4).
- Sari, A. K., Sutari, W., & Lalu, H. (2019). Perancangan Alat Bantu Untuk Meminimasi Waste Defect Pada Proses Assembly Badan Kerudung Bunga Anak Di Cv Xyz Dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Schmidt, M., Maier, J. T., & Härtel, L. (2019). Data based root cause analysis for improving logistic key performance indicators of a company's internal supply chain. *Procedia CIRP*, 86, 276-281.
- Trisnal, T., Pujangkoro, S., & Huda, L. N. (2013). Analisis Implementasi Lean Manufacturing dengan Lean Assessment dan Root Cause Analysis pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(3), 219426.
- Widyastuti, L. N., Suliantoro, H., & Rumita, R. (2014). Analisis Gangguan Sistem Transmisi Listrik menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA). *Industrial Engineering Online Journal*, 3(3).
- Vorley, G. (2008). Mini Guide to Root Cause Analysis. Quality Management and Training Limited, hal 1-15.
- Xiuli, L., Baozhi, C., & Hanqing, X. (2012). Study on principle of product defect identification. *Procedia engineering*, 43, 393-398.
- Yani, A. S. (2017). Pengaruh Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dan Pengawasan Mutu Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Industri Otomotif. *Business Management Journal*, 13(2).
- Yani, N. S. N. F., & Lina, R. R. (2015). Usulan Perbaikan Efektivitas Kinerja Pekerja Di Departemen Veneer Dengan Menggunakan Overall Labor

Effectiveness (OLE) Dan Root Cause Analysis :(Studi Kasus: PT. Asia Forestama Raya). *Majalah Techno: Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 5(2), 07-14.

Yudhaningsih, R. (2011). Peningkatan efektivitas kerja melalui komitmen, perubahan dan budaya organisasi. *Jurnal Pengembangan Humaniora*, 11(1), 40-50.

Yuniarto, H. A., Akbari, A. D., & Masruroh, N. A. (2013). Perbaikan pada Fishbone Diagram Sebagai Root Cause Analysis Tool. *Jurnal Teknik Industri*, 3(3).

Zuliyati, S. (2005). "Pengaruh pengembangan dan pengawasan terhadap Efektivitas Kerja Bagian Produksi pada PT. Tri Cahya Purnama Semarang" (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).

