

**ANALISIS KINERJA OPERATOR PADA BAGIAN SILENT ASSEMBLY UP
MENGUNAKAN METODE *OVERALL LABOR EFFECTIVENESS* DENGAN
PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

(STUDI KASUS: PT YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

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



Nama : Pratiwi Rahmadiani

No. Mahasiswa : 18 522 281

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TA

Dengan ini saya mengakui bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan yang tiap satunya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika kemudian 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.

Yogyakarta, 01 April 2022



Pratiwi Rahmadiani

18522281

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA DARI PERUSAHAAN



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

Confidenti

SURAT KETERANGAN

No. : 112/YI/ PKL /IV/2022

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

Nama : Pratiwi Rahmadiani
 Nomor Induk Mahasiswa : 18522281
 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 "*Analisis Kinerja Operator Pada Bagian Silent Assembly Up Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness Dengan Pendekatan Root Cause Analysis (Studi Kasus: PT Yamaha Indonesia)*".

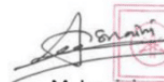
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 27 September 2021 sampai dengan Tanggal 31 Maret 2022. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 April 2022

HRD Department

PT. YAMAHA INDONESIA


 P.T. YAMAHA INDONESIA
 MAIN OFFICE JAKARTA
 M. Isnaini
 Manager

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**ANALISIS KINERJA OPERATOR PADA BAGIAN SILENT ASSEMBLY UP
MENGUNAKAN METODE *OVERALL LABOR EFFECTIVENESS* DENGAN
PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

(STUDI KASUS:PT YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

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

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh

Pratiwi Rahmadiani

18 522 281

Yogyakarta, 01 April 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Elisa Kusriani M.T., CPIM., CSCP.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS KINERJA OPERATOR PADA BAGIAN SILENT ASSEMBLY UP
MENGUNAKAN METODE *OVERALL LABOR EFFECTIVENESS* DENGAN
PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS***

(STUDI KASUS:PT YAMAHA INDONESIA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

Pratiwi Rahmadiani

18 522 281

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

Tim Penguji

Dr. Ir. Elisa Kusrini M.T., CPIM., CSCP

Ketua

Muchammad Sugarindra, S.T., M.T.

Anggota 1

M. Syahfatahillah

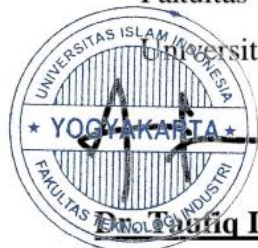
Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Imam Fauziq Immawan, S.T., M.M

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua saya Bapak Joko Priyono dan Ibu Titien Herlina serta kakak dan abang yang telah senantiasa selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat dalam setiap langkah yang saya lewati.

Terimakasih kepada ibu Dr. Ir. Elisa Kusri M.T, CPIM, CSCP., selaku dosen pembimbing tugas akhir ini yang selalu meluangkan waktunya dalam membimbing serta memberikan arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Serta kepada seluruh guru, dosen, serta mentor atas ilmu yang telah diberikan kepada saya dan begitu pula untuk teman-teman saya ketika kuliah, magang, maupun SMA yang selalu memberikan dukungannya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Terakhir, teruntuk diri saya sendiri terimakasih sudah mau berjuang hingga ditahap ini dan tetap mau untuk terus mempelajari ilmu-ilmu baru yang ditemui.

HALAMAN MOTTO

... إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

{٥٦}

“Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”

(QS. Al-A’raf ayat 56)

“Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barangsiapa menginginkan akhirat hendaklah ia menguasai ilmu, dan barangsiapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat) hendaklah ia menguasai ilmu”

- HR. Ahmad

الجمعة الإسلامية الأندلسية

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat-Nya serta tak lupa pula shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, dan sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KINERJA OPERATOR PADA BAGIAN SILENT ASSEMBLY UP MENGGUNAKAN METODE *OVERALL LABOR EFFECTIVENESS* DENGAN PENDEKATAN *ROOT CAUSE ANALYSIS*”** dengan lancar hingga akhir.

Alhamdulillah, dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini, maka sudah terselesaikannya salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana Strata Satu di jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak M. Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T, CPIM, CSCP., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing dan meluangkan waktunya untuk membantu penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak Faizin, Bapak Oleh, dan Bapak Chondro selaku Staf PT. Yamaha Indonesia yang meluangkan waktunya untuk bertanggung jawab dalam program magang serta bimbingannya selama proses magang.
5. Kedua Orang Tua (Joko Priyono dan Titien Herlina) yang senangtiasa memberi dukungan baik berupa moril dan materil, doa, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

6. Kakak dan Abang penulis (Vivi, Dwi, Ridho, dan Angie) yang selalu memberikan dukungan serta motivasi bagi penulis untuk selalu menuntut ilmu dan menjadi teladan yang baik.
7. Annisa Putri Nofan selaku teman baik yang berperan banyak selama masa perkuliahan, masa magang, hingga penyusunan tugas akhir.
8. Teman-teman Jurusan Teknik Industri angkatan 2018 khususnya La Capila dan kelas E yang telah bersama dari awal masa perkuliahan dan memberi semangat, saran, serta kritikan yang membuat penulis bisa menjadi pribadi yang lebih baik lagi.
9. Teman-teman dekat (Anggi, Nabilla, Nadiah, Nia, Nada, Oka, Nisa, Idhi, Gina, Dodow dan Muyul) yang selalu menjadi tempat keluh kesah penulis selama masa perkuliahan untuk selalu mengingatkan, memberi masukan serta semangat.
10. Serta seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang sudah membantu serta berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya harap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulisan tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kata sempurna sehingga diperlukan kritikan, masukan, dan saran dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini digunakan sebagaimana mestinya dan membawa manfaat bagi saya pribadi maupun para pembaca.

Wassalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 01 April 2022



Pratiwi Rahmadiani

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TA	ii
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN TA DARI PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II.....	7
KAJIAN LITERATUR	7
2.1 Kajian Deduktif	7
2.1.1 Pengukuran Kinerja.....	7

2.1.2	Overall Labor Effectiveness (OLE).....	8
2.1.3	<i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	10
2.1.4	Diagram <i>Fishbone</i>	10
2.1.5	5-Why's Analysis	11
2.1.6	Brainstorming	11
2.1.7	House Of Quality (HOQ)	12
BAB III.....		18
METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Subjek Penelitian.....	18
3.2	Objek Penelitian	18
3.3	Metode Pengumpulan Data	18
3.4	Diagram Alur Penelitian.....	19
3.5	Pengolahan Data.....	20
3.5.1	Availability Ratio	20
3.5.2	Performance Ratio	20
3.5.3	Quality Ratio	20
3.5.4	Overall Labor Effectiveness	21
3.6	Metode Analisis Data	21
BAB IV.....		22
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		22
4.1	Profil Perusahaan.....	22
4.1.1	Deskripsi Perusahaan.....	22
4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	22
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	23
4.1.4	Produk Perusahaan	23

4.1.5	Proses Produksi Bagian <i>Silent Assy</i> UP.....	25
4.2	Pengumpulan Data	26
4.2.1	Data Availability Ratio.....	26
4.2.2	Data Performance Ratio.....	28
4.2.3	Data Quality Ratio	30
4.3	Pengolahan Data.....	32
4.3.1	Availability Ratio	32
4.3.2	Performance Ratio	34
4.3.3	Quality Ratio	37
4.3.4	Overall Labor Effectiveness	39
4.4	Hasil Analisis Data.....	42
4.4.1	Analisis <i>Overall Labor Effectiveness</i> (OLE).....	42
4.4.2	Analisis Permasalahan.....	42
4.5	Usulan Perbaikan.....	46
4.5.1	Modifikasi Wadah Material.....	46
4.5.2	Modifikasi Lemari Perakitan <i>Key-Sensor</i>	50
4.5.3	Pemberian Motivasi Kerja.....	52
BAB V	.....	54
PEMBAHASAN	.....	54
BAB VI	.....	56
PENUTUP	.....	56
6.1	Kesimpulan.....	56
6.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	.....	58
LAMPIRAN	.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Rekapitulasi Kesesuaian Penelitian	17
Tabel 4. 1. Data Availability Ratio	26
Tabel 4. 2. Data Performance Ratio	28
Tabel 4. 3. Data Quality Ratio	30
Tabel 4. 4. Hasil Pengolahan Data Availability Ratio	33
Tabel 4. 5. Hasil Pengolahan Data Performance Ratio	35
Tabel 4. 6. Hasil Pengolahan Data Quality Ratio	37
Tabel 4. 7. Hasil Pengolahan Data OLE	39
Tabel 4. 8. Perbandingan Nilai Tiap Variabel OLE	41
Tabel 4. 9. Rekapitan Kuesioner Wadah Material	46
Tabel 4. 10. HOQ Wadah Material	47
Tabel 4. 11. Rekapitan Kuesioner Lemari Key-Sensor	50
Tabel 4. 12. HOQ Lemari Key-Sensor	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Grafik Produktivitas Silent Assy UP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 1. 2 Grafik Produksi Silent Assy UP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1. Diagram Alur Penelitian	19
Gambar 4. 1. Struktur Organisasi Perusahaan	23
Gambar 4. 2. Contoh Produk Upright Piano (UP).....	24
Gambar 4. 3. Contoh Produk Grand Piano	25
Gambar 4. 4. Grafik Rekapitulasi Nilai OLE	41
Gambar 4. 6. Diagram Fishbone.....	43
Gambar 4. 7. Wadah Material Assy Bawah.....	45
Gambar 4. 8. Proses Perakitan Key Sensor	45
Gambar 4. 9. Usulan Wadah Material Assy Bawah	48
Gambar 4. 10. Tempat Sampah Assy Bawah	49
Gambar 4. 11. Prototipe Wadah Material	49
Gambar 4. 12. Usulan Modifikasi Lemari Key Sensor.....	52

ABSTRAK

Pertumbuhan sektor industri manufaktur di Indonesia yang melambat karena adanya peningkatan kasus covid-19 yang berdampak pada turunya volume produksi perusahaan. Dampak tersebut perlu dikaji ulang oleh masing-masing perusahaan dengan cara salah satunya terus melakukan peningkatan produktivitas perusahaan. PT Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan pada sektor industri manufaktur yang memiliki program untuk meningkatkan produktivitasnya secara terus-menerus dengan hasil produksinya berupa piano (UP & GP). Penelitian ini berfokus pada kinerja operator pada bagian Silent Assy UP yang diketahui selama periode 198 tidak pernah mencapai target produktivitas perusahaan. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa efektif operator pada bagian tersebut dengan menggunakan metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE). Kemudian, hasil OLE yang didapat akan dianalisa dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan diberikan sebuah usulan perbaikan yang dibantu dengan metode *House of Quality* (HOQ) serta jurnal terdahulu. Hasil penelitian menunjukkan adanya permasalahan pada salah satu variabel OLE yaitu pada *performance ratio*, kemudian dilakukan analisis *root cause* untuk mengetahui akar permasalahannya dengan bantuan *tools brainstorming*, *5-why*, dan diagram *fishbone* yang menghasilkan adanya tiga masalah utama. Selanjutnya, diberikan sebuah usulan berupa dua desain perancangan dengan menggunakan kerangka HOQ dan satu usulan berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan.

Kunci: Kinerja, *Overall Labor Effectiveness* (OLE), *Root Cause Analysis* (RCA), *House of Quality* (HOQ),

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan industri manufaktur terus meningkat baik di dunia maupun di Indonesia. Tercatat pada Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa pertumbuhan industri manufaktur di Indonesia sebesar 3,68 persen pada kuartal III/2021. Angka tersebut dapat dikatakan sedikit melambat dalam pertumbuhannya yang dikarenakan adanya kasus covid-19 yang naik pada bulan Juli 2021 dan berdampak pada sebagian perusahaan manufaktur di Indonesia sehingga mengalami penurunan volume produksi pada kuartal tersebut.

Dampak dari penurunan volume produksi tersebut perlu dikaji oleh masing-masing perusahaan agar dapat terus bersaing di industri ini. Mengelola sistem produksi yang baik tiap perusahaan perlu membuat strategi yang mampu meningkatkan produktivitas untuk meningkatkan kualitas produk dan mencapai target permintaan konsumen (Avianda , et al., 2014).

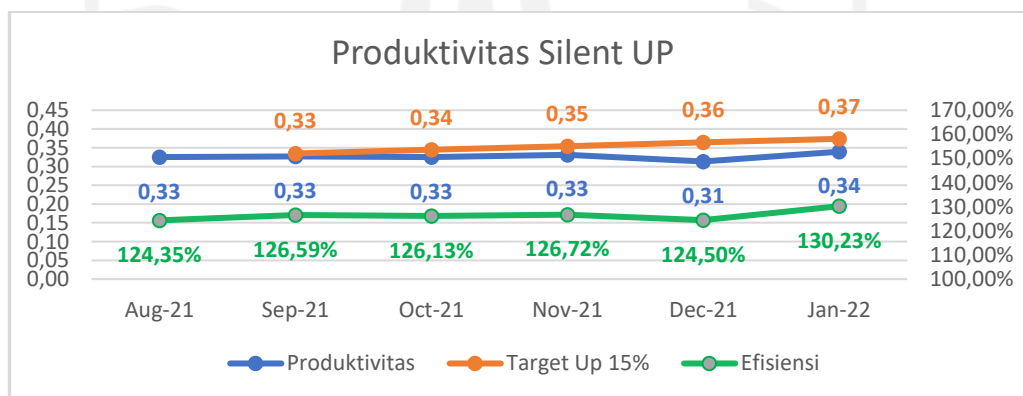
Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas perusahaan yaitu perlu dilakukan sebuah analisis pengukuran kinerja dari sumber daya manusianya. Banyaknya pekerja yang tidak dapat bekerja secara produktif terjadi karena sistem perekrutan dan pelatihan kerja serta lingkungan kerjanya yang kurang dan berpengaruh pada produktivitas perusahaan (Yani & Lina, 2015). Maka dari itu, dapat dikatakan bahwa faktor manusia juga merupakan komponen utama yang perlu diperhatikan perusahaan dalam periode waktu tertentu.

PT Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan pada sektor industri manufaktur dengan hasil produksinya berupa alat musik piano. Terdapat dua tipe piano yang dihasilkan yaitu tipe *Upright Piano* (UP) memiliki bentuk vertikal dan *Grand Piano* (GP)

berbentuk horizontal. Bagian produksi dibagi menjadi tiga departemen, yaitu departemen *wood working*, *painting*, dan *assembly*. Setiap departemen pada rantai produksi juga memiliki bagiannya tersendiri, seperti pada departemen *assembly* terdapat bagian *Silent UP* yang bertugas untuk merakit bagian-bagian dari produk *Silent UP*. Piano *Silent UP* merupakan produk yang berbeda dengan piano reguler lainnya karena pada proses produksi pada piano ini dilakukan beberapa perakitan material *electric* dan *setting electric*, yang mana proses-proses tersebut harus dilakukan secara detail oleh tenaga kerjanya sendiri.

Program yang dimiliki oleh PT Yamaha Indonesia dalam peningkatan produktivitasnya disebut dengan *Yamaha Productivity Management* (YPM), dimana program tersebut merupakan aktivitas perbaikan yang ditujukan untuk karyawan guna meningkatkan produktivitas perusahaan sebesar 15%. Produktivitas perusahaan dapat dilihat dari *output* yang dihasilkannya, sehingga perusahaan dapat bersaing dan terus berkembang (Agustina & Riana, 2011).

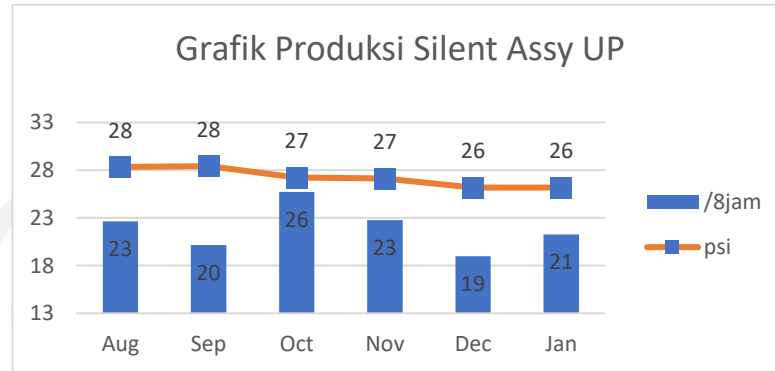
Berdasarkan *project* YPM sendiri, bagian *Silent Assy UP* perlu mencapai tingkat produktivitas sebesar 15% dari nilai *closing project* YPM sebelumnya yaitu 0.32 unit/orang/jam menjadi 0.37 unit/orang/jam pada periode 198 (April 2021 – Maret 2022). Namun, pada kenyataannya kondisi yang dialami *Silent Assy UP* saat ini masih belum mencapai target seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. 1. Grafik Produktivitas *Silent Assy UP*

Permasalahan tersebut juga ditimbulkan oleh output yang dihasilkan oleh pekerja selama 8 jam kerja efektif karena belum mampu memenuhi target perusahaan (gambar 1.2)

sehingga berdampak juga pada peningkatan waktu kerja tambahan atau waktu lembur yang dibutuhkan untuk menutupi kekurangan tersebut sebesar 12%.



Gambar 1. 2 Grafik Produksi *Silent Assy UP*

Pada gambar 1.2 menunjukkan data perbandingan hasil produksi dengan rencana produksi pada bagian *Silent Assy UP* yang belum mencapai target perusahaan. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada awal penelitian, diduga bahwa performa kinerja operator pada bagian tersebut belum optimal karena secara subjektif dapat dikatakan bahwa operator bekerja sangat lambat dan tidak mengikuti perkembangan metode kerja untuk mempercepat pekerjaan dimana hal tersebut juga terjadi karena adanya pergantian operator lama dengan operator baru.

Salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan dalam industri manufaktur yaitu faktor sumber daya manusia perusahaan yang juga berpengaruh besar kepada proses produksi terutama di bagian *Silent Assy UP* yang masih dikerjakan secara manual oleh manusianya. Maka dari itu untuk meningkatkan produktivitas pada bagian *Silent Assy UP*, penelitian ini bertujuan untuk melihat dari sisi efektivitas yang dimiliki oleh operator pada bagian *Silent Assy UP* selama jam kerja efektif untuk mengetahui permasalahan sesungguhnya agar nantinya dapat memberikan usulan yang tepat berdasarkan masalah yang teridentifikasi.

Overall Labor Effectiveness (OLE) merupakan *Key Performance Indicator* (KPI) atau alat ukur efektivitas tenaga kerja secara keseluruhan didalam perusahaan yang baru diperkenalkan oleh Kronos Incorporated pada tahun 2007. Keunggulan dari metode ini sendiri yaitu kemampuannya dalam menunjukkan bagaimana investasi sumber daya manusia

dalam pencapaian *output* produksi perusahaan (Kronos, Incorporated, 2007). KPI yang dikonsepsikan dalam penelitian ini yaitu untuk memeriksa langsung 3 variabel berdasarkan data Silent Assy UP yang dimulai dari *availability* (ketersediaan waktu operator selama jam kerja efektif), *performance* (kinerja operator dalam pencapaian output), dan *quality* (kualitas yang menunjukkan keterampilan operator).

Kemudian, penggunaan OLE yang efektif dapat dipadukan dengan pendekatan *root cause analysis* dan menunjukkan tindakan yang korektif agar dapat digunakan untuk menganalisa permasalahan secara halus (Kronos Incorporated, 2008). Terakhir, akan diberikan sebuah usulan perbaikan yang hasilnya didukung oleh sebuah kerangka *House of Quality* dan beberapa jurnal terdahulu yang sudah diterapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Pada pemaparan masalah yang telah disampaikan, rumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat efektivitas tenaga kerja pada bagian *Silent Assy* UP berdasarkan metode OLE?
2. Apa saja permasalahan yang ditemukan pada bagian *Silent Assy* UP?
3. Apa usulan perbaikan yang tepat untuk memperbaiki masalah yang ditemukan pada bagian *Silent Assy* UP?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah disampaikan, adapun tujuan diadakannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui efektivitas kinerja tenaga kerja pada bagian *Silent Assy* UP berdasarkan perhitungan OLE.
2. Mengetahui permasalahan yang ditemukan pada bagian *Silent Assy* UP berdasarkan hasil analisis RCA.
3. Memberikan usulan perbaikan yang sesuai pada bagian *Silent Assy* UP untuk mengurangi permasalahan yang ditemukan.

1.4 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah agar penelitian lebih fokus dan tidak menyimpang. Batasan-batasan masalah pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Yamaha Indonesia hanya pada departemen *assembly* bagian *Silent UP factory* 1 lantai 3.
2. Data yang digunakan pada periode 198 yang berhubungan dengan produksi.
3. Data yang digunakan untuk penelitian yaitu pada bulan November 2021 – Januari 2022.
4. Metode pemilihan usulan perbaikan tidak menggunakan pengujian kecukupan data.
5. Usulan perbaikan yang diberikan dibuat tanpa melakukan implementasi langsung.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan akan memberi manfaat berupa:

1. Bagi Perusahaan

Mendapatkan tambahan informasi dalam upaya perbaikan sistem yang dapat dipertimbangkan sebagai usulan perbaikan perusahaan kedepannya.

2. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan penulis tentang metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE), metode *Root Cause Analysis* (RCA), dan memahami proses yang dilakukan untuk mendesain produk dengan kerangka *House of Quality* (HOQ).

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Berikut merupakan struktur penyusunan sistem penulisan skripsi agar mempermudah pembahasan:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan mengenai uraian dari latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai landasan teori yang berkaitan dengan konsep dan prinsip dasar dari materi yang diangkat guna menyelesaikan permasalahan yang ada dan juga menguraikan beberapa penelitian terkait yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisikan penjelasan terkait penggunaan metode yang digunakan pada penelitian secara detail, mulai dari objek penelitian, metode pengumpulan data, dan alur penelitian.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisikan mengenai data-data yang telah didapatkan selama penelitian dilakukan dan cara bagaimana data tersebut diolah sehingga menghasilkan *output* yang nantinya akan digunakan sebagai acuan pembahasan penelitian.

BAB V : PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai perjalanan yang lebih dalam mengenai hasil yang telah didapatkan secara lengkap dan jelas agar dapat digunakan sebagai usulan perbaikan pada perusahaan terkait.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan berisikan jawaban dari tujuan penelitian ini dilakukan sehingga mencapai *output* yang diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan maupun penulis dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITERATUR

Pada kajian literatur akan dibahas mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian. Kajian literatur sendiri dibagi menjadi dua, yaitu kajian deduktif untuk menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam penelitian dan kajian induktif menjelaskan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian.

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Pengukuran Kinerja

Kaplan dan Norton (1996) pernah mengatakan bahwa kepentingan dari sebuah pengukuran kinerja yaitu jika kamu tidak dapat melakukan perhitungan, maka kamu juga tidak akan dapat mengendalikannya. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pengukuran sangat berarti bagi setiap organisasi. Sistem pengukuran sangat dimanfaatkan bagi perusahaan yang ingin bertahan dan sukses dalam kompetisi persaingan industri saat ini (Kurniawan, 2016). Sedangkan, untuk kinerja itu sendiri merupakan sebuah penampakan individu maupun kelompok yang hasilnya nanti akan berdampak pada kualitas dan kuantitas dari suatu organisasi (Sari, et al., 2020).

Maka dari itu setiap organisasi atau perusahaan perlu memperhatikan kinerja dari operatornya agar dapat dilakukan peningkatan baik pengetahuan, *skill*, sikap, dan lain sebagainya yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja operator dan produktivitas perusahaan.

2.1.2 Overall Labor Effectiveness (OLE)

Optimalisasi kinerja tenaga kerja pastinya membutuhkan wawasan baru dan untuk mencapai wawasan tersebut perusahaan diharuskan untuk menetapkan metode untuk mengukur, mendiagnosis, serta akhirnya dapat memprediksi kinerja tenaga kerja yang dimiliki karena tenaga kerja merupakan salah satu elemen manufaktur yang paling penting dan bervariasi. Wawasan tersebut dapat disebut dengan *Overall Labor Effectiveness* atau yang dapat disingkat dengan OLE (Kronos Incorporated, 2008).

Overall Labor Effectiveness (OLE) merupakan *Key Performance Indicator* (KPI) atau alat ukur efisiensi produktivitas pabrik manufaktur dari perspektif tenaga kerja untuk memeriksa efek kumulatif dari tiga elemennya yaitu ketersediaan (*availability*), kinerja (*performance*), dan kualitas (*quality*) terhadap *output*-nya (Kronos Incorporated, 2008).

1. Ketersediaan (*Availability*)

Ketersediaan (*availability*) merupakan persentase waktu tenaga kerja yang dihabiskan saat memberikan kontribusi yang efektif (Devani & Syafrudin, 2018). Waktu kerja produktif yang dihitung dibagi dengan waktu yang telah disediakan oleh perusahaan, dimana waktu kerja produktif yang dimaksud yaitu waktu yang dihabiskan operator selama proses produksi tanpa istirahat. Sedangkan jam kerja yang tersedia berasal dari ketentuan yang sudah disepakati oleh pihak perusahaan. Untuk waktu ketenagakerjaan yang dianjurkan yaitu selama 40 jam/minggu dan untuk kehilangan jam kerja yaitu seperti karyawan absen atau mesin produksi mati (Yani & Lina, 2015).

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

A = *Availability Ratio*

LT_n = Kehilangan Jam Kerja

WYT = Waktu yang Tersedia

2. Kinerja (*Performance*)

Kinerja (*performance*) merupakan banyaknya produk yang diserahkan (Devani & Syafrudin, 2018). Kinerja juga merupakan pengukuran pada kinerja tenaga kerja berdasarkan *output* aktual yang dihasilkan kemudian dibagi dengan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan (Anjani & Pratiwi, 2021). Berikut merupakan persamaan yang digunakan:

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

- P = Rata-rata *Performance Ratio*
 K = Jumlah pengamatan
 P_n = Hasil produksi hari ke-n
 T = Target produksi

3. Kualitas (*Quality*)

Kualitas (*quality*) merupakan persentase produk cacat yang diproduksi atau dapat dijual (Devani & Syafrudin, 2018).

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

- Q = *Quality Ratio*
 K = Jumlah pengamatan
 P_n = hasil produksi hari ke-n
 D_n = Jumlah produk cacat yang dihasilkan hari ke-n

Setelah mendapatkan nilai dari ketiga variabel *availability*, *performance*, dan *quality* diatas, selanjutnya dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dengan mengalikan ketiga elemen tersebut yang kemudian dilakukan perbandingan terhadap nilai OLE standar (Yani & Lina, 2015). Standar nilai OLE yang diakui oleh dunia yaitu untuk *availability ratio* 90%, *performance ratio* 95%, dan *quality ratio* dengan standar 100%.

$$OLE = \bar{A} \times \bar{P} \times \bar{Q} \dots\dots\dots (2.4)$$

- OLE = *Overall Labor Effectiveness*

- \bar{A} = *Availability Ratio*
 \bar{P} = *Performance Ratio*
 \bar{Q} = *Quality Ratio*

2.1.3 *Root Cause Analysis (RCA)*

Root Cause Analysis atau yang dapat disingkat dengan RCA merupakan sebuah proses pemecahan masalah yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kecelakaan, masalah, kekhawatiran, atau ketidaksesuaian yang teridentifikasi (Zani & Supriyanto, 2021).

Dalam sebuah buku yang ditulis oleh (Andersen & Fagerhaug, 2006) *Root Cause Analysis* memiliki banyak pengertian. Namun, definisi yang menggambarkan konsep dari RCA yaitu berupa investigasi yang terstruktur dengan tujuannya untuk mengidentifikasi penyebab masalah yang sebenarnya dari permasalahan yang timbul dan memberikan tindakan yang dibutuhkan untuk mengeliminasi. Untuk melakukan sebuah identifikasi diperlukan beberapa point sebagai berikut:

- a) Identifikasi permasalahan
- b) Menentukan permasalahan
- c) Memahami permasalahan
- d) Identifikasi *root cause*
- e) Tindakan perbaikan
- f) Memantau sistem

Terdapat beberapa *tools* yang bisa digunakan untuk mencari akar permasalahan dari masalah yang timbul pada penelitian ini, yaitu *5-Why's Analysis*, *brainstorming* dan Diagram *Fishbone*.

2.1.4 *Diagram Fishbone*

Diagram *fishbone* merupakan analisis sebab-akibat yang dikenalkan oleh Dr Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas di Jepang pada tahun 1960-an (Asmoko, 2013). Penggunaan diagram *fishbone* digunakan untuk pengidentifikasian penyebab masalah yang dimungkinkan (Haq & Purba, 2020). Pengidentifikasian dalam diagram *fishbone* akan

dilakukan dengan mencari berbagai sebab-akibat potensial dari permasalahan yang timbul dan analisis tersebut akan dilakukan beriringan dengan sesi *braintstorming* (Indrasari, et al., 2021).

Diagram *fishbone* akan digunakan sebagai alat bantu fokus dalam melakukan indentifikasi masalah dengan menggunakan kategori umum yang digunakan dalam industri manufaktur yaitu 5M:

- *Man* (manusia)
- *Methodes* (metode)
- *Machine* (mesin)
- *Materials/Tools*
- *Milieu/Environment* (lingkungan)

2.1.5 5-Why's Analysis

5-why's analysis merupakan sebuah pendekatan terstruktur untuk mengetahui akar masalah dengan mengajukan sebuah pertanyaan mengapa (*why*) kepada narasumber secara berulang agar masalah dapat dipahami. Hasil jawaban dari pertanyaan pertama dapat mengarah pada pertanyaan yang selanjutnya sebanyak lima kali atau sampai pertanyaan tersebut tidak dapat dilakukan kembali (Wirawan, 2021).

Analisis *5-why's* akan diidentifikasi berdasarkan kategori yang digunakan pada metode diagram *fishbone* dan dilakukan bersamaan dengan *braintstorming*.

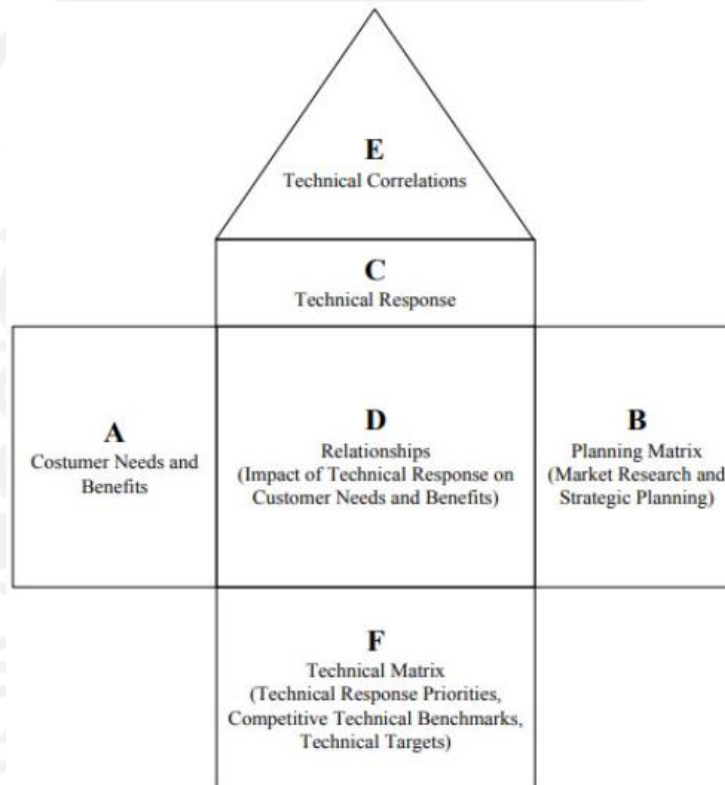
2.1.6 Brainstorming

Brainstorming pada umumnya dikenal dengan istilah sumbang saran ini digunakan sebagai cara untuk bermusyawarah yang kemudian mengumpulkan ude-ide terbaru dari sejumlah orang dalam waktu yang relatif singkat dan menjadikan orang berpikiran lebih kreatif (Permadi & Rahimi, 2015).

Branstorming nantinya akan dilakukan bersama pihak-pihak terkait dan dilakukan bersamaan dengan diagram *fishbone* dan analisis *5-why's*.

2.1.7 House Of Quality (HOQ)

House of Quality (HOQ) merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam mendesain manajemen dalam QFD (*Quality Function Deployment*) agar spesifikasi produk dapat sesuai dengan *voice of customer* (Andriani, et al., 2018). Berikut merupakan sebuah gambaran secara luas yang digunakan pada kerangka HOQ.



Langkah dalam pengisian kerangka HOQ secara bertahap dimulai dari mengidentifikasi konsumen (dalam penelitian ini operator), lalu menentukan kebutuhan konsumen yang kemudian menentukan desain produk yang akan disesuaikan dari kebutuhan tersebut, selanjutnya menentukan hubungan untuk penilaian yang akan digunakan sebagai hasil pada *important rating*, *technical requirement*, dan *correlative matrix*. Terakhir, melakukan perancangan produk berdasarkan data yang sudah dianalisa dengan metode HOQ.

2.1 Kajian Induktif

Kajian induktif akan membahas mengenai penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dengan topik dan tema yang berkaitan dengan penelitian ini dan digunakan sebagai bahan pendukung penelitian.

Penelitian yang dilakukan oleh Devani & Syafrudin (2018) yang membahas tentang peningkatan efektivitas tenaga kerja dengan menggunakan metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE) pada sebuah pabrik *crumb rubber* yang proses produksinya berlangsung secara terus-menerus. Pada penelitian tersebut didapatkan nilai OLE tertinggi ada pada bulan Juli yaitu 92,2% sedangkan nilai terendahnya pada bulan Agustus yaitu 72,9%. Untuk nilai *availability* sebesar 54,2%-79,4%, *performance* 62,9-100%, dan *quality* 98,8%-99,6%. Dari ketiga elemen yang ada dapat dilihat bahwa nilai *availability* memiliki nilai terendah. Maka dari itu, untuk meningkatkan nilai OLE, faktor tenaga kerja harus mendapat perhatian dengan cara mengurangi tingkat ketidakhadiran. Usulan yang diberikan kepada perusahaan juga berupa pelatihan secara berkala, memberi motivasi dan melakukan pengawasan terhadap karyawan.

Penelitian yang dilakukan oleh Anjani & Pratiwi (2021) yang melakukan sebuah analisis efektivitas tenaga kerja di masa *new normal* pada departemen *finishing* menggunakan *Overall Labor Effectiveness* (OLE) pada PT Iskandar Indah *Printing Textile* dengan pendekatan *five why analysis* yang merupakan salah satu metode dari *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengetahui akar masalahnya. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh nilai OLE sebesar 54%, nilai tersebut berada pada tingkat wajar standar OLE di dunia dan masih terindikasi banyak ruang perbaikan yang perlu dilakukan, dimana nilai *availability* yang didapat sebesar 84%, nilai *performance* sebesar 78%, dan nilai *quality* sebesar 89%, dengan penyebab nilai OLE rendah adalah operator yang tidak mencari jalan alternatif yang dekat menuju perusahaan, tidak adanya kontrol *sparepart* dari *maintenance*, tidak ada genset di departemen *finishing* dan kurang pelatihan kerja. Lalu, berdasarkan akar penyebab permasalahannya diberikan sebuah usulan perbaikan berupa pemberian surat keterangan bekerja di sektor esensial penerapan *continuous improvement*, pengajuan pengadaan genset dan melakukan pelatihan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Yani & Lina (2015) mengenai perbaikan efektivitas kinerja pekerja di departemen *vener* dengan menggunakan *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dan *Root Cause Analysis* pada PT Asia Forestama Raya. Diketahui bahwa hasil produksi pada perusahaan tersebut tidak mencapai target, *turnover* pekerja sebesar 22,08% dan data cacat yang dihasilkan serta bahan baku dan mesin diketahui tidak memiliki hambatan, maka dari itu disimpulkan bahwa masalah yang perlu diperbaiki ada pada kinerja pekerja. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai OLE sebesar 66,15% yang mana nilai tersebut masih berada dibawah nilai standard dunia OLE yaitu 85%, nilai ini termasuk dalam tingkat wajar. Lalu dilakukan sebuah analisis dari penyebab permasalahan dengan RCA dan ditemukan bahwa penyebab utama kurangnya kinerja OLE yaitu penjadwalan waktu kerja yang tidak baik, pengumpulan bahan, pekerja kurang terampil, pada proses perekrutan, tidak adanya pengendalian kualitas pekerja, ketidakpuasan pekerja dan kurang baiknya interaksi antar pekerja dan lingkungan.

Penelitian ini dilakukan oleh Rizki & Saputra (2022) mengenai analisis resiko *Supply Chain Management* dengan metode *Grey Failure Mode* dan *Effect Analysis* dan *Root Cause Analysis* (RCA) di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. Tugas pokok dari perusahaan tersebut ialah melakukan kegiatan penerimaan, penimbunan, dan penyaluran bahan bakar minyak dan dalam proses distribusi maupun operasi yang akan dilaksanakan terdapat kemungkinan delapan resiko yang terjadi. Hasil dari metode *Grey FMEA* keterlambatan kapal tanker memiliki resiko sebesar 0,435 dan resiko yang akan dimiliki oleh dukungan interkoneksi sistem informasi yang bermasalah yaitu sebesar 0,452. Selanjutnya, dengan metode RCA didapatkan hasil berupa akar permasalahan yang ditemukan dari keterlambatan kapal tanker karena tidak rutin melakukan perawatan kapal, kurangnya pelatihan yang diberikan kepada awak kapal, dan kondisi cuaca yang buruk. Kemudian, untuk hasil RCA pada dukungan interkoneksi sistem informasi yaitu karena kurangnya perawatan dan pengelolaan jaringan. Perbaikan yang diusulkan yaitu membentuk sebuah kerjasama dengan pihak BMKG untuk membantu memprediksi cuaca, meningkatkan kualitas pekerja sesuai fungsi, menyediakan peralatan memadai dan mekanik yang cukup handal dalam penjalanan SOP mesin kapal dan bekerja sama bersama perusahaan jasa *manage service* untuk membantu mengelola dan merawat jaringan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Deepak, et al. (2021) mengenai *Overall Labor Effectiveness* dari gudang CSI dengan metode *Adopting Lean Tools* dalam konstruksi proses manufaktur peralatan yang dilakukan di *Bull Machines Private Limited Coimbatore*. Permasalahan yang sedang dihadapi yaitu terjadi pada bagian pengiriman gudang yang tidak memenuhi *lead time* pengiriman 48 jam ke pelanggan. Dimana metode OLE disini digunakan untuk mencapai *lead time* CSD gudang karena adanya faktor minimnya pelatihan dan penundaan instruksi dan masalah tata letak serta pemeriksaan bin card yang mempengaruhi kinerja tenaga kerja. Setelah menyelesaikan perhitungan mengenai tiga elemen yang dimiliki OLE maka didapatkan nilai awal OLE yaitu sebesar 52,26% yang masih berada dibawah standar dunia nilai OLE. Kemudian peneliti memberikan sebuah usulan berupa penerapan alat *lean* di CSD gudang dan menghasilkan nilai OLE meningkat menjadi 69,64%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irawati, Kusnandar, dan Kusumaningrum (2019) yang menganalisis penyebab penolakan produk perikanan Indonesia oleh Uni Eropa pada periode 2007-2017 dengan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA). Data yang akan digunakan yaitu data penolakan produk perikanan yang diekspor ke Uni Eropa selama periode 2007-2017. Hasil dari analisis RCA untuk merkuri yaitu pencemaran merkuri pada lingkungan perairan sebagai akibat dari limbah industri yang menggunakan merkuri, kemudian monitoring kandungan merkuri di UPI kurang memadai. Selanjutnya hasil RCA pada kandungan histamin yaitu, penanganan ikan tuna pada produksi primer serta pengetahuan nelayan dan pekerja mengenai sanitasi dan hygiene yang tidak baik, lalu juga rantai dingin tidak terpelihara sejak dari penanganan ikan diatas kapal sampai ke UP.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Anwardi & Pratama (2018) mengenai perbaikan efektivitas pekerja menggunakan *Overall Labor Effectiveness* dan *Fault Tree Analysis* pada PT Riau Graindo Dumai mengalami masalah dalam produk cacat yang ditemukan karena pekerja yang kurang berkontribusi secara efektif dalam penjualan koran dan berdampak pada profit perusahaan. Setelah mengetahui nilai OLE perusahaan dan mendapatkan kegagalan penyebab produk cacat peneliti memberikan usulan perbaikan dan mengimplementasikan usulannya berupa memberikan lembar contoh dengan A3 yang disesuaikan untuk setiap koran yang berwarna dimana nilai OLE perusahaan selamat satu tahu yaitu sebesar 63,92%.

Hasil implementasi mampu meningkatkan nilai OLE perusahaan sebesar 4,8% menjadi 68,72%. Kenaikan terdapat pada jumlah produksi yang rata-rata perbulannya sebanyak 117.859 eksampler naik menjadi 121.456 eksampler. Selain itu pun jumlah produk cacat pun menjadi turun sebanyak 436 eksampler (4360 → 39924), dimana hal tersebut memberikan pengaruh cukup besar terhadap *income* perusahaan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Kuswardana, Mayangsari dan Amrullah (2017) yang melakukan sebuah analisis penyebab kecelakaan kerja dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools* yang akan dibawa yaitu *Fishbone Diagram Method* dan *5-Why's Analysis* pada PT PAL Indonesia. Pada penelitian ini digunakan data salah satu korban yang telah bekerja pada perusahaan tersebut selama 2 tahun dengan kasusnya korban melaksanakan pekerjaan perbaikan kantor bengkel SSH dengan menggunakan tangga besi perancah dengan berat kira-kira sekita 100 kg dan tangga tersebut kemudian meluncur kebawah ketika yang korban berada di atas tangga dan mengenai kaki kanan korban dan mengakibatkan ibu jari kanan korban mengalami retak. Selanjutnya, dilakukanlah sebuah wawancara yang akan diimplementasikan kedalam metode RCA yang didalamnya akan digunakan *tools 5-why's analysis* dan *fishbone diagram*. Hasil yang didapat dari kecelakaan tersebut yaitu karena adanya *unsafe action* berupa pekerja mengalami kelelahan, posisi pekerja tidak tepat, dan tidak adanya jadwal pembersihan. Kemudian, untuk *unsafe condition* yang ditemukan yaitu adanya oli yang berceceran disekitar mesin, lantai licin, ruang gerak pekerja yang terbatas.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zani & Supriyanto (2021) mengenai analisis perbaikan proses pengemasan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* dalam upaya peningkatan kualitas produk pada CV XYZ. Pengamatan yang dilakukan peneliti ditemukan bahwa adanya defect pada proses pengemasan, sehingga untuk meningkatkan kualitas produk perlu dilakukan analisis perbaikan kualitas pada kemasannya agar dapat memberikan kepuasan kepada konsumen terhadap kualitas produk. Maka dari itu, perlu diketahui akar permasalahannya terlebih dahulu dengan menggunakan metode RCA dan didapatkan hasil bahwa terdapat 4 faktor penyebab *defect* pada tutup botol yang tidak rapat. Setelah didapatkan akar permasalahan *defect* tutup botol tidak rapat maka selanjutnya akan dianalisis dengan metode FMEA untuk mendapatkan risk priority number

dengan hasilnya sebuah rekomendasi perbaikan mengenai pemahaman dalam memasang tutup botol, inspeksi pada tiap proses, pengecekan setiap material, dan penambahan pendingin AC di ruang pengisian.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lestari, Kamal dan Eka (2021) mengenai kerusakan *cylinder liner* mesin generator set 18 KVA dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) pada PT Brata Indonesia (Persero). Pada penelitian ini ditemukan salah satu bagian pada mesin genset tersebut adalah blok silinder. Setelah *overhaul* dilakukan pada sebuah perangkat ditemukan sebuah kerusakan pada blok silinder yang pecah pada mesin genset yang telah dioperasikan selama 4 tahun, dimana kerusakan tersebut dinilai terlalu cepat. Selanjutnya, permasalahan tersebut perlu dicari tau akar permasalahannya dengan metode RCA dan hasil yang didapatkan yaitu karena karena durasi penggunaan yang tidak sesuai dengan durasi standar yang ada, kemudian juga teknisi yang berkaitan tidak kompeten dalam pemeliharaan mesin. Peneliti memberikan sebuah saran berupa penggunaan mesin harus diikuti dengan standar running mesin selama 8 jam perhari dengan beban tidak melebihi 18kva.

Tabel 2. 1. Rekapitulasi Kesesuaian Penelitian

No	Penulis	Tahun	Pengukuran Kinerja	OLE	RCA
1	Devani & Syafrudin	2018	✓	✓	
2	Anjani & Pratiwi	2021	✓	✓	✓
3	Yani & Lina	2015	✓	✓	✓
4	Rizki & Saputra	2022			✓
5	Deepak, et al.	2021	✓	✓	
6	Irawati, et al.	2019			✓
7	Anwardi & Pratama	2018	✓	✓	
8	Kuswardana, et al.	2017			✓
9	Zani & Supriyanto	2021			✓
10	Lestari, et al.	2021			✓

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan melibatkan operator lini produksi di *Factory* 1 lantai 3 departemen *Assembly* UP bagian *Silent* UP pada PT Yamaha Indonesia.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kegiatan produksi dari operator yang berada di departemen *Assembly* bagian *Silent* UP pada PT Yamaha Indonesia yang memiliki *output* berupa piano *Silent* UP. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan nilai *Overall Labor Effectiveness* (OLE) untuk mengetahui efektivitas kinerja operator dengan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) sebagai metode yang dapat menganalisis masalah dan kemudian diberikan sebuah usulan perbaikan yang tepat.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan:

1. Observasi

Observasi yang dilakukan yaitu melakukan pengamatan secara langsung pada operator bagian *Silent* UP untuk mengetahui kondisi aktual di lini produksi dan dapat memberikan usulan perbaikan terkait permasalahan yang ditemukan.

2. Wawancara

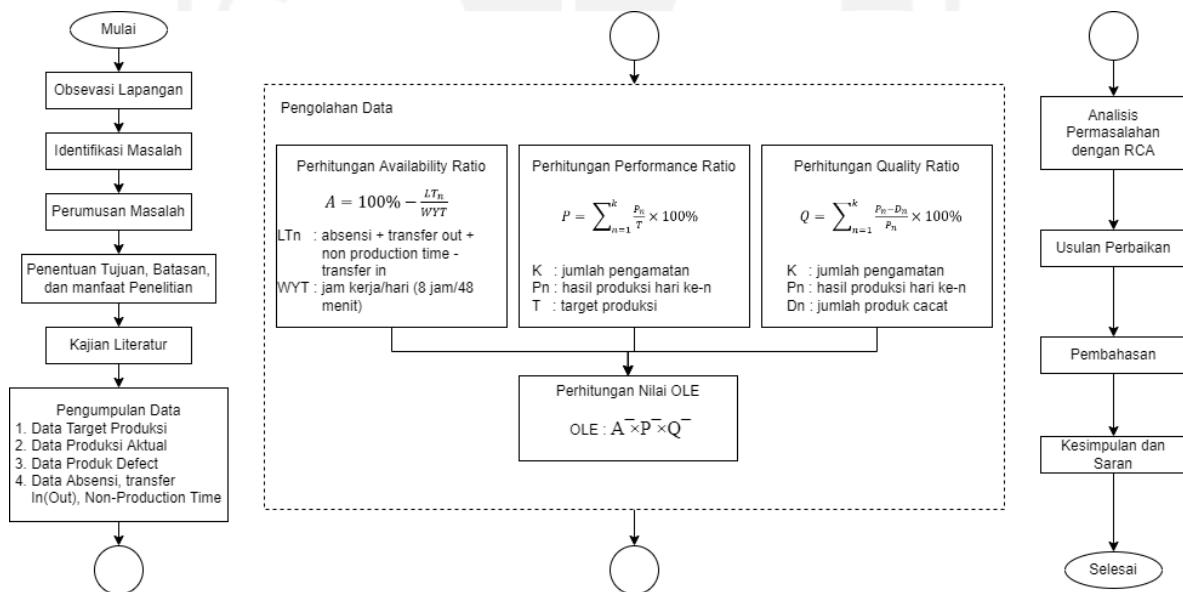
Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang berperan langsung pada bagian *Silent* UP yaitu seperti operator, kepala kelompok, manager, mentor dan pihak lain yang berkaitan dengan tujuan memperkuat informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari buku, jurnal, dan penelitian-penelitian sebelumnya yang kemudian dikumpulkan dan digunakan sebagai pedoman dalam penelitian.

3.4 Diagram Alur Penelitian

Berikut disajikan diagram alur dari penelitian yang dilakukan:



Gambar 3. 1. Diagram Alur Penelitian

Penelitian ini dimulai dari penentuan objek penelitian yang akan dilakukan dan kemudian melakukan pengidentifikasian masalah pada objek penelitian untuk mengetahui permasalahan yang ada. Setelah ditemukannya sebuah masalah pada objek penelitian yang dilakukan kemudian perlu ditentukan rumusan masalah yang ada untuk mencapai tujuan dan batasan dari penelitian yang dilakukan. Kemudian dilakukan kajian literatur dengan mengumpulkan dan mempelajari sumber-sumber mengenai penelitian terkait yang berasal dari buku, jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya. Selanjutnya pengumpulan data yang

meliputi dua jenis yaitu data primer dan sekunder yang disesuaikan dengan elemen pada metode OLE untuk didapatkan nilai akhir OLE operator bagian *Silent UP*. Data yang sudah dikumpulkan kemudian diolah untuk dianalisis permasalahan yang berada dibawah standar dengan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA). Setelah masalah ditemukan, diberikanlah sebuah usulan perbaikan yang dapat diharapkan dapat mengatasi masalah yang ditemukan dan langkah terakhir adalah membuat sebuah kesimpulan yang menjawab dari tujuan penelitian dilakukan serta usulan yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

3.5 Pengolahan Data

3.5.1 Availability Ratio

Pada elemen *Availability Ratio* akan dibutuhkan beberapa data seperti berikut:

1. Penjumlahan waktu kehilangan jam kerja berupa data sakit, absensi, izin, *non production time* dan *transfer out* yang kemudian dikurangi dengan jumlah *transfer in* pada hari pengumpulan data ke-n.
2. Pembagian jumlah kehilangan jam kerja dengan total waktu yang tersedia (waktu tersedia merupakan perkalian jumlah operator dengan waktu yang disediakan oleh perusahaan).
3. Menghitung nilai *Availability Ratio* dengan selisih yang didapatkan dari hasil poin dua dengan 100%.
4. Melakukan perhitungan dengan data yang digunakan yaitu data hari yang yang diperoleh.
5. Mencari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

3.5.2 Performance Ratio

Pada elemen *Performance Ratio* akan dilakukan pembagian hasil produksi selama jam kerja dengan target *output* di hari ke-n dan melakukan perhitungang dengan semua data perhari yang kemudian juga mencari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

3.5.3 Quality Ratio

Pada elemen *Quality Ratio* akan dilakukan perhitungan dari hasil *defect* hari ke-n dikurangi dengan hasil produksi selama jam kerja hari ke-n, lalu membaginya dengan hasil produksi selama jam kerja di hari ke-n. Perhitungan ini akan dilakukan dengan menggunakan data dari

hari pertama sampai dengan hari terakhir lalu mencari nilai rata-rata dari data yang digunakan.

3.5.4 Overall Labor Effectiveness

Perhitungan akhir yang didapatkan dari ketiga elemen yang ada kemudian dikalikan untuk mendapatkan nilai OLE pada operator bagian *Silent UP*.

3.6 Metode Analisis Data

Setelah melakukan perhitungan data dengan metode OLE maka selanjutnya dapat dilakukan analisis mengenai permasalahan yang terjadi menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools* diagram *fishbone*, analisis *5-why's*, dan *brainstorming* untuk mendapatkan kesimpulan dan menjawab tujuan dalam penelitian.

3.7 Pemberian Usulan Perbaikan

Selanjutnya akar permasalahan yang didapat berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan metode RCA beserta *tools* yang dimilikinya, kemudian diberikanlah sebuah usulan perbaikan yang nantinya akan menggunakan kerangka *House of Quality* (HOQ) dan kumpulan penelitian terdahulu.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

4.1.1 Deskripsi Perusahaan

PT Yamaha Indonesia merupakan perusahaan asal Jepang yang merupakan bagian dari *Yamaha Music Group* dan bergerak pada industri manufaktur dengan hasil produksinya yang berupa alat musik piano. PT Yamaha Indonesia berdiri pada 27 Juni 1974 sebagai pabrik pertama di Indonesia dan merupakan hasil kerjasama antara *Yamaha Organ Works* yang didirikan oleh Torakusu Yamaha (pengusaha asal Indonesia). Produk piano yang dihasilkan memiliki dua jenis berupa *Upright Piano* (UP) yang memiliki bentuk vertikal dan *Grand Piano* (GP) yang memiliki bentuk horizontal dengan beberapa model yang dimiliki masing-masing jenis piano. Selanjutnya, hasil dari produksi piano tersebut akan didistribusikan secara domestik maupun non-domestik antara lain Asia, Eropa dan Amerika.

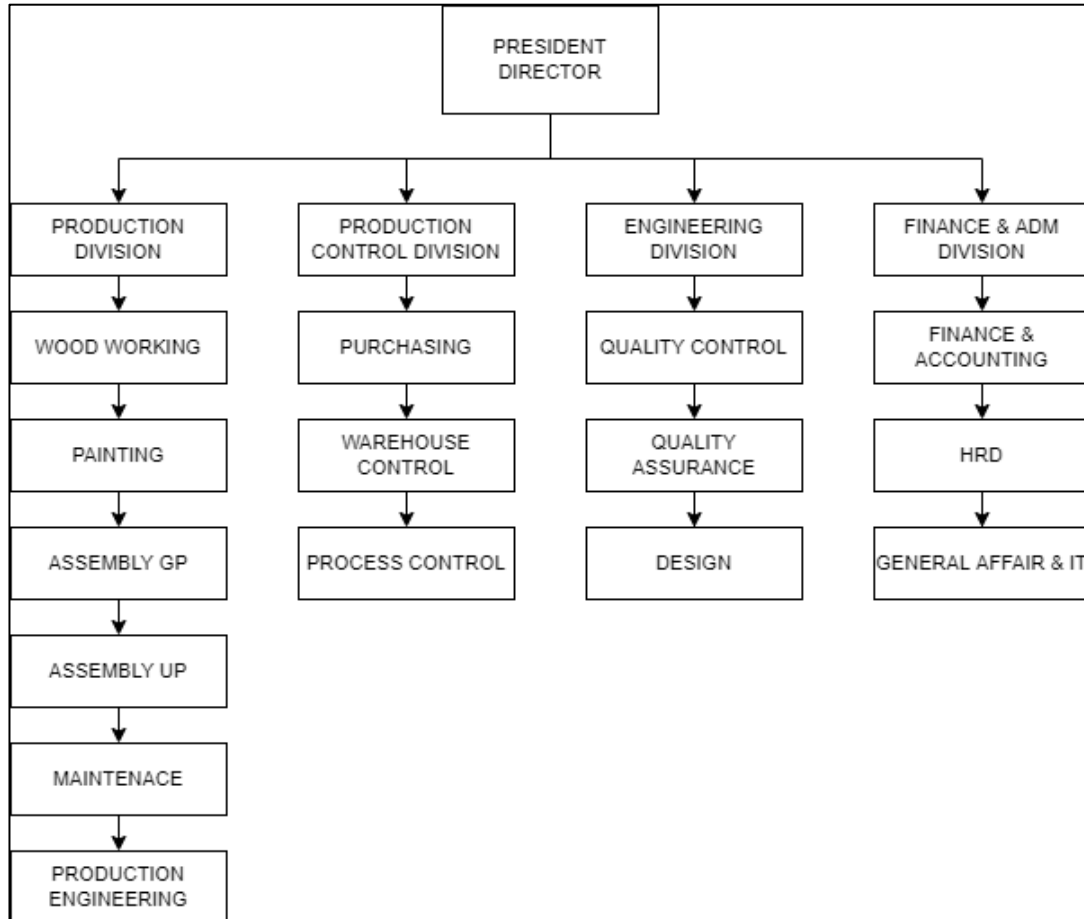
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi yang dimiliki PT Yamaha Indonesia yaitu “Berbakti kepada negara melalui industri, dalam rangka berpartisipasi mensukseskan pelaksanaan pembangunan negara bagi terciptanya masyarakat adil dan makmur” dengan misinya sebagai berikut:

1. Peningkatan skala produksi Yamaha Indonesia.
2. Merencanakan peningkatan penjualan dengan target pasaran baru.
3. Antisipasi terhadap mutu.
4. Antisipasi terhadap lingkungan.

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut merupakan struktur organisasi yang dimiliki oleh PT Yamaha Indonesia:



Gambar 4. 1. Struktur Organisasi Perusahaan

4.1.4 Produk Perusahaan

Produk yang dihasilkan oleh PT Yamaha Indonesia berupa *UPright Piano* (UP) dan *Grand Piano* (GP) dengan empat jenis warna yaitu *Polished Wlanut* (PW), *Polished White* (PWH), *Polished Ebony* (PE), dan *Polish Mahogany* (PM). Untuk total model keseluruhan yang dimiliki *Upright Piano* sebanyak tujuh model, yaitu UP B1, UP B2, UP B3, UP K121, UP P121, UP P22, dan UP U1J dengan beberapa contoh dari *Upright Piano* (UP) sebagai berikut.



Gambar 4. 2. Contoh Produk Upright Piano (UP)

Sedangkan untuk total model keseluruhan yang dimiliki oleh *Grand Piano* (GP) sebanyak tiga model yaitu GP GBI, GP GNI, dan GP GN2 dengan beberapa contoh dari *Grand Piano* (GP) sebagai berikut.



Gambar 4. 3. Contoh Produk Grand Piano

4.1.5 Proses Produksi Bagian *Silent Assy UP*

a. Proses Keyblock

Proses produksi pada bagian *Silent Assy UP* diawali dengan pemasangan *key block*, dimana *key block* sendiri merupakan part yang dipasangkan pada sisi kanan dan kiri *key board*. Pemasangan *key block* akan disesuaikan dengan ukuran piano yang dirakit dengan cara melakukan pengikisan *key block* pada mesin jointer dan dihaluskan dengan mesin sander.

b. Proses *Electrical Assembly Atas*

Selanjutnya dilakukan proses *electrical assembly* pada bagian atas piano yaitu perakitan komponen electrical silent untuk bagian atas piano komponen utama yang digunakan pada proses ini yaitu *key sensor* pada 88 keyboard piano, dimana sebelum *key sensor* dirakit ke piano terdapat komponen *key shutter tape* yang dipasangkan terlebih dahulu pada *key sensor* dengan menggunakan *air nailer staples*.

c. Proses *Electrical Assembly Bawah*

Kemudian dilanjutkan dengan *electrical assembly* pada bagian bawah piano dengan komponen utamanya yaitu DC-In untuk bagian belakang piano dan *switch box*, kabel pedal,

dan pedal sensor untuk bagian depan piano yang kemudian menyatukan komponen pada bagian belakang dan bagian depan dengan pemasangan kabel dari komponen DC-In.

d. Proses *Shank Stopper*

Pada proses *shank stopper* dilakukan *adjusting* pada komponen *shank stop* dengan mengatur jarak *hammer* ke *string* kemudian dirakit pada piano dan mengatur *screw* pada pin *link lever pivot*, *muffer link bar*, dan *screw* pada pedal sensor.

e. Proses Regulasi Ulang

Setelah perakitan yang dilakukan pada proses-proses sebelumnya, maka dilakukanlah proses regulasi ulang dengan melakukan *let off*, *hammer stop*, *karatori*, *key space*, *damper leveling*, *damper spoon* dan *centering of wire*.

f. Proses *Electrical Check*

Proses terakhir pada bagian *Silent Assy UP* yaitu melakukan kalibrasi suara dengan tahapan *adjust white key* dan *black key*, *check sound*, *check key*, dan *check* kondisi *hammer* yang sudah diproses sebelumnya.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Availability Ratio

Data yang digunakan pada *availability ratio* yaitu berupa data kehilangan jam kerja seperti kehilangan jam kerja yang dapat dilihat dari data pendukung berupa data absen, *non-production time*, dan *transfer out*. Sedangkan untuk data *transfer in* akan digunakan sebagai data yang menutupi kehilangan jam kerja operator pada hari tersebut yang nantinya akan dikurangi dengan nilai dari penjumlahan data kehilangan jam kerja per-harinya selama hari kerja efektif pada bulan November 2021 – Januari 2022.

Tabel 4. 1. Data *Availability Ratio*

No	Tanggal	Absen (menit)	<i>Non-Production Time</i> (menit)	<i>Transfer Out</i> (menit)	<i>Transfer In</i> (menit)
1	01-Nov-21	0	0	300	0
2	02-Nov-21	0	0	300	0
3	03-Nov-21	0	0	300	0
4	04-Nov-21	0	0	240	0
5	05-Nov-21	0	0	0	0
6	08-Nov-21	0	0	0	0

No	Tanggal	Absen (menit)	Non-Production Time (menit)	Transfer Out (menit)	Transfer In (menit)
7	09-Nov-21	0	0	0	0
8	10-Nov-21	0	0	0	0
9	11-Nov-21	0	0	480	0
10	12-Nov-21	0	0	0	0
11	15-Nov-21	0	0	0	0
12	16-Nov-21	0	0	0	0
13	17-Nov-21	0	0	0	0
14	18-Nov-21	480	0	0	300
15	19-Nov-21	480	0	0	300
16	22-Nov-21	0	0	0	0
17	23-Nov-21	0	0	0	120
18	24-Nov-21	0	0	0	0
19	25-Nov-21	0	0	0	480
20	26-Nov-21	0	0	220	480
21	30-Nov-21	0	0	0	400
22	01-Dec-21	0	0	0	0
23	02-Dec-21	0	0	0	0
24	03-Dec-21	0	0	0	0
25	06-Dec-21	0	0	0	0
26	07-Dec-21	0	0	360	0
27	08-Dec-21	0	0	390	0
28	09-Dec-21	0	0	0	0
29	10-Dec-21	0	0	0	120
30	13-Dec-21	0	0	0	0
31	14-Dec-21	0	0	0	0
32	15-Dec-21	0	0	0	0
33	16-Dec-21	0	0	0	0
34	17-Dec-21	0	0	400	0
35	20-Dec-21	0	0	420	0
36	21-Dec-21	0	0	420	0
37	22-Dec-21	0	0	480	0
38	23-Dec-21	0	0	1920	0
39	24-Dec-21	480	0	1560	0
40	27-Dec-21	0	0	480	0
41	28-Dec-21	0	0	480	0
42	29-Dec-21	0	0	330	0
43	30-Dec-21	0	0	760	0
44	03-Jan-22	0	0	0	360
45	04-Jan-22	0	0	0	0
46	05-Jan-22	0	0	600	0
47	06-Jan-22	0	0	960	0
48	07-Jan-22	0	0	0	0
49	10-Jan-22	0	0	960	0

No	Tanggal	Absen (menit)	Non-Production Time (menit)	Transfer Out (menit)	Transfer In (menit)
50	11-Jan-22	0	0	600	0
51	12-Jan-22	0	0	480	0
52	13-Jan-22	0	0	480	0
53	14-Jan-22	0	0	0	0
54	17-Jan-22	0	0	1140	0
55	18-Jan-22	0	0	780	0
56	19-Jan-22	0	0	480	0
57	20-Jan-22	0	0	480	0
58	21-Jan-22	0	0	0	0
59	24-Jan-22	0	0	300	0
60	25-Jan-22	300	0	180	0
61	26-Jan-22	480	0	300	0
62	27-Jan-22	0	0	480	0
63	28-Jan-22	0	0	0	0

Data diatas yang menunjukkan nilai 480 merupakan sebuah implementasi jam kerja perhari dari masing-masing operator. Sehingga jika pada kolom absen tertulis 480 maka terdapat satu operator yang absen dan juga untuk kelipatannya. Begitu pula untuk *transfer in* berarti adanya perpindahan operator dari bagian lain ke bagian *Silent Assy UP* dan *transfer out* menunjukkan adanya operator bagian *Silent Assy UP* dipindahkan ke bagian lainnya. Namun, waktu lainnya dapat dibagi dengan 60 menit untuk mengetahui jumlah jam yang digunakan operator saat *transfer in(out)*.

4.2.2 Data Performance Ratio

Data yang digunakan pada *performance ratio* yaitu berupa data *output* produksi secara aktual beserta dengan target produksi tiap harinya selama delapan jam kerja. Dimana *output* produksi yang dimaksud berupa hasil *Assembly Silent Upright Piano*, berikut data yang sudah terkumpul selama hari kerja efektif pada bulan November 2021 – Januari 2022 selama hari kerja efektif tiap bulannya.

Tabel 4. 2. Data *Performance Ratio*

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)
1	01-Nov-21	19	27
2	02-Nov-21	19	27
3	03-Nov-21	25	27

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)
4	04-Nov-21	19	27
5	05-Nov-21	18	27
6	08-Nov-21	20	27
7	09-Nov-21	16	27
8	10-Nov-21	19	27
9	11-Nov-21	15	27
10	12-Nov-21	17	27
11	15-Nov-21	18	27
12	16-Nov-21	18	27
13	17-Nov-21	18	27
14	18-Nov-21	19	27
15	19-Nov-21	15	27
16	22-Nov-21	18	27
17	23-Nov-21	18	27
18	24-Nov-21	24	27
19	25-Nov-21	23	27
20	26-Nov-21	25	27
21	30-Nov-21	25	27
22	01-Dec-21	16	27
23	02-Dec-21	20	27
24	03-Dec-21	20	27
25	06-Dec-21	21	27
26	07-Dec-21	24	24
27	08-Dec-21	23	24
28	09-Dec-21	24	24
29	10-Dec-21	25	24
30	13-Dec-21	24	24
31	14-Dec-21	24	24
32	15-Dec-21	24	24
33	16-Dec-21	24	24
34	17-Dec-21	22	24
35	20-Dec-21	22	24
36	21-Dec-21	22	24
37	22-Dec-21	18	24
38	23-Dec-21	14	24
39	24-Dec-21	13	24
40	27-Dec-21	17	27
41	28-Dec-21	18	27
42	29-Dec-21	19	27
43	30-Dec-21	21	27
44	03-Jan-22	21	26

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)
45	04-Jan-22	24	26
46	05-Jan-22	22	26
47	06-Jan-22	20	26
48	07-Jan-22	19	26
49	10-Jan-22	20	26
50	11-Jan-22	14	26
51	12-Jan-22	16	26
52	13-Jan-22	19	26
53	14-Jan-22	17	26
54	17-Jan-22	18	26
55	18-Jan-22	15	26
56	19-Jan-22	20	26
57	20-Jan-22	17	26
58	21-Jan-22	17	26
59	24-Jan-22	21	26
60	25-Jan-22	19	26
61	26-Jan-22	21	26
62	27-Jan-22	16	26
63	28-Jan-22	14	26

Data yang ditunjukkan pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa produksi yang dilakukan pada bagian *Silent Assy* UP tidak ditemukan satu hari pun yang menunjukkan bagian tersebut mencapai target. *Output* tertinggi yang dihasilkan selama delapan jam kerja per-hari yaitu sebanyak 25 unit, sedangkan rata-rata target yang telah ditetapkan perusahaan yaitu sebanyak 27 unit.

4.2.3 Data Quality Ratio

Data yang digunakan pada *quality ratio* yaitu berupa data hasil produksi yang mengalami *defect* selama hari kerja efektif pada bulan November 2021 – Januari 2022, berikut data *defect* dari bagian *Silent Assy* UP.

Tabel 4. 3. Data *Quality Ratio*

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)	Produk Defect (unit)
1	01-Nov-21	19	27	0
2	02-Nov-21	19	27	0
3	03-Nov-21	25	27	0

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)	Produk Defect (unit)
4	04-Nov-21	19	27	0
5	05-Nov-21	18	27	0
6	08-Nov-21	20	27	0
7	09-Nov-21	16	27	0
8	10-Nov-21	19	27	0
9	11-Nov-21	15	27	0
10	12-Nov-21	17	27	0
11	15-Nov-21	18	27	0
12	16-Nov-21	18	27	0
13	17-Nov-21	18	27	0
14	18-Nov-21	19	27	0
15	19-Nov-21	15	27	0
16	22-Nov-21	18	27	0
17	23-Nov-21	18	27	0
18	24-Nov-21	24	27	0
19	25-Nov-21	23	27	0
20	26-Nov-21	25	27	0
21	30-Nov-21	25	27	0
22	01-Dec-21	16	27	0
23	02-Dec-21	20	27	0
24	03-Dec-21	20	27	0
25	06-Dec-21	21	27	0
26	07-Dec-21	24	24	0
27	08-Dec-21	23	24	0
28	09-Dec-21	24	24	0
29	10-Dec-21	25	24	0
30	13-Dec-21	24	24	0
31	14-Dec-21	24	24	0
32	15-Dec-21	24	24	0
33	16-Dec-21	24	24	0
34	17-Dec-21	22	24	0
35	20-Dec-21	22	24	0
36	21-Dec-21	22	24	0
37	22-Dec-21	18	24	0
38	23-Dec-21	14	24	0
39	24-Dec-21	13	24	0
40	27-Dec-21	17	27	0
41	28-Dec-21	18	27	0
42	29-Dec-21	19	27	0
43	30-Dec-21	21	27	0
44	03-Jan-22	21	26	0

No	Tanggal	Output Produksi (unit)	Target Produksi (unit)	Produk Defect (unit)
45	04-Jan-22	24	26	0
46	05-Jan-22	22	26	0
47	06-Jan-22	20	26	0
48	07-Jan-22	19	26	0
49	10-Jan-22	20	26	0
50	11-Jan-22	14	26	0
51	12-Jan-22	16	26	0
52	13-Jan-22	19	26	0
53	14-Jan-22	17	26	0
54	17-Jan-22	18	26	0
55	18-Jan-22	15	26	0
56	19-Jan-22	20	26	0
57	20-Jan-22	17	26	0
58	21-Jan-22	17	26	0
59	24-Jan-22	21	26	0
60	25-Jan-22	19	26	0
61	26-Jan-22	21	26	0
62	27-Jan-22	16	26	0
63	28-Jan-22	14	26	0

Data yang ditunjukkan pada tabel diatas, tidak ditemukan hasil produksi yang mengalami *defect*.

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Availability Ratio

Nilai *availability ratio* didapatkan berdasarkan rumus yang sebelumnya dituliskan pada rumus 2.1 yaitu tingkatan nilai *availability ratio* 100% dikurangi dengan perbandingan antara total kehilangan jam kerja setiap dengan waktu jam kerja setiap menitnya. Perhitungan untuk kehilangan jam kerja didapatkan dari data absen, *transfer out*, dan *non production time* yang dikurangkan dengan data *transfer in* operator. Kemudian untuk nilai waktu yang tersedia didapatkan dari total jam kerja perharinya dikali dengan total operator sebanyak sembilan orang. Berikut merupakan perhitungan *availability ratio* yang telah dilakukan:

Tabel 4. 4. Hasil Pengolahan Data *Availability Ratio*

No	Tanggal	Avaibility Ratio	International Standard
1	01-Nov-21	93%	90%
2	02-Nov-21	93%	90%
3	03-Nov-21	93%	90%
4	04-Nov-21	94%	90%
5	05-Nov-21	100%	90%
6	08-Nov-21	100%	90%
7	09-Nov-21	100%	90%
8	10-Nov-21	100%	90%
9	11-Nov-21	89%	90%
10	12-Nov-21	100%	90%
11	15-Nov-21	100%	90%
12	16-Nov-21	100%	90%
13	17-Nov-21	100%	90%
14	18-Nov-21	96%	90%
15	19-Nov-21	96%	90%
16	22-Nov-21	100%	90%
17	23-Nov-21	103%	90%
18	24-Nov-21	100%	90%
19	25-Nov-21	111%	90%
20	26-Nov-21	106%	90%
21	30-Nov-21	109%	90%
22	01-Dec-21	100%	90%
23	02-Dec-21	100%	90%
24	03-Dec-21	100%	90%
25	06-Dec-21	100%	90%
26	07-Dec-21	92%	90%
27	08-Dec-21	91%	90%
28	09-Dec-21	100%	90%
29	10-Dec-21	103%	90%
30	13-Dec-21	100%	90%
31	14-Dec-21	100%	90%
32	15-Dec-21	100%	90%
33	16-Dec-21	100%	90%
34	17-Dec-21	91%	90%
35	20-Dec-21	90%	90%
36	21-Dec-21	90%	90%
37	22-Dec-21	89%	90%
38	23-Dec-21	56%	90%
39	24-Dec-21	53%	90%
40	27-Dec-21	89%	90%

No	Tanggal	Avaibility Ratio	International Standard
41	28-Dec-21	89%	90%
42	29-Dec-21	92%	90%
43	30-Dec-21	82%	90%
44	03-Jan-22	108%	90%
45	04-Jan-22	100%	90%
46	05-Jan-22	86%	90%
47	06-Jan-22	78%	90%
48	07-Jan-22	100%	90%
49	10-Jan-22	78%	90%
50	11-Jan-22	86%	90%
51	12-Jan-22	89%	90%
52	13-Jan-22	89%	90%
53	14-Jan-22	100%	90%
54	17-Jan-22	74%	90%
55	18-Jan-22	82%	90%
56	19-Jan-22	89%	90%
57	20-Jan-22	89%	90%
58	21-Jan-22	100%	90%
59	24-Jan-22	93%	90%
60	25-Jan-22	89%	90%
61	26-Jan-22	82%	90%
62	27-Jan-22	89%	90%
63	28-Jan-22	100%	90%
Rata Rata		93%	90%

Dari perhitungan *availability ratio* diatas pada bagian *Silent Assy* UP pada bulan November 2021 – Januari 2022 menunjukkan bahwa terdapat 20 dari 63 data data diatas berada dibawah standar internasional, namun secara keseluruhan rata-rata *availability ratio* yang dimiliki bagian *Silent Assy* UP sudah berada diatas standard yaitu 93%.

4.3.2 Performance Ratio

Nilai *performance ratio* didapatkan berdasarkan rumus yang sebelumnya dituliskan pada rumus 2.2 yaitu dari hasil produksi pada hari tersebut yang kemudian dibagi dengan target perusahaan. Berikut merupakan perhitungan *performance ratio* yang telah dilakukan.

Tabel 4. 5. Hasil Pengolahan Data *Performance Ratio*

No	Tanggal	<i>Performance Ratio</i>	<i>International Standard</i>
1	01-Nov-21	71%	95%
2	02-Nov-21	71%	95%
3	03-Nov-21	93%	95%
4	04-Nov-21	71%	95%
5	05-Nov-21	67%	95%
6	08-Nov-21	75%	95%
7	09-Nov-21	59%	95%
8	10-Nov-21	69%	95%
9	11-Nov-21	54%	95%
10	12-Nov-21	64%	95%
11	15-Nov-21	65%	95%
12	16-Nov-21	67%	95%
13	17-Nov-21	67%	95%
14	18-Nov-21	70%	95%
15	19-Nov-21	56%	95%
16	22-Nov-21	67%	95%
17	23-Nov-21	68%	95%
18	24-Nov-21	89%	95%
19	25-Nov-21	87%	95%
20	26-Nov-21	93%	95%
21	30-Nov-21	93%	95%
22	01-Dec-21	59%	95%
23	02-Dec-21	72%	95%
24	03-Dec-21	74%	95%
25	06-Dec-21	77%	95%
26	07-Dec-21	100%	95%
27	08-Dec-21	96%	95%
28	09-Dec-21	100%	95%
29	10-Dec-21	104%	95%
30	13-Dec-21	100%	95%
31	14-Dec-21	100%	95%
32	15-Dec-21	100%	95%
33	16-Dec-21	100%	95%
34	17-Dec-21	92%	95%
35	20-Dec-21	92%	95%
36	21-Dec-21	92%	95%
37	22-Dec-21	75%	95%
38	23-Dec-21	58%	95%
39	24-Dec-21	54%	95%
40	27-Dec-21	64%	95%

No	Tanggal	Performance Ratio	International Standard
41	28-Dec-21	67%	95%
42	29-Dec-21	71%	95%
43	30-Dec-21	78%	95%
44	03-Jan-22	81%	95%
45	04-Jan-22	92%	95%
46	05-Jan-22	83%	95%
47	06-Jan-22	76%	95%
48	07-Jan-22	74%	95%
49	10-Jan-22	78%	95%
50	11-Jan-22	54%	95%
51	12-Jan-22	63%	95%
52	13-Jan-22	71%	95%
53	14-Jan-22	67%	95%
54	17-Jan-22	67%	95%
55	18-Jan-22	56%	95%
56	19-Jan-22	77%	95%
57	20-Jan-22	67%	95%
58	21-Jan-22	67%	95%
59	24-Jan-22	79%	95%
60	25-Jan-22	72%	95%
61	26-Jan-22	81%	95%
62	27-Jan-22	60%	95%
63	28-Jan-22	56%	95%
Rata Rata		76%	95%

Dari perhitungan *performance ratio* diatas pada bagian *Silent Assy* UP pada bulan November 2021 – Januari 2022 menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan nilai *performance ratio* berada dibawah standar internasional yaitu sebesar 76% untuk nilai *performance ratio* secara keseluruhan dengan nilai standarnya yaitu 95%.

4.3.3 Quality Ratio

Selanjutnya, merupakan nilai *quality ratio* yang akan dilakukan dengan rumus 2.3 yang sudah dituliskan sebelumnya bahwa pengurangan antara hasil produksi pada hari tersebut dan jumlah produk *defect* yang dihasilkan yang kemudian akan kita bagi kembali dengan hasil produksi dihari yang sama sehingga didapatkan hasil persentase *quality ratio*.

Tabel 4. 6. Hasil Pengolahan Data *Quality Ratio*

No	Tanggal	Quality Ratio	International Standard
1	01-Nov-21	100%	100%
2	02-Nov-21	100%	100%
3	03-Nov-21	100%	100%
4	04-Nov-21	100%	100%
5	05-Nov-21	100%	100%
6	08-Nov-21	100%	100%
7	09-Nov-21	100%	100%
8	10-Nov-21	100%	100%
9	11-Nov-21	100%	100%
10	12-Nov-21	100%	100%
11	15-Nov-21	100%	100%
12	16-Nov-21	100%	100%
13	17-Nov-21	100%	100%
14	18-Nov-21	100%	100%
15	19-Nov-21	100%	100%
16	22-Nov-21	100%	100%
17	23-Nov-21	100%	100%
18	24-Nov-21	100%	100%
19	25-Nov-21	100%	100%
20	26-Nov-21	100%	100%
21	30-Nov-21	100%	100%
22	01-Dec-21	100%	100%
23	02-Dec-21	100%	100%
24	03-Dec-21	100%	100%
25	06-Dec-21	100%	100%
26	07-Dec-21	100%	100%
27	08-Dec-21	100%	100%
28	09-Dec-21	100%	100%
29	10-Dec-21	100%	100%
30	13-Dec-21	100%	100%
31	14-Dec-21	100%	100%
32	15-Dec-21	100%	100%

No	Tanggal	Quality Ratio	International Standard
33	16-Dec-21	100%	100%
34	17-Dec-21	100%	100%
35	20-Dec-21	100%	100%
36	21-Dec-21	100%	100%
37	22-Dec-21	100%	100%
38	23-Dec-21	100%	100%
39	24-Dec-21	100%	100%
40	27-Dec-21	100%	100%
41	28-Dec-21	100%	100%
42	29-Dec-21	100%	100%
43	30-Dec-21	100%	100%
44	03-Jan-22	100%	100%
45	04-Jan-22	100%	100%
46	05-Jan-22	100%	100%
47	06-Jan-22	100%	100%
48	07-Jan-22	100%	100%
49	10-Jan-22	100%	100%
50	11-Jan-22	100%	100%
51	12-Jan-22	100%	100%
52	13-Jan-22	100%	100%
53	14-Jan-22	100%	100%
54	17-Jan-22	100%	100%
55	18-Jan-22	100%	100%
56	19-Jan-22	100%	100%
57	20-Jan-22	100%	100%
58	21-Jan-22	100%	100%
59	24-Jan-22	100%	100%
60	25-Jan-22	100%	100%
61	26-Jan-22	100%	100%
62	27-Jan-22	100%	100%
63	28-Jan-22	100%	100%
Rata Rata		100%	100%

Dari perhitungan *quality ratio* diatas pada bagian *Silent Assy* UP pada bulan November 2021 - Januari 2022 menunjukkan bahwa tidak ditemukan sebuah permasalahan pada nilai variabel *quality ratio*. Hasil rata-rata dari *quality ratio* sudah sesuai karena memiliki nilai 100% yang bernilai sama dengan standar internasional yang ada.

4.3.4 Overall Labor Effectiveness

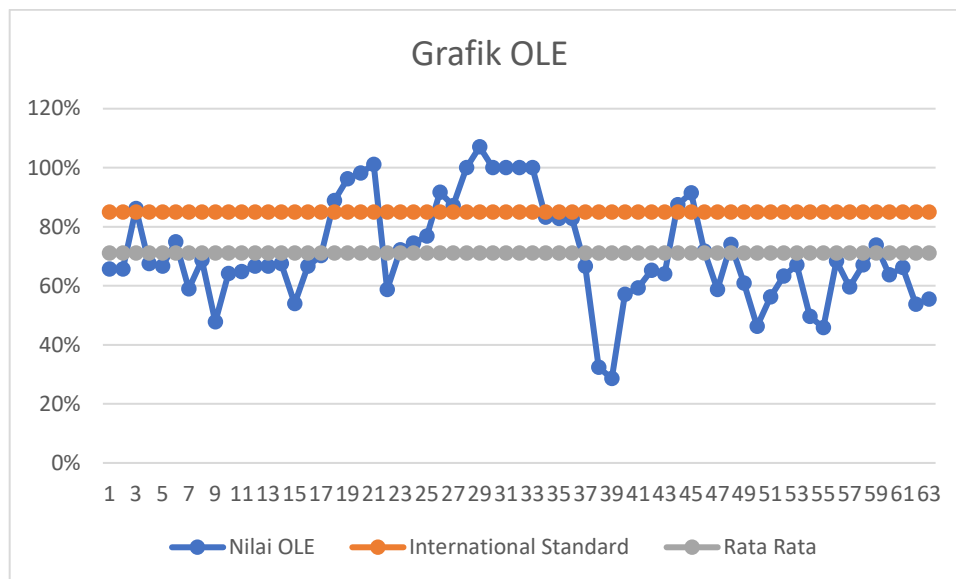
Setelah dilakukan perhitungan terhadap ketiga variabel *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* diatas, maka dapat dilakukan tahapan selanjutnya yaitu menghitung nilai *Overall Labor Effectiveness* (OLE) dengan melakukan perkalian terhadap ketiga variabel tersebut seperti pada rumus 2.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 7. Hasil Pengolahan Data OLE

No	Tanggal	<i>Avaibility Ratio</i>	<i>Performance Ratio</i>	<i>Quality Ratio</i>	Nilai OLE	<i>International Standard</i>
1	01-Nov-21	93%	71%	100%	66%	85%
2	02-Nov-21	93%	71%	100%	66%	85%
3	03-Nov-21	93%	93%	100%	86%	85%
4	04-Nov-21	94%	71%	100%	68%	85%
5	05-Nov-21	100%	67%	100%	67%	85%
6	08-Nov-21	100%	75%	100%	75%	85%
7	09-Nov-21	100%	59%	100%	59%	85%
8	10-Nov-21	100%	69%	100%	69%	85%
9	11-Nov-21	89%	54%	100%	48%	85%
10	12-Nov-21	100%	64%	100%	64%	85%
11	15-Nov-21	100%	65%	100%	65%	85%
12	16-Nov-21	100%	67%	100%	67%	85%
13	17-Nov-21	100%	67%	100%	67%	85%
14	18-Nov-21	96%	70%	100%	68%	85%
15	19-Nov-21	96%	56%	100%	54%	85%
16	22-Nov-21	100%	67%	100%	67%	85%
17	23-Nov-21	103%	68%	100%	70%	85%
18	24-Nov-21	100%	89%	100%	89%	85%
19	25-Nov-21	111%	87%	100%	96%	85%
20	26-Nov-21	106%	93%	100%	98%	85%
21	30-Nov-21	109%	93%	100%	101%	85%
22	01-Dec-21	100%	59%	100%	59%	85%
23	02-Dec-21	100%	72%	100%	72%	85%
24	03-Dec-21	100%	74%	100%	74%	85%
25	06-Dec-21	100%	77%	100%	77%	85%
26	07-Dec-21	92%	100%	100%	92%	85%
27	08-Dec-21	91%	96%	100%	87%	85%
28	09-Dec-21	100%	100%	100%	100%	85%
29	10-Dec-21	103%	104%	100%	107%	85%
30	13-Dec-21	100%	100%	100%	100%	85%
31	14-Dec-21	100%	100%	100%	100%	85%
32	15-Dec-21	100%	100%	100%	100%	85%

No	Tanggal	<i>Avaibility Ratio</i>	<i>Performance Ratio</i>	<i>Quality Ratio</i>	Nilai OLE	<i>International Standard</i>
33	16-Dec-21	100%	100%	100%	100%	85%
34	17-Dec-21	91%	92%	100%	83%	85%
35	20-Dec-21	90%	92%	100%	83%	85%
36	21-Dec-21	90%	92%	100%	83%	85%
37	22-Dec-21	89%	75%	100%	67%	85%
38	23-Dec-21	56%	58%	100%	32%	85%
39	24-Dec-21	53%	54%	100%	29%	85%
40	27-Dec-21	89%	64%	100%	57%	85%
41	28-Dec-21	89%	67%	100%	59%	85%
42	29-Dec-21	92%	71%	100%	65%	85%
43	30-Dec-21	82%	78%	100%	64%	85%
44	03-Jan-22	108%	81%	100%	88%	85%
45	04-Jan-22	100%	92%	100%	92%	85%
46	05-Jan-22	86%	83%	100%	72%	85%
47	06-Jan-22	78%	76%	100%	59%	85%
48	07-Jan-22	100%	74%	100%	74%	85%
49	10-Jan-22	78%	78%	100%	61%	85%
50	11-Jan-22	86%	54%	100%	46%	85%
51	12-Jan-22	89%	63%	100%	56%	85%
52	13-Jan-22	89%	71%	100%	63%	85%
53	14-Jan-22	100%	67%	100%	67%	85%
54	17-Jan-22	74%	67%	100%	50%	85%
55	18-Jan-22	82%	56%	100%	46%	85%
56	19-Jan-22	89%	77%	100%	68%	85%
57	20-Jan-22	89%	67%	100%	60%	85%
58	21-Jan-22	100%	67%	100%	67%	85%
59	24-Jan-22	93%	79%	100%	74%	85%
60	25-Jan-22	89%	72%	100%	64%	85%
61	26-Jan-22	82%	81%	100%	66%	85%
62	27-Jan-22	89%	60%	100%	54%	85%
63	28-Jan-22	100%	56%	100%	56%	85%
Rata Rata		93%	76%	100%	71%	85%

Setelah dilakukan perhitungan dari nilai OLE maka akan dilakukan sebuah analisis berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada gambar 4.4 untuk mempermudah pembacaan data secara keseluruhan.



Gambar 4. 4. Grafik Rekapitulasi Nilai OLE

Hasil perhitungan nilai OLE yang ditunjukkan pada gambar 4.4 diketahui sebanyak 48 dari 63 data berada dibawah *international standard* yang bernilai 85%. Hal tersebut berarti memperlihatkan dengan jelas bahwa data yang berada dibawah standar lebih dominan dibanding dengan data yang sudah berada diatas atau setara dengan nilai standar. Begitu pula dengan rata-rata yang didapat pada perhitungan OLE yang masih berada dibawah standar OLE yaitu sebesar 71%. Berikut diberikan kesimpulan dari pengolahan data dalam sebuah tabel untuk mempermudah melakukan perbandingan nilai yang diperoleh pada bagian *Silent Assy UP* terhadap nilai standar internasional pada tabel 4.8 dibawah.

Tabel 4. 8. Perbandingan Nilai Tiap Variabel OLE

<i>Ratio</i>	<i>Bagian Silent Assy UP</i>	<i>International Standard</i>
<i>Availability</i>	93%	90%
<i>Performance</i>	76%	95%
<i>Quality</i>	100%	100%
<i>Overall Labor Effectiveness</i>	71%	85%

Dapat dilihat bahwa dari ketiga variabel OLE diatas yang berada dibawah standar internasional yaitu pada variabel *performance ratio* dengan nilai 71%, dan untuk sisanya sudah berada diatas standar.

4.4 Hasil Analisis Data

4.4.1 Analisis *Overall Labor Effectiveness* (OLE)

Hasil perhitungan nilai OLE yang disajikan pada tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai OLE pada bagian *Silent Assy* UP berada dibawah standar internasional yang ada, yaitu sebesar 71%. Nilai tersebut dapat disimpulkan bagian *Silent Assy* UP belum memiliki efektifitas tenaga kerja yang baik, selama penelitian dilakukan pada bulan November 2021 – Januari 2022 hanya ditemukan 22 dari 63 hari yang dapat melebihi nilai standar internasional OLE.

Setelah diamati lebih lanjut, diketahui hal tersebut terjadi karena dari 22 data yang telah mencapai standar internasional memiliki nilai *performance ratio* atau pencapaian hasil produksi tiap harinya sebesar 76% - 104% dari target yang ada.

Untuk nilai OLE tertinggi dari grafik diatas (gambar 4.4) yaitu pada data ke-29 tanggal 11 Desember 2021 yang memiliki nilai OLE mencapai 107% dengan nilai masing-masing variabelnya berturut-turut dari *availability ratio*, *performance ratio*, dan *quality ratio* sebesar 103%, 104% dan 100%, hal ini dipengaruhi oleh *output* yang berhasil mencapai target delapan jam kerja per-hari. Sedangkan untuk nilai terendah yaitu pada data ke-39 tanggal 24 Desember 2021 yang memiliki nilai OLE sebesar 29% dengan nilai variabel berturut-turut yaitu sebesar 53%, 54%, dan 100%, hal ini terjadi karena *output* yang dihasilkan sangat sedikit sehingga tidak dapat mencapai target yang sudah ditetapkan.

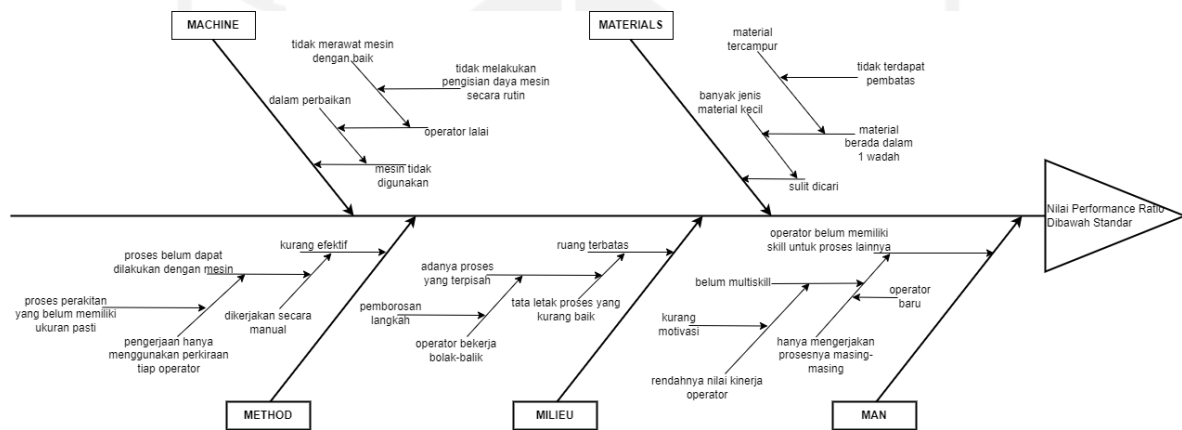
Dari hasil pengolahan data ketiga variabel OLE diatas, untuk rata-rata variabel *availability ratio* dan *quality ratio* telah mencapai standar nilai internasional. Sedangkan untuk nilai *performance ratio* masih berada dibawah standar nilai internasional, maka dari itu variabel tersebut perlu dikaji ulang agar dapat diberikan sebuah perbaikan untuk mengoptimalkan hasil produksi dan memberikan pengaruh baik bagi produktivitas pada bagian *Silent Assy* UP.

4.4.2 Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools 5 why's analysis* dan diagram *fishbone* serta melakukan *brainstorming* dengan pihak terkait. Setelah dilakukan sebuah perhitungan OLE, maka ditemukan bahwa nilai OLE berada dibawah standar internasional yang mana hal

tersebut sangat dipengaruhi oleh nilai dari salah satu variabelnya yang juga sangat rendah, yaitu pada variabel *performance ratio*.

Langkah pertama akan dilakukan sebuah analisis *5-why's* dan *brainstorming* yang di visualisasikan dalam diagram *fishbone* untuk mencari akar permasalahan pada variabel *performance ratio*. Diagram *fishbone* digunakan untuk membantu peneliti agar dapat fokus mencari masalah pada tiap kategorinya. Sedangkan, analisis *5-why* digunakan untuk mempertanyakan masalah yang timbul secara berulang yang diperkuat dengan melakukan *brainstorming* dan didapatkanlah akar permasalahan sebenarnya.



Gambar 4. 5. Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* diatas merupakan hasil dari visualisasi hasil analisis *5-why* serta *brainstorming* agar dapat menemukan akar masalah secara luas. Selanjutnya, perlu dipahami mengenai sifat dari permasalahan yang terjadi. Menurut (Andersen & Fagerhaug, 2006) bahwa tidak semua permasalahan itu ‘bermakna’ dan perlu dilakukan sebuah eliminasi agar menyisakan permasalahan utama.

<i>Possible Root Cause</i>	<i>Discussion</i>	<i>Root Cause?</i>
Material Tidak terdapat pembatas dalam wadah material	Penempatan material di satu wadah tanpa adanya pembatas, menjadikan operator sulit dalam pencarian material yang akan digunakan	Y

<i>Possible Root Cause</i>	<i>Discussion</i>	<i>Root Cause?</i>
<i>Machine</i>		
Tidak melakukan pengisian daya mesin secara rutin	Mesin yang digunakan harus diperbaiki sebelum waktunya dikarekan operator yang tidak merawat mesin dengan baik	N
<i>Man</i>		
Operator baru	Operator masih dalam masa pengembangan skill di 1 tahun pertama	N
Kurang motivasi	Operator hanya bekerja karena sebuah rutinitas dan kewajiban sehari-hari	Y
<i>Milieu</i>		
Pemborosan langkah	Ruang yang terbatas membuat beberapa proses terpisah untuk pengerjaannya dan menyebabkan operator harus bekerja bolak-balik	Y
<i>Method</i>		
Proses perakitan belum memiliki ukuran pasti	Pihak perusahaan belum memiliki ukuran pasti pada proses tersebut, sehingga pekerjaan hanya dapat dilakukan dengan ' <i>feeling</i> ' tiap operator	N

Kemudian, setelah melakukan eliminasi terhadap masalah yang ditemukan maka hasil dari akar permasalahan yang didapat adalah sebagai berikut:

- a. Tidak terdapat pembatas atau semacamnya dalam wadah material

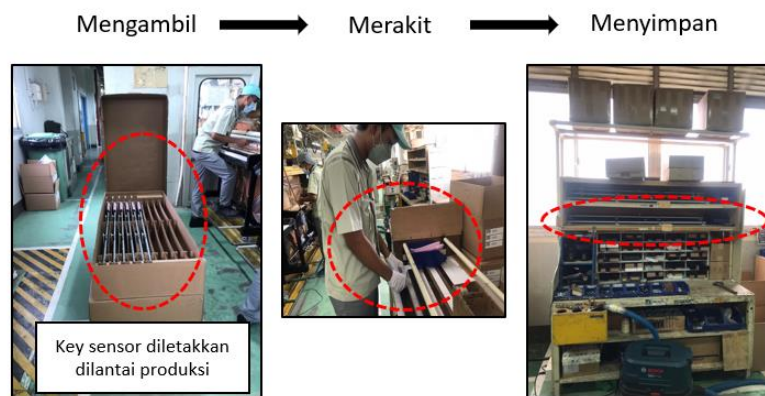
Wadah material yang dimaksudkan berupa wadah yang berisikan komponen-komponen yang akan di *assembly* pada bagian bawah piano, bahkan didalam wadah tersebut operator membuang sisa sampah kertas dari salah satu komponen yang digunakan. Sehingga, operator seringkali melakukan kegiatan pencarian material ketika melakukan proses tersebut.



Gambar 4. 6. Wadah Material Assy Bawah

b. Pemborosan langkah

Pemborosan langkah yang terjadi dikarenakan operator harus bekerja secara bolak-balik karena proses yang dilakukan terpisah, hal tersebut disebabkan oleh tata letak dari proses yang kurang baik karena ruangan yang terbatas. Sehingga, hal tersebut menjadikan proses perakitan *key sensor* pada *assembly* bagian atas menjadi terpisah.



Gambar 4. 7. Proses Perakitan Key Sensor

c. Kurang motivasi

Operator pada bagian *Silent Assy* UP belum memiliki skill untuk proses inti pada bagian tersebut, karena operator melakukan pekerjaan hanya karena sebuah rutinitas dan kewajiban mereka sehari-hari dan tidak ada rasa ingin untuk meningkatkan pengetahuannya.

Sehingga hal tersebut menjadikan operator pada bagian tersebut belum *multiskill*. Sedangkan, ideal yang diinginkan oleh perusahaan yaitu operator harus bisa mengerjakan semua proses inti tiap bagiannya agar dapat saling bertukar tugas jika terjadi sebuah kasus

adanya operator *idle* karena pada proses sebelumnya terhambat yang disebabkan oleh operator pada proses sebelumnya.

Pekerjaan yang dilakukan hanya mengandalkan pengalaman secara turun menurun dan menolak sebuah perbaikan hanya karena pekerjaan dengan embel-embel “biasanya” lebih mudah daripada perbaikan kerja yang diberikan. Hal tersebut menyebabkan kinerja para operator sangat rendah dan hal tersebut dalam penelitian yang dilakukan oleh (Ainanur & Tirtayasa, 2018) mengatakan bahwa motivasi kerja berpengaruh terhadap kinerja karyawan.

4.5 Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang dilakukan berupa usulan yang diharapkan akan berdampak pada produktivitas perusahaan berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ditemukan selama pengamatan pada bagian *Silent Assy* UP sebagai berikut berdasarkan permasalahannya.

4.5.1 Modifikasi Wadah Material

Usulan modifikasi wadah material akan dirancang dengan bantuan metode *House of Quality* (HOQ), dimana metode HOQ digunakan sebagai alat kepercayaan bahwa sebuah produk harusnya didesain berdasarkan keinginan dan selera pengguna.

Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu mencari tahu keinginan dari pengguna dengan melakukan diskusi serta menyebarkan kuesioner (menggunakan skala likert) kepada kepala bagian dan satu operator yang berkaitan dengan proses yang akan diberikan perbaikan. Berikut merupakan rekapitan dari hasil diskusi dan kuesioner yang disebarkan.

Tabel 4. 9. Rekapitan Kuesioner Wadah Material

Kebutuhan	Responden		Bobot
	Kepala Bagian	Operator	
Tidak tercampur	5	5	5
Mempercepat proses	5	5	5
Penempatan fleksibel	4	5	4,5
Space sampah terpisah	5	5	5
Bisa muat banyak	4	5	4,5
Daya tahan	4	5	4,5
Meminimalisir kesalahan	3	5	4

Selanjutnya dapat diolah kedalam HOQ yang dimulai dari *operator requirement*, *competitor analysis*, *design spesification*, *relation matric*, dan *technical correlation*. Berikut merupakan hasil HOQ untuk usulan perbaikan wadah material pada proses assembly bagian bawah.

Tabel 4. 10. HOQ Wadah Material

Relative weight	Operator Importance	Maximum Relationship	Design Operator Requirements	Komposisi	Model sesuai kebutuhan	Safety	Pemilihan bahan baku	Op. Comp Assesm		
								New Product	Old Product	
15%	5	5	Tidak tercampur	Δ	●			3	1	
15%	5	5	Mempercepat proses		Δ			2	2	
14%	4,5	5	Penempatan fleksibel		○	●		2	3	
15%	5	5	Space sampah terpisah		○			3	1	
14%	4,5	5	Bisa muat banyak	●	○	○		2	3	
14%	4,5	5	Daya tahan	Δ			●	3	2	
12%	4	5	Meminimalisir kesalahan	Δ				3	1	
100%	32,5							18	13	
			Max Relationship	3	4	6	9	21,80		
			Technical Importance Rating	166,2	283,1	166,2	124,6	740,00		
			Relative Weight	22,5%	38,3%	22,5%	16,8%	100%		
			Technical Competitive Assesment							
			New Product (A)	2	3	3	2	10		
			Old Product (B)	1	1	2	2	6		

Keterangan:

++ : Sangat berhubungan
+ : Berhubungan
▽ : Tidak berhubungan
● : 9
○ : 3
Δ : 1

Tingkat Competitive Assesment

1 : Sulit
2 : Sedang
3 : Mudah

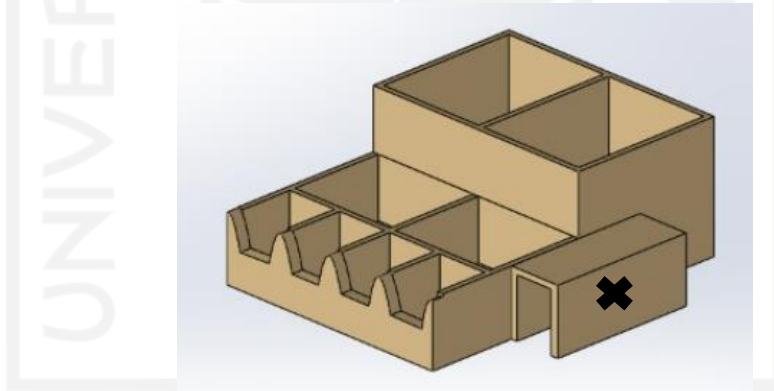
Kesimpulan dari HOQ diatas yaitu dari bagian operator *competitive assesment* dapat dilihat bahwa produk baru yang diusulkan memiliki nilai *importance rating* yang lebih tinggi daripada produk lama yang saat ini digunakan oleh operator, artinya produk baru yang diusulkan memiliki potensi untuk dilakukan daripada produk lama dari segi permintaan operator. Selanjutnya, pada bagian *technical competitive assesment* produk baru yang diusulkan juga memiliki nilai lebih tinggi daripada produk lama dan berarti produk baru memiliki potensi yang baik dari segi desain yang diinginkan.

Kemudian, untuk merancang produk juga dapat diidealkan sesuai dengan hasil pembobotan didalam HOQ dengan urutan nilai tertinggi yang dimulai dari model harus disesuaikan dengan kebutuhan sebenarnya, *safety* (aman untuk piano & operator), pemilihan bahan baku yang akan digunakan, dan yang terakhir komposisi (ukuran yang sesuai),

Model yang harus disesuaikan dengan kebutuhan yaitu dapat model yang dapat memberikan pembatas pada tiap materialnya agar tidak tercampur, mempercepat proses, penempatan yang fleksibel (tidak mengganggu aktivitas proses), adanya tempat sampah dengan tempat yang terpisah, dan dapat memuat material yang cukup banyak agar dapat memproses beberapa piano secara langsung.

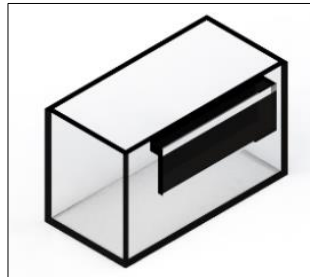
Kemudian, *safety* yang ditujukan untuk keamanan bagi piano agar tidak ada goresan dan aman bagi operator saat melakukan proses tersebut dengan memberikan lapisan busa ati pada setiap sisinya. Lalu untuk pemilihan bahan baku disini akan digunakan bahan baku berjenis kayu untuk wadah material dan *acrylic* untuk tempat sampahnya dan yang terakhir yaitu untuk komposisi atau ukuran yang sesuai dengan material yang nantinya dibutuhkan selama proses berjalan.

Berikut merupakan hasil rancangan pada wadah material assy bawah. Wadah dibuat dengan memberikan sekat didalamnya dengan kapasitas material pada wadah dirancang agar dapat memproses lima piano tanpa perlu menambah material setiap prosesnya.



Gambar 4. 8. Usulan Wadah Material Assy Bawah

Pada desain wadah material yang diusulkan pada gambar 4.8 terdapat beberapa sekatan untuk memisahkan tiap material yang digunakan, lalu untuk bagian paling luar yang diberi tanda “X” berfungsi sebagai gantungan wadah dengan piano pada bagian bawah.



Gambar 4. 9. Tempat Sampah Assy Bawah

Kemudian gambar 4.9 menunjukkan sebuah tempat sampah kecil yang secara fleksibel dapat dilepas pasang dari wadah material agar dapat membuang sampah dengan mudah. Berikut merupakan gambaran prototipe dari gambar diatas saat di uji cobakan di rantai produksi.



Gambar 4. 10. Prototipe Wadah Material

Gambar 4.10 hanya sebuah prototipe yang belum dapat di implementasikan secara langsung pada rantai produksi. Usulan ini diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat operator pada proses *assembly* bawah. Sehingga, *performance level* dari bagian *Silent Assy* UP dapat meningkat karena prosesnya yang akan berdampak pada kinerja operator maupun perusahaan.

4.5.2 Modifikasi Lemari Perakitan *Key-Sensor*

Usulan modifikasi lemari perakitan *key-sensor* juga akan digunakan metode *House of Quality* (HOQ) dengan langkah pertamanya yaitu mencari keinginan dari pengguna dengan melakukan diskusi serta penyebaran kuesioner (menggunakan skala likert) kepada kepala bagian dan satu operator yang berkaitan dengan proses yang akan diberikan perbaikan. Berikut merupakan rekapan dari hasil diskusi dan kuesioner yang disebarakan.

Tabel 4. 11. Rekapan Kuesioner Lemari *Key-Sensor*

Kebutuhan	Responden		Bobot
	Kepala Bagian	Operator	
Menjadi satu tempat	4	4	4
Penempatan fleksibel	5	5	5
Meminimalisir langkah	5	5	5
Bisa muat banyak	5	5	5
Daya tahan	4	5	4,5

Selanjutnya dapat diolah kedalam HOQ yang dimulai dari *operator requirement*, *competitor analysis*, *design spesification*, *relation matrix*, dan *technical correlation*. Berikut merupakan hasil HOQ untuk usulan perbaikan untuk perakitan lemari *key-sensor* pada proses *assembly* bagian atas.

Tabel 4. 12. *HOQ* Lemari *Key-Sensor*

Relative weight	Operator Importance	Maximum Relationship	Design Operator Requirements	Proporsi	Multifungsi	Jangka Panjang	Pemilihan bahan baku	Op. Comp Assesm	
								New Product	Old Product
17%	4	5	Menjadi satu tempat	Δ	●			3	1
21%	5	5	Penempatan fleksibel	○				2	3
21%	5	5	Meminimalisir langkah	○				3	1
21%	5	5	Bisa muat banyak		○	○		2	3
19%	4,5	5	Daya tahan				● ●	3	2
100%	23,5		Importance Rating :					13	10
Matrix Relationship				3	6	6	9	24,00	
Technical Importance Rating				144,7	217	236,2	172,3	770,21	
Relative Weight				19%	28%	31%	22%	100%	
Technical Competitive Assesment									
New Product (A)				2	3	3	2	10	
Old Product (B)				1	1	2	2	6	

Keterangan:

++ : Sangat berhubungan
+ : Berhubungan
▽ : Tidak berhubungan
● : 9
○ : 3
Δ : 1

Tingkat Competitive Assesment

1 : Sulit
2 : Sedang
3 : Mudah

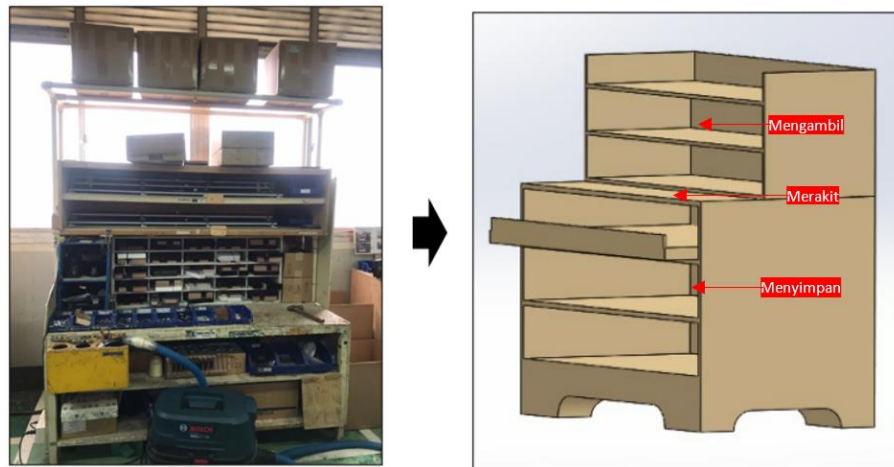
Kesimpulan dari HOQ diatas yaitu dari bagian *operator competitive assesment* dapat dilihat bahwa produk baru yang diusulkan memiliki nilai *importance rating* yang lebih tinggi daripada produk lama yang saat ini digunakan oleh operator, artinya produk baru yang diusulkan memiliki potensi untuk dilakukan daripada produk lama dari segi permintaan operator. Selanjutnya, pada bagian *technical competitive assesment* produk baru yang diusulkan juga memiliki nilai lebih tinggi daripada produk lama dan berarti produk baru memiliki potesi yang baik dari segi desain yang diinginkan.

Kemudian, untuk merancang produk juga dapat diidealkan sesuai dengan hasil pembobotan didalam HOQ dengan urutan tertingginya yang dimulai dari dapat digunakan dalam jangka panjang, multifungsi, pemilihan bahan baku, dan proporsi dari penempatan produk di rantai produksi.

Penggunaan dalam waktu panjang yang berarti lemari perakitan key-sensor dapat digunakan tidak hanya untuk rencana produksi saat ini namun juga jika nantinya terjadi peningkatan permintaan atau bahkan perubahan bobot model *key-sensor* dan sebagainya. Selanjutnya, multifungsi dengan menyatukan ketiga proses (pengambilan-perakitan-penyimpanan) menjadi satu tempat dan dapat memuat item yang cukup banyak.

Kemudian, untuk pemilihan bahan baku akan digunakan bahan baku berupa kayu dengan daya tahannya yang baik. Lalu yang terakhir adalah untuk proporsi yang diinginkan yaitu ukuran dari lemari dapat disesuaikan dengan item yang akan diletakkan didalamnya maupun ukuran rantai produksi yang terbatas agar tidak mengganggu aktivitas operator dengan mengatur posisi penempatan yang tepat dan meminimalisir langkah operator.

Berikut merupakan hasil rancangan pada perakitan lemari key-sensor. Lemari dimodifikasi dengan menggabungkan proses pengambilan, perakitan, dan penyimpanan dalam satu tempat untuk mengurangi pemborosan langkah yang terjadi pada proses assembly atas.



Gambar 4. 11. Usulan Modifikasi Lemari Key Sensor

Usulan perbaikan untuk lemari perakitan key sensor dapat dilakukan dengan harapan bisa meningkatkan nilai *performance level* pada bagian *Silent Assy UP* karena akan mengurangi pemborosan langkah.

4.5.3 Pemberian Motivasi Kerja

Kurangnya motivasi dari operator akan sangat mempengaruhi rendahnya nilai *performance* sebuah perusahaan. Menurut (Wibowo, 2016) sebuah peningkatan kinerja yang dilakukan oleh pekerjanya maka hal tersebut juga akan memberi dampak yang baik kepada organisasinya.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Ainanur & Tirtayasa, 2018) dengan judul Pengaruh Budaya Organisasi, Kompetensi dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan memberikan sebuah bukti bahwa sebuah motivasi akan mempengaruhi kinerja dari pegawainya. Penelitian yang dilakukan oleh (Rosmaini & Tanjung, 2019) yang berjudul Pengaruh Kompetensi, Motivasi dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai juga memberikan sebuah bukti bahwasannya pemberian motivasi berpengaruh signifikan terhadap kinerja pegawai.

Kedua penelitian tersebut juga memberikan sebuah kesimpulan yang mengatakan bahwa semakin baik motivasi yang dimiliki pegawainya, maka akan semakin baik pula semangat dari operator tersebut.

Maka dari itu, pada permasalahan terakhir ini diberikan sebuah saran untuk memberikan motivasi kerja kepada para operator agar kinerja yang dimiliki bagian *Silent Assy* UP dapat mencapai standar yang ada. Bentuk-bentuk motivasi yang dapat diberikan berdasarkan pendapat para ahli yaitu motivasi berprestasi, motivasi kekuasaan, dan motivasi afiliasi (Rosmaini & Tanjung, 2019).

Bentuk motivasi yang telah teruji dan dapat dipertimbangkan sebagai usulan perbaikan pada penelitian ini ialah:

1. Motivasi berprestasi

Motivasi berprestasi merupakan dorongan karyawan untuk unggul dilingkungannya dengan cara perusahaan memberikan sarana dan prasarana kepada karyawan agar mereka dapat mengekspresikan ide yang dimilikinya selama berproses. Dimana hal tersebut akan menimbulkan hasrat untuk melakukan pekerjaan yang lebih baik dari sebelumnya (Aminah & Jusriadi, 2018).

2. Motivasi kekuasaan

Motivasi kekuasaan memiliki keinginan untuk mempengaruhi dan mengendalikan individu lainnya. Motivasi ini dapat diberikan dengan melakukan sebuah forum seperti *Focus Group Discussion* (FGD) agar karyawan saling mengutarakan pemikirannya untuk menyamakan setiap persepsi dalam pengembangan sistem kerjanya, hal tersebut akan menghasilkan hasrat kepuasan bagi karyawan yang pendapatnya digunakan secara dominan.

3. Motivasi afiliasi

Motivasi afiliasi merupakan keinginan karyawan untuk membangun dan memelihara hubungan yang baik dengan rekan kerjanya. Motivasi ini sangat perlu untuk diperhatikan oleh pimpinan terkait agar terciptanya lingkungan kerja yang nyaman.

BAB V

PEMBAHASAN

Setelah menyelesaikan pengumpulan data dan pengolahan data penelitian yang dilakukan, maka pada bab ini akan dibahas mengenai hasil pada bab sebelumnya. Penelitian ini dilakukan menggunakan tiga variabel yang didasarkan oleh metode *Overall Labor Effectiveness* (OLE) yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*. Nilai OLE yang diperoleh pada bagian *Silent Assy* UP yaitu sebesar 71% yang mana nilai tersebut masih berada dibawah standar internasional OLE sebesar 85%. Masalah utama yang menyebabkan rendahnya nilai OLE pada bagian *Silent Assy* UP yaitu karena variabel *performance ratio* memiliki nilai yang berada jauh dibawah standar OLE yaitu 76%. Hal tersebut dipengaruhi oleh hasil produksi yang tidak pernah mencapai target delapan jam kerja per-hari perusahaan.

Kemudian, nilai dari *performance ratio* yang diketahui rendah perlu di analisis untuk mengetahui masalah sebenarnya yang menyebabkan bagian tersebut tidak dapat memenuhi target perusahaan yang mempengaruhi nilai *performance ratio* dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan *tools* yang digunakan yaitu diagram *fishbone*, analisis *5-why's*, dan *brainstorming*.

Secara keseluruhan ketiga *tools* tersebut bertujuan untuk mencari akar permasalahan pada penelitian ini, namun tiap *tools* memiliki perannya masing-masing. Diagram *fishbone* digunakan sebagai bentuk visualisasi dari hasil analisis *5-why's* dan *brainstorming* dengan pihak yang terkait dan difokuskan berdasarkan kategori 5M (*man-method-machine-materials-milieu*) untuk menemukan akar permasalahan yang terjadi.

Setelah itu dilakukan sebuah eliminasi akar permasalahan yang di anggap sebagai masalah utama pada penelitian ini. Terdapat tiga permasalahan utama yang ditemukan. Pertama pada proses *assembly* bawah yang menggunakan wadah tanpa pembatas didalamnya sehingga, menyebabkan komponen-komponen yang digunakan tercampur sehingga operator sulit untuk mencari komponen yang akan digunakan. Kedua, terjadi pemborosan langkah pada proses *assembly* atas karena pekerjaan yang dilakukan secara bolak-balik yang disebabkan oleh keterbatasan ruang. Ketiga, rendahnya motivasi kerja yang dimiliki operator yang mempengaruhi perkembangan kinerja operator

Sehingga, didapatkanlah sebuah usulan perbaikan yang dapat diberikan yaitu berupa desain wadah untuk material *assembly* bawah yang telah dinyatakan didalam HOQ berpotensi untuk dilanjutkan, kemudian untuk desain lemari perakitan *key sensor* juga yang telah dinyatakan dalam HOQ berpotensi dilanjutkan, dan memberikan motivasi kerja berupa motivasi berprestasi, motivasi kekuasaan, dan motivasi afiliasi kepada operator.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Pada bab ini akan menjawab rumusan masalah yang telah dibuat pada awal penelitian dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan yaitu:

1. Tingkat efektivitas tenaga kerja pada bagian *Silent Assy* UP belum efektif karena nilai OLE yang didapatkan yaitu sebesar 71% dimana nilai tersebut masih berada dibawah standar internasional yang bernilai 85%.
2. Masalah yang ditemukan terdapat pada nilai variabel *performance ratio* dengan nilai 76% yang berada cukup jauh dibawah standar internasional OLE sebesar 95%. Nilai tersebut didasarkan oleh hasil produksi pada bagian *Silent Assy* UP yang tidak mencapai target perusahaan selama 8 jam kerja per harinya. Penyebab masalah yang timbul yaitu sulitnya mencari material didalam wadah material assy bawah karena tidak terdapat pembatas didalamnya, ruangan yang sempit menimbulkan pemborosan langkah pada proses assy atas, dan operator yang belum multiskill disebabkan oleh kurangnya motivasi kerja yang dimiliki operator.
3. Usulan perbaikan yang diberi didapat berdasarkan oleh beberapa masalah yang ditemukan sebelumnya. Usulan perbaikan tersebut berupa desain wadah material untuk proses *assembly* bawah, desain lemari untuk perakitan *key sensor*, dan memberikan motivasi kerja berupa motivasi berprestasi, motivasi kekuasaan, dan motivasi afiliasi kepada operator.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti berdasarkan hasil penelitian yaitu:

1. Melakukan penelitian OLE kepada masing-masing operator agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Menganalisa beban kerja operator untuk mendapatkan faktor lainnya agar dapat dipertimbangkan dalam pemberian usulan perbaikan.
3. Melakukan penelitian hingga pengimplementasian usulan perbaikan untuk dilakukan evaluasi atas usulan perbaikan yang diberi.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F. & Riana, N. A., 2011. Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di PT.X. *Teknik Industri dan Manajemen Industri*, Volume 6, pp. 150-158.
- Ainanur & Tirtayasa, S., 2018. Pengaruh Budaya Organisasi, Kompetensi dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan. *Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 1(1), pp. 1-14.
- Andersen, B. & Fagerhaug, T., 2006. *Root Cause Analysis, Second Edition: Simplified Tools and Techniques*. 2 ed. Australia: Quality Press.
- Andersen, B. & Fagerhaug, T., 2006. *Root Cause Analysis, Second Edition: Simplified Tools and Techniques*. second edition ed. Australia: Quality Press.
- Andriani, D. P., Choiri, M. & Desrianto, F. B., 2018. Redesain Produk Berfokus Pada Customer Requirements Dengan Integrasi Axiomatic Design dan House of Quality. *JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI*, 17(1), pp. 71-82.
- Anjani, R. & Pratiwi, I., 2021. Analisis Efektivitas Tenaga Kerja di Masa New Normal pada Departemen Finishing Menggunakan Overall Labor Effectiveness (OLE) (PT Iskandar Indah Printing Textile, Surakarta). *SENTEKMI*, Volume 1.
- Anwardi & Pratama, Y., 2018. Perbaikan Efektivitas Pekerja Menggunakan Overall Labor Effectiveness dan Fault Tree Analysis Studi Kasus: PT. Riau Graindo Dumai. *Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 4(1), pp. 64-69.
- Asmoko, H., 2013. *TEKNIK ILUSTRASI MASALAH – FISHBONE DIAGRAMS*. Magelang, BPPK.
- Avianda, D., Yuniati, Y. & Yuniar, 2014. Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Teknik Industri Institut Teknologi Nasional (Itenas)*, Volume 01, p. 202.
- Deepak, V., Bhaskar, D. S. & Balaji, D. M., 2021. ENHANCING OVERALL LABOR EFFECTIVENESS OF CSD WAREHOUSE BY ADOPTING LEAN TOOLS IN

CONSTRUCTION EQUIPMENT MANUFACTURING PROCESS. *Industrial Engineering Journal*, XIV(01).

- Devani, V. & Syafrudin, 2018. Usulan Peningkatan Efektivitas Tenaga Kerja dengan Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness. *Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, Volume 4, pp. 150-155.
- Ekoanindiyo, F. A., 2012. PENJADWALAN PRODUKSI MENGGUNAKAN PENDEKATAN THEORY OF CONSTRAINTS. *Dinamika Teknik*, Volume VI, pp. 44-56.
- Haq, I. S. & Purba, M. A., 2020. Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di Sungai Kupang Mill. *Jurnal Voakasi Teknologi Industri*, 2(2).
- Heizer, J. & Render, B., 2015. *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasok*. 11 ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Indrasari, L. D., Komari, A. & Luthfianto, S., 2021. Usulan Kinerja Green Logistic dengan Pendekatan Root Cause Analysis guna Meningkatkan Re-Order Point yang Efektif. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, pp. 44-58.
- Irawati, H., Kusnandar, F. & Kusumaningrum, H. D., 2019. ANALISIS PENYEBAB PENOLAKAN PRODUK PERIKANAN INDONESIA OLEH UNI EROPA PERIODE 2007 – 2017 DENGAN PENDEKATAN ROOT CAUSE ANALYSIS. *Jurnal Standardisasi*, 21(2), pp. 149-160.
- Kronos Incorporated, 2008. Overall Labor Effectiveness (OLE): Achieving a Highly Effective Workforce. *Kronos Incorporated*.
- Kronos, Incorporated, 2007. White Paper Overall Labor Effectiveness (OLE): Achieving a Highly Effective Workforce. *Kronos Incorporated*.
- Kurniawan, B., 2016. TEORI KENDALA SEBAGAI ALAT PENGUKURAN KINER. *Jurnal Akuntansi Bisnis*, 9(No.2), pp. 211-239.

- Kuswardana, A., Mayangsari, N. E. & Amrullah, H. N., 2017. 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*, 1(1), pp. 141-146.
- Lestari, D. V., Kamal, D. M. & Eka S., Y. M. D., 2021. Root Cause Analysis kerusakan cylinder liner mesin generator set 18 KVA PT. Barata Indonesia (Persero). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, pp. 1195-1205.
- Martono, R. V., 2019. *Analisis Produktivitas dan Efisiensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Narasimhan, S. L., McLeavy, D. W. & Billington, P. J., 1995. *Production planning and inventory control*. New Jersey: Prentice Hall.
- Permadi, D. & Rahimi, R., 2015. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Pengiriman Item Radio Base Station (RBS) Menggunakan Metode Analytical hierarchy Process (AHP) (Case Study : PT Schenker Petrolog Utama). *Jurnal Logistik Bisnin*, 05(02), pp. 42-48.
- Phiong, S. & Surjasa, D., 2018. Pengukuran Kinerja Sumber Daya Manusia dengan Pendekatan Human Resources Scorecard dan Alat Ukur OMAX (Objective Matrix) pada Bagian Produksi PT. Fajarindo Faliman Zipper. *Jurnal Teknik Industri*, 8(no.3), pp. 213-227.
- Rizki, M. & Saputra, A., 2022. Analisa Risiko Supply Chain Management dengan Metode Grey Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. *Serambi Engineering*, 7(1), pp. 2783-2790.
- Rosmaini & Tanjung, H., 2019. Pengaruh Kompetensi, Motivasi Dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai. *Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 2(1), pp. 1-15.
- Sari, E. K., Mustakim, Annisa, R. & Utami, N., 2020. Scoring Kinerja Operator Pengolahan Crude Palm Oil Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12*, pp. 187-193.

- Sipper, D. & Bulfin Jr, R., 1998. *Planning, Control and Integration*. New York: Mc. Graw Hill.
- Susendi, N., Adrian & Sopyan, I., 2021. Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(4), pp. 310-321.
- Wibowo, 2016. *Manajemen Kinerja*. 5 ed. Jakarta: Rajawali Pers.
- Wirawan, E., 2021. Penerapan Metode PDCA dan 5 Why Analysis pada WTP Section di PT Kebun Tebu Mas. *Jurnal Penelitian Inovasi Dan Pengolaan Industri Jurusan Teknik Industri*, 1(No 01).
- Yani, N. S. N. F. & Lina, R. R., 2015. Usulan Perbaikan Efektivitas Kinerja Pekerja di Departemen Venee dengan Menggunakan Overall Labor Effectiveness (OLE dan Root Cause Analysis (Studi Kasus: Pt. Asia Forestama Raya). *Majalahhit Tecno*, Volume 5, pp. 1-5.
- 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). *Majalahhit Techno*, Volume 5, pp. 1-5.
- Zani, F. R. & Supriyanto, H., 2021. ANALISIS PERBAIKAN PROSES PENGEMASAN MENGGUNAKAN METODE ROOT CAUSE ANALYSIS DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DALAM UPAYA MENINGKATKAN KUALITAS PRODUK PADACV. XYZ. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, Volume 9, pp. 140-146.

LAMPIRAN

Lampiran A Data Yang Digunakan Dalam Penelitian

Excel spreadsheet showing production data for 11/1/2021. The spreadsheet is titled "VSM Silent UP Step 2-Vv - Excel" and is opened by "PRATIWI RAMADIANI". The data is organized into columns for dates from 10/26/21 to 11/1/21 and rows for various production steps (L1 to L10) and summary rows (Total Actual Production, Waste, etc.). Several columns are highlighted in red.

Excel spreadsheet showing production data for 12/21/2022. The spreadsheet is titled "VSM Silent UP Step 2-Vv - Excel" and is opened by "PRATIWI RAMADIANI". The data is organized into columns for dates from 12/15/22 to 12/21/22 and rows for various production steps (L1 to L10) and summary rows (Total Actual Production, Waste, etc.). Several columns are highlighted in red.

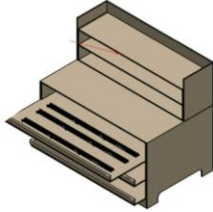
Excel spreadsheet showing production data for 12/21/2022. The spreadsheet is titled "VSM Silent UP Step 2-Vv - Excel" and is opened by "PRATIWI RAMADIANI". The data is organized into columns for dates from 12/15/22 to 12/21/22 and rows for various production steps (L1 to L10) and summary rows (Total Actual Production, Waste, etc.). Several columns are highlighted in red.

Lampiran B Kuesioner

Lemari Key-Sensor

Silent Assy UP

Usulan



Responden *

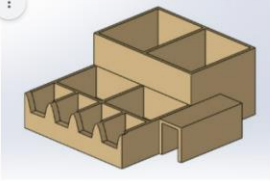
Kepala Bagian

This screenshot shows a Google Forms interface for a survey titled "Lemari Key-Sensor". The form includes a title, a subtitle "Silent Assy UP", and a section for suggestions ("Usulan") which contains a 3D CAD model of a cabinet assembly. Below the suggestion section is a "Responden" field with a radio button option for "Kepala Bagian". The interface also shows navigation tabs for "Questions", "Responses", and "Settings", along with a "Send" button and a "Total points: 0" indicator.

Wadah Material Assy Bawah

Silent Assy UP

Usulan



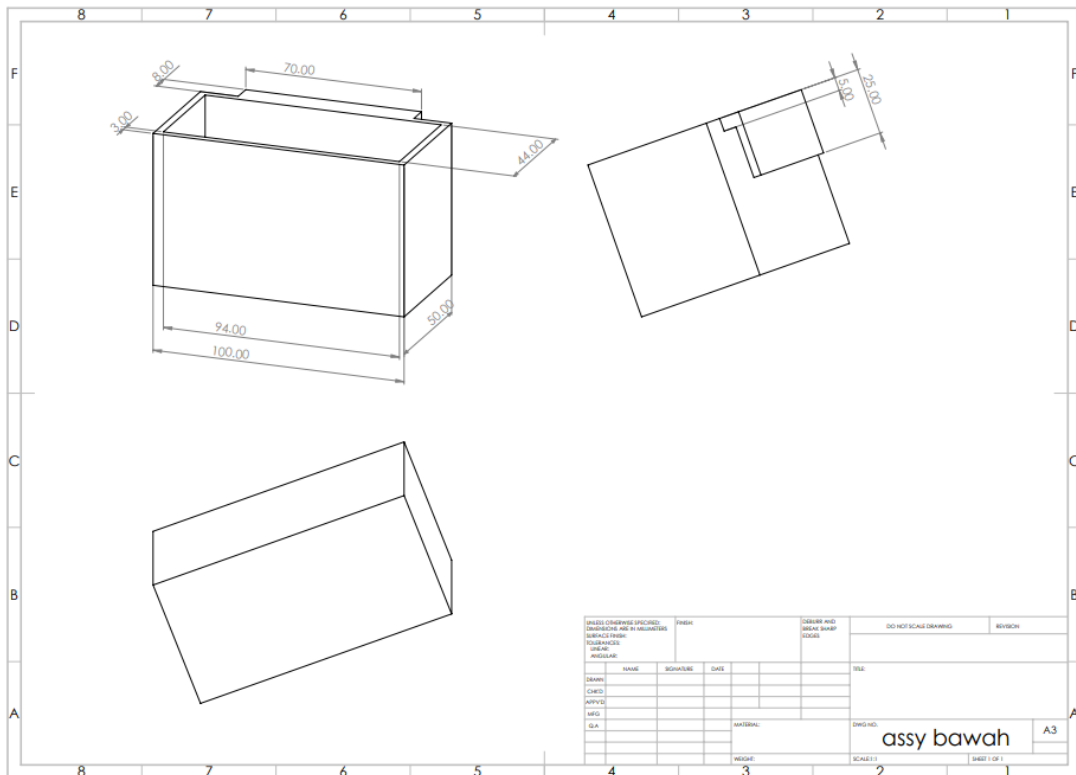
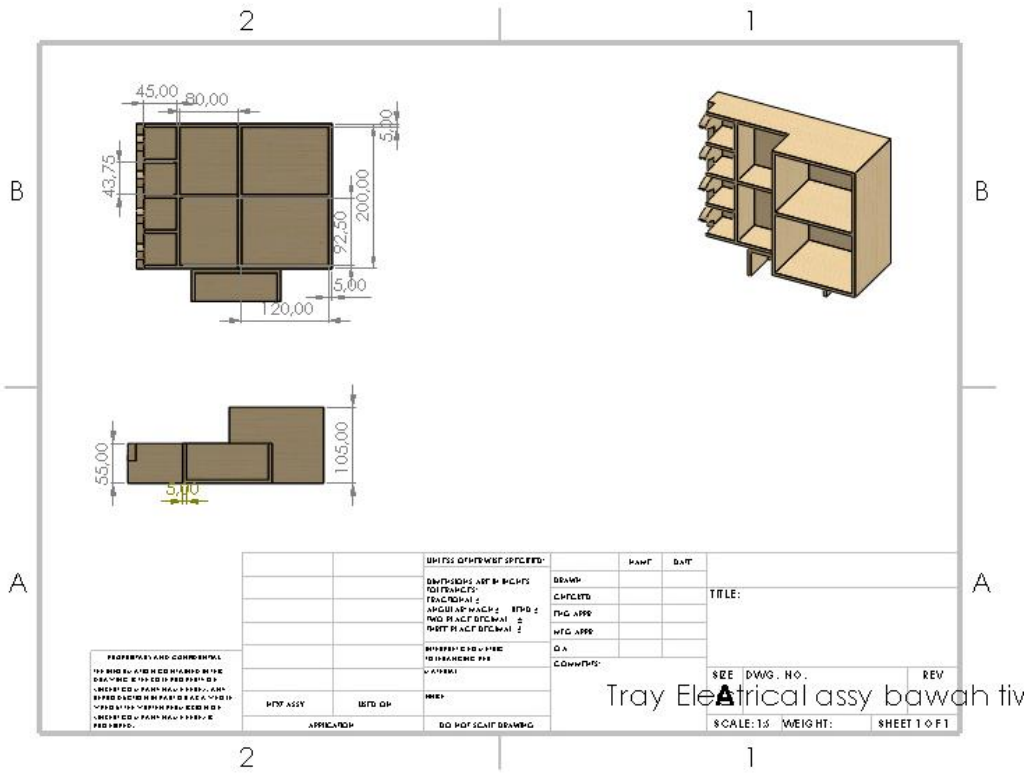
Responden *

Kepala Bagian

This screenshot shows a Google Forms interface for a survey titled "Wadah Material Assy Bawah". The form includes a title, a subtitle "Silent Assy UP", and a section for suggestions ("Usulan") which contains a 3D CAD model of a material assembly container. Below the suggestion section is a "Responden" field with a radio button option for "Kepala Bagian". The interface also shows navigation tabs for "Questions", "Responses", and "Settings", along with a "Send" button and a "Total points: 0" indicator.



Lampiran C Ukuran Detail Desain Wadah Material Pada Proses Assy Bawah



Lampiran D Ukuran Detail Desain Lemari Perakitan Key-Sensor

